

T.C
AHI EVRAN ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

FEN BİLİMLERİ ÖĞRETMENLERİNİN MADDE VE ISI
KONUSUNDAKİ PEDAGOJİK ALAN BİLGİLERİNİN
ARAŞTIRILMASI

Fatma Gül YERLİ

YÜKSEK LİSANS TEZİ
İLKÖĞRETİM ANABİLİM DALI

KIRŞEHİR
Şubat, 2016

T.C
AHI EVRAN ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

FEN BİLİMLERİ ÖĞRETMENLERİNİN MADDE VE ISI
KONUSUNDAKİ PEDAGOJİK ALAN BİLGİLERİNİN
ARAŞTIRILMASI

Fatma Gül YERLİ

YÜKSEK LİSANS TEZİ
İLKÖĞRETİM ANABİLİM DALI

DANIŞMAN
Yrd. Doç. Dr. Tezcan KARTAL

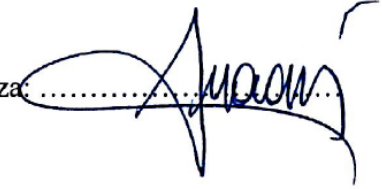
KIRŞEHİR
Şubat, 2016

Fen Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğü'ne

Bu çalışma jürimiz tarafından İLKÖĞRETİM Anabilim Dalında YÜKSEK LİSANS TEZİ olarak kabul edilmiştir.

Başkan: Prof. Dr. Dursun YAĞIZ

İmza:



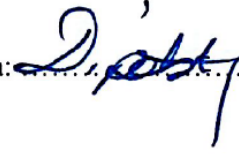
Danışman: Yrd. Doç. Dr. Tezcan KARTAL

İmza:



Üye: Yrd. Doç. Dr. Dilber POLAT

İmza:



Onay

Yukarıdaki imzaların, adı geçen öğretim üyelerine ait olduğunu onaylarım.

... / ... / 2016

Prof. Dr. Levent KULA

Enstitü Müdürü

ÖZET

FEN BİLİMLERİ ÖĞRETMENLERİNİN MADDE VE ISI KONUSUNDAKİ PEDAGOJİK ALAN BİLGİLERİNİN ARAŞTIRILMASI

(Yüksek Lisans Tezi)

Fatıma Gül YERLİ

Ahi Evran Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü

Şubat-2016

Bu çalışmanın amacı, mesleki deneyimleri birbirlerinden farklı olan fen bilimleri öğretmenlerinin madde ve ısı ünitesindeki pedagojik alan bilgilerini incelemektir. Araştırmada nitel araştırma desenlerinden durum çalışması kullanılmıştır. Çalışma grubu amaçlı örnekleme yöntemlerinden maksimum örnekleme çeşidi ile belirlenmiştir. Katılımcılar, 2014-2015 eğitim-öğretim yılında Kırşehir merkez ilçede görev yapan ve öğretmenlik mesleğinde ikinci, altıncı ve on ikinci yılında olan 3 fen bilimleri öğretmeninden oluşmaktadır.

Araştırmanın verilerinin toplanması sürecinde veri üçlemesi yapılmıştır. Bu çerçevede, araştırma amacına uygun olarak üç aşamalı ısı sıcaklık testi, gözlem, görüşme ve doküman analizi tekniklerinden yararlanılmıştır. Elde edilen verilerin analizinde nitel veri analizi yöntemlerinden içerik analizi kullanılmıştır.

Nitel verilerin analizi sonucunda elde edilen bulgulara göre, fen bilimleri öğretmenlerinin mesleki deneyimlerinin pedagojik alan bilgilerine herhangi bir etkisi olmadığı sonucuna ulaşılmıştır. Öğretmenlerin madde ve ısı ünitesiyle ilgili alan bilgilerinin yetersiz olduğu, özellikle ısı kavramıyla ilgili kavram yanlışlarına sahip oldukları belirlenmiştir. Öğretmenlerin fen öğretimine yönelik oryantasyonlarının pedagojik alan bilgisinin diğer bileşenlerini (öğretim stratejileri bilgisi, öğrencilerin anlamalarını bilme bilgisi, ölçme değerlendirme bilgisi ve müfredat bilgisi) etkilemediği tespit edilmiştir. Öğretmenlerin madde ve ısı ünitesinin öğretiminde daha çok düz anlatım ve soru-cevap yöntemlerini kullandıkları, mesleki deneyimi en az olan öğretmenin öğrenci merkezli, diğer iki öğretmenin öğretmen merkezli oryantasyona sahip oldukları belirlenmiştir. Öğretmenlerin hepsinin özellikle kavram yanlışlarını tespit etme ve giderme yöntemleri, alternatif ölçme ve

değerlendirme tekniklerini etkin bir şekilde kullanma ve konuya özel öğretim yöntem, tekniklerini belirlemelerinde sorun yaşadıkları belirlenmiştir.

Çalışmadan elde edilen bulgular sonucunda öğretmen yetiştiren eğitim fakültelerinin öğretim programları, alan eğitimi araştırmacıları, öğretmenlerin çalıştığı okul yönetimleri ve hizmet içi eğitimcilere yönelik için somut önerilerde bulunulmuştur.

Anahtar Kelimeler: Pedagojik alan bilgisi, madde ve ısı, mesleki deneyim, fen bilimleri öğretmenleri

ABSTRACT

EXAMINING SCIENCE TEACHER'S PEDAGOGICAL CONTENT KNOWLEDGE ON THE SUBJECT OF MATTER AND HEAT

(Master of Science Thesis)

Fatma Gül YERLİ

Ahi Evran University, Institute of Science

The objective of this research is examining pedagogical content knowledge of science teachers that have different years of teaching experience on the subject of 'matter and heat'. This study prefers case study approach. Participants were selected with maximum variation sampling method which is one of the purposeful sampling. Three science teachers with the teaching experiences of two years, six years and twelve years and who teach in central district have contributed to the study. The study is employed in Kırşehir in 2014-2015 academic year.

Triangulation was utilized in collecting data. The data is derived through the application of 'heat and temperature test' with three steps, observations, interviews and document analysis according to the aim of this research. The data obtained is analyzed via a content analysis.

As a result of analyzing qualitative data, it is suggested that teaching experience of science teachers has no effect on their pedagogical content knowledge. The teachers were observed to have insufficient content knowledge about matter and heat and especially have misconception on heat. It was found that orientations of teachers towards science teaching does not influence other components of pedagogical content knowledge (teaching strategies knowledge, estimation of students learning knowledge, measurement and evaluation knowledge and curriculum knowledge). It was also identified that the teachers generally use lecturing and question-answers in teaching the unit of heat and the least experienced one has student orientation while the others have teacher orientation in their teaching. It is observed that all the teachers have trouble in detecting and solving misconceptions, effectively using alternative measurement and evaluation techniques and determining subject-specific teaching methods.

As a result of findings, suggestions are given for teacher preparation programs, subject-area researchers, school management and in-service teacher training providers.

Keywords: pedagogical content knowledge, matter and heat, teaching experience, science teachers

TEŞEKKÜR

Öncelikle tez danışmanlığımı üstlenerek tezin oluşumu sürecinde bana bilgisiyle, hoşgörüsüyle ve desteğiyle her konu da yardımcı olan Sayın hocam Yrd. Doç. Dr. Tezcan KARTAL'a, yüksek lisans ders döneminde ders aldığım Doç. Dr. Özlem AFACAN'a, Doç. Dr. Abdullah AYDIN'a ve her türlü bilgi ve ilgisiyle yardımcı olan Yrd. Doç. Dr. Dilber POLAT'a,

Fikir ve görüşleriyle bana yol gösteren ve destek olan kıymetli büyüğüm Yrd. Doç. Dr. Kürşad ÖZLEN'e,

Araştırmaya katılan değerli fen bilimleri öğretmenlerine,

Hayatım boyunca desteklerini esirgemeyen, hep yanımda olan sevgili anne ve babama,

Çalışmalarım sırasında her zaman yanımda olan ve bana manevi destek sağlayan sevgili eşim Yasin YERLİ'ye,

Dünyaya gelmeleriyle hayatımdaki en güzel ünvana sahip olmamı sağlayan, çalışmalar sırasında vakit ayıramadığım ve en zor zamanlarda bile tebessümleriyle beni dünyanın en mutlu insanı yapan canım kızlarım Zeynep ve Zehra'ya,

Teşekkürü bir borç bilirim...

Fatıma Gül YERLİ

08 / 02 / 2016

İÇİNDEKİLER

ÖZET	ii
ABSTRACT	iv
İÇİNDEKİLER	vii
KISALTMALAR	xiii
1. GİRİŞ	1
1.1. PROBLEM DURUMU	1
1.2. PROBLEM CÜMLESİ	4
1.3. ALT PROBLEMLER	5
1.4. ARAŞTIRMANIN AMACI.....	5
1.5. ARAŞTIRMANIN ÖNEMİ.....	6
1.6. VARSAYIMLAR	7
1.7. KAPSAM VE SINIRLIKLAR.....	8
2. KAVRAMSAL ÇERÇEVE	9
2.1. TEORİK ALT YAPI.....	9
2.1.1. Konu Alan Bilgisi	11
2.1.2. Pedagojik Alan Bilgisi	11
2.1.3. Pedagojik Alan Bilgisi Modelleri	12
2.1.3.1. Shulman(1986)'ın PAB modeli.....	13
2.1.3.2. Grosman (1990)'ın PAB modeli	13
2.1.3.3. Magnusson ve Arkadaşları (1999)'nin PAB modeli.....	15
.....	16
2.1.4. Fen bilimleri dersinin amaçları	20
2.1.4.1. Öğretmen-Öğrenci Rolü.....	21
2.1.4.2. Benimsenen Strateji ve Yöntemler.....	23

2.1.4.3. Ölçme ve Değerlendirme Anlayışı.....	24
2.2. İLGİLİ ALANYAZIN	25
2.2.1.Uluslararası alanda pedagojik alan bilgisiyle ilgili çalışmalar.....	25
2.2.2. Ulusal alanda konuyla ilgili çalışmalar	26
3.YÖNTEM.....	35
3.1. ARAŞTIRMA MODELİ.....	35
3.1.1. Durum çalışması.....	36
3.1.1.1. İç İç Geçmiş Tekli Durum Deseni.....	38
3.1.1.2. Bütüncül Tekli Durum Deseni	39
3.1.1.3. İç İç Geçmiş Çoklu Durum Deseni	39
3.1.1.4. Bütüncül Çoklu Durum Deseni.....	39
3.2. ÇALIŞMA GRUBU.....	40
3.3. VERİ TOPLAMA TEKNİKLERİ	42
3.3.1. Görüşme	42
3.3.2. Gözlem	44
3.3.3. Doküman İncelemesi.....	45
3.3.4. Kavram Haritası	46
3.3.5. Üç Aşamalı Isı Sıcaklık Testi.....	48
3.4. VERİ TOPLAMA SÜRECİ.....	48
3.5. ARAŞTIRMA SÜRECİNDE ARAŞTIRMACININ ROLÜ	49
3.6. VERİLERİN ANALİZİ	50
3.7. DURUM ÇALIŞMALARINDA GEÇERLİK VE GÜVENİRLİK	52
3.7.1. İç Geçerlik veya İnanırlık.....	52
3.7.2. Dış Geçerlik veya Genellenebilirlik.....	53
3.7.3. Güvenirlik veya Tutarlık.....	53
4. BULGULAR VE YORUM.....	55

4.1.SİBEL ÖĞRETMENİN YANITLARINA İLİŞKİN BULGULAR	56
4.1.1. Fen Öğretimine Yönelik Oryantasyon	56
4.1.2. Madde ve Isı Ünitesi ile İlgili Konu Alan Bilgisi	59
4.1.3. Öğretim Stratejileri Bilgisi.....	65
4.1.4. Sibel Öğretmenin Öğrencilerin Fen Bilimlerini Anlamalarına Yönelik Bilgisi	68
4.1.5. Sibel Öğretmenin Ölçme Değerlendirme Bilgisi	69
4.1.6. Sibel Öğretmenin Müfredat Bilgisi.....	70
4.1.7. Sibel Öğretmenin Madde ve Isı Ünitesine Yönelik Pedagojik Alan Bilgisi	71
4.2. FATİH ÖĞRETMENİN YANITLARINA İLİŞKİN BULGULAR.....	73
4.2.1. Fatih Öğretmenin Fen Öğretimine Yönelik Oryantasyonu.....	73
4.2.2. Fatih Öğretmenin Madde ve ısı İle İlgili Konu Alan Bilgisi	75
4.2.3. Fatih Öğretmenin Öğretim Stratejileri Bilgisi.....	78
4.2.4. Fatih Öğretmenin Öğrencilerin Anlamalarını Bilme Bilgisi.....	79
4.2.5. Fatih Öğretmenin Ölçme Değerlendirme Bilgisi	81
4.2.6. Fatih Öğretmenin Müfredat Bilgisi.....	81
4.2.7. Fatih Öğretmenin Madde ve Isı Ünitesine Yönelik Pedagojik Alan Bilgisi	82
4.3. HALE ÖĞRETMENİN YANITLARINA İLİŞKİN BULGULAR.....	84
4.3.1. Hale Öğretmenin Fen Öğretimine Yönelik Oryantasyonu.....	84
4.3.2. Hale Öğretmenin Madde ve ısı İle İlgili Konu Alan Bilgisi	88
4.3.3. Hale Öğretmenin Öğretim Stratejileri Bilgisi	92
4.3.4. Hale Öğretmenin Öğrencilerin Anlamalarını Bilme Bilgisi	94
4.3.5. Hale Öğretmenin Ölçme Değerlendirme Bilgisi.....	95
4.3.6. Hale Öğretmenin Müfredat bilgisi	96
5. SONUÇ ve TARTIŞMA	99

5.1. FEN ÖĞRETİMİNE YÖNELİK ORYANTASYON İLE İLGİLİ SONUÇLAR	99
5.2. MÜFREDAT BİLGİSİ (PROGRAM BİLGİSİ) İLE İLGİLİ SONUÇLAR	101
5.3. ÖĞRENCİLERİN ANLAMALARINA YÖNELİK BİLGİLERİ İLE İLGİLİ SONUÇLAR	102
5.4. KONU ALAN BİLGİSİ İLE İLGİLİ SONUÇLAR	103
5.5. ÖĞRETİM STRATEJİLERİ BİLGİSİ İLE İLGİLİ SONUÇLAR.....	105
5.6. ÖLÇME DEĞERLENDİRME BİLGİSİ İLE İLGİLİ SONUÇLAR	107
5.7. FEN BİLİMLERİ ÖĞRETMENLERİNİN PEDAGOJİK BİLGİSİ İLE İLGİLİ SONUÇLAR	109
6. ÖNERİLER	110
KAYNAKÇA	111
EKLER.....	122
EK-1: Öğretmenin Fen Eğitimi İle İlgili Bilgisi	122
EK-2: Görüşme Formu 1 (Derse Öncesi Planlama).....	123
EK-3: Üç Aşamalı Isı Sıcaklık Testi.....	125
EK-3'ün Devamı... ..	126
EK-4: Kavram Haritası İçin Kavramlar Listesi	127
EK-5: Görüşme Formu 2 (Ders Sonrası)	128
EK-6: Üç- Aşamalı Isı ve Sıcaklık Testi Cevap Anahtarı ve Kavram Yanılgısı Puanları Hesaplamada Kullanılan Kod Tablosu (Eryılmaz, 2010: s.71-72).....	129
EK-7: Üç Aşamalı Isı Sıcaklık Testi için Kullanım İzni.....	130
Ek-8: Araştırma İzni.....	131
EK-9 Görüşme Soruları İçin İzin	133
ÖZGEÇMİŞ.....	134

ŞEKİL VE RESİMLER DİZİNİ

Şekil 2.1. Grossman (1990)'ın Öğretmen Bilgi Modeli.....	14
Şekil 2.2. Magnusson ve Arkadaşları (1999)'nın PAB Modeli	16
Şekil 2.3. Öğretmen Bilgisi Modeli (Magnusson ve diğerleri, 1999).....	22
Şekil3.1.Durum Çalışması Desenleri (Yin, 1984, s. 41).....	38
Şekil 3.2. Çalışmada kullanılan veri toplama teknikleri	42
Şekil 3.3.Verİ Analizi Sarmalı (Creswell, 2014)	51
Şekil 4. Fen bilimleri Öğretmenlerinde İncelenen Pedagojik Alan Bilgisi Bileşenleri	55
Resim 4.1 Sibel Öğretmenin Sınıfta Oluşturduğu Kavram Haritası	63
Şekil 4.2. kavram haritasından bir bölüm	64
Şekil 4.3. Sibel öğretmenin kavram haritasındaki düzelmiş şekli	64
Şekil 4.4. Isının Akış Yönünü Gösteren Deney Düzeneği.....	67
Şekil 4.5. Sibel öğretmenin madde ve ısı ünitesi ile ilgili PAB modeli.....	72
Resim 4.2. Fatih öğretmenin sınıfta öğrencilerle oluşturduğu kavram haritası	77
Resim 4.3. Fatih öğretmenin ders öncesi panoya astığı kavram karikatürü(www.slideplayer.biz.tr adresinden alınmıştır)	80
Şekil 4.6. Fatih öğretmenin madde ve ısı ünitesiyle ilgili PAB modeli.....	83
Resim 4.4. Hale öğretmenin sınıfta oluşturduğu kavram haritası.....	91
Şekil 4.7. Magnusson ve arkadaşlarının (1999) öğretmen merkezli oryantasyonu ...	97
Şekil 4.8. Hale öğretmenin madde ve ısı ünitesiyle ilgili pedagojik alan bilgisi modeli.....	98

TABLULAR DİZİNİ

Tablo 2.1. Magnusson ve Arkadaşlarının (1999) Sınıf İçi Dokuz Oryantasyonu ve Açıklamaları.....	18
Tablo 3.1. Çalışmaya Katılan Öğretmen ve Demografik Özellikleri	41
Tablo 3.2. Araştırmanın Veri Toplama Süreci.....	49
Tablo 3.3.Geçerlik ve Güvenirliği Arttırmak için Kullanılabilecek Stratejiler	52
Tablo 4.1. Sibel Öğretmenin Üç Aşamalı Isı Sıcaklık Testine Verdiği Cevaplar	60
Tablo 4.2. Kavram Haritası Değerlendirmesi	63
Tablo 4.3. Fatih öğretmenin üç aşamalı ısı sıcaklık testine vermiş olduğu cevaplar.	75
Tablo 4.4. Fatih Öğretmenin Kavram Haritası Değerlendirilmesi.....	78
Tablo 4.5.Hale Öğretmenin Üç Aşamalı Isı Sıcaklık Testine Vermiş Olduğu Cevaplar	88
Tablo 4.5.'nin Devamı... ..	89
Tablo 4.6. Hale Öğretmeni Kavram Haritasının Değerlendirilmesi	91

KISALTMALAR

MEB: Milli Eğitim Bakanlığı

YÖK: Yüksek Öğretim Kurumu

PAB: Pedagojik Alan Bilgisi

BSB: Bilimsel Süreç Becerileri

TD: Tutum ve Değerler

FTTÇ: Fen – Teknoloji – Toplum – Çevre

ÖYEGM: öğretmen yetiştirme ve geliştirme genel müdürlüğü

TTK: Talim Terbiye Kurulu

TPAB: Teknolojik Pedagojik Alan Bilgisi

YYG: Yarı Yapılandırılmış Görüşme

KAB: Konu Alan Bilgisi

TTKB: Talim Terbiye Kurulu Başkanlığı

TEOG: Temel Eğitimden Orta Öğretime Geçiş

KPSS: Kamu Personel Seçme Sınavı

1. GİRİŞ

Bu bölümde, araştırmanın; problem durumu, problem cümlesi, alt problemleri, önemi, amacı, sınırlıkları ve varsayımları açıklanmıştır.

1.1. PROBLEM DURUMU

Toplumların değişen ve artan ihtiyaçları, bilim ve teknolojiadaki değişimler, insanların değişime olan ihtiyaçları, eğitim sisteminin ve öğretmen yetiştirme sistemlerinin devamlı olarak yenilenmeye ihtiyaç duyulmasını kaçınılmaz kılmaktadır (Bahar ve Çakıroğlu, 2008). Bu çerçevede, eğitim sistemlerinin temel amacı ülkesinde yaşayan halkının iyi bir vatandaş olmasını sağlamak ve kaliteli insan gücünü yetiştirmektir (Temizkan, 2008). Bu durumu, her ülke kendi politikasına göre eğitim sistemini belirleyerek ve ulaşılmak istediği insan modelini bu amaca göre yetiştirerek gerçekleştirmektedir (Çelikten, Şanal ve Yeni, 2005). Bu sistem bir biriyle bağlantılı olduğu üçayak üzerine inşa edilir. Bu üç özellik öğretmen, öğrenci ve öğretim programları olarak kabul edilmektedir (Ceylan ve Demirkaya, 2006). Bu temeli oluşturan her bir ayak kendi içinde önemli olsa da, öğretmen bu sistemin en önemli ve ihmal edilemez ögesi olarak görülmektedir (Kaya ve Büyükkasap, 2005; Temizkan, 2008). Çünkü öğretmenlik toplumu her açıdan etkileme potansiyeline sahip mesleklerin başında gelmektedir. Bu mesleği yapan veya yapacak olan kişilerin toplumun ve öğrencilerin onlardan beklediği sorumlulukları istenilen şekilde yerine getirebilmeleri ve başarılı olabilmeleri için bazı niteliklere ve yeterliklere sahip olmaları beklenmektedir (Erdem ve Anılan, 2000). Öğretmenlerin tutum ve davranış gibi özellikler ile birlikte beceri gibi yeterlikleri de taşıması gerekir (Çeliköz ve Çetin, 2004). Bozkurt ve Cilavdaroğlu (2011)'na göre yeni öğretim programları öğretmenlerden duyuşsal ve bilişsel alan yeterliklerinin yanında bilgi ve iletişim teknolojilerini de kullanarak farklı deneyimlere, özelliklere ve yeteneklere sahip öğrencilere uygun öğrenme ortamı hazırlamalarını istemektedir.

Öğretmenin öğretmek için neyi nasıl bilmesi gerektiği son yılların en çok araştırılan konuları arasındadır ve öğretmenlerin öğretim için sahip olduğu bilgi pedagojik alan bilgisi (PAB)olarak tanımlanmıştır (Shulman, 1986; 1987). Shulman

(1987) pedagojik alan bilgisini, öğretmenün müfredat bilgisini öğretim için belirli yaklaşımlara dönüştürmesi olarak ifade etmiştir. Shulman'ın, pedagojik alan bilgisini bu şekilde tanımlamasıyla literatürde etkin öğretim için bilgi temeli olarak kabul edilmektedir (Abell, 2007; 2008; National Science Foundation [NSF], 2005).

Shulman (1987), öğretmenün sahip olması gereken bilgi temelinin yedi grup altında topladığıdır. Bunlar, alan bilgisi, genel pedagoji bilgisi, pedagojik alan bilgisi (PAB), öğretim programı bilgisi, öğrenciler ve özellikleri hakkındaki bilgi, eğitim ortamı ve şartları bilgisi, eğitimsel içerikler ve eğitimsel amaçlar bilgisi şeklinde sıralanmaktadır. *Alan Bilgisi*, öğretmenün alanın yapısı ve alandaki kavram ve olgular hakkında sahip olduğu bilgileri kapsamaktadır. Alan yapısı hakkındaki bilgi, alandaki kavram ve olguların doğruluğunu veya yanlışlığını, geçerliğini veya geçersizliğini saptamada kullanılan yöntemlerin bilgisini içerir. Ayrıca alanda, bilgi üretiminde ve yapılandırmasında kullanılan yolların bilgisini de içermektedir. Shulman (1987)'ın bir ikinci kategorisi, *genel pedagoji bilgisidir*. Pedagoji bilgisi öğretmenün nasıl öğreteceğiyle ilgilidir. Shulman (1987), *pedagojik alan bilgisi* ile konunun uzmanını bir eğitimciden ayıran bilgiyi kastetmektedir. Shulman (1987)'un bu ifadesi, bir konuyu çok iyi bilmenin o konuyu iyi öğretebilmek anlamına gelmediği şeklinde yorumlanabilir. Pedagojik alan bilgisinin içeriğini Shulman (1986), bir konunun en faydalı temsilleri, en güçlü benzetmeleri, resimlemeleri, örnekleri yani konuyu başkaları için anlaşılır kılacak temsil ve öğretim biçimleri hakkında sahip olunan bilgi olarak tarif etmektedir. Öğretim programı bilgisi ise, bir öğrenme alanındaki öğretim programı ile ilgili kaynakların (kaynak ders kitapları, somut materyaller, yazılımlar, teknolojik araçlar, vb.) ne zaman ve nasıl kullanacağı bilgisini içermektedir. Öğrenciyi tanıma, öğrenme kuramları, sınıf yönetiminde ilkeler ve stratejiler, materyal geliştirme ve kullanma, ölçme ve değerlendirme bilgi ve becerisi gibi değişkenler bu kategori içinde ele alınmaktadır. Beşinci bilgi kategorisi, öğrencilerin fiziksel, zihinsel, sosyal, duygusal, dilsel ve psikolojik gelişim dönemlerini, onların zihinsel ve sosyal yapılarının işleyişini, ilgi ve gereksinimlerini, nasıl daha iyi öğrendiklerini bilmeyi içermektedir. Altıncı kategori olan eğitim ortamı ve şartları bilgisi; okulun yapısı, işleyişi, sınıfın yapısı, kültürü, araç ve gereçler, eğitim teknolojisi gibi konuları bilmeyi kapsarken, son olarak

yedinci kategori ise eğitimle ilgili amaç, hedef, değerler, bunların dayandığı felsefi, tarihsel temeller ve eğitimin genel amaçları gibi bilgileri içine almaktadır.

Pedagojik Alan Bilgisi (PAB) son yıllarda popüler bir araştırma alanı haline gelmiştir. İlk defa Shulman (1986) tarafından ortaya konan *pedagojik alan bilgisi*, alan bilgisi ile pedagoji bilgisinin ortak noktası olarak bu iki bilgi kategorisi arasında tamamlayıcı fonksiyonu olan, özel bir alanı başkalarının anlaması için kullanılan en faydalı gösterimler, en güçlü benzetmeler, en iyi örnekler ve açıklamalardır. Shulman (1986) bu kategorileri daha detaylı olarak aşağıdaki maddelerde açıklar;

- 1) Konuların ve kavramların işlevsel gösterimlerini en iyi derecede bilme,
- 2) Konuların öğrenilmesini engelleyen ve geliştiren etkenleri bilme,
- 3) Öğrencilerin kavram yanılgılarını tespit edebilme,
- 4) Kavramların anlaşılması ve kavramsal yanılgıların giderilmesi için analogileri, metaforları, örnekleri, açıklamaları bilme
- 5) Farklı yaş ve seviyelerdeki öğrencilerin kavramlarla ilgili düşüncelerini, algılarını ve ön bilgilerini bilme.

Shulman (1986) öğretmenlerin alan ve mesleki bilgilerine ek olarak pedagojik alan bilgisini de bilmeleri gerektiğini tavsiye etmiştir.

Pedagojik alan bilgisi, öğretimin öğrenmeye dönüşme sürecindeki farklı bilgi birleşmelerini (konu alan bilgisi, öğretim programı bilgisi, öğretim yöntem ve teknik bilgisi, ölçme ve değerlendirme bilgisi ve öğrencileri anlama bilgisi) içermektedir (Bahar ve Çakıroğlu, 2009). PAB, fen bilimleri alanı çerçevesinde düşünülürse bu bilgi, öğretmenlerin fen bilimleri öğretimi için gerekli alan bilgisinin ötesinde özel bir bilgiyi içermektedir.

Toplum olarak ilerleyebilmek için okullarda iyi bir eğitimin veriliyor olması ülkemizin gelişmiş ülkelerin refah düzeyine ulaşabilmesini sağlayacağı bilinen bir gerçektir. Fakat okullarda iyi bir eğitim öğretim verilebilmesi, yani öğrencilerin başarılı olabilmeleri okuldaki eğitim kalitesinin yüksek olmasıyla doğru orantılıdır. Okullardaki başarı düzeyi nitelikli öğretmenlerin varlığı ile önemli düzeyde yükseltilebilir. Başka bir ifadeyle, iyi öğrencilere sahip olunabilmesi için iyi öğretmenlere ihtiyaç vardır (Seferoğlu, 2004). Uluslararası Öğrenci Değerlendirme Programı- PISA (Programme for International Student Assessment) Ekonomik İşbirliği ve Kalkınma Teşkilatı (Organisation for Economic Co-Operation and

Development-OECD) tarafından düzenlenen dünyanın en kapsamlı eğitim araştırmalarından biridir. 2012 PISA sonuçlarına göre Türkiye 65 lke arasından fen alanında 43. Sırada bulunmaktadır. 2006 ve 2012 arasında Türkiye'nin fen okuryazarlığında düzey 1 ve altı ğrenci oranı azalmıştır. Ancak bu oran hâlâ OECD ortalamasındaki düzey 1 ve altı ğrenci oranının oldukça üzerindedir (PISA 2012 Ulusal n Raporu). Rapordaki veriler ülkemizdeki fen okuryazarı bireylerin yetişmesine ve nitelikli fen bilimleri ğretmenlerinin varlığına ne kadar çok ihtiyaç duyulduğunu göstermektedir. Günümüz dünyasında yaşanan teknolojik, ekonomik, politik ve kültürel değişim ve gelişim, toplumların eğitimden beklentilerini de günden güne değiştirmektedir. Bu değişim ve gelişim, eğitim sistemlerinin yeniden düzenlenmesini gerekli kılmaktadır. Bu gerçeği gören çoğu gelişmiş ülkeler, ğretmen eğitimi geliştirmek için çalışmalar yürütmektedirler. Bu kapsamda, 21. Yüzyılın ğretmeni nasıl olmalı sorusunu araştıran ABD'deki Holmes grubu, "ğrencinin performansını yükseltmek istiyorsanız kaliteli ğretmen yetiştirmek zorundasınız" görüşünü savunmaktadır (YK, 1998). Nitelikli fen ğretmenlerinin yetiştirilmesi için Pedagojik alan bilgisine sahip öğretmenler yetişmesi gerekiyor. Pedagojik alan bilgisine sahip öğretmenler, öğrencilerin hangi kavramlarda zorlanacaklarını, zorlandıkları kavramların kaynağını ve sahip oldukları ortak yanlış kavramaların ne olduğunu bilirler. Pedagojik alan bilgisine sahip olmayan öğretmenler ise bilgilerini öğrencilerine verimli bir şekilde aktaramayacak, bu yüzden de öğrencilerin başarı düzeyleri düşük olacaktır (Canbazoglu, 2008). Fen ğretimi ve pedagojik alan bilgisi ile ilgili çok sayıda akademik çalışmalar yapılmıştır. Yapılan alışmalar genelde ğretmen adaylarıyla gerçekleştirilmiştir. Fen bilimleri öğretmenleriyle ilgili az sayıda çalışma bulunmaktadır. Bu alışma ile fen bilimleri öğretmenlerine yönelik pedagojik alan bilgisi yönünden var olan önemli noktaların belirlenmesi amaçlanmıştır.

1.2. PROBLEM CÜMLESİ

Fen bilimleri ğretmenlerinin madde ve ısı konusunun öğretimine ilişkin sahip oldukları mesleki deneyimlerinin pedagojik alan bilgileri üzerine etkisi nedir?

1.3. ALT PROBLEMLER

Fen bilimleri öğretmenlerinin madde ve ısı konusunun öğretimine ilişkin sahip olmuş oldukları mesleki deneyimlerinin;

- (1) Fen bilimlerine öğretimi oryantasyonuna,
- (2) Fen bilimleri öğretim programı hakkında bilgi ve düşüncelerine,
- (3) Öğrencilerin belirli fen konularını kavraması hakkındaki bilgi ve düşüncelerine,
- (4) Fen bilimleri öğretimindeki öğretim stratejileri hakkındaki bilgi ve düşüncelerine
- (5) Fen okur-yazarlığını değerlendirme hakkındaki bilgi ve düşüncelerine etkisi incelenmiştir.

1.4. ARAŞTIRMANIN AMACI

Milli Eğitim Bakanlığı Talim Terbiye kurulunun 2013 Fen Öğretim programına göre ‘...tüm bireylerin fen okuryazarı olarak yetişmesini amaçlayan Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı’nın temel amaçları şunlardır:

- 1) *Biyoloji, Fizik, Kimya, Yer, Gök ve Çevre Bilimleri, Sağlık ve Doğal Afetler hakkında temel bilgiler kazandırmak,*
- 2) *Doğanın keşfedilmesi ve insan-çevre arasındaki ilişkinin anlaşılması sürecinde, bilimsel süreç becerilerini ve bilimsel araştırma yaklaşımını benimseyip karşılaşılan sorunlara çözüm üretmek,*
- 3) *Bilimin toplumu ve teknolojiyi, toplum ve teknolojinin de bilimi nasıl etkilediğine ilişkin farkındalık geliştirmek,*
- 4) *Birey, çevre ve toplum arasındaki karşılıklı etkileşimi fark etmek ve toplum, ekonomi, doğal kaynaklara ilişkin sürdürülebilir kalkınma bilincini geliştirmek,*
- 5) *Fen bilimleri ile ilgili kariyer bilinci geliştirmek,*
- 6) *Günlük yaşam sorunlarına ilişkin sorumluluk alınmasını ve bu sorunları çözüme fen bilimlerine ilişkin bilgi, bilimsel süreç becerileri ve diğer yaşam becerilerinin kullanılmasını sağlamak,*

- 7) *Bilim insanlarının bilimsel bilgiyi nasıl oluşturduğunu, oluşturulan bu bilginin geçtiği süreçleri ve yeni araştırmalarda nasıl kullanıldığını anlamaya yardımcı olmak,*
- 8) *Bilimin, tüm kültürlerden bilim insanlarının ortak çabası sonucu üretildiğini anlamaya katkı sağlamak ve bilimsel çalışmalarını takdir etme duygusunu geliştirmek,*
- 9) *Bilimin, teknolojinin gelişmesi, toplumsal sorunların çözümü ve doğal çevredeki ilişkilerin anlaşılmasına olan katkısını takdir etmeyi sağlamak,*
- 10) *Doğada meydana gelen olaylara ilişkin merak, tutum ve ilgi geliştirmek,*
- 11) *Bilimsel çalışmalarda güvenliğin önemini fark ettirmek ve uygulamaya katkı sağlamak,*
- 12) *Sosyo-bilimsel konuları kullanarak bilimsel düşünme alışkanlıklarını geliştirmektir...” (MEB, 2013).*

Bu çalışmada, fen bilimleri öğretmenlerinin madde ve ısı konusunun öğretimine ilişkin yaşamış oldukları mesleki deneyimlerinin pedagojik alan bilgileri üzerine etkisi incelenmiştir. Fen okuryazarı bireylerin yetiştirilmesi için yukarıdaki 12 madde de ifade edilen amacı, Magnusson, Krajcik ve Borko (1999) tarafından ortaya konan PAB modeli çerçevesinde öğretmenlerin sahip olmuş olduğu mesleki deneyimlerinin (1) fen bilimlerine öğretimi oryantasyonuna, (2) fen bilimleri öğretim programı hakkında bilgi ve düşüncelerine, (3) öğrencilerin belirli fen konularını kavraması hakkındaki bilgi ve düşüncelerine, (4) fen bilimleri öğretimindeki öğretim stratejileri hakkındaki bilgi ve düşüncelerine ve (5) fen okur-yazarlığını değerlendirme hakkındaki bilgi ve düşüncelerine etkisinin incelenmesi amaçlanmıştır.

1.5. ARAŞTIRMANIN ÖNEMİ

Gelişen ve değişen dünyada bilim ve teknolojiye ayak uydurabilmek için her vatandaşın fen bilimleri okuryazarı bireyler olarak yetişmesinin gerekliliği ön plana çıkmaktadır. Bu çerçevede, fen dersleri anahtar bir rol oynamaktadır. Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programının vizyonu; “Tüm öğrencileri fen okuryazarı bireyler olarak yetiştirmek” olarak tanımlanmıştır (MEB, 2013). *Araştıran-sorgulayan, etkili kararlar verebilen, problem çözebilen, kendine güvenen, işbirliğine açık, etkili iletişim kurabilen, sürdürülebilir kalkınma bilinciyle yaşam boyu öğrenen fen*

okuryazarı bireyler; fen bilimlerine ilişkin bilgi, beceri, olumlu tutum, algı ve değere; fen bilimlerinin teknoloji-toplum-çevre ile olan ilişkisine yönelik anlayışa ve psikomotor becerilere sahiptir (MEB, 2013).

Milli Eğitim Bakanlığı Talim Terbiye Kurulunun 2013'te yayınlamış olduğu Fen bilimleri öğretim programından yola çıkarak fen bilimleri öğretmenlerinin PAB'larıyla ilgili hangi özelliklere sahip olması gerektiğini bu araştırma ile incelenmeye çalışılmıştır. Canbazoglu (2008)'na göre, nitelikli fen bilimleri öğretmenlerinin yetiştirilmesi için pedagojik alan bilgisine sahip öğretmenlerin yetiştirilmesi gerekmektedir. Pedagojik alan bilgisine sahip öğretmenler, öğrencilerin hangi kavramlarda zorlanacaklarını, zorlandıkları kavramların kaynağını ve sahip oldukları ortak yanlış kavramaların ne olduğunu bilirler. Pedagojik alan bilgisine sahip olmayan öğretmenler ise bilgilerini öğrencilerine verimli bir şekilde aktaramayacak, bu yüzden de öğrencilerin başarı düzeyleri düşük olacaktır. Fen öğretimi ve pedagojik alan bilgisi ile ilgili çok sayıda akademik çalışmalar yapılmıştır. Yapılan çalışmaların genelde öğretmen adaylarının katılımı ile gerçekleştiği görülmektedir (Kaya, 2009; Kartal, 2013; Mıhladız, 2010; Uşak, 2005). Fen bilimleri öğretmenlerinin mesleki deneyimlerinin pedagojik alan bilgisi üzerindeki etkisi üzerine ulusal (Özel, 2012, Köse, 2014, Duran 2014, Pirpiroğlu, 2014) ya da uluslararası sınırlı sayıda çalışma bulunmaktadır. Bu yönüyle, fen bilimleri öğretmenlerinin madde ve ısı konusunun öğretimine ilişkin sahip olmuş olduğu mesleki deneyimlerinin PAB üzerine etkisi önem kazanmaktadır.

Ayrıca, madde ve ısı konusunun öğretimine ilişkin mesleki deneyimin PAB üzerine etkisinin ortaya konulması ile öğretmen adaylarının öğrencilik döneminde aldıkları Özel Öğretim Yöntemleri-II dersi kapsamında mikro öğretim uygulamalarının ve öğretmenlik uygulamalarında yaşadıkları mesleki deneyimlerin etkisini ortaya koyma noktasında katkısının olacağı düşünülmektedir.

1.6. VARSAYIMLAR

Bu araştırmada:

- 1) Öğretmenlerin araştırmada kullanılan veri toplama araçlarına tarafsız ve içten, samimi cevap verdikleri,

- 2) Çalışma boyunca araştırmacının ön yargı ile hareket etmediği ve uygulama süreci boyunca öğretmenler ile olumlu ya da olumsuz etkileşim içinde bulunmadığı ve
- 3) Fen bilimleri öğretmenlerinin ders gözlemleri sürecinde doğal ortamlarını yansıttıkları varsayılmaktadır.

1.7. KAPSAM VE SINIRLIKLAR

Araştırma,

- 1) Kırşehir Milli Eğitim Müdürlüğü'ne bağlı üç farklı ilköğretim okulunda görev yapan öğretmenlik deneyimi farklı üç Fen Bilimleri öğretmeni ile,
- 2) Fen bilimleri öğretmenlerinin PAB'larını ölçmek amacıyla kullanılan gözlem, görüşme, kavram haritası ve üç aşamalı ısı-sıcaklık testi (Eryılmaz, 2010) ile,
- 3) Fen bilimleri öğretmenlerinin sekizinci sınıf "madde ve ısı" ünitesindeki pedagojik alan bilgileri ile,
- 4) Magnusson ve diğerleri (1999) tarafından geliştirilen PAB modeli bileşenleri ile,
- 5) Veri toplama süreci 2014-2015 eğitim-öğretim yılı bahar dönemi ile sınırlıdır.

2. KAVRAMSAL ÇERÇEVE

Araştırmanın bu bölümünde konuyla ilgili teorik alt yapı, konu alan bilgisi, pedagojik alan bilgisi, pedagojik alan bilgisi- fen ve teknoloji öğretimi, fen bilimleri dersinin amacı ve konuyla ilgili ulusal ve uluslararası literatüre yer verilmiştir.

2.1. TEORİK ALT YAPI

Her toplum önemi bakımından eğitimi öncelikli konuları arasında ilk yeri vermektedir. Çünkü toplumun köklerini sağlamlaştıran eğitilmiş kişi sayısının varlığıdır. Evrensel alanlarda eğitim düzeyi yüksek toplumlar daha üstün ve arzu edilen bir noktaya yerleşir. Bu sebeple bireysel, toplumsal ve evrensel olarak güçlü olan milletler bu gücün çekiciliği ve bilinci ile eğitim alanında iyileştirme çabalarını göstermeye başlar (Mıhladız, 2010). Eğitim alanında yapılması gereken çalışmaların en başında öğretmenlerin yetiştirilmesi ve bu mesleği nasıl yerine getirmeleri gerektiğidir. Öğretmenler gerekli yeterliğe sahip olurlarsa yetiştirdikleri öğrenciler de nitelikli ve ülkesine faydalı bir birey olacaktır.

PAB bağlamında değerlendirebileceğimiz öğretmen yeterlikleri Türkiye’de genel yeterlikler ve özel alan yeterlikleri olacak şekilde düşünülmüştür. Öğretmenlik mesleği genel yeterlikleri, her branş öğretmeninde olması gereken yeterlikler; özel alan yeterlikleri ise her öğretmenin kendi branşındaki yeterliğinin, *nasıl olması gerektiğini* belirler. Millî Eğitim Bakanlığı Öğretmen Yetiştirme ve Geliştirme Genel Müdürlüğü [ÖYEGM] tarafından oluşturulan komisyonlarca öğretmenlik mesleği genel yeterlikleri, Talim ve Terbiye Kurulunca [TTK] uygun bulunmasının ardından Bakanlık Makamınının 17 Nisan 2006 tarihli onayı ile yürürlüğe girmiş ve 2590 sayılı Tebliğler Dergisi’nde yayımlanmıştır. Öğretmenlik mesleği genel yeterlikleri, 6 yeterlik alanı ile belirlenmiştir:

- ✓ Kişisel ve Mesleki Değerler - Mesleki Gelişim,
- ✓ Öğrenciyi Tanıma,
- ✓ Öğrenme ve Öğretme Süreci,
- ✓ Öğrenmeyi, Gelişimi İzleme ve Değerlendirme,
- ✓ Program ve İçerik Bilgisi,
- ✓ Okul, aile ve toplum ilişkileri (ÖYEGM, 2006, ss. 8-38).

TTK tarafından uygun bulunan fen bilimleri öğretmeni özel alan yeterlikleri de,25 Temmuz 2008 tarih ve 2391 sayılı onay ile yürürlüğe girmiştir. TTK fen bilimleri öğretmeni özel alan yeterliklerini; *kapsam, yeterlikler ve performans göstergelerinden* oluşan aşağıda sıralanan5 yeterlik alanı ile incelemiştir:

- ✓ Öğrenme-öğretme sürecini planlama ve düzenleme,
- ✓ Bilimsel, teknolojik ve toplumsal gelişim,
- ✓ Gelişimi izleme ve değerlendirme,
- ✓ Okul, aile ve toplumla iş birliği,
- ✓ Mesleki gelişimi sağlama (ÖYEGM, 2008, ss. 76-88).

İlköğretim ve ortaöğretim programlarında, yapılandırmacı öğrenme kuramı, alternatif ölçme değerlendirme yaklaşımı, ilgili alana yönelik okuryazarlıklar (fen okuryazarlığı, kimya okuryazarlığı vb.) gibi yeni yaklaşımlar benimsenmiştir. Bu nedenle, öğrenme ortamlarının en önemli öğeleri ve bu programların uygulayıcısı olan öğretmenlerin görev, sorumluluk ve yeterlik alanlarının yeniden incelenmesi gerekmektedir. Çepni (2010)'ye göre ülkemizde alan eğitimine (fen eğitimi, sosyal bilgiler eğitimi, fizik eğitimi vb.) verilen önem yetersizdir. Bahar ve Çakıroğlu (2009) tüm öğretmenler için öğretmenlik mesleği genel alan yeterlikleri ve branş öğretmenleri için ek olarak özel alan yeterliklerinin tanımlanması ve performans göstergelerinin hazırlanmasının önemini vurgulamışlardır.

Kavak, Aydın ve Akbaba (2007)'ya göre, Öğretmen eğitimindeki program değişiklikleri her zaman öğretmen rolündeki değişimi sağlamamakta ve pratiğe yansımamakta, öğretmenlik mesleği için bilimsel temel öğretim, öğrenme ve çalışma için tam olarak geliştirilememekte, öğretmen eğitiminde bütünleşmiş programlar oluşturulamamakta ve temel rehber ilkelerin oluşturulmasında yeterince araştırma ve geliştirme çalışmaları yapılamamakta, öğretmenlik mesleği hâlâ “bilginin aktarımı” olarak görülmekte, bazı konuların nasıl öğretilip, çalışılıp, öğrenileceğine odaklanma sorunları ve dolayısıyla öğretmenlerin sahip olması gereken kendi alanlarına özgü bilgi türleri, pedagojik alan bilgisidir (PAB), ortaya çıkmaktadır. Nakiboğlu ve Karakoç (2005) PAB'ı, alan bilgisi, pedagojik bilgi ve genel kültür bilgisinin yanında öğretmenlerin sahip olması gereken dördüncü bilgi çeşidi olarak tanımlamaktadır. PAB, bir öğretmenin sahip olduğu alan bilgisini pedagojik olarak güçlü, öğrenciler

tarafından ortaya konulan yetenek ve alt yapıdaki değişimlere uyumlu hale getirebilme kapasitesidir (Shulman, 1986; akt. Uşak, 2005). Pedagojik alan bilgisi, öğretimin öğrenmeye dönüşme sürecinde karşılaşılan konu alan bilgisi, öğretim programı bilgisi, öğretim yöntem ve teknik bilgisi, ölçme ve değerlendirme bilgisi ve öğrencileri anlama bilgisi gibi farklı bilgi birleşenlerini içermektedir (Bahar ve Çakıroğlu, 2009).

2.1.1. Konu Alan Bilgisi

Öğretmenler, derslerde anlatmaları gereken kavramlar hakkında konu alan bilgisine sahip olmalıdırlar. En geniş anlamda konu alan bilgisi, herhangi bir konudaki başlıklar, tanımlar, öğretim yöntemleri, konuyu açıklayıcı örnekler hakkında bilgi sahibi olmayı ifade eder. Konu alan bilgisindeki yetersizlik, öğretmenlerin bazı materyalleri kullanımında rahat olmamasına ya da araç gereçlerin öğrenciye konuyla ilgili yanlış bilgi verecek şekilde kullanımına neden olabilir. Sınırlı konu alan bilgisine sahip öğretmenler, öğrencilerin sorularını yanıtlamada yetersiz kalmaktadırlar (Davis, 2003).

