



**KİMYA ÖĞRETMEN VE ÖĞRETMEN ADAYLARININ PEDAGOJİK
ALAN BİLGİLERİNİN EĞİTİCİ MENTORLUK UYGULAMALARI
İLE GELİŞTİRİLMESİ**

Dizem Can

DOKTORA TEZİ

**MATEMATİK VE FEN BİLİMLERİ EĞİTİMİ ANA BİLİM DALI
KİMYA EĞİTİMİ BİLİM DALI**

**GAZİ ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

ARALIK, 2023

TELİF HAKKI VE TEZ FOTOKOPİ İZİN FORMU

Bu tezin tüm hakları saklıdır. Kaynak göstermek koşuluyla tezin teslim tarihinden itibaren tezden fotokopi çekilebilir.

YAZARIN

Adı : Dizem
Soyadı : Can
Bölümü : Kimya Eğitimi Bilim Dalı
İmza :
Teslim Tarihi : 21/12/2023

TEZİN

Türkçe Adı: Kimya Öğretmen ve Öğretmen Adaylarının Pedagojik Alan Bilgilerinin Eğitici Mentorluk Uygulamaları ile Geliştirilmesi

İngilizce Adı: Development Of In Service Chemistry Teachers And Pre-Service Chemistry Teachers' Pedagogical Content Knowledge Through Educative Mentoring

ETİK İLKELERE UYGUNLUK BEYANI

Tez yazma sürecinde bilimsel ve etik ilkelere uyduğumu, yararlandığım tüm kaynakları, kaynak gösterme ilkelerine uygun olarak kaynakçada belirttiğimi ve bu bölümler dışındaki tüm ifadelerin şahsıma ait olduğunu beyan ederim.

Yazar Adı Soyadı: Dizem Can

İmza:

JÜRİ ONAY SAYFASI

Dizem Can tarafından hazırlanan “Kimya Öğretmen ve Öğretmen Adaylarının Pedagojik Alan Bilgilerinin Eğitici Mentorluk Uygulamaları ile Geliştirilmesi” adlı tez çalışması aşağıdaki jüri tarafından oy birliği ile Gazi Üniversitesi Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı’nda Doktora tezi olarak kabul edilmiştir.

Danışman: Prof. Dr. Hüseyin Akkuş

Kimya Eğitimi Anabilim Dalı, Gazi Üniversitesi

Başkan: Prof. Dr. Esen Uzuntiryaki Kondakçı

Kimya Eğitimi Anabilim Dalı, ODTÜ

Üye: Prof. Dr. Özge Özyalçın Oskay

Kimya Eğitimi Anabilim Dalı, Hacettepe Üniversitesi

Üye: Doç. Dr. Hakkı Kadayıfçı

Kimya Eğitimi Anabilim Dalı, Gazi Üniversitesi

Üye: Dr. Öğr. Üyesi Sinem Gençer

Kimya Eğitimi Anabilim Dalı, Gazi Üniversitesi

Tez Savunma Tarihi: 21/12/2023

Bu tezin Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı’nda Doktora tezi olması için şartları yerine getirdiğini onaylıyorum.

Prof. Dr. Şaban ÇETİN

Eğitim Bilimleri Enstitüsü Müdürü

TEŞEKKÜR

Lisans, yüksek lisans ve doktora eğitim hayatım boyunca yanımda olan, bana inanan, güvenen ve kendisiyle çalışma şansını bana veren değerli hocam ve danışmanım Prof. Dr. Hüseyin Akkuş'a çok teşekkür ederim.

Çalışma sürecimde değerli fikirleri ile bana yol gösteren değerli hocalarım Prof. Dr. Esen Uzuntiryaki Kondakçı ve Doç. Dr. Hakkı Kadayıfçı'ya; çalışmalarım sırasında her zaman yanımda olan, vazgeçmeyi düşündüğüm zamanlarda beni cesaretlendiren, bana bilgisiyle, hoşgörüsüyle ve desteğiyle her konuda yardımcı olan canım arkadaşım değerli hocam Dr. Öğr. Üyesi Sinem Genç'er'e çok teşekkür ederim.

Uzun çalışma yıllarımda desteklerini her zaman hissettiğim Gazi Üniversite Kimya Eğitimi bölümü hocalarıma ve uygulamalara katılan öğretmen ve öğretmen adaylarına; bu süreçte beni cesaretlendiren ve bana inanan Zonguldak, Ankara, Kırıkkale ve Batı Trakya'dan değerli dostlarıma ve yöneticilerime çok teşekkür ederim.

Hayatım boyunca desteklerini esirgemeyen, hep yanımda olan sevgili aileme teşekkürü bir borç bilirim.

Dizem Can

**KİMYA ÖĞRETMEN VE ÖĞRETMEN ADAYLARININ PEDAGOJİK
ALAN BİLGİLERİNİN EĞİTİCİ MENTORLUK UYGULAMALARI
İLE GELİŞTİRİLMESİ
(Doktora Tezi)**

Dizem Can

**GAZİ ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

Aralık, 2023

ÖZ

Bu çalışmanın amacı kimya öğretmen ve öğretmen adaylarının pedagojik alan bilgilerinin mentorluk uygulamaları ile geliştirilmesidir. Bu amaç doğrultusunda kimya öğretmen ve öğretmen adaylarının 9. sınıf “Kimya Bilimi” ünitesinde pedagojik alan bilgileri tespit edilmiş; pedagojik alan bilgisinin geliştirilmesine yönelik yapılan eğitici mentorluk uygulaması sonucunda katılımcıların “Atom ve Periyodik Sistem” ünitesindeki pedagojik alan bilgisi bileşenlerindeki değişimleri incelenmiştir. Bu çalışmada katılımcıların pedagojik alan bilgileri Magnusson, Krajcik ve Borko (1999)’nun modelinde yer alan oryantasyon, öğrenci bilgisi, öğretim stratejileri bilgisi, öğretim programı bilgisi ve değerlendirme bilgisi bileşenleri açısından ele alınmıştır. Çalışmanın amacına uygun olarak nitel araştırma desenlerinden biri olan durum çalışması kullanılmıştır. Çalışmaya Ankara ilinde Milli Eğitim Bakanlığı’na bağlı bir ortaöğretim kurumlarında görev yapan sekiz yıllık deneyimli bir kimya öğretmeni ve bir devlet üniversitesi kimya öğretmenliği bölümünde öğrenim görmekte olan iki kimya öğretmeni aday katılmıştır. Bu çalışma üç aşamadan oluşmuştur. Eğitim öncesi süreçte öğretmen ve öğretmen adaylarının “Kimya Bilimi” ünitesi ders anlatımları gözlemlenerek pedagojik alan bilgileri belirlenmiştir. Öğretmen kimya bilimi ünitesi ders anlatımlarında sekiz ders saati takip edilirken öğretmen adayları aynı ünite de Özel Öğretim Yöntemleri dersi kapsamında üçer ders saati gözlemlenmişlerdir. Eğitici mentorluk sürecinde öğretmen ve öğretmen adaylarına pedagojik alan bilgisi eğitimi verilmiştir. Eğitim sürecinde; genel pedagojik alan bilgisi tanıtımı yapılmıştır. Her bileşen alt boyutları ile açıklanmış, üzerinde tartışılmış ve somut örnekler verilmiştir. Araştırmacı ile birlikte “Kimya Bilimi” ünitesi ders kayıtlarından kesitler izlenmiş ve konuya özgü

pedagojik alan bilgileri birlikte incelenmiş ve değerlendirilmiştir. Ayrıca her ders öncesi öğretmen ve öğretmen adaylarından içerik gösterimi (CoRe) ve pedagojik alan bilgisi planı (PABP) formunu doldurmaları istenmiş ve yapılan görüşmelerde dönütler verilerek mentorluk devam etmiştir. Deneyimli öğretmene 12 saat eğitim verilirken öğretmen adaylarına grup çalışması şeklinde 16 saat verilmiştir. Eğitim sonrası süreçte “Atom ve Periyodik Sistem” ünitesi ders anlatımlarında öğretmen 12 saat ve öğretmen adayları beşer saat gözlemlenerek pedagojik alan bilgileri belirlenmiştir. Veri toplama araçları olarak yarı-yapılandırılmış görüşme, gözlem, kart gruplama aktivitesi, alan notları, fen öğretmeni çizim testi-kontrol listesini (DASTT-C), PABP formu ve CoRe kullanılmıştır. Elde edilen verilerin analizlerinde içerik analizi teknikleri kullanılmıştır. Çalışma sonucunda öğretmen ve öğretmen adaylarının pedagojik alan bilgilerinin eğitici mentorluk ile geliştiği belirlenmiştir. Hem öğretmen hem öğretmen adaylarının kullandıkları alana ve konuya özgü stratejilerin çeşitlerinin ve sayılarının arttığı, öğrenci zorlukları ve alternatif kavramalara yönelik uygulamalara yoğunlaştıkları, derslerinde yatay, dikey ve disiplinler arası göndermelere dikkat ettikleri ve derslerde planlı bir şekilde tanılayıcı, biçimlendirici ve düzey belirleyici değerlendirme yaptıkları ve bunu yaparken geleneksel ve alternatif değerlendirme yöntemlerini birlikte kullandıkları belirlenmiştir. Ayrıca kimya bilimi ünitesinde sergiledikleri baskın didaktik ve günlük hayatta karşılaştıklarını açıklamak için bilim öğretmek oryantasyonlarının yanında atom ve periyodik sistem ünitesinde öğrenci merkezli kavramsal değişim ve sorgulayıcı araştırma oryantasyonlarını da sergilemişlerdir. Ancak bu gelişim öğretmen ve öğretmen adaylarında farklılık göstermektedir. Öğretmen adaylarından biri pedagojik alan bilgisinin beş bileşeninde de gelişim gösterirken diğerinde bu değişim daha sınırlı kalmıştır. Bu durumun konu alan bilgisi eksikliğinden kaynaklandığı ortaya çıkmıştır. Öğretmen ve öğretmen adaylarının pedagojik alan bilgilerindeki bu değişiminde PABP ve CoRe kullanımının etkili olduğu tespit edilmiştir.

Anahtar Kelimeler : Pedagojik Alan Bilgisi, Eğitici Mentorluk, Kimya Eğitimi, Öğretmen Eğitimi
Sayfa Adedi : xxi + 391
Danışman : Prof. Dr. Hüseyin AKKUŞ

**DEVELOPMENT OF IN-SERVICE CHEMISTRY TEACHER AND
PRE-SERVICE CHEMISTRY TEACHERS' PEDAGOGICAL
CONTENT KNOWLEDGE THROUGH EDUCATIVE MENTORING
(Ph.D Thesis)**

Dizem Can

GAZI UNIVERSITY

GRADUATE SCHOOL OF EDUCATIONAL SCIENCES

December 2023

ABSTRACT

The aim of this study was to develop in service chemistry teacher and pre-service chemistry teachers' pedagogical content knowledge (PCK) *via* mentoring practices. This study was conducted using the case study method which is a qualitative research design. For this purpose, the pedagogical content knowledge of chemistry in service teacher and preservice teachers in the 9th Grade "Chemistry Science" unit was determined; as a result of the educational mentoring application aimed at developing pedagogical content knowledge, the changes in the participants' pedagogical content knowledge components in the "Atomic and Periodic System" unit were examined. In this study, participants' pedagogical content knowledge was discussed in terms of orientation, student knowledge, teaching strategies knowledge, curriculum knowledge and evaluation knowledge components in the model of Magnusson, Krajcik and Borko (1999). In accordance with the purpose of the study, a case study, one of the qualitative research designs, was used. A in service chemistry teacher with eight years of experience working in a high school affiliated with the Ministry of Education in Ankara and two pre service chemistry teacher studying at a state university chemistry teaching department participated in the study. This study consisted of three stages. During the pre-training period, pedagogical content knowledge of in service teacher and preservice teachers was determined by observing the "Chemistry Science" unit lectures. While in service teacher was observed for eight lesson hours in the lectures of the Chemistry Science unit, the pre-service teachers were observed for three lesson hours in the same unit within the scope of the special teaching methods course. During the educational mentoring process, in service teacher and preservice teachers were given pedagogical content knowledge

training. During the education process, general pedagogical content knowledge was introduced. Each component is explained with its sub-dimensions, discussed and concrete examples are given. Sections from the course records of the "Chemistry Science" unit were watched together with the researcher, and pedagogical content knowledge specific to the subject was examined and evaluated together. In addition, before each lesson, in service teacher and pre-service teachers were asked to fill in the Content Representation (CoRe) and pedagogical content knowledge plan (PABP) forms and mentoring continued by giving feedback in the interviews. While teacher was given 12 hours of training, preservice teachers were given 16 hours of group work. In the post-training period, pedagogical content knowledge was determined by observing the teacher for 12 hours and the preservice teachers for five hours during the "Atomic and Periodic System" unit lectures. Semi-structured interview, observation, card grouping activity, field notes, science teacher as data collection tools. drawing test-check list (DASTT-C), PABP form and CoRe were used. The data obtained from the study were analyzed through content analysis methods. As a result of the study, it was determined that the pedagogical content knowledge of in service teacher and preservice teachers improved with educational mentoring. It was determined that both in service teacher and pre-service teachers increased the number and types of subject-specific and field-specific strategies they used, focused on practices for student difficulties and alternative conceptions, paid attention to horizontal, vertical and interdisciplinary references in their lessons, and made diagnostic, formative and summative assessments in a planned manner in their lessons and used traditional and alternative assessment methods together. In addition to the dominant didactic and everyday coping orientations they exhibited in the chemistry science unit, they also exhibited student-centered conceptual change and inquiry orientations in the atom and periodic system unit. However, this development was different for in service teacher and pre-service teachers. While one of the pre-service teachers showed improvement in all five components of pedagogical content knowledge, this change was more limited in the other. It was revealed that this situation was due to the lack of subject matter knowledge. It was determined that the use of PABP and CoRe was effective in this change in the pedagogical content knowledge of in service teacher and pre-service teachers.

Keywords : Pedagogical Content Knowledge, Educational Mentoring, Chemistry Education, Teacher Training
Number of Pages : xxi + 391
Advisor : Prof. Dr. Hüseyin AKKUŞ

İÇİNDEKİLER

TELİF HAKKI VE TEZ FOTOKOPİ İZİN FORMU	i
ETİK İLKELERE UYGUNLUK BEYANI.....	ii
JÜRİ ONAY SAYFASI.....	iii
TEŞEKKÜR.....	iv
ÖZ	v
ABSTRACT	vii
İÇİNDEKİLER.....	ix
TABLolar LİSTESİ.....	xviii
ŞEKİLLER LİSTESİ.....	xix
SİMGELER VE KISALTMALAR LİSTESİ.....	xxi
BÖLÜM I	1
GİRİŞ.....	1
1.1. Problem Durumu	1
1.2. Araştırmanın Önemi.....	3
1.3. Araştırmanın Amacı	5
1.4. Araştırmanın Sınırlılıkları	6
1.5. Araştırmanın Varsayımları.....	6
1.6. Tanımlar.....	7

BÖLÜM II.....	9
KAVRAMSAL ÇERÇEVE	9
2.1. Pedagojik Alan Bilgisi Kavramının Tarihsel Gelişimi ve Pedagojik Alan Bilgisi Modelleri	9
2.2. Çalışmaya Temel Olan Pedagojik Alan Bilgisi Modeli.....	18
2.2.1. Fen Öğretiminin Amaç ve Hedeflerinin Bilgisi (Oryantasyon)	19
2.2.2. Öğretim Programı Bilgisi	21
2.2.3. Öğrenci Bilgisi	21
2.2.4. Öğretim Yöntemleri Bilgisi	22
2.2.5. Ölçme-Değerlendirme Bilgisi	22
2.3. Eğitici Mentorluk ve Pedagojik Alan Bilgisinin Geliştirilmesi	23
2.4. Eğitimde Mentorluk Modelleri	25
2.5. Pedagojik Alan Bilgisi ile İlgili Yapılmış Araştırmalar	29
2.5.1. Öğretmenlere Yönelik Pedagojik Alan Bilgisi Çalışmaları.....	29
2.5.1.1. Öğretmenlerin Pedagojik Alan Bilgisi Durumlarını Belirleyen Çalışmalar.....	30
2.5.1.2. Öğretmenlerin Pedagojik Alan Bilgilerinin Geliştirilmesine Yönelik Yapılan Çalışmalar	33
2.5.2. Öğretmen Adaylarına Yönelik PAB Çalışmaları.....	35
2.5.2.2. Öğretmen Adaylarının Pedagojik Alan Bilgilerinin Geliştirilmesine Yönelik Yapılan Çalışmalar	38
BÖLÜM III	43
YÖNTEM.....	43
3.1. Araştırma Modeli	43
3.2. Çalışma Grubu ve Katılımcıların Tanıtımı	44
3.3. Geçerlik ve Güvenirlik.....	47
3.3.1. İnanırcılık (İç Geçerlik)	48

3.3.2. Aktarılabirlik (Dış Geçerlik).....	49
3.3.3. Tutarlılık (İç güvenirlik)	50
3.3.4. Teyit Edilebilirlik (Dış Güvenirlik)	50
3.4. Araştırmacının Rolü	51
3.5. Kimya Konularının Seçimi.....	52
3.6. Veri Toplama Süreci	53
3.6.1. Eğitim Öncesi Süreç (Kimya Bilimi Ünitesi)	53
3.6.2. Mentorluk Süreci ve Eğitim Aşaması.....	54
3.6.3. Eğitim Sonrası Süreç (Atom ve Periyodik Sistem Ünitesi).....	58
3.7. Verilerin Toplama Araçları	58
3.7.1. Kart Graplama Aktivitesi	59
Atom ve Periyodik Sistem	61
3.7.2. Fen Öğretmeni Çizim Testi (Draw-A-Science-Teacher-Test Checklist (DASTT-C)	61
3.7.3. İçerik Gösterimi (Content Representation, CoRe)	62
3.7.4. Gözlem ve Alan Notları	63
3.7.5. Yarı Yapılandırılmış Görüşmeler.....	66
3.7.6. Pedagojik Alan Bilgisi Planı (PABP) Formu	68
3.8. Verilerin Analizi	69
3.9. Pilot Çalışma.....	74
BÖLÜM IV	79
BULGULAR VE YORUM.....	79
4.1. Kimya Bilimi Ünitesine İlişkin Pedagojik Alan Bilgisi.....	79
4.1.1. Öğretmen Lale.....	79
4.1.1.1. Fen Öğretiminde Hedef ve Amaçlar Bilgisi: Oryantasyon.....	79
4.1.1.1.1. Kimya Niçin Öğretilmeli?.....	80

4.1.1.1.2. Kimya Nasıl Öğretilmeli?.....	84
4.1.1.2. Öğretim Programı Bilgisi	87
4.1.1.2.1. Yatay ve Dikey Göndermeler.....	90
4.1.1.2.2. Disiplinler Arası İlişkiler.....	91
4.1.1.3. Öğretim Stratejileri Bilgisi	92
4.1.1.3.1. Konuya Özgü Stratejiler	95
4.1.1.4. Öğrenci Bilgisi	96
4.1.1.4.1. Konunun Öğrenilmesi İçin Gerekli Bilgiler	96
4.1.1.4.2. Öğrenci Önbilgisi	96
4.1.1.4.3. Öğrenci Zorluklarına Yönelik Bilgi.....	98
4.1.1.4.4. Öğrencinin Yaşadığı Zorluklar.....	98
4.1.1.4.5. Alternatif Kavramalar	101
4.1.1.5. Değerlendirme Bilgisi.....	103
4.1.2. Öğretmen Adayı Ece	112
4.1.2.1. Fen Öğretiminde Hedef ve Amaçlar Bilgisi: Oryantasyon	112
4.1.2.1.1. Kimya Niçin Öğretilmeli?.....	113
4.1.2.1.2. Kimya Nasıl Öğretilmeli?.....	116
4.1.2.2. Öğretim Programı Bilgisi	120
4.1.2.2.1. Konuya İlişkin Amaç ve Hedefler Bilgisi.....	120
4.1.2.2.2. Yatay ve Dikey Göndermeler.....	122
4.1.2.2.3. Disiplinler Arası İlişkiler.....	123
4.1.2.3. Öğretim Stratejileri Bilgisi	123
4.1.2.3.1. Alana Özgü Stratejiler	123
4.1.2.3.2. Konuya Özgü Stratejiler	125
4.1.2.4. Öğrenci Bilgisi	127
4.1.2.4.1. Konunun Öğrenilmesi İçin Gerekli Bilgiler	127

4.1.2.4.2. Öğrenci Önbilgileri	128
4.1.2.4.3. Öğrenci Zorluklarına Yönelik Bilgi.....	129
4.1.2.4.4. Öğrencinin Yaşadığı Zorluklar.....	129
4.1.2.4.5. Alternatif Kavramalar	131
4.1.2.5. Değerlendirme Bilgisi.....	133
4.1.3. Öğretmen Adayı Ahu.....	142
4.1.3.1. Fen Öğretiminde Hedef ve Amaçlar Bilgisi: Oryantasyon.....	142
4.1.3.1.1. Kimya Niçin Öğretilmeli?.....	143
4.1.3.1.2. Kimya Nasıl Öğretilmeli?.....	145
4.1.3.2. Öğretim Programı Bilgisi	149
4.1.3.2.1. Konuya İlişkin Amaç ve Hedefler Bilgisi.....	150
4.1.3.2.2. Yatay ve Dikey Göndermeler.....	153
4.1.3.2.3. Disiplinler Arası İlişkiler.....	153
4.1.3.3. Öğretim Stratejileri Bilgisi	154
4.1.3.3.1. Alana Özgü Stratejiler	154
4.1.3.3.2. Konuya Özgü Stratejiler	157
4.1.3.4. Öğrenci Bilgisi	160
4.1.3.4.1. Konunun Öğrenilmesi İçin Gerekli Bilgiler	160
4.1.3.4.2. Öğrenci Önbilgileri	160
4.1.3.4.3. Öğrenci Zorluklarına Yönelik Bilgi.....	162
4.1.3.4.4. Öğrencinin Yaşadığı Zorluklar.....	162
4.1.3.4.5. Alternatif Kavramalar	163
4.1.3.5. Değerlendirme Bilgisi.....	166
4.2. Atom ve Periyodik Sistem Ünitesine İlişkin Pedagojik Alan Bilgisi.....	172
4.2.1. Öğretmen Lale.....	172
4.2.1.1. Fen Öğretiminde Hedef ve Amaçlar Bilgisi: Oryantasyon.....	172

4.2.1.1.1. Kimya Niçin Öğretilmeli?.....	173
4.2.1.1.2. Kimya Nasıl Öğretilmeli?.....	176
4.2.1.2. Öğretim Programı Bilgisi	185
4.2.1.2.1. Konuya İlişkin Amaç ve Hedefler Bilgisi.....	185
4.2.1.2.2. Yatay ve Dikey Göndermeler.....	187
4.2.1.2.3. Disiplinler Arası Göndermeler.....	189
4.2.1.3. Öğrenci Bilgisi	190
4.2.1.3.1. Konunun Öğrenilmesi İçin Gerekli Bilgiler	190
4.2.1.3.2. Öğrenci Önbilgisi	191
4.2.1.3.3. Öğrenci Zorluklarına Yönelik Bilgi.....	193
4.2.1.3.4. Öğrencinin Yaşadığı Zorluklar.....	193
4.2.1.3.5. Alternatif Kavramalar	196
4.2.1.4. Öğretim Stratejileri Bilgisi	199
4.2.1.4.1. Alana Özgü Stratejiler.....	199
4.2.1.4.2. Konuya Özgü Stratejiler	202
4.2.1.5. Değerlendirme Bilgisi.....	205
4.2.2. Öğretmen Adayı Ece	219
4.2.2.1. Fen Öğretiminde Hedef ve Amaçlar Bilgisi: Oryantasyon	219
4.2.2.1.1. Kimya Niçin Öğretilmeli?.....	220
4.2.2.1.2. Kimya Nasıl Öğretilmeli?.....	224
4.2.2.2. Öğretim Programı Bilgisi	229
4.2.2.2.1. Konuya İlişkin Amaç ve Hedefler Bilgisi.....	229
4.2.2.2.2. Yatay ve Dikey Göndermeler.....	232
4.2.2.2.3. Disiplinler Arası Göndermeler.....	233
4.2.2.3. Öğrenci Bilgisi	234
4.2.2.3.1. Konunun Öğrenilmesi İçin Gerekli Bilgiler	234

4.2.2.3.2. Öğrenci Önbilgisi	235
4.2.2.3.3. Öğrenci Zorluklarına Yönelik Bilgi.....	236
4.2.2.3.4. Öğrencinin Yaşadığı Zorluklar.....	237
4.2.2.3.5. Alternatif Kavramalar	238
4.2.2.4. Öğretim Stratejileri Bilgisi	242
4.2.2.4.1. Alana Özgü Stratejiler.....	242
4.2.2.4.2. Konuya Özgü Stratejiler.....	245
4.2.2.5. Değerlendirme Bilgisi.....	250
4.2.3. Öğretmen Adayı Ahu.....	263
4.2.3.1. Fen Öğretiminde Hedef ve Amaçlar Bilgisi: Oryantasyon.....	263
4.2.3.1.1. Kimya Niçin Öğretilmeli?.....	264
4.2.3.1.2. Kimya Nasıl Öğretilmeli?.....	266
4.2.3.1.3. Konuya İlişkin Amaç ve Hedefler Bilgisi.....	271
4.2.3.1.4. Yatay ve Dikey Göndermeler.....	273
4.2.3.1.5. Disiplinler Arası Göndermeler.....	274
4.2.3.2. Öğrenci Bilgisi	275
4.2.3.2.1. Konunun Öğrenilmesi İçin Gerekli Bilgiler	276
4.2.3.2.2. Öğrenci Önbilgisi	276
4.2.3.2.3. Öğrenci Zorluklarına Yönelik Bilgi.....	278
4.2.3.2.4. Öğrencinin Yaşadığı Zorluklar.....	279
4.2.3.2.5. Alternatif Kavramalar	281
4.2.3.3. Öğretim Stratejileri Bilgisi	283
4.2.3.3.1. Alana Özgü Stratejiler.....	284
4.2.3.3.2. Konuya Özgü Stratejiler.....	288
4.2.3.4. Değerlendirme Bilgisi.....	291

BÖLÜM V	305
SONUÇ, TARTIŞMA VE ÖNERİLER	305
5.1. Kimya Öğretmen ve Öğretmen Adaylarının Kimya Bilimi Ünitesine İlişkin PAB Durumları	305
5.1.1. Fen Öğretiminde Hedef ve Amaçlar Bilgisi: Oryantasyon	305
5.1.2. Öğretim Program Bilgisi	309
5.1.3.Öğretim Stratejileri Bilgisi	311
5.1.4. Öğrenci Bilgisi	314
5.1.5. Değerlendirme Bilgisi.....	317
5.2. Eğitici Mentorluk Uygulamalarına Katılan Deneyimli Kimya Öğretmeni ve Öğretmen Adaylarının Atom ve Periyodik Sistem Ünitesine İlişkin PAB Durumları	320
5.2.1. Fen Öğretiminde Hedef ve Amaçlar Bilgisi: Oryantasyon	320
5.2.2. Öğretim Program Bilgisi	322
5.2.3. Öğretim Stratejileri Bilgisi	324
5.2.4. Öğrenci Bilgisi	327
5.2.5. Değerlendirme Bilgisi.....	330
5.3. Deneyimli Kimya Öğretmeni ve Kimya Öğretmen Adaylarının PAB Gelişimleri.....	332
5.3.1. Fen Öğretiminde Hedef ve Amaçlar Bilgisi: Oryantasyon	332
5.3.2. Öğretim Program Bilgisi	334
5.3.3. Öğretim Stratejileri Bilgisi	336
5.3.4. Öğrenci Bilgisi	338
5.3.5. Değerlendirme Bilgisi.....	341
5.4. Öneriler	342
KAYNAKLAR.....	345
EKLER	367

Ek 1. Ön Görüşme Soruları.....	368
Ek 2. Haftalık Görüşme Soruları.....	372
Ek 3. Gözlem Formu	373
Ek 4. İçerik Gösterimi (Core)	378
Ek 5. Kimya Bilimi Ünitesi İçin Kullanılan Kart Grublama Aktivitesi.....	379
Ek 6. Atom ve Periyodik Sistem Ünitesi İçin Kullanılan Kart Grublama Aktivitesi	380
Ek 7. Senaryolar ile İlgili Sorular	381
Ek 8. Pedagojik Alan Bilgisi Bileşenleri Planı Formu	382
Ek 9. Son Görüşme Soruları	387
Ek. 10 Araştırma İzni	391

TABLolar LİSTESİ

Tablo 1. Öğretmen Bilgisinin Bütünleştirici ve Dönüştürücü Modellerinin Bir Karşılaştırması.....	14
Tablo 2. Oryantasyolar ve Özellikleri	20
Tablo 3. Veri Toplama Araçları.....	59
Tablo 4. Senaryo Örnekleri.....	61
Tablo 5. Öğretim Program Bilgisi PAB Gözlem Formu.....	65
Tablo 6. Öğretim Program Bilgisi PABP Formu	68
Tablo 7. Veri Analizinde Kullanılan Tema ve Kodlar	70
Tablo 8. Kod, Kategori ve Tema Listesinin Örneği	73
Tablo 9. Lale'nin Kimya Bilimi Oryantasyonları	80
Tablo 10. Ece'nin Kimya Bilimi Oryantasyonları	113
Tablo 11. Ahu'nun Kimya Bilimi Oryantasyonları.....	143
Tablo 12. Lale'nin Atom ve Periyodik Sistem Oryantasyonları	172
Tablo 13. Ece'nin Atom ve Periyodik Sistem Ünitelerindeki Oryantasyonları	220
Tablo 14. Ahu'nun Atom ve Periyodik Sistem Oryantasyonları	264

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 1. Öğretmen bilgisi modeli.....	12
Şekil 2. Bütünleştirici model ve dönüştürücü model.....	13
Şekil 3. Bir fen öğretmenin sahip olduğu bilgi türleri.....	15
Şekil 4. Fen öğretimi için PAB (Hegzagonal) modeli.....	16
Şekil 5. Öğretmen mesleki bilgi ve beceri modeli	17
Şekil 6. Pedagojik alan bilgisinin bileşenleri	19
Şekil 7. Lale kimya bilimi DASTT-C	85
Şekil 8. Ece kimya bilimi DASTT-C	117
Şekil 9. Ahu kimya bilimi DASTT-C	146
Şekil 10. Lale atom ve periyodik sistem DASTT-C	184
Şekil 11. Lale'nin kullandığı yapılandırılmış grid etkinliği	209
Şekil 12. Lale'nin kullandığı soru örnekleri.....	213
Şekil 13. Lale'nin sınavda kullandığı çoktan seçmeli soru örnekleri.....	215
Şekil 14. Ece atom ve periyodik sistem DASTT-C.....	226
Şekil 15. Öğrencinin atom modeli çizimi.....	239
Şekil 16. Ece'nin kullandığı probleme dayalı öğrenme etkinlik kâğıdı	244
Şekil 17. Ece'nin önerdiği strateji açıklaması	247
Şekil 18. Ece'nin hazırladığıTGA etkinlik kâğıdı	249
Şekil 19. Ece'nin hazırladığı bireysel değerlendirme etkinlik kâğıdı	256
Şekil 20. Ece'nin hazırladığı çalışma kâğıdı	257
Şekil 21. Ece'nin hazırladığı geleneksel değerlendirme içeren çalışma kâğıdı	260

<i>Şekil 22.</i> Ece'nin hazırladığı değerlendirme etkinliği.....	261
<i>Şekil 23.</i> Ece'nin hazırladığı yapılandırılmış grid etkinliği	262
<i>Şekil 24.</i> Ahu atom ve periyodik sistem DASTT-C.....	269
<i>Şekil 25.</i> Ahu'nun “Ne Biliyorum? Ne Merak ediyorum? Ne Öğrendim?” etkinlik kâğıdı	287
<i>Şekil 26.</i> Ahu'nun tablo sorular etkinlik kâğıdı	299
<i>Şekil 27.</i> Dallanmış ağaç etkinlik kâğıdı.....	300
<i>Şekil 28.</i> Ahu'nun çoktan seçmeli soru örneği.....	301
<i>Şekil 29.</i> Ahu'nun hazırladığı yapılandırılmış grid etkinliği	303

SİMGELER VE KISALTMALAR LİSTESİ

CoRe	İçerik Bilgisi (Content Representation)
DASTT-C	Fen Öğretmeni Çizim Testi (Draw-A-Science-Teacher-Test Checklist)
MEB	Millî Eğitim Bakanlığı
PAB Pedagojik	Alan Bilgisi
PABP Pedagojik	Alan Bilgisi Planı
TGA	Tahmin Et-Gözle-Açıkla

BÖLÜM I

GİRİŞ

Bu bölümde problem durumu, araştırmanın önemi, araştırmanın amacı, araştırmanın sınırlılıkları, araştırmanın varsayımları ve tanımlar açıklanmıştır.

1.1. Problem Durumu

Bir toplumun gelişmiş ülkeler düzeyine ulaşabilmesi için çağın gerektirdiği bilgi ve becerilerle donanmış, değişen ve çeşitlenen bugünün ve yarının fırsatlarını değerlendirerek başarabilecek nitelikli insanlar yetiştirmesi gerekmektedir (Roden & Ward, 2008). Günümüzde eğitimin temel işlevi nitelikli insanın yetiştirilmesidir. Bu nedenle eğitim sisteminin söz konusu insanı yetiştirecek şekilde düzenlenmesi gerekmektedir.

Gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerin eğitim sistemlerinde birçok dinamiklerin bulunmasıyla birlikte bunlardan en önemlisi öğretmendir. Gerek öğrenme ortamını düzenleyen gerek öğretim sürecini planlayan ve gerçekleştiren, gerekse öğrencinin zihinsel, duygusal ve toplumsal gelişimini destekleyen bir birey olarak öğretmen, öğretim sürecinin etkililiğini sağlamakta önemli bir ögedir (Karakelle, 2005). 21. yüzyılda yetişen öğrencilere yardım edebilmek ve onlara yol gösterebilmek amacıyla öğretmenlerin kendilerini ve öğretmenlik niteliklerini geliştirebilmeleri gerekmektedir.