Öğretmenin öğretim faaliyetleri için yeterli miktarda alan bilgisine sahip olmasının yanında bu bilginin yapısı irdelenip, öğretilecek bölüm zihinde düzenlenmelidir (Saka, 2010).

2.1.2. Pedagojik Alan Bilgisi

Shulman (1986) pedagojik alan bilgisini, konunun uzmanını bir eğitimciden ayıran bilgi olarak tanımlar. Shulman'ın bu ifadesi, bir konuyu çok iyi bilmenin o konuyu iyi öğretebilmek anlamına gelmediği şeklinde yorumlanabilir. Pedagojik alan bilgisinin içeriği olarak Shulman (1986), bir konunun en faydalı temsilleri, en güçlü benzetmeleri, resimlemeleri, örnekleri yani konuyu başkaları için anlaşılır kılacak temsil ve öğretim biçimleri hakkında sahip olunan bilgi olarak ifade eder. Shulman (1987), öğretmenin sahip olması gereken bilgi temelini yedi grup altında toplamıştır. Bunlar, alan bilgisi, pedagojik alan bilgisi (PAB), öğretim programı bilgisi, genel pedagoji bilgisi, öğrenciler ve özellikleri hakkındaki bilgi, eğitim ortamı ve şartları bilgisi, eğitimsel içerikler ve eğitimsel amaçlar bilgisi şeklinde sıralanmaktadır.

Alan Bilgisi, öğretmenin alanın yapısı ve alandaki kavram ve olgular hakkında sahip olduğu bilgileri kapsamaktadır. Alan yapısı hakkındaki bilgi alandaki

kavram ve olguların doğruluğunu veya yanlışlığını, geçerliğini veya geçersizliğini saptamada kullanılan yöntemlerin ve alanda bilgi üretiminde ve yapılandırmasında kullanılan yolların bilgisini içermektedir. Shulman'ın bir diğer kategorisi ise *genel pedagoji bilgisidir*. Pedagoji bilgisi öğretmenin nasıl öğreteceğiyle ilgilidir. Öğrenciyi tanıma, öğrenme kuramları, sınıf yönetiminde ilkeler ve stratejiler, materyal geliştirme ve kullanma, ölçme ve değerlendirme bilgi ve becerisi gibi değişkenler bu kategori içinde ele alınmaktadır. Öğretim programı bilgisi ise, bir öğrenme alanındaki öğretim programı ile ilgili kaynakların (kaynak ders kitapları, somut materyaller, yazılımlar, teknolojik araçlar, vb.) ne zaman ve nasıl kullanacağı bilgisini içermektedir. Dördüncü bilgi kategorisi, öğrencilerin fiziksel, zihinsel, sosyal, duygusal, dilsel ve psikolojik gelişim dönemlerini, onların zihinsel ve sosyal yapılarının işleyişini, ilgi ve gereksinimlerini, nasıl daha iyi öğrendiklerini bilmeyi içermektedir. Beşinci kategori olan eğitim ortamı ve şartları bilgisi; okulun yapısı, işleyişi, sınıfın yapısı, kültürü, araç ve gereçler, eğitim teknolojisi gibi konuları bilmeyi kapsarken, altıncı kategori eğitimle ilgili amaç, hedef, değerler, bunların dayandığı felsefi, tarihsel temeller ve eğitimin genel amaçları gibi bilgileri içine almaktadır. Yedinci bilgi kategorisi olan pedagojik alan bilgisi, alan bilgisi ile pedagoji bilgisinin kesiştiği ve bu ikisi arasında tamamlayıcı bir köprü işlevi gören kategoridir. PAB, bir konuyu başkalarına anlaşılır kılan gösterim ve ifade biçimlerini içermektedir. Daha detaylı olarak bu kategori altındaki maddeler şu şekilde sıralanabilir (Shulman, 1986):

- 1) Konu ve kavramların en işlevsel gösterimlerini bilme,
- 2) Konunun öğrenilmesini nelerin kolaylaştırdığı ya da zorlaştırdığını bilme,
- 3) Öğrencilerin kavram yanlışlıklarını bilme,
- 4) Kavramların anlaşılması ve kavram yanlışlıkların giderilmesine yönelik benzetimler, temsiller, örnekler ve açıklamaları bilme,
- 5) Farklı yaş ve seviyedeki öğrencilerin öğretilecek kavramlarla ilgili düşünce, algı ve ön bilgilerini bilme.

2.1.3. Pedagojik Alan Bilgisi Modelleri

Bu bölümde Shulman(1986) tarafından ortaya konulan Pedagojik Alan Bilgisiyle ilgili zamanla Grossman(1990), Magnusson ve arkadaşları(1999) tarafından geliştirilmiş öğretmen modelleri üzerinde açıklamalar da bulunulmuştur.

2.1.3.1. Shulman(1986)'ın PAB modeli

Öğretmenin neyi bilmesi gerektiğini ve ders anlatımı sırasında neler yapması gerektiğini inceleyen Shulman (1986); bu konuda hipotetik (varsayımsal) alanlar ve yeni bir model meydana getirmiştir. Shulman (1986), öğretmenlerin konu alan bilgileri ile öğrencilere bilgileri aktarma şekilleri arasında bir bağlantı olduğunu varsayarak, “alan bilgisi, müfredat bilgisi ve pedagojik bilgi” arasındaki farklılıkları incelemiştir ve sonuçta, öğretmen bilgi modelini “konu alan bilgisi, müfredat bilgisi ve pedagojik alan bilgisi” olarak tekrar düzenlemiştir. Shulman (1986) aynı zamanda PAB’ı; öğretmenlerin ölçme ve değerlendirme, öğretim, müfredat ve öğrencilerin öğrenmesi ile ilgili bilgilerinin bir bütünü olarak tanımlamıştır. Bu bilgi konunun öğrencilere en iyi şekilde aktarılabilmesi için, kavramları en üst düzeyde sağlayan analogilerin(benzetmelerin), örneklerin, açıklamaların, sunumların ve gösteri yöntemlerinin kullanıldığı bilgidir. Bundan dolayı PAB; öğretmenleri, konu alanında uzmanlaşmış kişilerden ayıran bilgi türüdür.

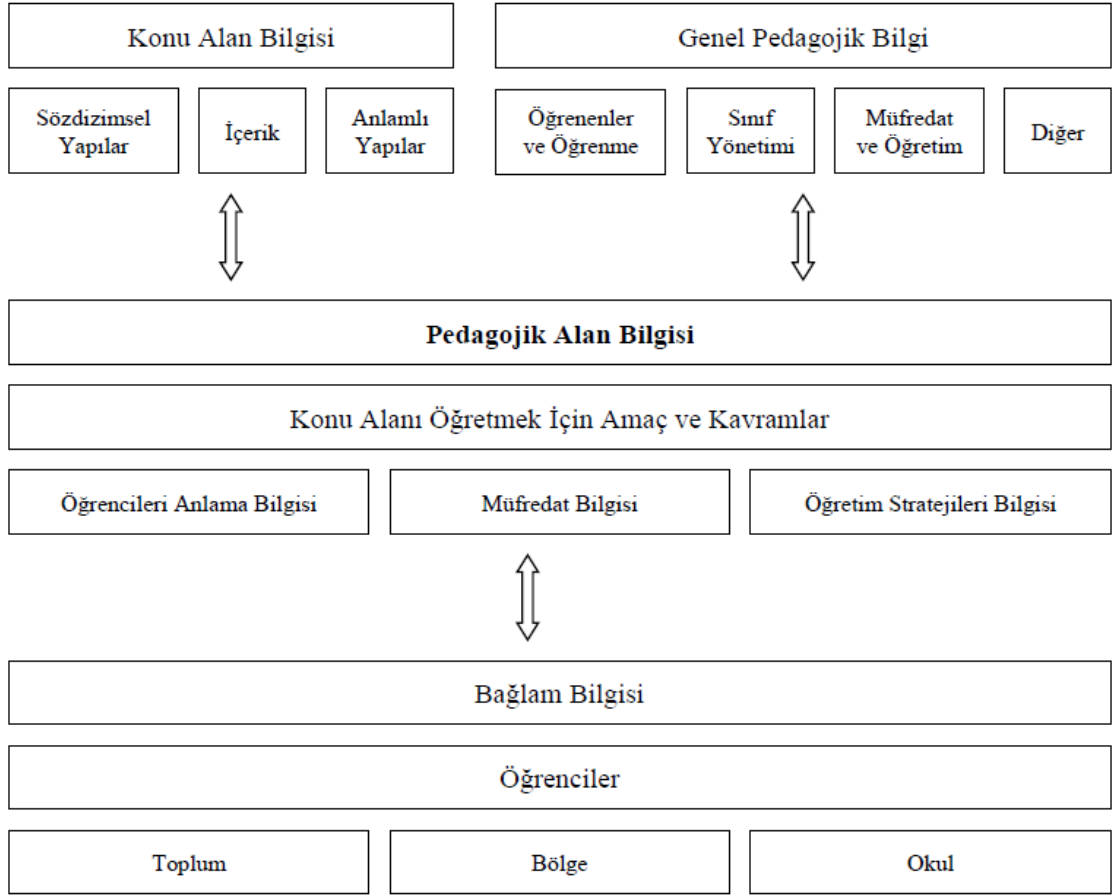
Shulman (1987), PAB’ı “öğretmenliğin bilgi temeli”nde önemli bir kısım olarak düşünmüştür. *Öğretmenliğin bilgi temeli* modeli öğretmenin; (1) alan bilgisi, (2) genel pedagojik bilgisi, (3) öğretim program bilgisi, (4) öğrenci bilgisi ve özellikleri, (5) eğitim sistemi bilgisi, (6) eğitim hedefleri, değerleri, tarihi ve felsefi temelleri bilgisi ve (7) pedagojik alan bilgisi olmak üzere yedi kategori içerir. Öğretim ve öğrenmenin etkinliği açısından öğretmen adaylarının alan bilgisi ve PAB önemlidir.

2.1.3.2. Grosman (1990)'ın PAB modeli

PAB Shulman (1987)'dan sonra Grossman (1989), tarafından da modellenmiştir. Grossman (1990), PAB’ı birbiriyle ilişkili konu alan bilgisi, genel pedagojik bilgi ve içerik bilgisi alanlarının merkezinde düşündüğü bir modelle açıklamıştır. Grossman (1990) aşağıdaki kaynakların PAB’ı oluşturan ve geliştiren özellikler olduğuna dikkat çekmiştir:

- (1) belirli eğitim amaçları ve kişisel tercihleri kolaylaştırabilen disiplinli eğitim,
- (2) öğrenci ve öğretmenin sınıfları birlikte incelemesi,
- (3) öğretmenlik tecrübesi ve

(4) etkisi kolaylıkla tespit edilemeyen öğretmenlik eğitimi boyunca işlenen bazı teorik ve uygulamalı dersler, laboratuvarlar.



Şekil 2.1. Grossman (1990)'ın Öğretmen Bilgi Modeli

Genel pedagojik bilgi sınıfın, müfredatın, öğrencilerin ve materyallerin organizasyonu ile ilgilidir. Sınıf yönetimi burada anahtar durumundadır (Grossman, 1990).

Konu alan bilgisi içerik bilgisini içermektedir ve öğretmenlerin içeriği öğrencilere nasıl gösterdiği ve öğrencilerin öğrenmesini desteklemek için öğrenme deneyimlerini ve stratejilerini nasıl geliştirdiğini etkileyebilmektedir (Grossman, 1990).

Pedagojik alan bilgisi Shulman (1986)'dan farklı olarak konu alanı öğretiminde öğrenci bilgisi, öğretimsel stratejiler ve müfredat bilgisini pedagojik alan bilgisinin üç bileşeni haline gelmiştir (Grossman, 1990).

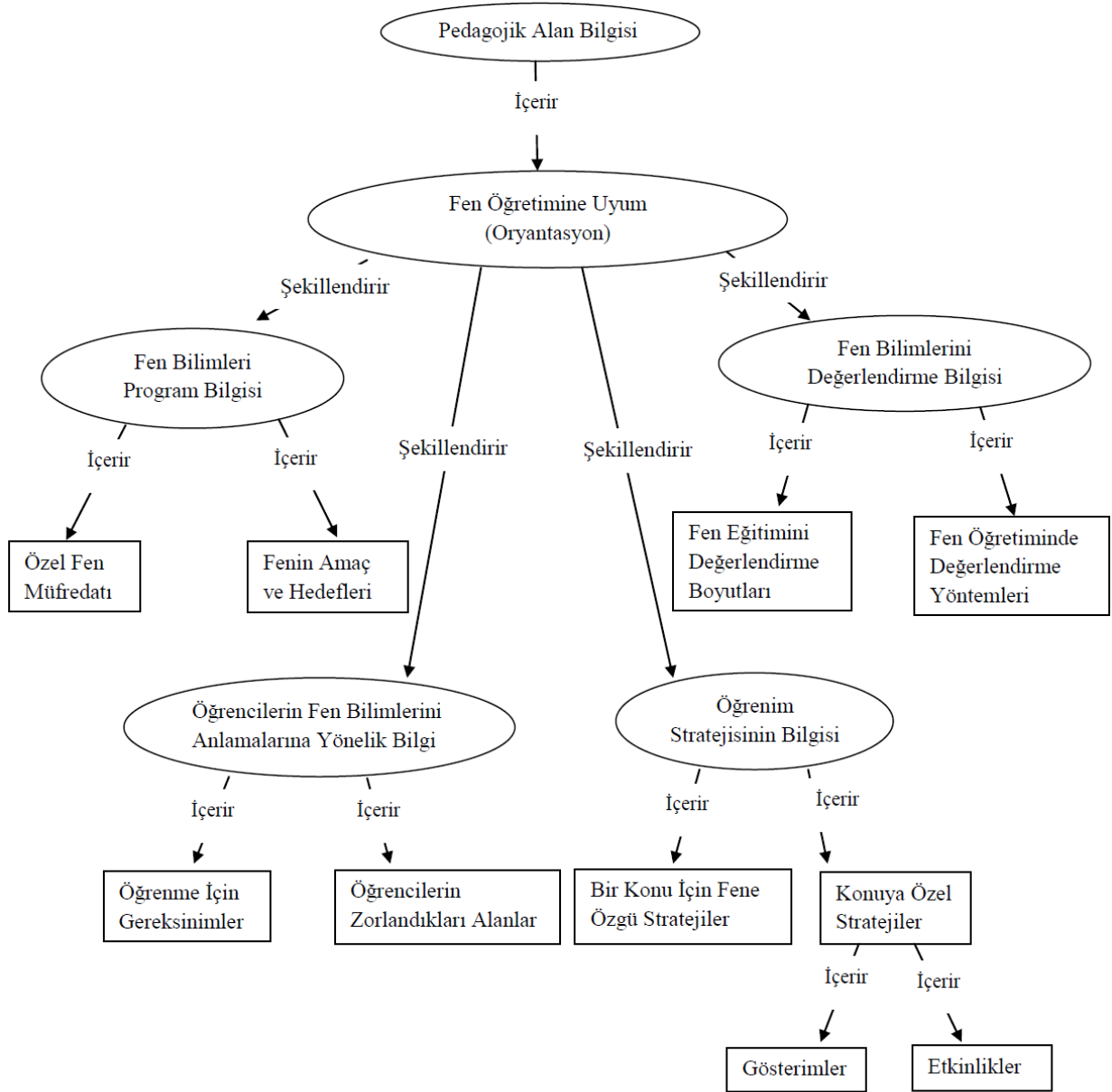
Bağlam bilgisi toplum, okul, öğrenci, beklentiler ve sınırlamalar ile ilgili olan bilgidir (Grossman, 1990).

Öğretmenler genel içeriği öğrencilerine uyarlamak ve okulun amaçlarını karşılamak için bağlamsal bilgiden yararlanmaktadırlar.

2.1.3.3. Magnusson ve Arkadaşları (1999)'nin PAB modeli

Magnusson, Krajcik ve Borko (1999) pedagojik alan bilgisini:

- 1) Fen öğretimine uyum,
- 2) Fen Bilgisi öğretim programı hakkında bilgi ve düşünceye sahip olma,
- 3) Öğrencilerin belirli fen konularını kavraması hakkındaki bilgi ve düşünceler,
- 4) Fen Bilgisindeki değerlendirmeler hakkındaki bilgi ve düşünceler ve
- 5) Fen Bilgisi öğretimindeki öğretim stratejileri hakkındaki bilgi ve düşünceler olmak üzere beş bileşenden oluştuğunu ifade etmektedir.



Şekil 2.2. Magnusson ve Arkadaşları (1999)'nın PAB Modeli

Magnusson ve arkadaşları (1999) fen öğretimine yönelik uyumu PAB'ı doğrudan etkileyen ve diğer bileşenler tarafından şekillenen kapsamlı bir bileşen olarak ele alarak kendi fen öğretimi PAB modellerinin oluşturulmasında, Grossman (1990)'ın modelini temel alarak kullanmışlardır. Ayrıca, Magnusson ve arkadaşları

(1999), *fen öğretimi oryantasyonu* adı verilen ve *fen okur-yazarlığı değerlendirme bilgisi* olan dördüncü bir bileşen eklemiştir.

Magnusson ve arkadaşları (1999) fen öğretiminde oryantasyonun, ona katkı sağlayan faktörlerle (değerlendirme, öğretim stratejileri, öğrenci ve program bilgisi) karşılıklı bir bağlantıya sahip olduğunu ve bir öğretmenin kendi fen öğretimi oryantasyonunun bu faktörlere bağlı olarak şekillendiğini ve bu faktörlerin dairesel bir döngü içerisinde devamlı olarak kendilerini şekillendirdiğini düşünmektedirler. Magnusson ve arkadaşlarının (1999) bu bileşenlerin her birinin PAB'ı eşit şekilde etkilemeyeceği yada bu bileşenlerin ağırlığının öğretmenden öğretmene farklılık göstereceği düşünülmektedir. Bileşenlerin farklı öğretmenler için farklı ağırlıklara sahip olduğu fikri her bir öğretmen için PAB'ın eşsiz doğasına değinmektedir. Magnusson ve arkadaşlarını (1999) PAB'ın farklı bileşenlerinin farklı zamanlarda birbirlerini farklı yollarla şekillendirdiği ve sürecin her bir öğretmen için aynı olmadığı, PAB'a ait karmaşık ve lineer olmayan bir görüntü sunmaktadır (Şekil 2.1).

Öğretmen oryantasyonlarını tanımlamak ve sınıflandırmak için çok sayıda model bulunmaktadır. Magnusson ve arkadaşları (1999) bir öğretmenin fen öğretiminde oryantasyonunun bir yolu olarak *fen öğretimini kavramsallaştırmanın veya ona bakışın genel bir yolunun* ifadesi olarak algılamışlardır. Magnusson ve arkadaşları (1999) fen öğretimi oryantasyonuna dair dokuz kategori sunmaktadır. Friedrichsen ve Dana (2005) çoğu zaman bu dokuz kategorinin bazıları arasında ayırım yapmanın zor olduğunu dile getirmektedir. Örneğin, akademik titizlik ve didaktik ustalık oryantasyonları benzer nihai hedeflere (öğrencilerin bir dizi materyali öğrenmesi gibi) sahip olsalar da, bu iki oryantasyona sahip öğretmenler hedeflerine ulaşmada farklı yöntemler kullanabilirler.

Yukarıda belirtildiği gibi, Magnusson ve arkadaşları (1999) fen öğretim oryantasyonlarına dair dokuz önemli kategori sunmaktadır. Fen öğretiminde kullanılacak olan her bir oryantasyon kategorisi, fen öğretiminin amacı ve öğretimin temel özellikleri göz önüne alınarak tasarlanmıştır. Fen öğretiminin amacı ve temel özellikleri kapsamında ele alınan fen öğretimi oryantasyonları Tablo 2.1'de yer almaktadır.

Tablo 2.1 Magnusson ve Arkadaşlarının (1999) Sınıf İçi Dokuz Oryantasyonu ve Açıklamaları

	<i>Oryantasyon</i>	<i>Fen Öğretiminin Amacı</i>	<i>Öğretimin Temel Özellikleri</i>
Öğretmen merkezli oryantasyonlar	Didaktik	Fenin gerçeklerini iletme	Öğretmen genellikle ders ve tartışmalar aracılığıyla bilgiyi sunar ve öğrencilerin fen tarafından üretilen gerçekleri bilme noktasında sorumlu tutmak için onlara sorular yönlendirilir.
	Akademik Rigor	Belirli bir bilgi gövdesini sunma	Laboratuvar çalışmaları ve demonstrasyonlar belirli olgu ve kavramlar arasındaki ilişkiyi göstererek fen kavramlarını doğrulamak için kullanılır.
Öğrenci merkezli oryantasyonlar	Süreç	Fen “Süreç Becerilerini” geliştirme	Öğrenciler düşünme sürecini ve birleştirilmiş düşünme becerilerini geliştirmek için aktiviteler ile uğraşır.
	Etkinlik Ağırlıklı	Öğrencilerin uygulamalı deneyimler ile aktif olmalarını sağlamak	Öğrenciler, doğrulama ve keşif için kullanılan uygulamalı alıştırmalara katılırlar.
	Keşfetme	Öğrenciler, hedeflenen fen kavramlarını keşfeder	Öğrenciler kendi ilgilerini takip ederek doğal dünyayı keşfeder ve keşifleri boyunca dünyanın nasıl çalıştığına yönelik örüntüleri keşfeder.
Çağdaş reform hareketleri ve müfredat projelerine dayalı oryantasyonlar	Kavramsal Değişim	Öğrenci kavramlarını açıklamak için onları içerikle karşılaştırarak bilimsel bilginin gelişimini sağlamak	Öğrencilere dünya hakkındaki görüşleri ile ilgili baskı yapılır ve alternatif açıklamaların yeterliğine bakılır. Öğretmen geçerli olan bilgi iddiaları kurmak için gerekli tartışma ve çekişmeleri kolaylaştırır.
	Proje Tabanlı Fen	Gerçek problemlerin çözümünde öğrencileri sürece dahil etmek	Proje merkezlidir. Araştırma aracılığıyla, öğrenciler yeni geliştirilen anlayışlarını yansıtan bir dizi eser geliştirirler.
	Araştırma/Sorgulama	Feni bir sorgulama olarak sunmak	Öğretmen, öğrencilerin problemleri tanımlayıp araştırmasında, sonuçlarını ortaya çıkarmasında ve sonuçlarından elde ettikleri bilginin geçerliğini değerlendirmelerinde destek olur.

Tablo 2.1'in Devamı...

<i>Oryantasyon</i>	<i>Fen Öğretiminin Amacı</i>	<i>Öğretimin Temel Özellikleri</i>
Rehberli Araştırma/ Sorgulama	Üyelerinin, özellikle fenin amaçlarının kullanılması bakımından fiziksel dünyayı anlamaya ilişkin sorumluluğu paylaşmak	Öğretmen ve öğrenciler problemi birlikte tanımlar ve araştırırlar, örüntüleri belirlerler, açıklamaları keşfeder ve test ederler, verilerin kullanılabilirliğini, geçerliliğini ve sonuçların yeterliliğini değerlendirirler.

Fen Bilimleri Öğretiminin Amaç ve Hedeflerinin Bilgisi: Fen öğretimine yönelik yönelimi, uyumu “öğretmenler tarafından belirli bir düzeyde feni öğretmek için amaç ve hedeflerle ilgili sahip olunan bilgi ve inançlar” olarak tanımlamaktadır (s. 97).

Fen Bilimleri Program Bilgisi: Fen bilimleri programı bilgisi, verilen bir fen dersindeki hedeflerden, amaçlardan özel fen öğretim müfredatından bahsetmektedir(Magnusson ve ark., 1999). Öğretmenin müfredat bilgisi, Fenin hedefler ve amaçları ve özel fen müfredatı, kaynakları ve materyalleri olmak üzere iki kategoriye içermektedir.

Öğrencilerin Fen Bilimlerini Anlamalarına Yönelik Bilgi: Pedagojik alan bilgisinin bu bileşeni, öğrencilerin belirli bir fen kavramını öğrenmeleri için gerekli olan koşullar ve öğrencilerin kavramlar ile ilgili potansiyel öğrenme zorlukları ile ilgili öğretmen bilgisini ele almaktadır.

Öğretim stratejileri bilgisi: Öğretim stratejileri bilgisi, bir öğretmenin tüm pedagojik stratejileri ile onun fene özgü pedagojik bilgilerini içermektedir (Magnusson ve ark., 1999). Genel öğretim stratejileri (örn., işbirlikli öğretim), belirli konular ile ilgili kavramları (modeller, diyagramlar, resimler, tablolar ve grafikler) temsilini içeren konuya özgü stratejiler ve öğretimsel stratejilerle (deneyler, gösterimler, simülasyonlar ve problemler) öğrencileri teşvik etmeyi ele alan stratejiler pedagojik alan bilgisinin bu bileşeni ile ilgilidir.

Fen Bilimlerini Değerlendirme Bilgisi: Fen bilimlerini değerlendirme bilgisi, sadece içeriği değerlendirme yollarını anlamayı değil aynı zamanda içeriğin hangi kısmını değerlendirmenin önemli olacağını da içermektedir (Magnusson ve ark.,

1999). Pedagojik alan bilgisinin bu bileşeni (a) fen öğrenmenin boyutlarını değerlendirme bilgisi ve (b) öğrencilerin öğrenmelerinin değerlendirilebileceği değerlendirme stratejileri ve yöntemler bilgisini içermektedir. Etkili değerlendirme yöntemleri, öğrencilerin fen kavramlarını anlamalarını değerlendirmede ve öğrencilerin anlamalarını ortaya çıkarmada uygulanan informal, biçimlendirici ve özetleyici değerlendirmeleri içermektedir.

Buna göre PAB’da konu alan bilgileri, ön bilgiler ve zorlanılan kavramlar ortaya çıkarılıp fen müfredatının amaç ve kazanımları paralelinde, konuya uygun öğretim stratejileri yoluyla ve bu süreçleri yoklayan uygun değerlendirme süreçleri sonucunda öğrencinin anlayabileceği formlara dönüştürülür. Fen bilimleri dersi öğretimi özelinde PAB’a yönelik öğretmen ve öğretmen adayları üzerinde yapılan çalışmalar incelendiğinde, büyük çoğunluğunun yukarıda bahsedilen alt bileşenleri inceleyen çalışmalar olduğu görülmektedir (Uşak, 2005; Özden, 2008; Kaya, 2009; Kapyala, Heikkinen ve Asunta, 2009; Uşak, Özden ve Eilks; 2011).

2.1.4. Fen bilimleri dersinin amaçları

Fen bilimleri dersinin amaçlarına bakıldığında bireylerin doğayı ve yaşadıkları çevreyi tanıma etkinlikleri önem kazanmaktadır. Bireyin çevresini tanıması ve çevresinde meydana gelen olayları anlayıp yorumlayabilmesi için öğrenilecek bilgilerin zihinde canlandırılması ve bireye özgü çıkarımlar olması gerekmektedir. Doğada meydana gelen olaylardan çıkarım sağlamak için de bireylerin doğa ile etkileşerek ve doğadaki olayları gözlemleyerek, deney yaparak bilgileri edinmeleri gerekir (Kiremit, 2006). Bu doğrultuda fen bilimleri dersi, araştıran, tartışan, deneyen, gözlem yapan, sürekli olarak bilgilerini artıran ve beraberinde bilimsel tutumlar geliştiren bireylerin yetiştirilmesinde de önemli bir işlevi yerine getirir (Yaşar, 1998). Fen bilimleri eğitiminin istenilen düzeyde olmasında hiç kuşkusuz öğretmenlere büyük görevler düşmektedir. Çünkü Fen eğitiminde hedeflerin gerçekleşmesi, büyük oranda öğretmenin sınıf ortamındaki performansına bağlıdır (Baloğlu, 2001). Fen eğitiminde öğretmenlerin öncelikli görevi öğrencilere bilgileri direkt olarak sunmak değil; etkili öğrenme ortamı yaratarak öğrencilerin bilgiye ulaşmalarını sağlamak ve öğrenciye öğrenme ortamında model olmaktır (Gürdal, Şahin ve Çağlar, 2001).

2013 Milli Eğitim Bakanlığı Talim Terbiye Kurulunca hazırlanan Fen bilimleri dersi öğretim programında araştırma sorgulamaya dayalı öğrenim yaklaşımı benimsenmiş olup üç temel esas alınmıştır. Bunlar;

- Öğretmen-öğrenci Rolü
- Strateji ve yöntemler
- Ölçme Değerlendirme anlayışı

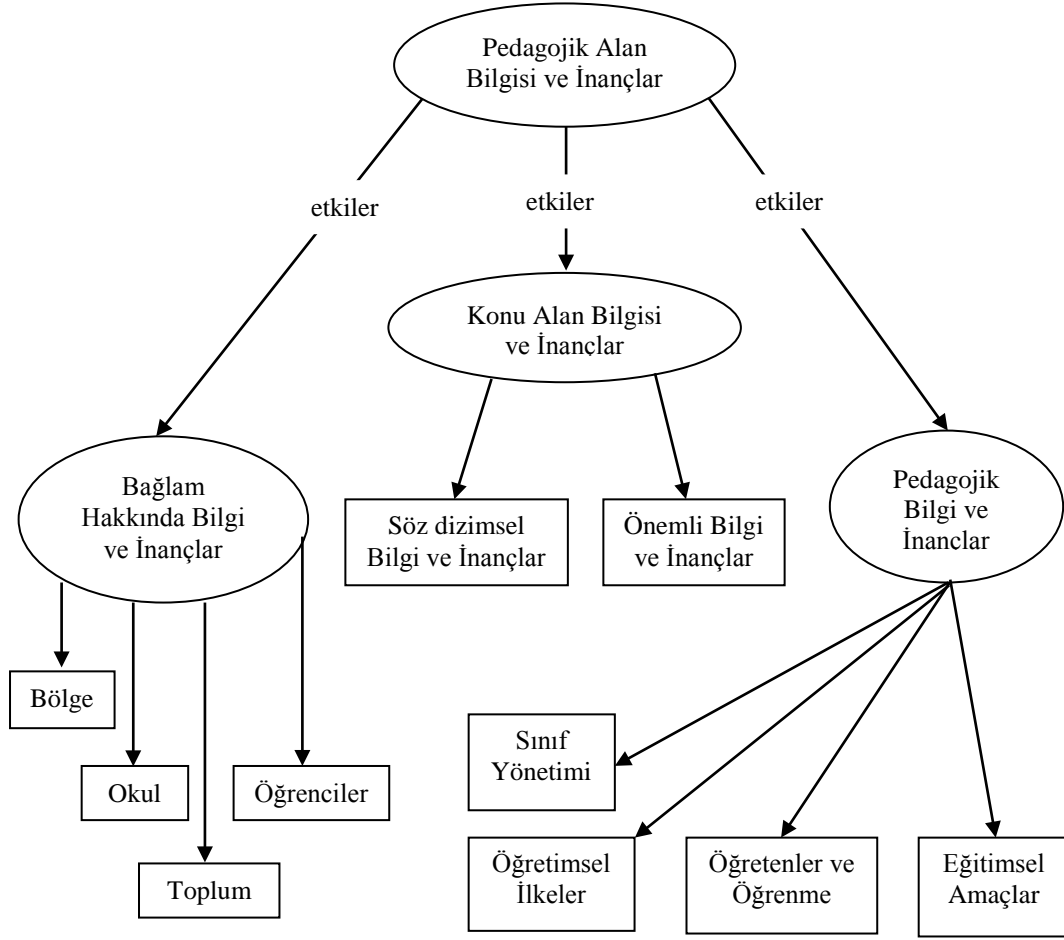
2.1.4.1. Öğretmen-Öğrenci Rolü

Magnusson ve arkadaşları (1999) ise, Shulman (1987) ve Grossman (1990)'ın öğretmen bilgisi modellerini geliştirerek kendi öğretmen bilgisi modellerini ortaya koymuşlardır. Magnusson ve arkadaşları (1999) tarafından önerilen öğretmen bilgisi modeli, öğretmen bilgisinin alanları arasındaki ilişkileri tanımlamaktadır. Buna göre öğretmen bilgisinin alanları;

- 1) konu alan bilgisi,
- 2) genel pedagojik bilgi,
- 3) bağlam bilgisi ve

4) pedagojik alan bilgisi olmak üzere dört alandan oluşmaktadır. Magnusson ve arkadaşları (1999), konu alan bilgisi, pedagojik bilgi ve bağlam bilgisinin pedagojik alan bilgisini kuvvetli bir şekilde etkilediğini ifade etmektedirler. Magnusson ve arkadaşları (1999) tarafından geliştirilen öğretmen bilgisi modeline göre; pedagojik alan bilgisinin konu alan bilgisi, genel pedagoji ve bağlam ile ilgili bilgi ve inançlardan etkilendiği görülmektedir.

Aynı zamanda, konu alan bilgisi ve inançlarının önemli bilgi ve inançlar ve sözdizimsel bilgi ve inançlar ile etkileşim içerisinde olduğu; pedagojik bilgi ve inançların sınıf yönetimi, öğretimsel ilkeler ve eğitimsel amaçlar ile etkileşim içerisinde olduğu ve bağlam hakkında bilgi ve inançların ise toplum, öğrenci, okul ve bölge ile etkileşim içerisinde olduğu görülmektedir. Magnusson ve arkadaşları (1999) tarafından geliştirilen öğretmen bilgisi modeli Şekil 2.3'de verilmiştir.



Şekil 2.3. Öğretmen Bilgisi Modeli (Magnusson ve ark., 1999)

2013'te yayınlanan programa göre öğretmen öğrenci rolünü şu şekilde açıklamaktadır. '*...Öğrenme ve öğretme sürecinde öğretmen, kolaylaştırıcı ve yönlendirici rollerini üstlenirken öğrenci, bilginin kaynağını araştıran, sorgulayan, açıklayan ve tartışan birey rolünü üstlenir. Öğretmen, fen bilimlerinin değerini, önemini ve bilimsel bilgiye ulaşmanın sorumluluk ve heyecanını öğrencileriyle paylaşan ve aynı zamanda sınıfındaki araştırma sürecini yönlendiren bir rehber rolündedir. Öğretmen, öğrencilerinde araştırma ruhu ve duygusunu ve bilimsel düşünce tarzını geliştirmek için onları cesaretlendirir ve uygulamalarda bilimsel etik ilkelerinin benimsenmesini sağlar. Öğrenciler, akranları ile birlikte bir bilgiyi araştırıp sorgularken etkili iletişim ve işbirliği gerçekleştirir...*' (MEB, 2013).

Öğrencilere model olmak için öncelikle öğrencilerin öğretmenlere ve öğretmenlerle işledikleri derslere karşı tutumlarının olumlu yönde gelişmesi gerekir. Çünkü öğrencilerde bir değer ve inanç sistemine bağlı olarak oluşan tutumların olumlu ya da olumsuz olması, öğrenme sürecini doğrudan etkilemekte ve bu etki öğrencilerin gelecekteki yaşantılarına yön vermektedir (Seferoğlu, 2004; Sünbül, Afyon, Yağız ve Aslan, 2004).

2.1.4.2. Benimsenen Strateji ve Yöntemler

Magnusson ve ark. (1999) fen öğretmenleri için öğretim stratejileri bilgisinde iki alt kategori belirlemiştir. Bunlar; 1) disiplin-spesifik bilgi ve 2) konu-spesifik bilgidir. Disiplin-spesifik bilgi; fen alanındaki (fizik, kimya ve biyoloji) bir konuda öğretmenin inceleme ve gösterimlerini içeren stratejiler bilgisidir. Konu-spesifik bilgi ise; öğretmenin öğrenenler, kavram yanılgıları, uygun temsiller ve öğrenciler için bilgiyi anlaşılır yapmada öğretimsel stratejiler ile konu-spesifik içerik bilgisini bütünleştirmek için gerekli olan bilgidir.

Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programında konulara göre derslerin planlanması ve bu planlanan dersin uygulanması sırasında öğrencinin ders içerisinde daha etkin, öğretmenin ise yol gösterici ve yönlendirici olacağı öğrenme stratejileri(problem, proje, argümantasyon, işbirliğine dayalı öğrenme vb.) esas alınmıştır. Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programında araştırma-sorgulamaya dayalı öğrenme yaklaşımı benimsenmiştir. Araştırma-sorgulamaya dayalı öğrenme yönteminde; öğrencilerin çevresinde gözlemlediği her şeyi keşfetme isteği hissetmeleri, çevresindeki doğal ve fiziksel olayların nasıl gerçekleştiğini açıklamaları beklenmektedir. Bununla beraber öğrencilerin olaylar ile ilgili güçlü deliller oluşturdukları, fen bilimlerini merak eden ve bilimin değerini bilen bireyler olarak yetişmeleri beklenmektedir. Kısacası bir bilim insanı gibi yaparak-yaşayarak-düşünerek bilgiyi kendi zihninde oluşturduğu öğrencinin merkezde olduğu bir öğrenme yaklaşımıdır (MEB, 2013).

Araştırma-Sorgulamaya Dayalı Öğrenme Yaklaşımı: Fen eğitiminde sorgulamaya dayalı öğrenme, öğrencilerin gözlem yapma; geçerli ve test edilebilir sorular belirleme ve sorma; var olan bilgiyi görmek için bilgi toplama; uygun bilimsel yöntem ve teknikleri uygulama ve değerlendirme; verileri analiz etme ve yorumlama; araştırma ve iletişimi geliştirmek için teknoloji ve matematiği birlikte

kullanma; gözlem ve ölçümler sonucunda elde edilen diğer verileri tasarlama, değerlendirme ve yorumlama; hipotezler ve alternatif açıklamalar ortaya koyma ve fikirler ve araştırma sonuçlarını paylaşma süreçlerinin tamamını içeren bilimsel bilgiyi edinmeleri için aktif bir yol olarak görülmektedir (Kartal, 2014).

Sorgulamaya dayalı öğrenme, öğrencilerin açık uçlu sorular sorarak gerçeği veya bilgiyi aradıkları, öğrenci merkezli ve uygulamalı olan eğitimsel bir yaklaşımdır (Chan, 2007). Sorgulamaya dayalı öğrenme, öğrencilerin kendi öğrenmelerine; soru üretme, kapsamlı bir şekilde araştırma, yeni anlam, anlayış ve bilgi geliştirmeye dâhil oldukları bir süreçtir. Bu bilgi öğrenciler için yenidir ve bir sorunun cevaplanması, bir çözümün geliştirilmesi veya bir fikrin ya da bakış açısının desteklenmesi için kullanılabilir. Bu bilgi genellikle başkalarına sunulur ve bir tür eylemle sonuçlanabilir. Sorgulamaya dayalı öğrenme, öğrencilere verilen problem ya da sorunlar doğrultusunda kendilerinin yön verdikleri bir çalışma dâhilinde daha yaratıcı ve daha pozitif araştırmalar yapabilmelerini sağlar (Kühne, 1995; Lim, 2004). Havasy (2001)'ye göre sorgulamaya dayalı öğrenme, eleştirel düşünme aracılığıyla anlamayı kolaylaştırır ve öğrencilere yardım eder; süreç ve kavramların ezbere dayalı öğrenmeye göre daha açık bir şekilde çözümlenmesine imkân sunar. Sorgulamaya dayalı öğrenme, öğrencilerin öğrenme ile meşgul olmalarını sağlar ve kavramaya veya sürece dair daha iyi bir anlayış için gayret etmeleri konusunda onları cesaretlendirir.

2.1.4.3. Ölçme ve Değerlendirme Anlayışı

Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programında, öğrencilerin öğrenme süreci esnasında takip edilmesi, yönlendirilmesi, öğrenme zorluklarının belirlenip giderilmesi, anlamlı ve kalıcı öğrenmenin desteklenmesi amacıyla devamlı geri bildirimler ile öğrenciye yönelik bir ölçme-değerlendirme anlayışı benimsenmiştir. Ölçme-değerlendirmede esas olan, değerlendirme sonucu kadar sürecin de değerlendirildiği bir ölçme ve değerlendirme anlayışına dayanmaktadır. Bu sebeple, süreç sonunda öğrencinin ortaya koyduğu öğrenme ürünü ile birlikte gösterdiği performansın da değerlendirilmesi önerilmektedir. Programda geleneksel ölçme araçları ile elde edilen sayısal verilerin tek başına anlam ifade etmediğinden yola çıkılarak, tamamlayıcı ölçme araç ve tekniklerinin kullanılması önerilmektedir (MEB, 2013).

2.2. İLGİLİ ALANYAZIN

Bu bölümde pedagojik alan bilgisiyle ilgili yapılan ulusal ve uluslararası çalışmalar incelenmiştir.

2.2.1.Uluslararası alanda pedagojik alan bilgisiyle ilgili çalışmalar

Magnusson ve arkadaşları (1992) ısı ve sıcaklık konusunun öğretimine dair öğretmenlerin PAB çalışmalarında, bir öğretmenin PAB'ın öğrencilerin ısı ve sıcaklık konusundaki anlayışlarını nasıl pekiştirdiğini araştırmışlardır. Araştırmalarında, özellikle önemli gördükleri PAB'ın üç niteliğini (alternatif çerçeve, öğrenci öğrenmeleri ve öğretim stratejileri) incelemek için mülakat formlarından yararlanmışlardır. Öğretmenlerin, PAB ile öğrenci öğrenmeleriyle alakalı anlayışlarını olumlu ve anlamlı bir yönde bağlantı kuramamışlardır. Fakat, yeterli kadar PAB'a sahip olan öğretmenlerin öğrencilerine daha az kazanım verdikleri sonucuna ulaşmışlardır. Bu araştırmadan elde edilen bulgular, etkin bir fen öğretimi için PAB'ın gerekliliğinin ne kadar önemli olduğuna yönelik fikirler oluşturmaktadır.

Henze ve arkadaşları (2008)'nin çalışmasında, Hollanda'nın orta öğretim eğitim sisteminde yeni uygulanmaya başlayan fen müfredatına göre dokuz deneyimli fen öğretmenin PAB'ını araştırmışlardır. Yeni müfredatta, dört farklı başlık arasındaki ilişkiler bakımından PAB'ı anlatan (öğretimsel stratejilere yönelik bilgi, öğrencilerin anlamasına dönük bilgi, öğrencilerin değerlendirilmesine dönük bilgi, müfredattaki konuların amacı ve hedefiyle ilgili bilgi) konuda, Güneş Sistemi ve Evren Modelleri, PAB'ın içeriği ve yapısı belirlenmiştir. Üç eğitim-öğretim yılı sürecinde yarı yapılandırılmış mülakatlar art arda yapılmıştır. Toplanan verilerin analizi sonucunda, niteliksel olarak birbirinden farklı olan iki çeşit PAB ortaya çıkmıştır. Birinci çeşit PAB tipi, sonuç-model-içerik merkezli olmaya dönükken; ikinci çeşit PAB tipi, sonuç-model-içerik, model üretim ve modellerin doğasıyla ilgili düşünme merkezli olarak sınıflandırılmıştır. Elde edilen sonuçlara göre, ayrıca bu iki çeşit PAB'ın nitelik yönüyle farklı şekillerde geliştiğini göstermektedir.

Cohen ve Yarden (2009) ve Hashweh (2005) deneyimli öğretmenlerin öğretim pratiklerini incelemişler ve pedagojik alan bilgilerinin iç ve dış faktörlerden etkilendiğini belirtmişlerdir. İç faktörlerin öğretmenlerin deneyimlerinin bir sonucu

olarak kendilerinden kaynaklanmakta olduğunu ve bu faktörlerin öğretmenlerin öğretim, öğrenme ve öğrenenler ile ilgili inançlarını açığa çıkarttığı belirtilmiştir. Dış faktörlerin ise okul içindeki eğitim sisteminden kaynaklanmakta olduğunu, profesyonel gelişim fırsatları ve öğretmenlerin öğretim yaptıkları durumun koşullarının bir sonucu olarak oluştuğunu belirtmişlerdir. Araştırmacılar, deneyimli öğretmenlerin bilgisinin öğretim sırasında öğretimsel davranışlarına yol gösteren, öğretimlerini biçimlendiren, öğretim, öğrenme ve öğrencilerle ilgili bilgi ve inançlarının tamamlanmış bir bütünü oluşturduğunu ifade etmişlerdir.

Lee ve Luft (2008)'in yapmış oldukları araştırmalarında, fen öğretmenlerinin öğretmenlik için profesyonel bir öğretim sürecinden bahsetmektedirler. Bahsedilen bu durumun, fen öğretmenlerinin, hazırlıktan pratiğe kadar öğretmenin öğrenciler tarafından anlaşılması amacıyla, farklı kariyer alanlarında yer almalarına katkı sağladığı görülmüştür. Bu durum, öğretmenlerin öğrenme sürecini iyi bir şekilde anlamalarını sağlamıştır. Fakat bu sürecin tam olarak bilindiğinden, fark edildiğinden bahsedemeyiz. Bu çalışmada, genel olarak öğretmenlerin perspektiflerinden öğretmen bilgisinin bir boyutu (PAB) ele alınmaktadır. Daha özelden, görevlerine yeni başlayan fen öğretmenleri için lider görevinde bulunan orta öğretimdeki deneyimli fen öğretmenlerinin PAB'ı anlatır. Her bir öğretmenin, PAB'ın fen öğretiminde önemli bir bilgi olduğunu kavramsallaştırmıştır ve her bir öğretmen kendi bireysel modelinde şu bileşenlere sahiptir. Bunlar; fen bilimleri, amaçlar, müfredat, organizasyon, değerlendirme, öğretim ve kaynaklardır. Ancak, her bir öğretmen kendi öğretim tarzını belirleyen bir anlatım biçimini benimsemiştir. Bu bulgular istisnai öğretmenlerden elde edilmiş olsa da, profesyonel gelişim programlarından faydalanmak için deneyimli öğretmenlerin ihtiyaç duyabileceği bileşenleri, bu bileşenlerin pratikle olan etkileşim yollarıyla birlikte açıkça belirtmektedir. Bileşenlerin etkileşimleri ile fen öğretmenlerinin gelişim programlarını tasarlayanlara ve uygulayıcılara yardımcı olacağı düşünülmektedir.

2.2.2. Ulusal alanda konuyla ilgili çalışmalar

Canbazoglu (2008) araştırmasında; Fen bilimleri öğretmen adaylarının, maddenin tanecikli yapısı ünitesine ilişkin pedagojik alan bilgilerini değerlendirmeyi amaçlamıştır. Nitel araştırma yöntemlerinden biri olan durum çalışması (örnek

olay) yöntemiyle gerçekleştirilen araştırmanın, çalışma grubunu 2007- 2008 öğretim yılında Gazi Üniversitesi'nde Fen bilimleri Öğretmenliği Bölümü'nde son sınıfta okuyan 5 öğretmen adayı oluşturmaktadır. Çalışma grubunu belirlenirken 40 öğretmen adayına, maddenin tanecikli yapısı ünitesi ile ilgili alan bilgisi sınavı uygulamıştır. Uyguladığı sınavın sonuçlarına göre, maksimum çeşitlilik örnekleme yoluyla, farklı bilgi düzeyindeki öğretmen adaylarının araştırmaya katılması sağlanarak, problemin farklı boyutlarının ortaya çıkarılmasını sağlamıştır. Araştırma verilerini, araştırmanın başında oluşturulan alt problemleri göz önünde bulundurarak gözlem, görüşme ve doküman analizi yöntemlerini kullanarak toplamıştır. Yarı yapılandırılmış görüşmeler ve derslerin video kayıtlarının yazılı metinler haline getirilmesi pedagojik alan bilgisinin alt boyutlarını dikkate alarak yapmıştır. Sonuç olarak, konu alan bilgisinin pedagojik alan bilgisi için gerekli olduğunu ancak, pedagojik alan bilgisine sahip olmak için konu alan bilgisiyle beraber pedagojik alan bilgisinin alt boyutlarına da (pedagojik bilgi, öğrenciyi anlama bilgisi, müfredat bilgisi, ölçme ve değerlendirme bilgisi, öğretim yöntem, teknik ve strateji bilgisi) sahip olmak gerektiğini bulmuştur. Ayrıca, öğretmen adaylarından mesleki tecrübeye sahip öğretmen adayının, pedagojik alan bilgi seviyesinin daha yüksek olması, pedagojik alan bilgisinin gelişimine, deneyimin de etkili olduğunu gösterdiğini bulmuştur. Öğretmen yetiştirme programlarında, öğretmen adaylarına PAB geliştirmelerine fırsat sunacak uygulamalı derslere ağırlık verilebileceğini tavsiye etti.

Kartal (2013) ,doktora tezinde mikro öğretimin ilköğretim fen bilimleri öğretmen adaylarının Madde ve ısı konusunda pedagojik alan bilgisi gelişimine etkisinin incelenmesi amaçlamıştır. Araştırmasında hem nicel hem de nitel araştırma yöntemlerinin birlikte kullanıldığı karma deseni kullanmıştır. Araştırma verilerinin toplanmasında nicel yöntem olarak solomon dörtlü grup modeli ile veriler toplanırken, nitel yöntem olarak da durum çalışması desenlerinden bütüncül çoklu durum araştırma desenini kullanmıştır. Örneklem uzayı olarak, iki farklı üniversitede öğrenim görmekte olan son sınıf öğretmen adayları arasından seçkisiz örnekleme yoluyla seçilen 72 öğretmen adayı iki deney ve iki kontrol grupları seçilmiştir. Bunun yanında, fen bilimleri öğretmen adaylarının mikro öğretim sonrasında Isı ve Sıcaklık konusunda pedagojik alan bilgisi gelişimlerini incelemek için deney

gruplarından amaçlı örnekleme yöntemi kapsamında 16 öğretmen adayına yarı yapılandırılmış mülakatlar yapmıştır. Nicel verilerin toplanmasında öğretmenlik mesleği öz yeterlik inançları ve öğretmenlik mesleği tutum ölçeği; nitel verilerin toplanmasında ise, öğretmen adaylarının pedagojik alan bilgilerini belirlemek için yarı yapılandırılmış görüşme formu kullanmıştır. Sonuç olarak; mikro öğretimin öğretmen adaylarının mesleğe yönelik öz yeterliklerini ve tutumlarını olumlu yönde etkilediğini gözlemlemiştir. Bununla beraber mikro öğretim sürecince öğretmen adaylarının Isı ve Sıcaklık konusundaki alan bilgilerinin eksik olduğunu gördükleri ve bu eksiklikleri gidermeye istekli olduklarını gözlemlemiştir. Öğretmen adaylarının alan bilgisi yönüyle bilgilerinin arttığını sonrasında buna bağlı olarak kendilerine olan öz güvenlerinin arttığını, fen bilimleri dersini öğretmeye ve öğrenmeye yönelik olumlu tutumlar geliştirdiklerini gözlemlemiştir. Mikro öğretim sürecinde Fen bilimleri öğretmen adaylarının deneyimleri, onların Isı ve Sıcaklık konusunun öğretiminde öğrencilerin derse katılımlarını sağlayacak birçok öğretim strateji ve yöntemlerini öğrenmelerine ve kullanmalarına yönelik inançlarının arttığını görmüştür. Ayrıca mikro öğretim uygulamaları öğretmen eğitiminde öğretmen adaylarının pedagojik alan bilgilerinin gelişimlerini olumlu yönde etkileyecek şekilde yapılandırılabilirliğini tavsiye etmiştir.

Taşdere ve Özsevgeç (2012) fen ve teknoloji öğretmen adaylarının pedagojik alan bilgisinin (PAB) alt bileşenlerinden olan strateji-yöntem-teknik ve ölçme-değerlendirme bilgilerini incelemeyi amaçlamıştır. Örneklem olarak Uşak Üniversitesi Fen ve Teknoloji Öğretmenliği bölümünde öğrenim gören son sınıf öğretmen adaylarını hedeflemiş ve bunlardan altısının çalışmaya katılımı sağlanmıştır. Araştırmada nitel araştırma yöntemlerinden özel durum çalışmasını kullanmışlardır. Verileri toplamak için mülakat ve çizim teknikleri kullanılmıştır. Yapılan çizimleri incelediklerinde bazı öğretmen adaylarının, öğrencinin ön plana çıktığı, deney ve etkinliklerin daha fazla yer aldığı bir sınıf ortamını resmettiklerini tespit etmişlerdir. Mülakat analizleri incelendiğinde, öğretmen adaylarının çizimlerine yansıttıkları öğrenme ortamına benzer şekilde strateji-yöntem-teknikleri bildiklerini belirtmişlerdir. Öğretmen adaylarının ölçme-değerlendirme bilgisine yönelik mülakat verilerine göre ise fen eğitiminde kullanılan ve öğretim

programında yer alan tekniklerin (tanılayıcı dallanmış ağaç, V-diyagramı, proje, portfolyo) adını bildikleri ancak bu tekniklerin içeriğine yönelik alana özgü ölçme-değerlendirme tekniklerini hazırlama bilgisine sahip olmadıklarını tespit etmişlerdir. Bununla beraber çizimlerde ve mülakat verilerinde, öğretmen adaylarının etkileşimli tahta, bilgisayarlı sınıflar, projektör gibi teknolojiye dayalı öğrenme ortamının üzerinde durmaları sebebiyle, üzerinde sıkça vurgu yapılan teknoloji destekli pedagojik alan bilgisine (TPAB) yönelik araştırmaların yapılmasını önermişlerdir.

Acar (2012) yapmış olduğu çalışmada sınıf öğretmenlerinin fen ve teknoloji derslerinde öğrenme öğretme süreci yönüyle pedagojik alan bilgisi ihtiyaçlarının belirlenmesi amaçlamıştır. Bu süreçte sınıf öğretmenlerinin ihtiyaçlarını tanımlamasında Delphi tekniğinden yararlanmıştır. Çalışma grubunun oluşturulmasında amaçsal örnekleme yöntemlerinden maksimum çeşitlilik örneklemesini kullanmıştır. Bu doğrultuda çalışma grubunu, Kırşehir-Aksaray-Yozgat Milli Eğitim Müdürlüklerine bağlı ilköğretim okullarında 4. ve 5. sınıf öğrenci velileri, sınıf öğretmenleri, fen ve teknoloji öğretmenleri, okul yöneticileri, sınıf öğretmenliği öğretmen adayları ve fen öğretiminde uzmanlaşmış akademisyenlerden oluşturmuştur. Verilerin elde edilme sürecinde araştırmacı tarafından geliştirilen delphi tekniğinin 1., 2. ve 3. Uygulamalarında birbiri ile örtüşen üç farklı ölçme aracını kullanmıştır. Sonuç olarak; katılımcılar fen öğretimine uyum ve fen program bilgisi kategorilerinin gerekli olduğu görüşünde iken öğrencileri anlama bilgisi, öğretmen yeterliği, öğretim stratejileri bilgisi ve öğretimi değerlendirme bilgisinin de tamamen gerekli olduğunu gözlemlemiştir. En fazla ön plana çıkan husus öğretmen yeterliği iken arka planda kalan fen öğretimine uyum olduğunu ifade etmiştir. Ayrıca, sınıf öğretmenlerinin fen ve teknoloji derslerinde daha verimli ve başarılı olabilmesi için öz yeterliklerinin yüksek olması gerektiğini belirtmiştir. Yine çalışmada öğretmenlerin değişimleri takip etmesi, fen dersini diğer derslerle ilişkilendirmesi, öğrenci seviyesine inmesi, öğrenciyi tanıması, sınıf yönetimi ve konu alanı bilgisine sahip olması, deney yapma/yaptırması, laboratuvar malzemelerini kullanma/tanımaya ve değerlendirme sürecinde tarafsız olması hususlarını en çok ihtiyaç duyulan noktalar olarak vurgulanmıştır.

Özel (2012) araştırmasında, farklı öğretim deneyimine sahip fen ve teknoloji öğretmenlerinin kimyasal tepkimeler konusundaki pedagojik alan bilgilerinin incelenmesini amaçlamıştır. Araştırmasında durum çalışması yöntemini kullanmıştır. Örneklem uzayını farklı öğretim tecrübesine sahip altı fen ve teknoloji öğretmeni ile oluşturmuştur. Katılımcıların seçimini, kimyasal tepkimeler konusunu birinci, üçüncü ve beşinci kez anlatacak olmaları ve çalışmaya katılmada gönüllülük esası aranmıştır. Öğretmenlerin pedagojik alan bilgilerini belirlemek amacıyla görüşme, gözlem ve doküman incelemesi tekniklerini kullanmıştır. Nitel verilerden elde edilen bulgular öğretmenlerin konu ile ilgili pedagojik alan bilgileri üzerine öğretim deneyimlerinin olumlu bir etkisi olduğunu ve tecrübeli öğretmenlerin, mesleğe yeni başlayan öğretmenlere göre konunun öğretimindeki pedagojik alan bilgilerinin daha fazla olduğunu ifade etmiştir. Bunun yanı sıra öğretmenlerin tamamının pedagojik alan bilgisinin bileşenlerinden biri olan fen öğretimine yönelik yönelimler ile ilgili olarak yapılandırmacı yönelime sahip olduklarını gözlemlenmiştir. Öğretmenlerin fen öğretimine yönelik yönelimlerinin pedagojik alan bilgisinin diğer bileşenlerini (öğretim stratejileri bilgisi, öğrencilerin anlamalarını bilme bilgisi, değerlendirme bilgisi ve müfredat bilgisi) olumlu yönde etkilediğini tespit etmiştir. Öğretmenlerin tamamının konunun öğretiminde çeşitli öğretim stratejilerini ve temsilleri kullandıkları belirlenirken, özellikle tecrübeli öğretmenlerin konunun öğretimi ile ilgili öğretim stratejilerini daha iyi bir biçimde uyguladıklarını gözlemlemiştir. Ayrıca deneyimli öğretmenlerin mesleğe yeni başlayan öğretmenlere göre konu ile ilgili öğrenci zorluklarını tahmin etmede bilginin iyi bir düzeyine sahip olduklarını görmüştür. Çalışmadan elde edilen bulgular neticesinde öğretmen eğitime yönelik önerilerde bulunulmuştur. Öğretmen adaylarının öğretmenlik uygulaması dersini almak üzere gittikleri okullarda, disiplin ve konu özellikli pedagojik alan bilgisine ait sınıf içi pratikleri iyi bir biçimde edinmeleri gerektiğini tavsiye etmiştir.

Saka (2011) yaptığı çalışmada farklı düzeyde fen öğretimi öz yeterliği inancına sahip fen bilimleri öğretmen adaylarının Pedagojik Alan Bilgisi durumlarını tespit etmeyi amaçlamıştır. Öğretmenlik uygulamaları öncesi Fen Öğretimine Yönelik Öz- Yeterlik İnançlarını özgün formu Riggs ve Enochs (1990) tarafından geliştirilmiş ve Özkan, Tekkaya ve Çakıroğlu (2002) tarafından Türkçe 'ye

uyarlanmış olan fen öğretimi öz-yeterlik inanç ölçeğini 125 fen bilimleri öğretmen adayı üzerinde uygulamıştır. Ölçek sonucunda elde edilen veriler doğrultusunda Fen Öğretimi öz yeterlik inancı farklı seviyede olan dört gönüllü öğretmen adayı seçmiştir. Çalışmanın devamında seçilen 4 fen bilimleri öğretmen adayının pedagojik alan bilgilerinin ne düzeyde olduğunu ve öğretmenlik uygulamasında nasıl gerçekleştirdiklerini tespit etmek amacıyla durum çalışmasını uygulamıştır. Seçilen dört öğretmen adayının pedagojik alan bilgi durumlarını tespit etmek için gözlem görüşme ve doküman incelemesi yapmıştır. Elde edilen sonuçlara göre Fen bilimleri öğretmen adaylarının Fen öğretimi öz yeterlik inançlarının iyi düzeyde olduğu tespit etmiştir. Bununla birlikte farklı düzeyde Fen öğretimi öz yeterlik inancına sahip dört öğretmen adayının konu alan bilgileri ve pedagoji bilgilerinin birbirinden çok fazla farklılık göstermediğini gözlemlemiştir.

Özcan (2013) yapmış olduğu araştırmada açık-düşündürücü etkinliklere dayalı bilimin doğası öğretimi ve fen içeriği ile ilişkilendirilmiş bilimin doğası konusundaki PAB öğretimi yapılan fen bilimleri öğretmen adaylarının, fen içeriği ile ilişkilendirilmiş bilimin doğası konusundaki PAB'lerinde meydana gelen gelişimlerin mikro öğretim ile araştırılmasını amaçlamıştır. Bu amaçla, Fen bilimleri Öğretmenliği Anabilim Dalı 3. sınıf derslerinden Bilimin Doğası ve Bilim Tarihi dersinin işlenmesi süresince 40 öğretmen adayı ile pilot çalışma, 14 hafta süren esas uygulamayı ise 50 öğretmen adayı ile yapmıştır. Ayrıca amaçlı örneklem yöntemlerinden maksimum çeşitlik örneklemesine gidilerek Bilimin Doğası Hakkında Görüşler Anketi (BDHGA) C Formu ön test ve son testinden sonra 12, mikro öğretim uygulamalarından sonra da 3 öğretmen adayı ile yarı yapılandırılmış görüşmeler (YYG) gerçekleştirmiştir. Araştırma karma araştırma yöntemlerinden açıklayıcı ardışık desen, zayıf deneysel desenlerden tek grup ön test son test deseni ve durum çalışmalarından iç içe geçmiş çoklu durum desenine sahiptir. Araştırmada veri toplama aracı olarak BDHGA ve YYG'nin yanı sıra araştırma ile geliştirilmiş Dereceli Puanlama Anahtarı, Gözlem- Video Kaydı, Sınıf İçi Gözlem-Kontrol Çizelgesi ve Öğretmen Adayı Ders Planlarını kullanmıştır. Araştırmadan elde edilen hem nitel hem de nicel bulgulara göre öğretmen adaylarına verilen açık-düşündürücü etkinliklere dayalı bilimin doğası öğretimi, onların bilimin doğası bilgilerini olumlu

yönde etkilediğini bulmuştur. Ayrıca araştırma sayesinde fen içeriği ile ilişkilendirilmiş bilimin doğası konusunda ilgili PAB modelini geliştirmiştir. Yapılan mikro öğretim sürecinde izlenen 3 öğretmen adayının bu model temel alınarak fen içeriği ile ilişkilendirilmiş bilimin doğası konusundaki PAB'lerinde önemli gelişimler kaydedilmiştir. Öğrencilerin öğretim öncesinde bilimin doğası konularında sahip oldukları kavram yanılgıları ya da alternatif yapılar, konu ile ilgili gerek yurt içi gerekse yurt dışında yapılmış çalışmalar da dikkate alınarak ders yürütücüsü tarafından tespit edilmesini tavsiye etmiştir. Ayrıca öğretim sürecinde; bu çalışmada olduğu gibi düzenekler, bilgisayar animasyonları, görüşme kartları, materyaller, modeller, mikro öğretim uygulama örnekleri ve fen içeriği ile ilişkilendirilmiş ders planlarıyla desteklenmesini de tavsiye etmiştir.

Mıhladız (2010) yaptığı çalışmada Fen bilimleri öğretmen adaylarının bilimin doğası konusundaki pedagojik alan bilgilerinin durumunu araştırmayı amaçlamıştır. Çalışmada yöntem olarak; nitel araştırma yöntemlerinden “Bütüncül Çoklu Durum Deseni” kullanılarak yapılmıştır. Örneklem uzayı olarak 2009-2010 öğretim yılında Gazi Üniversitesi İlköğretim Bölümü Fen bilimleri Öğretmenliği Anabilim Dalı'nda öğrenim gören 89 öğretmen adayı arasından amaçlı örnekleme yöntemlerinden maksimum çeşitlilik örneklemesine göre seçilen 5 öğretmen adayı ile gerçekleştirmiştir. Adayların bilimin doğası alan bilgilerinin durumu “Bilimin Doğasına Yönelik Görüşler (BDYG) Anketi”, “VNOS-C Anketi” ve bireysel görüşmelerden elde edilen veriler aracılığıyla tespit etmiştir. Elde edilen veriler sonucunda, öğretmen adaylarının bilimin doğası alan bilgilerinin; gözlemlerin doğası bilgileri ve hipotez, teori ve kanunlara ilişkin bilgilerinin orta düzeyde; bilimin tanımı bilgisi, bilim insanının karakteristik özellikleri bilgisi, sınıflandırma düzeninin doğası bilgisi gibi bilimin doğası boyutlarında ise gerçekçi düzeyde olduklarını tespit etmiştir. Ancak adayların sahip oldukları bilimin doğası alan bilgileri ile bilimin doğası konusundaki pedagojik alan bilgisini oluşturan bileşenler arasında bir ilişki olmadığını tespit etmiştir. Ayrıca adayların sahip olduğu pedagojik bilgi ile sınıf uygulamaları da farklılık göstermekte olup, adayların öz yeterliklerinin düşük olmasından dolayı bilimin doğası öğretimi konusunda yetersiz olduklarını gözlemlemiştir. Araştırmasının sonunda adayların eğitim-öğretim sürecinde yapmış

olduğu araştırmadaki gibi dzenekler, bilgisayar animasyonları, gdrüşme kartları, materyaller, modeller, mikro öğretim uygulama örnekleri ve fen içeriği ile ilişkilendirilmiş ders planlarıyla desteklenmesi gerektiğini tavsiye etmiştir.

Uşak (2005) çalışmasında, Fen bilimleri öğretmen adaylarının çiçekli bitkiler ile ilgili konu alan ve pedagojik alan bilgilerini araştırmıştır. Araştırmada, nitel araştırma yöntemlerinden durum çalışması tercih edilmiştir. Örneklem uzayını Dört fen bilimleri öğretmen adayı oluşturmuştur. Öğretmen adaylarının çiçekli bitkiler konusunda pedagojik alan bilgilerini belirleyebilmek için öğretmen adaylarının ders anlatım video kaydı, kavram haritaları, ders planları, kelime ilişkilendirme testi, yazılı dokümanlar ve mülakatlar yapmıştır. Analizler sonucunda fen bilimleri öğretmen adaylarının çiçekli bitkiler konusunda kavram yanlışlarının varlığını tespit edilmiştir. Ayrıca öğretmen adaylarının görsel soruları yanıtlamada zorlandıklarını tespit etmiştir. Fen bilimleri öğretmen adaylarının konu alan bilgileri onların pedagojik alan bilgileri arasında ilişkinin olmadığını bulgu olarak ortaya koymuştur. Sonuç olarak, Pedagojik alan bilgisinin alt boyutlarını oluşturan öğrenci bilgisi, müfredat bilgisi, öğretim bilgisi ve değerlendirme bilgisi her bir öğretmen adayı için farklılık gösterdiğini belirtmiştir.

Uşak (2009) yaptığı araştırmada, fen ve teknoloji öğretmen adaylarının hücre konusunda sahip oldukları pedagojik alan bilgilerini tespit etmeye amaçlamıştır. Çalışmasında veri toplama aracı olarak ders planları, laboratuvar planları, mülakatlar ve kavram haritaları kullanmıştır. Örneklem uzayı olarak Fen bilimleri öğretmenliğinde okuyan altı öğretmen adayıyla yapılmıştır. Öğretmen adaylarının hücre konusundaki pedagojik alan bilgilerine yönelik müfredat bilgilerini, ölçme-değerlendirme bilgisini, alan bilgisi inançlarını ve öğretim bilgisinin bileşenlerinden veri toplamıştır. Araştırma sonucu elde edilen bulgulara göre öğretmen adaylarının konuyla ilgili özel öğretim yöntemlerinde eksikleri bulunduğunu, öğretim yaklaşımları bakımından öğretmen merkezli olduklarını ve konu alan bilgisiyile ilgili yüksek öz güvene sahip olduklarını gözlemlemiştir.

Özden (2008) yapmış olduğu araştırmasında, konu alan bilgisinin miktarının ve niteliğinin pedagojik alan bilgisi üzerindeki etkisini araştırmaktır. Konu alanı olarak “Maddenin Fiziksel Halleri”ni seçmiştir. Araştırmayı yirmi sekiz fen bilimleri öğretmen adayı ile gerçekleştirmiştir. Veri toplama araçları olarak Ders planı, konu alan bilgisi testi ve yarı yapılandırılmış Görüşmeleri kullanmıştır. Sonuç olarak, öğretmen adaylarının maddenin fiziksel halleriyle ilgili temel bilgilere sahip olduklarını; bunun yanında yanlış kavramalara ve kavramsal düzeyde eksikliklerinin de olduğunu gözlemlemiştir. Çalışmaya katılan öğretmen adaylarının geçmişteki öğrenmelerinin etkisiyle kavramlar arasındaki ilişkiyi anlama gücünü çektğini tespit etmiştir. Bunun yanında çoğunun, tutarlı konu alan bilgisine sahip olduklarını belirlemiştir. Ayrıca, öğretmen adaylarının konu alan bilgilerinin ve pedagojik alan bilgilerinin (PAB) “Maddenin Fiziksel Halleri” konusunun öğretimi üzerinde olumlu bir etkisi olduğunu tespit etmiştir. KAB ve PAB’ın öğretmen eğitiminde kullanılmasıyla ilgili daha çok örneğe ve bilimsel çalışmanın yapılmasını tavsiye etmiştir.

Bu bölümde özet olarak PAB’a dair literatür incelenmiştir. Yapılan inceleme sonucu PAB ile ilgili çıkarımlardan ilki literatürün geniş kapsamlı temasında, PAB’ı ölçmenin zor olduğu düşüncesidir ve bundan dolayı, birçok sayıdaki araştırma metodolojisini içerisinde barındıran bir yaklaşımın, araştırma yapanın farklı yaklaşımlarından bir yapıya değinmesinin faydalı olacağı düşünülmektedir (Gess-Newsome ve Lederman, 1999).İkincisi ise PAB’ın gelişim sürecinin çok katmanlı, karmaşık ve doğrusal olamayan bir yapı içerisinde olduğu görülmektedir (Magnusson ve ark., 1999). Modelin her bir alt bileşeni PAB gelişimini etkiler; fen öğretimi ve tüm PAB çerçevesi geliştikçe her bir bileşen sırasıyla değişen PAB ve öğretim uygulamaları ile şekillenir. PAB gelişim süreci farklı bireylerde farklı şekillerde gerçekleşir ve PAB’ın pek çok bileşeni sınıf içerisinde gerçekleşen etkileşim sonucunda şekillendirildiğinden dolayı, her öğretmen ya da öğretmen adayı bu etkileşimleri yorumlar ve onları kendi sınıf içerisi uygulamalarına değişik yollarla adapte eder (Kartal, 2013). Dolayısıyla, bu çalışmada öğretmenlik mesleğinde daha deneyimli öğretmenin, deneyimi az olan öğretmene göre PAB’ları arasındaki farklılıklara değinilmiş ve meslekteki tecrübenin PAB’a etkisi araştırılmıştır.

3.YÖNTEM

Bu bölümde araştırma modeli, katılımcıların özellikleri ve seçimi, veri toplama süreci, veri toplama teknikleri ve toplanan verilerin analizi açıklanmıştır.

3.1. ARAŞTIRMA MODELİ

Fen bilimleri öğretmenlerinin madde ve ısı konusunun öğretimine ilişkin sahip olmuş oldukları mesleki deneyimlerine ilişkin pedagojik alan bilgilerini incelemek amacıyla nitel araştırma yöntemlerinden durum çalışması kullanılmıştır. Yin (1984), durum çalışmasını; (1) güncel bir olguyu kendi yaşam çerçevesi içinde çalışan, (2) olgu ve içinde bulunduğu içerik arasındaki sınırların kesin hatlarıyla belirgin olmadığı ve (3) birden fazla kanıt veya veri kaynağının mevcut olduğu durumlarda kullanılan, görgül bir araştırma yöntemi olarak tanımlamaktadır. Nitel araştırmalarda durum çalışması sıkça kullanılan bir araştırma desendir. Özellikle, eğitim alanında sıkça başvurulan bir araştırma deseni olarak ifade edilmektedir (Kıncal, 2010). Denzin ve Lincoln (1998)'a göre nitel araştırma;

...araştırmacıların araştırarak konu ya da konuları doğal ortamda inceledikleri, araştıran insanların getirmiş oldukları anlamlar açısından olguyu anlamlaştırma ve yorumlama çabası içerisinde oldukları bir araştırma yöntemi ...'

olarak tanımlanmaktadır (akt; Ekiz, 2003: 27). Nitel araştırma, araştırılan problemin miktarı, sayısı, sıklığı ve yoğunluğundan ziyade problemin süreci ve anlamıyla yakından ilgilenir (Denzin ve Lincoln, 1998; akt; Ekiz, 2003). Nitel araştırma yöntemleri var olan bir teorinin test edilmesinden öte, araştırmacıya yeni bir teori oluşturma imkânı verir. Bu nedenle öğretmenlerin niteliklerini ve ihtiyaçlarına uygun eğitim modelleri, kuramları ve testleri ortaya koyabilecek eğitim araştırmalarında nitel araştırma teknikleri kullanılabilir (Işıkoğlu, 2005). Nitel araştırmalar bağlı oldukları ortama göre biçimlendikleri için başka ortamlara doğrudan genelleme yapmak doğru değildir. Nitel araştırmada araştırmacı, araştırmının konusu olan problemle ilgili veriyi, katılımcıların yaşamış oldukları fiziksel çevre olan sınıf ortamından toplamamıştır. Araştırmacı, çalışma grubunda yer alan katılımcıları ne bir laboratuvar ortamında ne de onlara bir ölçme aracı vererek tek seferde

doldurmasını istemiştir. Araştırmacı, detaylı bilginin doğrudan katılımcılarla görüşerek, onların sınıf içerisindeki davranışlarını gözlemleyerek ve sınıf ortamında kullanılan dokümanların (örneğin, ders planlarının) incelenmesi ile verilerin toplanmasını sağlamıştır (Creswell, 2014). Bu çerçevede elde edilen veriler de yalnızca çalışma grubunda yer alan fen bilimleri öğretmenleri için geçerli olmaktadır.

3.1.1. Durum çalışması

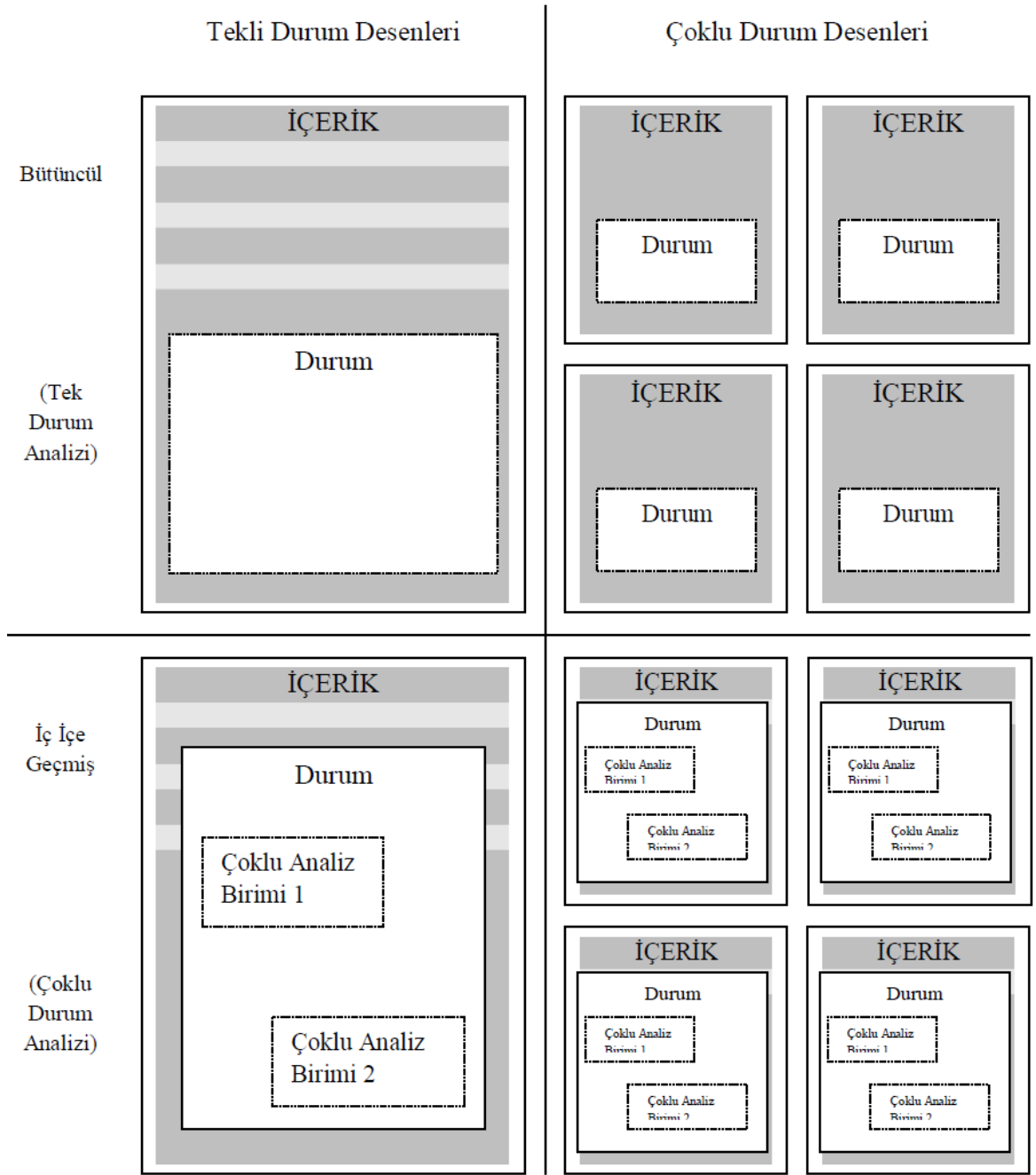
Durum çalışması, araştırmacının gerçek yaşam, güncel sınırlı bir durum ya da belirli bir zaman içerisindeki çoklu sınırlandırılmış durumlar hakkında çoklu bilgi kaynakları (örneğin, gözlemler, mülakatlar, görsel-işitsel materyaller ve dokümanlar) aracılığıyla detaylı ve derinlemesine bilgi topladığı, bir durum betimlemesi ya da durum temaları ortaya koyduğu nitel bir araştırma yaklaşımıdır (Creswell, 2007). Yin (2003)'e göre ise, durum çalışması;

- ✓ güncel bir fenomeni (olgu) gerçek yaşam bağlamında inceleyen ve özellikle fenomen ve bağlam arasındaki sınırlar açıkça delil olarak göstereceği zaman
- ✓ Çok fazla değişkenin olduğu teknik olarak farklı durumlarla başa çıkan bir üçgenleme biçiminde birleştirmeye ihtiyaç ile ilgili çoklu delil kaynaklarına dayanan
- ✓ Veri toplama ve veri analizine rehberlik etmek için teorik önermelerin önceki gelişiminden yararlanan bir araştırma yöntemidir.

Durum çalışması bir ya da birkaç özel durumu derinlemesine inceleyerek analiz etmek amacıyla kullanılır (Creswell, 2007). Yapılan derinlemesine sorgulama ile bir kişi grup veya kurum hakkında ayrıntılı veriler elde edilir. Böylece üzerinde çalışılan örneklemin durumunu açıklayan faktörler ve bu faktörler arasındaki ilişkiler belirlemeye çalışılır. Bu şekilde araştırmaya konu olan çalışma grubuna 'ne', 'niçin' ve 'nasıl' sorularına cevap alınmış olur (Altunışık, Coşkun, Yıldırım ve Bayraktaroğlu, 2002: 49). Durum çalışmalarının en belirgin niteliği, güncel bir olgu, olay, durum, birey ve gruplar üzerine odaklaşıp, derinlemesine incelemeye çalışmasıdır (Ekiz, 2003; Yin, 1994). Durum çalışması metodolojisi, ilgilenilen araştırma konusu hakkında derinlemesine bilgi elde etmeyi ve olayı her yönüyle anlamayı amaçlayan bir araştırma dizaynidir. Bu tür çalışmalarda; araştırmacı veri toplamada, analiz etmede ve bu verilerden sonuç çıkarmada birinci derecede kaynak

teşkil etmektedir (Merriam, 1998: 7). Bu çalışmada da fen bilimleri öğretmenlerinin madde ve ısı konusundaki PAB'ları ayrı birer durum (case) olarak alınmış ve bu çerçevede verileri toplama yoluna gidilmiştir. Araştırmaya katılan her bir fen bilimleri öğretmeni birer durumu temsil ettiğinden dolayı durum çalışması desenlerinden 'Bütüncül Çoklu Durum Deseni' kullanılmıştır.

Durum çalışması desenleri; (1) Bütüncül Tekli Durum Deseni, (2) Bütüncül Çoklu Durum Deseni, (3) İç İçe Geçmiş Tekli Durum Deseni ve (4) İç İçe Geçmiş Çoklu Durum Deseni olmak üzere dört bölümde incelemiştir (Yin, 2003). Durum çalışması desenine ilişkin tasarım türleri Şekil 3.1'de verilmiştir.



Şekil 3.1. Durum Çalışması Desenleri (Yin, 2003, s. 41)

3.1.1.1. İç İçe Geçmiş Tekli Durum Deseni

Tek durum içerisinde var olan çoğu zaman birden çok alt bileşen veya tabaka olabilir. Bu durumda birden çok analiz yapılması gerekebilir (Yıldırım ve Şimşek, 2013; Yin, 2003). Örneğin, bir okulu araştıran bir araştırmacının okulun tüm katmanlarına odaklanması gibi. Bu durumda bütün katmanlardan veri toplaması,

örüntülerin belirlenmesi ve araştırma probleminin de bu doğrultuda oluşturulması gerekmektedir (Seggie ve Bayyurt, 2015).

3.1.1.2. Bütüncül Tekli Durum Deseni

Bütüncül tekli durum desenlerinde adından da anlaşılacağı üzere, tek bir analiz edilecek durum (bir birey, bir okul, bir sınıf vb.) vardır (Seggie ve Bayyurt, 2015; Yıldırım ve Şimşek, 2013). Yıldırım ve Şimşek (2013)'e göre bütüncül tekli durum desenleri; (1) ortada iyi planlanmış bir kuram bulunuyorsa, bunun tasdik edilmesi ya da çürütülmesi için, (2) standartların üzerinde aşırı, özgün ya da aşırı durumların araştırılmasında ve (3) önceden kimsenin araştırmadığı ya da ulaşılamayan durumlarda bütüncül tekli durum deseni kullanılabilir.

3.1.1.3. İç İç Geçmiş Çoklu Durum Deseni

Bu desende bütüncül çoklu durum deseni gibi birden fazla durumların var olduğu alanlarda kullanılabilir (Seggie ve Bayyurt, 2015; Yıldırım ve Şimşek, 2013; Yin, 2003). İncelenen her bir durum kendi içinde alt birimlere ayrılarak çalışılmalı ve olabildiğince standart veri toplama yöntemleri kullanılarak veriler toplanmalı ve elde edilen verilere göre örüntüler ortaya çıkarılmalıdır. Aksi takdirde farklı yöntemlerle elde edilen verileri karşılaştırmak mümkün değildir (Seggie ve Bayyurt, 2015; Yin, 2003).

3.1.1.4. Bütüncül Çoklu Durum Deseni

Bu desende, birden çok kendi başına bütüncül olarak algılanabilen durum söz konusudur. Her bir durum kendi içinde bütüncül olarak algılanabilecek durum vardır ve her bir durum kendi başına bütüncül olarak ele alınır ve daha sonra birbiri ile karşılaştırma yapılır (Seggie ve Bayyurt, 2015; Yıldırım ve Şimşek, 2013; Yin, 2003). Ancak araştırmacı her bir durum için aynı araçlarla veri toplamalı ve bir biri ile karşılaştırılabilir veriler elde etmelidir (Seggie ve Bayyurt, 2015; Yin, 2003). Bu çalışmada da fen bilimleri öğretmenlerin madde ve ısı konusunun öğretimine ilişkin sahip olmuş oldukları mesleki deneyimleri çerçevesinde bu öğretmenlerin madde ve ısı konusunun öğretimine ilişkin PAB'ları her bir öğretmen için birer durumu temsil etmektedir. Fen bilimleri öğretmenlerinin madde ve ısı konusunun öğretimine ilişkin sahip oldukları PAB'ları Magnusson ve ark. (1999) tarafından geliştirilen PAB modeli çerçevesinde değerlendirilmiştir. Magnusson ve ark. (1999) tarafından

geliştirilen PAB modelinde yer alan her bir bileşen (fen öğretiminde oryantasyon, fen müfredat bilgisi, fen okur-yazarlığını değerlendirme bilgisi, öğrencilerin feni anlama bilgisi, öğretim stratejileri bilgisi) kendi içinde bütünlük oluşturacak olan diğer durumları temsil etmektedir. Her bir durumu temsil eden farklı mesleki deneyime sahip fen bilimleri öğretmenlerinin madde ve ısı konusunun öğretimine yönelik PAB'lerinin karşılaştırma yapılabilmesi amacıyla her bir duruma ilişkin veri toplama sürecinde standart veri toplama araçları (standart görüşme, gözlem, doküman inceme) kullanılmıştır. Bu çerçevede, araştırmacı her üç duruma ilişkin karşılaştırılabilir veriyi toplamaya amaçlamıştır.

3.2. ÇALIŞMA GRUBU

Araştırma 2014-2015 eğitim öğretim yılında Kırşehir merkez ilçesinde MEB'e bağlı olan üç farklı okulda gerçekleştirilmiştir. Bu okullarda görev yapan fen bilimleri öğretmenleri arasından farklı deneyimlere sahip (2 yıl, 6 yıl, 12 yıl) üç farklı okuldan 3 fen bilimleri öğretmenin katılımı ile yürütülmüştür. Öğretmenlerin seçiminde belirlenen kriter öğretmenlerin madde ve ısı ünitesiyle ilgili öğretim deneyimleridir. Bu çerçevede çalışma grubunun belirlenmesinde seçkisiz olmayan örnekleme kapsamında amaçsal örnekleme tekniklerinden maksimum örnekleme kullanılmıştır (Creswell, 2012; Miles ve Huberman, 1994). Amaçsal örnekleme, olası ve seçkisiz olmayan bir örnekleme yaklaşımıdır. Amaçsal örnekleme, çalışmanın amacına bağlı olarak bilgi açısından zengin durumların seçilerek derinlemesine araştırma yapılmasına olanak sağlar. Araştırmacı, seçilen durumlar bağlamında doğa ve toplum olaylarını ya da olgularını anlamaya bunlar arasındaki ilişkileri keşfetmeye ve açıklamaya çalışır. Amaçsal örnekleme tekniklerinden maksimum örneklemede ise, evrende incelenen problemle ilgili olarak kendi içinde benzeşik farklı durumların belirlenerek çalışmanın bu durumlar üzerinde yapılmasını ifade eder. Dikkat edilmesi gereken nokta, çalışma grubuna yansıtılacak çeşitlilik durumlarının araştırmanın amacını gözeterak karar verilmesidir (Büyüköztürk, Kılıç-Çakmak, Akgün, Karadeniz ve Demirel, 2011). Bu çalışmada da problem cümlesi çerçevesinde belirlenen amaca yönelik fen bilimleri öğretmenlerinin mesleki deneyimlerinde çeşitliliği temsil edecek şekilde farklı mesleki deneyimlere sahip olan öğretmenler seçilmiştir. Araştırmanın amacı çerçevesinde fen bilimleri

öğretmenleri arasından 2 yıllık, 6 yıllık ve 12 yıllık mesleki deneyime sahip olan 3 öğretmen çalışma grubuna dâhil edilmiştir.

Mesleki deneyim düzeylerinin önemli bir kriter olarak belirlenmesinde en önemli nokta; farklı öğretim deneyimine sahip öğretmenlerin aynı konunun öğretimine ilişkin sahip oldukları PAB'lerinin nasıl bir farklılık gösterip göstermediğini incelemektir. Bu deneyim farklılıkları durum deseni içindeki ve bu desenler arasındaki ortaklıkların ve farklılıkları tanımlamak için iyi bir fırsat oluşturmuştur (Miles ve Huberman, 1994). Çalışma grubu küçük tutularak zengin ve derin veri elde edebilmek (Yin, 2003) ve bireylerin çeşitliliğini maksimum derecede yansıtmaktır (Yıldırım ve Şimşek, 2008). Durum çalışması sonucu elde edilen verinin zengin ve derin olması ise örneklemin küçük tutulmasının diğer önemli sebebidir (Merriam, 1998). Bunun dışında, özellikleri çok iyi bilinen küçük bir kümeden, toplanan veriler, özellikleri tam bilinmeyen bir evrenden toplanan verilerden daha yararlı olacağı düşünülmüştür. Çünkü çoğu durumda, iyi belirlenmiş küçük bir örneklem üzerinde yapılan araştırma, geniş bir evrende yapılandan daha iyi sonuçlar vermektedir (Karasar, 2009). Ayrıca, çalışmaya katılan öğretmenlerde gönüllülük esas alınmıştır. Çalışmaya katılan fen bilimleri öğretmenlerinin demografik özellikleri (yaş, cinsiyet, eğitim düzeyi, mesleki deneyim gibi) Tablo 3.1' de sunulmaktadır.

Tablo 3.1. Çalışmaya Katılan Öğretmenler ve Demografik Özellikleri

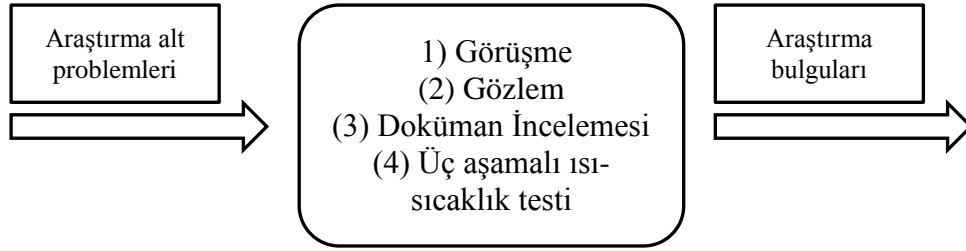
İsim (Rumuz)	Yaş	Cinsiyet	Mezun Olduğu Lise	Mezun Olduğu Bölüm	Eğitim Durumu	Mesleki Deneyimi (Yıl)	Konuyu Kaçını Defa Anlattığı
Fatih	25	Bay	Anadolu Öğretmen Lisesi	Fen bilimleri Öğretmenliği	Lisans	2	2
Hale	31	Bayan	Anadolu Lisesi	Fen bilimleri Öğretmenliği	Lisans	6	4
Sibel	38	Bayan	Düz Lise	Biyoloji Öğretmenliği	Lisans	12	8

Katılımcılar, Milli Eğitim Bakanlığına bağlı okullarda görev yaptıklarından dolayı bu araştırmayı gerçekleştirmek için MEB bakanlığın *Eğitimi Araştırma ve*

Geliştirme Dairesi Başkanlığı ile gerekli yazışmalar yapılarak araştırma izinleri alınarak Ek 9'da sunulmuştur.

3.3. VERİ TOPLAMA TEKNİKLERİ

Fen bilimleri öğretmenlerinin mesleki deneyimlerine bağlı olarak pedagojik alan bilgilerini incelemek amacıyla veri çeşitlenmesine gidilmiştir. Veri çeşitlenmesi, araştırmanın güvenilirliğini arttırmak açısından önemli görülmektedir (Patton, 2002; Yıldırım ve Şimşek, 2008). Ayrıca, veri çeşitlenmesi (üçleme) çoklu veri toplamada ve özellikle nitel veri analizinde kullanılan, çalışmanın içsel geçerliğini arttıran bir yöntemdir (Merriam, 1998: 207). Bu çalışmada da fen bilimleri öğretmenlerinin madde ve ısı konusunun öğretimine yönelik sahip oldukları PAB'leri detaylı olarak inceleyebilmek amacıyla oluşturulan alt problemler çerçevesinde görüşme, gözlem, doküman incelemesi (kavram haritası) (Creswell, 2014) ve üç aşamalı ısı sıcaklık testi (Eryılmaz, 2010) veri toplama aracı olarak kullanılmıştır.



Şekil 3.2. Araştırmada veri çeşitleme süreci

3.3.1. Görüşme

Görüşme, nitel araştırmalarda en çok kullanılan yöntemlerden biridir. Görüşmede, araştırmacı görüşme sorularını önceden hazırlar; ancak görüşme sırasında araştırılan kişilere göre kısmi esneklik sağlayarak oluşturulan soruların yeniden düzenlenmesine, tartışılmasına izin verir (Ekiz, 2009). Özellikle ilgiler, tutumlar, inançlar, düşünceler, niyetler, yorumlar ve zihinsel algılar ve tepkiler gibi doğrudan gözlemlenmesi kolay olmayan konularda yapılan araştırmalarda görüşme yöntemi başlıca veri toplama yöntemi olarak tercih edilmektedir (Lodico, Spaulding ve Voegtler, 2006). Nitel araştırmalarda kullanılan görüşmelerin en güçlü özelliği göremediklerimiz hakkında bilgi edinme ve gördüklerimiz hakkında ise alternatif açıklamalar yapma fırsatı vermeleridir. Bu fırsatla sorularınızın uyandırdığı

sohbetlerden doğan beklenmedik rastlantısal öğrenmeler de eklenir (Glesne, 2011). Görüşme sürecinde katılımcılardan gelen cevaplara göre çalışma amacı çerçevesinde ek soruların sorulmasına esneklik sağlanabilmektedir.

Görüşme, türleri yapı bakımından incelendiğinde; yapılandırılmış, yarı-yapılandırılmış ve yapılandırılmamış olmak üzere üç kategoride incelenmektedir (Ekiz, 2009). *Yapılandırılmış görüşme*, önceden yapılandırılan görüşme formunun aynen uygulandığı görüşme yöntemidir. Görüşme yapılan bireyin beklenmedik cevapları ve açıklamaları görüşmenin seyrini değiştirmemektedir. *Yapılandırılmamış görüşme* yönteminde ise görüşme soruları ana hatlarıyla belirlenmiştir, görüşme esnasında araştırmacı gelişmeler doğrultusunda yeni sorular sorabilir ya da mevcut soruların sırasını değiştirebilir. Araştırmalarda genellikle bu iki uç yöntem arasında yer alan yarı yapılandırılmış görüşme yöntemi kullanılmaktadır (Büyüköztürk ve diğ., 2011; Karasar, 2009; Tanrıöğen, 2009; Seggie ve Bayyurt, 2015). Bu çerçevede çalışmaya katılan öğretmenlerle madde ve ısı konusunun öğretimine ilişkin pedagojik alan bilgilerini değerlendirmek amacıyla hazırlanan yarı-yapılandırılmış görüşme formları hazırlanmıştır. Fen bilimleri öğretmenleri ile üç kez görüşme yapılmıştır.