Günümüzde öğretmenlik mesleğinin özel uzmanlık bilgisi ve becerisi gerektirdiği üzerine durulmakta ve öğretmen nitelikleri tartışılmaktadır. Öyle ki öğretebilmek için sadece alan bilgisinin veya pedagojik bilginin yeterli olmadığı sonucuna varılmaktadır (Öner, 2010). Nitelikli bir öğretmenin sahip olması gereken özellikler alan bilgisi, pedagoji bilgisi, öğretim için gerekli beceri ve tutumlar, çocuk gelişimi hakkında bilgi birikimi, iletişim becerileri,

meslek etiği ve kendini yenileme ve geliştirme kapasitesini içerir (Cobb, 1999). Öğretmenin bilgisi, önemli oranda öğretim için özelleşmiş alan bilgisinden (özel alan bilgisi) ve pedagoji ile alan bilgisinin birleştirilip dönüştürülmesinden oluşan bir karaktere sahiptir (Öner, 2010).

Shulman (1987) öğretmenlerin alan ve mesleki bilgilerinin yanı sıra etkili öğrenmeyi gerçekleştirmek amacıyla alan ve pedagoji bilgilerinin birlikte kullanımını ifade eden pedagojik alan bilgisine (PAB) sahip olmaları gerektiğini vurgulamıştır. Bu bilgi konunun anlaşılmasını sağlamak amacıyla, kavramları en iyi şekilde temsil eden analogilerin, örneklerin, açıklamaların, sunumların ve gösteri yöntemlerinin kullanılmasını sağlayan bilgidir. PAB bu özelliğiyle; öğretmenleri, konu alan uzmanından ayırt eden bilgi türüdür. PAB belirli konu başlıkları, problem ve sorunları nasıl organize edildiği, sunulduğu ve farklı ilgi ve yetenekteki öğrencilere adapte edilip daha sonra eğitim için sunulması durumudur (Magnusson, Krajcik & Borko, 1999).

Kimya öğretimi açısından bakıldığında PAB, bir kimya dersinin nasıl planlandığı ve nasıl öğretileceği ile ilgili bir kimyager ile bir kimya öğretmenin arasındaki farkı yansıtmaktadır (Üner, 2016). Etkili bir öğretimin, öğretmenin konuya ait bilgiyi öğrencisine aktarması ve öğrencinin de o bilgiyi almasından çok daha fazlası olduğu düşüncesi PAB'nin temelini oluşturmaktadır (Loughran, Berry & Mulhall, 2006). Bir öğretmenin eğitim durumu ve mesleki deneyimi, inançları, alan bilgisi, pedagoji bilgisi, PAB'ı, öğretim becerileri ve öğretim stili, öğrenme ve öğretmeye bakış açısı öğrencilerin başarısını da belirlemektedir (Howie, 2003). Eğitimin kalitesinin artırılması için öğrencilerinin değişen ihtiyaçlarının farkında olan ve bu ihtiyaçlara gerektiği karşılığı verebilen öğretmenler yetiştirilmesi gerekmektedir (Magnusson vd., 1999).

Öğretmenlik mesleğinin niteliğinin yükseltilmesi, öncelikle öğretmenlerin sahip olması gereken genel ve özel alan yeterliklerinin bilinerek, bu yeterliklerin öğretmen adaylarına kazandırılması ile mümkündür (Erdem, 2005; ÖYEGM, 2008). Bir öğretmenin eğitim hizmetini sunmaya her yönden hazır olması ise hizmet öncesi ile hizmet içi eğitimin mesleki açıdan yeterli deneyim ve beceri kazandıracak nitelikte olması ile alakalıdır (Önder Emine, 2018). Öğretmen eğitimiye yönelik iyileştirme çabaları olmasına rağmen öğretmenlerin hem yetiştirilme sürecinde hem de mesleğe başladıkları süreçte pek çok zorlukla karşılaştığı ve eksikliklerinin bulunduğu bilinmekte (Işık, Çiltaş & Baş, 2010) ve yapılan araştırmalar, öğretmenlik mesleğinin karmaşık doğası nedeniyle, öğretmen adaylarının ve mesleğe yeni başlamış öğretmenlerin kariyerlerinin ilk birkaç yılında PAB gelişimi için desteğe ve rehberliğe ihtiyaç duyduklarını göstermektedir (Nam, Seung, & Go, 2013; Stansbury &

Zimmerman, 2000). Öğretmen adaylarının mesleki gelişimleri üzerine yapılan araştırmalar PAB'daki gelişimin öğretmen adaylarının uygulama sırasındaki öğretme deneyimleri ve öğretmen eğitimi programları aracılığıyla aldıkları derslerle ilişkili olduğunu göstermiştir (Aydın vd., 2013; De Jong vd., 2005).

Öğretmenlerin bir konunun etkili öğretimi için konuya ilişkin öğrenci zorlukları bilgisi ve bu zorlukları giderebilecek sunum bilgisini kapsayan PAB'lerinin gelişmiş olması gerekmektedir (Alev ve Karal, 2013). PAB ile ilgili genel bir alanyazın araştırması sonucunda ortaya çıkan çalışmalar incelendiğinde birkaç nokta dikkat çekmektedir. PAB'ın, öğrencilerin yanlış kavramalarını ve öğrenme zorluklarını anladıkça sınıf içi uygulamalar ile zamanla geliştiğinin ortaya konulması bu çalışmalarda en önemli noktalardan biridir (Abell, 2008; Özel, 2012). Ancak oldukça zaman alıcı bir süreç olan PAB'da meydana gelen gelişimin nasıl gerçekleştiği konusu ile ilgili çok az bilgi mevcuttur (Bucat, 2004).

Aydın ve Boz (2012), Türkiye'de fen öğretmen eğitiminde PAB araştırmalarını inceledikleri çalışmalarında, Türkiye'de PAB alanında hangi noktaların çalışıldığı ve eksikliklerin neler olduğunu araştırmışlardır. Fen alanında PAB ile ilgili yapılan çalışmalar incelendiğinde; çalışmalarda PAB'ın konuya özgü doğasının dikkate alınarak çalışmaların yürütüldüğü; genellikle öğretmen adaylarıyla çalışıldığı ancak son yıllarda yapılan çalışmalarda öğretmenlerle çalışılmaya başlandığı ve öğretmenlerin PAB'larını geliştirmeye yönelik çalışmaların oldukça az olduğu görülmektedir. (Üner, 2016). Abed & Abd-El Khalick (2015)'e göre, eğitici mentorluk, fen bilgisi öğretmen adaylarının PAB geliştirmelerine ve fen öğretimlerini iyileştirmelerine yardımcı olmaktadır. Ayrıca, alanyazın incelendiğinde Türkiye'de öğretmenlerin ve öğretmen adaylarının PAB durumlarının belirlendiği ve aynı eğitici mentorluk uygulaması ile geliştirildiği çalışmalara rastlanılmamıştır. Sonuç olarak öğretmenlerin ve öğretmen adaylarının belirli bir konunun öğretimi sırasında kullandıkları PAB'larını inceleyen değerlendiren ve geliştiren araştırmalara ihtiyaç duyulmaktadır.

1.2. Araştırmanın Önemi

Öğretmenlik mesleği pek çok bilgi ve beceriden oluşan karmaşık bir doğaya sahiptir. Çünkü bir konuyu bilmek ile o konunun nasıl öğretileceğini ve o konunun neden öğrenilmesi gerektiğini bilmek arasında çok büyük bir fark vardır (Bucat, 2004). Etkili fen öğretmenleri, öğrenme deneyimlerini en iyi nasıl tasarlayıp rehberlik edileceğini, belirli koşullar ve

kısıtlamalar altında, bilimsel bilginin nasıl geliştirileceği, çeşitli öğrenme gruplarına nasıl yardım edileceğini bilir (Magnusson vd., 1999).

“Öğrencilerime fen kavramlarını anlamada nasıl yardımcı olurum?”, “Hangi materyaller bana yardım eder?”, “Öğrencilerim ne biliyorlar ve onlara zor gelecek olan şeyler nelerdir?” gibi sorular bir öğretmeni alan uzmanından ayıran bilginin anlaşılmasında ve tanımlanmasında önemli yere sahiptir (Feimen-Nemser & Parker, 1990; Gess-Newsome, 1999). Shulman (1986), PAB’ı; öğretmenlerin ölçme ve değerlendirme, öğretim, program ve öğrencilerin öğrenmesi ile ilgili bilgilerinin bileşimi olarak tanımlanmıştır. PAB bu özelliğiyle; öğretmenleri, konu alan uzmanından ayırt eden bilgi türüdür.

PAB’ın etkili fen öğretimindeki öneminin kabul edilmesine karşın, bu alanda yapılan çalışmaların yeterli olmadığı, bunun nedeni, öğretmenlerin PAB’larının gelişiminin çok yönlü ve doğrusal olmaması (Veal & Makinster, 1999) ve öğretmenlerin bilgisinin belirlenmesinin ve anlaşılmasının zor olması şeklinde açıklanmaktadır (Baxter & Lederman, 1999). Ayrıca alanyazında öğretmenler arasında PAB’ın nasıl değiştiği ile ilgili oldukça az bilgi mevcuttur. Bazı çalışmalar, deneyimli öğretmenlerin PAB’ın gelişmiş bir düzeyine sahip olduklarını belirtirken, yeni başlayan öğretmenlerin PAB’larının sınırlı ve gelişmemiş olduğunu belirtmektedir (Henze, Van Driel & Verloop, 2008; Lee, Brown, Luft, & Roehring, 2007). Sadece birkaç çalışma öğretmenlerin PAB’larının gelişiminde öğretim deneyiminin rolüne odaklanmıştır (Friedrichsen, Abell, Pareja, Brown, Lankford, & Volkmann, 2009; Jong & Van Driel, 2004; Justi & Van Driel, 2005).

Bu doğrultuda, PAB’ın değişen yapısının ve zamanla nasıl değiştiğinin belirlenmesine ilişkin çalışmaların gerekli ve faydalı olduğu vurgulanmaktadır (Abell, 2008). Örneğin fen öğretmenlerinin PAB’larını nasıl geliştirdikleri, alan bilgisini öğrenciler için ulaşılabilir hale getirmek ve öğrenci başarısını arttırmak için PAB’larını nasıl kullandıkları ile ilgili yapılacak araştırmalarda elde edilen sonuçlar; fen öğretmeni yetiştirme programlarının da kalitesini arttıracaktır (Mthethwa-Kunene, 2014).

Etkili ve verimli kimya öğretiminin nasıl gerçekleştirileceği sorusuna cevap verebilmek için kimya bilmek kadar kimya eğitimi konusunda da donanımlı olmayı gerektirmektedir (Sözbilir, 2013). PAB ile ilgili yapılan çalışmalar da öğretime, öğrenmeye ve öğretmen eğitimine alternatif bakış açıları getirmektedir (Lesniak, 2003). PAB ile ilgili genel bir alanyazın araştırması sonucunda ortaya çıkan çalışmalar incelendiğinde birkaç nokta dikkat çekmektedir. PAB’ın, öğrencilerin yanlış kavramalarını ve öğrenme zorluklarını anladıkça sınıf içi uygulamalar ile zamanla geliştiği en önemli noktalardan biridir (Abell, 2008; Özel,

2012). Ancak oldukça zaman alıcı bir süreç olan PAB’da meydana gelen gelişimin nasıl gerçekleştiği konusu ile ilgili çok az bilgi mevcuttur. Ayrıca Abell (2008), PAB nasıl gelişir sorusunun cevabını bulmak için yapılan araştırmalarda sürekli benzer örneklemeler (sadece öğretmenler, sadece aday öğretmenler vs.) kullanılmasını eleştirmiş, aynı çalışma içinde farklı örneklemelerin (öğretmen adayları –deneyimli öğretmen vb.) karşılaştırılması gerektiğini vurgulamıştır. (Açıksöz, 2017)

Bu çalışmada deneyimli kimya öğretmeni ve kimya öğretmen adaylarının PAB’ları belirlenmesi ve yapılan eğitici mentorluk uygulamaları ile PAB’larının gelişim süreçleri incelenmiştir. Araştırmanın sonuçlarının öğretmenlerin mesleki gelişimlerine ve öğretmen yetiştirme sürecine katkıda bulunacağı düşünülmektedir.

1.3. Araştırmanın Amacı

Bu araştırmanın amacı deneyimli kimya öğretmenleri ile kimya öğretmen adaylarının 9. Sınıf “Kimya Bilimi” ünitesindeki PAB’larını tespit etmek ve PAB’ın geliştirilmesine yönelik yapılan eğitici mentorluk uygulaması ile “Atom ve Periyodik Sistem” ünitesindeki PAB bileşenlerindeki değişimleri belirlemektir

Bu amaç doğrultusunda bu çalışmanın araştırma sorusu “PAB geliştirilmesine yönelik yapılan eğitici mentorluk uygulamasına katılan deneyimli kimya öğretmenleri ile kimya öğretmen adaylarının 9. sınıf “Atom ve Periyodik Sistem” konusuna ilişkin PAB’larındaki değişim nasıldır?

Bu problem cümlesinden yola çıkarak geliştirilen araştırma soruları şu şekildedir:

1. Deneyimli kimya öğretmeni ve kimya öğretmen adaylarının 9. sınıf “Kimya Bilimi” ünitesine ilişkin PAB’ları nasıldır?
2. Eğitici mentorluk uygulamalarına katılan deneyimli kimya öğretmeni ve kimya öğretmen adaylarının 9. sınıf “Atom ve Periyodik Sistem” ünitesine ilişkin PAB’ları nasıldır?
3. Eğitici mentorluk uygulamalarına katılan deneyimli kimya öğretmeni ve kimya öğretmen adaylarının PAB’larındaki değişim nasıldır?

1.4. Araştırmanın Sınırlılıkları

1. Bu araştırma 2017- 2018 eğitim- öğretim yılı ile sınırlandırılmıştır.
2. Araştırmacı nitel çalışmalar alanında uzman değildir. Bu sınırlılığın üstesinden gelmek için bir pilot çalışma gerçekleştirmiştir. Ayrıca çalışma boyunca alan uzmanlarına danışmıştır.
3. Araştırmanın iki deneyimli kimya öğretmeni ile yürütülmesi planlanmış ancak gönüllülerden biri vazgeçmiştir. Bu sebeple çalışma Ankara ilinde bir Anadolu lisesinde görev yapmakta olan sekiz yıllık mesleki deneyimi olan bir kimya öğretmeni ile Ankara'da bir devlet üniversitesinin kimya öğretmenliği programında öğrenim gören iki kimya öğretmeni adayıyla sınırlandırılmıştır. Araştırmada yer alan iki öğretmen adayı araştırmanın amacına uygun olarak seçilmişlerdir.
4. Deneyimli kimya öğretmenin derslerinin okul ortamında doğal sınıf ortamında gözlenmesine rağmen, ders alanında kamera ve gözlemcilerin bulunmasının öğrenci ve öğretmen davranışlarını etkileyebileceği düşünülmektedir. Öğrencilere kamera kaydının yapılma gerekçesi anlatılmıştır.
5. Kimya öğretmen adayları özel öğretim yöntemleri dersinde takip edilmişlerdir. Adaylar, ders anlatımlarını kendi sınıf ortamlarında gerçekleştirmişlerdir. Bu durum bir sınırlılık oluşturmaktadır.

1.5. Araştırmanın Varsayımları

1. Kimya öğretmeni ile kimya öğretmen adaylarının araştırmada kullanılan veri toplama araçlarına objektif ve samimiyetle cevap verdikleri kabul edilmiştir.
2. Araştırmacının sınıf ortamında bulunmasının ve dersi kayıt altına almasının öğrencilerin davranışlarını etkilemediği varsayılmıştır.
3. Gözlem sürecinde deneyimli kimya öğretmeni ile kimya öğretmen adaylarının ders anlatırken araştırmacının varlığından etkilenmeden ders anlattığı varsayılmıştır.

1.6. Tanımlar

Pedagojik Alan Bilgisi (Pedagogical content knowledge): Shulman' a göre PAB bir kimya öğretmenini kimyagerden ayıran bilgidir. Bu bilgi öğretim yaparken konunun daha anlaşılır olması için kullanılan gösterim ve biçimlendirmeyi içerir (1986, s. 9).

Fen Öğretiminin Amaç Ve Hedeflerinin Bilgisi (Orientations Toward Science Teaching): Öğretmenlerin Fen'in öğrenilmesine yönelik sahip oldukları bakış açıları ile öğretimlerinde kullanacakları strateji, yöntemve tekniklere yönelik seçimleri arasındaki ilişkidir (Magnusson vd.,1999).

Öğretim Programı Bilgisi (Knowledge Of Science Curriculum): Öğretmenin alanına ait öğretim programının genel ve özel amaçlarını bilmesi (Magnusson vd.,1999).

Öğrenci Bilgisi (Knowledge Of Science Learners): Öğrencilerin ön koşul öğrenmelerine ve karşılaştığı öğrenme güçlüklerine ilişkin bilgi (Magnusson vd.,1999).

Öğretim Yöntemleri Bilgisi (Knowledge Of Science Instructional Strategies): Konuya ve alana özgü kullanılması gereken öğretim yöntem ve teknikleri bilgisi (Magnusson vd.,1999).

Ölçme-Değerlendirme Bilgisi (Knowledge Of Science Assessment): Fen öğretimini değerlendirme boyutlarına ve yöntemlerine ilişkin bilgi (Magnusson vd.,1999).

Mentörlük (Mentoring): Daha deneyimli bir kişi ile (mentör) daha az deneyimli bir kişi (menti) arasında gerçekleşen etkileşim ile bir anlamda tecrübenin paylaşımından yola çıkarak bilgiye ulaşma sürecidir (Crisp& Cruz, 2009).

Deneyimli kimya öğretmeni (Experienced Chemistry Teacher): Mesleki deneyimi beş yıl ve üzeri olan öğretmen olarak tanımlanmaktadır (Martin, Yin,& Mayall, 2006).



BÖLÜM II

KAVRAMSAL ÇERÇEVE

Bu bölümde PAB kavramının tarihsel gelişimi ve PAB modelleri, bu araştırmaya temel olan PAB modeli, eğitici mentorluk ve PAB geliştirilmesi, eğitici mentorluk modelleri, alan yazındaki öğretmenlere yönelik PAB çalışmaları ve öğretmen adaylarına yönelik PAB çalışmaları birlikte sunulmaktadır.

2.1. Pedagojik Alan Bilgisi Kavramının Tarihsel Gelişimi ve Pedagojik Alan Bilgisi Modelleri

Öğretmenleri konu alan uzmanlarından ayıran ve konu alanının öğretimine özel bir bilgi türü olarak tanımlanan pedagojik alan bilgisi (PAB) ilk defa Shulman (1986) tarafından kullanılmıştır. PAB, öğretmenin sahip olduğu bilgi türlerinin bir boyutudur ve konuyu temsil edebilen analogileri, çizimleri, örnekleri, açıklamaları ve gösterimleri içeren; konuyu öğrenciler için anlaşılır hale getirme yolları olarak tanımlanır. Buna göre bir öğretmen için, öğrenme ortamını düzenleme, öğrencinin nasıl öğreneceği, nerede zorlanacağını, nerede ve ne zaman ne şekilde müdahalede bulunacağını bilme, süreci ve öğrenme durumunu değerlendirme ve yönetme gibi durumlar PAB'ı ortaya çıkarır.

Shulman (1986) öğretmen bilgilerinin temelde üç kategori altında ele alınabileceğini belirtmiştir. Bu bilgileri alan bilgisi, pedagojik alan bilgisi ve öğretim programı ile ilgili bilgi şeklinde sınıflandırmıştır. Shulman'a göre PAB, pedagoji ve alan bilgisi arasındaki bağı kurarak “*öğretimde konunun boyutunu anlamak için konunun ötesine geçer*” (1986, s.9). Shulman'a (1986) göre pedagojik alan bilgisi: “Öğrenciler için konuyu anlaşılır kılan formül ve sunumlar, özel bir konuda öğrencilerin anlamasını kolaylaştıran veya zorlaştıran etkenler, farklı yaş ve öğrenme geçmişine sahip öğrencilerin ön öğrenmeleri hakkındaki bilgi türünü içerir”. (s. 9)

Shulman'a göre PAB, öğretmenin sahip olduğu konu alan bilgisini öğrencilere aktarabilme durumudur. Öğretmenin öğretimini gerçekleştirmek amacıyla, analogileri, resimleri, örnekleri, açıklamaları ve görsel unsurlara başvurması ve dersini daha anlaşılır hale getirmek için akılda kalıcı yöntemler kullanmasıdır. Ayrıca PAB, kendi alanındaki kavram yanılgılarını öğrencilerin anlamlı ve kalıcı öğrenmelerini gerçekleştirmede hangi unsurların konunun anlaşılmasını kolay ya da zor hale getirdiğini bilmek, dolayısıyla da öğretimi bu faktörleri göz önünde bulundurarak planlayabilmektir (Shulman, 1986). Shulman'a (1987) göre: "pedagojik alan bilgisi belirli konuların, problemlerin veya sonuçların öğretim için nasıl organize edildiğine, farklı öğrencilere nasıl uyarlandığına ve farklı durumlar karşısında nasıl kullanıldığını anlamaya ilişkin içerik ve pedagoji bilgisini harmanlamaktadır" (s. 8).

Belirli bir konunun nasıl organize edildiği, yansıtıldığı, farklı ilgili ve yeteneklerdeki öğrenciler için nasıl uyarlandığı ve öğretimde nasıl sunulduğu ile ilgili alan ve pedagoji karışımını temsil etmektedir. Shulman (1987), PAB'ı öğretmenliğin temel bilgileri şeklinde modellendirmiştir. Bu temel bilgileri 7 kategoriye ayırmıştır:

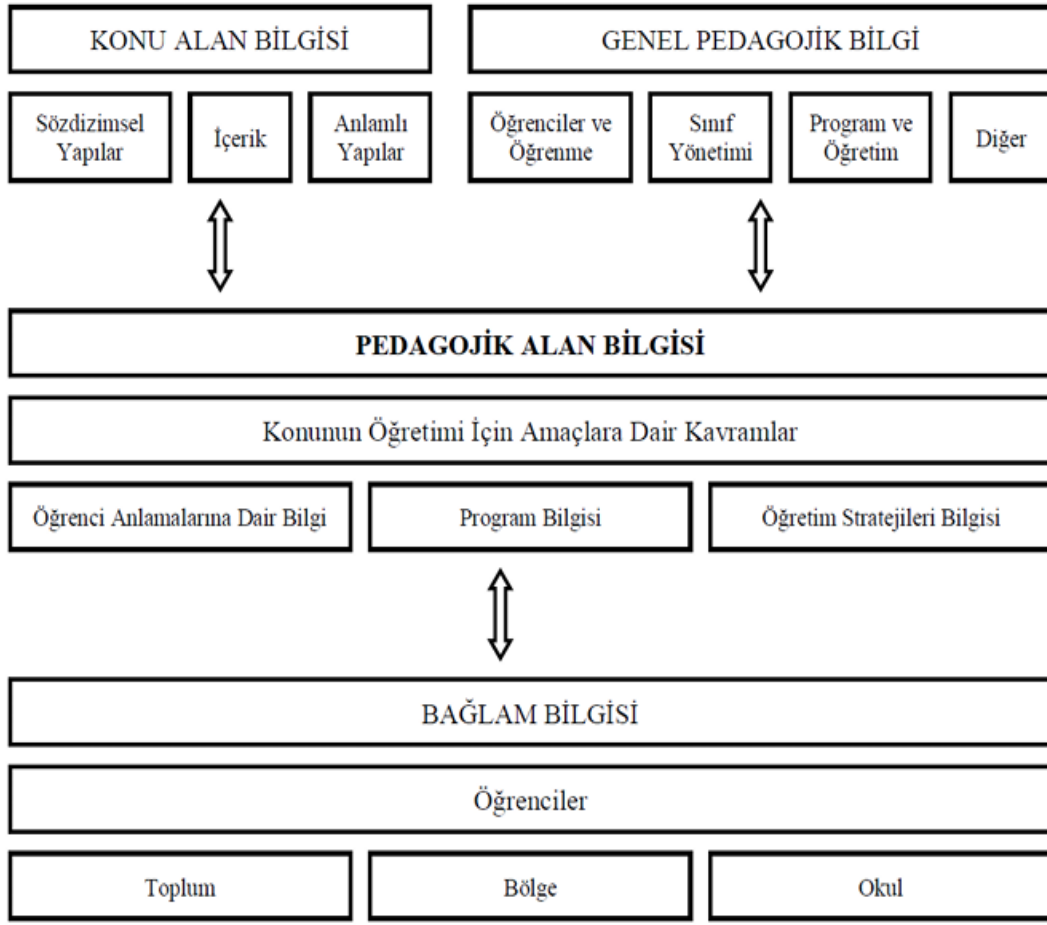
1. *Özel Alan Bilgisi*: Ne öğreteceği bilgisidir. Öğretmenin öğreteceği alanın temel kavramlarıyla ve içeriğiyle ilgili bilgidir.
2. *Genel Pedagojik Bilgi*: Nasıl öğreteceği bilgisidir. Öğrencinin hazırbulunuşluğuna uygun yöntem ve tekniklerin kullanımı ve uygun ölçme değerlendirme yapabilme bilgisidir.
3. *Program Bilgisi*: Öğretim programlarının hedeflerini, içeriğini, öğrenme- öğretme süreçlerini ve değerlendirme boyutlarını bilmesidir.
4. *Öğrenen Kişilerin Bilgisi –Öğrenciler ve Onların Özellikleri Bilgisi*: Öğrenci grubunun zihinsel, fiziksel ve sosyoekonomik durumuna uygun öğretim düzenleme bilgisi.
5. *Eğitim Sistemi Bilgisi*: Ülkenin eğitim politikasına uygun öğretim ortamı düzenleme bilgisi.
6. *Eğitim Hedefleri, Değerleri, Tarihi ve Felsefi Temelleri Bilgisi*: Eğitimin genel amaçları, felsefi temelleri bilgisi.
7. *Pedagojik Alan Bilgisi*: Çeşitli öğretim strateji, yöntem ve teknikleri kullanarak herhangi bir dersin ya da konunun nasıl öğretilebileceği, öğrenciler için nasıl anlaşılır hale getirilebileceği, öğrenciler için dersin nasıl geliştirilebileceği bilgisi.

Shulman (1986), PAB'ı; alan eğitimcisi ile alan uzmanını birbirinden ayıran öğretim için gerekli bilgi olarak tanımlamıştır. Öğretmenlerin sahip oldukları inançlar ve bilgi alanları

üzerine çalışmalar yapan birçok araştırmacı, Shulman'ın öne sürdüğü PAB alt kategorileri ile ilgili fikirlere kendi bakış açılarını ve araştırmalarını ekleyerek düzenlemeler yapmış ve yeni modeller önermişlerdir.

Tamir (1988) öğretmenlerin sahip olduğu bilgi türlerini konu alanı bilgisi, genel pedagoji bilgi ve konu alanına özel pedagoji bilgi başlıkları altında ele almış ve Shulman'ın (1987) PAB modelinden farklı olarak öğrenci bilgisi, öğretim stratejileri bilgisi, program bilgisi dışında PAB'a değerlendirme bilgisi boyutu eklemiştir. Tamir'e göre (1988) değerlendirme bilgisi, öğrenmenin boyutları bilgisi ve öğrenmenin değerlendirilebileceği metotlar bilgisi boyutlarından oluşmaktadır.

Grossman (1990), Shulman'ın modelinden yola çıkarak geliştirdiği modelde dört genel alana değinmiştir. Bunlar konu alanı bilgisi, genel pedagojik bilgi, bağlam bilgisi, pedagojik alan bilgisidir. Bu dört alandan PAB alanı merkezdedir ve diğer bilgilerle etkileşim halindedir. PAB kendi içinde öğrencileri anlama bilgisi, öğretim program bilgisi ve öğretim stratejileri bilgisinden oluşmaktadır. Grossman'ın öğretmen bilgisi modeli aşağıdaki Şekil 1'de gösterilmektedir:



Şekil 1. Öğretmen bilgisi modeli. Grossman, P. L. (1990). *The making of a teacher: Teacher knowledge and teacher education*. New York: Teachers College'dan Türkçe'ye çevrilmiştir

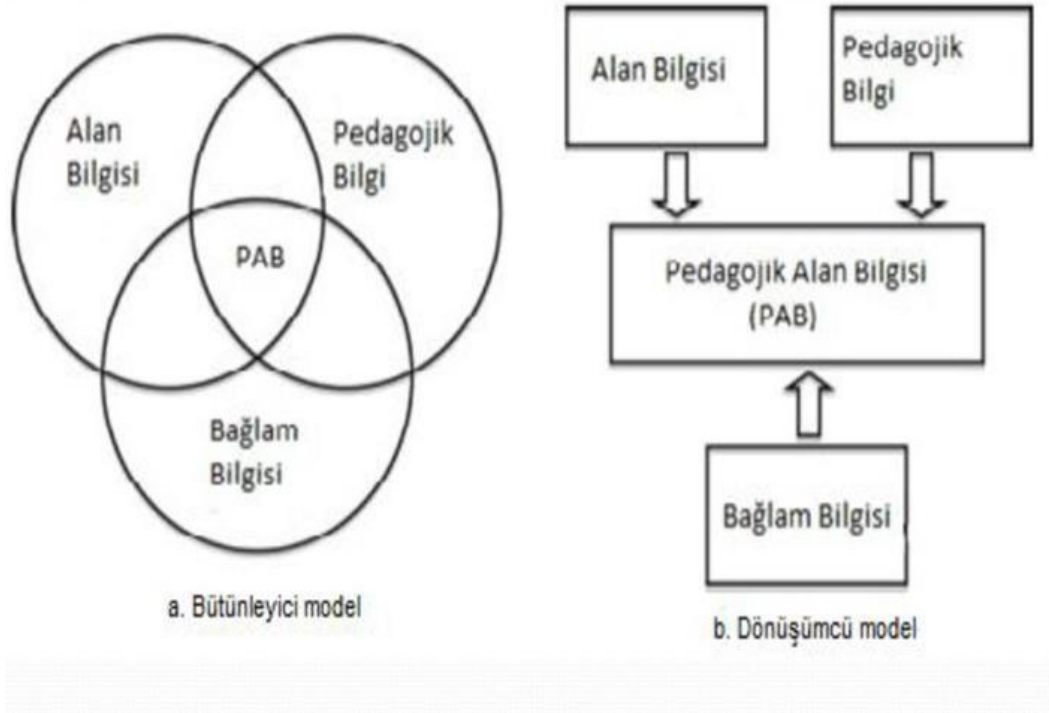
Grossman (1990) öğretmen adaylarının öğretmen eğitim programlarında edindiği deneyim ve birikimlerin onların pedagojik alan bilgisini nasıl etkileyebileceğini açıklamıştır (Kartal, 2017b).

Grossman PAB'ı oluşturan ve geliştiren öğretmen bilgisi kaynakları şöyle sıralamıştır:

- 1-) Belirli eğitim amaçları ve konuları içeren disiplin (fizik, kimya) eğitim,
- 2-) Öğretmenlik eğitimi boyunca işlenen teorik ve uygulamalı dersler, laboratuvarlar,
- 3-) Deneyimli öğretmenleri gözlemek
- 4-) Öğretmenlik deneyimleri, (Özel, 2012)

Gess-Newsome (1999) geliştirdikleri “Bütünleştirici Model” ve “Dönüştürücü Model” ile öğretmenlerin sahip olmaları gereken bilgiler üzerine iki model oluşturmuşlardır. Bütünleştirici (birleştirici) modelde PAB ayrı bir bilgi alanı olmayıp alan bilgisi, pedagojik

bilgi ve bağlam bilgisi bileşenlerinin kesişimi ile açıklanırken, dönüştürücü (dönüştürücü) modelde PAB, konu alan bilgisi, pedagoji bilgisi ve bağlam bilgisinin sentezinden oluşmaktadır Gess-Newsome, Bütünleştirici Model ve Dönüştürücü Model Şekil 2’de verilmiştir..



Şekil 2. Bütünleştirici model ve dönüştürücü model. Gess-Newsome, J., 1999, “Pedagogical content knowledge: An introduction and orientation”, <https://www.researchgate.net> sayfasından erişilmiştir.

Gess-Newsome (1999) bütünleştirici ve dönüştürücü modelleri bilgi alanları, öğretim uzmanlığı, öğretmen yetiştirmek için öneriler ve araştırma için öneriler kategorilerinde Tablo 1’de karşılaştırmışlardır.