İlk görüşme soruları öğretmenlerin fen eğitimini ve fene yönelik tutumlarını, amaçlarını elde etmek amacıyla hazırlanmıştır (bkz. EK 1). Bu görüşme soruları, öğretmenlerin fen öğretimindeki deneyimleri ile ilgili olduğu kadar onların fen dersine yönelik almış oldukları eğitim durumları ve alana ilişkin bilgileriyle ilgili durumlarını öğrenme fırsatı sağlamıştır. Bu basamakta yer alan görüşme sorularıyla, öğretmenlerin fenedeki güçlü ve zayıf yanlarının ne olduğu ve nasıl öğrendiklerinin cevabı alınmıştır. Yine bir öğretmenin gözünden öğrencilerin feni öğrenirken hangi basamaklarda hangi öğrenme zorlandıkları yaşadıklarını, iyi bir fen öğretiminin ve etkili bir öğretmenin nasıl olması gerektiğini cevaplandırmışlardır. Bu görüşme, öğretmenlerin genel pedagojik bilgisi, öğrenci bilgisi ve konu alan bilgileri hakkında görüşlerini de ortaya çıkmasını sağlamıştır.

İkinci görüşmede öğretmenlerin madde ve ısı konusuna nasıl hazırlandıkları ve nasıl bir plan yaptıklarıyla ilgili sorular sorulmuştur (bkz. EK 2). İlk iki görüşme madde ve ısı konusu anlatılmadan üç gün önce gerçekleştirilmiştir.

Üçüncü görüşmede ise öğretmenlerin madde ve ısı konusunu anlattıktan sonra yapılmıştır. Bu görüşmede öğretmenlere anlattıkları derse dair izlenimleri

sorulmuştur (bkz. EK 5). Ayrıca ders gözlemlerinde yapılan izlenimler, oluşturulan notlar öğretmenlere bu görüşme sırasında hatırlatılarak soru olarak kendilerine sorulmuştur.

Araştırmada kullanılan görüşme soruları araştırmacı tarafından literatürde var olan PAB çalışmalarından faydalanılarak oluşturulmuştur (Canbazoğlu, 2008; Özel, 2012; Uşak, 2005). Oluşturulan görüşme soruları için tez danışmanı ile birlikte PAB alanında çalışmaları olan 2 öğretim üyesine daha gönderilerek yarı-yapılandırılmış görüşme sorularının çalışma amacına ve kapsam geçerliğine uygunluğu test edilmiştir. Alan uzmanlarına gönderilen yarı-yapılandırılmış görüşme formu içerisinde yer alan her bir soruya yönelik ‘Uygun’, ‘Uygun Değil’ ve ‘Geliştirilmesi Gerekir’ gibi alternatif seçenekler sunulmuştur. Ayrıca, gönderilen görüşme formlarında yer alan sorulara ilişkin alan uzmanlarının ‘Uygun Değil’ ve ‘Geliştirilmesi Gerekir’ seçeneklerinin işaretlenmesi durumunda bir de ‘Açıklama’ kısmı eklenmiştir. ‘Açıklama’ kısmında alan uzmanının bu seçeneklerine ilişkin gerekçelerini yazmaları istenmiştir. Bu çerçevede alan uzmanlarından gelen geri dönüşler değerlendirilmiş ve uzman görüşleri arasındaki uyum 100% oluncaya kadar sorular üzerinde gerekli düzeltmeler sağlanmıştır.

Alan uzmanlarının görüşleri çerçevesinde yapılandırılan görüşme formu ile çalışma grubu dışında yer alan iki fen bilimleri öğretmeni ile pilot bir çalışma gerçekleştirilmiştir. Öğretmenlerle yapılan pilot çalışma sürecinde öğretmenlerin kendisi tarafından soruları sesli bir şekilde okuması ve okumuş oldukları sorudan ne anladıklarını yine sesli düşünceleri (think aloud) istenmiştir (Given, 2008; Mackey ve Gass, 2015). Bu şekilde görüşme formlarında yer alan görüşme sorularının anlaşılabilirliği test edilmiştir (Creswell, 2007). Pilot uygulama sonucunda öğretmenlerin anlamada zorlandığı sorular yeniden yapılandırılarak görüşme formlarının son hali verilmiştir.

3.3.2. Gözlem

Gözlem, araştırma konusu doğrultusunda insan davranışlarının incelenmesini amacıyla kullanılan bir veri toplama yöntemidir. Nitel araştırmalarda gözlem yöntemi özellikle görüşme yöntemi ile elde edilen verilerin geçerliğini irdelemek için kullanılmaktadır (Yıldırım ve Şimşek, 2008). Gözlemler araştırılan konuya doğrudan katılım sağladığı için en iyi araştırma yöntemlerinden biridir (Patton, 2002). Gözlem,

doğal alanlarda insan davranışlarının incelenmesini esas alan nitel araştırmalarda en önemli veri toplama tekniklerinden biridir (Ekiz, 2003). Katılımcıların göremediği noktaları araştırmacının görmesini sağlayarak çevrelerinde ve yaşadıklarında olan bir takım gelişmelere birer varsayım olarak bakmaktadır (Foster, 2006). Katılımcı gözlem yönteminde, araştırmacı gözlenen durumun bir parçası olur ve katılımcıların konuşmalarını, davranışlarını izleyerek zaman zamanda katılımcıların konuşmalarına katılarak, katılımcıların yaptıkları işi nasıl yorumladıklarını keşfetmeye çalışır (Ekiz, 2009). Bu araştırmada, araştırmacı kendi gözlediği kişiler ile bütünleşerek onlardan biri gibi davrandığı katılımcı gözlem yöntemi kullanılmıştır (Merriam, 1998). Bu araştırmada fen bilimleri öğretmenlerinin madde ve ısı konusunun öğretimine ilişkin ders anlatımları gözlemlenerek gerekli gözlem notları oluşturulmuştur. Bu gözlemlerle fen bilimleri öğretmenlerin madde ve ısı konusunun öğretimine ilişkin PAB'ları ayrıntılı bir şekilde incelenmiştir.

Bu çalışmada araştırılan madde ve ısı konusu için fen bilimleri dersi öğretim programının uygun görülen ders iki ders saatidir. Çalışmada, her bir öğretmenin madde ve ısı konusuyla ilgili ders anlatımları gözlenmiştir. Her bir öğretmenin konu ile ilgili iki ders saati (her bir ders saati 40-45 dakika) gözlemlenmiştir. Gözlemleri gerçekleştirmek amacıyla araştırmacı her bir öğretmeni önceden planlanan zaman içerisinde kendi okulunda ziyaret etmiş ve öğretmenlerin madde ve ısı konusunun öğretimine ilişkin ders anlatımları gözlemiştir.

Araştırmacı gözlemlerini en uygun şekilde gerçekleştirebilmek için her sınıfta bütün sınıfı en iyi görebileceği şekilde arka sıralardan birisine oturmuş ve hiçbir müdahalede bulunmadan sınıfta gerçekleşen her anı not almaya çalışmıştır. Ayrıca her dersin başında ses kayıt cihazı çalıştırılarak ders sonuna kadar sınıftaki tüm konuşmalar kayıt altına alınmıştır. Bu durumda ses kayıt cihazının kullanılmasının sebebi derslerin en az etki altında ve aksaklığa uğramadan gözlenmesine imkân verdiği düşüncesidir. Ses kayıtları için önce katılımcılardan ve ilgili idarecilerden gerekli izin alınmıştır.

3.3.3. Doküman İncelemesi

Nitel araştırmalarda görüşme ve gözlem yöntemlerinin yanı sıra doküman incelemesi yöntemiyle çalışılan araştırma problemiyle ilişkili yazılı ve görsel materyal malzemeler de araştırmaya dâhil edilebilmektedir (Yıldırım ve Şimşek,

2008). Doküman incelemesi yönteminin, görüşme ve gözlem yöntemleri ile birlikte kullanılması veri çeşitlemesini de sağlayarak araştırmanın geçerliğini önemli derecede arttırmaktadır. Araştırmalarda ders kitapları, öğretim programı yönergeleri, öğretmen kılavuzları, ders ve ünite planları (Yıldırım ve Şimşek, 2008), mektup, toplantı notları, raporlar, gazete kupürleri (Yin, 2003), katılımcı çizimleri, elektronik dokümanlar (blog, e-posta, web sayfaları gibi) (Suzuki, Ahluwalia, Arora ve Mattis, 2007) veri kaynağı olarak kullanılabilir. Bu araştırmada veri kaynağı olarak dokümanlar; öğretmenlerin kullanmış olduğu ders planları, ders notları, soru örnekleri ve görsel ders materyalleri (power point sunusu, animasyonlar, vs. gibi) veri analizi sürecinde kullanılmıştır. Bu dokümanların analizi ile fen bilimleri öğretmenlerinin madde ve ısı konusunun öğretimine ilişkin sahip olmuş oldukları mesleki deneyimlerine göre öğretmenlerin PAB'leri incelenmiştir.

3.3.4. Kavram Haritası

Öğretimin her devresinde öğretmenler tarafından kullanılan ve öğrenciye hitap eden birçok yöntem ve teknik bulunmaktadır. Kavram haritası ve benzeyen yöntemler öğrencilerin yeni öğrendikleri bilgilerini var olan bilgileriyle ne şekilde ilişki kurduklarını, kavramlar arasındaki ilişkiyi ve geçişleri ön plana çıkarması, başka bir deyiş ile görsel hafızaya hitap etmesi yönüyle çok önemlidir. Kavram haritaları bu yöntemlerden en çok tercih edilen ve üzerinde akademik çalışmaların en çok yapıldığı tekniklerden biridir (Bahar, 2001).

Kavram haritaları öğrenme/öğretme sürecinde kullanılan bir teknik olmasıyla beraber ölçme ve değerlendirme sürecinde de öğretmenler tarafından tercih edilen bir tekniktir (Kurnaz, 2010).

1970'li yılların sonlarına doğru J. D. Novak tarafından geliştirilen kavram haritalarının temeli anlamlı öğrenme olan Ausubel'in öğrenme teorisine dayanmaktadır. Anlamlı öğrenmede, yeni bir öğrenme alanındaki anahtar kavramların belirlenmesi ile bu kavramların zihinsel yapıda var olan bilgi ağına bilinçli bir şekilde aktarılması bulunur. Fakat zihin süzgecinden geçen yeni bilginin var olan bilgi ağına ilişkilendirilemez ve yalnızca kendi başına kaydedilirse ezberciliğe sebep olur. Bundan dolayı anlamlı öğrenen bir öğrencinin ezberci öğrenen bir öğrenciye nispeten zihinsel yapısındaki bilgi ağı daha karışıktır ve anlamlı öğrendiği bilgiyi hatırlaması kavramlar arasındaki ilişkilerin artmasından

dolayı daha kolay gerçekleşir. Bu bilgiler ışığında kavramlar ve kavramlar arası ilişkilere yönelik oluşturulan zihinsel yapıların doğruluğunu veya karmaşıklığını tespit etmede kavram haritalarından yararlanılabilir (Şahin, 2002).

Fen öğreniminin bilişsel yönüne odaklanan çok sayıda çalışmada bilim insanlarının ve başarılı öğrencilerin ayrıntılı, ileri derecede farklılaşmış ve iç içe geçmiş ilgili kavramların bir çatı altında toplandığı fark edilmiştir. Bundan dolayı kavramlar arasındaki iç ilişkileri ve bağlantıları ortaya çıkarabilecek en önemli yöntemlerden birisi kavram haritalarıdır (Bahar, 2001). Bu araştırmada fen bilimleri öğretmenlerinin madde ve ısı ile ilgili kavramsal anlamalarını tespit etmek amacıyla kavram haritası kullanılmıştır. Esas olarak, kavram haritasının bu çalışmadaki kullanım amacı öğretmenlerin madde ve ısı ünitesindeki konu alan bilgilerini incelemektir.

Fen bilimleri öğretmenlerinin madde ve ısı konusunda yer alan kavramları iyi bir şekilde ortaya koymalarını sağlamak ve konu alan bilgilerini tespit etmek amacıyla madde ve ısı ünitesiyle ilgili kavram haritası oluşturmaları istenmiştir. Öğretmenlere kavram haritalarını oluşturmadan önce ısı sıcaklık ile ilgili kavramların bir listesi verilmiştir (EK 4) ve bu listedeki kavramlardan yararlanarak kavram haritası oluşturmaları istenmiştir. Öğretmenlere kavram haritası ile bilgi verilirken öğretmenlerin hepsi kavram haritası ile ilgili bilgi sahibi olduklarını bildirmişlerdir.

Öğretmenlerin oluşturdukları kavram haritalarının değerlendirilmesinde Nowak ve Gowin (1984) tarafından geliştirilen *puanlama yöntemi* kullanılmıştır. Puanlama sisteminde;

- 1) Bağlantı: Anlamlı-Doğru her bağlantı için *1 puan*
- 2) Hiyerarşi: Verilen genel kavramdan sonra geliştirilen her hiyerarşik düzey için *5 puan* (Hiyerarşik yapının doğru sıralamada olması şartıyla)
- 3) Çapraz Bağlantılar: Hiyerarşik düzenler arasındaki doğru çapraz bağlantıların her biri puanlanır. Bu tür bağlantılar genelde okla gösterilir. Eğer bağlantı iki yönlüde geçerliyse *10 puan* tek yönlü geçerliyse *2 puan* verilir.
- 4) Örnekler: Kavramların altına yazılan her doğru nesne ya da olay örnek için *1 puan* verilir. Bu yöntemle öğretmenlerin kavram haritaları puanlandırılarak değerlendirmeye alınmıştır.

3.3.5. Üç Aşamalı Isı Sıcaklık Testi

Bu çalışmada, fen bilimleri öğretmenlerinin PAB bileşenlerinden konu alan bilgileri de incelenmiştir. Konu alan bilgisi, öğretmenlerin zihinlerinde var olan bilgilerin miktarı ve organizasyonudur (Shulman, 1986). Konu alan bilgisi, seçilen konunun veya temanın kavramsal olarak anlaşılmasıyla (Zeidler, 2002), teoriler, işleyiş ve alandaki uygulamalar ile ilgilidir (Ball ve Mc Diarmid, 1990). Shulman (1986)'a göre PAB, konu alan bilgisinin daha iyi öğretilebilmesiyle ilgili yönlerini içeren, konu alan bilgisinin daha özel bir halidir. Alan ve pedagojiye bağlı öğretmen bilgisinin özel bir çeşididir. Bu bilgi, konunun anlaşılmasını sağlamak amacıyla, kavramları en iyi şekilde temsil eden analogilerin, örneklerin, açıklamaların, sunumların ve gösteri yöntemlerinin kullanılmasını sağlayan bilgidir.

Araştırmada fen bilimleri öğretmenlerinin madde ve ısı konusuna yönelik PAB'larına odaklanılmıştır. Araştırmanın çalışma grubunu oluşturan üç fen bilimleri öğretmenine madde ve ısı ünitesini sınıf ortamında anlatmadan önce ve sonrasında Eryılmaz (2010) tarafından geliştirilen *Üç Aşamalı Isı-Sıcaklık Testi* uygulanmıştır. Bu ölçme aracı üç adet ve üç aşamalı soruların cevaplandırılmasının ve ısı-sıcaklık kavramlarının tanımlarının yapılmasının istenildiği bir açık uçlu soru olmak üzere toplam dört sorudan oluşmaktadır. Bu ölçek, öğretmenlerin ısı ve sıcaklık konusundaki kavram yanlışlarını belirlemek için kullanılmıştır. Farklı bir kodlama ile değerlendirilen ölçek soruları yanıtlayıcıların yanlış sebepli doğru ve doğru sebepli yanlış oranlarının kolaylıkla değerlendirilmesini sağlamaktadır (Eryılmaz, 2010). Üç aşamalı ısı-sıcaklık testi, fen ve teknoloji öğretim programında yer alan ısı ve sıcaklık kavramlarına yönelik kavram yanlışlarını değerlendirme olanağı sağlaması, geçerlik ve güvenilirliği geniş bir örneklem ile yapılmış olmasından dolayı araştırmanın bu boyutunda kullanılmıştır.

3.4. VERİ TOPLAMA SÜRECİ

Araştırmanın planlama süreci Aralık 2014 yılında başlamıştır. Bu süreçte katılımcıların seçimi, uygulanacak veri toplama yöntemleri, toplanan verilerin nasıl analiz edileceğine karar verilmiştir. Mart 2015-Nisan 2015 yılında araştırmaya gönüllü katılan 3 fen bilimleri öğretmeni ile planlanan görüşmeler, gözlemler yapılmıştır. Tablo 3.2'te verilerin hazırlık aşaması ve veri toplama süreci detaylı olarak gösterilmiştir.

Tablo 3.2. Araştırmanın Veri Toplama Süreci

Zaman	Araştırma İçin Gerçekleştirilen Faaliyet	Veri Kaynağı
Aralık, 2014	➤ Çalışmaya katılabilecek fen bilimleri öğretmenlerinin kriterlerinin belirlenmesi literatür taraması	PAB ve Isı-sıcaklık konusunun öğretimine ilişkin literatür
Ocak-Şubat, 2015	➤ Çalışmaya katılacak fen bilimleri öğretmenleriyle görüşme ➤ Görüşme formu sorularının hazırlığı ve ön uygulaması	
Mart, 2015	➤ Çalışma için gerekli izin alınması ➤ İlk görüşmelerin gerçekleştirilmesi ➤ Üç aşamalı ısı sıcaklık testinin ilk uygulaması ➤ Ders gözlemlerinin gerçekleştirilmesi	➤ Görüşme formu-I ➤ Öğretmenin fen eğitimine yönelik bilgisi
Nisan, 2015	➤ İkinci ve üçüncü görüşmelerin gerçekleştirilmesi ➤ Üç aşamalı ısı sıcaklık testinin son uygulaması ➤ Kavram haritasının ➤ Ders gözlemlerinin gerçekleştirilmesi	➤ Görüşme formu-II
Mayıs-Haziran, 2015	➤ Görüşmelerin yazılı döküm haline getirilmesi	

3.5. ARAŞTIRMA SÜRECİNDE ARAŞTIRMACININ ROLÜ

Araştırmacı lisans eğitimini 2004-2008 yılları arasında Gazi Üniversitesi Kastamonu Eğitim Fakültesi Fen Bilgisi Eğitimi Ana Bilim Dalında tamamlamıştır. 2008 yılı Haziran ayında bitirmiş olduğu lisans eğitiminin ardından aynı yılın ağustos ayından itibaren çeşitli özel eğitim kurumlarında 5 yıl öğretmen olarak çalışmıştır. Öğretmenlik mesleğini gerçekleştirdiği bu süreçte farklı deneyimler edinmiş ve öğrencilerde var olan kavram yanlışlarını belirlemiştir. Araştırmacı bu deneyimler doğrultusunda bazı öğretmenlerin konuyu daha farklı yöntem ve tekniklerle anlattığını, bazı öğretmenlerin deney yaptığı için öğrencilerin konuyu daha iyi anladığını, bazı öğretmenlerin ise düz anlatımla konuyu öğrettiğini fark etmiştir. Öğretmenlerin konu öğretiminde kullandıkları farklı öğretim doğrultusunda lisansüstü eğitimi döneminde bu konunun Pedagojik Alan Bilgisi kapsamında bir konu olduğunu ve araştırılması gerektiğini düşünmüştür. Yapılan çalışmanın etik

kurallara uygun olması ve geçerli ve güvenilir sonuçlar elde edilmesi amacıyla araştırmacı konuyu titizlikle ele almıştır. Tez danışmanın fen eğitiminde PAB çalışmalarının olması ve sahip olduğu deneyimi ile araştırmacıyı doğru bir şekilde yönlendirmesi çalışmanın yürütülmesinde etkili olmuştur.

3.6. VERİLERİN ANALİZİ

Çalışmanın temel veri kaynakları görüşme, gözlem ve dokümanlardır. Öğretmenlerle yapılan görüşmelerde veri kaybının yaşanmaması için ses kayıt cihazı ile kayıt altına alınmıştır. Görüşmeler, katılımcıların izni alınarak kaydedilmiştir. Daha sonra, ses kayıtlarının içerikleri aynen korunarak bilgisayar ortamında araştırmacı tarafından yazılı doküman haline getirilmiştir. Görüşmelerden elde edilen veri setleri ses kayıtları ile tekrar tekrar karşılaştırılarak veri kaybı engellenmiştir.

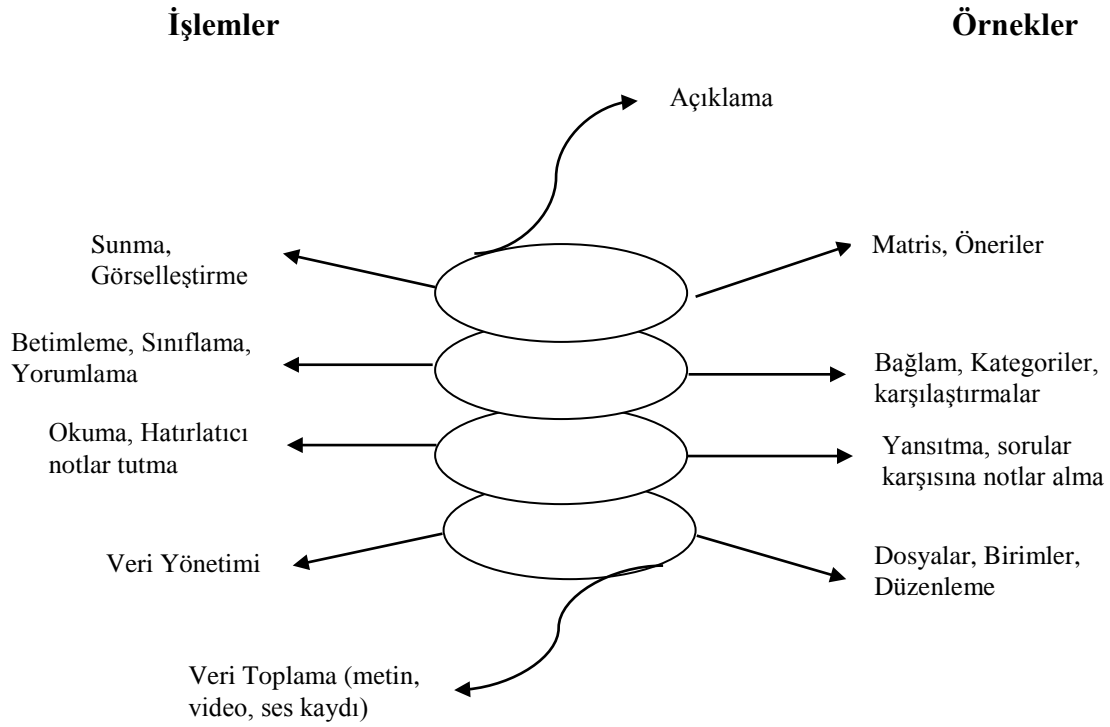
Araştırma sürecinde araştırmacı tarafından haftalık olarak alınan gözlem notları düzenlenerek veri analizi için veri setine dahil edilmiştir. Ayrıca, araştırmanın alt problemleri doğrultusunda fen bilimleri ğretmenlerinin sınıf ortamında kullanmış oldukları dokümanlar (rneğin, ders planları, lme araçları, kavram haritaları gibi...) veri analizinde kullanılmıştır. Araştırmacı, araştırma sürecinde katılımcılardan nitel olarak (görüşme, gözlem ve dokümanlar) toplamda 62 sayfalık veri elde edilmiştir.

Nitel araştırmada veri analizi analiz için verilerin hazırlanmasını ve organizasyonunu (yani transkriptte olduğu gibi metin verilerinin), sonra verileri kodlamayı ve kodların bir araya getirilmesiyle temalara indirgemeyi ve son olarak veriyi şekiller, tablolar veya bir tartışma halinde sunmayı içermektedir (Creswell, 2014).

Strauss ve Corbin (1990)'e göre; *betimsel* ve *içerik analizi* olmak üzere iki tip veri analizinden bahsetmektedir. Betimsel analiz, içerik analizine göre daha yüzeyseldir ve daha çok araştırmanın kavramsal yapısının önceden açık biçimde belirlendiği araştırmalarda kullanılır. İçerik analizi ise, toplanan verilerin derinlemesine analiz edilmesini gerektirir ve önceden belirgin olmayan temaların ve boyutların ortaya çıkmasına olanak tanır (Akt: Yıldırım ve şimşek, 2013). Bu araştırmada da nitel veri analizi tekniklerinden içerik analizi kullanılmıştır.

Veri analizi daha çok standart bir formata göre yapılmamış, daha ziyade isteğe bağlı olarak oluşturulmuş, gözden geçirilmiş ve yöneltilmiştir (Miles ve

Huberman, 1994). Nitel veri analizi bir modelle ifade edilecek olursa, en iyi model veri analizi sarmalı modeli olduğu söylenebilir. Şekil 3.3'te görüldüğü gibi araştırmacı nitel verileri analiz etmek için sabit doğrusal bir yaklaşım kullanmak yerine analitik yörüngede hareket etmeye çalışmaktadır. Araştırmacı, metin veya resim verileri ile girmekte ve bir açıklama veya anlatı ile çıkmaktadır. Bu ikisi arasında ise araştırmacı analizin çeşitli yönlerine temas eder ve sürekli olarak sarmalın etrafında dolaşır (Creswell, 2014). Sarmalda ilk halka olan veri yönetimi, süreci başlatmaktadır. Analiz sürecinin erken bir aşamasında, araştırmacı verilerini bilgisayar ortamında düzenlemektedirler.



Şekil 3.3. Veri Analizi Sarmalı (Creswell, 2014)

Bu çalışmada içerik analizine başvurularda verilerin analizinde doğrusal bir yaklaşım kullanmak yerine analitik yörüngede gerçekleştirilmiştir (Şekil 3.3). Verilerin kodlanması sürecinde Magnusson ve arkadaşları (1999) tarafından fen eğitimine yönelik geliştirilen pedagojik alan bilgisi modeline (Şekil 2.1) göre başlıklar belirlenmiştir.

3.7. DURUM ÇALIŞMALARINDA GEÇERLİK VE GÜVENİRLİK

Nitel araştırmalarda literatüründe kullanılan inanılrlık, nakledilebilirlik, güvenilirlik ve doğrulanabilirlik kavramları, nicel araştırmalardaki iç geçerlik, dış geçerlik, güvenilirlik ve nesnellik kavramlarına karşılık gelmektedir (Merriam, 1998). Yin (1984)'e göre nitel bir araştırmanın ilk olarak iç geçerliğe, ikinci olarak dış geçerliğe, üçüncü olarak güvenilirliğe sahip olması gerekmektedir. Geçerlik, araştırmacının çalışmış olduğu olguyu, olduğu biçimiyle ve olabildiğince tarafsız gözlemesi olarak ifade edilmektedir. Maxwell (1992, 2005)'e göre nitel araştırmalarda elde edilen bulguların geçerlik ve güvenilirliğini arttırmak için kullanılabilir bazı stratejilerden bahsetmektedir. Bu stratejiler Tablo 3.3'de verilmiştir.

Tablo 3.3. Geçerlik ve Güvenirliği Arttırmak için Kullanılabilir Stratejiler

Veri çeşitlemesi	Fenomenin anlaşılmasına yardım edecek çoklu veri kaynaklarının kullanımı.
Kapsamlı alan çalışması	Araştırmacı hem keşif hem de doğrulama amacıyla uzun süreli olarak alandan veri toplamalıdır.
Dış denetim	Araştırmanın niteliğini değerlendirmesi için dışarıdan uzmanlardan yararlanılması.
Araştırmacı çeşitlemesi	Verilerin toplanması, analiz edilmesi ve yorumlanmasında birden çok araştırmacının kullanımı.
Doğrudan alıntı	Katılımcıların söylediklerine ve araştırmacının alan notlarına çok yakın tanımlayıcı cümlelerin kullanılmasıdır. Birebir alıntılar en yaygın kullanılan doğrudan alıntılardır.
Yöntem çeşitlemesi	Fenomenin çoklu araştırma yöntemleri kullanılarak çalışılmasıdır.
Yansıtıcı düşünme	Araştırma sürecini ve sonuçlarını etkileyebilecek önyargıları konusunda öz-bilinç ve kendine eleştirel bakmayı içerir.

Bu araştırmada da, elde edilen bulguların geçerlik ve güvenilirliğini arttırmak için *veri çeşitlemesi* (gözlem, görüşme, doküman inceleme), *kapsamlı alan çalışması*, *dış denetim* ve *doğrudan alıntı* stratejileri kullanılmıştır.

3.7.1. İç Geçerlik veya İnanırlık

İç geçerlik, araştırma bulgularının dış dünyadaki gerçekliğe ne düzeyde uyup uymadığıyla ilgilidir. Bulgular mevcut gerçeklikle uyumlu mudur? Bulgular gerçekten orada olanları gösteriyor veya ifade ediyor mu? Araştırmacılar gerçekten

de ölçmeyi düşündükleri kişi veya durumu mu gözlüyor veya ölçüyorlar? Bundan dolayı bütün araştırmalarda iç geçerlik, elde edilen bulgulara ilişkin gerçekliğin anlamına bağlıdır (Merriam, 1998). Yıldırım ve Şimşek (2005) ise iç geçerliliği, araştırmacının gözlemlediğini sandığı olayların ya da anladığını düşündüğü olguların gerçek durumları yansıtıp yansıtmadığı şeklinde ifade ederler. Yani bir araştırmadan elde edilen bulguların, sonuçların ve bunlara dayalı yapılan yorumlamaların gerçek durumu ne kadar doğru yansıttığı ile ilgilidir. Araştırmanın iç geçerliğini arttırmak için farklı veri toplama teknikleri ile elde edilen verilerin analizi araştırmacıdan bağımsız olarak bu alanda araştırmaları olan başka bir kişi tarafından daha yapılmıştır. Daha sonra analiz sonucunda elde edilen bulgular karşılaştırılmıştır (Miles ve Huberman, 1994). Verilerin analizi üzerinde %100 uyum sağlanıncaya kadar gerekli ayıklama ve düzeltme işlemleri gerçekleştirilmiştir.

3.7.2. Dış Geçerlik veya Genellenebilirlik

Bu husus daha çok araştırmanın sonuçlarının genellenebilirliği ile ilgilidir (Merriam, 1998; Yıldırım ve Şimşek, 2005). Guba ve Lincoln (1981, Akt; Maxwell, 1992), dış geçerliğin sağlanabilmesi için öncelikle iç geçerliğin olması gerektiğine işaret etmektedir. Merriam (1998), nitel araştırmalarda genellenebilirlik hakkında en yaygın anlayış, çalışmayı okuyucu açısından düşünüp ele almaktır. Okuyucu genellenebilirliği, çalışmadan elde edilen bulguların diğer durumlara hangi derece ve kapsamda uygulanabileceğini o durumlardaki kişilere bırakmayı içerir. Sınırlı bir çalışma grubunda çalışılan bu çalışmada, fen bilimleri öğretmenlerinin madde ve ısı konusunun öğretimine ilişkin sahip oldukları pedagojik alan bilgilerinin değerlendirilmesi amaçlanmıştır.

3.7.3. Güvenirlik veya Tutarlık

Nitel araştırmalarda güvenirlik pek çok şekilde ele alınabilir. Creswell (2007)'e göre araştırmacı detaylı alan notlarını yüksek kalitede bir ses kayıt cihazıyla kaydetmiş ve bunları yazıya aktarmışsa güvenirlik artırılabilir. Yapılmış olan bir çalışmanın başka bir araştırmacı tarafından aynı biçimde tekrar edildiğinde, aynı veya benzer sonuçları vermesi olarak yorumlanabilir (Marvasti, 2004; Yıldırım ve Şimşek, 2005: 289). Bu çalışmada elde edilen veri setlerinin analizinde, araştırmacı dışında bu alanda çalışmaları bulunan bir başka araştırmacı tarafından daha analiz

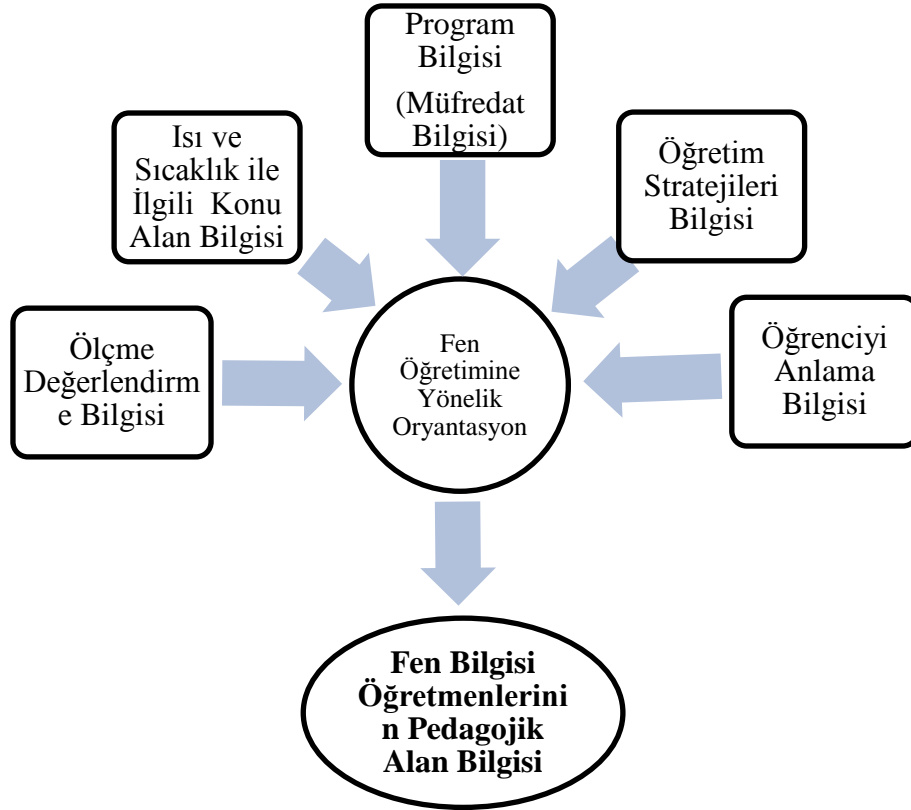
edilmiştir. Daha sonra araştırmacılar tarafından yapılan analizler Miles ve Huberman (1994) tarafından güvenilirliği hesaplamak amacıyla geliştirilen

$$güvenirlik = \frac{\text{Görüş Birliği}}{\text{Görüş Birliği} + \text{Görüş Ayrılığı}}$$

formülü kullanılmıştır. Araştırmacılar tarafından yapılan analizler arasındaki uyum %100 oluncaya kadar gerekli düzeltme ve çıkarma işlemleri devam etmiştir.

4. BULGULAR VE YORUM

Bu çalışmanın temel amacı deneyimleri farklı fen bilimleri öğretmenlerinin pedagojik alan bilgilerini incelemektir. Çalışmanın bu bölümünde her bir fen bilimleri öğretmeninden toplanan verilerin analizi sonucunda elde edilen bulgular ve bu bulgulara dayalı yorumlara yer verilmiştir. Her bir öğretmenden elde edilen bulguları ayrı ayrı inceleyerek öğretmenlerin sahip oldukları pedagojik alan bilgilerinin daha detaylı irdelenmesi amaçlanmıştır. Öğretmenlerin sahip oldukları pedagojik alan bilgilerini Magnusson ve diğerlerinin (1999) oluşturduğu öğretmen modeline göre incelenmiştir. Araştırmanın pedagojik alan bilgisi modeli Şekil 4'te gösterildiği gibidir.



Şekil 4. Fen bilimleri Öğretmenlerinde İncelenen Pedagojik Alan Bilgisi Bileşenleri

4.1.SİBEL ÖĞRETMENİN YANITLARINA İLİŞKİN BULGULAR

Sibel öğretmen ilkokul, ortaokul ve lise yıllarında iç Anadolu bölgesinde yetişmiş biridir. Üniversite sınav sonucu göre az bir puan farkıyla eczacılığı kaçırmış, matematik öğretmenliğinden sonra ki tercihi olan biyoloji öğretmenliğine yerleşmiştir. Hala gönlünde yatan meslek eczacılık olsa da öğretmenliği de severek yaptığını ifade etmiştir. Üniversiteden mezun olur olmaz milli eğitim bakanlığında kadrolu sınıf öğretmeni olarak 3 yıl çalışmıştır. Daha sonra fen bilimleri öğretmenliğine geçiş yapmıştır. 12 yıldır fen bilimleri öğretmeni olan Sibel öğretmen evli ve 2 çocuk annesidir.

Sibel öğretmenin görev yaptığı okul ilçe merkezindedir ve anaokulu, ilkokul, ortaokul aynı binada ve lise ile aynı bahçededir. Okul tam gün öğretim vermektedir. Genel de okuldaki öğrencilerin sosyoekonomik durumu düşüktür. Okul da kabin sistemi vardır. Öğrenciler dersi fen laboratuvarında işlemektedir. Sınıf mevcudu 15 kişidir. Oldukça büyük olan sınıfta sıralar U şeklindedir. En arkada malzeme dolapları vardır. Yan duvarda panolar bulunmaktadır. Sınıfta bilgisayar ve projeksiyon da bulunmaktadır.

4.1.1. Fen Öğretimine Yönelik Oryantasyon

Bu çalışmada Sibel öğretmenin fen öğretimine yönelik oryantasyonu fen müfredatı altında (1) fene yönelik amaç ve hedefleri, (2) öğretmenin görevleri ve (3) öğrencinin görevleri olmak üzere üç alt bölümde incelenmiştir.

Fene Yönelik Amaç ve Hedefler: Sibel öğretmen fene yönelik amacını üzümlere sınav endeksli olduğunu ifade etmiştir. Eğitim sistemindeki bazı eksikliklerden dolayı, öğrencilerin temel eğitimden orta öğretime geçişte daha iyi bir okulda öğrenim görmeyi istemeleri fen bilimleri dersini sadece sınavda çıkacak bir konu anlatılıyor diye dinlediklerini ifade etmektedir.

“Bizim ilk amacımız sınava hazırlamak, testlerde çocukların başarılı olsun tek derdimiz o. Yani hep karşımıza deneme sınavı çıkıyor şimdi yalan söylemeye gerek yok. İşte fen de niye düştünüz niye bu soruları yanlış yaptınız diye soruyorsun. Amacımız tabi o konuyu ayrıntılı anlatabilmek. Algılasınlar istiyorsun, o şekilde baksınlar istiyorsun, önemli yerlerine vurgu yapıyorsun. Ben mesela anlatırken genel yapısından bahsedince işte’ ah çok zor bu konu böyledir’ gibi başlangıçta böyle bir tepki verenler oluyor. yok diyorum o konu kolay aslında. Baktığın açığa bağlı her şey kolaydır diyorum sırf gözünde büyütmesin diye. Büyütüldüğü

zaman öğrenilmiyor zaten. Hiç bakmıyor öyle moda mod şey olarak bakıyor 'çok zor, çok zor, çok zor' yani basit bir şeye bile çok zor diyor. Öğrenmek istemiyor .işte o yüzden öyle olmadığını kendimce diyaloglarla vs sert psikolojiden ziyade birazcık daha arkadaşça anlatmaya çalışıyorsun.”(birinci görüşme, 8.17-9.15)

Sibel öğretmen öğrenciye fen bilimleri dersini sevdirecek öğretmeyi hedeflemektedir, sert bir üslup kullanmamanın daha iyi olduğunu düşünmektedir. Ayrıca fen bilimleri dersinin içeriğinin öğrenciler tarafından anlaşılması durumunda çevreye karşı daha duyarlı öğrencilerin yetişebileceğine inanmaktadır.

“Başka bir açıdan doğayı korumayı, doğaya zarar verilmemesi gerektiğini anlatıyoruz. Doğaya zarar verdiğinde bundan insanların nasıl etkileneceğini sadece senin zarar görmemen seni ilgilendirmediğini bütün dünyanın aynı doğayı aynı atmosferi kullandığını bana gelmez diyeceğin bir pozisyonda olmadığını her şekilde dile getiriyorum. Doğa sevgisi, ağaç sevgisi vs. öğrencilerden dinleyenler algılayanlar elimden geldiğince o vurgulamaları yaptığım zaman 'haaa böyleymiş' diyip gerçekten uygulayan bazı öğrenciler var. Mesela ağaç dikimi olayında çiçekli bitkiler, çiçeksiz bitkiler konusuna geldiğimizde ağacın öneminden, fotosentezin ne kadar önemli olduğunun vurgusuna vardığımızda yani bir şey değil siz dikin biraz emek sarf edin sonra onun büyümesini bekleyin vs.onu yönlendirerek mesela çoğu çocuk ben şuraya diktim şöyle böyle yani çok faydalı diyorum. Her yapılan iyi bir davranışın sana ve topluma bütün dünyaya iyi bir faydası var bunu bil diyorum. Bu şekilde öğretildiği zaman çocuk gerçekten hevesle gidip uyguluyor. Uyguladığını duyduğun zaman daha çok hoş, çok güzel bir duygu oluyor. Buradan almış da yapmış. Bir şeyler kattım mı acaba diye düşünüyorsun bu da seni mutlu ediyor.”(birinci görüşme, 9.39-10.52)

Sibel öğretmen öğrencileri tarafından anlattığı konuya yönelik olumlu tepkiler aldığı zaman mutlu olduğunu belirtmiştir. Ayrıca öğrencinin fen bilimleri dersinde öğrendiklerini uygulayabilmesi de Sibel öğretmeni motive eden hususlardan biri olmuştur.

Öğretmenin Görevleri: Sibel öğretmen öğrencilerine konuyu anlatırken soru cevap tekniğini kullanmayı tercih eden ve öğrencilerin düşünmesini isteyen bir öğretmen modeli sergilemiştir.

“öğretmen kılavuz kitabındaki hazırlık sorularını her konunun başında sorarım. Kitabın iyi tarafı başlangıçta eski konuları hatırlatarak gidiyor mesela. Orda hazırlık sorularında var, hazırlık

sorularını kesinlikle şeyapmıyorum yani kendim de onların da bilgilerini ölçmek adına bazen sorularına yanıt veriyorsun bazen yanıt vermiyorsun düşünün diyosun.”(ikinci görüşme, 4.44-5.03)

Sibel öğretmen, anlatacağı konuyla ilgili ön hazırlık yapmayı pek gerekli görmemektedir. Yıllardır aynı konuyu defalarca anlattığı için yeterli bilgiye sahip olduğunu düşünmektedir. Bazı konular için en fazla yarım saat süren bir ön hazırlık yapmakta olduğunu ifade etmektedir. Ders planı kullanmamaktadır. Genel olarak derste konuya nasıl giriş yaptığını ve nasıl anlattığını aşağıdaki gibi ifade etmektedir.

“ konuya nasıl giriş yaparım konu ilk başta bazen ben anlatırım, bazen böyle konuyu okuyarak. Mesela bölüm bölüm çocukların hani hepsini tek kişiyi baz alarak değil. Ayrı ayrı okutuyorum yoksa hemen tepki veriyorlar, hem de onların takip ettiklerini etmediklerini kontrol etmek açısından iyi oluyor. Arada durduruyorum oradaki cümle özel bir cümle ise yani konunun özünü anlatıyorsa onun üzerine konuşmalar yapıyoruz beraber konuşuyoruz. Bu böyledir şöyle midir. Yada örnekler isteniyorsa mesela o bölümle ilgili o konunun gereği önemli konulardan günlük hayattan yada anlatılması gereken farklı örnekler varsa anlatılıyor. Vurgulanarak konuyu işliyorsun.”(ikinci görüşme, 5.38-6.16)

Sibel öğretmen görev olarak öğrencilerin konuyu en iyi şekilde anlamaları için düşünmelerini sağlamak ve sorgulayarak öğrencilerin kendilerinin konuyu keşfetmelerini sağlamak olduğunu düşünmektedir. Talim Terbiye Kurulunun 2013 fen öğretimi programında yer alan araştırmacı sorgulayıcı yaklaşımı benimsediği söylenebilir.

Öğrencinin Görevi: Sibel öğretmen öğrencilerin ev ortamında derse ön hazırlık yapmaları gerektiğini, dersi çok dikkatli dinlemeleri gerektiğini ve son olarak evde düzenli konu tekrarı yapmaları gerektiğini düşünmektedir.

“bir kere öğrencinin ön hazırlık yapması lazım. Bir şeylerin bilincinde okuduğu şeyi anlayarak, bir nebze olsun yüzde yirmi beş, yüzde otuz da olsa bir şeyler anlamış olması lazım. Soru sorduğunda boş boş bakmaması lazım. Ders öncesi ön hazırlık için ödev veriyorum ama öğrencinin bilinçli olması lazım. Anlatacağım konuyla alakalı öğrencilere konuyu okuyup on tane soru oluşturmalarını söylüyorum. Soruları hazırlarken bile öğrenciler okuyor belli yerleri orada içerik nedir bakmıyorlar. Aslında içeriğe baksalar başlangıçta o soru zaten konunun içerisinde var. Bu

birkere değil ki her zaman karşularına çıkmıştır. Onu bilmiş olsa ona çalışmış olsa sen sadece konu tekrarı yapmış olursun pekiştirmiş olursun. Böylece konu daha akılda kalıcı olur. Ondan eksik geldikleri için tamamlamak zorunda kalıyorsun. Ve çocuğun devamında tekrar etmesi lazım, soru çözmesi, kendine bir plan uygulaması lazım. Onlardan da yapanlar var yapmayanlar da var. Yapmayanların öğrendiği bilgi kalıcı olmuyor. Bir ay sonra çocuk bildiği o bilgiyi kullanamıyor, cümlelere dökemiyor. Sen biliyorsun bildiğini ama olmuyor. Özetle önce ön hazırlık sonra dersi çok iyi pür dikkat dinlemek, daha sonra evde tekrar ve soru çözümü.”(birinci görüşme,17.01-18-10)

Sibel öğretmen ders esnasında öğrencilerin derse katılımını sağlamaya çalışmış, sorular yöneltip birçoğuna söz hakkı vererek öğrencilerin derste aktif olmalarını sağlamıştır. Öğrencilere bir sonra ki derste yapılacak deneyle ilgili sorumluluklar vermiş, bu sayede derste öğrencilerin daha aktif katılmalarını gerçekleştirmiştir. Ayrıca Sibel öğretmen öğrencilerin derse katıldığı zaman, ders anlatırken mutlu olduğunu belirtmiştir.

“ben daha çok çocuklarla karşılıklı konuşarak, eeeeeuuu zevk alıyorum yani onlardan cevap aldığım zaman, alamazsam düzelterek ya da bir başkası düzeltiyö başka bir çocuk düzeltiyor. O şekilde yani düşündüreyim diyorum beraber konuşalım istiyorum mesela hani ortada bir gerçekte varsa hani farklı bir şekilde nasıl konuşabiliriz. Yani karşılıklı konuşarak gidiyor, yani daha çok onların katılmasını istiyorum, onlar bana yön verse daha çok hoşuma gidecek şurası söyle olsun burası böyle olsun...”(üçüncü görüşme, 3.25-3.55)

4.1.2. Madde ve Isı Ünitesi ile İlgili Konu Alan Bilgisi

Sibel öğretmene, üç aşamalı ısı-sıcaklık testi “Madde ve ısı” ünitesini anlatmadan önce ve ünite bittikten sonra iki defa uygulanmıştır. Testin sonunda madde ve ısı kavramlarının tanımlarını yazmaları istenmiştir. Buna göre sibel öğretmenin doğru ve yanlış verdiği cevaplar ve kavramlarla ilgili yapmış olduğu tanımlar aşağıdaki Tablo 4.1.’de belirtildiği gibidir.

Tablo 4.1. Sibel Öğretmenin Üç Aşamalı Isı Sıcaklık Testine Verdiği Cevaplar

	İlk Uygulama		Son Uygulama	
	Sıcaklık	Isı	Sıcaklık	Isı
1.1	C	b	C	b
1.2	D	a	D	a
1.3	A	a	A	a
2.1	C	a	D	a
2.2	B	a	C	a
2.3	A	a	A	a
3.1	B		D	
3.2	A		A	
Isının tanımı	Bir maddeyi oluşturan taneciklerin enerjilerinin toplamıdır.		Maddeyi oluşturan taneciklerin hareket enerjileri toplamıdır.	
Sıcaklığın tanımı	Taneciklerin hareket enerjilerinin toplamının ortalamasıdır.		Taneciklerin hareket enerjilerinin ortalamasıdır.	

Sibel öğretmen, sıcaklık ile ilgili birinci ve ikinci uygulamada birinci aşamadaki *aynı odada yeterince uzun süre kalmış biri büyük diğeri küçük iki demir masa için* hangi masanın sıcaklığı daha fazladır sorusuna cevap olarak ‘sıcaklıkları eşittir’ diye belirtmiştir. Bu cevabı vermesinin sebebini ‘sıcaklık bir maddenin toplam enerjisinin ortalaması olduğu için büyüklük önemli değil’ diye ifade etmiştir. Bu iki soruya vermiş olduğu cevaplar için 1.3 numaralı soruya ‘eminim’ şıkkını işaretlemiştir. İkinci aşamadaki sıcaklık ile ilgili birinci uygulamada *aynı odada yeterince uzun süre kalmış büyüklükleri aynı fakat biri tahta biri demir iki masa için* hangi masanın sıcaklığı daha fazladır sorusuna cevap olarak ‘sıcaklıkları eşittir’ seçeneğini işaretlemiştir. Ve bunun sebebini ‘sıcaklık masanın yapıldığı maddeye bağlı değildir’ diye ifade etmiştir. Bu iki soruya vermiş olduğu cevaplardan dolayı 2.3 numaralı soruya ‘eminim’ cevabını vermiştir. İkinci uygulamada ikinci aşamadaki sorulara verdiği cevaplar değişmiştir. *Aynı odada yeterince uzun süre kalmış büyüklükleri aynı fakat biri tahta biri demir iki masa için* hangi masanın sıcaklığı fazladır sorusuna cevap olarak ‘sıcaklıkları karşılaştırılmaz’ diye

belirtmiştir. Bu cevabı vermesinin sebebini de ‘masaların sıcaklığından bahsedilemez’ diye açıklamıştır. Ve vermiş olduğu cevaplardan dolayı 2.3 numaralı soruya ‘eminim’ cevabını vermiştir. Birinci uygulamada üçüncü aşamadaki *ısı ve sıcaklık arasındaki ilişki nedir* sorusu için ‘sıcaklık ısının bir ölçümüdür’ diye belirtmiş ve verdiği cevap neticesinde 3.2 numaralı soruya ‘eminim’ cevabını vermiştir. İkinci uygulamada cevabını değiştirmiş ısı ve sıcaklık arasındaki ilişki için ‘ısı, sıcaklık farkından dolayı transfer olan enerjidir’ diye ifade etmiştir. Ve verdiği bu cevap sonucunda 3.2 numaralı soruya ‘eminim’ cevabını vermiştir.

Üç aşamalı ısı sıcaklık testinde ısı ile ilgili birinci ve ikinci uygulamada da 1.1, 1.2, 1.3, 2.1, 2.2, ve 2.3 numaralı sorulara aynı cevapları vermiştir. Birinci aşamadaki ısı ile ilgili 1.1 numaralı *aynı odada yeterince uzun süre kalmış biri büyük biri küçük iki demir masa için* hangi masanın ısısı daha fazladır sorusuna cevap olarak ‘büyük masanın ısısı daha fazladır’ seçeneğini işaretlemiştir. Vermiş olduğu cevabın sebebini 1.2 numaralı soruya ‘ısı masanın büyüklüğüne bağlıdır’ diye ifade etmiştir. Önceki iki soruya verdiği cevaplar için 1.3 numaralı soruya ‘eminim’ cevabını vermiştir. İkinci aşamada ısı ile ilgili 2.1 numaralı *aynı odada yeterince uzun süre kalmış büyüklükleri aynı fakat biri tahta biri demir iki masa için* hangisinin ısısı fazladır sorusuna cevap olarak ‘tahta masanın ısısının daha fazladır’ demiştir. Ve vermiş olduğu cevabın sebebini 2.2 numaralı soruda ‘ısı masanın yapıldığı maddeye bağlıdır’ diye açıklamıştır. Bu cevaplandırmalar neticesinde 2.3 numaralı soruya ‘eminim’ cevabını vermiştir.

Eryılmaz’ın (2010) geliştirdiği kodlamaya göre, Sibel öğretmen ilk yapılan uygulamada 3.1 numaralı soruya B cevabını verdiği için “*ısı ve sıcaklık aynı şeydir*” yanılıgısına sahip olduğu görülmüştür. İkinci yapılan uygulamada bu soruya doğru cevap vererek bu yanılıgıya sahip olmadığı gözlemlenmiştir. Isı ile ilgili 1.1, 1.2 ve 1.3 numaralı sorulara ilk uygulamada ve ikinci uygulamada vermiş olduğu cevaplar neticesinde *bir nesnenin ısısı büyüklüğüne bağlıdır ve iki nesnenin ısıları karşılaştırılabilir* yanılıgılarına sahip olduğu belirlenmiştir. 2.1, 2.2, 2.3 numaralı sorulara hem birinci uygulamada hem de ikinci uygulamada vermiş olduğu cevaplarla *bir nesnenin ısısı yapıldığı maddeye bağlıdır ve iki nesnenin ısıları karşılaştırılabilir* yanılıgılarına sahip olduğu gözlemlenmiştir. Sibel öğretmenin sıcaklık kavramı ile ilgili bilgisinin iyi düzeyde fakat ısı kavramıyla ilgili bilgisinin

düşük düzeyde olduğu söylenebilir. TTKB (2008) ısıyı “ sıcaklığı yüksek maddeden sıcaklığı düşük olan maddeye aktarılan enerji” olarak tanımlar. Ayrıca toplam hareket enerjisi “ısı” ile ilişkilendirilir. Sibel öğretmenin yapmış olduğu ısı tanımının doğru olduğunu kabul edilebilir fakat testte vermiş olduğu cevaplara dayanarak ısının ölçülemeyeceğini, aktarılan ısının yani alınan ya da verilen ısının hesaplanabileceğini bilmemektedir. Sıcaklığın tanımı TTKB(2008)’ye göre moleküllerin ortalama hareket enerjisinin göstergesi şeklinde ifade edilmektedir. Bunun yanı sıra sıcaklığın, molekül başına ortalama enerjinin bir göstergesi olduğu fakat bizzat enerji olmadığı vurgulanmaktadır. TTKB (2008)’ye göre yapılan sıcaklık tanımı doğrultusunda Sibel öğretmenin sıcaklık tanımı yanlış olarak kabul edilebilir, sıcaklığın enerji değil sadece maddeyi oluşturan moleküllerin veya atomların ortalama hareket enerjisinin bir göstergesi olduğunu göz ardı etmiştir. Fakat madde ve ısı ünitesinin ilk konusu ısı sıcaklık kavramlarını anlattığı ilk derste öğrencilere sıcaklığın tanımını moleküllerin toplam hareket enerjisinin aritmetik ortalaması olarak ifade etmiş, sonra ısı bir enerji türüdür sıcaklık bir enerji türü değildir diye sıcaklığın enerji türü olmadığını vurgulamıştır.(gözlem:10.25-11.02)

Sibel öğretmenin ünite sonunda (son gözlemden), ünitenin tekrarı niteliğinde öğrencilerle beraber tahtada oluşturdukları kavram haritası Şekil 4.1. de gösterilmiştir.



Resim 4.1. Sibel Öğretmenin Sınıfta Oluşturduğu Kavram Haritası

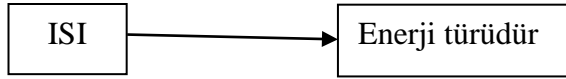
Sibel öğretmenin kavram haritasının değerlendirilmesi Tablo 4.1.2 de verilmiştir. Tabloda görüldüğü gibi Sibel öğretmen 18 kavram 9 önerme kullanmıştır. Bu önermelerden ve kavramlardan 1 tanesi geçersizdir. Bazı kavramlar arasındaki ilişkiyi sadece oklar ile göstermiş, önermede bulunmamıştır. Sibel öğretmene kavram haritası oluşturması için 18 kavramdan oluşan bir liste verilmiştir. Bu kavramlardan 12sini kullanmış, 6 tanesini kullanmamıştır.

Tablo 4.2. Kavram Haritası Değerlendirmesi

Kavram sayısı	Önerme sayısı		Örnek Sayısı		Hiyerarşi sayısı	Liste harici kavram sayısı	Puanı
	Geçerli olan	Belirsiz olan	Geçerli olan	Geçersiz olan			
18	8	1	4	0	3	4	43

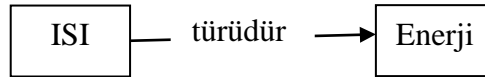
Madde ve ısı konusuna dair Talim Terbiye Kurulunun hazırlamış olduğu 2008'den 2016'ya kadar geçerli olan Fen bilimleri dersi programında bulunan öğrenci ders kitabında ve öğretmen kılavuz kitabında da yer alan kavram haritasına göre puanlama yapılmış olup tüm kavramları, önermeleri, hiyerarşileri, örnekleri ve çapraz bağlantıları doğru bir şekilde yapılması ile 55 puan alınmaktadır. Kavram haritasının puanlandırılması Nowak ve Gobin (1984)'in hazırlamış olduğu puanlama sistemi gerçekleştirilmiş, bu puanlamaya bölüm 3.3.3'te detaylı olarak yer verilmiştir.

Sibel öğretmenin kavram haritasına genel olarak baktığımız zaman verilen kavramları kullanmak yerine o esnada aklına gelen kavramlarla yüzeysel bir kavram haritası oluşturduğu görülmektedir. Örneğin; şekil 4.2.'de görüldüğü üzere ısıнын bir enerji türü olduğunu ifade ederken ok üzerinde önerme kullanmadan kavram ve önerme arasında ilişki kurmuştur.



Şekil 4.2. Kavram Haritasından Bir Bölüm

Kavram haritası oluştururken önce kavramlar, önermeler, çapraz ilişkiler, örnekler belirlenmelidir. Şekil 4.3.'deki gibi oluştursa idi daha doğru bir kavram ilişkisi oluşturmuş olacaktı.



Şekil 4.3. Sibel Öğretmenin Kavram Haritasındaki Düzelmış Şekli

Sibel öğretmen kavram haritasında ısı enerjisinin başka enerjilere dönüşebileceğinden bahsetmemiştir. Isının kalorimetre ile ölçüleceğini ifade etmiştir, hâlbuki ısıнын direk ölçülemeyeceğini alınan ya da verilen ısıнын maddenin kütlesi, öz ısı ve sıcaklık değişiminin çarpılması hesabıyla bulunacağını bilmemektedir.

Bu veriler ışığında Sibel öğretmenin yeterli konu alan bilgisine sahip olmadığını gözlemlenmiştir.

4.1.3. Öğretim Stratejileri Bilgisi

Sibel öğretmen öğrencilerin madde ve ısı kavramını ilk defa 5.sınıfta gördükleri için konuya çok yabancı olmadıklarını belirtmiştir. Konuyu anlatmadan önce konuyla ilgili öğrencilerden evde 10 soru hazırlamalarını istemektedir. Öğrencilerin bu soruları hazırlamasıyla konu ile ilgili ön hazırlık yaptıklarını, bu sayede öğrenciler anlatılacak konuyu daha iyi kavrayacaklarını düşünmektedir. Öğrenciler konu ile ilgili hazırladıkları bu soruları dersin başında birbirlerine sorarak konuya giriş yapmaktadırlar.

Öğrencilerin her birinin seviyesine uygun bir şekilde ders anlatmaya çalıştığını ifade eden Sibel öğretmen;

“Okulumuzda her sınıftan tek şube olduğu için bide öğrenci kesimi de belli o yüzden bu sınıfta şöyle anlatayım diğesinde böyle anlatayım gibi bir durum olmuyor. Öğrencileri de tanyoruz belli süre sonra kimin iyi kimin zayıf olduğunu biliyorum. Kimin neyi ne kadar algılayabileceğini bildiğim için en iyisinden en kötüsüne göre değerlendiriyorum. Hiçbir şey bilmeyen öğrenciyi bile ekarte edipte ben diğer öğrencilerle giderim mantığı yok. Hepsini göz önünde bulundurarak mümkün olduğunca sen kalk sen kalk illa söz hakkı isteyenlerle değil de hepsine soru sorarak belirliyorsun. İşte 3 doğrusu vardır 5 e çıkartabilir miyim diye uğraşıyorum. Bir genelleme yapıyorum iyi ve zayıf öğrencileri de içine katarak konuyu aynı konu olarak anlatıyorum ama örneklerde farklılık göstererek hepsinin anlamasını sağlamaya çalışıyorum. Herkesi katarak ders işlemeye çalışıyorum. Ona göre soru belirliyorum.”(ikinci görüşme, 00.59-02.03)

Sibel öğretmenin görev yapmış olduğu okulda Fen bilimleri dersi her zaman laboratuvar da işlenmektedir. Laboratuvar sınıf olarak kullanılmaktadır. Laboratuvarda masa üstü bilgisayar ve projeksiyon bulunmaktadır. Okulda internet bağlantısı kablolu ağ şeklindedir. İnternet bağlantısı var olduğu zamanlarda Sibel öğretmen derste animasyon ve videolardan yararlandığını ifade etmektedir.

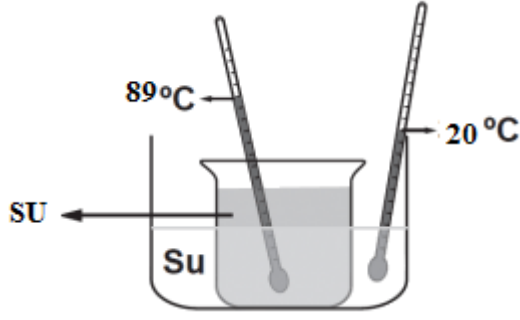
“Bazen işte internetimiz olmadığı için maalesef şu aralar kullanamıyoruz o çok işimize yarıyordu işte görsellik açısından, konu anlatımı tekrarı oradan dinlemek dikkatimizi çeken şeyler olursa özel şeyler olursa oradan tekrar gösteriyordum yani zamanımız yeter ve şey kalırsa yani onların o şekilde izlemesini

*sağlayarak gidiyorduk. Videolardan sunumlardan yaralanıyorum
görsellerden tabi.”(ikinci görüşme,6.17-6.34)*

Sibel öğretmen fen bilimleri dersinin en iyi deneyle öğretilbileceğine inanmaktadır. Madde ve ısı ünitesinden ısı sıcaklık konusunun anlatıldığı ilk dersinde öğrenci ders kitabında yer alan ilk deneyi laboratuvarında yapmışlardır. Bu deney de öğrenciler ısının akış yönünü gözlemleyip, ısı alan maddede ne gibi değişikliklerin olduğu ve ısı veren maddede ne gibi değişikliklerin gerçekleştiğini fark edebilmişlerdir. Sibel öğretmen bu deneyi bir öğrenciye performans ödevi niteliğinde vermiştir. Öğrenci malzeme dolabından 2 adet beherglas, ispirto ocağı almış U şeklinde yerleşik olan sıralardan uç kısımda bulunan masanın üzerine koymuştur. Ders zili çaldığında Sibel öğretmen sınıfa girdiğinde öğrenci termometreyi bulamadığını, önceden hiç termometre görmediği için tam olarak bilemediğini ifade etti. Sibel öğretmen 2 tane termometreyi malzeme dolabından aldı ve birlikte deneyi yapmaya başladılar. Önce ispirto ocağını yaktı Sibel öğretmen, öğrenci de beherglaslara laboratuvarında bulunan musluktan su doldurdu. İspirto ocağının üzerine su dolu beherglası koydu, içerisine termometre yerleştirdi. Sibel öğretmen ve öğrencilere termometrede değişen değerleri defterlerine yazmalarını istedi. Su kaynayınca ispirto ocağını kapatan Sibel öğretmen aynı büyüklükteki beherglaslardan ısı alış verişini gösteremeyeceği için kaynamış suyu 100ml’lik beherglasa koyarak soğuk su olan beherglasın içerisine yerleştirdi. Her iki kaba termometreleri de koydu. Her iki kabın da ilk sıcaklıklarını söyledi.

“sibel öğretmen: evet şuanda kaynıyor görüyor musunuz?(beherglasın içerisine bir termometre daha koyuyor daha fazla öğrenciye gösterebilmek için). Evet şurada da görün 100 dereceye çıkışını. Görüyor musunuz? Görebiliyor musunuz?(eliyle termometreyi çevirerek öğrencilerin görmesini sağlıyor). Evet hepimiz gördük. Şuan kaç derece bu 100(kaynamış suyu göstererek).

Sibel öğretmen Isının akış yönünü gösterebilmek için kaynamış suyu 100ml lik beherglasa koydu. Şekil 4.1.1 de görüldüğü gibi 100ml’lik kaynamış su bulunan beherglas 250ml’lik soğuk su bulunan beherglasın içerisine yerleştirdi. Her iki beherglastaki su miktarı farklıdır. Öğrenci istediği miktarlarda koyup Sibel öğretmene vermiştir.



Şekil 4.4. Isının Akış Yönünü Gösteren DeneY Düzenegİ

Sibel öğretmen: kaç dereceyi gösteriyor bu? (100ml lik beherglassa aktarılan kaynamış suyu göstererek)

Öğrenci: 89

Sibel öğretmen: peki diğeri (soğuk suyu kastederek)

Öğrenci: 20

Birkaç saniye sonra tekrar termometreye bakılır

Sibel öğretmen: evet şimdi bunu bunun içerisine koyacağız. Bakalım değişim ne olacak?

Öğrenci: aaaaa düşüyo hocam azalıyor.

Sibel öğretmen: düşecek tabi yavaş yavaş o düşecek bu napacak artacak.

Öğrenci: artıyo hocam

Sibel öğretmen: artar bak kaç demiştik 20 demiştik demi bekleyelim bakalım nolcak bekleyeceksiniz. Evet şuan ne geçişi var ısı geçişi var. Ve ısıları eşitleninceye kadar (biraz durakladıktan sonra) sıcaklıkları eşitleninceye kadar bu napacak devam edecek.

Öğrenci: şuan 70 oldu bu hocam. (arkadaşına dönerek) yaz. Bu da 30 oldu hocam.

Sibel öğretmen: evet (ilgisiz öğrencilere dönerek termometreyi göstererek) elinizle kontrol edebilirsiniz. Şu an 70. evet 20'den yukarı çıkmaya başlamış yavaş yavaş.

Öğrenci: şu an 65'e 33

Öğrenci: hocam bi deney daha vardı yapacaktık (kitabı göstererek).

Sibel öğretmen: öyle mi hangisi? (kitaba beraber bakıyorlar)

Öğrenci: hocam ben yapsam da proje ödevim olsa olur mu?

.....

Sibel öğretmen: evet sıcaklıklar eşitlendi mi?

Öğrenci: hocam bu yine 20'yi gösteriyor.

Sibel öğretmen: o termometre de bozukluk var galiba. Bide her iki suyun miktarı farklı olduğu için miktarı fazla olanın sıcaklığına yakın olacak.”(gözlem, 10.05-11.35)

Sibel öğretmen deneyde amacına tam olarak ulaşamadığı için deneyi tekrar yapmaya çalışmıştır. İkinci denemede 100ml kaynamış su ile 100ml 18 derecedeki soğuk suyu kullanarak deneyi gerçekleştirmiştir. Sonuç olarak her iki kaptaki suların sıcaklığı eşitlenmiş 38 derece olmuştur. Öğrenciler ısı aktarımının sıcak maddeden soğuk maddeye doğru olduğunu gözlemlemiş, bu ısı alışverişinin her iki maddenin sıcaklığı eşitleninceye kadar devam ettiğini gözlemlemişlerdir.

4.1.4. Sibel Öğretmenin Öğrencilerin Fen Bilimlerini Anlamalarına Yönelik Bilgisi

Sibel öğretmenle ders öncesindeki görüşme formunu doldururken öğrencilerin ısı ve sıcaklık kavramlarının aynı şeyi ifade ettiğini düşündüklerini, çünkü günlük hayatta yanlış kullandığımız için öğrencilerin de yanlış kullandığını belirtti.

“ısı ve sıcaklığı bir nebze olsun biliyor. Sıcaklığı ölçen alet nedir diye sorduğumda termometre diye, hiçbir hata gelmiyor. Ama ısıyı ölçen alet nedir diye sorduğumda eeee o senin üstüne vurgulamanla öğreniliyor. İşte sıcaklık termometreyle ölçüldüğü için ve kendi evinde de olduğu için işte sıcaklık soğukluk kendi aile içerisinde paylaşıldığı için biliyorlar. Söylendiği zaman unutmama gibi birşey yok akılda kalıcılığı daha fazla. Ama tabi ki o kavramlar birbirine karıştırılıyor. Soba yandığında oda ısındı. Kış geldiğinde hava soğudu gibi bilgilerle geliyorlar. Zaten fenin en önemli özelliği o bazı şeyleri biliyorlar.”(ikinci görüşme, 03.09-3.40)

Öğrencilerin ısı ve sıcaklık kavramlarını 5. Sınıfta da gördüklerini, bundan dolayı çok zorlanmayacaklarını ifade eden Sibel öğretmenin tek tereddüt ettiği nokta matematiksel hesaplamaların olduğu bölüm. Öğrencilerin matematikte ciddi zorlandıklarını, sadece çarpma bölme işlemlerini gerçekleştirecekleri halde ilgili bölümler de zorlanacaklarını düşünmektedir.

Ders öncesi görüşmede Sibel öğretmen öğrencilerin zorlandıkları kısımları aşağıdaki gibi ifade etmiştir.

“...müfredat zor değil fakat öğrenciler matematiksel işlemlerin olduğu konularda zorlanıyorlar. Matematik Türkiye'nin genel bir sorunu bence. Mesela fizik konularına geldiğimizde matematiksel işlemlerde bocalıyorlar. İşlemler de çok zor işlemler değil basit öyle fiziğin neresi ki o. Çok basit. Çarpma bölme işlemi. Bir şey yok ki formülde üzerinde de versen çocuk bunu yapamıyor. Matematik derslerinin gelişmesi fene katkı sağlayacak, özellikle fizik konularında işlem içeren konularda. Bunun için matematik eğitiminin iyi olması lazım, onunla iç içeyiz çünkü. Biyoloji konusunda da okuduğunu anlama konusunda problem çıkıyor. Eğer Türkçe de zayıflığı varsa okumada zayıflığı varsa soruları okurken uzun paragraf soruları oluyor mesela, soru basit ama dikkatli okuyup anlayamıyor. O da sıkıntı yaratıyor sadece öğrenmesi ya da bilmesi anlamına gelmiyor okuduğunu anlamaması senin dersini zorlaştırıyor.”(birinci görüşme, 11.55-13.10)

Sibel öğretmen matematiksel işlem gerektiren özellikle fizik konularında öğrencilerin zorlandığını belirtmiştir. Ayrıca öğrencilerin okuduklarını anlama noktasında güçlük çektiklerini düşünmektedir.

4.1.5. Sibel Öğretmenin Ölçme Değerlendirme Bilgisi

Sibel öğretmen öğrencilerin konuyu anlayıp anlamadıklarını öğrenebilmek için soru-cevap tekniğini kullandığını, testlerde ve deneme sınavlarında almış oldukları sonuçlara bakarak öğrencileri değerlendirdiğini belirtmektedir. Dönem boyunca birinci ve üçüncü yazılıları öğretmenin kendisi tarafından, ikinci yazılıları ise MEB tarafından merkezi olarak yapılmaktadır. Sibel öğretmen bu yazılıların sonuçlarına göre de öğrencilerin değerlendirmelerini yaptığını ifade etmektedir.

“soru sorduğumda yanlış cevaplar alıyorsam ya da geneli yanlış yorumluyorsa bu anlamadıklarını gösterir. Bu şekilde mesela bir şey oluşturulabilir. Bunun haricinde zaten çok özel yaptığım bir şey yok. İşte Test dağıttığımda aldığım sonuca göre işte aaa tamam bu kavram kesinlikle öğrenilmemiş diyosun yani, hani ortalama olarak bakıyorsun. Ortalama olarak baktığın zaman burada bir iki kişi hata yaptığı zaman çok şeyapmıyorsun hani sınıfın genel halini ve kimin ne yapacağını bildiğin için ama bildiğin insanlar var umut ettiğin öğrenciler var onlar da aynı hataya düşüyorsa orda bir yanlışlık var. Kavram haritası kullandık mesela orda sorduğumda almış olduğum dönütler bunlar hep belirliyor.”(ikinci görüşme, 12.23-13.06)

Sibel öğretmen öğrencilerini iyi tanıdığı için kimin konuyu anladığını, kimin anlamadığını tespit edebildiğini düşünmektedir. Özellikle öğrencilere sorduğu sorular neticesinde aldığı cevaplar öğrencilerde var olduğunu düşündüğü kavram yanlışlığını tespit ettiğini belirtmiştir.

“tabi bide yazılı yapıyoruz, öğrencilerin iyi notlar almasını istiyoruz. Şimdi merkezi yazılı sınavı da test şeklinde olduğu için ben de genelde test ağırlıklı soru hazırlıyorum. Boşluk doldurma, doğru yanlış da koyabiliyorum bazen.” (ikinci görüşme, 13.26-13.37)

Sibel öğretmen öğrencileri sınava hazırladıkları için daha çok çoktan seçmeli sorularla ölçme değerlendirmeyi gerçekleştirmektedir. Derste konu bittiğinde öğrencilere test dağıtıp, testteki sorulara verilen yanlış cevaplara göre konuda öğrencilerin anlamadıkları kısımları tespit ettiğini, buna göre tekrar konunun ilgili kısımlarını anlattığını ifade etmektedir.

“ test dağıtıyorum. Testteki doğru yanlışlarına göre hepsine tek tek sorarım. On soruluk bir testte bir yanlış belki olabilir. Ama iki üç yanlış çok fazla.....(öğrenciler soru sormaya gelmiştir)..... Öğrencinin o konuda sıkıntısı var demektir. Testi derste beraber de çözdük. Yanlışlarını tek tek soruyorum cevaplıyorum bazen doğru yapan öğrencilere anlattırıyorum. eve ödev olarak da test verdim. Evde test çözdüğümüzde yanlışınız çıkarsa bana sorun diye söylüyorum.” (üçüncü görüşme, 14.10-15.26)

4.1.6. Sibel Öğretmenin Müfredat Bilgisi

Sibel öğretmen, öğretmen kılavuz kitabına bağlı kalarak dersi anlatmaktadır. Kitapta bulunan etkinlikleri, ünite değerlendirme bölümlerini öğrencilerle beraber yapmaktadır. Kılavuz kitapta yer alan bazı kısaltmalar sorulduğunda;

“ Araştırmacı: FTTÇ, BSB, TD hocam bu kısaltmaların açık hallerini söyleyebilir misiniz?

Sibel öğretmen: hımmmmmm bunları kılavuz kitapta gördüm ama inan hiçbir fikrim yok. Bilmiyorum.” (dördüncü görüşme, 10.42-10.50)

Kılavuz kitaptaki bu kısaltmalar öğrenciye kazandırılması istenen Bilimsel Süreç Becerileri, Tutum ve Değerler, Fen-Teknoloji-Toplum-Çevre ile ilgili bölümlerin yer aldığı kısımda bulunmaktadır. Sibel öğretmene sekizinci sınıf “Madde ve Isı” ünitesinin kaçınıcı ünite olduğu sorulduğunda;

*“Sibel öğretmen: şuan kaçınıcı ünite bilmiyorum. Baştan saymam lazım. hımmmm beşinci veya altınıcı ünite galiba.
Araştırmacı: madde ve ısı ünitesinden önce ve sonraki üniteler neler?
Sibel öğretmen: hatırlamıyorum, önce ses mi vardı? Sonra canlılar mı vardı? Tam olarak hatırlamıyorum.
Araştırmacı: peki madde ve ısı ünitesi başka hangi kademedede anlatılmaktadır?
Sibel öğretmen: 5.sınıfta anlatılıyor. 6. Sınıfta ısı yalıtımından falan bahsediliyor. 7.sınıfta anlatılmıyor diye biliyorum.
Araştırmacı: peki 5 ve 6. Sınıfta kaçınıcı ünitelerde anlatılıyor.
Sibel öğretmen: bilmiyorum. Üzgünüm şuan aklıma gelmiyor.”(dördüncü görüşme,09.01-09.36)*

Sibel öğretmen 12 yıldır fen bilimleri öğretmenliği yapmaktadır. Bu süreçte üç defa müfredat değişmiştir. Bu değişikliklerden kaynaklanan ünitelerin sıralamalarını hatırlayamadığını ifade etmektedir.

12 yıllık tecrübesiyle konulara hâkim olduğunu düşünen Sibel öğretmen fen ile ilgili yenilikleri takip etmediğini, kendisini geliştirmek için herhangi bir şey yapmadığını ifade etmektedir.

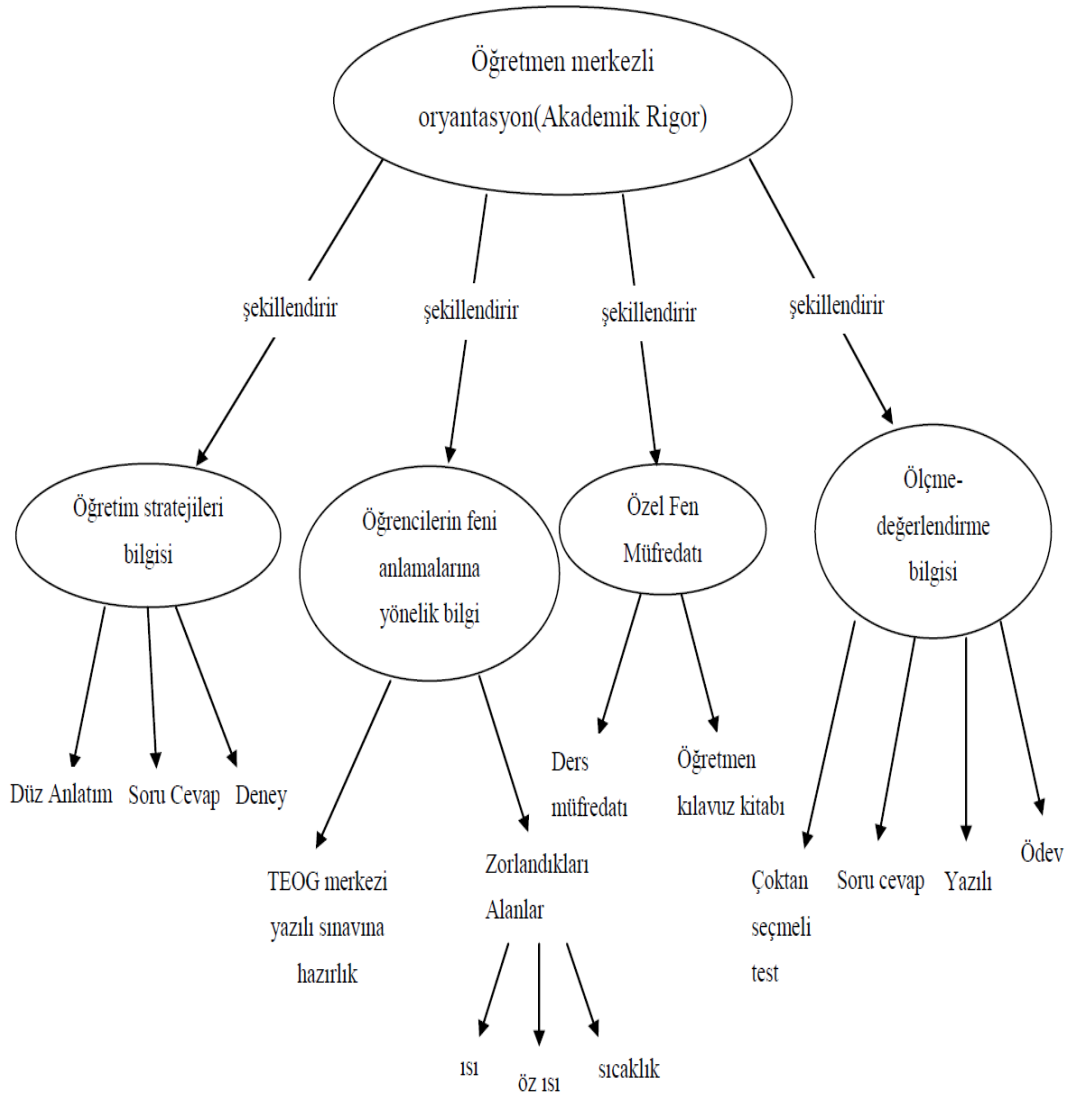
4.1.7. Sibel Öğretmenin Madde ve Isı Ünitesine Yönelik Pedagojik Alan Bilgisi

Sibel öğretmenin madde ve ısı ünitesindeki pedagojik alan bilgisini belirlemede Magnusson ve ark. (1999) PAB modeli kullanılarak şekil 4.5.’de gösterilmiştir.

Sibel öğretmen fen öğretimi için öğrencilerin düşünmesini sağlamayı amaç olarak görmektedir. Madde ve ısı ünitesini anlatırken gerekli bilgiyi kendisi vermiş, öğrencilerin derse katılması ve anlamadıkları noktaları belirlemek için öğrencilere sorular yönlendirmiştir. Magnusson ve ark. (1999) sınıf içi dokuz oryantasyonuna göre Sibel öğretmenin, öğretmen merkezli bir oryantasyona sahip olduğunu;

- ❖ Öğretmenin sınıf içinde baskın olduğu,
- ❖ Bilimin gerçeklerini ifade etmeye dayalı bir soru cevap ortamı ile konunun aktarılması

olarak ifade edilen Akademik rigor kategorisine dahil olduğu söylenebilir.



Şekil 4.5. Sibel Öğretmenin Madde ve Isı Ünitesi İle İlgili PAB Modeli

4.2. FATİH ÖĞRETMENİN YANITLARINA İLİŞKİN BULGULAR

Fatih Öğretmen Marmara bölgesinde yetişmiş biri olarak ilkököl ve ortaokulu ailesinin yanında okumuşken, lise öğretimini yatılı olarak Anadolu öğretmen lisesinde tamamlamıştır. Puanı fen bilimleri öğretmenliğine yettiği için bu bölümü tercih etmiştir. Fatih Öğretmen Kamu Personel Seçme Sınavından (KPSS) yeterli puanı alamadığı için özel eğitim kurumunda öğretmenlik yapmaktadır. Özel okulda öğretmenlik yapmaktan ailesi memnun olmadığı için aynı zamanda KPSS'ye hazırlanmaktadır. Bu sebeple üzerinde ailesi tarafından baskı hissetmektedir.

Fatih öğretmenin çalıştığı özel okul tam gün öğretim yapmaktadır. Okuldaki öğrencilerin sosyoekonomik düzeyleri genelde yüksektir. Okulda fen laboratuvarı bulunmaktadır, fakat yeterli malzeme olmadığı için dersler genelde sınıfta işlenmektedir. Sınıf mevcudu 20 kişiliktir. Sınıf düzeni klasiktir. Sıralar arka arkaya ve öğrencilerin yönü tahtaya doğrudur. Sınıflarında etkileşimli tahta bulunmaktadır. Dersler etkileşimli tahta üzerinde işlenmektedir.

4.2.1. Fatih Öğretmenin Fen Öğretimine Yönelik Oryantasyonu

Bu bölümde Fatih öğretmenin fen öğretimine yönelik oryantasyonunu; 1) fene yönelik amaç ve hedefler, 2) öğretmenin görevleri, 3) öğrencinin görevleri olmak üzere üç başlık altında inceleyeceğiz.

Fene yönelik amaç ve hedefler: Fatih öğretmen fene yönelik amacını ilk olarak 8. Sınıf öğrencilerini sınavlarda karşılaştıkları sorulara hazırlamak olduğunu belirtmektedir. Sonra ki aşama olarak öğrencilerin müfredatta var olan konuları iyi bir şekilde anlamaları ve öğrendikleri bu bilgileri günlük hayatta kullanabilmeleri ifadeleriyle açıklamaktadır.

“ilk başta benim amacım öğrencilerin temel kavramları anlayıp üstlerine kendi tecrübelerini katarak konuyu en iyi idrak etmelerini sağlıyorum.”(birinci görüşme 11.13-11.32)

Öğrencilerin fen bilimleri dersinde zorlandığını düşünen Fatih öğretmen dersi öğrencilere sevdirmek için deney yapmanın önemli olduğunu düşünmektedir.

“Fen eğitimi bi kere zor çocuklar bunu algılamakta çok büyük sıkıntı çekiyorlar. Hem öğretmenin hem de öğrencinin büyük çabalar sarf etmesi gerekir iyi öğrenmesi için. Ve fen eğitiminde ve öneminde önemli olay şu bol bol çocuklarla beraber deney yapmak

ve onları daha çok fen dersini sevdirmeyi sağlamak.”(birinci görüşme, 9.22-10.27)

Öğretmenin görevleri: fatih öğretmen öğrencilerin fen dersini sevmeleri ve ilgi duymaları için öncelikle öğretmenin kendini sevdirmesi ve dersi daha zevkli hale getirmesini düşünmektedir. Öğrencilere değer vererek her birine ilgi göstermenin önemli olduğunu düşünmektedir. Öğretmenin giydiği kıyafetin temiz, ütülü ve iyi olması gerektiğini ifade etmektedir.

“...şuanda sınavlarda çıkıyor, yani kim ne derse desin mantıken bu. Ve çocukların en çok yapamadığı derslerden birisi fen bilimleri dersi. Ama nasıl sevdirebiliriz bu birazda çocukların kendisine kalmış bir şey öğrenmek isterlerse her türlü şekilde öğrenebilirler. Öğretmenlerin tabi bu konuda öğrencilere yardımcı olması gerekiyor, öğretmenlerin de tabi dersi biraz daha zevkli ve aktiviteli yapması gerekir.”(birinci görüşme, 10.38-11.02)

Ayrıca fen bilimleri öğretmenlerinin kendilerini devamlı geliştirmesi gerektiğini, yenilikleri takip etmeleri gerektiğini düşünmektedir.

“iyi bir fen dersi için öğretmenin kendini çok iyi yetiştirmesi gerektiğini düşünüyorum. Konulara hakim, öğrencilere karşı sevecen, öğretim yöntem tekniklerini bilen ve uygulayan bir öğretmen lazım.”(birinci görüşme, 14.40-14.53)

Öğrencinin görevleri: fatih öğretmen öğrencilerin derste konuyu dikkatli dinlemelerinin önemli olduğunu, ayrıca derste not tutmaları halinde konuyu daha iyi kavrayacaklarını düşünmektedir.

“ derste not tutturuyorum, çünkü tam olarak kişisel gelişimini ve olgunluk çağını atlatamayan çocuklarda not tutmak çok çok önemli. Diğer türlü anladıklarını zannediyorlar fakat anlamıyorlar. O yüzden dolayı ben notta çok titizim öğrencilerin daha iyi anlamaları için.”(ikinci görüşme, 2.25-2.41)

Öğrencilerin derse katılımının önemini vurgulayan Fatih öğretmen, derste öğrencilere düşünmelerini sağlayacak sorular sorarak katılımı arttırmayı ve öğrencilerin aktif olmalarını sağlamaktadır.

“öğrencilerde bi defa ilk başta en çok sevdiğim şey öğrencinin kafasını karıştırmayı çok seviyorum, çorba yapmayı. Sonra kendi bilgilerinin içerisinden tek tek çıkartıp çözüyoruz. Şimdi sanki ısıyı sıcaklıkmiş gibi ve sıcaklığı ısıymış gibi algılatıyorum, yanlış cümleler içinde kullanıyorum. Sonra içinden tabuları alarak sözlü olarak değil tahtaya yazarak bakıyoruz. Konuyu öğrendiklerinde o

kurduğumuz cümlelere tekrar bakarak neyi düzeltmemiz gerektiğini görüyorum. Öğrencilerin düşünmesini sağlıyorum, biraz kafalarını karıştırıyorum. Sorular sorarak kafa karıştırarak ilgilerini çekiyorum ve derse katılımlarını sağlıyorum.”(üçüncü görüşme, 3.02-3.55)

4.2.2. Fatih Öğretmenin Madde ve ısı ile ilgili konu alan bilgisi

Pedagojik alan bilgisinin bir bileşeni olan konu alan bilgisini incelemek için fatih öğretmene üç aşamalı ısı sıcaklık testi (Eryılmaz, 2010) uygulanmıştır ve kavram haritası oluşturulması istenmiştir. Fatih öğretmene üç aşamalı ısı sıcaklık testi ders öncesinde ve ünite sonunda uygulanmıştır. Fatih öğretmenin teste vermiş olduğu cevaplar Tablo 4.3’deki gibidir.

Tablo 4.3. Fatih öğretmenin üç aşamalı ısı sıcaklık testine vermiş olduğu cevaplar

	Birinci Uygulama		İkinci Uygulama	
	Sıcaklık	Isı	Sıcaklık	Isı
1.1	C	b	C	b
1.2	D	d	D	d
1.3	A	a	A	a
2.1	B	b	C	b
2.2	D	a	B	a
2.3	A	a	A	a
3.1	D		D	
3.2	A		A	
Isının tanımı	Toplam enerji		Taneciklerin toplam kinetik enerjisi	
Sıcaklığın tanımı	Ortalama hareket durumudur. Tüm taneciklerin hareketlerin ortalaması		Taneciklerin ortalama kinetik enerjisi	

Fatih öğretmen birinci ve ikinci uygulamada sıcaklık ile ilgili birinci aşamadaki 1.1 numaralı *aynı odada yeterince uzun süre kalmış biri büyük diğeri küçük iki demir masa için* hangisinin sıcaklığının daha fazla olduğu sorusuna, iki masanın da sıcaklığının eşit olduğunu ve bunun sebebini 1.2 numaralı soruya ‘sıcaklık kütleyle veya büyüklüğe bağlı değildir’ cevabı ile belirtmiştir. Bu iki soruyla ilgili verdiği cevaplar için 1.3 numaralı soruya ‘eminim’ seçeneğini işaretlemiştir.

İkinci aşamada birinci uygulamada 2.1 numaralı *aynı odada yeterince uzun süre kalmış büyüklükleri aynı fakat biri tahta biri demir iki masa için* hangi masanın sıcaklığı daha fazladır sorusuna cevap olarak demir masanın sıcaklığının daha fazla olduğunu belirtmiştir. Ve bunun sebebini 2.2 numaralı soruyu ‘maddelerin öz ısıları ile ısınması sonucu sıcaklık değişimi’ olarak cevaplamıştır. Verdiği bu iki cevap için 2.3 numaralı soruya ‘eminim’ cevabını seçmiştir. İkinci uygulamada yani madde ve ısı ünitesinin ilk konusu olan ısı sıcaklık kavramlarını anlattıktan sonra ise 2.1 numaralı soruyu ‘iki masanın da sıcaklığı eşittir’ diye cevaplamıştır. 2.2 numaralı soruya ‘sıcaklık masanın yapıldığı maddeye bağlı değildir’ cevabıyla sebebini belirtmiştir. Verdiği bu cevaplar sonucu 2.3 sorusuna ‘eminim’ şikkını işaretleyerek belirtmiştir.

Üçüncü aşamada hem birinci uygulamada hem de ikinci uygulamada ‘ısı ve sıcaklık arasındaki ilişki nedir?’ sorusuna cevap olarak ‘ısı, sıcaklık farkından dolayı transfer olan enerjidir’ ifadesini belirtmiştir. Verilen bu cevap için 3.2 numaralı soruya ‘eminim’ şikkını işaretlemiştir.

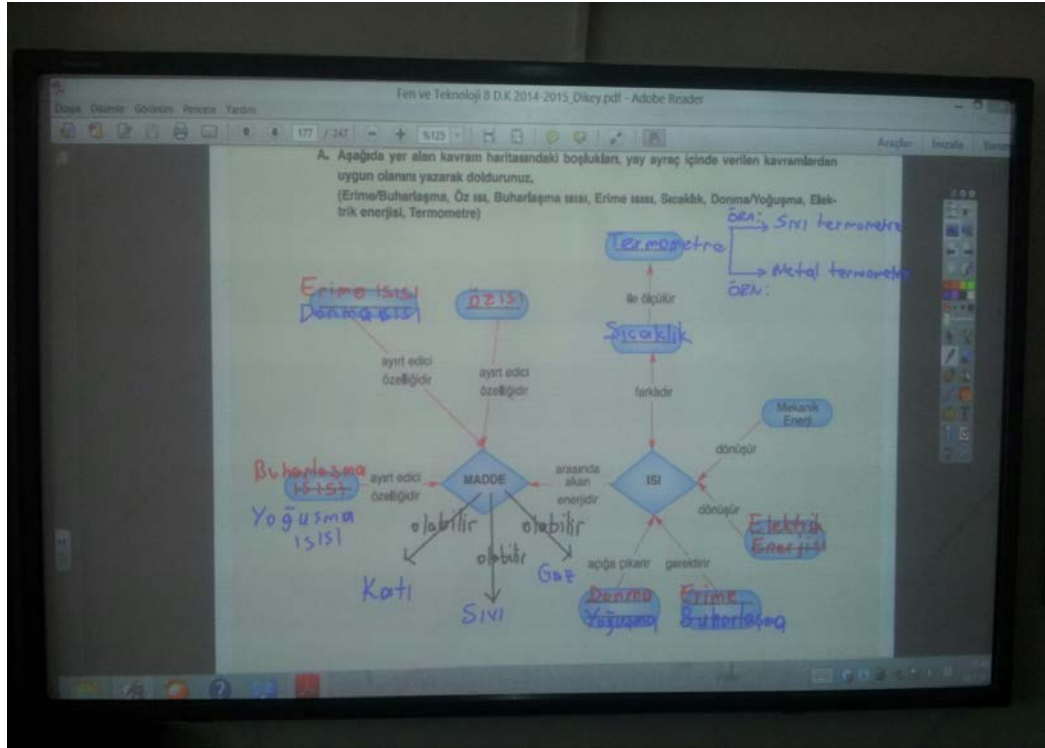
Fatih öğretmen üç aşamalı ısı sıcaklık testinin ısı ile ilgili sorularına birinci ve ikinci uygulamada da aynı cevapları vermiştir. Birinci aşamadaki 1.1 numaralı *aynı odada yeterince uzun süre kalmış biri büyük diğeri küçük iki demir masa için* hangi masanın ısısının daha fazla olduğu sorusuna, ‘büyük masanın ısısı daha fazladır’ cevabını vermiştir. Ve bunun sebebini 1.2 numaralı soruya ‘daha fazla kütle yani büyüklük’ cevabıyla ifade etmiştir. 1.3 numaralı soruya da vermiş olduğu bu cevaplardan dolayı ‘eminim’ şikkını işaretlemiştir. İkinci aşamada 2.1 numaralı *aynı odada yeterince uzun süre kalmış büyüklükleri aynı fakat biri tahta biri demir iki masa için* hangi masanın ısısı daha fazla sorusuna cevap olarak ‘demir masanın ısısı daha fazladır’ seçeneğini işaretlemiştir. Bunun sebebini 2.2 numaralı soruya ‘ısı masanın yapıldığı maddeye bağlıdır’ seçeneğiyle belirtmiştir. 2.3 numaralı soruya önceki sorulara vermiş olduğu cevaplardan dolayı ‘eminim’ şikkını işaretlemiştir.