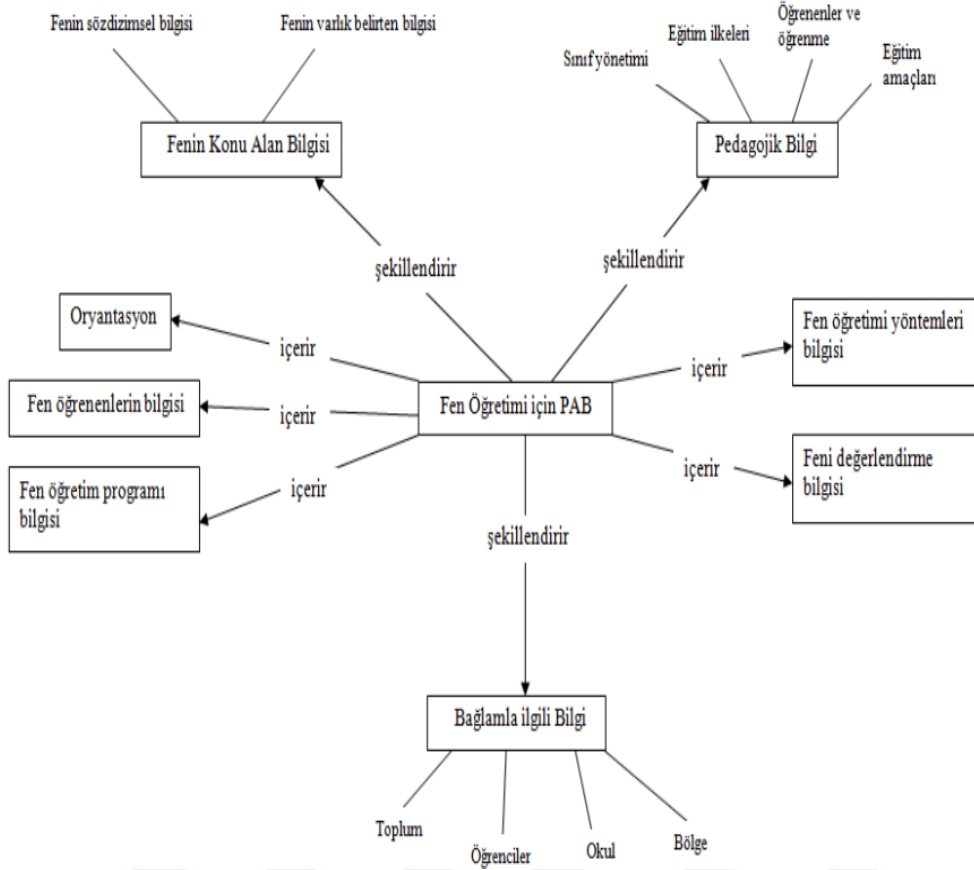
Tablo 1

Öğretmen Bilgisinin Bütünleştirici ve Dönüştürücü Modellerinin Bir Karşılaştırması

	Birleştirici Model	Dönüştürücü Model
Bilgi Alanları	Konu alan bilgisi, pedagojik bilgi ve bağlam bilgisi ayrı olarak geliştirilerek öğretme sürecine dâhil edilir.	Konu alan bilgisi, pedagojik bilgi ve bağlam bilgisi ayrı gelişse bile, PAB'a dâhil edilir ve dönüştürülür.
Öğretim Uzmanlığı	Öğretmenler öğrettikleri her konu için bilgi temellerini bütünleştirmeyi akıcı bir şekilde yapar.	Öğretmen öğrettiği her konu için pedagojik alan bilgisine sahiptir.
Öğretmen Yetiştirmek İçin Öneriler	Öğretim tecrübeleri ve bunun yansımaları, bilgi temellerinin gelişimini, seçimini, bütünleşmesini ve kullanımını güçlendirir.	Öğretim tecrübeleri PAB'ın gelişimini, seçimini ve kullanımını güçlendirir.
Araştırma Öneriler	İçin Öğretmen yetiştirme belirlenmelidir. Bilgi aktarımı ve bütünleştirilmesi en iyi nasıl geliştirilebilir?	PAB'ın örnekleri ve kullanımı için durumlar tanımlanmalıdır. Bu örnekler ve seçim kriterleri en iyi nasıl öğretilebilir?

Gess-Newsome, J. (1999). Pedagogical content knowledge: An introduction and orientation. In J. GessNewsome & N. G. Lederman (Eds.), *Examining pedagogical content knowledge* (pp. 3-17). Dordrecht, The Netherlands: Kluwer Academic'den Türkçe'ye çevrilmiştir.

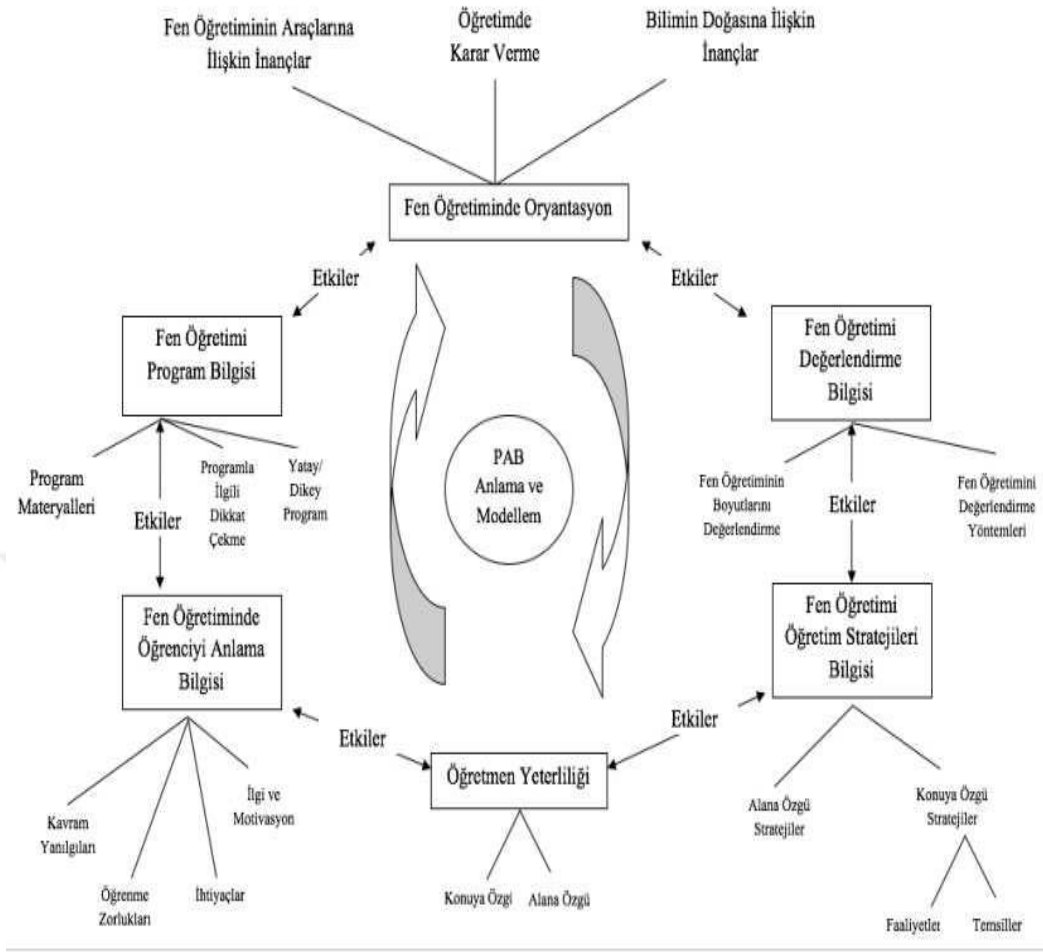
Abell (2007), PAB'ı öğretmenlerin başkalarının öğrenmesine yardımcı olmak için kendilerinde geliştirdikleri bilgi olarak tanımlamış ve mevcut modellerden yola çıkarak fen öğretmenlerinin PAB'ın etkilediği alanları ve PAB'ı oluşturan bileşenleri gösteren bir model önermiştir. PAB'ın etkilediği alanları ve bileşenlerini gösteren model Şekil 3'te verilmektedir.



Şekil 3. Bir fen öğretmenin sahip olduğu bilgi türleri. Abell, S. K. (2007) *Research on science teacher knowledge*. In S. K. Abell & N. G. Lederman (Eds.), *Handbook of research on science education* (pp. 1105-1149). Mahwah, New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates'den Türkçe'ye çevrilmiştir.

Park (2005) PAB doğasını ve gelişimini daha iyi anlamak için geliştirdiği çalışmasında “pentagon modeli” ortaya sürmüştür. Bu modelde PAB, fen öğretiminde oryantasyon, fen öğretimi program bilgisi, fen öğretiminde öğrenciyi anlama bilgisi, fen öğretimi için öğretim stratejileri bilgisi ve fen öğretimini değerlendirme bilgisi bileşenlerinden oluşturulmuştur.

Park ve Oliver (2008) PABı öğretmenlerin, öğrencinin belirli konuyu anlamalarına nasıl yardımcı olacağını anlaması olarak tanımlamıştır. Park (2005) tarafından oluşturulan “pentagon modeli” yenileyerek fen öğretmenlerinin sahip oldukları PAB’ı, öğretmen bilgisine ait altı bileşenin etkileşimi ile şekillenen altıgen (hegzagon) modeli ile açıklamışlardır Şekil 4’te sunmuşlardır.



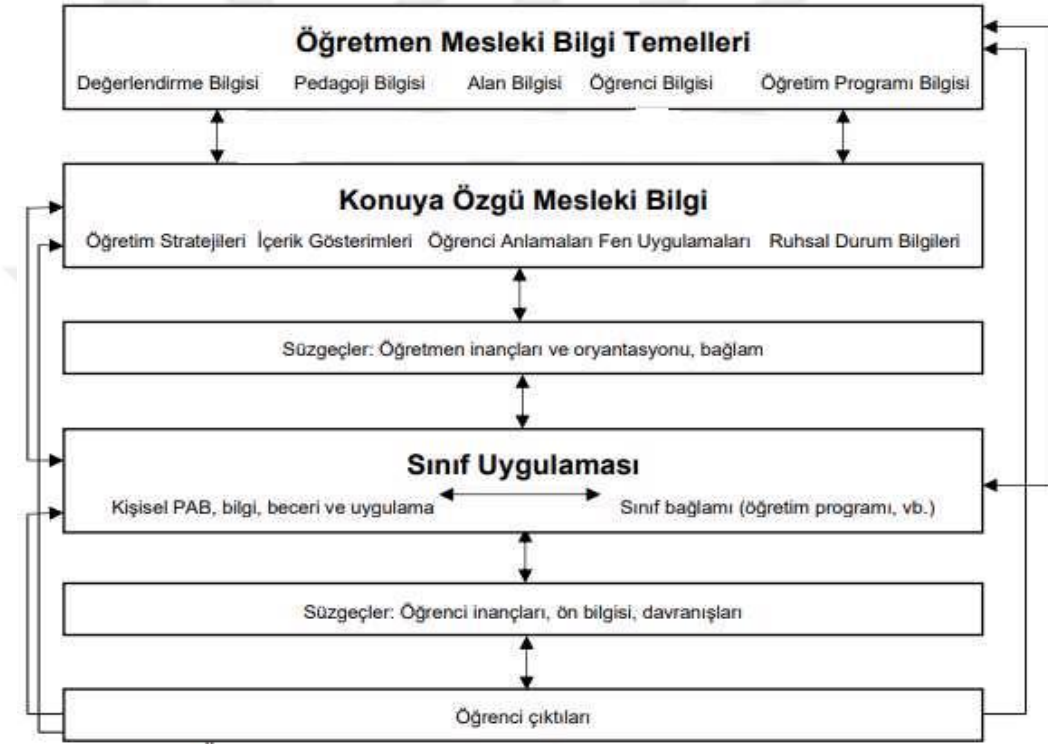
Şekil 4. Fen öğretimi için PAB (Hegzagonal) modeli. Park & Oliver'dan (2008) aktaran Wells 2017, s.5, "Adopting a student-inquiry stance for teaching genetics: a 10-year autoethnographic analysis" <https://journals.library.mun.ca> sayfasından erişilmiş ve Türkçeye çevrilmiştir.

Bu modele göre PAB fene öğretimine yönelimler, öğrencilerin fen anlayışı bilgisi, program bilgisi, fen öğretimi için öğretim stratejiler bilgisi ve fen öğreniminin değerlendirilmesi bilgisi olmak üzere beş bileşenden oluşmaktadır ve bu beş bileşenin uygulamadaki yansımaları ve uyumları PAB'ı dönüştürür ve oluşturur. Park ve Chen (2012) "bu model için bileşenler arasındaki entegrasyon hem eylem içinde yansıtma hem de eylem üzerine yansıtma tarafından motive edilen tamamlayıcı ve sürekli yeniden düzenleme yoluyla bileşenler arasındaki tutarlılığı güçlendirecek şekilde gerçekleştirilir" açıklamasını yapmışlardır.

Gess-Newsome (2015) modelinde öğretmenlerin mesleki bilgilerinin temelini değerlendirme bilgisi, pedagoji bilgisi, alan bilgisi, öğretim programı bilgisi oluşturmaktadır. Konuya özgü mesleki bilgi; öğretmenin inançları, oryantasyonu ve bağlam

süzgeçlerinden geçtikten sonra kişisel PAB, bilgi ve beceri sınıf bağlamı ile etkileşerek sınıf uygulamalarına dönüşmektedir. Sınıf uygulamaları öğrenci inançları, ön bilgisi ve davranışları süzgecinden geçerek öğrenci çıktıları oluşturur.

Gess-Newsome (2015) geliştirdiği öğretmen mesleki bilgi ve beceri modeli Şekil 5'te verilmiştir.



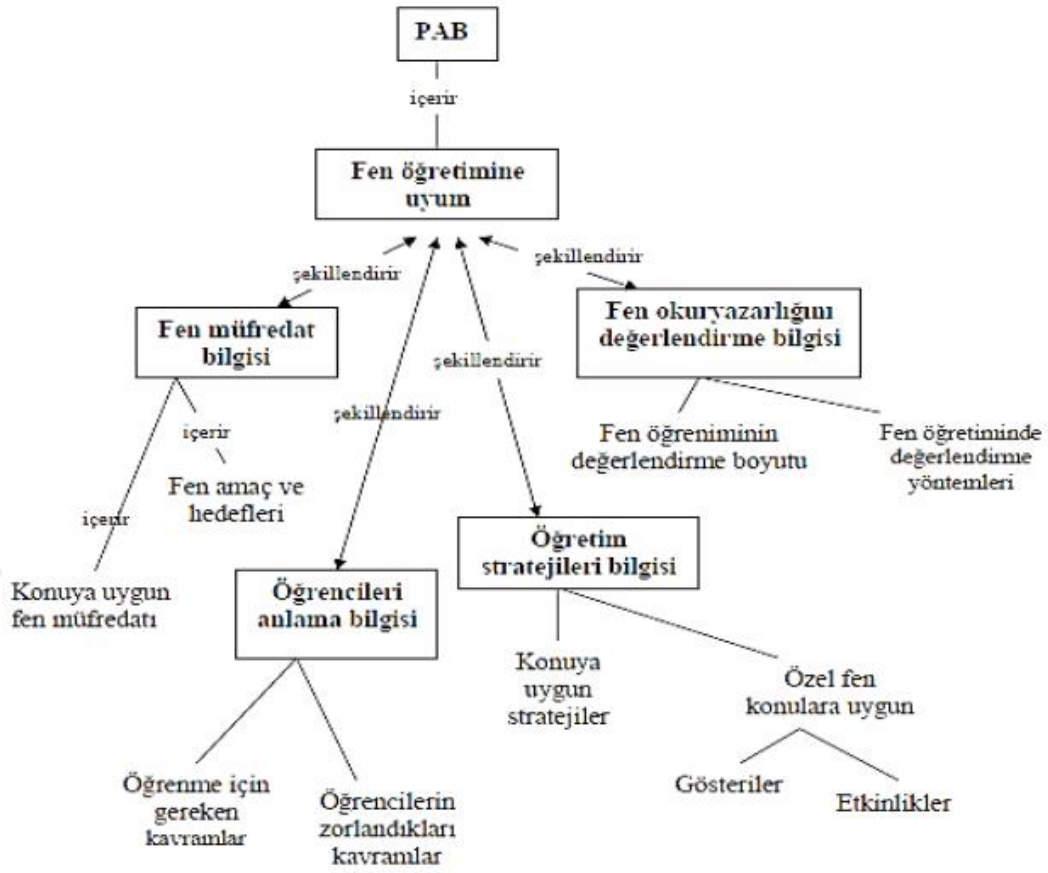
Şekil 5. Öğretmen mesleki bilgi ve beceri modeli. Gess-Newsome, J. (2015). *A model of teacher professional knowledge and skill including PCK: Results of the thinking from the PCK summit*. In A. Berry, P. Friedrichsen & J. Loughran (Eds.), *Re-examining pedagogical content knowledge in science education* (pp. 28-42). New York, NY: Routledge kaynağından uyarlanmıştır.

Öğrenme ve öğretmenin karmaşık yapısını içeren bu model, öğretmenin sahip olduğu bilgilerin, öğrencilerine neyi nasıl öğrettiği ile doğrudan ilişkili olduğunu göstermektedir. Ayrıca modelde, öğretmen duyusunun, bilgi, beceri ve uygulamaları olumlu yönde etkilediği varsayılır. Dolayısıyla öğretmen eylemlerine aracılık eden bu inanç ve yönelimler, öğretmen öğrenmesi üzerinde kuvvetlendirici/güçlendirici ya da filtre olarak rol almaktadır

2.2. Çalışmaya Temel Olan Pedagojik Alan Bilgisi Modeli

İlgili alanyazın incelendiğinde Shulman (1986) PAB tanımından itibaren araştırmacılar (An, Kulm & Wu, 2004.; Ball, Thames & Phelps, 2008; Chick, Baker, Pham & Cheng, 2006; Cochran, King & DeRuiter, 1991; Hawkins, 2012.; Marks, 1990; Veal & MaKinster 1999) tarafından birçok model ortaya atılmıştır. Modelleri birbirinden farklı kılan noktalar PAB alt bileşenleri ve PAB'ın alt bileşenler ile etkileşim durumudur.

Bu çalışmada kimya öğretmen ve öğretmen adaylarının PABlarını belirlemek ve geliştirmek için teorik çerçeve olarak Magnusson Krajcik ve Borko'nun (1999) PAB modeli kullanılmıştır. Magnusson vd. (1999) PAB'ı öğrencilerin belirli bir konuyu anlamalarına nasıl yardımcı olunacağına dair öğretmen anlayışı olarak tanımlamıştır. Belirli konuların sorunların ve meselelerin nasıl organize edilebileceği temsil edilebileceği ve öğrencilerin farklı ilgi ve yeteneklerine göre uyarlanabileceği ve daha sonra öğretim için sunulabileceği bilgisi içerir. Magnusson vd. (1999) fen öğretimi için PAB'ın beş birleşeni oluşturacak şekilde kavramsallaştırmışlardır. Magnusson vd. (1999) tarafından geliştirilen model şekil 6'da verilmiştir.



Şekil 6. Pedagojik alan bilgisinin bileşenleri. Magnusson, S., Krajcik, J., & 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* (pp. 95-132). Dordrecht, The Netherlands: Kluwer Academic'den Türkçe'ye çevrilmiştir.

2.2.1. Fen Öğretiminin Amaç ve Hedeflerinin Bilgisi (Oryantasyon)

Öğretmenlerin belirli bir sınır düzeyinde fen öğretiminin amaç ve hedeflerine ilişkin bilgi ve inançlarını ifade eder. Bu bileşen, öğretimsel kararlara rehberlik eden kavramsal bir harita görevi görür. Öğretmenlerin fen öğretimine yönelik yaklaşım ve tutumları ile öğretim yöntem, teknik ve strateji seçimlerini gösterir. Diğer bileşenler ile sürekli etkileşim halindedir. Magnusson vd. (1999) fen öğretimi için dokuz oryantasyonu, fen öğretimine yönelik hedefleri ve öğretimin genel özellikleri açısından tanımlamıştır. Oryantasyonların öğretim özellikleri açısından benzerlikleri olsa bile kullanım amaçlarının bir oryantasyonu diğerinden ayırmada kullanılabileceğini ifade etmişlerdir. Magnusson vd. (1999) dokuz oryantasyonu ve bunların gözlenebilir özelliklerini Tablo 2'de ifade etmiştir.

Tablo 2

Oryantasyolar ve Özellikleri

Oryantasyon	Hedef	Özellik
Süreç (process)	Öğrencilerin gelişmelerine yardım etmek	BSB'yi öğretmen öğrenciyi bir bilim adamı gibi düşünmeye yönlendirir. Öğrenciler düşünme becerilerini geliştirebilecekleri aktivitelere katılır.
Akademik disiplin (academic rigor)	Belirli bir bilgiyi göstermek	Zor soru ve aktivitelerle öğrencilerin sınırları zorlanır. Laboratuvar çalışmaları ve gösteriler doğrulama amaçlı kullanılır.
Didaktik (didactic)	Bilimin gerçeklerini iletmek	Öğretmen konuyu öğrenmek için gerekli bilgiyi düz anlatım veya tartışmalar yoluyla sunar. Öğrencilere fenin gerçeklerini bilip bilmediklerini tespit etmek için sorular sorulur.
Kavramsal değişim (conceptual change)	Öğrencileri önceki bilgileri ile çelişkili durumlarla karşı karşıya bırakarak bilimsel bilgiyi geliştirmelerini sağlamak	Öğrenciler görüşlerini açıklarlar ve alternatif açıklamalarının yeterliliğini göz önünde bulundururlar. Öğretmenler tartışmaları kolaylaştırır ve şüphe uyandırır.
Aktivite-temelli (activity-driven)	Öğrencileri materyalle aktif hale getirmek, el becerisine dayalı deneyimler yaşatmak	Öğrenciler keşfetme veya doğrulama için el becerisine dayalı aktivitelere katılır. Öğretmen belirli aktivitelerin amacını anlamazsa ve sonuç olarak ihmal eder veya uygun olmayan bir şekilde modifiye ederse; seçilen aktiviteler kavramsal olarak tutarlı olmayabilir.
Keşfettirici (discovery)	Öğrencilerin hedef kavramları kendilerinin keşfedebileceği fırsatlar sunmak	Öğrenci merkezli. Öğrenciler kendi ilgilerini takip ederek dünyayı keşfederler ve keşifleri boyunca dünyanın nasıl işlediğine dair yollar bulurlar.
Proje-tabanlı (project-based science)	Öğrencileri otantik problemlere çözüm bulmaya yönlendirmek	Proje merkezli. Öğretmen ve öğrenci aktiviteleri, kavramları, prensipleri organize eden yürütücü bir soru merkezinde kurulur. Araştırma yoluyla öğrenciler anlamalarını yansıtan bir ürün ortaya çıkarırlar.
Sorgulayıcı-araştırma (inquiry)	Feni sorgulama olarak sunmak	Keşfetme merkezli. Öğretmen problemi tanımla ve keşfetme, çıkarımlarda bulunma ve çıkarımlarından bilginin geçerliğini değerlendirmede öğrencilere destek olur.
Rehberli sorgulama (guided inquiry)	Fenin araçlarını kullanarak dünyayı anlama sorumluluğunu paylaşan bir grup öğrenen oluşturmak	Öğrenen topluluk merkezli. Öğretmen ve öğrenciler, problemi tanımla ve keşfetme, yollara karar verme, açıklamaları test etme, verilerin geçerliğini ve çıkarımların yeterliğini değerlendirmede birlikte hareket ederler. Öğretmen öğrencilerin materyalleri bağımsız bir şekilde kullanımını destekler.

Magnusson, S., Krajcik, J., & 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* (pp. 95-132). Dordrecht, The Netherlands: Kluwer Academic'den Türkçe'ye çevirilmiştir.

Aydın (2012) Türkiye’de öğretmenlerin öğrencileri üniversite giriş sınavına hazırlamak üzerine sınav odaklı bir öğretim oryantasyonuna sahip olmaya zorlandıklarını ifade etmiştir. Bu araştırmanın pilot çalışmasında yapılan gözlemlerde öğretmen adaylarının sınav odaklı oryantasyon sergilediği tespit edilmiştir. Pilot çalışmada ortaya çıkan diğer bir oryantasyon Roberts (1988) tarafından önerilen “*Günlük Hayatı Açıklamak İçin Bilim Öğretmek (Everyday Coping)*” oryantasyondur. Buna göre öğrenciler günlük nesnelere ve olayları anlamak için bilimi kullanır ve öğretmen doğal ve yapay nesnelere ve olayları uygun bilimsel ilkelerle düzenli olarak açıklayan birisidir.

2.2.2. Öğretim Programı Bilgisi

Öğretmenin öğretim programında bulunan hedef ve amaçların öğrenci için gerekliliğini bilme durumunu gösterir. Bu bilgi türü bir öğretmenin öğretim programının hedefleri doğrultusunda öğretim yapabilmek için konuyla ilgili bir anlayışa sahip olmasını gerektirmektedir (Bransford vd., 2005). İki kategoriden oluşur: Amaç ve hedefler bilgisi ve özel (belirli) öğretim programı bilgisi. Amaç ve hedefler bilgisi, öğretmenlerin öğrettikleri konudaki öğrenciler için amaçlar ve hedefler hakkındaki bilgilerini içerir. Ayrıca öğrencilerin önceki yıllardan öğrendikleri ve gelecekte öğrenmeleri beklenen bilgileri de içerir. Özel (belirli) öğretim programı bilgisi, belirli bir fen konusunun öğretilmesiyle ilgili program ve materyallerin bilgisinden oluşur.

2.2.3. Öğrenci Bilgisi

Öğretmenlerin, öğrencilerin belirli bir fen kavramını öğrenmeleri için gerekli olan koşullar ve öğrencilerin kavramlar ile ilgili potansiyel öğrenme zorlukları bilme durumudur. Bir konuya başlarken öğrencilerin önceden sahip oldukları bilgi ve becerilerin farkında olmak konunun öğretimine nereden başlayacağı noktasında öğretmene yol göstermektedir (Friedrichsen vd., 2007). İki kategoriden oluşur: Öğrenme için gereklilikler bilgisi ve öğrenci zorluklarına yönelik bilgi. Öğrenme için gereklilikler bilgisi, öğrencilerin bilgilerini geliştirmelerine yardımcı olmak için öğretmenlerin öğrenciler hakkında sahip olmaları gereken bilgi, öğrenci zorluklarına yönelik bilgi ise öğrencilerin zorlandıkları ya da zorlanabilecekleri durumlar hakkında sahip olmaları gereken bilgidir.

2.2.4. Öğretim Yöntemleri Bilgisi

Öğretmenlerin, genel öğretim stratejileri, belirli konular ile ilgili modeller, diyagramlar, resimler, tablolar ve grafikler ile temsilini içeren konuya özgü deneyler, gösterimler, simülasyonlar ve problemler ve öğretim stratejileri bilme durumunu tanımlar. Fen alanına özgü stratejiler ve konuya özgü stratejiler olarak iki kategoride incelenir. Fen alanına özgü stratejiler fen eğitiminde kabul edilen genel yaklaşımlara ilişkin bilgi türü iken konuya özgü stratejiler konuya özgü gösterimler ve aktivitelere ilişkin bilgidir. Ayrıca öğretmenlerin, öğrencilerin öğrenmesini kolaylaştırmak için belirli bir kavramı ya da ilkeyi temsil etme becerilerini ve belirli temsillerin güçlü ve zayıf yönlerine ilişkin bilgilerini de içerir. Öğretimsel stratejiler bilgisi, öğrenmeyi kolaylaştırmada, konu alanı ile ilgili kavramların sunulma yollarına ilişkin bilgidir.

2.2.5. Ölçme-Değerlendirme Bilgisi

Öğretmenin, öğrencilerin öğrenmesini değerlendirmek için farklı yöntem ve teknikleri bilme durumudur. İki kategoriden oluşur: Değerlendirme için önemli fen öğrenimi boyutları bilgisi ve değerlendirme metotları hakkındaki bilgi. Değerlendirme için önemli fen öğrenimi boyutları bilgisi öğrenci öğrenmesinin değerlendirilmesinde önemli noktalara yönelik bilgiyi ifade ederken, değerlendirme metotları hakkındaki bilgi türü önemli noktalar için uygun değerlendirme metotlarını kullanma durumunu belirtmektedir. Öğrenciyi değerlendirmek, öğretimle ilgili kararlar vermek ve öğrencilerin üstbiliş becerilerini geliştirmek öğretmen tarafından yapılan değerlendirmenin temel amaçlarındandır. (Friedrichsen vd., 2007).

Birçok modelin varlığına rağmen, Magnusson vd. (1999) modeli, PAB üzerine en çok atıf yapılan bazı incelemelere göre alanyazında en yaygın olarak kullanılan model olmaya devam etmektedir (Abell, 2007; Van Driel, Berry & Meirink, 2014). Chan ve Hume (2019) 2008 ve 2018 yılları arasında ana fen eğitimi dergilerinde PAB üzerine yayınlanan 100 makalenin yaklaşık %50'sinin Magnusson modelini veya modifikasyonlarını kullandığı göstermiştir.

Bu çalışmada kimya öğretmenlerinin pedagojik alan bilgisi Magnusson vd. (1999) tarafında modellenen alanlar açılarından belirlenmiş ve yapılacak olan uygulama ile gelişimi incelenmiştir. Ayrıca Magnusson vd tarafında ortaya atılan dokuz oryantasyon Aydın (2012) ve Roberts (1988, 2007) tarafından tanımlanan ve çalışmaya uygun olduğu düşünülen oryantasyonlar ile genişletilerek uygulanmıştır.

2.3. Eğitici Mentorluk ve Pedagojik Alan Bilgisinin Geliştirilmesi

Bireyler değişen şartlara uyum sağlayabilmek için yeni bilgi ve becerilere ihtiyaç duymaktadır. Bu ihtiyaçları hissedenden birey kendisini durmadan geliştiren, sürekli öğrenmeyi ilke olarak benimsemiş, sorunları çözüm yolları ile birlikte gösteren, vizyon sahibi, anlayışlı, cesaretlendirici ve yerinde öğütler veren bir danışmana, akıl hocasına ihtiyaç duyar (Anafarta, 2002). Mentorluk, yani akıl hocalığı, iki insan arasındaki deneyimlerin, uzmanlıkların ve düşüncelerin paylaşıldığı, her iki tarafın da kişisel ve profesyonel gelişimine yardımcı olan bir anlaşmadır (Çınar, 2010). Genel anlamda daha tecrübeli ve bilgili olan kişinin (mentor), gelişme ihtiyacı duyan kişiye (menti), destek olma süreci mentorluk olarak tanımlanabilir (Kuzu, Kahraman & Odabaşı, 2012). Bu süreci Galbraith ve James (2004) düşünme ve planlama, hedef belirleme ve karar almada ortak hareket etme, karşılıklı durum değerlendirme ve ortak düşünme süreci olarak tanımlamıştır. Mentorluk uygulamalarının, akademik başarıya, kariyer gelişimine ve kişisel gelişime yararlı etkileri olduğu alanyazında kabul edilmektedir (Bierema & Merriam, 2002). Mentorluk; bazı çalışmalarda ise mentorluk mesleki gelişim süreci olarak açıklanmaktadır. Bu araştırmalarda mentorluk planlama, gözlem, geri bildirimde bulunma gibi süreçler içeren bireyselleştirilmiş bir mesleki gelişim süreci olarak tanımlanmaktadır (Akay, 2016).

Mentor; özellikle mesleki ve kişilik gelişimi gibi konularda yetersiz kabul edilen gençlerin yeteneklerinin ve kariyerlerini geliştirme süreçlerinde onlara yol gösteren, yön veren deneyimli kişidir (Noe, 1988). Mertz (2004) mentorun kişinin kariyer gelişimi ve kişisel becerilerini ortaya çıkarması için çaba harcadığını belirterek değişik roller oynaması gerektiğini belirtmiştir. Mentor kavramı mentorluk ilişkisinde, danışman (advisor), destekleyici (sponsor), öğretmen (tutor), savunucu (advocate), koç (coach), koruyucu (protector), rol model (role model) ve rehber (guide) görevlerini yerine getiren kişiler için de kullanılmaktadır.

Eğitim alanında mentor; mesleğe yeni başlayan meslektaşının daha iyi bir öğretmen olması için ona yardımcı olan, onu destekleyen ve cesaretlendiren daha deneyimli bir öğretmen olarak ifade edilir (Portner, 2003). Mentorluk kavramı, deneyimli birinin, gönüllü olarak bilgi ve görgüsünü kendisinden daha az deneyimli biriyle karşılıklı güven içerisinde paylaşması sürecidir (Rhodes & Beneicke, 2002). Öğretmenler açısından bu kavram, deneyimli bir öğretmenin, “destekleme, yardım etme, önerilerde bulunma” gibi yollarla daha az deneyimli başka bir öğretmenin mesleki gelişimini kolaylaştırması süreci olarak tanımlanabilir (Sullivan & Glanz, 2000). Öğretmen mentorluğu kısaca, öğretmenlik

mesleğinde en az birkaç yıl çalışarak belirli bir mesleki deneyim ve yetenek elde etmiş bir öğretmenin veya idarecinin; mesleğe yeni başlamış deneyimsiz bir öğretmene veya kendisinden daha az mesleki deneyim veya yeteneğe sahip olan bir öğretmene sunulan mentorluk ilişkisidir (Yıldırım & Yılmaz, 2013).

Cullingford (2006). Öğretmenler için düzenlenen mentorluk programlarında beş ortak amaç olduğunu belirtmektedir. Bunlar:

1. Öğretme performansını geliştirmek
2. Gelecek vaat eden öğretmenlerin meslekte kalmasını sağlamak
3. Göreve yeni başlayan öğretmenlerin işlerine ve kendilerine karşı olumlu tutum geliştirmelerine yardımcı olmak
4. Öğretmenlikle ilgili görevleri yerine getirmede yol göstermek
5. Sistem kültürünü yeni öğretmenlere aktarmak

Bugün dünyada mentorluğun ABD, İngiltere, Singapur ve Kanada gibi ülkelerde öğretmenlerin mesleki gelişimlerine yönelik en yaygın ve başarılı yaklaşım olduğu ifade edilmektedir. ABD genelinde yapılan mentorluk genelde okul müdürü-öğretmenler şeklinde yürürken İngiltere’de mentor-öğretmen ilişkisi öğretmen adayının üniversite öğrenciliğinden itibaren başlamakta ve öğretmen adaylarına uygulama merkezlerinde birer mentor atanmaktadır. Kanada’da öğretmen adayları önce gözlemci olarak sınıfta bulunurken sonra stajyer olarak öğretmenlik yapmaktadır (Akay, 2016). Singapur’da ise yapılandırılmış bir mentorluk uygulanmaktadır (Karadağ, 2015).

Türkiye’de eğitimde mentorluk uygulamaları; okul deneyimi dersleri ve adaylık eğitimleri dikkate alındığında mentorluk uygulamalarının daha çok öğretmen yetiştirme sürecinde görüldüğünü söylemek mümkündür (Gümü, 2015). Türkiye’de öğretmen mentorluğu temel olarak dört temel ihtiyaçtan dolayı gerçekleştirilmektedir:

1. Üniversitelerde alınan öğretmenlik mesleki eğitiminin yeterli görülmemesi,
2. Öğretmenliğin ilk yıllarında desteğe daha fazla ihtiyaç duyulması,
3. Öğretmenlik mesleğinin rol, görev ve sorumluluklarının hızla değişmesi,
4. Hizmetiçi eğitimlerin ve zümre çalışmalarının yeterince fayda sağlayamaması,

5. Mesleki tatmin ihtiyacı ve örgütsel stresin azaltılması gibi nedenlerden dolayı iletişimin artırılmasına duyulan ihtiyaç, olarak maddeleştirmek mümkündür (Özcan & Çağlar, 2013; Sezgin, Koşar & Emre, 2014).