Fatih öğretmenin cevapları doğrultusunda Eryılmaz(2010)’ın yapmış olduğu kodlamaya göre birinci uygulamada sıcaklıkla ilgili sorulara vermiş olduğu cevaplara bakılarak *bir nesnenin sıcaklığı yapıldığı maddeye bağlıdır* yanılıgısına sahip olduğu belirlenmiştir. İkinci uygulamada yani madde ve ısı ünitesinin anlattıktan sonra bu yanılıgının giderildiği görülmüştür. Isı ile ilgili ise birinci uygulamada da ikinci

uygulamada da sorulara vermiş olduğu cevaplar doğrultusunda *bir nesnenin ısı büyüklüğüne bağlıdır, iki nesnenin ısıları karşılaştırılabilir ve bir nesnenin ısı yapıldığı maddeye bağlıdır* yanılgılarına sahip olduğu belirlenmiştir.

Üç aşamalı ısı sıcaklık testine vermiş olduğu cevaplar neticesinde sıcaklık ile ilgili iyi düzeyde bilgiye sahip olduğu söylenebilir. Isı ile ilgili bilgi düzeyinin ise yetersiz olduğu söylenebilir.

Fatih öğretmen sınıfta öğrencilerle beraber MEB'in dağıtmış olduğu öğrenci fen kitabında yer alan hazır kavram haritasını etkileşimli tahtaya yansıtarak oluşturmuştur. Fatih öğretmenin kavram haritası Resim 4.2'deki gibidir.



Resim 4.2. Fatih Öğretmenin Sınıfta Öğrencilerle Oluşturduğu Kavram Haritası

Fatih öğretmenin ünite sonunda oluşturduğu kavram haritasının değerlendirmesi Tablo 4.4'de gösterilmiştir. Bu değerlendirmede fatih öğretmen verilen 18 kavramın hepsini kullanmıştır. 15 önerme de bulunmuş, 2 örnek vermiştir.

Tablo 4.4. Fatih Öğretmenin Kavram Haritası Değerlendirilmesi

Kavram sayısı	Önerme sayısı		Örnek Sayısı		Hiyerarşi sayısı	Liste harici kavram sayısı	Puanı
	Geçerli olan	Belirsiz olan	Geçerli olan	Geçersiz olan			
18	15	0	2	0	3	0	50

Fatih öğretmen ‘madde ve ısı’ ünitesiyle ilgili kavram haritası oluştururken öğrenci kitabında bulunan hazır kavram haritasındaki boşlukları doldurarak oluşturduğu için konu alan bilgisiyle ilgili net olarak nasıl bir seviyede olduğu belirlenememiştir.

4.2.3. Fatih Öğretmenin Öğretim Stratejileri Bilgisi

Fatih öğretmen madde ve ısı ünitesine başlarken günlük hayatta ısı ve sıcaklık kavramlarının doğru ve yanlış kullanımını örnekler verip, ısı ve sıcaklık kavramlarının tanımlarını etkileşimli tahta üzerinde göstermiştir. Isı ve sıcaklık kavramları arasındaki farkı kendisinin oluşturduğu bir kurgu ile şöyle anlattı.

“örneğin denize gittiğinizde veya balık tutmaya baraja gittiğinizde elinizde küçük bir bardak olduğunda denizden veya barajdan bir bardak su aldığınızda bende şöyle göstereyim (yarım litrelik pet şişe içerisindeki suyun bir kısmını bardağa dökerek). Şimdi normalde bu ikisi de aynı su değil mi? (bardaktaki ve şişedeki suyu göstererek) işte sularımızın sıcaklıkları aynı ama ısıları farklı. Bunun nedenine bakıcaz. Şimdi ısı dediğimiz şey toplam enerji değil mi? yani bütün taneciklerin yapmış olduğu....(öğrenciler kendi aralarında konuşur). Hımmm efendim

Öğrenci: *titreşim*

Fatih öğretmen: *evet titreşim. ama sıcaklık dediğimiz şey ne? Ortalama kinetik enerjisi sadece. Yani buradaki taneciklerin (bardaktaki suyu göstererek) ortalama kinetik enerjisi ile bundaki (şişedeki suyu göstererek) taneciklerin ortalama kinetik enerjisi aynıdır.”* (gözlem 1.38-2.28)

Fatih öğretmen sıcaklıkları farklı iki madde arasında ısı aktarımının nasıl gerçekleştiğini göstermek için etkileşimli tahtadan bu olayı anlatan kısa bir video açtı. Isının sıcak maddeden soğuk maddeye doğru aktarımını gösteren ve bu

aktarımın sıcaklıkları eşitleninceye kadar devam ettiğini öğrenciler görsel olarak gözlemlemiş oldu. Isı ve sıcaklık kavramları arasındaki farkları anlatırken etkileşimli tahtadan ikisi arasındaki farkların yazılı olduğu tabloyu açtı ve iki tane öğrenciyi tahtaya kaldırdı. Öğrencilerden biri sıcaklığın özelliklerini diğeri ise ısıyı özelliklerini karşılıklı sırayla tahtadan okudu. Fatih öğretmen bu şekilde öğrencilere drama tekniğine benzer bir uygulama gerçekleştirmiş oldu.

Çalıştığı özel okulun tüm sınıflarında etkileşimli tahta olduğunu ifade eden fatih öğretmen, etkileşimli tahtanın bol örnek çözmesine, video izletebilmesine, sunumlarla daha kolay ders anlatabilmesine katkı sağladığını belirtmiştir.

“her konu bittiğinde etkileşimli tahtada 4 kaynak kullanıyorum. Her kaynaktaki düzey belirleme sorularını çözüyoruz. Yaklaşık 70 soru çözmüş oluyoruz. Bu sorulardaki performanslarına göre her öğrencinin ortalama belli bir oranda soruyu yapabilmesi olması bir sonraki konuya geçmeye hazır olduklarını gösteriyor.”(ikinci görüşme, 10.40-10.59)

Fatih öğretmen öğretim yöntemi olarak 5E modelini benimsediğini ifade etmiştir. Ve derslerini de 5E’ye uygun bir biçimde anlatmaya çalıştığını ifade etmektedir.

“ben derslerimde her zaman bunun altını çizerek söylemek istiyorum 5E yöntemine göre ders anlatmaya çalışıyorum. Bu Finlandiya öğretim tipi, Cons sistemi. Burada şimdi ilk olarak giriş yapıyorsunuz konuya ufak bilgiler veriyorum. Ondan sonra keşfetme diye bir kısım var, işte keşfetme kısmında çocukların neyi bilip neyi bilmediklerini anlıyorum. Bu yani keşfetme kısmından sonra açıklama kısmında da neyin doğru neyin yanlış olduğunu çocuklara idrak ederek anlattıyorum söylüyorum.”(ikinci görüşme, 3.21-3.50)

4.2.4. Fatih Öğretmenin Öğrencilerin Anlamalarını Bilme Bilgisi

Fatih öğretmen öğrencilerin en iyi anladıkları konuyu günlük hayatla bağlantı kurduğu, kendi yaşamında da gözlem yapmaya fırsat buldukları olayları daha iyi anladıklarını ifade etmiştir. Madde ve ısı ünitesi ile ilgili öğrencilerin bu kavramları birbirine karıştırdığını, ısı ve sıcaklığın aynı kavramlarmış gibi düşündüklerini belirtmiştir.

“ ailede bu kavramlar yanlış biliniyor. Daha doğrusu toplumda. Birbirine karıştırılıyor. Aynı şey olduğunu zannetmeleri

zorlaştırıyor. Isı ve sıcaklığın anlamlarının aynı olduğunu düşündükleri için vücut ısı ile vücut sıcaklığını aynı anlamda kullanıyorlar günlük hayatta.” (ikinci görüşme, 11.15-11.37)

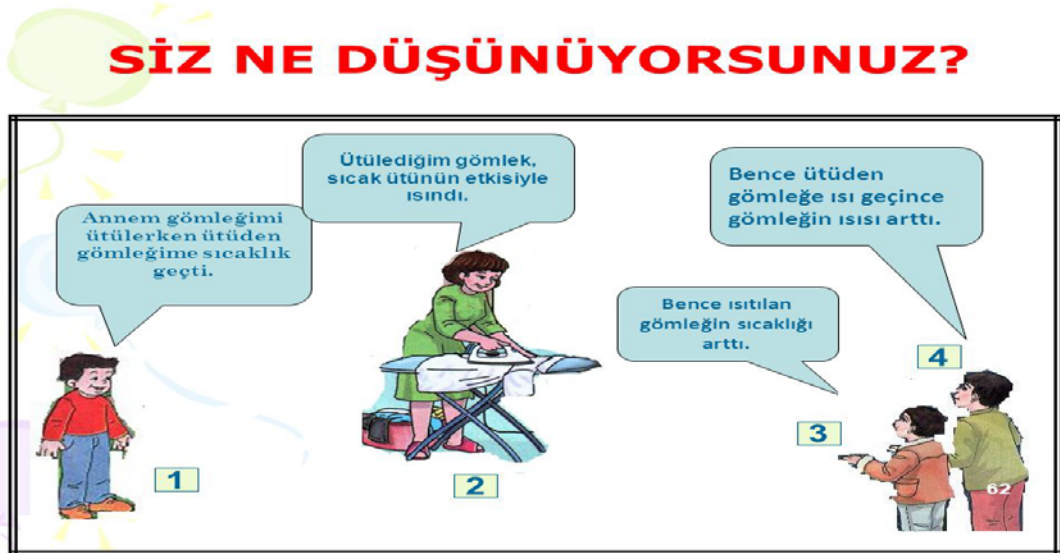
Ders öncesinde yapılan görüşmede Fatih öğretmen öğrencilerin madde ve ısı konusunu nasıl anlatacağı konusunda tereddüt yaşadığını ifade etmiştir. Isı sıcaklığın en çok yanlış kavramalara açık olan bir konu olduğunu düşünmektedir.

“öğrenciler de kavram yanlışlığının en çok görüldüğü konulardan biri olduğu için çok tereddütlerim vardı. İnternette bazı hikâyeler buldum. Bu hikaye ile öğrencilerin kafasında bir şeyler canlandırmaya, hayal etmelerini sağlar. Böylece daha konunun kalıcı olmasını hedefliyorum. Bol örnek çözmeyi hedefliyorum.”(birinci görüşme, 00.21-00.42)

Madde ve ısı ünitesiyle ilgili öğrencilerde oluşmasını beklediği kavram yanlışları için kullanmayı planladığı yöntem ve teknikleri Fatih öğretmen şöyle ifade etmiştir;

“ üniteye geçmeden önce panolara kavram karikatürleri astım orada öğrenciler incelesin ısı sıcaklıkla ilgili doğru ve yanlış kullanımları görsünler isterim, anı-hikaye anlatarak giriş yapmayı seviyorum, drama tekniğini kullanmaya çalışırım, soru cevap tekniklerini kullanıyorum.”(birinci görüşme,7.10-7.37)

Fatih öğretmenin panoya asmış olduğu kavram karikatürlerinden bir tanesi aşağıda gösterilen Resim 4.3.’deki gibidir.



Resim 4.3. Fatih Öğretmenin Ders Öncesi Panoya Astığı Kavram Karikatürü(www.slideplayer.biz.tr Adresinden Alınmıştır)

4.2.5. Fatih Öğretmenin Ölçme Değerlendirme Bilgisi

Fatih öğretmen öğrencilerin ön bilgilerini soru sorarak anlamaya çalıştığını ifade etmiştir. Öğrencilerin kavram yanlışlarını belirlemek için ders öncesinde herhangi bir kavram testi kullanmamıştır. Öğrencilerde var olan kavram yanlışlarını soru sorarak anlamaya çalıştığını ifade eden Fatih öğretmen ölçme değerlendirme yöntemi olarak, öğrencileri sınava hazırladıklarını belirten Fatih öğretmen test dağıttığını, yazılı yaptığını ve her hafta öğrencilere okulun yapmış olduğu haftalık konu kavrama sınavına göre bir değerlendirme yapmaya çalıştığını ifade etmiştir.

“soru cevap çok kullandığım bir yöntem bilgi akışı nasıl hemen görebiliyorsunuz. Yazılı yapıyorum, deneme sınavları var. Aylık yapılan haftalık yapılan deneme sınavları. Bunlarla değerlendirme yapıyorum. Yanlış yaptıkları soruları getiriyorlar, soruyorlar. Çözerken öğrencinin anlamadığı kısmı anlatmış oluyorum.”(üçüncü görüşme,4.31-4.58)

Öğrencilere uygulanan deneme sınavının ardından deneme sınavındaki soruları çözdüğünü belirten fatih öğretmen ayrıca öğrencilere ev ödevi olarak farklı kaynaklardan test dağıttığını ve öğrencilerin dağıtmış olduğu testteki sorulardan yanlış yapılanları tek tek anlattığını ifade etmiştir.

4.2.6. Fatih Öğretmenin Müfredat Bilgisi

Fatih öğretmen madde ve ısı ünitesin anlattığı ilk derste öğrencilere ısı ve sıcaklık kavramlarının günlük hayatta kullanımlarıyla ilgili örnekler verdikten sonra öğrencilere bu kavramlarla ilgili neleri bildiklerini sorduğunu ifade etmiştir.

“Çocuklara ısı ve sıcaklıkla ilgili neler bildiklerini sordum. Aldığım cevapları tahtaya yazdım. Öğrencilerin ön bilgilerini görebilmek için genelde kullandığım bir yöntem bu. Üniversitedeki hocamız söylemişti. Boş araziye bir şey ekmiyorum. Orası dolu yanlış bilgileri varsa onu söküp doğrusunu ekmem gerekiyor.”(üçüncü görüşme,00.47-1.14)

Öğretmen kılavuz kitabına kazanımlar için baktığını ifade eden Fatih öğretmen, konu anlatırken daha çok etkileşimli tahta uygulamalarını kullandığını, 4 farklı yayının etkileşimli tahta uygulamasını kullanarak ders anlattığını belirtmiştir. Öğrencilerin ön bilgilerini belirlerken 5. Ve 6. Sınıfta gösterilen “madde ve ısı” ünitelerini öğrencilere hatırlatmada bulunmamıştır Fatih öğretmen. Kendisine öğretmen kılavuz kitabındaki bazı kısaltmalar sorulduğunda;

“Araştırmacı: FTTÇ, BSB, TD bu kısaltmaların açılımlarını söyleyebilir misiniz?”

Fatih öğretmen: FTTÇ: Fen Teknoloji Toplum Çevre, BSB: Bilimsel Süreç Becerileri, TD: Tutum ve Değerler demek. Öğrencilerde kazandırılması beklenen beceri ve davranışlardır.

Araştırmacı: 8.sınıf Fen bilimleri dersinde “madde ve ısı” ünitesi kaçınıcı sırada yer alıyor?”

Fatih öğretmen: eee.....hemen söyleyim. Baştan sayıyorum (dudaklarını kıpırdatarak kendi içinden sayıyor) altıncı ünite olması lazım.

Araştırmacı: peki 5. Ve 6. Sınıfta kaçınıcı ünite anlatılıyor?”

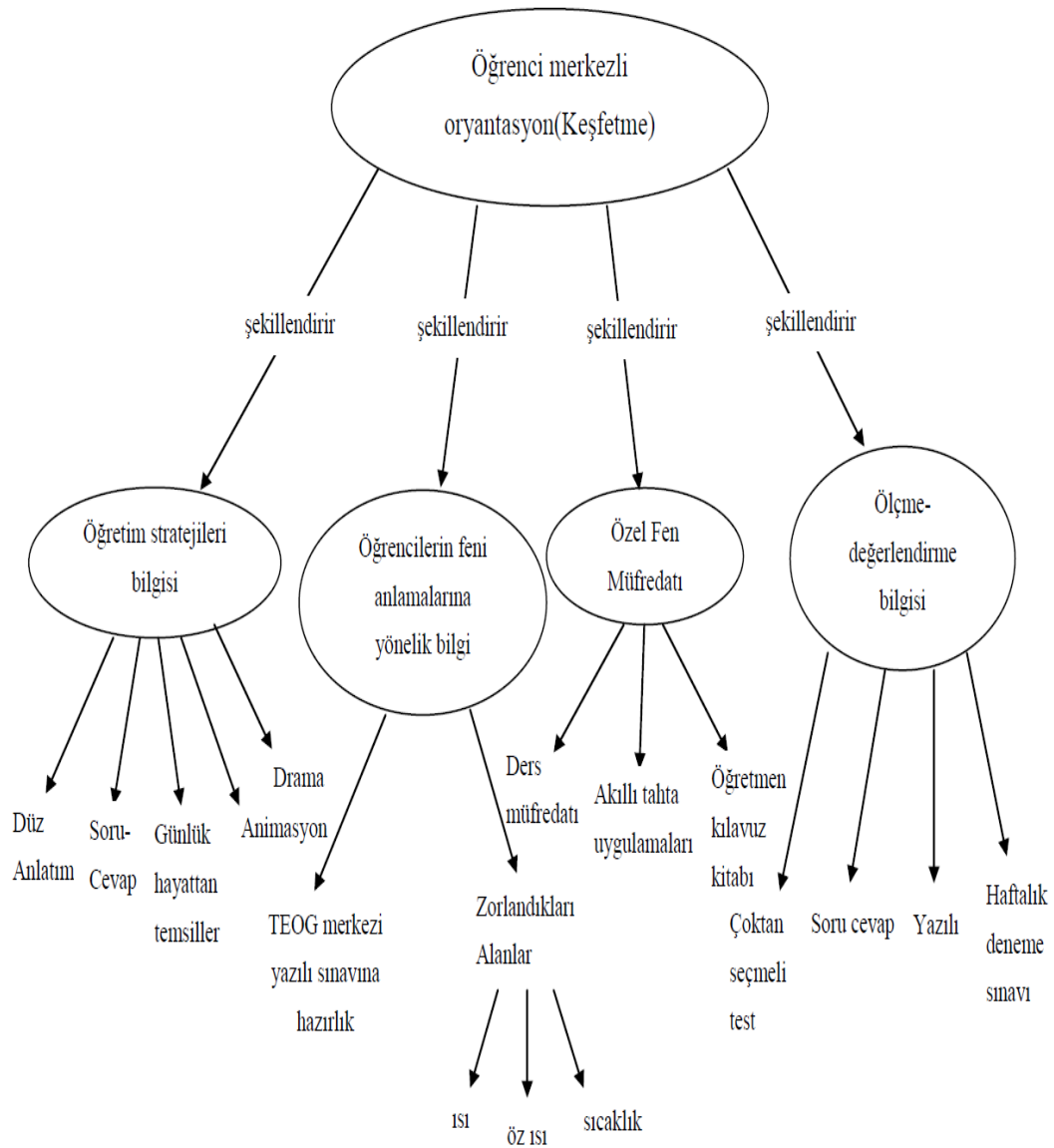
Fatih öğretmen: 5. Ve 6. Sınıfların fen bilimleri dersine hiç girmedim bilmiyorum.”(dördüncü görüşme, 06.44-07.06)

Fatih öğretmenin vermiş olduğu cevaplara bakıldığında, 8.sınıf “madde ve ısı” ünitesi beşinci üniteye yer almaktadır, bundan dolayı fatih öğretmen yanlış cevap vermiştir. KPSS sınavına hazırlandığını, öğretmenlik alan sınavına çalıştığını belirtmiştir. Bu çalışmalarından dolayı FTTÇ, BSB, TD kısaltmalarını bildiğini ifade etmiştir. Kısaltmalara vermiş olduğu cevaplar doğrudur

4.2.7. Fatih Öğretmenin Madde ve Isı Ünitesine Yönelik Pedagojik Alan Bilgisi

Fatih öğretmenin ısı sıcaklık ile ilgili PAB’ı incelendiğinde 5E modeline ders anlatımıyla, öğrencilerin derse katılımını sağlamaya çalışması fen öğretimine yönelik Yapılandırmacı yaklaşımı benimsediği söylenebilir.

Magnusson ve diğerlerinin (1999) sınıf içi dokuz oryantasyonuna göre fatih öğretmenin öğrenci merkezli bir oryantasyona sahip olduğu söylenebilir. Öğrenci merkezli oryantasyonlar arasında fatih öğretmenin keşfetmeye yönelik bir eğilim içerisinde olduğunu söylenebilir.



Şekil 4.6. Fatih Öğretmenin Madde ve Isı Ünitesiyle İlgili PAB Modeli

4.3. HALE ÖĞRETMENİN YANITLARINA İLİŞKİN BULGULAR

Hale öğretmen Karadeniz bölgesinde yetişmiş biri olarak ilkökul, ortaokul ve lise öğretimini ailesinin yanında tamamlamıştır. Gıda mühendisi olmak istemesine rağmen puanı yeterli olmadığı için yakın bir akrabasının tavsiyesi ile yazdığı 7. Tercihi olan fen bilimleri öğretmenliği bölümünü bitirmiştir. Mezun olduktan 2 yıl sonra milli eğitim bakanlığında kadrolu olarak öğretmenliğe başlamıştır.

Öğretmenlik görevinin ilk 5 yılını bir köy okulunda yerine getirdikten sonra bir ilçe merkezinde öğretmenliğine devam etmektedir. Hale öğretmen bazı öğrencilerinden çok şikâyetçi olsa da mesleğini severek yaptığını söylemektedir. Hale öğretmen evli ve 1 çocuk annesidir.

Hale öğretmenin görev yapmakta olduğu okul ilçe merkezindedir. Okul sabahçı ve öğlenci olmak üzere ikili eğitim vermektedir. Hale öğretmen sabahçı grupların Fen bilimleri dersine girmektedir. Okulda fen laboratuvarı bulunmaktadır fakat çok küçük olduğu ve yeterli malzeme bulunmadığı için kullanmayı tercih etmemektedir. Sınıf mevcudu 33 öğrenciden oluşmaktadır. Sınıfta ki oturma düzeni klasiktir. Sıralar arka arkaya dizilmiş ve öğrencilerin yönü tahtaya doğrudur.

4.3.1. Hale Öğretmenin Fen Öğretimine Yönelik Oryantasyonu

Hale öğretmenin fen öğretimine yönelik oryantasyonu a) Fene yönelik amaç ve hedefler, b) öğretmenin görevleri, c) öğrencinin görevleri olmak üzere 3 kısımda incelenmiştir.

Fene yönelik amaç ve hedefler: hale öğretmen öğrencilerine feni öğretilmedeki amacını şu şekilde belirtmiştir;

“öğrencilerin daha çok günlük hayatta karşılaştıkları sorunlara çözüm üretebilecek ya da en azından sebebini tahmin edebilecekleri konuları öğrenmelerini amaçlıyorum.”(görüşme formu 1, Hale öğretmen)

8. sınıf öğrencilerinin merkezi yazılı sınavında aldıkları puanlarla orta öğretime geçişin gerçekleşeceğini belirten hale öğretmen, şuanda bütün derslerde öğretmenlerin önceliğinin öğrencileri merkezi yazılı sınavından yüksek puan almalarını sağlamak olduğunu ifade etmiştir.

“... şu an ben dershaneyle yarışıyor gibi hissediyorum kendimi, öğrenci TEOG’tan yüksek alsın yeter. Bütün derslerde böyle.

Çocuk diyor 'biz bunu dershanede bitirdik falan herhalde yetişmeyecek' beni de bi strese sokuyorlar. Sınava kadar konuları bitirmeye çalışıyorum, kar tatili giriyor, deneme sınavları yapıyor derslerim gidiyor..."(üçüncü görüşme, 12.02-12.21)

Hale öğretmen öğrencilerine feni öğretmenin gerekliliği noktasında hayatta bazı kuralların olduğunu, bu kuralları bilme ve karmaşık gözükken bazı olayları çözümleyebilme olarak ifade etmiştir.

"günlük hayatta basit bir bitki yetiştirebilmenin bile kuralları var ve bu kuralları fen bilimleri dersinde öğreniyoruz, uyguluyoruz. Dolayısıyla daha karmaşık olayları çözmek için fen öğretimi gereklidir."(görüşme formu 1, Hale öğretmen)

Hale öğretmenin "fen nedir?" sorusuna vermiş olduğu cevap aşağıdaki gibidir;

"fen deyince aklıma genelde böyle canlılarla ilgili şeyler geliyor. Canlıların nasıl yaşadığı? Ya da hayatla ilgili kurallar, doğa kuralları, canlıların yaşama kuralları. Fen deyince aklıma onlar geliyor. Hani hep böyle fizik kimya biyoloji olarak toplamı olarak geçer ya. Onları da açınca aslında canlıların doğaya nasıl uyum sağladığını, yeryüzünün özellikleri yada doğada var olan bazı şartlar, var olan olaylar geliyor.

Araştırmacı: peki fen sizce ne ifade ediyor?

Hale öğretmen: ya bence feni anlayan insan nasıl hani bütün doğada gerçekleşen olayları nasıl gerçekleştiğini de çok iyi anlayabilir. Var oluş sebebini de belki birazcık anlayabilir. Nasıl var olduğunu anlayabilir. Yada o meydana gelen olaylar nasıl meydana geliyor....

Araştırmacı: mesela örneklendirin hocam o meydana gelen olay derken.

Hale öğretmen: mesela şimdi nasıl anlatayım biz şimdi kuvvet ve hareketi işlerken en basitinden çocukların hani gemiler, sivilerin kaldırma kuvvetini işliyoruz ya çocuklar hep şöyle düşünüyor işte 'ağır olanlar batar, ağır olmayanlar yüzer' gibi düşünüyorlar. Şuanda biz onu yıktık mesela, gayet iyi anladılar. Gemilerin nasıl yüzdüğünü, uçakların nasıl havada kaldığını çocuklar kuvvet ve harekette çok güzel anladılar. Bunun gibi bir sürü olayda var, mesela bundan önce üremeyi işledik, onu da anladılar. Kalıtımı işledik işte bazıları neden mavi gözlü, kahverengi gözlü onu da çok iyi anladılar. Yani hem canlı vücudunu hem de doğadaki cansızların arasındaki ilişkileri, feni çözen onları da anlamış oluyor." (dördüncü görüşme, 00.10- 1.58)

Özet olarak hale öğretmenin fene yönelik amacı; öğrencilerin günlük hayatta karşılaştıkları olayları çözebilmeleri ve sınavlarda çıkan sorularda daha çok doğru cevap verebilmeleridir.

Öğretmenin görevleri: Hale öğretmen ders öncesinde konuya hazırlık yaparken çeşitli 8. Sınıf Fen bilimleri kitaplarından, internetten konuyu okuduğunu ve bu kitaplardan bir özet oluşturduğunu belirtmektedir. Hafta başında derslerine bu şekilde hazırlandığını ifade eden Hale öğretmen oluşturmuş olduğu konu özetini de öğrencilere derste vermektedir.

“madde ve ısı ünitesinin konularının anlatım sırasıyla ilgili yıllık plana bağlı kalarak bir ön hazırlık yaptım. Konu anlatımlı farklı kaynak kitaplardan konunun özetini çıkardım. İnternette fen okulu adlı siteden konu anlatımını okudum ve sınavlarda çıkmış soruları inceledim.”(görüşme formu 1, Hale öğretmen)

“...derste not tutturuyorum zaman kaybı olmasın diye, konu özeti dağıtıyorum...” (üçüncü görüşme, 2.47-2.51)

Hale öğretmen öğrencilerin en iyi deney yaparak öğreneceklerini düşünmektedir. Eski çalıştığı okulda laboratuvarı çok kullandığını fakat şu an görev yaptığı okulda laboratuvarın küçük olması, yeterli malzeme bulunmaması ve laboratuvarda sınıf yönetimini zor sağlayabilmesi sebeplerinden dolayı deney yapamadığını belirtmiştir.

“ısı, sıcaklık ve diğer kavramlar hep deneyle öğrenilecek kavramlar. Çocuklarda ısı sıcaklık soyut kavramlar. Belki hissedilebiliyor ama yine de arasındaki farkı anlaması için deney gerekiyor. Deney olmalıydı yani. Ben kendi eksikliği de biliyorum. Ama deney yapacak uygun ortam yok.”(ikinci görüşme,9.50-10.02)

Kendine yönelik öz eleştiri yapan Hale öğretmen 8. sınıf öğrencilerin yaşlarının gereği çok hareketli olması ve dersine girdiği sınıflardaki öğrenci profilinin düşük olmasından dolayı deney yapmayı tercih etmemektedir.

“laboratuvar müsait değil, çocuklar hiç müsait değil yani benim en kalabalık sınıfım 35 kişi ve laboratuvara gittiğimizde sığmıyoruz. Laboratuvarın oturma düzeni bence çok yanlış. Mesela benim eski okulumda şöyle U şeklindeydi bende buradan böyle gösterip yaptırma tekniğini daha çok uyguladık. Ama burada sıralar arka arkaya sıraların arasına girip her öğrenciyi kontrol edemiyorsun. Herkese yetecek malzeme yok yani. Termometre bile yok, üç dört tane. O yüzden yapamadık ve havada kaldığını düşünüyorum.”(ikinci görüşme,10.20-10.51)

Hale öğretmene iyi bir fen bilimleri öğretmeni nasıl olmalıdır sorusuna verdiği cevap şöyledir;

“ deneylerini yapan, malzemeleri bol olan, görselliği ve materyalleri kullanan ve günlük hayattan çok fazla örnek veren. Ve yaşayarak yaşatarak öğrenilecek bir ders. Ama sınava yönelik çalışıyoruz deney çok fazla yapamıyoruz ama test çözerek yani hmmm kendimi sınava iyi hazırlayan bir öğretmen olarak görüyorum açıkçası. Hani çok iyi bir fen öğretmeni diyemem. Bunun da farkındayım. Öğrencileri de yaşlarından dolayı laboratuvar da zapt edemiyorum. Deney yaparken de çok vakit kaybedip konuları yetiştiremiyorum. Dolayısıyla ben test çözerek ilerliyorum.”(dördüncü görüşme, 08.33-09.12)

Özet olarak ideal bir fen bilimleri öğretmenin özelliklerini Hale öğretmen şöyle sıralamaktadır; gerekli konularda deneylerini yapabilen, görsellerden ve materyallerden faydalanan, günlük hayattan örnekler verebilen, doğal ortamında konuyu anlatabilen öğretmendir.

Öğrencinin görevleri: Öğrencilerin fen bilimleri dersine karşı tutumlarını Hale öğretmen aşağıdaki gibi açıklamıştır;

“fen bilimleri dersi sınıf bazında düşünürsek yüzde yetmişinin sevdiği bir ders diye düşünüyorum. Çünkü öğrenciler yaparak yaşayarak öğrenmeyi seviyor, deney yapmak onlar için farklı bir dünya oluşturuyor.”(Öğretmenin Fen Eğitimi ile bilgisi, Hale öğretmen)

Fen bilimleri dersine girdiği 8. Sınıf şubelerinde çeşitli öğrencilerin var olduğunu söyleyen Hale öğretmen genelde orta ve düşük seviyeli öğrencilerin bulunduğunu belirtmektedir. Sınıftaki bütün öğrencilerin seviyesini göz önünde bulundurarak ders anlattığını ifade eden Hale öğretmen, öğrencilerin dersi dinleme noktasında sorun yaşadığını düşünmektedir.

“ders anlattığım sınıfın hazır bulunuşluk düzeyini ve genel başarı düzeyini dikkate alarak dersi anlatıyorum. Genel başarı düzeyi düşük ise en alt seviyede ders anlatmaya çalışıyorum. Müfredat dışında bilgi vermemeye çalışıyorum.”(Görüşme formu 1, Hale öğretmen)

“benim girdiğim sınıflarda genelde hazır bulunmuşluk yerlerde olduğu için, ön bilgileri çok zayıf öğrencilerin. Yani yok ki bir bilgiyle gelmiyor çocuk. Öğrencinin de gayret göstermesi, çalışması lazım biraz, tekrar yok ki. Tekrar yapmalı biraz”(ikinci görüşme, 12.54-13.14)

“Diğerleri de çalışmadığı için, başta dinlemediği için anlamadı. Dinlese belki anlayacaktı.”(üçüncü görüşme, 07.44-07.50)

Hale öğretmene göre öğrencinin başarılı olabilmesi için dersi iyi dinlemesi gerekmektedir. Ayrıca fen bilimleri dersinin yaparak ve yaşayarak öğrenileceğini düşünen Hale öğretmen ‘öğrencilerinde derste öğrendiklerini günlük hayatlarına yansıtmaları için çalışması gerek’ diye düşünmektedir.

4.3.2. Hale Öğretmenin Madde ve ısı İle İlgili Konu Alan Bilgisi

Yeterli düzeyde konu alan bilgisine sahip olan öğretmenlerin pedagojik alan bilgilerini olumlu etkilediği düşünülmektedir. Hale öğretmenin konu alan bilgisini belirlemek için ders öncesinde ve ders sonrasında üç aşamalı ısı sıcaklık testi(Eryılmaz,2010) uygulanmıştır. Hale öğretmenin vermiş olduğu cevaplar tablo 4.5. deki gibidir.

Tablo 4.5. Hale Öğretmenin Üç Aşamalı Isı Sıcaklık Testine Vermiş Olduğu Cevaplar

	Birinci Uygulama		İkinci Uygulama	
	Sıcaklık	Isı	Sıcaklık	Isı
1.1	C	b	C	b
1.2	B	a	B	a
1.3	A	a	A	a
2.1	C	b	B	c
2.2	A	a	A	b
2.3	A	a	A	a
3.1		B		B
3.2		A		A

Tablo 4.5.'in Devamı...

Isının tanımı	Sıcaklıkları farklı iki madde arasındaki enerji aktarımıdır.	Maddeyi oluşturan taneciklerin toplam hareket enerjisidir.
Sıcaklığın tanımı	Bir maddeyi oluşturan taneciklerin ortalama hareket enerjisidir.	Maddeyi oluşturan taneciklerin ortalama hareket enerjisidir.

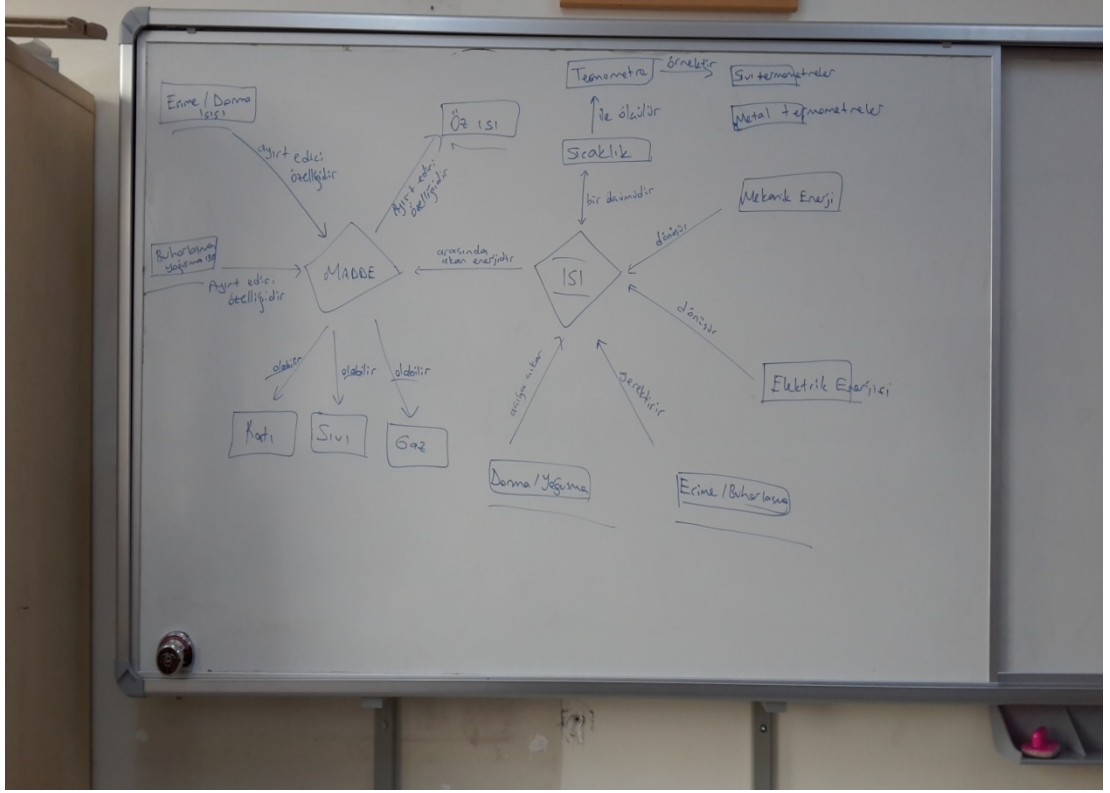
Hale öğretmen birinci uygulamada ve ikinci uygulamada sıcaklık ile ilgili birinci aşamadaki 1.1 numaralı *aynı odada yeterince uzun süre kalmış biri büyük diğeri küçük iki demir masadan* hangisinin sıcaklığının daha fazla olduğu sorusuna cevap olarak 'iki masanın da sıcaklıklarının eşit' olduğunu ifade etmiştir. Bunun sebebini de 1.2 numaralı soruya 'sıcaklık masanın büyüklüğüne bağlı değildir' diye cevaplamıştır. Bu iki soruya vermiş olduğu cevaplardan emindir. Birinci uygulamada sıcaklık ile ilgili ikinci aşamadaki sorulara ise aynı odada yeterince uzun süre kalmış büyüklükleri aynı fakat biri tahta biri demir iki masa için hangisinin sıcaklığı fazladır sorusuna cevap olarak ikisinin de sıcaklığının eşit olduğunu ifade etmiştir. Bunun sebebini ise sıcaklık masanın yapıldığı maddeye bağlıdır diye belirtmiştir. Verdiği bu cevaplardan emindir. İkinci uygulamada ise sıcaklık ile ilgili demir masanın sıcaklığının daha fazla olduğunu ve bunun sebebini sıcaklık masanın yapıldığı maddeye bağlıdır diye belirtmiştir. Vermiş olduğu bu cevaplardan emindir. Üçüncü aşamada hem birinci uygulamada hem de ikinci uygulamada aynı cevapları vermiştir. Isı ve sıcaklık arasındaki ilişki nedir sorusuna cevap olarak 'sıcaklık, ısının bir ölçümüdür.' diye belirtmiş ve vermiş olduğu cevaptan emin olduğunu ifade etmiştir. Hale öğretmenin üç aşamalı ısı sıcaklık testinde ısı ile ilgili sorulara vermiş olduğu cevaplar ise şöyledir. Birinci ve ikinci uygulamada birinci aşamadaki aynı odada yeterince uzun süre kalmış biri büyük diğeri küçük iki demir masa için hangisinin ısısı daha fazladır sorusuna cevap olarak 'büyük masanın ısısı daha fazladır' ifadesinin olduğu şıkkı işaretlemiştir. Bunun sebebini de 'ısı masanın büyüklüğüne bağlıdır.' Diye belirtmiştir. Vermiş olduğu bu cevaplardan emindir. İkinci aşamadaki sorularda birinci uygulamada, aynı odada yeterince uzun süre kalmış büyüklükleri aynı fakat biri tahta biri demir iki masadan hangi masanın ısısı daha fazladır sorusuna cevabı demir masanın ısısı daha fazladır olmuştur. Bu cevabı vermesinin sebebini 'ısı masanın yapıldığı maddeye bağlıdır' cevabının olduğu şıkkı işaretleyerek belirtmiştir. Vermiş olduğu bu iki cevaptan da emindir. İkinci uygulamada ise her iki

masanın ısıları için ‘ısıları eşittir’ ifadesinin olduğu şıkkı işaretlemiştir. Bu cevabı vermesinin sebebini ‘ısı masanın yapıldığı maddeye bağlı değildir’ diye belirtmiştir. Ve vermiş olduğu bu iki cevaptan da emindir.

Eryılmaz’ın (2010) geliştirmiş olduğu kodlamaya göre hale öğretmende sıcaklıkla ilgili birinci ve ikinci uygulamada 2.1, 2.2 numaralı sorulara vermiş olduğu cevaplardan dolayı ‘bir nesnenin sıcaklığı yapıldığı maddeye bağlıdır’ kavram yanılgısı bulunmaktadır. 3.1 ve 3.2 numaralı sorulara her iki uygulamada vermiş olduğu cevaplar neticesince ‘ısı ve sıcaklık aynı şeylerdir’ kavram yanılgısına sahip olduğu belirlenmiştir. Hale öğretmenin ısı ile ilgili birinci ve ikinci uygulamada 1.1,1.2, 1.3 numaralı sorulara vermiş olduğu cevaplar sonucunda ‘ bir nesnenin ısısı büyüklüğe bağlıdır’ kavram yanılgısı tespit edilmiştir. Isı ile ilgili birinci uygulamada 2.1, 2.2, 2.3 numaralı sorulara verdiği cevaplardan ötürü ‘bir nesnenin ısısı yapıldığı maddeye bağlıdır’ ve ‘iki nesnenin ısıları karşılaştırılabilir.’ Kavram yanılgılarına sahip olduğu belirlenmiştir.

Üç aşamalı ısı sıcaklık testinin sonuçları neticesinde Hale öğretmende ısı kavramıyla ilgili ciddi bilgi eksikliğinin var olduğu söylenebilir. Sıcaklık kavramıyla ilgili ise biraz bilgi eksikliğine sahip olduğu söylenebilir.

Hale öğretmen, ünite sonunda sınıfta öğrencilerle beraber ‘Madde ve ısı’ ünitesinin genel bir tekrarı niteliğinde tahtada kavram haritası oluşturmuştur. Oluşturmuş olduğu kavram haritası öğretmen kılavuz kitabında bulunan kavram haritasıyla benzerlik göstermektedir. Hale öğretmenin oluşturmuş olduğu kavram haritası Resim 4.4’de gösterilmiştir.



Resim 4.4. Hale Öğretmenin Sınıfta Oluşturduğu Kavram Haritası

Hale öğretmen verilen 18 kavramın hepsini kullanmıştır. 13 önerme, 2 örnek kullanmıştır. Kavram haritasının tam puanı 55'tir. Hale öğretmen 48 almıştır. Maddenin halleriyle ilgili örnek vermiş olsaydı Hale öğretmen tam puan almış olacaktı.

Tablo 4.6. Hale Öğretmeni Kavram Haritasının Değerlendirilmesi

Kavram sayısı	Önerme sayısı		Örnek sayısı		Hiyerarşi sayısı	Liste harici kavram sayısı	Puanı
	Geçerli olan	Belirsiz olan	Geçerli olan	Geçersiz olan			
18	12	1	2	0	3	0	48

Hale öğretmeni oluşturduğu kavram haritası incelendiğinde 'Madde ve ısı' ünitesiyle ilgili genel olarak iyi düzeyde bilgiye sahip olduğu söylenebilir.

4.3.3. Hale Öğretmenin Öğretim Stratejileri Bilgisi

Hale öğretmen madde ve ısı ünitesini anlattığı ilk derste öğrencilere 5. Sınıfta görmüş oldukları ‘maddenin değişimi’ ünitesinden ‘ısı’ ve ‘sıcaklık’ kavramlarını neler hatırladıklarını, ne bildiklerini sorduktan sonra ısı ve sıcaklık kavramlarının tanımlarını tahtaya yazdı. Ders sonrası görüşmede madde ve ısı ünitesinin ilk konusu olan ısı sıcaklık kavramlarını anlattığı dersi aşağıdaki gibi anlatmıştır.

“Isı ve sıcaklık kavramlarından bahsettik. Ne demek olduğunu ikisi neden farklı kavramlar onları vermiştik. Isı toplam hareket enerjisidir, sıcaklık ortalama hareket enerjisidir dedik. O farkı anlayan karşılarına çıkan soruları yapıyor, farkı anlayamayan hala o soruları çözemiyor. Önceki bilgilerini sorarak başlıyorum derse ama dönüt alamıyorum. Önceki seneler ısı alma ısı verme hangi olaylarda erime nedir. Buharlaşma nedir gibi daha yüzeysel madde ve ısı ünitesini işledik. Beşinci sınıfta kalori joule çevirileri hesaplamaları vardı. Yedinci sınıfta erime nasıl olur, buharlaşma nasıl olur? Gibi ısı yalıtımı Matematiksel işlemleri pek yapamadıkları için oradan konuyu zor diyenler vardı. Ama bu yıl daha kapsamlı, farklı atom boyutunda inceledik çünkü biz. Önceki doğadaki olaylar su döngüsü gibi yağmurun oluşumu bunlar çok güzel biliniyor. Ama ısı ve sıcaklık tanecik boyutunda incelendiği için havada kalıyor. Günlük hayata çok uyarlayamadılar. Önceki bilgilerini hatırlattıktan sonra ısı kavramının tanımını tahtaya yazdım, sıcaklık kavramının tanımını tahtaya yazdım. Öğrencilere derste not tutturuyorum. Kendimin oluşturduğu çeşitli kaynaklardan yararlanarak oluşturduğum notu dağıtıyorum. Sonra ders kitabından ilgili yerleri öğrencilere okutuyorum. Okumamızın sebebi ben bazen atlayabiliyorum bazı noktaları. Atladığımız yer var mı diye onu kontrol etmek açısından okuyoruz. Aslında okumakta bence çok verimli olmuyor takip etmiyorlar, gürültüden de duyulmuyor. Ama genelde okuruz atladığımız yer olmasın diye. Çalışma kitabından ilgili yerleri doldurduk test çözdük öyle bitirdik.”(ikinci görüşme, 00.13-1.55)

Hale öğretmenin madde ve ısı ünitesindeki ilk konu olan ısı sıcaklık kavramlarını anlattığı ilk sınıfın mevcudu 30 idi ve öğrenciler çok gürültü yapıyorlardı. Hale öğretmen sık sık sınıfı konuşmalarını için uyarıyordu. Öğrenciler sınıfta Hale öğretmenden izinsiz kendi aralarında konuşuyor, geziyor ya da telefonlarıyla ilgileniyorlardı. Dersi dinlemeye çalışan ön sıralarda oturan 2, 3 öğrenci vardı. Hale öğretmen sınıfta hâkimiyet kurmaya çalışıyor fakat birkaç saniye sonra öğrenciler yine ders dışı uğraşlarına devam ediyorlardı. Hale öğretmenin sesi kısılmıştı, öğrencilere sesini duyurabilmek için bağırarak ders anlattığını, bu yüzden

genelde sesinin kısıldığını farenjit olduğunu söylemiştir. Bu konunun deneyle anlatılması gerektiğini düşünen Hale öğretmen öğrencileri sınıfta bile durduramıyorken laboratuvarında hâkimiyet kurulmasını daha zor olarak düşünmektedir.