Eğitimde yaşanan gelişmelerin öğretmenlere duyurulması ve öğretmenlerin kendilerini geliştirmeleri için hizmetiçi eğitimler ve zümre çalışmaları gibi çeşitli çalışmalar düzenli olarak gerçekleştirilmektedir. Ancak, bunlardan da yeterince fayda sağlanamadığı bilinmektedir. Dolayısıyla, mentorluk ilişkisinin sağladığı faydalardan yararlanabilmek için öğretmen mentorluğuna ihtiyaç duyulmaktadır (Pala, 2017).

2.4. Eğitimde Mentorluk Modelleri

Mentorluk, ilk olarak informal ortamlarda iki kişi arasında birebir etkileşim olarak başlamasına rağmen, zamanla mentorluk ile ilgili çalışmalarda hem kapsam hem de model olarak çarpıcı gelişmeler yaşanmıştır (Kahraman, 2012). Alanyazında farklı mentorluk modelleri ile karşılaşılma ile birlikte eğitimde kullanılan modeller genel olarak şöyle sıralanabilir:

- Formal mentorluk
- İnfomal mentorluk
- Birebir mentorluk
- Akran mentorluğu
- Grup mentorluğu
- Takım mentorluğu
- Ters yönde mentorluk
- Kendine mentorluk
- Kademeli mentorluk

Formal mentorluk, resmi ilişkilere dayalı olarak kurulmuş ve geleneksel olarak adlandırılan mentorluktur. *İnfomal mentorluk* hizmet alanın mentordan öngörü, bilgi, bilgelik, arkadaşlık ve destek kazandığı iki kişi arasındaki bir ilişkidir. *Birebir mentorluk*, klasik ve en temel mentörlük modelidir; yaşlı bir kişinin (mentor) bilgi ve tecrübesini genç bir kişi (menti) ile paylaşmasıdır. *Akran mentorluğu*, benzer özelliklere ve şartlara sahip akranların

öğrenme sürecinde birbirine destek olmasını kapsar. *Grup mentorluğu*, bir mentorun birden fazla menti ile aynı anda etkileşimde bulunma sürecidir. Mentor sayısının az olduğu ve mentiler arasında benzerlik olduğu durumlarda kullanılır (Zachary & Fischler, 2009). *Takım mentorluğu*, farklı özelliklere sahip üç ve üzeri sayıda kişinin etkileşimde bulunduğu bir yöntemdir. *Ters yönde mentorluk*, mentorun yaş olarak mentiden daha genç ancak tecrübeli olduğu durumdur. *Kendine mentorluk*, kişinin belli hedefler doğrultusunda bireysel olarak süreci yürütmesidir. *Kademeli mentorluk*, aynı anda bir kişinin hem menti hem mentor rolünü üstlenmesidir.

Alanyazında en çok rastlanan mentorluk modelleri bunlar olmakla birlikte öğretmen eğitimlerinde en çok tercih edilen modellerden biri de Cohen yetiştirici mentorluk rolleridir. (Cohen, 1993, 1995, 1999, 2003; Galbraith & Cohen, 1997, Sezgin, 2002). Bu roller aşağıda açıklanmaktadır:

İlgiye Dayalı Rol: Mentor (yetiştirici), bu süreçte aktif empatik dinleme sayesinde mentinin (yetişenin) duygularını anladığını ve kabul ettiğini belirtmeye çalışır. Bu rolün sergilenmesinde amaç, mentorluk ilişkisi sürecinde, yetişen bireyin yetişkin bir öğrenen olarak kendi kişisel deneyimlerini, olumlu ve olumsuz düşüncelerini dürüstçe paylaşmasına ve yansıtmasına imkân verecek psikolojik bir güven ortamı oluşturmaktır.

Bilgiye Dayalı Rol: Bu rolün temel amacı, yetiştiricinin yetişene tavsiyelerde bulunurken yetişen hakkında doğru ve yeterli bilgiye sahip olması, doğru ve yeterli bilgilere dayanarak önerilerde bulunmasıdır. Mentor, yetişene mevcut planlarına, kişisel, eğitimsel ve mesleki hedeflerindeki gelişmelere ilişkin spesifik sorular sorar. Somut cevaplar gerektiren sorular sorar ve önemli görünen mevcut sorunlara ilişkin yönlendirici yorumlarda bulunur.

Kolaylaştırıcı Rolü: Mentor, yetişen bireye, ilgi, yetenek, düşünce, inanç ve görüşlerini makul şekilde derinliğine incelemesinde ve açıklığa kavuşturmasında rehberlik eder. Amaç, yetişenin başarılabilir kişisel, akademik ve mesleki hedeflerine ilişkin kendi kararlarını verirken alternatif görüş ve düşünceleri dikkate almasına yardımcı olmaktır.

Yüzleştiricilik Rolü: Mentor, yetişen bireyin kendi kişisel gelişimine ilişkin aldığı kararları, yaptığı ya da kaçındığı davranışları yargısız ve empatik bir şekilde sorgular. Amaç, yetişenin verimsiz ya da sonucu uygun olmayacak stratejiler, yöntemler ve davranışlar hakkında görüş kazanmasına, değişim ihtiyacı ve kapasitesini değerlendirmesine yardımcı olmaktır (Cohen, 2001a; Cohen, 2001b; Galbraith & Cohen, 1997).

Model Olma Rolü: Bu rolde yetiştirici, ilişkiyi zenginleştirmek, bireyselleştirmek ve yetişene özgü kılmak amacıyla bir rol modeli olarak kişisel yaşam deneyimlerini ve duygularını yetişen ile paylaşır. Bu rolün amacı, akademik ve mesleki hedeflere ulaşma yolunda gerekli riskleri alabilmesi, belirsizlik durumlarında, özellikle başarının kesin olmadığı anlarda karar verebilmesi ve karşılaştığı zorlukları yenebilmesi için yetişeni motive etmektir (Cohen, 2001a; Cohen, 2001b; Galbraith & Cohen, 1997).

Yetişenin Vizyonunu Destekleme Rolü: Bu rolde, kendi kişisel geleceğini oluşturması, vizyonunu belirlemesi, kişisel ve mesleki potansiyelini geliştirmesi konusunda yetişen birey kritik düşünmeye teşvik edilir. Bunda amaç, bağımsız, yetişkin bir öğrenen olarak kişisel gelişimini gerçekleştirip gelecekteki yaşantısına yönelik inisiyatif almasında yetişen bireyi cesaretlendirmektir (Cohen, 2001'a; Cohen, 2001b; Galbraith & Cohen, 1997).

Eğitici mentorluk fen eğitimine özgü olmasa da öğretmen adaylarının reform temelli ideallerle karakterize edilen uygulamalar geliştirmelerine yardımcı olabilecek bir modeldir (Bradbury, 2010). Ayrıca, eğitici mentorlar, öğrencilerin tipik olarak neyle mücadele ettiklerini ve bu zorlukları yaşayan öğrencilere en iyi nasıl yardımcı olabileceklerini anlamalarına yardımcı olduklarından (Norman & Feiman-Nemser, 2005), öğretmen adaylarının PAB'ını etkileyebilirler (Aydın vd., 2013). Shulman'a (1986) göre PAB belirli bir konuyu öğretmek ve konu içeriği bilgisini öğrencilerin erişebileceği bir forma dönüştürmek için gerekli bilgiyi ifade eder. Fen için bu, öğrencilere nasıl yardım edileceğini bilmeyi, feni diğer bilgi alanlarından neyin ayırdığını tanımayı, bilimsel zihin alışkanlıkları geliştirmeyi, belirli süreçleri ve disiplinde kullanılan belirleme gibi yönlendirici becerileri kullanmayı içerir (Shea & Greenwood, 2007).

Fen eğitimi alanyazınında, öğretmen ve öğretmen adaylarının PAB yapılarının belirli bir konunun öğretimi sürecinde belirlenip geliştirilmesine doğru bir eğilim olduğu (Bayram-Jacobs vd., 2019; Mavhunga, 2019) ve konuya özgü PAB gelişimine yönelik öğretmen eğitimi çalışmalarına ihtiyaç olduğu dikkat çekmektedir.

PAB'ın etkili fen öğretimindeki öneminin kabul edilmesine karşın, bu alanda yapılan çalışmaların yeterli olmadığı, bunun nedeni, öğretmenlerin PAB'larının gelişiminin çok yönlü ve doğrusal olmaması (Veal & Makinster, 1999) ve öğretmenlerin bilgisinin belirlenmesinin ve anlaşılmasının zor olması şeklinde açıklanmaktadır (Baxter ve Lederman, 1999). Ayrıca alanyazında öğretmenler arasında PAB'ın nasıl değiştiği ile ilgili oldukça az bilgi mevcuttur. Bazı çalışmalar, deneyimli öğretmenlerin pedagojik alan bilgisinin gelişmiş bir düzeyine sahip olduklarını belirtirken, yeni başlayan öğretmenlerin pedagojik alan

bilgilerinin sınırlı ve gelişmemiş olduğunu belirtmektedir (Henze, Van Driel & Verloop, 2008; Lee, Brown, Luft, & Roehring, 2007). Sadece birkaç çalışma öğretmenlerin pedagojik alan bilgilerinin gelişiminde öğretim deneyiminin rolüne odaklanmıştır (Friedrichsen, Abell, Pareja, Brown, Lankford, & Volkmann, 2009; Jong & Van Driel, 2004; Justi ve Van Driel, 2005). Aydın ve Boz (2012), Türkiye’de yapılan fen öğretmen eğitiminde pedagojik alan bilgisi araştırmalarını inceledikleri çalışmalarında, Türkiye’de pedagojik alan bilgisi alanında hangi noktaların çalışıldığı ve eksikliklerin neler olduğunu göstermeyi amaçlamışlardır. Araştırma sonucunda, bu konuda yapılan araştırmaların büyük kısmında öğretmen adayları ile kısa süre zarfında ve daha çok nitel durum çalışmaları ile çalışıldığı belirlenmiştir. Ayrıca, öğretmen adayı ve öğretmenlerin pedagojik alan bilgisi, pedagojik bilgi ve alan bilgisi açısından eksikliklerinin olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Bu doğrultuda, PAB’in değişen yapısının ve zamanla nasıl değiştiğinin belirlenmesine ilişkin çalışmaların gerekli ve faydalı olduğu vurgulanmaktadır (Abell, 2008). Örneğin fen öğretmenlerinin PAB’lerini nasıl geliştirdikleri, alan bilgisini öğrenciler için ulaşılabilir hale getirmek ve öğrenci başarısını arttırmak için PAB’lerini nasıl kullandıkları ile ilgili yapılacak araştırmalarda elde edilen sonuçlar; fen öğretmeni yetiştirme programlarının da kalitesini arttıracaktır (Mthethwa-Kunene, 2014).

Eğitici mentorluk, öğretmen yetiştirme programlarında önemli bir rol oynamaktadır (Barnett & Friedrichsen, 2015). Özellikle, öğretmen adaylarının öğretmenlik uygulamalarını geliştirmede eğitici mentorluğun önemi fen bilgisi öğretmeni eğitimi araştırmalarında yaygın olarak kabul edilmektedir (Achinstein & Fogo, 2015; Bradbury, 2010; Feiman-Nemser, 2012; Stransbury & Zimmerman, 2000; Yuvayapan, 2013). Eğitici mentorluk, öğretmen adaylarının PAB’lerini geliştirmelerine ve fen öğretimlerini iyileşmelerine yardımcı olmaktadır (Abed ve Abd-El Khalick, 2015).

Araştırmacılar, öğretmenlerin ve öğretmen adaylarının PAB’lerini iyileştirmek için genellikle CoRes ve/veya Mesleki deneyim Repertuarları (PaPers) kullanmışlardır (Aydın vd., 2013; Hume & Berry, 2011; Lehane & Bertram, 2015; Loughran vd., 2008). Başka bir araştırmada Cebesoy (2017) eğitici mentorluk uygulamaları ile beş fen bilgisi öğretmen adayının PAB’lerine CoRe’un etkisini incelemiş ve eğitici mentorluğun ve CoRe kullanmanın öğretmen adaylarının PAB’lerini geliştirmede etkili olduğunu tespit etmiştir. Nilssen (2010), öğretmenlerin mentor olarak iş birliği yapmasının, öğretmen adaylarının etkileşimli PAB gelişimine önemli bir katkı sağladığını vurgulamıştır. Okul temelli mentorların öğretmen adayları için bir model görevi gördüğünü ve onlara öğretim sırasında

öğrenci bilgilerinin, konu bilgisini ve pedagojyiyi PAB'a nasıl entegre edeceklerini gösterdiğini belirtti. Lee vd. (2011) dört kimya öğretmen adayı ile yaptıkları çalışmalarında öğretmen adaylarına profesör olan bir mentor ile verilen PAB eğitimi sonucunda öğretmen adaylarının PAB bileşenlerine ait bilgilerinin arttığı ve sınıf içi uygulamalarının bu yönde geliştiği sonucuna varmıştır. Mavhunga ve Rollnick (2013) kimya öğretmen adaylarının PAB'larını kimyasal denge konusunu temele alarak geliştirmeyi amaçladıkları çalışma sonunda öğretmen adaylarının kimyasal denge konusuna ilişkin PCK niteliklerinin (quality) geliştiğini tespit etmiştir. Nilsson ve Karlsson (2019) fen bilimleri öğretmen adaylarının mesleki uygulama becerilerini belirlemek amacıyla video kayıt ve CoRe kullanımı ile PAB gelişimleri izlenmiş ve öğretmen adaylarının öğretim uygulamalarını yapılandırdıkları ve PAB bileşenlerine bağladıkları tespit edilmiştir. Öğretmen adaylarının PAB'ını araştırmak için yapılan çalışmalar göz önüne alındığında, mentor ve öğretmen adayları arasındaki etkileşimli ilişkinin rolü ve bunun sonucunda PAB'larının gelişimi üzerine yapılan araştırmalar arasında çok az bağlantı kurulmuştur.

Bu çalışmada Magnusson vd (1999) PAB modeli çerçevesinde öğretmen ve öğretmen adaylarının PAB'larını geliştirmek içine eğitici mentorluk (Feiman-Nemser, 2001) programı geliştirilmiştir. Kimya öğretmeni ve öğretmen adaylarına genel olarak informal ve grup mentorluğu yapılmıştır. Çalışmanın mentorluk sürecinde verilen eğitim ve eğitim sonrası aşamalarında *ilgiye ve bilgiye dayalı mentorluk, yüzleştiricilik, model olma ve yetişenin vizyonunu destekleme rollerine göre yaklaşımlar* benimsenmiştir.

2.5. Pedagojik Alan Bilgisi ile İlgili Yapılmış Araştırmalar

PAB ile ilgili çalışmalar, öğretmenlere yönelik PAB çalışmaları ve öğretmen adaylarına yönelik PAB çalışmaları çalışmalar başlıkları altında sunulmaktadır.

2.5.1. Öğretmenlere Yönelik Pedagojik Alan Bilgisi Çalışmaları

Etkili ve verimli kimya öğretiminin nasıl gerçekleştirileceği sorusuna cevap verebilmek için kimya bilmek kadar kimya eğitimi konusunda da donanımlı olmayı gerektirmektedir (Sözbilir, 2013). PAB ile ilgili yapılan çalışmalar da öğretime, öğrenmeye ve öğretmen eğitimine alternatif bakış açıları getirmektedir (Lesniak, 2003). Bu bölümde öğretmenlerin PABlarını belirleyen ve PABlarını geliştiren çalışmaları incelenmiştir.

2.5.1.1. Öğretmenlerin Pedagojik Alan Bilgisi Durumlarını Belirleyen Çalışmalar

Loughran, Berry, Gunstone ve Mulhall (2001), fen bilgisi öğretmenlerinin PAB inceledikleri çalışmalarında, fen öğretmenlerinin PAB durumlarını ve PAB oluşturma yollarını incelemişlerdir. Bu çalışma fen bilgisi öğretmenlerinin tecrübeleriyle ilgili görüşlerini içermektedir. Çalışmanın sonuçları, PAB'in ne olduğunu, nasıl kavramsallaştırılması gerektiğini ortaya koymuştur.

Shannon (2006) öğretmenlik mesleğine yeni başlayan ve iki yıl deneyimli kimya öğretmenlerinin kimyasal denge konusundaki PAB'lerini incelediği araştırmasında, öğretmenlerin ders planı hazırlarken, öğretim yaparken ve uygulamalarının yansımaları esnasında nasıl öğretim kararları aldıklarını belirlemişlerdir. Sonuç olarak öğretmenlerin konu alan bilgilerinin, öğrenci bilgilerinin ve öğretim strateji bilgilerinin, ders planı hazırlama kararlarını ve sınıf içi iletişimlerini etkilediği tespit edilmiştir.

Lee ve Luft (2008), mesleğe yeni başlayan ortaöğretim fen öğretmenlerine rehberlik yapan dört deneyimli öğretmenin PAB'ini belirlemeyi amaçladıkları çalışmada genel PAB üzerine odaklanmışlardır. Durum çalışması ile yürütülen araştırmada, yarı yapılandırılmış mülakatlar, gözlemler, ders planları ve yansıtıcı notlardan veri toplama aracı olarak kullanılmıştır. Çalışma sonucunda, öğretmenlerin alan bilgisi, öğrenci bilgisi, program bilgisi, öğretim yöntemleri bilgisi, değerlendirme bilgisi ve laboratuvar teknolojileri ile çoklu ortam materyallerini kapsayan kaynak bilgisi olmak üzere yedi PAB bileşeni sergiledikleri ortaya çıkmıştır. Öğretmenlerin PAB'lerinin mesleki kariyerlerindeki farklı zamanlarda farklı şekillerde gelişeceğini, bu nedenle meslekteki yeni öğretmenlerin genel alan bilgisi, öğretim programı bilgisi ve öğrenci bilgisini içeren ve gelişen genel PAB'ına sahip oldukları ifade edilmektedir.

Drechsler ve Driel (2008), dokuz deneyimli kimya öğretmenlerinin pedagojik alan bilgilerine yönelik araştırmalarında öğretmenlere, asit-baz, elektrokimya ve redoks reaksiyonları konularının öğretiminde model kullanımı ve öğrenci güçlükleri ile ilgili bir öğretmen eğitimi kursu vermişlerdir. Kurstan iki yıl sonra öğretmenlerle asit-baz öğretiminde kullandıkları modellere ve karşılaştıkları öğrenci güçlüklerine ilişkin PAB'lerini belirlemeye yönelik görüşmeler yapmışlardır. Sonuç olarak her öğretmenin konuların öğretiminde kendilerini geliştirmek için kullandıkları yöntemlerin farklı olduğu; model kullanımı ve öğrenci zorlukları konusunda gelişim sağladıkları belirlenmiştir.

Lankford (2010) teorik çatısı Magnusson vd. (1999) tarafından önerilen PAB modeline dayanan çalışmada deneyimli altı biyoloji öğretmenin konuya özgü PAB'larını difüzyon ve osmoz konusu için nasıl kullandıklarını incelemiştir. Gözlem, yarı-yapılandırılmış görüşme, ders planları ve öğrenci ders notları veri toplama araçları olarak kullanmıştır. Çalışma grubundaki öğretmenlerden beşinin yapılandırıcı bir oryantasyona sahip oldukları bir öğretmenin ise bilginin doğrudan aktaran oryantasyona sahip olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Öğretmenlerin konu ile ilgili bazı öğrenci zorlukları belirleyebildikleri ve bu zorlukları gidermek için gösterimler, animasyonlar, diyagramlar kullandıkları; öğrencilerin yüz ifadelerini ve vücut dilini öğrencinin anlamasını gösteren bir ölçme aracı olarak kullandıkları ve zaman zaman öğretim programınının dışına çıktıkları belirlenmiştir.

Aydın (2012) deneyimli iki kimya öğretmenin elektrokimya ve radyoaktivite konularındaki PAB'lerini ve PAB oluşumuna katkı sağlayan kaynaklarını belirleme çalışmada tüm PAB bileşenlerini incelemiştir. Öğretmenleri amaçlı örnekleme yoluyla seçmiş ve nitel araştırma yöntemi kullanmıştır. Veriler, içerik gösterimi, kart gruplama aktivitesi, yarı yapılandırılmış mülakatlar, gözlem ve gözlem notları aracılığıyla toplanmıştır. Deneyimli iki kimya öğretmenin derslerini iki buçuk ay boyunca gözlemlemiştir. Araştırma sonucunda öğretmenlerin konuya göre PAB'lerinin değiştiğini belirlemiş ve hizmet içi eğitimlerde ve öğretmen eğitimi programlarında konuya özgü PAB eğitimleri sunulmasının gerekliliği ile ilgili önerilerde bulunmuştur.

Köse (2014) tez araştırmasında, "hücre bölünmeleri" konusunda fen bilgisi öğretmenlerinin PAB'lerini ölçebilecek geçerli ve güvenilir bir PAB aracı geliştirmeyi ve fen bilimleri öğretmenlerinin bu konudaki pedagojik alan bilgilerini betimlemeyi amaçlamıştır. Program, öğrenci, ölçme değerlendirme ve öğretim strateji, yöntem, teknikleri bilgisi bileşenlerinin ele alınarak hazırlanan ölçeğin nihai formu 20 açık uçlu sorudan oluşmaktadır. Araştırma sonuçlarına göre; PAB bakımından fen bilimleri öğretmenlerinin %45'i ortalama mutlak başarının altında, %17'si alınabilecek ortalama puanın altında puan almışlardır. Beş ile dokuz yıl mesleki deneyime sahip, eğitim fakültesi mezunu, fen bilimleri öğretmenlerin pedagojik alan bilgisi düzeyleri daha yüksek düzeydedir. Uzmanlık alanlarına göre ise fen bilgisi ve biyoloji öğretmenliği programlarından mezun öğretmenlerin pedagojik alan bilgileri daha yüksektir. Öğretmenlerin çoğunlukla, alternatif ölçme ve değerlendirme tekniklerini etkili kullanma, kavram yanlışlarını tespit etme ve giderme, konuya özel öğretim yöntem-tekniklerini belirlemelerinde sıkıntı yaşadıkları tespit edilmiştir.

Üner (2016) deneyimli iki kimya öğretmeni ile gerçekleştirdiği doktora çalışmasında, kimyasal türler arası etkileşimler ve maddenin halleri konuları kapsamında PAB'in konuya özgü doğasını ve öğretmenlerin PAB'lerini incelemiştir. Veri toplama aracı olarak yarı yapılandırılmış görüşme, gözlem, kart gruplama aktivitesi, alan notları, içerik gösterimi kullanılmış ve öğretmenlerin PAB'lerine yönelik öğrencilerin algısını belirlemek amacıyla 49 öğrenciye anket uygulanmış ve altı öğrenci ile de yarı yapılandırılmış görüşmeler gerçekleştirmiştir. Çalışma sonucunda öğretmenlerin PAB bileşenlerinin konuya göre farklılaştığı ancak bazı noktalarda her iki konu için de benzer özellikler gösterdiği belirlenmiştir. Öğretmenlerin iki konu için de birden fazla oryantasyona sahip oldukları ancak baskın olan oryantasyonlarının sınav odaklı oryantasyon olduğu; öğrencilerin alternatif kavramaların tespitinde soru cevap tekniğini kullandıkları ancak bu alternatif kavramaların giderilip giderilmediğini kontrol etmedikleri; öğrencilerin zorlanacaklarını önceden bildikleri zaman konuyu somutlaştırmak amacıyla analogi, model veya çizim gibi konuya özel stratejiler kullandıkları ancak yeterli olmadıkları ve her iki konuda da benzer geleneksel değerlendirme tekniklerini kullandıkları sonucuna ulaşılmıştır.

Ekiz Kıran (2016) deneyimli iki kimya öğretmenin karışımlar konusundaki oryantasyonları ile diğer PAB bileşenleri arasındaki etkileşimi incelemiştir. Araştırmada veriler görüşmeler, gözlemler ve alan notları aracılığıyla toplanmıştır. Araştırma sonucunda öğretmenlerin oryantasyonlarının öğretmen odaklı olduğu ve ülke genelinde yapılan sınavlardan çok etkilendiği tespit edilmiştir. Öğretmenlerin, öğrencilerin karışımlar konusu aşına oldukları için herhangi bir zorluk yaşamadığını ve alternatif kavramalara sahip olmadığını düşündükleri ve öğretmenlerin öğretim programı bilgisinin gelişmiş bir düzeyde olduğu ve ölçme bilgisinin oryantasyon ile en ilgisiz bileşen olduğu belirlenmiştir.

Kutlu (2018), çalışma deneyimi beş yılı geçmemiş 12 ortaokul matematik öğretmenin PAB'lerini; öğrenciyi tanıma, içeriğin sunumu, öğretim yöntem ve teknik, ölçme değerlendirme ve öğretim programı bilgisi bileşenleri bağlamında incelenmiştir. Veri toplama aracı olarak gözlem, mülakat, alan notları kullanmıştır. Çalışmanın sonucunda göreve yeni başlayan ortaokul matematik öğretmenlerinin öğrenciyi tanıma, içeriğin sunumu, öğretim yöntem ve teknik, ölçme-değerlendirme ve öğretim programı bilgisinin istenen düzeyde olmadığı ve her bir bileşene yönelik güçlük yaşadığı noktalar tespit edilmiş, PAB geliştirilmesi için hizmet içi eğitim kurslarının açılması gerekliliğine değinilmiştir.

Akın ve Uzuntiryaki-Kondakçı (2018) tarafından mesleki deneyimleri farklı üç kimya öğretmeni ile gerçekleştirilen çalışmada, reaksiyon hızı ve kimyasal denge konularında PAB

bileşenleri arasındaki bağlantı incelenmiştir. Veri toplama aracı olarak kart gruplama aktivitesi, içerik gösterimi, yarı yapılandırılmış görüşmeler, ders gözlemleri ve gözlem notları kullanılmıştır. Çalışma sonunda her öğretmenin PAB analiz edilerek betimlenmiş ve mesleki deneyimin PAB üzerindeki olumlu etkisi ve PAB'ın konuya ve kişiye özgü doğası ortaya çıkarılmıştır. Ayrıca öğretmenlerin aynı konuları benzer ders planları ve aynı öğretim materyalleri kullandıkları ancak PAB bileşenleri arasında kurdukları bağlantılar açısından farklılaştıkları görülmüştür.

2.5.1.2. Öğretmenlerin Pedagojik Alan Bilgilerinin Geliştirilmesine Yönelik Yapılan Çalışmalar

Araştırmalar, öğretmenlerin PAB'larının, öğretmenlik deneyimleri, öğretim alışkanlıkları, öğrencileri ve meslektaşları ile etkileşimleri ile değişen ve gelişen dinamik bir süreç olduğunu göstermektedir (Appleton, 2008; Lee & diğ., 2007; Luft, 2009). Öğretmenler, öğretim gereksinimlerini fark ettikçe PAB'larını geliştirme ihtiyacı da hissederler (Kind, 2009; Loughran vd., 2006). Bu bakımdan öğretmenin PAB'larında meydana gelebilecek değişimleri belirlemek amacıyla zamana yayılmış çalışmalar yapmak gerekmektedir (Magnusson vd., 1999).

Park ve Oliver (2008) pedagojik alan bilgisinin sadece öğretmenlerin konu alanını öğrencileri için daha anlaşılır yapmaya dönüştürdükleri zaman anlamlı olabileceğini öne sürmektedirler. Araştırmacılar üç lise fen öğretmenin pedagojik alan bilgileri gelişimi üzerine bir sertifika eğitim programının etkisini incelemişlerdir Veriler sınıf içi gözlemler, yarı yapılandırılmış görüşmeler, ders planları, öğretmenlerin öz değerlendirmeleri ve araştırmacı alan notlarından oluşmaktadır. Çalışma sonucunda programın öğretmenlerin öğretim sürecine yönelik analitik düşünme becerilerinde değişime sebep olduğu ve PAB'ını geliştirdiği ortaya çıkmıştır. Bunların yanında öğretmenlerin PAB'larının öğrencilerden etkilendiği ve PAB'ın kişiye özgü olduğunu göstermiştir.

Appleton (2008), iki sınıf öğretmeni ile bir üniversite profesörünü fen'e yönelik PAB'larını gelişimini araştırmak için durum çalışması yapmıştır. Araştırmada gözlem, görüşme ve ders planları sonucu elde edilen verilere göre öğretmenlerin fen'e yönelik PAB'larını geliştirmek için mentora ihtiyaç duydukları sonucuna ulaşmıştır. Çalışma, mentorluk ilişkisinin doğasını incelemekte ve özellikle öğretmenlerin fen PAB gelişimine odaklanarak, gerçekleşen

öğretmen öğreniminin türünü açıklamaktadır. Ayrıca öğretmen yetiştirme programlarında yer alan sınıf uygulamalarının değerlendirilmesinin öneminden bahsedilmiştir.

Hanuscin vd. (2011) bilimin doğası konusunda üç ilköğretim öğretmenin PAB'ını Magnusson vd. (1999) tarafından kavramsallaştırılan çerçeveye göre üç yıl boyunca program, değerlendirme, sunum, öğrenci zorlukları bilgisi ile oryantasyon bileşenlerindeki gelişimlerini belirlemeyi amaçlamışlardır. Mülakatlar, testler, gözlem ve derslerde ortaya çıkan ürünlerin veri toplama aracı olarak kullanıldığı çalışmada, öğretmenlerin güçlü öğretim yöntemleri bilgisine sahip olmalarına karşın, değerlendirme bilgisi yönünden eksiklikleri olduğu belirlenmiştir. Çalışmada, öğretmenlerin başlangıçta etkinliğe dayalı oryantasyon sergiledikleri ancak bu oryantasyonun sonradan araştırma oryantasyonuna dönüştüğü dolayısıyla oryantasyonların zamanla değişebileceği ifade edilmektedir. Öğretmenlerin öğretim uygulamalarında program bilgisini kullanmadıkları, değerlendirme bilgisindeki eksikliklerinin ise öğrenci zorluklarını belirlemelerine engel olduğu belirtilmektedir.

Bertram ve Loughran (2011), PAB yapılandırma ve geliştirmede CoRe ve PaP-eR kullanımının üzerine gerçekleştirdikleri çalışmalarında CoRe ve PaP-eRs kullanarak altı fen bilgisi öğretmenin PAB algılarının gelişimi iki yıllık bir süreç sonucunda belirlemişlerdir. Çalışma sonunda, katılımcı fen bilgisi öğretmenlerinin mesleki anlayışlarını geliştirdikleri ve öğretmenlerin CoRes ve PaP-eR'lerin bu gelişmeyi şekillendirmede önemli olduğu görüşünde oldukları sonucuna varmıştır. Sonuç olarak, araştırma aynı zamanda CoRes ve PaP-eR'lerin fen bilgisi öğretmenlerinin PAB'larını incelemek için anlamlı bir metodoloji olarak kullanıldığını doğrulamaktadır.

Mamlok-Naaman, Hofstein ve Taitelbaum (2012), yedi deneyimli kimya öğretmenlerinin PAB'larının geliştirilmesi için gerçekleştirdikleri laboratuvar uygulamalı çalışmada öğretmenlerin laboratuvar derslerinin video kayıtlarını, öğretmen portfolyalarını ve öğretmenler ile yapılan görüşmeleri veri toplama aracı olarak kullanmışlardır. Öğretmenlerin mesleki anlamda profesyonel olabilmeleri için öğretimde farklı ve yeni bir PAB geliştirmelerinin gerekliliğine değinen araştırma sonunda deneyimli kimya öğretmenlerinin sorgulamaya dayalı öğretimlerine ilişkin PB ve KAB'larında değişiklik gözlemlemiş, öğretmenlerin sorgulama yaklaşımını kullanarak kendi öğretimleri arttırdıkları belirlenmiştir. Ayrıca öğretmenlerin ders uygulamalarında daha yansıtıcı ve daha farklı oldukları sonucuna varmışlardır.

Wahbeh ve Abd-El-Khalick (2014), fen bilimleri alanında çalışmakta olan altı öğretmen ile yaptığı nitel araştırmada gözlem ve doküman analizi yapmıştır. PAB gelişimi üzerine planlanan bu çalışma bir yaz kursu olarak verilirken içeriğini alan bilgisi, öğretmen işbirliği çalışması, eğitim yansımaları ve PAB kursu oluşturmuştur. Kurs sonunda katılımcıların öğretme alışkanlıklarındaki PAB görüşlerini yeniden kazandıkları ama limitli yansıttıkları gözlemlenmiş; bunun dışında katılımcıların alan bilgisini, PAB'lerini, öğrenci ön bilgisi bilgilerini, bilim anlayışlarını etkileyen birçok etken olduğunu ortaya koymuştur.

2.5.2. Öğretmen Adaylarına Yönelik PAB Çalışmaları

Öğretmen adaylarının PAB'lerinin genellikle sınırlı olduğu bilinen bir gerçektir (De Jong & Van Driel, 2001; Lee vd.,2007). Öğretmen adaylarının PAB durumları üzerine yapılan çalışmalar incelendiğinde, öğretmen adaylarının PABların istenilen düzeyde olmadığı ve geliştirilmesi gerektiği tespit edilmiştir (Canbazoğlu, 2008; Yılmaz, 2019; Achinstein & Fogo, 2015). Bu bölümde öğretmen adaylarının PABlarını belirleyen ve PABlarını geliştiren çalışmaları incelenmiştir.

2.5.2.1. Öğretmen Adaylarının Pedagojik Alan Bilgisi Durumlarını Belirleyen Çalışmalar

Uşak (2005) dört fen bilgisi öğretmeni adayının çiçekli bitkiler konusundaki konu alana bilgilerini ve PAB'lerini incelediği çalışmasında verileri öğretmen adayları tarafından hazırlanan ders planlarından ve kavram haritalarından, kelime ilişkilendirme testi ve yarı yapılandırılmış görüşmelerden elde etmiştir. Çalışma sonuçlarına göre PAB bileşenlerinin birbirinden bağımsız olduğu, PAB bileşenlerini oluşturan öğrenci bilgisi, öğretim programı bilgisi, öğretim bilgisi ve değerlendirme bilgisinin her bir öğretmen adayı için farklılık gösterdiği, KAB ile PAB arasındaki ilişkinin adaydan adaya gibi sonuçlara ulaşılmıştır.