“3 tane 8. Sınıfın fen bilimleri dersine giriyorum. Bir tanesi benim rehber öğretmeni olduğum sınıf. Benim sınıfım biraz iyi fakat diğer 2 sınıf çok ilgisiz, alakasız. Beş altı tane öğrenci var ilgili olan dersin, sınavın bilincinde onlar dinlemek istiyorlar. Dershaneye gidenler önceden dinledikleri için derse ilgileri az. Zaten bu konuyu biliyoruz havasındalar. bu yüzden ders dışı konuşmalara meyilliler. Derse karşı ilgiyi orta seviyede diyebiliriz. Dershaneye gidenler dersi dinlemiyor, sadece sorulara cevap veriyor. Deney yapmaya bu öğrencilerle cesaret edemiyorum. Çünkü sınıfta zor duruyorlar, laboratuvarımız uygun yapıda değil. Orada her şeyi karıştırırlar hâkimiyet kurması daha zor oluyor. Hiçbir hocamızda sekizlerle deney yapmıyor.”(üçüncü görüşme, 4.57-5.51)

Hale öğretmen öğrencilerin anlatılan konuyu anlamadıklarını düşündüğü zaman yeni bir konuya kesinlikle geçmediğini, konuyu tekrar anlattığını ifade etmiştir.

“sınıfın yarısından fazlasının, bazı durumlarda daha da azının anlamadığı konu olunca kesinlikle geçmiyorum. Tekrar anlatıyorum, anlamayanları özellikle tahtaya kaldırıp örnek çözdürüyorum. Konu sonunda sorduğum sorulara cevap alıp almama durumuna göre yeni konuya geçiyorum.”(Görüşme formu 1, Hale öğretmen)

Hale öğretmen madde ve ısı konusunu anlatırken düz anlatım ve soru cevap tekniklerini kullanmıştır. Madde ve ısı ünitesinde ısı sıcaklık konusunu anlatımı için deney yapması gerektiğini düşünen Hale öğretmen evde mutfakta gözlemleyebileceği olaylara bakmalarını ve öğrencilerin bunu rapor olarak kendisine sunmalarını istemiştir. Isı ve sıcaklık kavramlarını öğretmek için hangi yöntem ve teknikleri kullandığına dair soru sorulduğunda aşağıdaki gibi cevap vermiştir;

“En etkili deney yapılması ama yapamıyoruz. Ev de yapmalarını istedim su ile yağın sıcaklık artışını gözlemleyin 100 vericem dedim ama kimse bir şey getirmedi. Düz anlatım ve soru cevap kullandım.”(ikinci görüşme, 08.02-08.14)

Ders anlatırken teknolojiden yararlanmadığını belirten Hale öğretmen, çalıştığı okulda bazı sınıflarda projeksiyon olduğunu ama kullanmayı tercih etmediğini ifade etmiştir.

4.3.4. Hale Öğretmenin Öğrencilerin Anlamalarını Bilme Bilgisi

Hale öğretmen madde ve ısı konusunu anlatmadan önce yapılan görüşmede öğrencilerin bu konuyla ilgili zorlanacağını düşündüğü kavramları ısı, sıcaklık, öz ısı ve hal değişim grafikleri olarak beyan etmiştir. Öğrencilerin bu kavramları öğretmedeki önemini şu şekilde açıklamıştır;

“ısı ve sıcaklık günlük hayatta çok karıştırıldığı için doğru bir şekilde öğrenmeleri kullanmaları. Isıyı günlük hayatta nerelerde kullanıyoruz bunu öğrenmeleri için. İkisi arasındaki farkı öğrenmeleri konuşma dilinde doğru kullanmaları. Hal değişiminde de ısı alıp verme hangi durumlarda gerçekleşiyor. Hal değişiminde sıcaklığın sabit kaldığını görmeleri için ısınma soğuma eğrileri çok önemli. Sorularda hep karşımıza çıkıyor. Grafiği veriyorlar erime noktasını kaynama noktasını soruyorlar. Farklı maddeleri ısıttığımızda biri daha çabuk ısınıyor, diğeri daha geç ısınıyor bunun sebebinin öz ısı olduğunu bilmeli. Soyut kavramlar olduğu için anlaşılması zor oluyor. Evde çay için su koyduğumuzda bide yağı ısıttığımızda yağ hemen kızdı diyoruz. Bu öz ısıdan kaynaklanıyor.”(ikinci görüşme, 6.41-7.23)

Hale öğretmen ‘Madde ve ısı’ ünitesinin genelini düşünerek vermiş olduğu cevaplarda öğrencilerin merkezi yazılı sınavına hazırlanırken test kitaplarında soru olarak karşılaştıkları veya okulda yapılan deneme sınavlarında sorulan sorulara göre cevaplandırmaktadır.

Madde ve ısı ünitesini anlattıktan sonraki görüşmede öğrencilerden dershaneye gidenlerin konuyu daha iyi anladığını, dershaneye gitmeyenlerin ise konuyu anlamada zorlandığını ifade etmektedir.

“dershanenin katkılarıyla, dershaneye gidenlerin daha iyi anladığını düşünüyorum. Onlar daha çok test çözdükleri için konuyu anladılar. Dershaneye gitmeyenlerden de konuya ilgili olanlar anladı. Diğerleri de çalışmadığı için, başta dinlemediği için anlamadı. Dinlese belki anlayacaktı. TEOG da çıkacak diye ısı ve sıcaklığın tanımını bilse çözebileceği soru sayısı bile artıyor. Çünkü o farkla ilgili çok soru çıkıyor. Bizim en büyük eksikimiz deneyden sonra soru çözmek. Soru çözemiyoruz. Geçen test dağıttım, kendileri çözüyor hemen cevap anahtarını istiyorlar, beraber çözmek istemiyorlar yanlış yaptıkları soruların doğrusunu öğrenmeye çalışmıyorlar.”(üçüncü görüşme, 13.09-14.05)

Hale öğretmen konuyu anlattıktan sonra öğrencilere dönerek ‘buraya kadar anlattıklarımı kimler anladı parmak kaldırsın, kimler anlamadı parmak kaldırsın.’ şeklinde konunun öğrenciler tarafından anlaşılıp anlaşılmadığını belirlemektedir.

4.3.5. Hale Öğretmenin Ölçme Değerlendirme Bilgisi

Hale öğretmen 8. Sınıf öğrencilerinin TEOG merkezi yazılı sınavına hazırladıklarını belirterek öğrencilerle bol test çözmeye çalıştığını, ayrıca sınıftaki öğrencilerle beraber çözülen testteki yanlış yapılan sorulardan kimin konuyu ne kadar anladığını belirtmektedir.

“ünite sonu değerlendirme sorularını öğrencilerle birlikte cevaplıyorum. Konuyla ya da üniteyle ilgili test dağıtıyorum. Sınıfın yanlış soru sayısına göre konunun anlaşılıp anlaşılmadığına karar veriyorum ve yeni üniteye geçiyorum.”

“soru sorup cevabını alarak belirlemeye çalıştım. Bir de öğrencilerle test çözüyoruz. Testte yaptıkları yanlış sorulara göre anlıyorum.”(görüşme formu1, Hale Öğretmen)

Öğrencilerde var olan kavram yanlışlarını belirlemek için Hale öğretmen, soru cevap yöntemini kullandığını ifade etmiştir.

“bu kavramların tanımlarını sorarak kavram yanlışlığı olup olmadığını belirleyebiliriz.”(görüşme formu1)

Ders öncesi görüşme formunu dolduran Hale öğretmen öğrencilerde var olduğunu gözlemlediği kavram yanlışlarını gidermek için sorular sormayı planladığını belirtmiştir.

“bu kavram yanlışlarını önlemek için soru çözmeyi, soru üzerinde açıklama yapmayı planlıyorum.”(görüşme formu1)

Ders sonrası gerçekleştirilen görüşmede Hale öğretmen ölçme-değerlendirme yöntemi olarak yine soru-cevap tekniğini kullandığını belirtmiştir.

“soru cevap yöntemini kullandım. Dersi anlatırken, dersin sonunda soru sorarım. Ünite değerlendirme kısmını beraber yaparız. Boşluk doldurmalar ve test yöntemi.”(görüşme formu 1)

4.3.6. Hale Öğretmenin Müfredat bilgisi

Hale öğretmen öğretmenlik tecrübesi sürecinde 5, 6, 7 ve 8. Sınıf fen bilimleri dersine girdiğini, bundan dolayı müfredata hâkim olduğunu belirtmiştir. Hale öğretmene 8. Sınıf ‘madde ve ısı’ ünitesinin kaçınıcı sırada olduğu sorulduğunda aşağıdaki gibi cevap vermiştir;

“şu an sayıyorum, beşinci ünite herhalde. Emin de olamadım şu an. Yediler de ısı sıcaklık yok herhalde son ünitelerde yok hatırlamıyorum. Beş ve altılarda var ama şuan kaçınıcı sırada anlatılıyor bilmiyorum.”(dördüncü görüşme, 10.14-10.28)

Hale öğretmen her konunun başında öğrencilere önceki bilgilerini sorarak derse giriş yaptığını ifade ederken madde ve ısı ünitesini diğer devrelerde(5, 6 ve 7. Sınıfta) nasıl anlatıldığını aşağıdaki gibi ifade etmiştir;

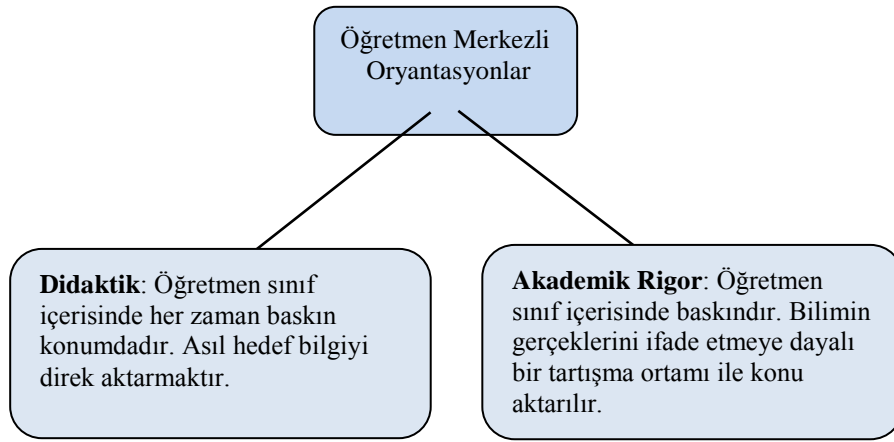
“ben her üniteye öyle bir önceki seneden daha öncesinden bildiklerinden soruyorum. Mesela konuyla ilgili beşinci sınıftan geçen yıl beşlere girdiğim için ısı sıcaklıkla alakalı joule kalori çevirileri vardı. Onu hatırlıyorlar. Oda matematiği iyi olanlar, en net onu hatırlıyor. Ama tanım olarak sorduğunda ısı ne? Sıcaklık ne? Bunları hatırlayan yok. O bu sene biraz daha ayrıntılıydı zaten. Onun dışında geçen senede biz ısınmayla ilgili sadece şeyi verdik işte erime nasıl olur? Isı alarak. Donma nasıl olur? Isı vererek. Isı yalıtımı vardı. Bu seneki daha kapsamlı ve farklı atom boyutunda inceledik biz, o zaman öyle değildi. Isıtıyorsun soğutuyorsun, doğadaki olaylar işte su döngüsü, yağmur nasıl oluşur falan.”
(üçüncü görüşme, 1.07-2.06)

Yapılan görüşmeler neticesinde Hale öğretmenin müfredat bilgisinin iyi düzeyde olduğu söylenebilir.

4.3.7. Hale Öğretmenin Madde ve Isı Ünitesiyle İlgili Pedagojik Alan Bilgisi

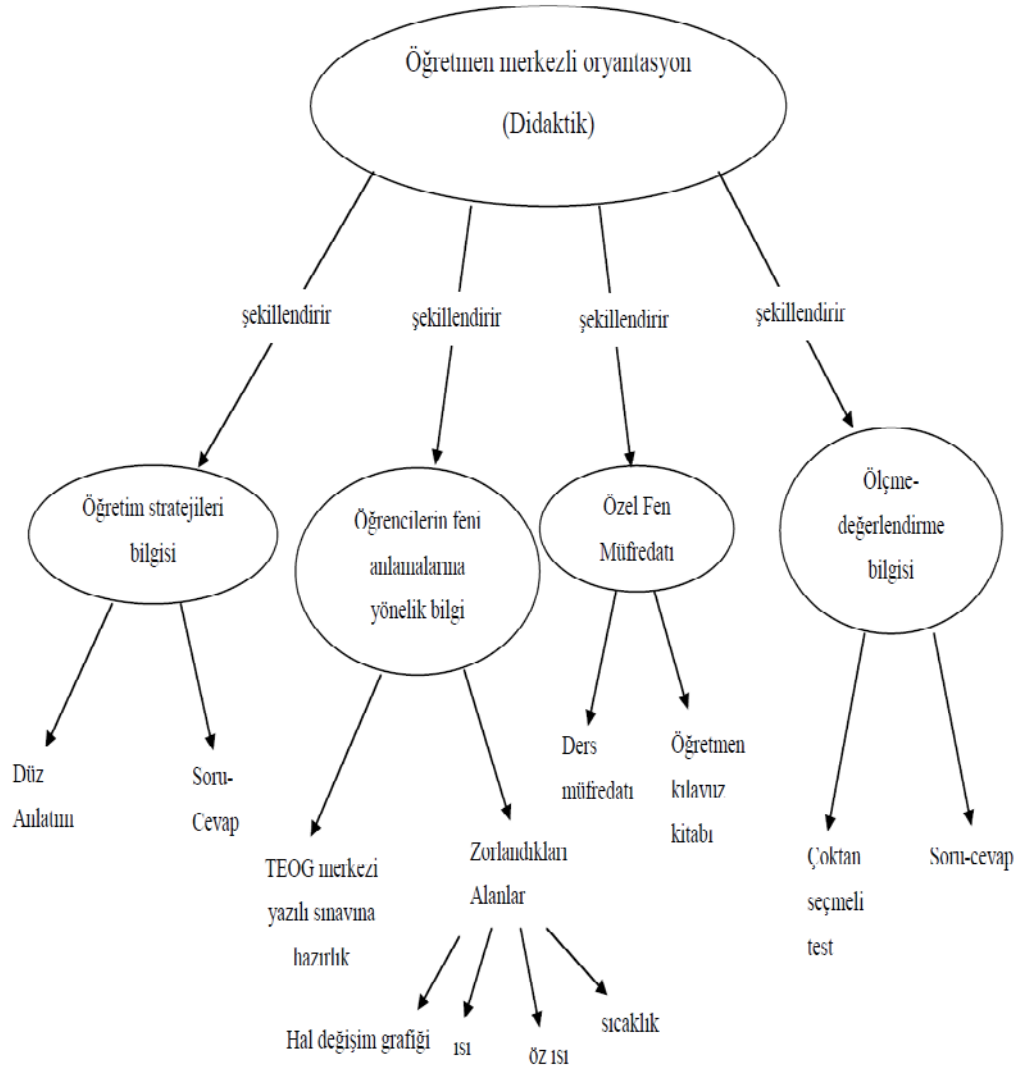
Hale öğretmenin madde ve ısı ünitesine dair pedagojik alan bilgisi Magnusson ve ark. (1999) geliştirmiş olduğu modele göre incelenmiştir. Gözlem ve görüşmelerden elde edilen bulgular neticesinde Hale öğretmen, öğrencilere bilgiyi direk kendisinin aktaran, düz anlatım ve soru-cevap tekniklerini kullanan bir öğretmendir. Madde ve ısı ünitesinin anlatımında ve değerlendirilmesinde alternatif ölçme değerlendirme yöntemlerine başvurmamış, geleneksel ölçme değerlendirme

yöntemlerini kullanmıştır. Hale öğretmen madde ve ısı ünitesinde ısı sıcaklık kavramlarını anlatırken teknolojiden de yararlanmamıştır. Bu veriler ışığında Magnusson ve ark. (1999) sınıf içi dokuz oryantasyonuna göre Hale öğretmen, öğretmen merkezli oryantasyona sahip olduğu belirlenmiştir. Öğretmen merkezli oryantasyon Şekil 4.7 deki gibi iki grupta incelenmektedir.



Şekil 4.7. Magnusson ve Arkadaşlarının (1999) Öğretmen Merkezli Oryantasyonu

Hale öğretmenin madde ve ısı ünitesini anlatırken bilgiyi direk aktarması Didaktik oryantasyona sahip olduğunu göstermektedir. Madde ve ısı ünitesi ile ilgili pedagojik alan bilgisi modeli Şekil 4.8’de gösterilmektedir.



Şekil 4.8. Hale öğretmenin madde ve ısı ünitesiyle ilgili pedagojik alan bilgisi modeli

5. SONUÇ ve TARTIŞMA

Bu araştırmada deneyimleri birbirinden farklı 3 Fen bilimleri öğretmenin pedagojik alan bilgisini incelemek için nitel araştırma desenlerinden örnek olay(durum çalışması) kullanılmıştır. Öğretmenlerin sahip olduğu pedagojik alan bilgileri görüşme, gözlem ve doküman incelemesi ile değerlendirilmiştir. Çalışmanın bu bölümünde farklı deneyimlere sahip fen bilimleri öğretmenlerinin PAB'ları ile ilgili elde edilen bulguları literatürde var olan bulgularla karşılaştırma yapılacaktır. Karşılaştırma sonucuna göre de pedagojik alan bilgisi ve fen öğretimi ile ilgili yapılacak olan çalışmalara yönelik öneriler de bulunulmuştur.

Bu çalışma neticesinde elde edilmiş olan bulgulara dair sonuçlar ise Magnusson ve ark. (1999) geliştirmiş oldukları Pedagojik alan bilgisinin bileşenlerinden 'Fen öğretimine yönelik uyum (oryantasyon), Program bilgisi, Ölçme değerlendirme bilgisi, Öğrenciyi anlama bilgisi, Konu alan bilgisi ve Öğretim stratejileri bilgisi' olmak üzere bu 6 bileşene göre tartışılacaktır.

5.1. FEN ÖĞRETİMİNE YÖNELİK ORYANTASYON İLE İLGİLİ SONUÇLAR

Çalışmaya katılan fen bilimleri öğretmenlerinin üçü de fene yönelik amaç ve hedeflerinin başında 8.sınıf öğrencilerinin temel eğitimden orta öğretime geçiş merkezi yazılı sınavında başarılı olmalarını sağlamak olduğunu belirtmiştir. Fene yönelik sonraki amaç ve hedeflerinin öğrencilerin öğrendikleri bilgileri günlük hayatta kullanabilmeleri, günlük hayatla bağdaştırabilmeleri olarak ifade etmişlerdir. Öğretmenlerin sınava endeksli bu amaç ve hedeflere sahip olmasının sebebi okul yönetiminin, öğrenci velilerinin ve öğrencilerin de öğretmenlerden beklentilerinin bu yönde olması olabilir.

Magnusson ve ark. (1999) PAB modelinde, özellikle yönelimlerin merkezi bir rolde olduğunu ve pedagojik alan bilgisinin diğer bileşenlerini önemli ölçüde etkilediğini vurgulamaktadırlar. Magnusson ve ark. (1999) geliştirmiş olduğu PAB'a göre sınıf içi

9 oryantasyon modeli doğrultusunda altı ve on iki yıllık mesleki deneyime sahip olan fen bilimleri öğretmenlerinin öğretmen merkezli oryantasyona sahip olduğu, iki yıllık deneyime sahip Fatih öğretmenin öğrenci merkezli yaklaşma sahip olduğu belirlenmiştir. Çalışmaya katılan 12 ve 6 yıllık tecrübeye sahip olan fen bilimleri öğretmenlerinin geleneksel öğretim yaklaşımlarını benimsediklerini, fene yönelik amaç ve hedeflerinde öğrencilerin sınava hazırlık sürecinin daha önemli görüldüğü gözlemlenmiştir. Öğrencilerin sınıf içinde aktif olması gerektiğini düşünen, sorularla öğrencilerin sorgulamasını ve düşünmesini isteyen 12 yıllık deneyimli fen bilimleri öğretmeni bu düşünceye sahip olmasına rağmen yine de öğretmen merkezli yaklaşımı benimsediğı görülmüştür. Altı yıllık deneyime sahip olan fen bilimleri öğretmenin bilgiyi direk kendisi vererek öğrencilerin konuyu öğrenmesini beklemektedir. Öğrencilerin ön bilgilerini belirlemek için soru yönelten sadece birkaç öğrenciden cevap alabilen 6 yıllık deneyime sahip Hale öğretmen, girdiğı sınıfların hazır bulunuşluk düzeylerinin iyi seviyede olmadığı için zorlandığı gözlemlenmiştir. Öğrencilerin fen bilimleri dersine karşı isteksiz tavırları ve derse karşı ilgisiz tutumları Hale öğretmenin konu anlatımını zorlaştıran faktörlerden biridir. Mesleğinin ikinci yılında olan Fatih öğretmen öğrencileri düşündürmeyi sevdiğini, ön bilgilerini ölçmek için farklı sorular sorarak aldığı cevapları da tahtaya yazmaktadır. Konu anlatımı bittiğinde öğrencilerin verdiği cevaplara bakarak doğru ve yanlış bilgilerini belirleyip, yanlış bilgilerin doğrusunu vermiştir. 5E modeline göre konu anlatmayı benimsediğini ifade eden Fatih öğretmen tam olarak uygulayamasa da 5E'yi oluşturan bileşenlerden (Engage-Giriş, Explore-Keşfetme, Explain-Açıklama, Elaborate-Derinleştirme ve Evaluate-Değerlendirme) Giriş, Keşfetme ve Açıklama kısımlarında uygun yöntemleri uygulamış fakat Derinleştirme ve Değerlendirme kısımlarını uygulamamıştır.

Bu bulgular neticesinde araştırma sonucunda elde edilen sonuçlar ile Özel (2012)'in çalışmasında elde etmiş olduğu sonuç tutarlılık göstermemektedir. Özel (2012) öğretmenlerin fen öğretimine yönelik yönelimlerinin pedagojik alan bilgisinin diğer bileşenlerini (müfredat, öğretim stratejileri, öğrencilerin anlamalarını bilme bilgisi ve değerlendirme bilgisi) şekillendirdiğini bulmuştur. Bu çalışmada ise öğretmenlerin fen öğretimine yönelik amaç ve hedeflerinin yani yönelimlerinin pedagojik alan bilgisinin diğer bileşenlerini etkilemediğı bulunmuştur. Bu çalışmada

ki bulgular Uşak (2005)'ın yapmış olduğu çalışmaya paralellik göstermiş, pedagojik alan bilgisinin alt boyutlarını oluşturan öğrenci bilgisi, müfredat bilgisi, öğretim bilgisi ve değerlendirme bilgisi her bir öğretmen için farklılık göstermektedir.

Sonuç olarak fen bilimleri öğretmenlerinin fen öğretimine yönelik yönelimleri(oryantasyonları) ile mesleki deneyimleri arasında anlamlı bir ilişki bulunmamıştır.

5.2. MÜFREDAT BİLGİSİ (PROGRAM BİLGİSİ) İLE İLGİLİ

SONUÇLAR

Deneyimleri birbirinden farklı 3 fen bilimleri öğretmeni de müfredat yönüyle öğretmen kılavuz kitabından yararlandıklarını ifade etmişlerdir. Çalışmaya katılan 3 fen bilimleri öğretmeninden altı yıllık mesleki deneyime sahip olan öğretmen 'madde ve ısı' ünitesinin beşinci sırada olduğunu bilmektedir. İkinci yılında olan Fatih öğretmen ünite sırasını yanlış bilmekte ve on ikinci yılında olan Sibel öğretmen ünite sırasını hatırlamamaktadır. Beşinci sınıfta anlatılan 'ısı sıcaklık' konusunu, öğretmenliğinin ikinci yılında olan Fatih öğretmen 5.sınıf fen bilimleri dersine hiç girmediğini belirterek yeterli bilgiye sahip olmadığını ifade etmiştir. Altı yıllık ve on iki yıllık öğretmenler 5.sınıf fen bilimleri dersine girdikleri için 'ısı sıcaklık' konusuyla ilgili ne kadar bilgi verilmesi gerektiği noktasında müfredata hâkimdirler, fakat ünitenin kaçınıcı sırada yer aldığını hatırlayamamaktadırlar. Öğretmen kılavuz kitabında yer alan FTTÇ, BSB, TD kısaltmalarını sadece öğretmenliğinin ikinci yılında olan Fatih öğretmen bilmiştir. Fatih öğretmen KPSS öğretmenlik alan sınavına çalıştığı için bu kısaltmaları bildiğini belirtmiştir. Çalışmaya katılan diğer 2 fen bilimleri öğretmenleri bu kısaltmaları bilmemektedir. Bu durum Aydın (2015)'ın sınıf öğretmenlerinin fen bilimleri dersine yönelik PAB'ları ile ilgili yapmış olduğu araştırmadaki sonuçlarla tutarlılık göstermektedir. Sınıf öğretmenleri programda yer alan ünite kazanımlarının yanı sıra çağdaş kazanımlar olarak adlandırılan BSB, FTTÇ, TD kazanımları bakımından bilgi düzeylerinin yetersiz olduğu belirlenmiştir.

Sonuç olarak çalışmaya katılan fen bilimleri öğretmenleri kılavuz kitaba göre bilgi verdiklerini belirtmişlerdir. Fakat kılavuz kitapta bulunan öğretmenlere yönelik bilgileri pek dikkate almadıklarını sadece konu ile ilgili ne kadar bilgi

verilmesi yönünde kılavuz kitaptan yararlandıkları belirlenmiştir. Öğretmenlerin müfredatta bulunan Bilimsel Süreç Becerilerini, Tutum ve Değerleri, Fen-Teknoloji-Toplum-Çevre 'ye dair kazanımları bilmedikleri belirlenmiştir. Bu durum Friedrichsen ve diğ.'nin (2007; 2009) araştırmalarında öğretmenlerin ve öğretmen adaylarının programa aşına olmadıkları yönündeki bulgularıyla tutarlılık göstermektedir. Öğretmenlik mesleği deneyim süresi ile müfredat bilgisi arasında anlamlı bir ilişki bulunmamıştır.

5.3. ÖĞRENCİLERİN ANLAMALARINA YÖNELİK BİLGİLERİ İLE İLGİLİ SONUÇLAR

Çalışmaya katılan öğretmenlik deneyimi birbirinden farklı olan üç öğretmen de öğrencilerin ısı ve sıcaklık kavramlarını birbirine karıştırdıklarını, günlük hayatta yanlış kullanmadan dolayı aynı kavrammış gibi bilindiğini ifade etmişlerdir. Öğrenciler de madde ve ısı ünitesiyle ilgili oluşabilecek kavram yanılgıları için her üç öğretmen de ısı ve sıcaklık kavramlarının aynı şey olduğuna dair yanılgıya sahip olabilecekleri yönünde aynı fikre sahiptirler. Fakat her üç öğretmen de ısı ve sıcaklığın aynı kavramlar olması yanılgısının dışında öğrencilerde var olan diğer kavram yanılgılarını belirleyememiştir. Bunun sebebi öğretmenlerin kendilerinde de var olan kavram yanılgıları olabilir. Van Driel (1998), öğretmenlerin alan bilgilerinin eksik olduğu konuları anlatırken, öğrencilerde var olan kavram yanılgıları konusunda gerekli bilgiye sahip olmadıklarını, ayrıca konuyu anlatırken doğru ifadeleri kullanmakta zorlandıklarını belirlemiştir. Bunun yanı sıra Hashweh (1987) de yapmış olduğu çalışma sonucunda öğretmenlerin alan bilgilerinin yetersiz olduğu konularda kavram yanılgılarının daha çok olduğunu tespit etmiştir.

Öğrencilerin madde ve ısı ünitesiyle ilgili hangi kısımlarda zorlanabileceklerini öğretmenlerle yapılan ders öncesi görüşmeler sonucunda mesleki deneyimi fazla olan Sibel öğretmenin daha iyi tespit ettiği belirlenmiştir. Öğrencilerin matematiksel hesaplamalarda zorlandığını belirten Sibel öğretmen, madde ve ısı ünitesini anlattığı ikinci derste ısı birimlerinin birbirine dönüşümü işlemlerinde öğrenciler zorlanmışlardır. 6 yıllık mesleki deneyime sahip olan Hale öğretmenin madde ve ısı ünitesini anlattığı ikinci dersin gözlemi sırasında öğrenciler ısı birimleri olan joule ve kaloriyi birbirine çevirmede zorlanmışlardır. Fatih öğretmenin madde ve ısı ünitesini anlattığı ikinci derste ısı birimleri arasında çeviri

olarak sadece bir örnek verdiği ve vermiş olduğu örneği de kendisi çözdüğü için öğrencilerin anlamalarını zorlandığı yönünde bir gözlem yapılamamıştır. Diğer iki öğretmen matematiksel hesaplamalarda öğrencilerin zorlanabileceklerini belirleyememiştir. 6 yıllık mesleki deneyime sahip Hale öğretmen dershaneye giden öğrencilerin konuyu daha iyi anladıklarını, çünkü dershanede daha fazla soru çözdüklerini belirtmiştir. Bu durumun okulda dezavantaja dönüştüğünü, öğrenci dershanede konuyu öğrenince okulda ders dinlemek istemediklerini belirtmiştir.

Sonuç olarak Mesleki deneyimin öğrencilerin anlamalarını bilme bilgisini olumlu yönde etkilediği söylenebilir.

5.4. KONU ALAN BİLGİSİ İLE İLGİLİ SONUÇLAR

Fen bilimleri öğretmenlerinin ısı sıcaklıkla ilgili konu alan bilgisini belirlemek için üç aşamalı ısı sıcaklık testi ders öncesi ve ders sonrası olmak üzere 2 defa uygulanmıştır. Mesleğinin ikinci yılında olan Fatih öğretmen testin ilk uygulamasında sıcaklıkla ilgili sıcaklık bir nesnenin yapıldığı maddeye bağlıdır yanılığına sahipken, madde ve ısı ünitesini anlattıktan sonra bu yanılığı giderdiği belirlenmiştir, sıcaklıkla ilgili son uygulamada bütün sorulara doğru cevap vermiştir. Fatih öğretmen ısı ile ilgili ilk ve son uygulamada bütün sorulara yanlış cevap vermiştir ve ısı ile ilgili birçok yanılığa sahiptir. Mesleğinin altıncı yılında olan Hale öğretmen testin ilk uygulamasında sıcaklıkla ilgili 8 sorudan 4 soruya doğru cevap vermiştir ısı ve sıcaklık aynı şeydir yanılığına sahiptir. Konuyu anlattıktan sonraki son uygulamada sıcaklıkla ilgili 3 soruya doğru cevap vermiştir ve ilk uygulamadaki yanılığını gidermemiştir. Hale öğretmen ilk ve son uygulamada ısı ile ilgili bütün sorulara yanlış cevap vermiştir. Öğretmenlik mesleğinin on ikinci yılında olan Sibel öğretmen testin ilk uygulamasında sıcaklıkla ilgili 8 sorudan 6 soruya doğru cevap vermiştir, ısı ve sıcaklık aynı şeydir yanılığına sahiptir. Son uygulamada 5 soruya doğru cevap vermiştir, ilk uygulamadaki yanılığını gidermemiştir. Sibel öğretmen ısı ile ilgili testin ilk ve son uygulamasında bütün sorulara yanlış cevap vermiştir.

Bu sonuçlar ışığında mesleki deneyimi en az olan Fatih öğretmen sıcaklıkla ilgili son uygulamada bütün sorulara doğru cevap vermiştir. Sadece Fatih öğretmen madde ve ısı ünitesini anlattıktan sonra sıcaklık kavramıyla ilgili yanılıklarını

gidermiştir, 6 yıllık ve 12 yıllık deneyime sahip olan öğretmenler madde ve ısı ünitesini anlattıktan sonraki testin uygulamasında sıcaklıkla ilgili yanılgılarını giderememiştir. Isı ile ilgili çalışmaya katılan 3 fen bilimleri öğretmeni de hem ilk uygulamada hem son uygulamada bütün sorulara yanlış cevap vermişlerdir. Elde edilen bu sonuçlar Eryılmaz (2010)'un sonuçları ile paralellik göstermektedir. Eryılmaz (2010) çalışmasında kullanmış olduğu testi lisans, yüksek lisans ve doktora öğrencilerine uygulamıştır. Eryılmaz'ın çalışmasına dahil olan tüm gruptaki katılımcılar sıcaklık kavramıyla ilgili soruları ısı kavramıyla ilgili sorulara nispeten daha fazla doğru cevaplamışlardır. Tamir (1988), pedagojik alan bilgisinin geliştirilmesi için öğretmenlerin hizmet içi eğitim verilmesi ile ilgili yaptığı çalışmada, öğretmenlerin konu alan bilgilerinde yetersizlik olduğunu ve kavram yanılgılarına sahip olduklarını belirtmiştir. Duran (2014)'ın yapmış olduğu çalışmanın sonucuyla da tutarlılık göstermekte kavram öğretimi için önemli bir değişken olan öğrencilerin ön bilgilerinin ve konuya özel kavram yanılgılarının/hatalarının belirlenmesinde öğretmenlerin büyük çoğunluğunun bilgisinin eksik olduğu sonucuna varılmıştır.

Çalışmaya katılan 3 fen bilimleri öğretmeninden ünite sonunda ünitenin genel tekrarı olacak şekilde sınıfta öğrencilerle beraber kavram haritası oluşturmaları istenmiştir. Mesleki deneyimi 2 ve 6 sene olan fen bilimleri öğretmenleri verilen kavramları kullanarak kılavuz kitapta yer alan kavram haritasına çok benzeyen kavram haritaları oluşturdukları görülmüştür. 12 yıllık deneyime sahip Sibel öğretmen verilen kavramları kullanmadan, kitaptan yararlanmadan o an aklına gelen kavramlar ile bir kavram haritası oluşturmuştur. Öğretmenlerin üçü de yapılan görüşmelerde kavram haritasını genellikle öğrenci ders kitabında yer alan şekliyle kullandıklarını belirtmişlerdir. Öğrenci ders kitabında yer alan kavram haritasında bazı kavramlar ve önermeler verilmeden hazır çizilmiş bir şekilde bulunmaktadır. Bu sonuçlar doğrultusunda öğretmenlerin kavram haritası oluşturabilme ile gerekli bilgiye sahip olduklarına dair yeterli bilgiye ulaşılmamıştır. Fakat kavram haritasını kullanma noktasında üç öğretmen de öğretme/öğrenme amaçlı öğrenci ders kitabından hazır şekliyle kullanmaktadırlar. Bu sonuç Kurnaz ve Pektaş (2012) tarafından yapılan çalışmanın sonuçları ile örtüşmektedir. Buna göre öğretmenlerin tamamının öğretme/öğrenme veya değerlendirme aracı olarak muhakkak

kullandıkları anlaşılmaktadır. Ulaşılan bu bulgular, 2006 fen teknoloji öğretim programlarıyla birlikte derslerde kavram haritasını kullanımına dair yönlendirmelerin (MEB, 2006) etkili olduğu şeklinde yorumlanabilir. Ayrıca öğretmenlerin yarıdan fazlasının hazır kavram haritalarını kullanmayı ve/veya öğrencilerle birlikte çizim yapmayı tercih ettikleri ve etkililiği konusundaki görüşlerinin ve kullanma sıklıklarının olumlu yönde olduğu söylenebilir. Kavram haritaları incelendiğinde öğretmenlik mesleğini ikinci yılında olan Fatih öğretmen 18 kavram ve 11 önerme kullanmıştır. Mesleğinin altıncı yılındaki Hale öğretmen 18 kavram ve 13 önerme kullanmıştır. 12 yıllık mesleki deneyime sahip Sibel öğretmen ise 15 kavram ve 9 önerme kullanmıştır.

Üç aşamalı ısı sıcaklık testi ve kavram haritasının değerlendirilmesi sonucu mesleki deneyim ile konu alan bilgisinin arasında anlamlı bir ilişki bulunmamıştır.

5.5. ÖĞRETİM STRATEJİLERİ BİLGİSİ İLE İLGİLİ SONUÇLAR

Çalışmaya katılan 3 fen bilimleri öğretmenin de madde ve ısı ünitesini öğrencilere öğretirken daha çok düz anlatım ve soru-cevap tekniklerini kullanmayı tercih ettikleri görülmüştür. Sibel öğretmen madde ve ısı ünitesi anlattığı ilk derste öğrencilerle birlikte deney yapmıştır. Deneyi önceden kendisi planlamamış bir öğrenciye performans ödevi olacak şekilde hazırlanmasını söylemiştir. Öğrenci deney için gerekli malzemeleri laboratuvarında bulunan malzeme dolabından masaya yerleştirmiş, ders başladığında Sibel öğretmen masadaki malzemelerle deneyi yapmaya başlamıştır. Deney önceden planlanmadığı için istenen sonuca ulaşamayınca deney ikinci defa yapılmıştır. İkinci defa yapılan deneyde de tam sonuca ulaşılmaya da istenen sonuca yakın bulgular elde edilince deney tamamlanmış, Sibel öğretmen deney sonucunda gözlemlenmiş oldukları olayları öğrencilere sözlü olarak ifade ettirilmiştir. Bir ders saatinde sadece 1 deney yapılmıştır. Ve öğrencilerin birçoğu deney düzeneğini tam görememiş veya başka uğraşlarda bulunmuşlardır. Hale öğretmen ve Sibel öğretmenin ortak görüşü derste deney yapıldığı zaman konuları yetiştirememeye, yeterli malzeme olmadığı için sadece öğretmen deneyi yaptığında tüm öğrencilerin deneyi görebilmesini ve gözlemleyebilmesini sağlamanın çok zor olduğudur. Fen bilimleri dersi sayısı 4 saatten fazla olsa belki o zaman deney için bir saatin ayrılabilceğini ifade

etmektedirler. Bu veriler ışığında Demir, Büyük ve Koç (2011)'un yapmış oldukları araştırma ile tutarlılık göstermektedir. Buna göre araştırmaya katılan Fen ve Teknoloji dersi öğretmenlerinin derslerinde deneylere daha sık yer verememe nedenleri hakkındaki görüşleri incelendiğinde; nedenler arasında % 77.1 ile en fazla gösterilen “Araç gereçler sayı bakımından yeterli değil.” olmuştur. Yine “Araç gereçler nitelik bakımından kullanılabilir durumda değil.” % 65.6; “Laboratuvarın fiziki şartları yeterli değil.” % 58.3; Laboratuvar uygulamaları için ders saati yeterli değil.” % 52.1 oranında gösterilen nedenler arasında yer almıştır. Ayrıca deneylere daha sık yer verememe nedeni olarak; “Deney yapma becerisi bakımından kendimi yeterli bulmuyorum.”, “Deneyin başarısızlıkla sonuçlanmasından endişe duyuyorum.”, “Laboratuvarda olası kazaları önleme konusunda kendimi yeterli bulmuyorum.”, “Müfredat, laboratuvar uygulamalarını teşvik etmiyor.” gibi nedenlerin öğretmenler tarafından daha az gösterildiği ortaya çıkmıştır.

Hale öğretmen sınıf yönetimi konusunda zorluk çektiğini, hâkimiyeti kuramadığını ifade etmektedir. Laboratuvar küçük olduğu için ve yeterli malzeme bulunmadığı için laboratuvarı kullanmadığını belirtmiştir Hale öğretmen. Sınıf mevcudunun 30 ile 35 arasında değiştiğini, sınıfların kalabalık olması da laboratuvarı kullanmama sebeplerinden biri olduğunu belirtmektedir. Bu konuda literatürde ki Demir, Büyük ve Koç (2011)'un yapmış oldukları çalışmada yer alan “*okullarda laboratuvar uygulamalarının çok fazla gerçekleştirilememesinde laboratuvarların olmayışı veya araç-gereç bakımından yetersiz olması, laboratuvarların fiziki şartlarının elverişli olmaması, sınıf mevcutlarının kalabalık olması, öğretmenlerin etkinliklerin uygulanması ile ilgili meslekî bilgi ve becerilere sahip olmamaları gibi etkenler rol oynamaktadır.*” beyanlarıyla tutarlılık göstermektedir. Sınıf mevcudunun az olması durumunda belki daha farklı etkinlikler yapabileceğini belirtmektedir. Hale öğretmen kendisini öğrencileri sınava iyi hazırlayan bir öğretmen olarak görmektedir.

Fatih öğretmenin çalıştığı özel okulda etkileşimli tahta bulunduğu için video ve gösterimlerden yararlandığını ve bunun ders anlatımını kolaylaştırdığını belirtmektedir. Okulda yeterli malzeme olmadığını belirten Fatih öğretmen

etkileşimli tahta ile bu boşluğu doldurduğunu ve konuları etkileşimli tahta ile daha kısa sürede anlattığını, daha çok soru çözdüğünü ifade etmektedir.

Bulgular neticesinde öğretmenlerden mesleki deneyimleri fazla olan ikisinin hem ders saatinin yetersizliği hem de konuları yetiştirememe endişesi ile düz anlatımı tercih ettiklerini, ayrıca öğrenci merkezli öğretim yöntem ve tekniklerini de bilmedikleri için düz anlatımı tercih ettikleri söylenebilir. Carlsen (1993), öğretmenlerin alan bilgileri yönüyle eksik olduğu konuları anlatırken, daha çok düz anlatım tekniğini tercih ettiklerini, ayrıca öğrencilere genellikle düşük düzeyde sorular yönelttiklerini belirtmiştir.

Mesleğinin ikinci yılında olan Fatih öğretmen ise teknolojiden yararlanarak anlatımını kolaylaştırdığını, ayrıca mesleki deneyiminin ikinci yılında olması lisans eğitiminde aldığı dersleri daha iyi hatırlaması, kamuda öğretmenlik yapabilmek için öğretmenlik alan sınavına da hazırlanması öğrenci merkezli yaklaşımları bilmesini ve uygulamasını sağlamış olabilir. Bunların dışında öğretmenler sınava endekli konu anlattıkları için test kitaplarında ve deneme sınavlarında çıkan soru tiplerine göre bilgi vermektedirler. Öğretmenler konu ile ilgili kazanımları dikkate almaktan ziyade öğrencilerin karşısına çıkan sorulara göre bilgi vermeyi tercih etmektedirler. Bu görüşü destekler nitelikte Şen (2014)'in yapmış olduğu araştırma sonucu fen bilimleri öğretmenlerinin konu ile ilgili kavram yanlışlarını bilmelerine rağmen bu kavramları nasıl giderecekleri ile ilgili yeterli bilgiye sahip olmadığını, bu durumun sebebini öğretmenlerin yetersiz olan öğretim stratejileri bilgisi olabilir diye belirtmiştir. Bu çalışmanın sonucu ile Köse (2014)'nin yapmış olduğu çalışma ile de tutarlılık göstermekte öğretmenlerin büyük bir kısmının özellikle kavram yanlışlarını tespit etme ve giderme yöntemleri, konuya özel öğretim yöntem, tekniklerini belirlemelerinde sorunlar yaşadıkları belirlenmiştir.

Sonuç olarak Fen bilimleri öğretmenlerinin Mesleki deneyim süresi ile öğretim stratejileri bilgisinin arasında anlamlı bir ilişki olmadığı söylenebilir.

5.6. ÖLÇME DEĞERLENDİRME BİLGİSİ İLE İLGİLİ SONUÇLAR

Çalışmaya katılan fen bilimleri öğretmenlerinin öğrencilerin madde ve ısı ünitesini anlamalarına yönelik geleneksel ölçme değerlendirme yöntemlerinden çoktan seçmeli soruları ve soru-cevap yöntemlerini kullandıkları gözlemlenmiştir. .

Fen bilimleri öğretmenlerinin ölçme değerlendirme yöntemlerinden hangisini kullandıklarına dair yapılan çalışmalarda; öğretmenlik mesleğine yeni başlayan ya da deneyimli olan tüm öğretmenlerin, genellikle müfredatla ilişkili çoktan seçmeli testleri kullandıklarını belirtmektedir (Doran, Lawrenz and Hengeson, 1994). Milli eğitim bakanlığı okullarda bakanlığın dağıtmış olduğu kitaplar dışında farklı yayın evlerinin kullanımını yasaklamıştır. MEB'e bağlı devlet okullarında çalışan fen bilimleri öğretmenleri konu ile ilgili soruları farklı kaynaklardan derleyerek fotokopi olarak öğrencilere vermektedirler. 8.sınıf öğrencilerinin merkezi yazılı sınavına hazırladıklarını, bu sınavın çoktan seçmeli sorulardan oluştuğunu belirterek öğrencileri sınava hazırlamak amaçlı test çözmelerinin gerekliliğini düşünmektedirler. Öğrenci velilerinin isteklerinin de bu yönde olduğunu belirtmişlerdir. Bu sebeple çalışmaya katılan 3 fen bilimleri öğretmeni de öğrencilere vermiş oldukları testteki yanlış yapılan sorulara göre öğrencilerin konuyu anlayıp anlamadıklarını belirlediklerini ifade etmişleridir.

Deneyimleri birbirinden farklı olan 3 fen bilimleri öğretmenin de öğrencilerin konuyu anlayıp anlamadığını belirlemede bir diğer kullandıkları yöntem soru-cevap yöntemidir. 6 yıllık deneyime sahip olan Hale öğretmen öğrencilere 'konuyu kimler anladı?' diye sorarak öğrencilerden için parmak kaldırmalarını istemekte, bu şekilde öğrencilerin konuyu anlayıp anlamadığını belirlemektedir. 2 ve 12 yıllık tecrübeye sahip fen bilimleri öğretmenleri ise konu anlatımı sırasında veya konu anlatımı bitince öğrencilere konu ile ilgili sorular sorarak öğrencilerin anlayıp anlamadıklarını belirlemektedirler. Friedrichsen ve diğerleri (2007;2009) yapmış oldukları araştırma sonucunda öğretmenlerin soru sormayı uygulama esnasında öğrencilerin ön bilgilerini ortaya çıkarmak, öğrencileri derse karşı motivasyonunu arttırmak ve anlatılan konuya yönelik eksik bilgilerin neler olduğunu belirlemek amacıyla kullandıklarına ve bunun öğretim uygulamalarının bir parçası olduğunu düşündüklerine dair bir sonuç elde etmişlerdir. Bu sebeple yapılan çalışma ile Friedrichsen ve diğerleri (2007;2009)'nin çalışmalarındaki bulgularıyla benzer doğrultuda sonuçlar elde edilmiştir.