Canbazoğlu (2008), fen bilgisi öğretmen adayının maddenin tanecikli yapısı ünitesine ilişkin pedagojik alan bilgilerini değerlendirmeye yönelik bir durum çalışması gerçekleştirmiştir. Araştırması sonucunda, konu alan bilgisinin PAB için gerekli olduğu; ancak PAB'a sahip olmak için konu alan bilgisiyle PAB'ın alt boyutlarına da (pedagojik bilgi, öğrenciyi anlama bilgisi, öğretim programı bilgisi, ölçme ve değerlendirme bilgisi, öğretim yöntem, teknik ve strateji bilgisi) sahip olmak gerektiği sonucuna ulaşmıştır. Ayrıca, öğretmen adaylarından mesleki deneyime sahip öğretmen adayının, pedagojik alan bilgi seviyesinin daha yüksek

olması, pedagojik alan bilgisinin gelişimine, tecrübenin de etkili olduğunu yorumunda bulunmuştur.

Bozkurt ve Kaya (2008) çalışmalarında, fen öğretmen adaylarının “Ozon Tabakasının İncelmesi” konusundaki PAB’lerini araştırmışlardır. Adayların konu alanı bilgileri, yedi sorudan oluşan çoktan seçmeli bir test ile ölçülmüştür. Yaptıkları çalışma sonunda, fen öğretmeni adaylarının yeterli konu alanı bilgisine sahip olmadıkları, ayrıca çeşitli kavram yanlışlarına sahip oldukları belirlenmiştir. Ayrıca adayların; öğretim programı bilgisi, öğrencilerin öğrenme zorlukları bilgisi ile öğretimsel stratejiler ve aktiviteler bilgisi alanlarında yeterli bilgiye sahip olmadıkları da saptanmıştır.

Canbazoğlu, Demirelli ve Kavak (2010) tarafından yapılan çalışmada fen bilgisi öğretmen adaylarının 6.sınıf maddenin tanecikli yapısı ünitesinde yer alan anahtar kavramlara ilişkin konu alan bilgilerini ve PAB’ını inceleyerek, bu iki bilgi türü arasında bir ilişki olup olmadığını araştırılmıştır. Araştırma bulguları, öğretmen adaylarının araştırma kapsamında incelenen kavramlara ilişkin konu alan bilgilerinde eksiklikler olduğunu göstermektedir. Öğretmen adaylarının konu alan bilgilerindeki bu eksiklikler, öğretmenlik uygulaması süresince gerçekleştirdikleri etkinlikleri (ders planı hazırlama ve hazırladıkları planı uygulama) sınırlandırmıştır. Araştırma sonucunda konu alan bilgisinin PAB ile ilişkili bir bilgi türü olduğu söylemiştir.

Mıhladız ve Timur (2011) fen ve teknoloji öğretmen adaylarının gözünden bir fen ve teknoloji dersi öğretmenin sahip olması gereken PAB’ı belirlemeyi amaçladıkları çalışmada 10 öğretmen adaylarıyla yapılan odak grup görüşmelerinde adaylardan okul deneyimi dersinde gözlemledikleri fen ve teknoloji öğretmenlerini değerlendirmeleri istemişlerdir. Öğretmen adayları, bir fen ve teknoloji öğretmenin PAB bileşenleri arasında en önemli bilgi türleri olarak ise konu alan bilgisi ve fen öğretim programı bilgisine sahip olmaları gerektiğini ifade etmişler ve öğretim yöntem ve stratejileri bilgisi, öğrencileri değerlendirme bilgisi ve pedagojik bilgiyi öğretmenlerin sahip olması gereken bilgi türleri olarak belirlemişlerdir.

Blomeke, Suhl ve Kaiser (2011) farklı ülkelerdeki öğretmen eğitim sistemlerini eşitlik ve kalite üzerinden betimledikleri çalışmada öğretmen adaylarının matematik alan bilgilerini ve pedagojik alan bilgilerini farklı değişkenler bakımından incelemişlerdir. Bu çalışma kapsamında 16 farklı ülkeden toplam 15.000 matematik öğretmenin alan bilgileri ve PAB’lerini incelemek için kâğıt kalem testi uygulanmıştır. Çalışmadan elde edilen bulgulara göre Tayvanlı öğretmen adaylarının alan bilgilerinin diğer ülkelerdeki öğretmen adaylarına

göre; Amerika devlet üniversitelerindeki öğretmen adaylarının hem alan bilgilerinin hem de pedagojik alan bilgilerinin özel üniversitelerdeki öğretmen adaylarına göre daha iyi olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca 10 ülkede erkeklerin alan bilgisinin, 4 ülkede ise pedagojik alan bilgilerinin kızlara göre daha yüksek olduğu görülmüştür. Alan ve pedagojik alan bilgisinin gelişiminde anadilde eğitimin etkili olduğu ifade edilmiştir. Yani bu çalışmayla kültürel farklılıkların öğretmen eğitimi üzerinde etkililiği ortaya konulmuştur.

Tuzcu (2011) yüksek lisans çalışmasında nitel durum çalışması ile üç fen bilgisi öğretmen adayının öğretmen adaylarının PAB'lerini incelemiştir. Veri toplama araçları görüşme ve video kayıtları ile öğretmen adaylarının hazırlamış oldukları ders planlarından oluşturmaktadır. Araştırmanın verileri sonucunda öğretmen adaylarının pedagojik alan bilgilerinin yeterli olmadığı sonucuna ulaşılmıştır. Ayrıca, öğretmen adaylarının fen öğretimine yönelik görüşler, ders planlarını hazırlayıp uygulamalarında ve kullandıkları strateji yöntem ve teknikleri yönünden benzer oldukları tespit edilmiştir.

Bektaş (2015) 33 fen bilimleri öğretmen adayının sahip olduğu PAB'lerini fizikte ışık ve ses, kimyada fiziksel ve kimyasal değişimler, biyolojide üreme, büyüme ve gelişme konularında inceleyen çalışmasında açık uçlu soruları kullanmıştır. Öğretmen adaylarının öğrenci bilgilerinin yeterli olduğu, kavram yanlışlarını ifade etmede, öğretim yöntem ve teknik bilgileri ile değerlendirme bilgilerinin yetersiz olduklarının tespit edildiği çalışmada, kavram öğretimde ve kavram yanlışlarını düzeltmede geleneksel yöntemleri tercih ettikleri tespit edilmiştir.

Öktem (2015) altı fen bilimleri aday öğretmeninin uzay araştırmaları konusunda PAB'lerini nitel araştırma çerçevesinde gözlem, görüşme ve doküman inceleme ile değerlendirilmiştir. Çalışmada, öğretmen adaylarının alan bilgileri arasında farklılıkların olduğu, kısmen deneyime sahip olan aday öğretmenlerin KAB'larının daha iyi olduğu, hazırlana planla aktarılanların genellikle tutarlı olmadığı, öğretmenlerin PB'lerinin farklı gelişim gösterdiği, öğretim programı bilgilerinin yetersiz olduğu, teorik olarak sahip olunan öğretim strateji, yöntem ve teknik bilgilerinin uygulamaya konulamadığı, değerlendirme bilgilerinin çalışma sonunda geliştiği fakat uygulamaya yansıtılmadığı sonuçlarına ulaşılmıştır.

Demirdöğen (2016) sekiz fen bilgisi öğretmen adayının fen öğretimine yönelik oryantasyonlarının diğer dört PAB bileşeni ile nasıl etkileşim içinde bulunduğunu incelemiştir. Çalışmada öğretmen adaylarının oryantasyonlarını belirlemek için açık uçlu sorular ve yarı-yapılandırılmış görüşmeler, oryantasyonun diğer PAB bileşenlerine etkisini belirlemek için ise içerik gösterimi ve yarı-yapılandırılmış görüşmeler veri toplama aracı

olarak kullanılmıştır. Öğretmen adaylarının oryantasyonları; fen öğretiminin amaçları, bilimin doğası, fen öğretimi ve öğrenimi açılarından incelenmiştir. Çalışma sonucunda öğretmen adaylarının fen öğretimindeki amaçlarının diğer PAB bileşenlerini etkilediği, bilimin doğasına yönelik inançlarının PAB'lerini doğrudan etkilemediği, fen öğretimi ve öğrenimi yönelik inançların ise çoğunlukla öğretim stratejileri bilgisiyle etkileşim halinde olduğu belirlenmiştir.

Koçak, Gökkurt Özdemir ve Soylu (2017) tarafından yapılan çalışmada ilköğretim matematik öğretmen adaylarının silindir kavramıyla ilgili sahip oldukları pedagojik alan bilgileri; konu alanı bilgisi, öğretim strateji bilgisi öğrenciyi anlama bilgisi ve ölçme değerlendirme bilgisi bileşenleri doğrultusunda araştırılması amaçlanmıştır. Katılımcılar amaçlı örnekleme yöntemiyle belirlenerek çalışma yedi öğretmen adayı ile yürütülmüş ve veriler yarı yapılandırılmış mülakat ile toplanarak verilerin analizinde içerik analizi teknikleri kullanılmıştır. Araştırma sonucunda öğretmen adaylarının silindir kavramına ilişkin pedagojik alan bilgilerinin yeterli düzeyde olmadığı özellikle konu alanı ve ölçme değerlendirme bilgilerinin istenen düzeyde olmadığı görülmüştür. Bu sonuç ile birlikte öğretmen adaylarının öğretim strateji bilgilerine kıyasla öğrenciyi anlama bilgilerinin daha yeterli olduğu ifade edilmiştir.

2.5.2.2. Öğretmen Adaylarının Pedagojik Alan Bilgilerinin Geliştirilmesine Yönelik Yapılan Çalışmalar

Öğretmen adaylarının PAB gelişimine yönelik çalışmalar incelendiğinde genel olarak PAB durumları tespit edilmeden doğrudan müdahaleye yönelik kurslar, mikro öğretim uygulamaları, içerik gösterimi ve benzer yöntemler kullanıldığı tespit edilmiştir (Park & Oliver, 2008; Aydın vd.,2014; Barut & Wijaya, 2020).

De Jong vd. (2005) kimya öğretmen adaylarının bir fen dersi kapsamında atom modellerini kullanmalarına ilişkin PAB gelişimlerini incelemiştir. Ders boyunca öğretmen adaylarının uygulamalarını gözden geçirmelerine yardımcı olması için yansıtıcı günlüklerden yararlanmışlardır. Onlar, PAB gelişimlerini incelemek için öğretme, yansıtma ve tekrar gözden geçirmeye ilişkin olarak tekrarlayan bir süreç takip etmişlerdir. Araştırmacılar bu yaklaşımı, PAB'ın belirli yönlerini yapılandırmada başarılı bulmuşlardır. Örneğin, pek çok öğretmen adayının öğrencilerin kavram öğrenmelerinde yaşamış oldukları zorlukları anlamaya ilişkin kazanımlar elde ettiği görülmüştür.

Loughran vd. (2008) öğretmen eğitiminde CoRes (Content Representations ve PaP-eRs (Pedagogical and Professional-experience Repertoires) yaptıkları araştırmada öğretmen adaylarının PAB'lerini geliştirmeyi amaçlamışlardır. Bu araştırma, öğrencilerin öğrenme gücünü çektiği alanların belirlenmesi, öğrenilmesi gereken içeriğin neden önemli olduğunun ve öğrencinin içerikle olan etkileşim yollarının belirlenmesine yardımcı olan uygulamalar sayesinde öğretmen adaylarının bir Fen öğretmeni olarak kendi gelişimlerini ve kendi öğretimlerini değerlendirmeleri bakımından önemli sonuçlar içermektedir.

Lee, Min, Won ve Paik (2011) dört kimya öğretmen adayı ile yaptıkları çalışmalarında öğretmen adaylarına profesör olan bir mentor ile verilen PAB eğitimi sonucunda öğretmen adaylarının PAB bileşenlerine ait bilgilerinin arttığı ve sınıf içi uygulamalarının bu yönde geliştiği sonucuna varmıştır.

Mavhunga ve Rollnick (2013) kimya öğretmen adaylarının PAB'lerini kimyasal denge konusunu temele alarak geliştirmeyi amaçladıkları çalışma sonunda öğretmen adaylarının kimyasal denge konusuna ilişkin PAB niteliklerinin geliştiğini tespit etmiştir.

Nilsson ve Karlsson (2019) fen bilimleri öğretmen adaylarının mesleki uygulama becerilerini belirlemek amacıyla video kayıt ve CoRe kullanımı ile PAB gelişimleri izlenmiş ve öğretmen adaylarının öğretim uygulamalarını yapılandırdıkları ve PAB bileşenlerine bağladıkları tespit edilmiştir.

Kartal, Yamak ve Kavak (2017) çalışmasında fen bilgisi öğretmen adaylarının ısı ve sıcaklık konusuna ilişkin PAB'lerini Hexagon modeli çerçevesinde incelemiştir. Araştırmasında nitel araştırma yöntemlerinden bütüncül çoklu durum desenini kullanan araştırmacı yüksek, düşük ve orta alan bilgisi düzeylerine sahip 16 öğretmen adayı ile çalışmıştır. Veriler yarı yapılandırılmış mülakatlar ile toplanıp betimsel ve içerik analiz yöntemleri ile veri analizleri yapılmıştır. Analizler sonucunda öğretmen adayları mikroöğretim uygulaması ile birlikte ölçme değerlendirme tekniklerini kullanmada deneyim kazandıklarını, alternatif ölçme değerlendirme yöntemlerini kullanmaya çalışmalarına rağmen daha çok geleneksel ölçme ve değerlendirme yaklaşımlarına yer verdiklerini, öğrenci öğrenmeleri ve kavram yanılgıları ile ilgili bilgi sahibi olduklarını ve mesleğe yönelik özgüvenlerinin arttığını ifade etmişlerdir. Ayrıca öğretmen adaylarının hazırladıkları ders planı ile ders anlatımlarının örtüşmediği tespit edilmiştir

Yılmaz (2019) geliştirdiği Pedagojik Alan Bilgisinin Akran ve Uzman Etkileşimli Mikro-Öğretim ile Geliştirilmesi (PABEM) modeli ile kimya öğretmen adaylarının PAB'lerini

geliştirme sürecini değerlendirmiştir. Çalışmada öğretmen adaylarından hazırladıkları içerik gösterimleri, mikro-öğretim ders gözlem formları, yansıtıcı form ve yarı yapılandırılmış mülakatlar aracılığı ile veriler toplanmıştır. Sonuç olarak PABEM uygulaması ile öğretmen adaylarının zamanla hem biçimlendirici hem de özetleyici değerlendirme üzerine yoğunlaşmayı öğrendikleri, kavram yanılgıları, öğrenme zorlukları ve seçilen stratejiye uygun olarak derslerini detaylı bir biçimde yapılandırmanın önemi ile ilgili farkındalıklarının geliştiğini tespit edilmiştir.

Aydın-Günbatır ve Akın (2021) kimya öğretmen adaylarının asit-baz dengesini öğretmeyi planlamak için ne ölçüde pedagojik dönüşüm geçirdiklerini ve konuya özgü PAB geliştirdiklerini araştırmıştır. Çalışmanın sonuçları Mavhunga'nın (2016) ve Mavhunga vd. (2016) pedagojik dönüşüm yetkinliğinin öğrenilmesinin mümkün olduğu ve konuya özgü PAB ile sonuçlandığı yönündeki bulgularını desteklemektedir. Ayrıca, bu çalışma özellikle önceki çalışmalarda ele alınmayan değerlendirme bilgisi bileşenine odaklanmıştır. Sonuç olarak, katılımcılar büyük ölçüde öğrencilerin asit-baz kuvveti, eşlenik asit-baz çiftleri ve Ka-Kb ilişkileri kavramlarını değerlendirmek için değerlendirme bilgisi geliştirmiştir.

Ekiz-Kıran, Boz ve Oztay (2021), kimya öğretmen adaylarının pedagojik alan bilgilerini (PAB), ders planlama formu olarak CoRe gibi PAB geliştirme araçları ile zenginleştirilmiş bir okul deneyimi dersi, PAB bileşenlerine dayalı olarak hazırlanmış bir gözlem formu kullanılarak uygulama öğretmenlerinin öğretimlerinin gözlemlenmesi, bu gözlemler üzerine tartışma oturumları ve öğretimleri üzerine yansımalar kullanarak geliştirmeyi amaçladıkları çalışmalarında öğretmen adaylarının fen öğretimi yönelimlerinin çalışma süresince değişmediğini, tüm katılımcıların öğrenen bilgisi ve öğretim stratejileri bilgisi çalışmanın sonunda geliştiğini, öğretim programı bilgisi ve değerlendirme bilgisi, bazı öğretmen adaylarının gelişim göstermediği sonucuna ulaşmışlardır.

Marifa, Abukari, Samari, Dorsah, ve Abudu, (2023), lise kimya öğretmenlerinin hibridizasyon kavramının öğretimindeki PAB'lerini araştırmak için Magnusson ve diğerleri (1999) tarafından geliştirilen PAB modeli benimsenmiştir. Çalışma için Gana'nın Yukarı Batı Bölgesi'ndeki altı kimya öğretmeni amaçlı olarak örneklem olarak seçilmiştir. Veri toplama aracı olarak yarı yapılandırılmış mülakatlar, ders planlarının analizi ve gözlemler kullanılmıştır. Veriler içerik analizi kullanılarak analiz edilmiştir. Bulgular, öğretmenlerin çoğunun yükseköğretim stratejileri bilgisine ve fen öğretim programı bilgisine sahip olduğunu ortaya koymaktadır. Buna ek olarak, öğretmenlerin çoğunun fen öğretimine yönelim, bilimsel bilginin değerlendirilmesi ve öğrencilerin feni anlaması konularında

yetersiz bilgiye sahip olduğu ortaya çıkmıştır. Öğretim stratejileri bilgisi ve öğretim programı bilgisi tek başına etkili bir fen öğretmenini tanımlamadığı için öğretmenlerin PAB'ının yetersiz olduğu sonucuna varılmıştır. Çalışma, öğretmenlerin sınıf içi uygulamalarını geliştirmeleri için PAB konusunda hizmet içi mesleki eğitim düzenlenmesini önermektedir.





BÖLÜM III

YÖNTEM

Bu bölümde araştırmanın modeli, çalışma grubu, araştırmacının rolü, pilot çalışma, veri toplama araçları, mentorluk uygulaması, verilerin toplanması ve analizi açıklanmıştır.

3.1. Araştırma Modeli

Nitel araştırma yöntemleri, insanların hayat tarzlarını, öykülerini, davranışlarını, örgütsel yapıları ve toplumsal değişimi anlamaya yönelik bilgi üretme süreçleridir (Strauss & Corbin, 1990). Nitel araştırma yöntemleri var olan bir teorinin test edilmesi yerine araştırmacıya yeni bir teori oluşturmaya imkânı yaratır. Araştırmacılar arasında ortak bir tanım bulunmamasına rağmen Yıldırım ve Şimşek (2013) nitel araştırmanın “gözlem, görüşme ve doküman analizi gibi nitel veri toplama yöntemlerinin kullanıldığı, algıların ve olayların doğal ortamda gerçekçi ve bütüncül bir biçimde ortaya konmasına yönelik nitel bir sürecin izlendiği araştırma” olarak tanımlanabileceğini belirtmişlerdir. Nitel araştırma esnek yapısı nedeniyle araştırma tasarımının oluşturulması ve araştırmanın gerçekleştirilmesi sürecinde kolaylık sağlar. Duruma göre araştırmanın her aşamasında yeni yöntem ve yaklaşımların geliştirilmesine ve araştırma deseninde değişiklik yapılmasına olanak verir. Çünkü sosyal olgular ve olaylar içinde geliştiği ortamlardan bağımsız olarak gerçekleşmezler ve sürekli değişim geçirirler (Yıldırım ve Şimşek, 2008). Bu nedenle öğretmenlerin niteliklerini ve ihtiyaçlarına uygun eğitim modelleri, kuramları ve testleri ortaya koyabilecek eğitim araştırmalarında nitel araştırma yöntemleri teknikleri kullanılabilir (Işıkoğlu, 2005).

Bu çalışmada nitel araştırma metodolojisi desenlerinden biri olan durum çalışması (örnek olay incelemesi) yöntemi kullanılmıştır. Durum çalışması bir ya da birkaç özel durumu derinlemesine inceleyerek analiz etmek amacıyla kullanılır (Creswell, 1998). Durum çalışması metodolojisi, ilgilenilen araştırma konusu hakkında derinlemesine bilgi elde

etmeyi ve olayı her yönüyle anlamayı amaçlayan bir araştırma dizaynıdır. Bu tür çalışmalarda; araştırmacı veri toplamada, analiz etmede ve bu verilerden sonuç çıkarmada birinci derecede kaynak teşkil etmektedir (Merriam, 1998).

Yin (2003) durum çalışmalarını dörde ayırmıştır. *Bütüncül tek durum* desenlerinde, tek bir analiz birimi (bir birey, bir kurum, bir program, bir okul, vb.) varken *iç içe geçmiş tek durumda* tek bir durum içinde çoğu kez birden fazla alt tabaka veya birim olabilir. Bu durumda birden fazla analiz birimi söz konusu olacaktır. Buradaki ayırım, bir durum çalışmasının ilgili durumu, bütüncül ve tek bir ünite olarak ele almasına veya bir durum içinde olabilecek birden fazla alt birime yönelmesine ilişkindir. *Bütüncül çoklu durum* desenleri bütüncül olarak da gerçekleştirilebilir. Her bir durum kendi içinde bütüncül olarak ele alınır ve daha sonra birbirleriyle karşılaştırılır. *İç içe geçmiş çoklu durum* deseninde bir öncekine benzer bir biçimde birden fazla durum söz konusudur. Ancak ele alınan veya araştırmaya dahil edilen her bir durum, kendi içinde çeşitli alt birimlere ayrılarak çalışılabilir. Bu yolla durumlar arasında bir karşılaştırma yapmak mümkündür (Şimşek ve Yıldırım, 2008). Çoklu durum desenlerinde araştırmacılar aynı zamanda birden fazla alanda çalışmazlar. Bir alanda bir durum için çalışıp daha sonra diğerine geçerler. Ek veri gerektiğinde önceki alana geçerler, fakat her iki alanda aynı zamanda çalışmazlar (Bogdan & Biklen, 1998).

Bu çalışmada kullanılan yöntem bütüncül çoklu durum desenidir. Çoklu bir durum söz konusudur. “Kimya Bilimi” ve “Atom ve Periyodik Sistem” ünitelerinde deneyimli ve aday kimya öğretmenlerinin pedagojik alan bilgileri gözlem, görüşme, alan notları, içerik temsili ve doküman incelemesi ile incelenerek belirlenmiş daha sonra birbirleri ile karşılaştırılmıştır. Mentörlük sürecinin PAB üzerindeki etkileri hem deneyimli- aday öğretmen olarak karşılaştırılmış hem de aday öğretmenlerin PAB durumları birbirleri ile karşılaştırılmıştır.

3.2. Çalışma Grubu ve Katılımcıların Tanıtımı

Nitel araştırma, insanların deneyimledikleri bireysel ve toplumsal olay ve olguların temel niteliklerini açıklamak için, araştırmacının doğal ortamlarında insanları gözlemesi, olay ve olguların oluşum süreçlerini incelemesi için yürüttüğü indirgemesi, açıklayıcı ve yorumlayıcı bir sürecin ifadesidir (Creswell, 2013; Mertens, 2014). Nitel araştırmalarda bir olayın derinlemesine incelenmesine imkân tanıyan küçük örneklemelerle çalışılması tercih

edilen bir durumdur. Nitel araştırmalar için örneklem belirlenmesi, araştırmanın geçerlik ve güvenilirliğini etkilediğinden oldukça önem arz etmektedir (Mertens, 2014).

Nitel araştırmacılar olasılıklı olmayan amaçlı örneklem yöntemini kullanma eğilimindedirler. Amaçlı örneklemede, belirlenen amaç doğrultusunda istenilen bilgileri karşılayacak örneklem grubu araştırmacı tarafından belirlenir. Örneklem grubunun oluşturulması sırasında önemli özelliklerden biri araştırmanın ihtiyaçlarının sağlanmasıdır (Cohen & Manion 2003; Leedy & Ormrod, 2001). Merriam (1998), katılımcılarını amaçlı örneklemeğe göre belirleyen araştırmacının, çalışmasında gerekli verileri elde edebileceğini düşündüğü katılımcıları kendisinin belirlemesi gerektiğini ve bu sayede, araştırmacının çalışmasına uygun veri zenginliğini daha kolay elde edebileceğini ileri sürmektedir.

Amaçlı örnekleme yöntemlerinden biri ölçüt örneklemedir. Ölçüt örnekleme, belirlenmiş ölçütü karşılayan veya belli özelliklere sahip olan bir veya daha fazla özel durumlarda örneklem seçiminde kullanılan yöntemlerden biridir. Çalışma grubu belirlenmesinde de ölçüt (kriter) örnekleme yöntemi kullanılmıştır. Önceden belirlenmiş bir dizi ölçütü karşılayan bütün durumların çalışılmasıdır. Ölçüt araştırmacı tarafından oluşturulur ya da daha önceden hazırlanmış ölçütler listesi kullanılabilir (Marshall & Rossman, 2014).

Bu çalışma, Ankara ilinde sınav ile öğrenci alan bir anadolu lisesinde görev yapmakta olan bir kimya öğretmeni ile bir devlet üniversitesinin eğitim fakültesi kimya öğretmenliği 3.sınıfta okumakta olan iki kimya öğretmeni adayını ile gerçekleştirilmiştir. Deneyimli kimya öğretmenin en az beş yıllık MEB’de öğretmenlik mesleği deneyimi olması ve çalışmaya gönüllü katılması kriter olarak belirlenmiştir. Kimya öğretmen adaylarının eğitim fakültesi kimya öğretmenliği öğrencileri olmaları, kendilerini geliştirme ve öğretmenlik deneyimlerini arttırmaya hevesli olmaları, çalışmaya gönüllü katılmaları, akademik not ortalamalarının birbirinden farklı olması araştırmacı tarafından ölçüt olarak tespit edilmiş ve çalışma grubu buna göre oluşturulmuştur.

Nitel araştırmalarda etik kurallar gereği araştırmacıların katılımcıların isimlerini değiştirerek takma ad kullanmaları ve çalışmayı yaptıkları yeri gizlemeleri önerilmektedir. Bu uygulama katılımcı gizliliğinin her zaman korunması gerektiği varsayımına dayanmaktadır (Patton, 2014). Bu çalışmada, çalışma grubundaki katılımcıların kimliklerini gizli tutmak amacıyla takma isimler kullanılmıştır.

Deneyimli Kimya Öğretmeni Lale Öğretmen: Kimya öğretmenliği anabilim dalı mezunudur ve dokuz yıldır kimya öğretmenliği yapmaktadır. Kimya eğitimi anabilim dalında yüksek

lisansa başlamış ancak eğitimini tamamlamamıştır. Lale öğretmen mezun olduktan sonra dört yıl özel bir öğretim kurumunda kimya öğretmenliği yapmış sonrasında MEB'e atanmıştır. Dört yıllık MEB öğretmenliğinin iki yılını bir sağlık meslek lisesinde geçirdikten sonra son iki yıldır sınav ile öğrenci alan bir anadolu lisesinde görev yapmaktadır. Lale öğretmen meslek hayatı boyunca hiçbir hizmet içi eğitim programına, herhangi bir seminere, konferansa, ulusal/uluslararası bir projeye ya da yarışmaya, mesleki gelişimine yönelik herhangi bir kurs, atölye ya da etkinliğe katılmamıştır. Lale öğretmenin görev yaptığı okul çalışmanın yürütüldüğü dönemde 18 öğretmenin görev yaptığı ve 250 öğrencinin öğrenim gördüğü bir eğitim kurumudur. Lale öğretmen okulda tek kimya öğretmeni olarak tüm 9. ve 10. sınıf kimya derslerine girmektedir. Çalışma sürecinde gözlem yapılan sınıfta 22 kız 14 erkek 36 öğrenci bulunmaktadır. İkili sıralardan oluşan sınıf düzeni klasik bir düzenidir. Sınıfta iki adet beyaz yazı tahtası bulunmaktadır. Sınıfta bulunan etkileşimli tahta sistemleri bilgisayar donanımı olmadığı için çalışmamaktadır. Ancak okulda tüm öğretmenlerin sıra ile kullandığı bir projeksiyon sınıfı bulunmaktadır. Okul bünyesinde bir kimya laboratuvarı bulunmamaktadır.

Kimya Öğretmeni Adayı Ahu: Çalışma sürecinde eğitim fakültesi kimya öğretmenliği 3. sınıfında öğrenim görmektedir. Ahu, Anadolu öğretmen lisesinden mezun olmuş ve ilk yılında 4. tercihi olan kimya öğretmenliğini kazanmış; okuduğu bölüme isteyerek geldiğini ifade etmiştir. Lise dönemlerinde veya şu ana kadar üniversite öğrenciliği hayatında kimya ile ilgili bir konferansa veya seminere katılmadığı ve ulusal ya da uluslararası bir yarışmaya başvurmadığını yapılan mülakatta ifade etmiştir. Ahu; bölümünde akademik olarak iyi bir öğrenci olup çalışmanın yapıldığı dönemde not ortalaması 4 üzerinde 3,26'dır.

Kimya Öğretmeni Adayı Ece: Çalışma sürecinde eğitim fakültesi kimya öğretmenliği 3. sınıfında öğrenim görmektedir. Ece, Anadolu öğretmen lisesinden mezun olmuş ve ilk yılında kimyayı sevdiği ve eğitiminin iyi olduğunu duyduğu için bu bölümü tercih ettiğini ifade etmiştir. Lise dönemlerinde veya şu ana kadar üniversite öğrenciliği hayatında kimya ile ilgili bir konferansa, seminere ve ulusal ya da uluslararası bir yarışmaya katılmadığı söylemiştir. Ece, bölümünde orta düzeyde bir öğrenci olup çalışma sırasında not ortalaması 4 üzerinden 2,85'tir.

Her iki öğretmen adayını da temel kimya, analitik kimya, organik kimya, fizikokimya, ayırma metotları alan derslerini; sınıf yönetimi, eğitim bilimine giriş, öğrenme-öğretme kuram ve yaklaşımları, ölçme ve değerlendirme eğitim derslerini; kimya eğitiminde bilişim

teknolojileri, özel öğretim yöntemleri-I alan eğitimi derslerini; bilim felsefesi ve bilim tarihi genel kültür derslerini almışlardır.

Araştırmanın öğretmen adayları ile yapılan bölümü Özel Öğretim Yöntemleri-II dersinde yürütülmüştür. Ahu'nun ve Ece'nin derslerinin gözlemlendiği sınıfta 15 kimya öğretmeni adayı bulunmaktadır. Bu sınıfta donanım olarak projeksiyon cihazı, bilgisayar ve beyaz sunu tahtası vardır. Ayrıca sınıfta deney yapmaya olanak sağlayacak laboratuvar düzeni ve malzemeleri mevcuttur.

3.3. Geçerlik ve Güvenirlik

Nitel bir araştırmanın alanyazında kabul görebilmesi için araştırma sürecinin nesnel bir şekilde hazırlanması, sonuçlarının ise tutarlı ve başka araştırmacılar tarafından tekrar edilebilir olması gerekmektedir (Maxwell, 2006; Merriam, 1998). Bu nedenle araştırmacılar gördükleri, duydukları ve hissettikleri şeyleri uygun bir şekilde yansıttıklarını göstermek için birçok teknik kullanarak geçerlik ve güvenilirliği sağlamaya çalışmaktadırlar.

Frankel ve Wallen (2006) nitel araştırmalarda geçerlik ve güvenilirliği sağlamak için kullanılan teknikleri şu şekilde açıklamışlardır:

- Birden fazla veri toplama aracı kullanma
- Farklı bireylerin aynı konu üzerindeki tanımlarını karşılaştırma
- Araştırmanın tüm aşamalarının ve takip edilen yolun detaylı olarak açıklanması
- Çalışma grubundaki katılımcılar ile iyi bir iletişime sahip olma
- Yöneltilen soruları not etme
- Gözlemler ve görüşmeler sırasında bireysel düşünceleri kaydetme
- Katılımcılardan teyit alma
- Araştırma dışından biri tarafından denetleme yaptırma
- İfadelerin kaynaklarını belgeleme
- Çıkarımların esasını belgeleme
- Soruların sorulduğu ve durumların gözlemlendiği bağlamı tanımlama
- Ses ve görüntü kayıt cihazları kullanma

- Gözlemlenen olguların, olayların ve davranışların gerçekleştiği doğal ortama ait çıkarımlar yapma ve bu çıkarımlara göre hareket etme
- Katılımcılar ile birden fazla görüşmeler yapma
- Yapıldığı ortamı uzun bir süre gözlemleme

Nitel araştırmada inandırıcılık (iç geçerlik), aktarılabirlik (dış geçerlik), tutarlılık (iç güvenilirlik) ve teyit edilebilirlik (dış güvenilirlik) sağlayabilmek için çalışma ortamında uzun süre bulunma, katılımcılarla uzun süreli etkileşim, sürekli gözlem, çeşitleme, akran incelemesi, ters durum analizi, katılımcı teyidi, detaylı betimleme, denetleme kullanılabilecek stratejilerdendir (Lincoln & Guba, 1985).

3.3.1. İnandırıcılık (İç Geçerlik)

Katılımcıların perspektiflerinin anlaşılmasının, davranışlarının karmaşıklığının ortaya konmasının ve deneyimleri hakkında bütüncül bir yoruma ulaşılmasının nitel araştırmaların inandırıcılığını sağladığını söylemek mümkündür (Merriam & Tisdell, 2015). Araştırmacının, araştırma süresince tutarlı olması ve tutarlılığı nasıl sağladığını açıklaması gereklidir. Nitel bir araştırmada inandırıcılığı sağlayabilmek için çeşitli yöntemler kullanılabilir. Bir çalışmanın inandırıcılığını artırma yöntemlerinden biri araştırmacının araştırma katılımcılarıyla araştırmanın yapıldığı ortamda sürekli vakit geçirmesidir (Daymon & Holloway, 2003; Leedy & Ormrod, 2001). Araştırmacı-katılımcı etkileşimini arttırmak için sık sık bir araya gelmesi araştırmanın inandırıcılığına (iç geçerliğine) olumlu etki yapacaktır (Yıldırım & Şimşek, 2008). Nitel araştırmalarda iç geçerliği arttırmanın bir diğer yolu ise araştırmada veri çeşitleme yönteminin uygulanmasıdır (Glesne & Peshkin, 1992; Guion, 2002). Bu yöntem farklı yöntemlerin, veri kaynaklarının, araştırmacıların ve perspektiflerin, verilerin ve yorumların çapraz kontrollerini yapmak amacıyla bir arada kullanılmasıdır (Denzin & Lincoln, 2005). Araştırmanın iç geçerliğini arttırmanın başka bir yolu da sürekli gözlem yöntemi sayesinde araştırmacılar uygulama esnasında araştırma konusuna ilişkin yorumlarını destekleyecek ölçüde sahada vakit geçirdiklerini kanıtlayabilmelidir. Araştırmanın seyri hakkında tuttıkları notlar veya günlükler, araştırmacıların vaka veya bağlama özgü genel geçer niteliklere ulaşmak için nasıl çaba sarf ettiklerini yansıtmalıdır (Guba, 1981; Lincoln & Guba, 1986). Katılımcı kontrolü yöntemi ise verileri ve yorumları doğrudan katılımcılar yoluyla sınama imkânı tanımaktadır. Verilerin doğruluğuna ilişkin kontroller veri toplama görüşmelerinin yapıldığı mahallerde

sıcağı sıcağına yapılabileceği gibi veri toplama evresinin sonunda da yapılabilir (Guba, 1981). Buradaki amaç katılımcıların yazılı olarak kaydedilen sözleri ile söylemeyi kastettikleri şeyler arasında uyum olup olmadığını belirlemektir. Bu yöntemlerin yanı sıra araştırmanın inandırıcılığını artırma yollarından diğeri de araştırmanın konusuna yönelik bilgi sahibi olan bireylerin araştırmayı farklı bakış açılarıyla değerlendirmeleridir (Yıldırım & Şimşek, 2008). Bu duruma benzer şekilde araştırmacının bir akranının çalışmayı yöntem ve bulgular bakımından incelemesi de çalışmanın iç geçerliğini arttıracaktır (Merriam, 1998). Bu yöntemde araştırmacının dürüstlüğünü korumak, hipotezlerini geliştirmek ve araştırma desenini şekillendirmek için kendisini çalışmayla ilgisi bulunmayan bir meslektaşının denetimine açması ve ondan destek almasıdır (Lincoln & Guba, 1986).

Bu çalışmanın inandırıcılığı (iç geçerliği) arttırmak için araştırmacı çalışma boyunca hem deneyimli kimya öğretmeni ile hem de kimya öğretmen adayları ile çalışma sürecinde uzun süre birlikte vakit geçirilmiştir. Çalışma sürecinde bir dönem boyunca Lale öğretmen 20 ders saati, Ahu ve Ece 8'er ders saati gözlemlenmiş ve bu dersler video kayıt altına alınmıştır. Bunun yanı sıra her dersten önce ve sonra öğretmenlerle görüşmeler yapılmış ve bulgulara ilişkin teyitler alınmıştır. Ayrıca mentorluk sonrası her hafta öğretmen ve öğretmen adaylarından ders içeriği ile ilgili hazırladıkları planlar ile ilgili ders öncesi ve sonrası tartışma yapılmış, zaman zaman telefon ve e-mail yolu ile de iletişime geçilmiştir. Veri çeşitlemesi bu çalışmada inandırıcılığı arttırmak için kullanılan yöntemlerden birisidir. Veri çeşitlemesini sağlamak için ders sırasında tutulan alan notları, gözlem, görüşme, içerik gösterimi ve kart gruplama aktivitesi çoklu veri toplama araçları kullanılmıştır. Çalışma sürecinde kullanılan her türlü doküman, veri toplama araçları, verilerin analizi ve bulguların yorumlanması PAB ile ilgili araştırmalar yapan bir kimya eğitimcisi tarafından kontrol edilerek akran incelemesinden geçmiştir. Ayrıca elde edilen veriler, her aşamada eğitim alanında konu uzmanları olan kişilerle tartışılmış, bu kişilerin sonuçlar ile ilgili yorumları alınmıştır.

3.3.2. Aktarılabilirlik (Dış Geçerlik)

Araştırmadan elde edilen sonuçların genellenebilirliği ile ilgilidir. Nitel çalışmalarda, aynı sosyal olayı veya olguyu yeniden yaşamak mümkün olmadığından bir araştırmaya ait bulgu ve sonuçların başka bir araştırmaya genellemesi oldukça zordur. Nitel araştırmalarda genele ait bilgileri ortaya çıkarmak yerine, genelin yanı sıra özele ait bilgilere ulaşma eğilimi bulunmaktadır. Bu nedenle veri kaynaklarının belirli bir amaç doğrultusunda, özele ait

farklılıkları da yansıtacak biçimde seçilmesi önem kazanmaktadır (Yıldırım & Şimşek, 2008). Nitel bir araştırmanın dış geçerliğini arttırmanın yolları, araştırma verilerinin ayrıntılı bir şekilde betimlenmesi ve amaçlı örnekleme yönteminin seçilmesidir. (Twycross & Shields, 2005). Bu bağlamda araştırma sonuçlarının benzer ortamlara uygulanabilirliğini ortaya koymak için benimsenen ölçütlerden birisi ayrıntılı betimlemedir. Ayrıntılı betimleme; çalışmadan elde edilen verilerin olduğu gibi ve olayın tüm ayrıntısını içerecek şekilde okuyucuya aktarılmasıdır. Detaylar dikkatten kaçırılmadan çalışmanın yapıldığı doğal ortamla ilgili ayrıntılı tanımlamalar ve açıklamalar yapılmasıdır. Öte yandan nitel çalışmada özel durumlar üzerine çalışılmaktadır. Bu katılımcıların da özel bir yöntemle seçilmesini gerektirir. Bunu sağlamak için kullanılacak stratejilerden bir tanesi de örneklem seçiminde, amaçlı örnekleme yöntemini kullanmaktır.

Bu çalışmada elde edilen veriler, kod ve tema altında düzenlenerek, katılımcılardan direkt alıntılar yapılarak ve ortam zengin betimlenerek aktarılabilirlik sağlanmıştır. Ayrıca deneyimli ve kimya öğretmen adaylarının PAB'lerini belirlenmesi ve geliştirilmesi için çalışma grubundaki öğretmenler amaçlı örnekleme yöntemlerinden biri olan ölçüt örnekleme yöntemi ile seçilmiştir.

3.3.3. Tutarlılık (İç güvenirlilik)

Büyüköztürk, Kılıç-Çakmak, Akgün, Karadeniz ve Demirel (2011)'na göre nitel araştırmalarda tutarlılık (iç geçerlik), araştırmacının belirlediği kategorilerin ve yorumların gerçekleşen doğrularla örtüşmesine ve gerçeği yansıtmasına bağlıdır.

Bu çalışmada tutarlılığı sağlamak amacıyla araştırmanın hazırlık aşamalarında ve araştırma boyunca, veri toplama araçlarının oluşturulmasında, verilerin toplanmasında ve verilerin analiz edilmesinde, araştırmacının tutarlı davranıp davranmadığı PAB ile ilgili çalışan kimya uzmanları tarafından kontrol edilmiştir.

3.3.4. Teyit Edilebilirlik (Dış Güvenirlilik)

Yapılmış olan bir çalışmanın başka bir araştırmacı tarafından aynı biçimde tekrar edildiğinde, aynı veya benzer sonuçları vermesi ile ilgilidir (Yıldırım & Şimşek, 2005). Teyit edilebilirliği sağlamak için araştırmacı; araştırma dışından bir kişi tarafından denetlenme, veri çeşitlemesi, akran incelemesi stratejilerini kullanabilir (Ary vd., 2010).

Dış güvenliğin sağlanması için:

- Araştırma sürecinde oluşan sosyal ortamların ve süreçlerin tanımlanması gerekir.
- Elde edilen verilerin analizinde kullanılan kavramsal çerçevenin ve varsayımların tanımlanması gerekir.
- Veri toplama ve analiz yöntemleri ile ilgili ayrıntılı açıklamaların yapılması gerekir.

Bu çalışmada teyit edilebilirliği sağlamak için verilerin elde edileceği veri araçlarının hazırlanması, verilerin analiz edilmesi, verilerin kodlanması, kodlama sonucunda elde edilen bulgular ve bulgulardan çıkarılan sonuçlar aşamalarında PAB üzerine çalışmaları bulunan bir kimya eğitimi uzmanı tarafından inceleme yapılmıştır.

3.4. Araştırmacının Rolü

Nitel araştırmalarda araştırmacının rolü önemlidir. Nitel araştırmalarda araştırmacılar yaptıkları çalışmanın bir parçası gibi davranırlar. Patton (1994)'a göre, araştırmacının konuyla ilgili geçmiş deneyimleri ve aldığı eğitimler, hangi ön bilgilerle geldiği, araştırmayı hangi şartlarda gerçekleştirdiği vb. faktörler araştırmanın inanırılığını arttırabilir ya da azaltabilir. Creswell (1994)'e göre, araştırmacının konuyla ilgili geçmiş deneyimleri araştırmacının yorumunu etkileyen faktörlerdendir.

Araştırmacı doktora eğitimi ders döneminde öğretmenlerin PAB'lerinin belirlenmesi ve geliştirilmesi üzerine çalışmaya karar vererek tez çalışmasına başlanmadan önce PAB ile ilgili yayınlanmış makaleleri ve yapılan çalışmaları incelemiş ve bu alanda çalışmış kimya eğitimcileri ile konu hakkında görüşmeler yapmıştır. Çalışmanın yapıldığı dönemde dokuz yıllık MEB kimya öğretmeni olan araştırmacı ayrıca bakanlığa bağlı projelerde kimya öğretmenleri eğitici eğitimi çalışmalarına katılmış ve öğretmen eğitimlerinde formatör öğretmen olarak görev almıştır.

Araştırma sürecinde, veri toplama araçlarının uygulanması, yarı yapılandırılmış görüşmelerin yapılması, mentorluk sürecinin tüm aşamaları bizzat araştırmacının kendisi tarafından yürütülmüştür. Öğretmenlerin PAB'lerinin belirlenmesi ve mentorluk sonucunda gelişmesinin beklendiği bu çalışmada araştırmacı kendi öğretmenlik deneyimlerini, alan bilgisini ve ders materyallerini bu süreçte katılımcı deneyimli öğretmen ve öğretmen adayları ile paylaşmıştır.

3.5. Kimya Konularının Seçimi

Araştırma kapsamında planlanan pilot çalışma öncesi MEB öğretim programında yer alan bir ünite kimya öğretmenlerinin PAB'lerinin tespit edilmesi, bu üniteye ilişkin eğitici mentorluk uygulanması ve sonrasında aynı ünite için PAB gelişimlerinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Ancak bu planlamaya göre aynı ünitenin izlenmesi için bir eğitim öğretim yılının geçmesi, öğrencilerin ve sınıf durumunun değişmesi gibi etkenlerin yanı sıra öğretmenlerin böyle bir uygulamaya gönüllü olmaması gibi durumlar göz önüne alınarak araştırmanın amacı değiştirilmiştir. Buna göre bu çalışmanın amacı "Kimya Bilimi" ünitesinde PAB'leri belirlenen öğretmen ve aday öğretmenlerin yapılacak eğitici mentorluk sonucunda "Atom ve Periyodik Sistem" ünitesinde PAB'lerindeki gelişimin incelenmesi ve karşılaştırılmasıdır. Zaman faktörü göz önüne alınarak yapılan bu düzenleme ile çalışmada eğitici mentorluk uygulamasının transferinin gözlemlenmiştir.

Çalışmanın yürütüleceği konular belirlenirken; lisans ve lisansüstü düzeyde eğitim veren kimya eğitimcilerinin, kimya öğretmenlerinin ve PAB ile ilgili çalışmalar yapan kimya eğitimi araştırmacılarının görüşleri alınmıştır. Bu görüşler doğrultusunda öğretmenlerin gözlemleneceği konuların öğretim programında birbirlerini takip eden konular olmalarına ve öğretim programında kazanımların sayısının ders saatine göre fazla olmamasına dikkat edilmiştir. Buna göre 9. sınıf "Kimya Bilimi" ve onu takip eden "Atom ve Periyodik Sistem" üniteleri üzerinde çalışılmasına karar verilmiştir.

Ayrıca yapılan alan yazın incelemelerinde Türkiye'de kimya alanında yürütülen PAB çalışmalarında ele alınan başlıca konular kimyasal tepkimeler, elektrokimya, karışımlar, kimyasal türler arası etkileşimler, kimyasal denge, asitler ve bazlar, kimyasal bağlar olarak tespit edilmiştir (Belge Can, 2019). Bu araştırmanın yapıldığı tarih aralığında PAB'in konuya özgü doğasının "Kimya Bilimi" ve "Atom ve Periyodik Sistem" üniteleri ile birlikte incelendiği bir çalışmaya rastlanılmamıştır. Bu durum da bu ünitelerin tercih edilmesindeki diğer bir faktördür.

"KİMYA BİLİMİ" ünitesi: 2017- 2018 eğitim öğretim yılı 9. sınıf kimya öğretim programının ilk ünitesidir. *"bileşik, bilim insanı, element, formül, kimya, laboratuvar da güvenlik, madde, sembol, simya"* anahtar kavramlarından oluşur. *"Simyadan Kimyaya", "Kimya Disiplinleri ve Kimyacıların Çalışma Alanları", "Kimyanın Sembolik Dili", Kimya Uygulamalarında İş Sağlığı ve Güvenliği"* olarak dört konu başlığını içerir. Bu konu başlıklarına ilişkin yedi kazanım ve bu kazanımların açıklamalarını içerir. Bunlardan bazıları şunlardır.

1.1 Kimyanın bilim olma sürecini açıklar. (Kazanım) a. Simya ile kimya bilimi arasındaki fark vurgulanır. (Kazanım açıklaması)

3.1 Günlük hayatta sıklıkla etkileşimde bulunulan elementlerin adlarını sembolleriyle eşleştirir (Kazanım). a. Element tanımı yapılır. b. Periyodik sistemdeki ilk 20 element ve günlük hayatta sıkça kullanılan krom, mangan, demir, kobalt, nikel, bakır, çinko, brom, gümüş, kalay, iyot, baryum, platin, altın, cıva, kurşun elementlerinin sembolleri tanıtılır. (Kazanım açıklaması)

Programda bu ünite için önerilen ders saati altıdır.

“ATOM VE PERİYODİK SİSTEM” ünitesi: 2017- 2018 eğitim öğretim yılı 9. sınıf kimya öğretim programının ikinci ünitesidir. “absorbsiyon(soğurma), ametal, atom, atom modeli, atom yarıçapı, elektron ilgisi, elektron, elektronegatiflik, emisyon (yayma), grup, iyon, iyonlaşma enerjisi, izobar, izoelektronik, izoton, izotop, metal, nötron, periyodik sistem, periyot, proton, teori, yarı metal” anahtar kavramlarından oluşur. “Atom Modelleri”, “Atomun Yapısı” ve “Periyodik Sistem” olarak üç konu başlığı içerir. Bu konu başlıklarına ilişkin beş kazanım ve bu kazanımların açıklamalarını içerir. Bunlardan bazıları şunlardır.

2.1 Elektron, proton ve nötronun yüklerini, kütlelerini ve atomda buldukları yerleri karşılaştırır. (Kazanım) a. Elektron, proton, nötron, atom numarası, kütle numarası, izotop, izoton, izobar ve izoelektronik kavramları tanıtılır. (Kazanım açıklaması)

3.2. Elementleri periyodik sistemdeki yerlerine göre sınıflandırır. (Kazanım) Elementlerin sınıflandırılması metal, ametal, yarı metal ve asal (soy) gazlar olarak yapılır. (Kazanım açıklaması)

Programda bu ünite için 16 ders saati önerilmektedir.

3.6. Veri Toplama Süreci

Bu bölümde araştırmanın kurgusu anlatılmıştır.

3.6.1. Eğitim Öncesi Süreç (Kimya Bilimi Ünitesi)

Eğitim öncesi sürecin deneyimli öğretmen ile yürütülen PAB belirleme araştırması 2017-2018 eğitim öğretim yılı 1. döneminde çalışmaya gönüllü olan Lale Öğretmen görev yaptığı Anadolu Lisesinde dört farklı 9. sınıf şubesinden haftanın ilk ya da son kimya dersine

rastlamayan bir seçilmesi ile başlamıştır. Araştırmacı, seçilen sınıfta bulunan öğrencilere araştırmanın amacı ve süresi ilgili bilgi vermiş, ders sırasında yalnızca öğretmenlerinin ders anlatımının video kayıt altına alınacağını ve bu kaydın başka bir yerde herhangi bir amaç ile kullanılmayacağını söylemiştir. Öğretmenlerin ve öğrencilerin sınıf içerisinde rahat oldukları araştırmacıdan çok fazla etkilenmedikleri gözlenmiştir. Lale öğretmen Kimya Bilimi ünitesinde üç haftada altı ders saati takip edilmiş, video kayıt altına alınmış ve araştırmacı gözlem sırasında alan notları tutmuştur. Ders çıkışlarında yarı-yapılandırılmış görüşmeler yapılmıştır.

Eğitim öncesi süreçte kimya öğretmen adaylarının PAB'lerinin belirleme araştırması 2017-2018 eğitim öğretim yılının 2. Dönemi boyunca kimya öğretmen adayları Ahu ve Ece ile Kimya Öğretmenliği Bölümü Özel Öğretim Yöntemleri -II dersinde yürütülmüştür. Araştırma öncesi Ahu ve Ece çalışma hakkında bilgilendirilmiştir. Buna göre Ahu ve Ece Kimya Bilimi ünitesinden her ders bir kazanım anlatacak şekilde toplam üç ders saati ders anlatımları yapmışlar; bu anlatımlar video kayıt altına alınmış ve araştırmacı gözlem sırasında alan notları tutmuştur. Ders çıkışlarında birebir yarı-yapılandırılmış görüşmeler yapılmıştır.

3.6.2. Mentorluk Süreci ve Eğitim Aşaması

Bu araştırmada deneyimli kimya öğretmeni ve kimya öğretmen adaylarına uygulanan mentorluk sırasında araştırmacının üstlendiği roller çeşitlilik göstermiştir.

Araştırmacı, deneyimli kimya öğretmeni ile gerçekleştirdiği mentorluk sürecinde farklı mentorluk modellerine başvurmuş ve farklı rollere girmiştir. Çalışma sürecinde *informal, birebir, akran mentorluğu* yapmıştır. Özellikle eğitim öncesi dönemde deneyimli öğretmenin derslerini gözlemleyen, her ders öncesi ve sonrası yarı yapılandırılmış mülakatlar yapan araştırmacı bu süreçte *ilgiye dayalı mentorluk* rolü ile hiçbir yorumda bulunmadan deneyimli öğretmenin kendi artı ve eksi yönlerini fark etmesini sağlamaya çalışmıştır. Eğitim sürecinde, deneyimli öğretmen ile birlikte kayıt altına alınmış olan dersleri izleyen ve eğitim öncesi derslerle ilgili yorumlarda bulunan araştırmacı *mentorluğun bilgiye dayalı rol* ve *üzleştiricilik rolüne* girmiştir. Eğitim bitmesinden sonra araştırmacı yeni ünite boyunca her aşamada mentorluğa devam etmiştir. Araştırmacı, deneyimli bir öğretmene mentorluk uygulanması sürecine en uygun olan roller olan *kolaylaştırıcı rolü* ve

yetişenin vizyonunun destekleme rolü ile öğretmenin PAB gelişimine yönelik çalışmalara devam etmiştir.

Araştırmacı, kimya öğretmeni adayları ile yaptığı çalışma sürecinde aşama aşama farklı mentorluk model ve rollere başvurmuştur. Çalışma sürecinde kimya öğretmen adaylarına genel olarak *informal ve grup mentorluğu* yapılmıştır. Eğitim öncesi PAB belirleme sürecinde kimya öğretmen adayları ile her ders öncesi ve sonrası birebir yarı yapılandırılmış mülakatlar yapılmış ancak herhangi bir yorum yapılmayarak *ilgiye dayalı mentorluk rolü* benimsenmiştir. Eğitim aşaması iki öğretmen adayıyla birlikte grup mentorluğu olarak gerçekleştirilmiştir. Bu aşamada PAB'lerinin ne durumda olduğu, nelerin eksik olduğu ve nasıl geliştirebilecekleri gibi konularda öğretmen adaylarına *mentorluğun bilgiye dayalı rol ve yüzleştiricilik rolüne* dayalı mentorluk yapılmıştır. Eğitim sonrası aşamasında öğretmen adaylarının kendilerini keşfetmelerini ve geliştirmelerini sağlamak amacıyla araştırmacı *yetişenin vizyonunun destekleme rolü ve model olma rolü* mentorluk rollerine başvurmuştur.

Araştırma sürecinde öğretmen ve öğretmen adaylarının PAB'lerinin geliştirilmesine yönelik verilen PAB eğitim süreci aşağıdaki şekilde gerçekleştirilmiştir.

Deneyimli Kimya Öğretmeni Lale

“Kimya Bilimi” ünitesinde yapılan dört haftalık sekiz saatlik gözlem süreci tamamlandıktan sonra “Atom ve Periyodik Sistem” ünitesine geçmeden deneyimli kimya öğretmenine (Lale) 12 saatlik PAB eğitimi üç seansta bir haftada verilmiştir. Bu eğitim sürecinde;

- Genel PAB tanıtımı yapılmıştır. Her bileşen alt boyutları ile ele alınmış, somut örnekler verilmiş, öğretmenin de örnek vermesi istenmiş ve bunlar üzerinde tartışılmıştır. Magnusson PAB bileşenlerini içeren form tanıtılmıştır.
- Öğretmen ile birlikte “Kimya Bilimi” ünitesi ders kayıtlarından kesitler izlenmiş ve öğretmenin konuya özgü PAB'ı birlikte değerlendirilmiştir.
- CoRe tanıtılmıştır. Hazır bir CoRe üzerinden tartışma yapılmıştır. Öğretmenden anlatmakta olduğu herhangi bir kimya konusuna ilişkin CoRe hazırlaması istenmiştir. Hazırlanan CoRe üzerinden dönüt verilmiştir.
- Farklı bir öğretmenin farklı bir kimya konusu üzerine ders anlatım video kaydı birlikte izlenmiş ve öğretmenin PAB'ı üzerine tartışma yapılmıştır.
- “Atom ve Periyodik Sistem” ünitesi ele alınarak konuya özgü PAB'a ilişkin genel bir tartışma yapılmıştır:

Oryantasyon: Öğretmenin genel olarak sahip olduğu oryantasyonlar üzerine tartışma yapılmıştır. Öğretmenin oryantasyonunu etkileyen faktörleri PAB açısından ele alması ve düzenlemesine yönelik mentorluk yapılmıştır.

Öğrenci Bilgisi: “Öğrenci zorluklarına yönelik bilgi” alt başlığı altında “Yanlış kavramalar” bileşeninde öğretmen ile ünite ile ilgili alanyazında karşılaşılan yaygın yanlış kavramalar tartışılmıştır. Konunun özelliğinden dolayı (soyut olması vb.) öğrencilerin zorlanabileceği noktalarla ve bu noktalara derste nasıl vurgu yapılabileceğiyle ilgili mentorluk yapılmıştır.

Öğretim Program Bilgisi: Lale Öğretmen ile ortaöğretim Kimya dersi eski ve yeni öğretim programları incelenmiştir. Sınırlılıkların belirlenmesi, yatay dikey göndermeler, konuya ilişkin hedef ve amaç bilgisi, farklı disiplinlerle ilgili bilgi ve bu disiplinlerle bağlantı kurma gibi konular üzerine öğretmenin yaptığı ve yapmadığı noktalara değinilmiştir.

Öğretim Strateji Bilgisi: Lale Öğretmen ile alana ve konuya özgü kullanılacak stratejilerle ilgili fikir alışverişinde bulunulmuştur. Konuya özgü gösterimleri ve aktiviteleri bulabileceği kaynaklar paylaşılmıştır.

Değerlendirme Bilgisi: Değerlendirme için önemli fen öğrenimi boyutları bilgisi ve değerlendirme metotları hakkındaki bilgi kategorileri örneklerle açıklanmıştır. Neyi değerlendireceğiz ve nasıl değerlendireceğiz soruları üzerine tartışmalar yapılmış; ünite değerlendirilebilecek noktalar (mantıksal çıkarım, bilimin doğası anlayışları, imajlar vb.) ve nasıl değerlendirilebileceği (imajlar çizimle vb.) tartışılmıştır. Farklı ölçme ve değerlendirme stratejileri ve bunların uygulanmasına yönelik örnekler paylaşılmıştır.

Öğretmen Adayları Ahu ve Ece

Çalışmanın başında planlandığı gibi, öğretmen adayları Ahu ve Ece, “Kimya Bilimi” ünitesinde seçtikleri üç farklı kazanımı anlattıkları üç ders saati gözlemlenmiştir. Bu süreç sonunda “Atom ve Periyodik Sistem” ünitesi ders anlatımlarına geçmeden önce öğretmen adaylarına grup çalışması şeklinde 16 saatlik PAB eğitimi altı seansta iki haftada verilmiştir. Bu eğitim sürecinde;

- Genel PAB tanıtımı yapılmıştır. Her bileşen alt boyutları ile açıklanmış, bu alt boyutlar üzerinde tartışılmış, somut örnekler verilmiştir. Magnusson PAB bileşenlerini içeren form tanıtılmıştır.
- Öğretmen adayları ile birlikte “Kimya Bilimi” ünitesi ders kayıtlarından kesitler izlenmiş ve konuya özgü PAB’ları birlikte değerlendirilmiştir.

- CoRe tanıtımı yapılmıştır. Hazır bir CoRe üzerinden tartışma yapılmıştır. Öğretmen adaylarından herhangi bir kimya konusuna ilişkin CoRe hazırlaması istenmiştir. Hazırlanan CoRe üzerinden dönüt verilmiştir.
- Farklı bir öğretmenin farklı bir kimya konusu üzerine ders anlatım video kaydı birlikte izlenmiş ve bu öğretmenin PAB bileşenleri birlikte belirlenmeye çalışılmıştır.
- Magnusson PAB bileşenlerini içeren form tanıtılmıştır. Özel Öğretim Yöntemleri-II dersinde ders anlatımı yapan sınıf arkadaşlarının PAB'larını belirlemek için bu formu kullanmaları istenmiş ve birlikte değerlendirme yapılmıştır.
- “Atom ve Periyodik Sistem” ünitesi ele alınarak konuya özgü PAB'a ilişkin genel bir tartışma yapılmıştır:

Oryantasyon: Ahu ve Ece'nin genel olarak sahip oldukları oryantasyonlar üzerine tartışma yapılmıştır. Bu oryantasyonları etkileyen faktörleri PAB açısından ele almasına ve düzenlemesine yönelik mentorluk yapılmıştır.

Öğrenci Bilgisi: Öğretmen adaylarına “Öğrenme için gereklilikler bilgisi” bileşenine ilişkin derslerinde yaptıkları ve yapmadıkları noktalara ilişkin bilgilendirme yapılmıştır. “Öğrenci zorluklarına yönelik bilgi” alt başlığı altında “Yanlış kavramalar” bileşeninde öğretmen adaylarına “Atom ve Periyodik Sistem” ünitesi ile ilgili alanyazında karşılaşılan yaygın yanlış kavramalar hakkında bilgi verilmiştir. Bir yanlış kavramanın nasıl belirleneceği, belirlemenin neden önemli olduğu ve nasıl giderilebileceği üzerine tartışma yapılmıştır.

Öğretim Program Bilgisi: Ahu ve Ece ile ortaöğretim kimya dersi ve ortaokul Fen Bilimleri dersi öğretim programları incelenmiş, programların içeriğine ilişkin değerlendirmeler yapılmıştır. 2007, 2013, 2017 yılların ait kimya öğretim programları da araştırmacı tarafından kaynak olması açısından öğretmen adayları ile paylaşmış; ders planlamaları yapılırken sınırlılıkların belirlenmesi, yatay dikey göndermeler, konuya ilişkin hedef ve amaç bilgisi, farklı disiplinlerle ilgili bilgi ve bu disiplinlerle bağlantı kurma gibi konuların öneminden bahsedilmiştir.

Öğretim Strateji Bilgisi: Ahu ve Ece ile alana ve konuya özgü kullanılacak stratejiler ve bunların uygulanmasına ilişkin yaptıkları doğru ve yanlış noktalar değerlendirilmiştir. Öğretmen adayları konuya özgü gösterimleri ve aktiviteleri bulabilecekleri ulusal (eba, **) ve uluslararası (phet, edumedia-sciences.) (Simülasyon, animasyon, renkli ve dikkat çekici içerik için internet sayfaları) kaynaklar tanıtılmıştır.

Değerlendirme Bilgisi: Değerlendirme için önemli fen öğrenimi boyutları bilgisi ve değerlendirme metotları hakkındaki bilgi kategorileri örneklerle açıklanmıştır. Farklı ölçme ve değerlendirme stratejileri ve bunların uygulanmasına yönelik örnekler paylaşılmıştır. Ne değerlendireceğiz, nasıl değerlendireceğiz ve ne amaçla değerlendireceğiz soruları üzerine tartışmalar yapılmıştır.

3.6.3. Eğitim Sonrası Süreç (Atom ve Periyodik Sistem Ünitesi)

Eğitim sonrasında Atom ve Periyodik Sistem ünitesinde Lale öğretmen altı haftada 12 ders saati, öğretmen adayları Ece ve Ahu beşer ders saati gözlemlenmiş ve video kaydı yapılmıştır. Araştırmacı eğitim sonrası mentorluk sürecinde hem deneyimli öğretmene hem de öğretmen adaylarına talep ettikleri zamanlarda PAB'lerini geliştirmelerini sağlayacak tavsiyeler verilmiş; konu alan bilgisi, yöntem ve teknikler konusunda yardımcı olmuş, istedikleri zaman kaynak kitap, materyal ve diğer ders gereçleri paylaşımında bulunmuştur. Her ders öncesi öğretmen ve öğretmen adaylarından PABP Formunu doldurmalarını istemiş, form üzerine onlarla tartışmalar yaparak ders planlamalarını da takip etmiştir. Ancak tavsiyelerini uygulamaları konusunda öğretmen ve öğretmen adaylarına herhangi bir zorlama ya da ısrarı olmamıştır.

3.7. Verilerin Toplama Araçları

Nitel araştırma desenlerinden biri olan durum çalışmalarında genellikle çeşitli veri toplama araçları kullanılmaktadır. (Yıldırım & Şimşek, 2008). Doğru veri toplama aracının belirlenip geçerli ve güvenilir verinin toplanması oldukça önemlidir (Merriam, 2002). Çeşitleme, elde edilen sonuçların farklı boyutlardan değerlendirilmesine ve anlamlandırılmasına bu sayede çalışmanın geçerliliği ve güvenilirliği de artmış olur.

Bu çalışmada farklı veri toplama tekniklerinin bir arada kullanıldığı çeşitleme (derinlikli veri toplama) yoluna gidilmiştir. PAB'in tüm bileşenlerini ortaya koyabilmek için birden fazla veri toplama aracı kullanılmıştır. Veriler gözlem, yarı yapılandırılmış görüşmeler, kart gruplama aktivitesi, DASTT-C, CoRe, PABP formu ile toplanmıştır. Tablo 3'te kullanılan veri toplama araçları, belirlediği PAB bileşeni ve uygulamanın yapıldığı aşamalar verilmiştir.

Tablo 3

Veri Toplama Araçları

Veri Toplama Aracı	Belirlediği PAB Bileşeni	Uygulama Aşaması								
Kart Gruplama Aktivitesi	Oryantasyon	İlk Mülakat								
		Son Mülakat								
Fen Öğretmeni Çizim Testi-Kontrol Listesini (DASTT-C)	Oryantasyon	İlk Mülakat								
		Son Mülakat								
İçerik Gösterimleri (CoRe)	Oryantasyon Öğretim Program Bilgisi Öğrenci Bilgisi Değerlendirme Bilgisi Öğretim Stratejileri Bilgisi	Mentorluk Aşaması								
		Gözlem	Oryantasyon Öğretim Program Bilgisi Öğrenci Bilgisi Değerlendirme Bilgisi Öğretim Stratejileri Bilgisi	Tüm Çalışma Boyunca						
					Yarı Yapılandırılmış Görüşme	Oryantasyon Öğretim Program Bilgisi Öğrenci Bilgisi Değerlendirme Bilgisi Öğretim Stratejileri Bilgisi	Tüm Çalışma Boyunca			
								PABP Formu	Oryantasyon Öğretim Program Bilgisi Öğrenci Bilgisi Değerlendirme Bilgisi Öğretim Stratejileri Bilgisi	Mentorluk Aşaması
										Her Hafta

3.7.1. Kart Gruplama Aktivitesi

Friedrichsen ve Dana (2003) göre kart gruplama aktivitesi, fen öğretmenlerinin, öğretme ortamlarında kullandıkları fen öğrenimi ve öğretimi ile ilgili bilgi ve inançlarını çıkarmak için kullanılan bir veri toplama aracıdır. Kart gruplama aktivitesinde, verilen senaryo durumları içerisinde öğretmenin kendi görüşlerine uygun olan kartları seçmesi ve sıralaması istenir. Bu aktivite kullanılırken, öğretmenin kartları nasıl seçtiğinden daha çok öğretmenin fen öğretimindeki hedefleriyle ilgili görüşleri hakkında ne söylediği önemlidir. Öğretmenin söylediklerinden yola çıkılarak öğretimle ilgili inançları, fikirleri,

yorumlamaları, bilimin doğası inançları ve öğretim hakkında karar vermede kullandıkları stratejileri belirlenmeye çalışılmaktadır (Friedrichsen, 2002).

İlk kart gruplama aktivitesi (Hewson & Hewson, 1989) incelendiğinde öğretmen oryantasyonlarının gruplandırılmadığı ve görüşmelere ağırlık verildiği görülmektedir. Takip eden çalışmalarda ise (Aydın, 2012; Friedrichsen & Dana, 2003) yarı yapılandırılmış görüşmeler, sınıf gözlemleri ve öğretim malzemelerinin incelenmesi gibi çeşitlendirilmiş yöntemlerin kullanıldığı göze çarpmaktadır. Alkış Küçükaydın ve Uluçınar Sağır (2017), dört farklı sınıf öğretmenlerinin pedagojik alan bilgisi bileşenlerinden fene yönelik oryantasyon bilgilerini ilkökul 4.sınıf fen öğretim programı uygun olarak fizik, kimya ve biyoloji disiplinlerini kapsayacak şekilde hazırlanan kart gruplama aktivitesine vermiş oldukları cevaplara göre belirlemişlerdir. Çalışma sonucunda elde edilen bulgulara göre, sınıf öğretmenleri teorik anlamda benimsedikleri araştırma sorgulama yaklaşımını sınıf içi uygulamalarında kullanamamaktadırlar.