12 yıllık deneyime sahip olan Sibel öğretmen öğrencilerin beşinci sınıftan beri fen bilimleri dersine girdiği için, artık öğrencileri çok iyi tanıdığını belirtmiştir. Bu sebeple hangi öğrencini konuyu anlayıp anlamadığını hal ve hareketlerinden, yüz

ifadelerinden anladığını söylemiştir. 2 yıllık mesleki tecrübeye sahip olan Fatih öğretmen de öğrencilerin durumundan, bakışından konuyu anlayıp anlamadıklarını belirleyebildiğini ifade etmiştir. Fatih ve Sibel öğretmenin bu düşüncelerini tasdik eder nitelikte birçok araştırma da öğrencileri tanıdıkça etkili öğrenmenin daha mümkün olacağını düşünmektedirler (Shulman, 1987; Magnusson ve ark., 1999).

Bu bulgular neticesinde çalışmaya katılan fen bilimleri öğretmenlerinin alternatif ölçme değerlendirme yöntemlerini bilmedikleri söylenebilir. Bu sonuç Şen (2014)'in 3 fen bilimleri öğretmeniyle yapmış olduğu çalışmasında 'fen bilimleri öğretmenleri alternatif değerlendirme yaklaşımlarını bilmemektedirler' şeklindeki beyanıyla tutarlılık göstermektedir. Ayrıca Köse (2014)'nin geliştirmiş olduğu pedagojik alan bilgisi ölçeğini 182 fen bilimleri öğretmenine uygulayarak elde ettiği bulgulara göre ' Öğretmenlerin büyük bir kısmının özellikle kavram yanılgılarını tespit etme ve giderme yöntemleri, alternatif ölçme ve değerlendirme tekniklerini etkili kullanma ve konuya özel öğretim yöntem, tekniklerini belirlemelerinde sorunlar yaşadıkları' belirlemiştir. Böylece Köse'nin (2014) çalışmasındaki elde ettiği sonuçlar ile benzerlik göstermektedir.

Sonuç olarak mesleki deneyim süresi ile ölçme değerlendirme bilgisi arasında anlamlı bir ilişki olmadığı tespit edilmiştir.

5.7. FEN BİLİMLERİ ÖĞRETMENLERİNİN PEDAGOJİK BİLGİSİ İLE İLGİLİ SONUÇLAR

Fen bilimleri öğretmenlerinin genel pedagojik bilgileri ders gözlemleri neticesinde ele alındığında, öğretmenlerin öğrencilerini tanıdıkları, her birine isimleriyle hitap ettiği, kılık kıyafet olarak öğretmenlik mesleğine uygun giyindikleri gözlemlenmiştir. Öğretmenlerin sınıfta genelde masanın yanında ders anlatmaları, 2 ve 6 yıllık deneyime sahip öğretmenlerin ses tonlarını yeterince iyi ayarlayamadıkları ve sınıf yönetimi yönüyle zorlandıkları belirlenmiştir. Öte yandan öğretmenlerin derse hazırlıklı gelme, ön çalışma yapma, farklı yöntem ve tekniklere başvurma, fen ile ilgili gelişmeleri takip etme, teknolojiyi derse entegre etme yönüyle yetersiz kaldıkları belirlenmiştir.

6. ÖNERİLER

Çalışma sonucunda elde edilen bulgulara dayanarak pedagojik alan bilgisiyle ilgili aşağıdaki öneriler maddeler halinde sıralanmıştır;

- Bu çalışmada fen bilimleri öğretmenlerinin madde ve ısı ünitesiyle ilgili PAB'ları incelenmiştir. Fen bilimleri öğretmenlerinin farklı konulardaki PAB'ları incelenebilir.
- Öğretmenlere uygulanan Hizmet içi Eğitim sürecinde laboratuvar uygulamaları, alternatif ölçme-değerlendirme yöntemleri, araştırmacı-sorgulayıcı öğretim yaklaşımı, Yapılandırmacı yaklaşımla ilgili gerekli bilgi verilmesi ve uygulamaya geçirilmesi için oryantasyon eğitimi verilebilir.
- Ülkemizde FATİH projesi adı altında her sınıfta etkileşimli tahta bulunması için gerekli çalışmaların yapılması ve öğretmenlere etkileşimli tahta kullanımı ile ilgili gerekli bilgilendirmelerin yapılması(bu araştırmanın verilerinin toplanması 2014-2015 Eğitim Öğretim yılı 2. Yarıyıl da gerçekleşmiştir. Bu süreçte araştırmanın yapıldığı devlet okullarında etkileşimli tahta bulunmamaktadır.)
- Eğitim fakültelerinin Fen bilimleri Öğretmenliğinde eğitim alan öğretmen adaylarına Pedagojik Alan Bilgisi ve alt bileşenleriyle ilgili ders almaları sağlanabilir.
- Öğretmen adayları ve öğretmenlerin PAB'ları ile yapılan çalışma sayısının artış göstermesiyle, bu alanda çalışma yapacak olanların Öğretim Elemanlarının pedagojik alan bilgileri incelenebilir.
- Okul müdürleri ve idareciler, fen laboratuvarındaki gerekli malzemeleri temin etme hususunda öğretmenlere destek olabilir ve fen bilimleri öğretmenlerini laboratuvarı kullanma noktasında teşvik edebilirler.
- 8. Sınıf “ Madde ve Isı” konusunun Fen Bilimleri öğretmenleri tarafından aktarımıyla ilgili öğretmen kılavuz kitabına 5E modeline uygun detaylı bir ders planı (Kartal, 2014 sf. 511-515) eklenebilir.

KAYNAKÇA

- Abell, S. K. (2007). *Research on teacher knowledge. In S. K. Abell and N. G. Lederman (Eds.), Handbook of research on science education (pp. 1105-1150)*. Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates, Publishers.
- Abell, S. K. (2008). Twenty years later: Does pedagogical content knowledge remain a useful idea? *International Journal of Science Education, 30*, 1405-1416.
- Acar, D. (2012). *Sınıf Öğretmenlerinin Fen ve Teknoloji Derslerinde Öğrenme Öğretme Süreci Yönüyle Pedagojik Alan Bilgisi İhtiyaçlarının Belirlenmesi*. Ahi Evran Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü İlköğretim Ana Bilim Dalı, Sınıf Öğretmenliği Bilim Dalı, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Kırşehir.
- Altunışık, R., Coşkun, R., Yıldırım, E., ve Bayraktaroğlu, S. (2002). *Sosyal Bilimlerde Araştırma Yöntemleri*. (2.Baskı). Adapazarı: Sakarya Kitabevi.
- Aydın, E. (2015). *Sınıf Öğretmenlerinin Fen ve Teknoloji Dersine Yönelik Pedagojik Alan Bilgilerinin Araştırılması*. Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü İlköğretim Anabilim Dalı, Sınıf Öğretmenliği Bilim Dalı, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Manisa.
- Aziz, A. (2010). *Sosyal bilimlerde araştırma yöntemleri ve teknikleri*. Ankara: Nobel Yayın Dağıtım.
- Bahar, M. (2001). Çoktan seçmeli testlere eleştirel bir yaklaşım ve alternatif metotlar. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri, 1*(1), 23-38.
- Bahar, M., ve Çakıroğlu, J. (2008). *Özel Alan Yeterlikleri. Biyoloji Komisyonu 1.Dönem Raporu*. MEB Öğretmen Yetiştirme ve Eğitimi Genel Müdürlüğü.
- Bahar, M., ve Çakıroğlu, J. (2009). *Özel Alan Yeterlikleri. Biyoloji Komisyonu 2.Dönem Raporu*. MEB Öğretmen Yetiştirme ve Eğitimi Genel Müdürlüğü.
- Baloğlu, N. (2001). Etkili sınıf yönetimi. *Ankara: Baran Ofset*.

Ball, D. L., & Mcdiarmid, G. W. (1990). *The Subject Matter Preparation of Teachers*. In Houston, W. W., Haberman, H. and Sikula, J. (Eds.). *Handbook of Research on Teacher Education*. New York: Macmillan.

Bozkurt, A., & Cilavdaroglu, A. K. (2011). *Matematik ve Sınıf Öğretmenlerinin Teknolojiyi Kullanma ve Derslerine Teknolojiyi Entegre Etme Alguları*. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 19(3), 859-870.

Büyüköztürk, Ş., Kılıç-Çakmak, E., Akgün, Ö. E., Karadeniz, Ş. ve Demirel, F. (2011). *Bilimsel araştırma yöntemleri*. Ankara: Pegem-A Yayınları.

Canbazoğlu, S. (2008). *Fen bilimleri Öğretmen Adaylarının Maddenin Tanecikli Yapısı Ünitesine Ait Konu Alan Bilgileri İlişkin Pedagojik Alan Bilgilerinin Değerlendirilmesi*. Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Ankara.

Carlsen, W. S. (1993). *Teacher Knowledge and Discourse Control: Quantitative Evidence from Novice Biology Teachers' Classrooms*. *Journal of Research in Science Teaching*, 30, 471-481.

Ceylan, S., ve Demirkaya, H. (2006). *Sınıf Öğretmeni Adaylarının Sınıf Öğretmenliği Programı ve Program Dahilinde Sunulan Hizmetler Konusundaki Memnuniyet Düzeyler*. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 1(1), 146-160.

Chan, Y. Y. (2007). *Teaching queueing theory with an inquiry-based learning approach: A case for applying webquest in a course in simulation and statistical analysis*. *Proceedings Of FIE'07: 37th ASEE/IEEE Frontiers In Education Conference*, Pages F3C-(L-6).

Cohen, R., and Yarden, A. (2009). *Experienced Junior-High-School Teachers' PCK in Light of a Curriculum Change: The Cell is to be Studied Longitudinally*. *Research in Science Education*, 39, 131-155.

Colburn, A. (2000). *An Inquiry Primer*. *Science Scope*, 23(6), 42-44.

Creswell, J.W. (2007). *Qualitative inquiry and research design: Choosing among five approaches* (2nd ed.). Thousand Oaks, CA: Sage.

Creswell, J. W. (2012). *Educational research: Planning, conducting, and evaluating quantitative and qualitative research (4th Edition)*. Upper Saddle River, NJ: Pearson/Merrill Prentice Hall.

Creswell, J. W. (2014). *Research design: Qualitative, quantitative, and mixed methods approaches (2nd Edition)*. Thousand Oaks, CA: Sage Publications, Inc.

Çeliköz, N. (2004). *Yeni Program Geliştirme Anlayışına Dayalı Olarak Geliştirilen Bir Program Tasarımının Öğrenci Başarısına Etkisi*, Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi, 24, (1) 99- 113.

Çeliköz, N., ve Çetin, F. (2004). *Anadolu Öğretmen Lisesi Öğrencilerinin Öğretmenlik Mesleğine Yönelik Tutumlarını Etkileyen Etmenler*. Milli Eğitim Dergisi, 162(1), 139-157.

Çelikten, M., Şanal, M., ve Yeni, Ö. Y. (2005). *Öğretmenlik mesleği ve özellikleri*, Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi 19(2) 207-237.

Çepni, S. (2010). *Araştırma ve Proje Çalışmalarına Giriş*. Trabzon.

Davis, C. E. (2003). *Prospective Teachers Subject Matter Knowledge of Similarity*. Mathematics Educations. Ph.D Thesis, Raleigh.

Demir, S., Büyük, U., ve, KOÇ, A. (2011). *Fen Ve Teknoloji Dersi Öğretmenlerinin Laboratuvar Şartları Ve Kullanımına İlişkin Görüşleri İle Teknolojik Yenilikleri İzleme Eğilimleri*. Mersin Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 7(2).

Dindar, H., ve Yangın, S. (2007). *İlköğretim fen ve teknoloji dersi öğretim programına geçiş sürecinde öğretmenlerin bakış açılarının değerlendirilmesi*. Kastamonu Eğitim Fakültesi Dergisi, 15, 185-198.

Duran, M. (2014). *Farklı Öğretim Deneyimine Sahip Fen Öğretmenlerinin Asitler Ve Bazlar Konusundaki Pedagojik Alan Bilgilerinin İncelenmesi*. Dumlupınar Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İlköğretim Anabilim Dalı, Sınıf Öğretmenliği Bilim Dalı. Yayınlanmamış Doktora Tezi. Kütahya.

Doran, R. L., Lawrenz, F., & Helgeson, S. (1994). *Research on assessment in science*. In D. L. Gabel (Ed.), *Handbook of Research on Science Teaching and Learning* (pp. 388-442). New York, NY: MacMillan

Ekiz, D. (2003). *Eğitimde Araştırma Yöntem ve Metodlarına Giriş*. Ankara: Anı Yayıncılık.

Ekiz, D. (2009). *Bilimsel araştırma yöntemleri: Yaklaşım, yöntem ve teknikler*. Ankara: Anı Yayıncılık.

Erdem, A. R., & Anılan, H. (2000). *PAÜ Eğitim Fakültesi Sınıf Öğretmenliği Öğrencilerinin Öğretmenlik Mesleğine İlişkin Tutumları*. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 7, 144-149.

Eryılmaz, A. (2010). *Development and Application of Three-Tier Heat and Temperature Test: Sample Of Bachelor and Graduate Students*. *Eğitim Arastirmalari – Eurasian Journal of Educational Research*, 40, 17-31.

Friedrichsen, P. M., and Dana, T. M. (2005). *Substantive-Level Theory of Highly Regarded Secondary Biology Teachers' Science Teaching Orientations*. *Journal of Research in Science Teaching*, 42, 218-244.

Foster, P. (2006). Observational research. In Sapsford, R., & Jupp, V. (Eds.). *Data collection and analysis*. Sage.

Gess-Newsome, J. (1999). *PCK: An introduction and orientation*. In J. Gess-Newsome and N. Lederman (Eds.) *Examining PCK: The construct and its implications for science education* (pp. 3-20). Boston: Kluwer.

Given, L. M. (Ed.). (2008). *The Sage encyclopedia of qualitative research methods*. Sage Publications.

Glesne, C. (2011). *Becoming qualitative researchers: An introduction* (4th Ed.). Boston: Pearson Education, Inc.

Grossman, P. L. (1990). *The making of a teacher: Teacher knowledge and teacher education*. New York: Teachers College Press.

Gürdal, A., Şahin, F., ve Çağlar, A. (2001). *Fen Eğitimi İlkeler, Stratejiler ve Yöntemler*. İstanbul: Marmara Üniversitesi.

Hashweh, M. Z. (2005). *Teacher Pedagogical Constructions: A Reconfiguration of Pedagogical Content Knowledge*. *Teachers and Teaching: Theory and Practice*, 11, 273-292.

Havasy, R. A. D. (2001). Getting a clue. *Education Week*, 21(10), 49.

Henze, I., Van Driel, J. H., and Verloop, N. (2008). Development of Experienced Science Teachers' Pedagogical Content Knowledge of Models of the Solar System and the Universe. *International Journal of Science Education*, 30(10), 1321-1342.

Işıkoğlu, N. (2005). *Eğitimde Nitel Araştırma. Eğitim Araştırmaları Dergisi*. 20, 158–165.

Kapylaa M., Heikkinen, J., and Asuntaa T. (2008). Influence of content knowledge on pedagogical content knowledge: The case of teaching photosynthesis and plant growth. *International Journal of Science Education*, 2008, 1-21.

Karasar, N. (2009). *Bilimsel araştırma yöntemleri*. Ankara : Nobel Yayın Dağıtım.

Kartal, T.(2013). *Mikro Öğretimin Fen bilimleri Öğretmen Adaylarının Isı ve Sıcaklık Konusundaki Pedagojik Alan Bilgilerinin Gelişimine Etkisi*. Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü İlköğretim Ana Bilim Dalı, Fen bilimleri Öğretmenliği Bilim Dalı, Yayınlanmamış Doktora Tezi. Ankara.

Kartal, T.(2014). *Sorgulamaya Dayalı Öğrenme Öğretme Yaklaşımı*. Etkinlik Örnekleriyle Güncel Öğrenme-Öğretme Yaklaşımları-1. 472-520. Ankara: Pegem Akademi Yayıncılık.

Kavak, Y., Aydın, A., Akbaba, S. (2007). *Öğretmen Yetiştirme ve Eğitim Fakülteleri (1982- 2007)*. Ankara: Yüksek Öğretim Kurulu.

Kaya, O. N. (2009). *The Nature of Relationships among the Components of Pedagogical Content Knowledge of Preservice Science Teachers: 'Ozone layer depletion' as an example*. *International Journal of Science Education*, 31(7), 961-988.

Kaya, A., ve Büyükkasap, E. (2005). *Fizik Öğretmenliği Programı Öğrencilerinin Profilleri, Öğretmenlik Mesleğine Yönelik Tutum Ve Endişeleri: Erzurum Örneği*, *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 13(2), 367–380.

Kıncal, R. Y. (2010). *Bilimsel Araştırma Yöntemleri*. Ankara: Nobel Yayın Dağıtım.

King, A. (1995). Designing the Instructional Process to Enhance Critical Thinking Across the Curriculum. *Teaching of Psychology*, 22(1), 13-16.

Kiremit, H. O. (2006). *Fen Bilimleri Öğretmenliği Öğrencilerinin Biyoloji İle İlgili Özyeterlik İnançlarının Karşılaştırılması*, Yayınlanmış Yüksek Lisans Tezi.

Köse, M. (2014). *Fen Bilimleri Öğretmenlerinin Hücre Bölünmeleri Konusundaki Pedagogik Alan Bilgilerinin Geliştirilen Bir Ölçek Aracılığıyla Değerlendirilmesi*. Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İlköğretim Anabilim Dalı, Fen Bilgisi Öğretmenliği Bilim Dalı. Yayınlanmamış Doktora Tezi. Ankara.

Kurnaz, M. A., ve Pektaş, M. (2013). *Fen ve Teknoloji Öğretmenlerinin Ölçme-Değerlendirmede Kavram Haritası Kullanım Durumları*. Mersin Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 9(1).

Kühne, B. (1995). The Barkestorp Project: Investigating School Library Use. *School Libraries Worldwide*, 1(1), 13–27.

Lee, E., Brown, M., Luft, J.A., and Roehrig, G. (2007). Assessing Beginning Secondary Science Teachers, PCK: Pilot year results. *School Science and Mathematics*, 107(2), 418-426.

Lee, E., and Luft, J. (2008). *Experienced Secondary Science Teachers' Representation Of Pedagogical Content Knowledge*. *International Journal Of Science Education*, 30(10), 1343-1363.

Lim, B. R. (2004). Challenges And Issues In Designing Inquiry On The Web. *British Journal Of Educational Technology*, 35(5), 627-643.

Lodico, M. G., Spaulding, D. T., and Voegtle, K. H. (2006). *Methods in Educational Research: From Theory to Practice*. San Francisco, CA: John Wiley and Sons.

Mackey, A., and Gass, S. M. (2015). *Second language research: Methodology and design*. Routledge.

Magnusson, S., Krajcik, J., and Borko, H. (1999). *Nature, Sources, And Development Of Pedagogical Content Knowledge For Science Teaching*. In J. Gess-Newsome & N. G. Lederman (Eds.), *Examining Pedagogical Content*

Knowledge: The Construct And Its Implications For Science Education (pp. 95-132). Boston: Kluwer Academic Publishers.

Marvasti, A.B. (2004). *Qualitative Research In Sociology*. London: Sage Publications Ltd.

Maxwell, J.A. (1992). Understanding And Validity In Qualitative Research. *Harvard Educational Review*, 62, 979-1000.

Mayring, P. (2000). *Nitel Sosyal Araştırma Ya Giriş*. (Çev. Gümüş, A., & Durgun, M.S.). Adana: Baki Kitabevi. (Özgün çalışma 1990).

MEB (2006). *İlköğretim Fen Ve Teknoloji Dersi (6, 7 ve 8. Sınıflar) Öğretim Programı*, Ankara.

MEB. (2013). İlköğretim kurumları(ilkokullar ve ortaokullar) fen bilimleri dersi (3, 4, 5, 6, 7 ve 8. sınıflar) öğretim programı. Milli Eğitim Bakanlığı Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı. Ankara.

Merriam, S. (1998). *Qualitative Research And Case Study Applications In Education*. San Francisco: Jossey-Bass.

Mıhladı, G. (2010). *Fen bilimleri Öğretmen Adaylarının Bilimin Doğası Konusundaki Pedagojik Alan Bilgilerinin Araştırılması*. Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü İlköğretim Ana Bilim Dalı, Fen bilimleri Öğretmenliği Bilim Dalı, Yayınlanmamış Doktora Tezi. Ankara.

Miles, M., and Huberman, A. (1994). *An Expanded Sourcebook: Qualitative Data Analysis*. Thousand Oaks: Sage Publications. Thousand Oaks, CA: Sage.

Nakiboğlu, C. ve Karakoç, Ö. (2005). Öğretmenin Sahip Olması Gereken Dördüncü Bilgi: Alan Öğretimi. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri*, 5, 181-206.

Novak, J. D., and Gowin, D. B. (1984). *Learning how to learn*. Cambridge and NY: Cambridge University Press.

Öğretmen Yetiştirme ve Eğitimi Genel Müdürlüğü (ÖYEGM). (2006). *Öğretmenlik Mesleği Genel Yeterlikleri*, Ankara.

Öğretmen Yetiştirme ve Eğitimi Genel Müdürlüğü (ÖYEGM). (2008). *Öğretmen yeterlikleri: Öğretmenlik mesleği genel ve özel alan yeterlikleri* (1. Baskı). Ankara: Devlet Kitapları Müdürlüğü.

Öğretmen Yetiştirme ve Eğitimi Genel Müdürlüğü (ÖYEGM) (2011). Duyurular 15 Kasım 2015 tarihinde <http://otmg.meb.gov.tr/> adresinden erişilmiştir.

Özcan, H. (2013). *Fen bilimleri Öğretmen Adaylarının Fen İçeriği İle İlişkilendirilmiş Bilimin Doğası Konusundaki Pedagojik Alan Bilgilerinin Gelişimi*. Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü İlköğretim Ana Bilim Dalı, Fen bilimleri Öğretmenliği Bilim Dalı, Yayınlanmamış Doktora Tezi. Ankara.

Uşak, M., Özden, M. ve Eilks, I. (2011). *A Case Study of Beginning Science Teachers' Subject Matter (SMK) and Pedagogical Content Knowledge (PCK) of Teaching Chemical Reaction in Turkey*. *European Journal of Teacher Education*.. 34. 4, 407–429.

Özden, M. (2008). *Konu Alan Bilgisinin Pedagojik Alan Bilgisi Üzerine Etkisi: Maddenin Fiziksel Hâllerinin Öğretilmesi Durumu*. Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri / Educational Sciences: Theory & Practice , 611-645.

Özel, M. (2012). *Fen ve teknoloji öğretmenlerinin kimyasal reaksiyonlar konusundaki pedagojik alan bilgileri üzerine öğretim deneyiminin etkisi*. Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü İlköğretim Ana Bilim Dalı, Fen bilimleri Öğretmenliği Bilim Dalı, Yayınlanmamış Doktora Tezi. Ankara.

Patton, M. Q. (2002). *Qualitative research and evaluation methods*. Newbury Park: Sage Publication.

Pirpiroğlu, İ. (2014). *Farklı Mesleki Deneyim Ve Bağlam Bilgisine Sahip Fen Ve Teknoloji Öğretmenlerinin Pedagojik Alan Bilgilerinin İncelenmesi*. Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İlköğretim Anabilim Dalı, Fen Bilgisi Eğitimi Bilim Dalı. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Ankara

Saka, M. (2010). *Fen bilimleri Öğretmen Adaylarının Fen Öğretimine Yönelik Öz-Yeterlik İnançlarına Göre Pedagojik Alan Bilgilerindeki Değişimin İncelenmesi*. Marmara Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü İlköğretim Ana Bilim Dalı, Fen bilimleri Öğretmenliği Bilim Dalı, Yayınlanmamış Doktora Tezi. İstanbul.

Seferoğlu, S.S. (2004). *Öğretmen Adaylarının Öğretmenlik Yeterlilikleri Açısından Kendilerini Değerlendirmeleri*. Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 26, 131-140.

Seggie, F. ve Bayyurt, Y. (2015). *Nitel Araştırma Yöntem, Teknik, Analiz ve Yaklaşımları*. Ankara: Anı Yayıncılık.

Shulman, L. S. (1986). *Those whose understand: Knowledge growth in teaching*. *Educational Researcher*, 15(2), 4-14.

Shulman, L. S. (1987). *Knowledge And Teaching: Foundations Of The New Reform*. *Harward Educational Review*, 57(1), 1-22.

Suzuki, L., Ahluwalia, M., Kwon-Aurora, A., & Mattis, J. (2007). *The Pond You Fish in Determines the Fish You Catch. Exploring Strategies for Qualitative Data Collection*. *The Counseling Psychologist*, 35, 295-327.

Şahin, F. (2002). *Kavram Haritalarının Değerlendirme Aracı Olarak Kullanılması ile İlgili Bir Araştırma*. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 11(11), 17-32.

Şen, M. (2014). *Fen Bilgisi Öğretmenlerinin Hücre Bölünmesi Konusundaki Pedagojik Alan Bilgisi Ve Konu Alan Bilgisi Üzerine Bir Çalışma*. Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İlköğretim Fen Ve Matematik Alanları Eğitimi Anabilim Dalı, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Ankara.

Tamir, P. (1988). *Subject Matter And Related Pedagogical Knowledge İn Teacher Education*. *Teaching and Teacher Education*, 4, 99-110.

Tamir, P. (1991). *Professional And Personal Knowledge Of Teachers And Teacher Educators*. *Teaching and Teacher Education*, 7(3), 263-268.

Tanrıöğen, A. (1997). *The Attitudes of the Students at Buca Faculty of Education to Wards Teaching Profession, Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*. (3), 55-67.

Temizkan, M. (2008). *Türkçe Öğretmeni Adaylarının Öğretmenlik Mesleğine Yönelik Tutumları Üzerine Bir Araştırma*, Türk Eğitim Bilimleri Dergisi. 6(3), 461-486.

Taşdere, A., ve Özsevgeç, T. (2012). *Fen Ve Teknoloji Öğretmen Adaylarının Pedagojik Alan Bilgisi Bağlamında Strateji-Yöntem-Teknik Ve Ölçme-Değerlendirme Bilgilerinin İncelenmesi*. X. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi, Bildiri CD'si Niğde Üniversitesi Eğitim Fakültesi, 27-30 Haziran 2012

Uşak, M. (2005). Fen bilimleri öğretmen adaylarının çiçekli bitkiler konusundaki pedagojik alan bilgileri. Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İlköğretim Anabilim Dalı Fen bilimleri Eğitimi Bilim Dalı, Yayınlanmamış Doktora Tezi. Ankara.

Van Der Valk, T. A. E., and Broekman, H. H. G. B. (1999). *The Lesson Preparation Method: a Way of Investigating Pre-Service Teachers' Pedagogical Content Knowledge*. *European Journal of Teacher Education*, 22, 11-22.

Van Driel, J. H., Verloop, N., and De Vos, W. (1998). *Developing Science Teachers' Pedagogical Content Knowledge*. *Journal of Research in Science Teaching*, 35(6), 673-695.

Yaşar, Ş. (1998). Yapısalcı kuram ve öğrenme-öğretme süreci. *Anadolu Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 8(1-2), 68-75.

Yıldırım, A., ve Şimsek, H. (2013). *Sosyal Bilimlerde Nitel Araştırma Yöntemleri*. Ankara: Seçkin Kitapevi.

Yin, R. K. (2003). *Case study research: Design and method (3rd Edition)*. Thousand Oaks, London: Sage.

YÖK. (1998). *Eğitim fakültesi öğretmen yetiştirme lisans programları*. Ankara: YÖK

Zeidler, D. L. (2002). *Dancing with Maggots and Saints: Visions for Subject Matter Knowledge Content Knowledge in Science Teacher Education Reform*. *Journal of Science Teacher Education*, 13(1), 27-42.

EKLER

EK-1: Öğretmenin Fen Eğitimi İle İlgili Bilgisi

- 1- Ortaokul yıllarınızda Fen bilimleri dersiniz nasıldı?
- 2- Fen bilimleri öğretmeninizle ilgili olumlu ya da olumsuz bir hatıranız var mı?
- 3- Fen bilimleri öğretmenliği üniversiteye giriş tercihleriniz de kaçınıcı sırada yer alıyordu?
- 4- Neden tercih ettiniz fen bilimleri öğretmenliği bölümünü?
- 5- Üniversitede Fen eğitiminizin eksik kalan yanları olduğunu düşünüyor musunuz(size bağlı ya da çevresel faktörler)?
- 6- Ortaokul, lise ve lisans dönemlerinizde fen eğitimiyle ilgili en iyi öğrendiğiniz bilgi ya da konu nedir?
- 7- Fen eğitimini ve önemini kendi cümlelerinizle nasıl tanımlarsınız?
- 8- Öğrencilere feni öğretmenin gerekliliğini nasıl anlatırsınız?
- 9- Öğrencilerin neyi öğrenmesini amaçlıyorsunuz?
- 10- Fen öğretmeni olmanın olumlu ya da olumsuz gördüğünüz yönleri neler?
- 11- Öğrencilerinizin fen ve teknoloji dersine karşı tutumları nasıl?
- 12- Öğrencileriniz hangi konuları kolay öğreniyor?
- 13- Öğrencileriniz hangi konuları zor öğreniyor?
- 14- Ders için öğretmen kılavuz kitabı dışında başka kaynaklardan yararlanıyor musunuz?
- 15- İyi bir fen dersi için nelerin gerekli olduğunu düşünüyorsunuz?

EK-2: Görüşme Formu 1 (Derse Öncesi Planlama)

1. Madde ve ısı konusunun öğretimi için nasıl plan yaptınız ve nasıl hazırlandınız?
2. Ders anlattığınız sınıfın hangi koşulları ders anlatımını belirlemene katkıda bulunuyor ya da etkiliyor?
3. Madde ve ısı ile ilgili önemli gördüğünüz kavramlar neler?
 - a) Öğrencilere bu kavramı öğretmedeki amacınız nedir?
 - b) Öğrencilerin bu kavramı öğrenmesi, bilmesi neden önemli?
 - c) Bu kavramla ilgili bildiğiniz başka ne tür bilgiler var?
 - d) Bu kavramı öğretmedeki zorluklar neler?
 - e) Bu kavramı öğrencilere öğretmenizi olumsuz etkileyen öğrencilerin kavram yanılgıları nelerdir?
 - f) Bu kavramları öğretmek için uygun olduğunu düşündüğünüz ve kullandığınız öğretim yöntem ve teknikleri nelerdir?
 - g) Bu kavram ile ilgili öğrencilerin anlamalarını veya kavram yanılgılarını belirlemenin yolları nelerdir?
4. Öğrencilerin günlük hayatlarında deneyimlerle öğrendikleri bazı kavram ya da bilgilerle derse geldikleri inanılmaktadır.
 - a) Öğrencilerin madde ve ısı ile ilgili sahip oldukları bilgi ya da kavramlar nelerdir?
 - b) Bu bilgi ve kavramlarla ilgili olarak öğrencilere ne çeşit sorular soruyorsunuz?
 - c) Konuya nasıl giriş yapıyorsunuz?
 - d) Öğrencilerin günlük hayatları ile fen konuları arasında ilişki kurmak öğrencilerin feni anlamlı ve daha iyi öğrenmeleri için önemlidir. Madde ve ısı konusunu öğrencilerin günlük hayatı ile ilişki kurmak için sınıfta kullanmayı planladığınız örnekler var mı?
5. Öğrencilerin madde ve ısı ile ilgili olarak derse getireceğini düşündüğünüz öğrenci kavram yanılgıları ya da yanlış anlamalar var mı?
 - a) Öğrencilerin sahip olduğu kavram yanılgılarını nasıl belirliyorsunuz?
6. Bu kavram yanılgılarını gidermek için planlamanız var mı?

7. Öğrencilerin konuyu yeterince anladığını ve sınıfın diğer konuya geçmeye hazır olduğuna nasıl karar veriyorsunuz?

8. Yeni bir konuya geçmeyeceğiniz durumlar nelerdir?

EK-3: Üç Aşamalı Isı Sıcaklık Testi

ADI-SOYADI:

TARİH:

Aşağıda verilen her bir olayda masaların sıcaklık ve ısılarını iki farklı sütunda karşılaştırmanız istenmektedir. Lütfen her iki sütunda bulunan soruları cevaplayınız. Birinci aşama soruları; masaların sıcaklık ve ısılarını karşılaştırırken, ikinci aşama soruları; birinci aşamada verilen cevapların sebebini sormaktadır. Üçüncü aşamada ise birinci ve ikinci aşamadaki cevaplardan ne kadar emin olduğunuzu ölçmektedir.

1. Aynı odada yeterince uzun süre kalmış biri büyük diğeri küçük iki demir masa için aşağıdaki soruları cevaplayınız.

1.1. Hangi masanın sıcaklığı daha fazladır?	1.1. Hangi masanın ısısı daha fazladır?
A. Küçük masanın sıcaklığı daha fazladır.	a. Küçük masanın ısısı daha fazladır.
B. Büyük masanın sıcaklığı daha fazladır.	b. Büyük masanın ısısı daha fazladır.
C. Sıcaklıkları eşittir.	c. Isıları eşittir.
D. Sıcaklıkları karşılaştırılmaz.	d. Isıları karşılaştırılmaz.
E. Diğer	e. Diğer

1.2. Bir önceki soruya verdiğiniz cevabın sebebi aşağıdakilerden hangisidir?	1.2. Bir önceki soruya verdiğiniz cevabın sebebi aşağıdakilerden hangisidir?
A. Sıcaklık masanın büyüklüğüne bağlıdır.	a. Isı masanın büyüklüğüne bağlıdır.
B. Sıcaklık masanın büyüklüğüne bağlı değildir.	b. Isı masanın büyüklüğüne bağlı değildir.
C. Masaların sıcaklığından bahsedilemez.	c. Masaların ısılarından bahsedilemez.
D. Diğer	d. Diğer

1.3. Önceki iki soruya verdiğiniz cevaptan ne kadar eminsiniz?	1.3. Önceki iki soruya verdiğiniz cevaptan ne kadar eminsiniz?
A. Eminim.	A. Eminim.
B. Emin değilim.	B. Emin değilim.

EK-3'ün Devamı...

2. Aynı odada yeterince uzun süre kalmış büyüklükleri aynı fakat biri tahta biri demir iki masa için aşağıdaki soruları cevaplayın.	
2.1. Hangi masanın sıcaklığı daha fazladır? A. Tahta masanın sıcaklığı daha fazladır. B. Demir masanın sıcaklığı daha fazladır. C. Sıcaklıkları eşittir. D. Sıcaklıkları karşılaştırılmaz. E. Diğer	2.1. Hangi masanın ısısı daha fazladır? a. Tahta masanın ısısı daha fazladır. b. Demir masanın ısısı daha fazladır. c. Isıları eşittir. d. Isıları karşılaştırılmaz. e. Diğer
2.2. Bir önceki soruya verdiğiniz cevabın sebebi aşağıdakilerden hangisidir? A. Sıcaklık masanın yapıldığı maddeye bağlıdır. B. Sıcaklık masanın yapıldığı maddeye bağlı değildir. C. Masaların sıcaklığından bahsedilemez. D. Diğer	2.2. Bir önceki soruya verdiğiniz cevabın sebebi aşağıdakilerden hangisidir? a. Isı masanın yapıldığı maddeye bağlıdır. b. Isı masanın yapıldığı maddeye bağlı değildir. c. Masaların ısılarından bahsedilemez. d. Diğer
2.3. Önceki iki soruya verdiğiniz cevaptan ne kadar eminsiniz? A. Eminim. B. Emin değilim.	2.3. Önceki iki soruya verdiğiniz cevaptan ne kadar eminsiniz? A. Eminim. B. Emin değilim.
3.1. Yukarıdaki sorular kapsamında ısı ve sıcaklık arasındaki ilişki nedir? A. Isı ve sıcaklık aynı şeylerdir. B. Sıcaklık, ısının bir ölçümüdür. C. Isı ve sıcaklık aynı şeyler değildir fakat yukarıdaki olaylarda birbirinin yerine kullanılabilir. D. Isı, sıcaklık farkından dolayı transfer olan enerjidir. E. Diğer	
3.2. Önceki soruya verdiğiniz cevaptan ne kadar eminsiniz? A. Eminim. B. Emin değilim.	
4. Kendi cümlemlerinizle ısı ve sıcaklık kavramlarını açıklayın? a. Isı: b. Sıcaklık:	

EK-4: Kavram Haritası İçin Kavramlar Listesi

1. Isı
2. Sıcaklık
3. Kinetik enerji
4. Katı
5. Sıvı
6. Gaz
7. Özısı
8. Buharlaşma ısısı
9. Erime ısısı
10. Madde
11. Termometre
12. Donma
13. Yoğuşma
14. Erime
15. Buharlaşma
16. Elektrik enerjisi
17. Sıvı termometre
18. Metal termometre

EK-5: Görüşme Formu 2 (Ders Sonrası)

1. Madde ve ısı konusunu anlattığınız dersten biraz bahsedebilir misiniz? Bu konu ile ilgili amaçlarınıza, hedeflerinize ulaştığınızı düşünüyor musunuz?
2. Sınıftaki öğrencilerin derse karşı ilgileri nasıldı?
3. Derste hangi konular ön plana çıktı?
4. Öğrencilerin konuyu anladıklarını düşünüyor musunuz?
 - a) Öğrencilerin en kolay anladıkları kısım nelerdi?
 - b) Öğrencilerin anlamada zorlandıkları kısım nelerdi?
 - c) Öğrencilerin konu ile ilgili ön bilgileri ne seviyedeydi?
5. Öğrencilerin konuyu öğrenmesini ölçmek için değerlendirmenin hangi türlerini kullandınız?
6. Dersiniz ile ilgili ne düşünüyorsunuz? Bu konuyu bir kere daha öğretecek olsanız anlatımınızı nasıl değiştirirsiniz?

EK-6: Üç- Aşamalı Isı ve Sıcaklık Testi Cevap Anahtarı ve Kavram Yanılgısı Puanları Hesaplamada Kullanılan Kod Tablosu (Eryılmaz, 2010: s.71-72)

Cevap Anahtarı:

SORU NUMARASI	ISI	SICAKLIK
1.1	D	C
1.2	C	B
1.3	A	A
2.1	D	C
2.2	C	B
2.3	A	A
3.1		D
3.2		A

Kavram Yanılgısı Puanları:

Kavram yanılgısı ısı ve sıcaklık: Isı ve sıcaklık aynı şeydir.

(3.1.A VEYA B VEYA C) VE (3.2.A)	VEYA VE	[(1.1.A VE 1.1.a) VEYA (1.1.B VE 1.1.b) VEYA (1.1.C VE 1.1.c) VEYA (1.1.D VE 1.1.d)] VE [(1.2.A VE 1.2.a) VEYA (1.2.B VE 1.2.b) VEYA (1.2.C VE 1.2.c)] VE (1.3. A VE 1.3. a)	VEYA VE	[(2.1.A VE 2.1.a) VEYA (2.1.B VE 2.1.b) VEYA (2.1.C VE 2.1.c) VEYA (2.1.D VE 2.1.d)] VE [(2.2.A VE 2.2.a) VEYA (2.2.B VE 2.2.b) VEYA (2.2.C VE 2.2.c)] VE (2.3. A VE 2.3. a)
---	------------	---	------------	---

Kavram yanılgısı sıcaklık 1: Bir nesnenin sıcaklığı büyüklüğüne bağlıdır.

1.1. A VEYA B	VE	1.2.A	VE	1.3.A
---------------	----	-------	----	-------

Kavram yanılgısı sıcaklık 2: Bir nesnenin sıcaklığı yapıldığı maddeye bağlıdır.
Demir normalde odundan daha soğuktur.

2.1. A VEYA B	VE	2.2.A	VE	2.3.A
---------------	----	-------	----	-------

Kavram yanılgısı ısı 1: “Bir nesnenin ısı büyüklüğüne bağlıdır” veya “iki nesnenin ısıları karşılaştırılabilir.”

1.1. a VEYA b VEYA c	VE	1.2.a VEYA b	VE	1.3.a
----------------------	----	--------------	----	-------

Kavram yanılgısı ısı 2: “Bir nesnenin ısı yapıldığı maddeye bağlıdır” veya “iki nesnenin ısıları karşılaştırılabilir.”

2.1. a VEYA b VEYA c	VE	2.2.a VEYA b	VE	2.3.a
----------------------	----	--------------	----	-------

EK-7: Üç Aşamalı Isı Sıcaklık Testi için Kullanım İzni

fatma ozlen <fatmaozlen20@gmail.com>

27 11 2015 ☆



Alıcı: eryilmaz ▾

merhaba Ali hocam ben ahi evran üniv. fen bilimleri ana bilim dalı yüksek lisans öğrencisiyim. tez danışmanım yard. doç. dr. Tezcan Kartal. tezimde fen bilgisi öğretmenlerinin ısı sıcaklık konusuyla ilgili PABlarını araştırıyorum. müsaade ederseniz sizin üç aşamalı ısı sıcaklık testinizi de uygulamak istiyorum. iyi çalışmalar dilerim saygılarımla...

Ali Eryilmaz <eryilmaz@metu.edu.tr>

27 11 2015 ☆



Alıcı: bana ▾

Fatma, uygun referans vermek koşulu ile kullanabilirsiniz. Başarılar...

Ali Eryilmaz

PhD in Physics Education
Faculty of Education, METU
Tel: 0312 2104055
fax: 0312 2107079

Ek-8: Araştırma İzni



T.C.
KIRŞEHİR VALİLİĞİ
İl Millî Eğitim Müdürlüğü

Sayı :24512418/605/2954022
Konu: Fatma Gül YERLİ'nin
Araştırma izni

18/03/2015

..... MÜDÜRLÜĞÜNE

Ahi Evran Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü İlköğretim Anabilim Dalı Fen Bilgisi Eğitimi Bilim Dalı öğrencisi Fatma Gül YERLİ'nin "Fen Bilgisi Öğretmenlerinin Isı ve Sıcaklık Konusundaki pedagojik Alan Bilgilerinin İncelenmesi" konulu anket çalışmasını Merkez Toki Ortaokulu, Vali Mithat Saylam Ortaokulu ve Özel Büyük Kılıçarslan Ortaokulundaki Fen Bilgisi öğretmenlerine yönelik gönüllük esasına göre anket şeklinde uygulanması ile ilgili Valilik Makamının 17/03/2015 tarih ve 2941939 sayılı onayı ekte gönderilmiştir.

Gereğini rica ederim.

Hayrettin ŞAHİN
Müdür a.
Şube Müdürü

Eki: onay örneği

DAĞITIM _____ :
Toki Ortaokulu Müdürlüğü
Vali Mithat Saylam Ortaokulu Müd.
Özel Büyük Kılıçarslan Ortaokulu Müd.

Terme Cad. 40200 Merkez/KIRŞEHİR
Elektronik Ağ:kirsehir.meb.gov.tr
e-posta: kirsehirmem@meb.gov.tr

Ayrıntılı bilgi için: Hayrettin ŞAHİN/Şube Müd.
Tel: (0 386)2135150-1319
Faks: (0 386) 213 10 03

Bu evrak güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır. <http://evraksorgu.meb.gov.tr> adresinden 2dc4-4914-3344-998e-14f6 kodu ile teyit edilebilir.



T.C.
KIRŞEHİR VALİLİĞİ
İl Millî Eğitim Müdürlüğü

Sayı : 24512418/605/2941939
Konu: Fatma Gül YERLİ'nin
Araştırma İzni

17/03/2015

VALİLİK MAKAMINA

Abi Evran Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğü'nün 05.03.2015 tarihli ve 115 sayılı yazıları ile; İlköğretim Anabilim Dalı Fen Bilgisi Eğitimi Bilim Dalı öğrencisi Fatma Gül YERLİ'nin "Fen Bilgisi Öğretmenlerinin Isı ve Sıcaklık Konusundaki pedagojik Alan Bilgilerinin İncelenmesi" konulu anket çalışması yapma isteği bildirilmektedir.

İlköğretim Anabilim Dalı Fen Bilgisi Eğitimi Bilim Dalı öğrencisi Fatma Gül YERLİ'nin "Fen Bilgisi Öğretmenlerinin Isı ve Sıcaklık Konusundaki pedagojik Alan Bilgilerinin İncelenmesi" konulu anket çalışmasını Merkez Toki Ortaokulu, Vali Mithat Saylam Ortaokulu ve Özel Büyük Kılıçarslan Ortaokulundaki Fen Bilgisi öğretmenlerine, Milli Eğitim Bakanlığı Yenilik ve Eğitim Teknolojileri Genel Müdürlüğü'nün 07.03.2013 tarihli ve 3616 sayılı 2012/13 nolu genelge esaslarına göre, araştırmacının sorumluluğunda gönüllülük esasına göre, anket şeklinde uygulanması Müdürlüğümüzce uygun görülmektedir.

Makamınızca da uygun görüldüğü takdirde olurlarınıza arz ederim.

Osman ELMALI
İl Milli Eğitim Müdürü

OLUR
17/03/2015

Özkan DEMİREL
Vali a.
Vali Yardımcısı

Terme Cad. 40200 Merkez/KIRŞEHİR
Elektronik Ağ:kirsehir.meb.gov.tr
e-posta: kirsehirmem@mcb.gov.tr

Ayrıntılı bilgi için:Hayrettin ŞAHİN Şube Müd.
Tel: (0386)2135150-1315
Faks: (0386) 213 10 03

Bu evrak güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır. <http://evraksorgu.meb.gov.tr> adresinden b436-6b8f-36d1-bfa9-4ee0 kodu ile teyit edilebilir.

EK-9 Görüşme Soruları İçin İzin

fatma ozlen <fatmaozlen20@gmail.com>

9 Şub (7 gün önce) ☆



Alıcı: muratozel

merhaba Murat hocam, ben Fatma Gül Yerli ahi evran üniversitesinde y.lisans yapıyorum. danışmanım yrd. doc. dr.Tezcan Kartal. tezimde fen bilgisi öğretmenlerinin ısı sıcaklık konusundaki PAB'larını incelemek için oluşturduğum görüşme sorularında sizin doktora tezinizde oluşturduğunuz görüşme sorularından yararlanmak için izninizi istiyorum. çalışmalarınızda başarılar dilerim.

Murat Ozel <mozeltr@gmail.com>

9 Şub (7 gün önce) ☆



Alıcı: bana

Fatma hocam merhaba;

uygundur. kolay gelsin. iyi çalışmalar

Doç. Dr. Murat Özel
Niğde Üniversitesi
Eğitim Fakültesi
Fen Bilgisi Eğitimi Anabilim Dalı
51240 Niğde

ÖZGEÇMİŞ

KİŞİSEL BİLGİLER

ADI-SOYADI: Fatıma Gül Yerli

DOĞUM YERİ VE TARİHİ: Kastamonu 1986

EĞİTİM DURUMU

LİSANS: Gazi Üniversitesi Kastamonu Eğitim Fakültesi Fen Bilgisi Ögt.

YÜKSEK LİSANS: Ahi Evran Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü İlköğretim Ana Bilim Dalı Fen Bilimleri Ögt.

BİLDİĞİ YABANCI DİLLER: İngilizce

İŞ DENEYİMİ

STAJLAR UYGULAMALARI: Öğretmenlik Deneyimi ve Öğretmenlik

ÇALIŞTIĞI KURUMLAR ve SÜRESİ: Özel Eğitim Kurumlarında 5 Yıl

İLETİŞİM

e-posta adresi: fatmaozlen20@gmail.com

tarih 21.03.2016