Bu araştırmada, deneyimli kimya öğretmenin ve kimya öğretmen adaylarının oryantasyonları belirlemek amacıyla iki farklı kart gruplama aktivitesi yapılmıştır. Yapılan ilk görüşmede katılımcılar Kimya Bilimi ünitesi üzerine; son görüşmede Atom ve Periyodik Sistem Ünitesi üzerine yazılan senaryolar ile ilgili seçimlerini “*kullanırım/kullanmam/kararsızım*” şeklinde yaparak nedenlerini açıklamışlardır. Tablo 4’te kimya bilimi ve atom ve periyodik sistem ünitesine ait senaryo örnekleri verilmiştir.

Tablo 4

Senaryo Örnekleri

Süreç	Kimyanın bilim olma sürecini öğretmenin etkili bir yolu, öğrencilerin bir bilim insanı gibi düşünme süreçlerini ve becerilerini kullanmalarını ve geliştirmelerini sağlayacak ortam oluşturmaktır.	Kimya Bilimi
	Atom modellerinin tarihsel gelişimini öğretmenin etkili bir yolu, öğrencilerin bir bilim insanı gibi düşünme süreçlerini ve becerilerini kullanmalarını ve geliştirmelerini sağlayacak ortam oluşturmaktır.	Atom ve Periyodik Sistem
Kavramsal Değişim	Bileşiklerin adlarının ve formüllerinin öğretilmesinin etkili bir yolu öğrencilerin konu ile ilgili ön bilgilerini ortaya çıkartacak sorular sorarak alternatif açıklamalarını belirlemek ve zihinlerinde çelişki yaratarak sahip oldukları alternatif kavramaları değiştirmektir	Kimya Bilimi
	Atomun yapısının öğretilmesinin etkili bir yolu öğrencilerin konu ile ilgili ön bilgilerini ortaya çıkartacak sorular sorarak alternatif açıklamalarını belirlemek ve zihinlerinde çelişki yaratarak sahip oldukları alternatif kavramaları değiştirmektir.	Atom ve Periyodik Sistem
Sınav Odaklı	Kimya Bilimi ünitesini öğretmenin etkili bir yolu, üniversite giriş sınavında çıkabilecek sorulara öğrencileri hazırlamak ve sınavda çıkan sorulara benzer örnekler çözmektir.	Kimya Bilimi
	Periyodik özelliklerinin değişimini öğretmenin etkili bir yolu üniversite giriş sınavında çıkabilecek sorulara öğrencileri hazırlamak ve sınavda çıkan sorulara benzer örnekler çözmektir.	Atom ve Periyodik Sistem

Her iki konu üzerine yazılan senaryolar alan yazın taraması ile ortaya çıkan örneklerden yola çıkarak araştırmacı tarafından hazırlanmış ve PAB üzerine çalışmalar yürüten iki kimya eğitimi uzmanı tarafından kontrol edildikten sonra uygulanmıştır. “Kimya Bilimi” ve “Atom ve Periyodik Sistem” ünitelerine ilişkin senaryoların tamamı ve sorular Ek 5, Ek 6 ve Ek 7 de verilmiştir.

3.7.2. Fen Öğretmeni Çizim Testi (Draw-A-Science-Teacher-Test Checklist (DASTT-C))

Çizimler, uluslararası anlamda karşılaştırma fırsatı sağlayan kolay uygulanan araştırma araçlarıdır (Reiss vd., 2002). Çizimler, kişilerin duygu ve düşüncelerine pencere açan zihinlerindeki görüntünün bir yansımasıdır (Pridmore & Bendelow, 1995). Çizimler çoğu zaman kişinin konu ile ilgili sahip olduğu imajları ortaya koymak için kullanılmıştır. İmaj

(TDK, 2019) imge; zihinde tasarlanan ve gerçekleşmesi özlenen şey, hayal, hülya; duyularla algılanan, bir uyaran söz konusu olmaksızın bilinçte beliren nesne ve olaylar olarak tanımlanmaktadır. İmajlar, bireylerin inanç, değer, tutum, ilgi ve davranışlarına dayalı olarak içsel ve dışsal faktörlerin birlikte etkili olmasıyla kişinin zihninde oluşmaktadır (Armstrong, 2007).

Eğitim bilimlerinde herhangi bir konu hakkında insanların imajlarını anlamak önemlidir. Çünkü imajların tespiti o konu hakkında bireylerin zihinlerinde ne olduğunu ortaya çıkaracaktır. Krajkovich ve Smith (1982), öğrencilerin bilim ve bilim insanı ile ilgili algılarını belirlemek amacıyla “Bilim ve Bilim İnsanı İmaj Ölçeği” adlı bir ölçme aracı ;1983’te ise Chambers “Bir Draw A Scientist Test (DAST) Bilim İnsanı Çiz Testi” geliştirmiştir. Thomas, Pedersen ve Finson (2001), öğretmen adaylarının imajlarına dayalı olarak kendilerini nasıl bir öğretmen olarak algıladıklarını belirlemek için Fen Öğretmeni Çizim Testi-Kontrol Listesini (FÖÇT-KL, Draw-A-Science-Teacher-Test Checklist (DASTT-C) geliştirmişler ve çizimlerde, öğretmen merkezli ve öğrenci merkezli öğretimin özelliklerini belirlemeye çalışmışlardır. FÖÇT-KL, öğretmen adayına "Kendinizi bir öğretmen olarak nasıl görüyorsunuz?" sorusunu sorarak, öğretmen adayının kendini öğretim ortamındaymış gibi düşünmesini sağlamaya ve sınıf ortamında bu soruyla ilgili imajını çizerek göstermeye yönlendirmektedir (Markic & Eilks 2008). FÖÇT-KL, bir öğretmeni veya öğretmen adayını öğretme hakkında düşünmeye ve bir sınıfta kendisini öğretmen olarak çizmeye zorlar (Markic Valanides & Eilks, 2006).

Bu araştırmada deneyimli kimya öğretmeni ve kimya öğretmen adaylarının oryantasyon bileşenlerini tespit etmek amacıyla çalışmanın başında ve sonunda FÖÇT kullanılmış ve kendilerini sınıflarında ders anlatmakta olan öğretmenler olarak çizerek çizimlerini açıklamışları istenmiştir.

3.7.3. İçerik Gösterimi (Content Representation, CoRe)

Loughran vd. (2006), uzman öğretmenlerin PAB’lerini, belirli bir konu hakkında içerik, öğretim ve öğrenme ile ilgili farklı boyutlarını ve bağlantılarını açık bir şekilde açıklamak için içerik sunumları (CoRe) olarak bilinen kavramsal araçlar geliştirmiştir. İçerik sunumları, öğretmenlerin açıkça sözle ifade etmediği ancak uygulamaya döktüğü bilgiyi ortaya çıkarmak için geliştirilen veri toplama araçlarıdır (Loughran vd. 2006; Loughran vd. 2004). Loughran vd. (2008) çalışmalarından elde edilen bulgular, bilimsel içerik ve pedagoji

arasındaki bağlantılar hakkındaki düşüncelerinin sınırlarını belirleme ve PAB'larını geliştirmede için CoRe kullanıldığında öğretmenlerin feni öğretmeyi ve anlamayı öğrenme ve öğretme konusunda daha sofistike bir bakış açısı kazanmalarına yardımcı olduğunu ortaya koymaktadırlar. Yapılan çalışmalar CoRe hazırlama aşamasının hem deneyimli öğretmenlerin hem de öğretmen adaylarının PAB'larını ortaya çıkardığı gibi geliştirdiğini de göstermektedir. CoRe'nin veri toplama aracı olarak kullanılmasının yanı sıra öğretmen adaylarının PAB'larının neler içerebileceğini anlamalarına ve belirli konu alanlarında kendi öğretim temsillerini geliştirmelerine yardımcı olmak için fen alanı öğretmen adaylarında da başarılı bir şekilde kullanılmıştır (Williams, Eames, Hume & Lockley, 2012). Hume ve Berry (2010) fen öğretmen adayları yaptıkları çalışmalar sonucunda elde ettikleri CoRe ve yorumlar uygun ve zamanında yapılan bir müdahale ile CoRe yapım sürecinin öğretmen adaylarının PAB gelişimini destekleme potansiyeline sahip olduğunu göstermektedir.

İçerik gösterimi ders içerisinde öğretilecek önemli bilimsel kavramları, bu kavramların öğretilirken kullanılan temsilleri, öğretimsel stratejileri ve değerlendirmeleri ortaya çıkarmada gerekli olan öğretmen bilgisi ve öğrenciler için öğrenme amaçlarını belirlemektedir (Loughran vd. 2004, 2006). İçerik gösterimi aracı kullanılarak, öğretmenlerin dersi planlama ve öğretimleri esnasında öğretimsel kararları verme süreçleri ile ilgili bilgi sahibi olunabilir (Özel, 2012). Bu çalışmada, deneyimli öğretmen ve öğretmen adaylarının PAB'larını geliştirmek ve sahip oldukları PAB bileşenlerini belirlemek için içerik gösterimi kullanılmıştır. Kullanılan içerik gösterimi formu Ek4'te sunulmuştur.

3.7.4. Gözlem ve Alan Notları

Gözlem, bir olayın, bir gerçeğin ya da bir nesnenin niteliklerini öğrenmek, bilmek ereğiyle, onun özenli, planlı ve dikkatli bir biçimde ele alınıp, gözetlenip incelenmesi işi olarak tanımlanmaktadır (TDK, 2019). Çalışma boyunca tüm veri toplama sürecinde kullanılan yöntem gözlemdir. Bu yöntemin en önemli özelliği araştırmacıya ilk elde veriye ulaşma imkânı sağlamasıdır (Yıldırım & Şimşek, 2008). Gözlem, araştırmacının veriye doğrudan ulaşmasını sağlar ve gözlenen bireylerin davranışlarını kaydetme fırsatı verir (Çepni, 2005). Araştırmacının gözlemi bizzat yapması, olaylar arasındaki ilişkiyi anlama fırsatı da sağlar (Bütün & Demir, 2014). Gözlem yönteminin güçlü yönü doğal belirtilerin gözlenmesiyle, daha yansız veri toplama olanağının bulunmasıdır. Bu şekilde, birçok davranış, objektif olarak belirlenebilir (Karasar, 2007). Görüşme yöntemi insanların ne düşündüğünü ve niçin

öyle düşündüğünü anlamaya imkân verir, fakat bu yöntemle gerçekte olan olayların nasıl gerçekleştiği konusunda fazla bilgi edinilmesi oldukça zordur (Çepni, 2010).

Gözlem tekniğinde, araştırmacının gözlem rolüne göre katılımcı gözlemci ve katılımcı olmayan gözlemci şeklinde sınıflanmaktadır. Katılımcı gözlemci olarak bir toplumun ya da grubun özelliklerini inceleyen araştırmacı, o toplumun veya grubun ferdiymiş gibi davranır ve bu şekilde onlar hakkında detaylı bilgi edinir. Araştırmacı, kişilerin günlük yaşamlarının içinde yer alarak olayları bizzat tecrübe eder. Katılımcı olmayan gözlemci araştırmacının gözlemci rolde olduğu, kimliğinin, araştırma konusu ve süresinin açık olduğu gözlem şeklidir (Çepni, 2010).

Bu tanımlamalar göz önüne alındığında, araştırma kapsamında katılımcı olmayan gözlem uygulamasına karar verilmiştir. Çünkü araştırmacının bizzat kendisi öğretmen adaylarının ders anlatımları sürecinde gözlemi yapmış olan kişidir. Dolayısıyla gözlemci kimliğini gizlemesinin olanağı yoktur. Ayrıca kendileriyle sürekli diyalog halinde olduğundan, çalışma grubu sınıf içi öğretim uygulamalarının araştırmacı tarafından takip edildiği bilgisine sahiptir.

Gözlem yönteminin önemli bir diğer unsuru ise, gözlenmek istenen belirtilerin noksansız kaydedilmesidir. Yıldırım ve Şimşek (2008)'de video kamerayla çekilen görüntülerin defalarca izlenmesi ve ortamda yer alan olayların, süreçlerin ayrıntılı olarak tanımlanmasının mümkün olduğunu ifade etmiştir. Fiziki kayıt araçları ile gözlenmek istenen olgudaki gelişimlerin tümüyle kaydedilebilme ve bunların sonradan ayrıntılı olarak yeniden gözlenebilme olanağı vardır (Karasar, 2007). Rich ve Hannafin (2009) ders gözlemi sırasında çekilen videoların öğretmelerin öğretimsel kararları ile ilgili gözlemlenebilen deliler sağladığını ifade etmiştir. Uzun (1999), ses ve görüntü kayıtları ve gözlemcinin kaydettikleri birleştirildiğinde kapsamlı veriler elde edileceğini, kamera ile kaydedilen sözel olmayan iletişim davranışlarının da sonradan ortaya çıkarılabileceğini ve defalarca izlenerek anlamlandırılabileceğini söylemiştir.

Gözlem yönteminde gözlemcinin detaylı veriler elde etmesini kolaylaştırmak adına gözlem formu hazırlanarak kullanılabilir. Bu çalışmada hazırlanan PAB Bileşenleri Gözlem Formu Magnusson vd., (1999) tarafından geliştirilen PAB modeline dayanarak "*Oryantasyon*", "*Öğrenci Bilgisi*", "*Değerlendirme Bilgisi*", "*Öğretim Stratejisi Bilgisi*", "*Öğretim Program Bilgisi*" olmak üzere beş boyuttan oluşturulmuştur. Gözlem formundan bir bölüm Tablo 5'te sunulmuştur.

Tablo 5

Öğretim Program Bilgisi PAB Gözlem Formu

Kategori	Bileşen	Alt bileşen/Özellik	Gözlenen Davranış (açıklamalı)
Amaç ve hedef bilgisi	Konuya ilişkin hedef ve amaç bilgisi	Amaç ve hedefler hakkında bilgi sahibi olma	
		Amaç ve hedefleri öğretime eklenmesi	
		Öğretim programında belirtilen özel uyarılarda bulunma	
		Amaç doğrultusunda öğretim programında değişiklik yapma	
	Dikey göndermelerle ilgili bilgi (hatırlatma, uyarma, soru sorma)	Önceki yıllara gönderme	
	Sonraki yıllara gönderme		
Yatay göndermelerle ilgili bilgi (hatırlatma, uyarma, soru sorma)	Aynı sınıf düzeyine gönderme		
Farklı disiplinlerle ilgili bilgi (hatırlatma, uyarma, soru sorma)	Disiplinler arası gönderme		

Yukarıda verilen bölümünde görüldüğü gibi PAB'in beş boyutuna ait kategoriler bileşen ve alt bileşenlerine ayrılarak ayrıntılandırılmış ve ders içinde gözlenen davranış not edilecek şekilde bir form oluşturulmuştur. Gözlem formu tez danışmanı ve PAB uzmanı bir kimya eğitimcisi tarafından gözden geçirilmiş ve uygun bulunmuştur. PAB Gözlem formunun tamamı Ek 3'te verilmiştir.

Sınıf içi gözlemler esnasında hem gözlem formunda yer almayan durumları tanımlamak hem de daha detaylı veriler elde etmek için alan notları kullanılmaktadır. Araştırmacının katılımcı gözlemci rolünde olduğu çalışmalarda gözlem sırasında elde ettiği veriler alan notları olarak değerlendirilmektedir (Bogdan & Biklen, 1992). Alan notları; araştırmacının gözlenen ortam, kişiler, durumlar ile ilgili önemsiz olarak düşündüğü durumlar hariç her şeyi içeren betimsel bilgilerdir. Alan notları araştırmacıya analiz aşamasında, önceden yapılmış olan gözlemi ayrıntılarıyla hatırlama olanağı verirken bulguları okuyan kişilere de araştırmacının gözlemlediklerini deneyimleme fırsatı sağlar (Bütün & Demir, 2014).

Bu araştırmada deneyimli kimya öğretmeni çalıştığı okulda bulunan sınıfta, kimya öğretmen adayları ise öğrenim gördükleri üniversitenin derslerini almakta oldukları sınıf ortamında

gözlemlenmişlerdir. Buna göre deneyimli kimya öğretmenin gözlemi öncesinde sınıftaki öğrencilere video kayıt cihazının işlevi anlatılmış; kayıta sadece öğretmenlerinin ders uygulamalarına odaklanılacağı, hiçbir şekilde onların görüntülenmeyeceği, kayıtların hiçbir yerde kullanılmayacağı yönünde bilgilendirme yapılmıştır. Araştırmacı katılımcı olmayan gözlemci rolü ile sınıfa girip hem ders gözlemlerini yapıp not alması hem de video kamera çekimlerini rahat bir şekilde yapabilmesi için kimseyi rahatsız etmemek için sınıfın en arkasına oturmuş ve öğretmeni görecektir şekilde video kaydı yapmıştır. Ders işlenişi boyunca öğretmene odaklanan araştırmacı, sınıf içindeki atmosferle de ilgili gözlemler yapıp gözlem defterine not tutmuştur. Araştırmacı, araştırmacının her ders aynı yerde oturması hem öğretmenin hem de öğrencilerin araştırmacıyı sınıfın doğal bir üyesi gibi algılaması için her ders aynı noktaya oturmaya çalışmıştır. Benzer şekilde araştırmacı kimya öğretmen adaylarının gözlemlendiği sınıfta bulunan diğer öğretmen adaylarına bulunma sebebini ve çalışma sürecini açıklamış; video kayıt cihazını yalnızca Ahu ve Ece'nin ders anlatımlarını kaydedecek şekilde yerleştirmiş, kendisi de dikkat çekmeyeceği şekilde sınıfta yerini almış ve gözlemlerini kayıt altına almıştır. Ders içi gözlemler, alan notları, PAB formu ve video kayıtları deneyimli öğretmen ve öğretmen adaylarının PAB'in alt boyutlarını detaylı bir şekilde analiz etme imkânı sağlamıştır.

3.7.5. Yarı Yapılandırılmış Görüşmeler

Nitel araştırma yöntemlerinde birinci elden veri toplama aracı olarak kullanılan diğer bir yöntem de görüşme (mülakat) yöntemidir. Görüşme yöntemi ile deneyimler, tutumlar, düşünceler, yorumlar ve tepkiler gibi gözlenemeyen durumlar ortaya çıkarılabilir. Cohen ve Manion (1994) görüşme tekniğini, araştırmacı ile araştırmanın merkezi konumunda yer alan kişi arasındaki kontrollü ve amaçlı sözel iletişim yolu olarak açıklamıştır. Araştırmanın amacı, hedef kişiye araştırma konusuyla ilgili sorular yönelterek kişinin öznel düşünce ve duygularını sistemli olarak öğrenmek, anlamak ve tanımlamaktır. Araştırmacı, çalışma konusu hakkında önceden hazırlamış olduğu sorularla ya da o anda amaçlı sorular yönelterek hedef kişinin düşüncelerini ve duygularını belirlemeyi amaçlamaktadır. Bu sayede kişinin kendi deneyimleri, onun dilinden, anlamlandırmalar ve açıklamalarla çok daha iyi anlaşılacaktır (Türnüklü, 2000). Nitel araştırma yöntemlerinden görüşme tekniğinin üç farklı türü kullanılmaktadır:

a) *Yapılandırılmamış Görüşme:* Herhangi bir hazırlık yapılmadan doğal ortamında anlık olarak gelişen sorular ile gerçekleştirilen görüşme türüdür.

b) *Yapılandırılmış Görüşme*: Anketler ve tutum ölçekleri gibi önceden hazırlanan sorular olan ve bu soruların dışına çıkılmadığı görüşme türüdür.

c) *Yarı Yapılandırılmış Görüşme*: Araştırmacı, önceden sormayı planladığı soruları içeren görüşme formu hazırlar ancak görüşmenin akışına bağlı olarak konuya bağlı sorularla görüşmenin akışını etkileyebilir ve kişinin yanıtlarını açmasını ve ayrıntılandırmasını sağlayabilir. Eğer kişi görüşme esnasında belli soruların yanıtlarını başka soruların içerisinde yanıtlamış ise araştırmacı bu soruları sormayabilir. Yarı yapılandırılmış görüşme tekniği sahip olduğu belirli düzeyde standartlık ve aynı zamanda esneklik nedeniyle eğitimbilim araştırmalarına daha uygun bir teknik görünümü vermektedir (Türnüklü, 2000). Yarı yapılandırılmış görüşme ile ilgili Çepni (2010), araştırmacının görüşme sorularını görüşmeye başlamadan önce hazırladığını, fakat bireyler ve koşullara bakarak bazı esneklikler sağlayabildiğini ve önceden hazırlamış olduğu soruları yeniden düzenleyip sorular hakkında geniş tartışmalara izin verebileceğini belirtmiştir. Yarı yapılandırılmış görüşme tekniğinin araştırmacıya sunduğu en önemli kolaylık görüşmenin önceden hazırlanmış görüşme protokolüne bağlı olarak sürdürülmesi nedeniyle daha sistematik ve karşılaştırılabilir bilgi sunmasıdır (Yıldırım & Şimşek, 1999).

Bu araştırmada hem deneyimli öğretmenle hem de öğretmen adayları ile yüz yüze görüşmeler yapılmıştır. Yüz yüze görüşme, görüşmecinin, görüşülen kişi ile olumlu ve iyi bir bağ kurmasını ve görüşmeciye hem dinleme hem de gözlem yapma olanağı sağlar (Büyüköztürk vd., 2014). Çalışmanın başında hem deneyimli öğretmenle hem de öğretmen adayları ile ayrı ayrı genel PAB belirlemek amacıyla ön görüşme yapılmıştır. Ayrıca hem eğitim öncesi hem eğitim sonrası her ders sonunda da yarı yapılandırılmış görüşmeler yapılmıştır. Bu görüşmelerin soruları bazı noktalarda farklılıklar gösterebilir de genel olarak Magnusson vd (1999) tarafından geliştirilen PAB modelini temel alan sorular içermektedirler. Bu görüşmenin kullanılan sorular Ek 1, Ek 2 ve Ek 9 da verilmiştir. Görüşme soruları yarı yapılandırılmış görüşme formatında, olay ya da olguların nedenini, niçinini, nasıldığını ortaya çıkaracak şekilde görüşme yapılmadan önce (Karasar, 2014) hazırlanmıştır. Bu görüşmeler ses kaydı olarak kayıt altına alınmış ve her hafta betimlenmesi yapılmıştır.

3.7.6. Pedagojik Alan Bilgisi Planı (PABP) Formu

PAB bileşenlerinin belirlenmesi ve geliştirilmesi amacıyla gerçekleştirilen bu çalışmada ders gözlemi sırasında kullanılmak üzere hazırlanmış olan PAB Bileşenleri Gözlem Formu revize edilerek çalışmanın eğitim sonrası mentorluk aşamasında deneyimli öğretmen ve öğretmen adaylarının PAB'lerini belirlemek amacıyla kullanılmıştır. Öğretmen ve öğretmen adaylarına verilen form her hafta ders öncesi planlama aşamasında onlar tarafından doldurulmuş ve araştırmacıya iletilmiştir. Buna göre dersini PAB bileşenlerine uygun olarak hazırlayan öğretmen ve öğretmen adaylarının uygulama aşamasında bu planlarına ne kadar uydukları takip edilmiş; uymadıkları durumlar ve nedenleri ile ilgili görüşmeler yapılmıştır. Bu sayede planlama ve uygulama arasında uyumluluklar ve farklılıklar da belirlenmiştir. Bu çalışmada hazırlanan PAB Planı Formu Magnusson vd., (1999) tarafından geliştirilen PAB modeline dayanarak "*Oryantasyon*", "*Öğrenci Bilgisi*", "*Değerlendirme Bilgisi*", "*Öğretim Stratejisi Bilgisi*", "*Öğretim Program Bilgisi*" olmak üzere beş boyuttan oluşturulmuştur. Planın bir bölümü Tablo 6'da verilmiştir.

Tablo 6

Öğretim Program Bilgisi PABP Formu

Kategori	Bileşen	Alt bileşen/Özellik	Planlanan Durum
Amaç ve hedef bilgisi	Konuya ilişkin hedef ve amaç bilgisi	Amaç ve hedefler hakkında bilgi sahibi olma	
		Amaç ve hedefleri öğretime eklenmesi	
		Öğretim programında belirtilen özel uyarılarda bulunma	
		Amaç doğrultusunda öğretim programında değişiklik yapma	
	Dikey göndermelerle ilgili bilgi (hatırlatma, uyarma, soru sorma)	Önceki yıllara gönderme	
		Sonraki yıllara gönderme	
Yatay göndermelerle ilgili bilgi (hatırlatma, uyarma, soru sorma)	Aynı sınıf düzeyine gönderme		
Farklı disiplinlerle ilgili bilgi (hatırlatma, uyarma, soru sorma)	Disiplinler arası gönderme		
Öğretim program ilgili özel programlar bilgisi	Belirli bir konuda öğretim yapmak için gerekli materyaller ve programlar hakkında bilgi	Hedeflere ulaşmada kullanılacak aktivite ve materyaller	

PABP formu tez danışmanı ve PAB uzmanı bir kimya eğitimcisi tarafından gözden geçirilmiş ve uygun bulunmuştur. Pedagojik Alan Bilgisi Planı (PABP) Formu formunun tamamı Ek 8’de verilmiştir.

3.8. Verilerin Analizi

İlgili alanyazın incelendiğinde nitel verilerin analizi sürecinde farklı yaklaşımlar kullanılmakla birlikte (Strauss & Corbin, 1990; Yıldırım & Şimşek, 2005) bu çalışmada içerik analizi yapılmıştır. İçerik analizi yapılmasındaki amaç, birbiriyle benzerlik gösteren verileri belirli kavramlar ve temalar çerçevesinde bir araya getirmek ve bunları okuyucunun anlayabileceği biçimde organize ederek yorumlamaktır (Yıldırım & Şimşek, 2013). Yıldırım ve Şimşek’e (2008) göre içerik analizinde veriler dört aşamada analiz edilir:

1. Verilerin kodlanması (kavramlaştırılması)
2. Temaların (kategori) bulunması
3. Kodların ve temaların düzenlenmesi
4. Bulguların tanımlanması ve yorumlanmasıdır.

Uyar Yeşilpınar (2016) bir eğitim dergisine ilişkin içerik analizi çalışmasında eğitim alanında yapılan çalışmalarda daha çok öğrenci ve öğretmenlerin veri kaynağı olduğunu ve verilerin analizinde çoğunlukla tümdengelimci ve tümevarımcı analiz yöntemlerini yapısında barındıran içerik analizinin kullanıldığını sonucuna ulaşmıştır. Tümevarımsal analiz bir veriye ait modelleri, temaları ve kategorileri keşfetmeyi içerirken, tümdengelimsel analizde ise veriler konuya ilişkin var olan yapıya uygun şekilde analiz edilmektedir (Patton, 2002) Veriden anlam çıkarmak için araştırmacı sürekli olarak somut veri seti ile soyut kavramlar arasında ve yine tanımlamalar ve yorumlamalar arasında gidip gelerek tümevarımsal ve tümdengelimsel akıl yürütme süreçlerini birlikte kullanır (Corbin & Strauss, 2008; Glaser, 1965; Maxwell, 2013; Merriam, 2009).

Bu araştırmada temel veri kaynakları, gözlemler, görüşmeler ve dokümanlardan oluşmaktadır. Görüşme ve gözlemlerden elde edilen verilerin yazıya aktarılması ve çözümlenmesinde katılımcıların ifadelerinde herhangi bir değişikliğe gidilmemiştir. Kimya öğretmen ve öğretmen adaylarının PAB’ını tespit etmek için elde edilen veriler içerik analizi ile analiz edilirken tümevarımsal analiz ve tümdengelimsel analiz yaklaşımları da kullanılmıştır.

Bu araştırmada içerik analiz için alanyazın incelemesi sonucu PAB için kavramsal ereve oluşturulmuştur. Araştırmaya temel olan Magnusson vd. (1999) tarafından nerilen PAB modeli ve alanyazındaki araştırmalar (Aydın, 2012; Henze & Van Driel, 2015; Park & Oliver, 2008; Park & Chen, 2012; Smith, P.S.& Banilower, E.R.,2015) temelinde temel kodlar oluşturulmuştur Bu kavramsal çerçeveye göre kodlanan veriler birbiriyle ilişkilendirilip temalar oluşturulmuştur Alanyazından yararlanılarak oluşturulan ve veri analizinde kullanılan tema ve kodlar tablosu Tablo 7’de verilmektedir.

Tablo 7

Veri Analizinde Kullanılan Tema ve Kodlar

PAB Türü	Tema	Kodlar
Oryantasyon	Süreç	ğrencileri bilim insanı gibi dşnmeye yönlendirme
		öğrencilerin dşnme becerilerini geliştirebilecekleri aktiviteler düzenleme
		öğrencileri farklı fikirler üretmek için teşvik etme
		öğrencilerin bilimsel süreç becerilerini geliştirmelerine olanak sağlama
	Akademik disiplin	Zor sorularla karşı karşıya bırakarak ğrenci sınırlarını zorlama
		Zor aktivitelerle karşı karşıya bırakarak ğrenci sınırlarını zorlama
	Didaktik	Düz anlatım yoluyla öğrencilere konuyu sunma
		öğrencilere sorular sorma
		öğrencilerin cevap verirken anlatılanları aynen tekrar etmesini isteme
	Kavramsal değişim	öğrencileri zihinsel çelişki yaşayacakları durumlarla karşı karşıya bırakma
Öğrencilerdeki alternatif kavramaları tespit etme		
Kavramsal değişimi sağlayacak aktiviteler kullanma		
Eski kavramların organize edilmesini veya değiştirilmesini sağlama		
Aktivite temelli	El becerisine dayalı aktiviteler yapma/öğrencilere yaptırma	
	öğrencileri materyallerle aktif hale getirme	
Keşfettirici	Kavramları ğrencilerin keşfetmesine fırsat sağlama	
	öğrencilerin kendi ilgileri doğrultusunda dünya ile ilgili keşifler yapmasını sağlama	
Proje tabanlı	Araştırma yoluyla öğrenciler anlamalarını yansıtan bir ürün ortaya çıkarırlar.	
	Araştırma yoluyla öğrenciler anlamalarını yansıtan bir ürün ortaya ıkarma	
Sorgulayıcı araştırma	öğrencilerin sorgulayarak öğrenmesini sağlama	
	öğrencilerin problemi tanımlamasına fırsat verme	

		Öğrencileri hipotez kurlmaları için teşvik etme
		Fikirlerini savunmaları için öğrencileri teşvik etme
		Öğrencilerin çıkarımlarda bulunmalarını sağlama
Rehberli sorgulayıcı araştırma		Problemi tanımlama sürecinde öğrencilerle birlikte çalışma
		Hipotez kurma aşamasında öğrencilerle birlikte çalışma
		Hipotez test etme aşamasında öğrencileri yönlendirme
		Çıkarımlarda bulunurken öğrencilerle birlikte çalışma
Sınav odaklı		Derste üniversite giriş sınavına vurgu yapma
		Öğrencileri üniversite giriş sınavına hazırlamayı amaç edinme
		Sınavlarda ne tarz soruların gelebileceğini açıklama
Günlük hayatta karşılaştıklarını açıklamak için bilim öğretmek		Günlük nesnelere ve olayları anlamak ve böylece kontrol etmek için gerekli olan bir anlam sistemi oluşturma
		Doğal ve yapay nesnelere ve olayları uygun bilimsel ilkelerle düzenli olarak açıklama
		Günlük hayattan örnekler verme
		Günlük hayatta karşılaşılan olayları bilim ile açıklama

PAB Türü	Kategori	Tema	Kodlar		
ÖĞRETİM PROGRAM BİLGİSİ	Amaç ve hedef bilgisi	Konuya ilişkin hedef ve amaç bilgisi	Amaç ve hedefler hakkında bilgi sahibi olma		
			Amaç ve hedefleri öğretime eklenmesi		
			Öğretim programına belirtilen özel uyarılarda bulunma		
			Amaç doğrultusunda öğretim programına değişiklik yapma		
		Dikey göndermelerle ilgili bilgi (hatırlatma, uyarma, soru sorma)	Önceki yıllara gönderme		
			Sonraki yıllara gönderme		
		Yatay göndermelerle ilgili bilgi (hatırlatma, uyarma, soru sorma)	Aynı sınıf düzeyine gönderme		
		Farklı disiplinlerle ilgili bilgi (hatırlatma, uyarma, soru sorma)	Disiplinler arası gönderme		
		ÖĞRETİM STRATEJİSİ BİLGİSİ	Alana özgü stratejiler hakkındaki bilgi	Fen eğitiminde kabul edilen genel yaklaşımlara ilişkin bilgi	Oryantasyonlarla yakından ilgili stratejileri tanımlama
					Stratejiyi ve aşamalarını sergileme
	Açıklamalar				

	Konuya özgü stratejiler hakkındaki bilgi	Konuya özgü gösterimler	Örnekler Modeller Analojiler	
		Konuya özgü aktiviteler	Problemler Gösteriler Simülasyonlar Deneyler Gözlemler/araştırmalar	
		Sorular	Doğru zamanda öğrenci düşünmesini ileriye taşıyacak sorular sorma	
		Öğrenme için gereklilikler bilgisi	Ön bilgi	Belirli bir konuyu öğrenmek için gerekli ön bilgiler hakkında bilgi sahibi olma
			Konuyu öğrenmek için gerekli beceriler	Öğrencinin belirli kavramları öğrenmek için ihtiyacı olan yetenek ve beceriler hakkında bilgi sahibi olma
			Farklı öğrenme stilleri	Öğrencilerin gelişim ve yetenek düzeyine ve farklı öğrenme stillerine göre öğrenme yaklaşımlarının değişebileceği hakkında bilgi sahibi olma
Öğrencinin ihtiyaçları	Öğrencinin değişen ihtiyaçlarının farkında olma			
Öğrenci zorluklarına yönelik bilgi	Motivasyon ve ilgi	Öğrencilerin motivasyon ve ilgisinin farkında olma Öğrenci motivasyonunu ve ilgisini arttırma		
	Öğrencinin zor bulduğu konulara yönelik bilgi	Öğrencinin neden zorlandığını bilme Zorluğu bilme		
	Yanlış kavramalar	Yanlış kavramaların üstesinden gelmek için öğrencilere yardım etme		
	Öğrencinin zor bulduğu konulara yönelik bilgi	Yaygın yanlış kavramalar hakkında bilgi sahibi olma Yaygın yanlış kavramalarla ilgili öğrencileri uyarma		
DEĞERLENDİRME BİLGİSİ	Değerlendirme için önemli fen öğrenimi boyutları bilgisi	Öğrenci öğrenmesinin değerlendirilmesinde önemli noktalara yönelik bilgi	Kavramsal anlamayı değerlendirme	
			Disiplinler arası konuları değerlendirme	
			Bilimin doğasını değerlendirme	
			Bilimsel araştırmayı değerlendirme	
Değerlendirme metotları hakkındaki bilgi	Önemli noktalar için uygun değerlendirme metotlarını kullanma	Yeni değerlendirme metotlarını kullanma	Uygulamalı akıl yürütmeyi değerlendirme	
			Ör: Kavramsal anlamayı testle, aboratuvardaki çalışmalarını laboratuvar defteri ile değerlendirme	
			Öğrenci tarafından oluşturulmuş ürünleri değerlendirmede kullanma	

Veriler Magnusson ve diğerleri (1999)'un PAB modelindeki beş bileşen ve bu beş bileşenin alt bileşenleri açısından incelenerek kodlanmıştır. Analiz aşamasında açığa çıkan yeni kodlar kod listesine eklenmiştir. Daha sonra kodlar her bir katılımcı için ilgili kategoriler altında toplanmış ve ortak özelliklerine göre temalar altında etiketlenmiştir. Analiz sonucunda oluşturulan kod, kategori ve tema listesinin bir örneği Tablo 8’de verilmiştir.

Tablo 8

Kod, Kategori ve Tema Listesinin Örneği

PAB Türü	Kategori	Kod	Veri
Oryantasyon	Didaktik	Bilgiyi doğrudan aktarma	Öğretmen adayı konuyu tamamen kendisi anlattı (Alan Notu)
	Sınav Odaklı	Okul sınavlarına hazırlama Derste sürekli sınav vurgulama	“Öğrencilerin bu konuda test soruları çözmeleri gerekiyor. Sınav için önemli” (Görüşme)
	Süreç	Öğretmen öğrenciyi bir bilim adamı gibi düşünmeye yönlendirir. Öğrencilerin bilimsel süreç becerilerini geliştirmelerine olanak sağlama	öğretim programında olmayan atom ve elektrik konusuna da değinilerek proton, elektron ve nötronun keşfinin kavranarak atom modellerinin gelişimindeki yerlerinin farkına varılması. (CoRe)
Öğretim Program Bilgisi	Konuya ilişkin hedef ve amaç bilgisi	Amaçlar doğrultusunda programda değişiklik yapma	Sınırları dışına da çıktım... eski öğretim programında olan atom ve elektrik kısmına da girerek elektron, proton ve nötronun keşfini bilmeleri gerektiğini düşündüm.(Görüşme)
	Yatay ve Dikey Göndermeler	Farklı sınıf düzeylerinde kimya konularına ilişkin bilgi sahibi olma	“Siz elektron dağılımı yapmayı 8. Sınıf fen bilgisi dersinden biliyorsunuz”(Gözlem notu)
	Alana Özgü Stratejiler	Stratejilerin birlikte kullanımı Stratejiler arasındaki farkları bilme	“Alana özgü inquiry, PDÖ ve düz anlatım kullanıldı.” PABP)
Öğretim Stratejileri Bilgisi	Konuya Özgü Stratejiler	Stratejilerin uygulama basamaklarını bilme Materyal seçimine dikkat etme	Analoji kullanımına dikkat edilir. Benzer-benzemez taraflarını birlikte verilir, açıklanır.(PABP)

			Videoyu görünce konuya özgü kullanabileceğimi düşündüm. (Görüşme)
Öğrenci Bilgisi	Öğrenme için gereklilikler bilgisi	Öğrenci ön bilgilerini ve bu bilgilerin kaynaklarını bilme	Öğrencilerim kimyanın sembolik dili ile ilgili bilgileri önceki üniteden biliyorlar. (Görüşme)
	Öğrenci zorluklarına yönelik bilgi	Öğrencilerin zorlanacakları noktaları tahmin etme	periyodik sistemdeki bazı grupların özel isimlerini öğrenmede zorluk yaşayabilir (PABP)
Değerlendirme Bilgisi	Değerlendirme için önemli fen öğrenimi boyutları bilgisi	Hangi noktaları değerlendireceğini bilme	Sadece kavramsal anlamayı değerlendirmek istemedim. Bilimin doğasını da değerlendirmek istedim. (Görüşme)
	Değerlendirme metotları hakkındaki bilgi	Farklı değerlendirme yöntemleri kullanmayı amaçlamak Farklı değerlendirme yöntemler geliştirme	Ders sonunda öğrencilere yazılı olarak sorular vereceğim. Bu sorularda klasik ve alternatif sorular yer alacak. Alternatif soru olarak bulmaca ve yapılandırılmış grid kullanacağım. Bu fikrin anlaşılıp anlaşılmadığı bu şekilde kontrol edilecek.(CORE)

Ayrıca katılımcı teyidi yoluyla yapılan yorumların katılımcılar tarafından teyit edilmesi sağlanmıştır. Kodlama ve tematik kodlama süreçlerinden sonra bulgular düzenlendi ve ilgili temalar altında ilişkilendirilerek sunulmuştur. Bulgular detaylı bir şekilde tanımlanmış ve doğrudan alıntılarla desteklenerek sunulmuştur.

3.9. Pilot Çalışma

Gerçek çalışma öncesi yapılacak olan bir pilot çalışma araştırmacının hazırlanan veri toplama araçlarını geliştirmesini ve test etmesini, araştırma sürecinde öz yeterliliğini arttırmasını, deneyimli öğretmenlerin PAB'larının araştırılmasının önemi fark etmesini sağlamaktadır (Marshall & Roseman, 2006) Bu çalışmada araştırmacının hem görüşme hem de gözlem sürecine ilişkin tecrübe edinmesi, araştırmada kullanılacak olan veri toplama araçlarının anlaşılabilirliğini ve kullanılabilirliğini test etmek ve bu araçların geçerlilik ile

güvenirliklerini belirlemek amacıyla pilot çalışma gerçekleştirilmiştir. Pilot çalışma öğretmen adaylarının bir konuda PAB'lerinin belirlenmesi ve sonrasında verilen PAB eğitimi sonucunda bu konudaki PAB gelişmelerinin belirlenmesi şeklinde planlanmış ve gerçekleştirilmiştir.

Pilot çalışma Kimya Öğretmenliği 3. Sınıfta Özel Öğretim Yöntemleri-II dersini almakta olan iki öğretmen adayı ile 2016-2017 eğitim öğretim yılı 2. Döneminde gerçekleştirilmiştir. Öğretmen adayları üniversite not ortalamalarına göre seçilmişler (not ortalamaları 3.69 ve 2.58) ve çalışmaya gönüllü olarak katılmışlardır. Üzerine az sayıda çalışma yapılmış olması, öğretim programındaki yerinin uygun olması (ilk ve son konu olmaması), yatay-dikey göndermelere, disiplinler arası göndermelere, farklı strateji kullanımına uygun olması ve bilimin doğasına dahil edilebilecek olması sebebiyle çalışmada öğretmen adayları PAB'lerinin belirlenmesi ve geliştirilmesi için Atom ve Periyodik Sistem ünitesi seçilmiştir. Çalışma sürecinde kimya öğretmen adaylarına genel olarak *informal ve grup mentorluğu* yapılmıştır. Çalışmanın eğitim ve eğitim sonrası aşamalarında araştırmacı *ilgiye dayalı mentorluk rolü, mentorluğun bilgiye dayalı rol ve yüzleştiricilik rolü, yetişenin vizyonunun destekleme rolü ve model olma rolü* gibi farklı mentorluk rollerine göre yaklaşımlar göstermiştir.

Pilot Çalışma Süreci

Eğitim Öncesi: “Atom ve Periyodik Sistem” ünitesi için öğretmen adayları üniteye ait beş kazanımı istedikleri şekilde planlayarak beş saat ders anlatımı yapmışlardır. Dersler videoya kaydedilmiş ve araştırmacı alan notları almıştır. Bu süreçte ders anlatımları ile ilgili hiçbir yorum yapılmamış ve dönüt verilmemiştir. Araştırmacı her dersten sonra o derste alınan notlara göre PAB bileşenlerini içeren sorularla öğretmen adayları ile birebir mülakatlar yapmıştır. Ayrıca kimya öğretimine bakış açısını ve oryantasyonu belirlemek için ön görüşme, kart gruplama aktivitesi ve DASTT-C yapılmıştır.

Eğitim Aşaması: İki öğretmen adayına sınıf ortamında 10 saat PAB hakkında genel bilgiler verilmiş ve bu bileşenlerin etkili bir şekilde derse nasıl yansıtılabileceği ile ilgili açıklamalar ve CoRe tanıtımı yapılmıştır. Ayrıca araştırmacı tarafından “Atom ve Periyodik Sistem” ünitesi ele alınarak konuya özgü PAB geliştirmek için sekiz saatlik eğitim verilmiş ve mentorluk yapılmıştır. Bu mentorluk sürecinde ise katılımcıların atom ve periyodik sistem konusu ile ilgili ders anlatımlarından kesitler birlikte izlenmiş, katılımcıların eksik kaldıkları noktaları fark etmeleri sağlanmıştır. Katılımcılara CoRe tanıtılmıştır. Atom ve periyodik sistem konusundan farklı bir kimya konusu (kimyasal tepkimeler) için hazırlanmış CoRe

örneğini katılımcıların incelemesi sağlanmış ve örnek bir CoRe’u mentor ile birlikte hazırlamışlardır. Bu süreçte atom ve periyodik sistem konusuna ilişkin ders anlatımlarını geliştirebilmeleri için hangi PAB bileşenindeki eksikliklerini gidermeleri gerektiği ve PAB bileşenleri arasında etkili bir şekilde nasıl bağlantı kurabilecekleri hakkında katılımcılara mentorluk yapılmıştır.

Eğitim Sonrası: Öğretmen adayları dörder saat ders anlatımı yaptılar. Her hafta seçtikleri kazanıma ilişkin CoRe, seçtikleri stratejiye uygun ders planı hazırladılar. Bunlara ders anlatımından önce dönütler verilmiştir. Ders sonrasında PAB bileşenlerini içeren sorularla mülakatlar yapılmıştır. Dört hafta sonunda kart gruplama aktivitesi ve DASTT-C yapılmıştır.

Pilot çalışma sonucunda verilen PAB eğitiminin öğretmen adaylarının oryantasyonlarında değişiklik gözlemlenmiştir. Ayrıca strateji kullanımlarında çeşitliliğin, öğretim program bilgisinde ve öğrenci bilgisinde farkındalıklarının arttığı ancak değerlendirme bilgisinin diğerlerine göre daha az geliştiği; CoRe hazırlamanın ise PAB geliştirici bir yöntem olduğu sonucuna varılmıştır. Bu çalışmada ortaya çıkan diğer bir sonuç ise alan bilgisinin öğretmen adayının PAB uygulamalarını doğrudan etkilemesidir. Alan bilgisi yeterli olmayan öğretmen adayı ders sırasında planlamalarının dışına çıkarak didaktik oryantasyona geçiş yapmaktadır.

Pilot çalışmadan yola çıkarak asıl uygulama için birtakım değişiklikler yapılmıştır. Pilot çalışmada belirleme ve geliştirme çalışması aynı konu için yapılmıştır. Ancak bu durum deneyimli bir öğretmenin okul ortamında gözlenmesi sırasında araya bir yıl gibi uzun bir zamanın girmesine sebep olacağı ön görülmüş ve ardarda iki konu seçilmesi olarak gerçek uygulamanın planı değiştirilmiştir. Ayrıca gerçek uygulamada CoRe hazırlanması süreci daha uzun bir zaman yayılmış ve öğretmen ve öğretmen adaylarından haftalık olarak PAB bileşenleri formu doldurmaları istenmiştir. Ayrıca verilen PAB eğitimi daha uzun bir sürede verilecek şekilde planlanmıştır. Buna göre asıl çalışmada Magnusson vd modeline göre PAB incelenmiş ve geliştirilmiştir. Öğretmen ve öğretmen adayları kimya bilimi ünitesinde izlenerek PAB’ları belirlenmiş; bu üniteden sonra genel olarak PAB eğitimi verilmiş, Atom ve Periyodik Sistem ünitesinde PAB gelişimleri izlenmiştir. Tüm süreçte araştırmacı farklı mentorluk rollerini sergilemiştir.

Araştırmacı tarafından yazılan ve pilot çalışmanın sonuçlarını içeren makale 2022 yılında yayınlanmıştır.¹



¹ Can-Kucuk, D., Gencer, S., & Akkus, H. (2022). Development of pre-service chemistry teachers' pedagogical content knowledge through mentoring. *Chemistry Education Research and Practice*, 23(3), 599-615.



BÖLÜM IV

BULGULAR VE YORUM

Araştırmanın bulguları kimya öğretmen ve öğretme adaylarının kimya bilimi ünitesine ilişkin pedagojik alan bilgileri ve atom ve periyodik sistem ünitesine ilişkin pedagojik alan bilgilerine ilişkin bulgular sunulmuştur.

4.1. Kimya Bilimi Ünitesine İlişkin Pedagojik Alan Bilgisi

4.1.1. Öğretmen Lale

4.1.1.1. Fen Öğretiminde Hedef ve Amaçlar Bilgisi: Oryantasyon

Deneyimli kimya öğretmeni Lale'nin kimya bilimi ünitesinde sahip olduğu oryantasyonları belirlemek amacıyla kimya bilimi ünitesi ile ilgili senaryolar içeren kart gruplama aktivitesi, ders gözlemleri, ders sonrası yarı yapılandırılmış görüşme ve DASTT-C veri toplama araçları olarak kullanılmıştır. Verilerin analizi sonucunda Lale'nin öğretmen merkezli baskın bir didaktik ile sınav odaklı oryantasyon ile birlikte günlük hayatta karşılaştıklarını açıklamak için bilim öğretmek oryantasyonuna sahip olduğu tespit edilmiştir.

Aşağıda Tablo 9'da veri toplama araçları ve Lale'de belirlenen oryantasyonlarını göstermektedir.

Tablo 9

Lale'nin Kimya Bilimi Oryantasyonları

Veri Toplama Araçları	Belirlenen Oryantasyonlar	
Kart Gruplama Aktivitesi	Öğretmen Merkezli Oryantasyonlar	Günlük Hayatta Karşılaştıklarını Açıklamak İçin Bilim Öğretmek
	Süreç	
	Didaktik	
DASTT-C	Didaktik	
Yarı Yapılandırılmış Görüşme	Öğrenmen Merkezli Oryantasyonlar	Sınav Odaklı
	Günlük Hayatta Karşılaştıklarını Açıklamak İçin Bilim Öğretmek	Didaktik
Gözlemler	Öğrenmen Merkezli Oryantasyonlar	Sınav Odaklı
	Didaktik	Günlük Hayatta Karşılaştıklarını Açıklamak İçin Bilim Öğretmek

Lale'nin kimya bilimi ünitesinde fen öğretiminin amaç ve hedefler bilgisi bileşeni, “*Kimya Niçin Öğretilmeli?*” ve “*Kimya Nasıl Öğretilmeli?*” olmak üzere iki temel soru üzerinden incelenmiştir.

4.1.1.1.1. Kimya Niçin Öğretilmeli?

Lale'nin kimya öğretim amacını belirlemek için yapılan kart gruplama aktivitesi görüşmesi, ders gözlemleri ve ders sonrası görüşmeler sonucunda, sınıf seviyesi okul türü, öğrenci akademik başarısı gibi bağlamların öğretim amacını etkilediği ve Lale'nin bu yönde edindiği tecrübeler ile hareket etmeyi tercih ettiği ortaya çıkmıştır. Buna göre Lale'nin kimya bilimi ünitesi öğretim amacını ortaya koyan oryantasyonların sınav odaklı ve günlük hayatta karşılaştıklarını açıklamak için bilim öğretmek oryantasyonu olduğu belirlenmiştir. Ayrıca yapılan yarı yapılandırılmış görüşmede Lale, öğrencilere kimyanın günlük hayattaki rolünün öğretilmesinin önemli olduğunu düşündüğünü ancak bu zamana kadar kimya öğretimini bir amaca yönelik gerçekleştirmediğini ve görüşme sorularına yanıt verirken aslında amaçsız bir öğretim yaptığını fark ettiğini söylemiştir. Bu açıklamalar Lale'nin deneyimli bir öğretmen olarak kimya öğretirken amaçlarını net bir şekilde düşünmediğini ancak kimya ile günlük hayat arasında bir bağlantı kurması gerektiğinin farkında olduğunu göstermektedir. Lale görüşme sonunda oluşan bu farkındalık ile beraber öğrencilerde fen kültürü oluşturması gerektiğini açıklamıştır:

Araştırmacı: Öğrencilere neden kimya öğretiyoruz? Öğrencilere kimya öğretirken amaçlarınız neler olacak?

Lale: Bu öğrencilerin de en çok sorduğu şey. Günlük hayatla iç içe bir alan olduğumuz için öğrencilerinde bilmesi gerekir. Günlük hayatta birçok alanda kimya var bunu öğrettiğimizde öğrenciler farkına varıyor. Öğrencilere kimya öğretirken amaçlarınız neler olacak? Çok amaçsızım sanırım şu ana kadar tam bir amacım olmamış. Ama kimya hayat ile iç içe bir branş. Öğrencilerde bir fen kültürü oluşturmak gerekir. Öncelikle bunu edinmesi gerekiyor diye düşünüyorum. (Yarı Yapılandırılmış Görüşme)

Bu açıklamalarına göre Lale, günlük hayatta karşılaştıklarını açıklamak için bilim öğretmek oryantasyonun sahiptir. Lale'nin derslerinde günlük hayattan örnekler vermeye çalıştığı, öğrencilerin bildikleri ve sevdikleri konuların kimya dersi ile bağlantılarını kurmalarını istediği gözlemlenmiştir. Bir dersinde roman kahramanı Harry Potter'ın ilk filmi olan Felsefe Taşı'ndan bahsetmiş, öğrencilere film ile ilgili sorular sorarak simya konusuna giriş yapmıştır. Bu konuda şu açıklamayı yapmıştır:

Lale: Konuyu felsefe taşına, ölümsüzlüğe ve simyalara getirmeye çalıştım. Simya konusunu daha önce görmediler ama günlük hayatta nerde karşılaştıkları ile ilgili ancak böyle bir örnek verebilirdim. Bunu 2-3 yıldır derslerimde kullanıyorum.

Araştırmacı: Günlük hayatta ile bağlantı kurmaları neden önemli?

Lale: Bir sorunumuza çözüm bulmazsak bir şeyi öğrenmekte zorluk yaşarız. Okul derslerinin öğrenilmemesinin en önemli sebebi bu bence. Amaçsız olmaz. Kimya günlük hayatta birçok şeyi açıklamak için yeterli bir ders. O yüzden geçen görüşmede de söylemiştim (Kart Gruplama Aktivitesi Görüşmesi) kimya bilimi ünitesi konuları günlük hayat ile bağlantı kurmak oldukça kolay oluyor. (1.Ders Sonu Görüşme)

Lale, kimya bilimi kart gruplama aktivitesinde kimya dersinin öğretim amacını yansıttığı gerekçesiyle günlük hayatta karşılaştıklarını açıklamak için bilim öğretmek oryantasyonun ait senaryoyu seçerek nedenini şöyle açıklamıştı:

Senaryo: Kimyanın ve kimyacıların başlıca uğraş alanlarını öğretmenin etkili bir yolu öğrencilere günlük hayatta kimyanın rolünü açıklamak ve günlük hayattan örnekler vermektir.

Lale: Bunu her okul türünde bu konuyu anlatırken yapıyorum. Çünkü tüm öğrencilerin ilgisini çekiyor. Soruyorum “ilk insan neyi keşfetmiştir?” “Ne ile uğraşmıştır?”. Akıllarına

ilk geleni söylüyorlar. Şimdiki zaman ile bağlantı kuruyoruz. Mesela ilk ağrı kesici nedir? Şimdi ne içiyorsunuz? gibi. Etkili de oluyor. Kimyanın kullanım alanlarına da girmiş oluyor. Orta okuldan gelen çocuk kimyanın çok da zor olmadığını düşünüyor. Bu iyi bir şey. (Kart Gruplama Aktivitesi Görüşmesi)

Sınav odaklı oryantasyon, Lale’de kimya öğretim amacını belirleyen diğer bir oryantasyon olarak belirlenmiştir. Lale’nin kimya öğretim amacının sınav odaklı oryantasyonu ve günlük hayatta karşılaştıklarını açıklamak için bilim öğretmek oryantasyonu arasında kaldığı durumlar kart gruplama aktivitesine ait görüşmede de ortaya çıkmıştır. Lale senaryo seçimlerinde yaşadığı kararsızlıklara ilişkin ifadelerinde kimya öğretim amacının birçok değişkenden etkilendiğini bu yüzden senaryo seçimlerinde bu değişkenlerin her birini göz önüne aldığını ve bazen “işin içinden çıkamadığı” söylemiştir:

Bir konuyu bir sınıfa anlatırken amacımı etkileyen çok fazla değişken olabiliyor. Örneğin geçmiş yıllarda vasat öğrencilerin olduğu bir sınıfta amacım öğrencilere kimyanın önemini kavratmak oluyor o yüzden çok zorlamadan çok da test çözmeden konuyu geçiyordum. Ama sonra bir bakıyordum o sınıftan bir öğrenci teneffüste test sorusu soruyor. Şimdi bu senaryolara bakarken aklıma o geldi. Öyle bir durumda ne yapacağımı hangi amaçla ders anlatmam gerektiğini çok net belirleyemiyorum. (Kart Gruplama Aktivitesi Görüşmesi)

Lale sınav odaklı oryantasyona sahip olduğunun farkında olup bu durumun ders amaçlarını ve yöntemlerini belirlediğini söylemiştir. Bir konunun üniversite sınavına dahil olma durumuna göre öğretim sürecinin değişiklik gösterdiğini şöyle açıklamıştır:

Araştırmacı: Ders sonunda kullandığınız soruları kitaptan nasıl seçtiniz?

Lale: Göz gezdirdim. Konuya uygun bulduklarımı sordum. Önceden hazırlık yapmadım. Bazı konularda daha çok sayısal soru çözümünü yapmam gerekiyorsa ona göre bir hazırlık yapıyorum. Özellikle üniversite sınavı için daha çok sayısal soruları daha iyi nasıl çözebiliriz diye bakıyorum Üniversite sınavı önemli olduğu için etkinlikler de geri plana atılıyor ve konuyu yetiştirmek de bir problem olabiliyor. (3. Ders Sonu Görüşme)

Lale’nin kimya bilimi ünitesi boyunca derslerinde yapılan gözlemlerde öğrencilerine 9. Sınıftan itibaren üniversite sınavına hazırlanmaları gerektiği yönünde söylemleri ve hatırlamaları tespit edilmiştir. Ayrıca sene boyunca yapacağı kimya yazılı sınavlarında soru olarak soracağı konulara ilişkin öğrencilerine uyarılarda bulunmuştur.

Bu konu ile ilgili ayrıca test çözmelisiniz. Üniversite sınavında mutlaka çıkar... Bu konuyu ilerleyen yıllarda daha ayrıntılı göreceksiniz çünkü bu konuda (üniversite sınavında) hem

TYT’de hem AYT’de soru çıkma ihtimali yüksek... Bu cümlelerin altını çizip yazılıda soracağım... Kitabınızda burayı işaretleyin bu konudan yazılıda sorumlusunuz. (Araştırmacı Gözlem Notu)

Ancak Lale, mevcut olan sınav odaklı oryantasyonun baskın olarak ortaya çıktığı durumlarda öğrencileri sınava hazırlamak ile günlük hayat ile bağlantı kurmak arasında seçim yapması gerektiğini sık sık dile getirmiştir. Kimya dersinde anlatacağı herhangi bir konuyu ele alırken amaçlarının okul türü ve sınıfa göre değişiklik göstermesi gerektiğini düşünmektedir. Meslek liselerinde temel amacını kimya kültürü vermek olarak tanımlarken fen lisesi veya Anadolu lisesinde özellikle üst sınıfa gidildikçe amacını öğrencileri üniversite sınavı hazırlamak olarak değiştirmektedir. Lale ders amaçlarına etki eden durumları şöyle açıklamıştır:

Genel bir hedef var tabii ki. 9. Sınıfta da 12. Sınıfta da amaç kimya kültürü oluşturmak. Ama bu kültürü oluşturma çabası 9. Sınıfta daha fazla olurken 12. Sınıfta artık sınava hazırlık daha yoğun oluyor. Aynı durum okul türleri için de geçerli. Meslek lisesinde genel kültür ve günlük hayat bağlantıları anlatmak daha iyi olurken kimyanın zor ve sayısal kısmını anadolu ve fen liselerinde sınava yönelik olarak anlatmak daha kolay oluyor. Örneğin meslek lisesinde çalışırken tek bir hedefim oluyordu. Kimya kültürü oluşturmak. Çünkü bu öğrenciler sınavda kimya yapmayacakları için bilgilerini de kullanmayacaklar. O yüzden genel bir kimya, fen bilgisi kültürü edinmesi, hemşire olacaksa ilaçlar ünitesini daha geniş tutarak onlara yarayacak bilgiler iletmek vs. Ama Anadolu lisesi olunca kapsamı genişleyip bu çocukların ileride mühendis veya doktor olabileceğini düşünerek daha fazla bilgi aktararak daha fazla bilgi birikimi oluşturmak ve bunları sınava yönelik yapmak daha anlamlı geliyor. (Yarı Yapılandırılmış Görüşme)

Sonuç olarak yapılan kart gruplama aktivitesi, görüşmeler ve gözlemler sonucunda Lale’nin kimya öğretme amacı öğrencilerde kimya kültürü oluşturarak günlük hayatta karşılaştıkları durumları açıklamalarını sağlamak ve öğrencileri sınavlara hazırlamak olarak belirlenmiştir. Lale’nin kimya öğretme amacının okul türü, sınıf seviyesi ve öğrenci akademik başarısına göre değişiklik göstermekle birlikte kendisinde var olan baskın oryantasyonlar sınav odaklı oryantasyon ve günlük hayatta karşılaştıklarını açıklamak için bilim öğretmek olarak belirlenmiştir.

4.1.1.1.2. Kimya Nasıl Öğretilmeli?

Lale, derslerinde çoğunlukla konuyu anlatan, öğrencilere sorular soran, öğrencilerden gelen soruları yanıtlayan bir öğretmen olduğunun farkında olduğunu söylemekte ve öğretmenlik tecrübelerine göre hem sınıf hakimiyeti hem de anlamlı öğrenme için bu yöntemin faydalı olduğunu düşünmektedir. Kimya bilimi ünitesine uyarlanarak hazırlanmış olan kart gruplama aktivitesinde Lale, senaryoları “kullanırım-kullanmam” şeklinde gruplamış ve ancak kimya öğretim tarzının okul türü, sınıf düzeyi gibi faktörlere bağlı olarak değiştiğini ve “keskin bir ayırım” yapamayacağını söylemiştir. Lale, süreç, didaktik, günlük hayatta karşılaştıklarını açıklamak için bilim öğretmek ve sınav odaklı oryantasyonlarını seçmiştir. Kart gruplama aktivitesi görüşmesinde derslerini öğretmen merkezli işlemeyi ve konuları düz anlatım şeklinde sunmayı tercih ettiğini bunun yanında öğrencilerinin bilim adamı gibi düşünmelerini istediğini, konuları günlük hayat ile ilişkilendirmeye çalıştığını ancak sistem gereği sınav odaklı olması gerektiğini düşündüğünü söylemiştir. Lale, seçimleri ile ilgili şu şekilde açıklamalar yapmıştır:

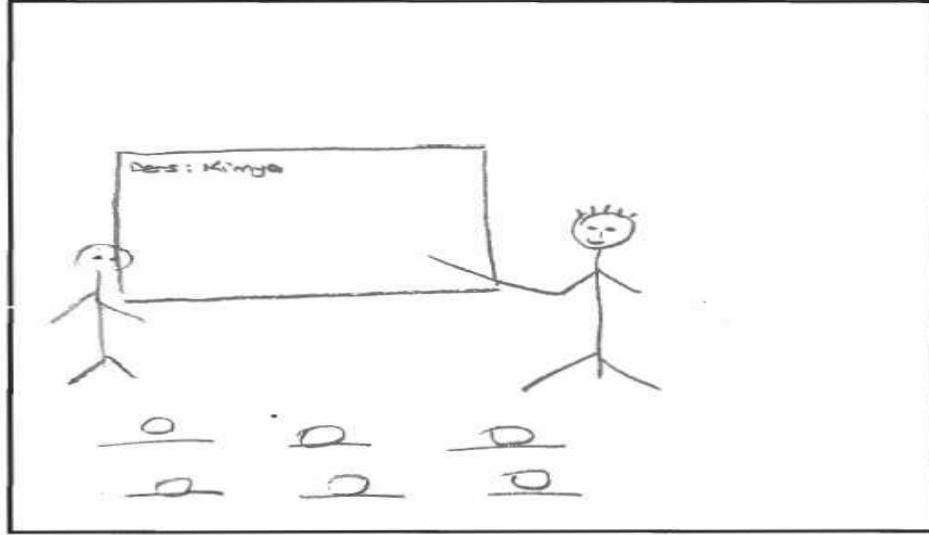
Öğretmen merkezli olduğumu biliyorum. Didaktik en çok tercih ettiğim. Derste konuyu veren konumunda bir öğretmenim. Özellikle soru-cevap çok kullanıyorum. Bunun yanında süreç oryantasyonunu kullanmaya çalışıyorum. Öğrenciler bilim adamı gibi düşünsün istiyorum. Günlük hayatta karşılaştıklarını açıklamak için bilim öğretmek senaryosunda olduğu gibi anlattığım konuyu günlük hayata bağlamaya çalışıyorum çünkü öğrencinin “Bu benim ne işime yarayacak?” sorusuna cevap vermek gerekiyor diye düşünüyorum. Sınav odaklı olmak gerekiyor çünkü bu öğrenciler üniversiteyi hedefliyor, velilerinin de okul idaresinin de beklentisi “Bu öğrenci sınavda kaç kimya neti yapacak?” şeklinde olduğu için 9. sınıftan itibaren “Bakın bu ilerde sınavda çıkacak” şeklinde hatırlatmalar yapıyorum ve test çözmelerini istiyorum, kaynak kitap almalarını söylüyorum. (Kart Gruplama Aktivitesi Görüşmesi)

Lale'nin kimya bilimi ünitesi boyunca derslerinde konuları kendisinin anlattığı, öğrencilerine not tutturduğu, yıllardır kullandığını belirttiği konunun önemli noktalarını tekrar eden sorular sorduğu, konuyu ders kitabından yürüttüğü öğretmen merkezli didaktik oryantasyon gözlemlenmiştir. Kimya bilimi ünitesine uyarlanarak hazırlanmış olan kart gruplama aktivitesinde didaktik oryantasyona ait senaryoyu seçmiş ve “bu benim” tepkisini vermiştir:

Senaryo: Elementlerin adlarının ve sembollerinin öğretilmesinin etkili bir yolu düz anlatım, soru-cevap veya tartışma yoluyla bilginin sunulmasıdır. (Didaktik)

Lale: İşte bu benim. Her konu ve üniteye böyle olduğumun farkındayım. Çünkü her sınıf düzeyi ve okul türünde etkili oluyor. Bazı öğrenciler sıkılabiliyor ama çoğunluk da memnun oluyor. (Kart Gruplama Aktivitesi Görüşmesi)

Lale'nin sınıfta ders anlatırken kendisini ve sınıf ortamını nasıl hayal ettiği konusunda yaptığı çizim Şekil 7'de verilmiştir:



Şekil 7. Lale kimya bilimi DASTT-C

Lale bu çizimle ilgili “Öğretmen ne yapıyor? Öğrenciler ne yapıyor?” sorularını aşağıdaki şekilde açıklamıştır:

Öğretmen ders anlatıyor, not tutturuyor, öğrencilere sorular soruyor. Öğrenciler öğretmenlerini dinliyor, notlarını defterine yazıyor, soruları cevaplıyor, kendisine bir görev verildiğinde yapıyor. (DASTT-C Görüşmesi)

Lale, bu DASTT-C ile bir kimya öğretmeni olarak sınıfta kendisini ve öğrencilerini nasıl gördüğünü ifade etmiştir. Kendisini tahtada konu anlatan, sorular soran merkez olarak görürken öğrencileri klasik bir sıra düzeninde oturan, not tutan, dersi dinleyen ve görevlerini yerine getiren pasif bir durumda tasvir etmiştir. Öğretmenin konu anlatan odak olduğu ve öğrencilerin pasif bir şekilde dinleyici oldukları bu DASTT-C ile Lale'nin geleneksel sınıf ve öğretmen merkezli baskın bir didaktik oryantasyon olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Lale, yapılan yarı yapılandırılmış görüşme ve kart gruplama aktivitesi görüşmesinde bir kimya öğretmenin nasıl olması gerektiğini düşündüğüne ilişkin açıklamaları ile de sahip olduğu oryantasyonları ortaya koymuştur. İyi bir öğretmenin “bilgiyi aktarmayı” ve

“dersinde farklı roller üstlenmeyi” bilmesi gerektiğini düşünen Lale bir öğretmen olarak sınıfında sadece anlatıcı rolünde olduğunu ve öğrencilerin dinleyip, not tutup sorulara cevap vermesini yeterli bulduğunu söylemiştir. Lale derslerinde geleneksel öğretmen merkezli didaktik oryantasyonunu tercih ettiğini şöyle açıklamıştır:

İyi olarak tabir edilebilecek bir kimya öğretmeni kimyayı çok iyi bilse bile bu bilgiyi öğrenciye aktaramadığı sürece bir işe yaramaz. Tabi ki sınıfta farklı rolleri üstlenmeli. Ben de teorik olarak farklı rollere sahip olmam gerektiğini biliyorum ama pratikte olmuyor. Tamamen anlatıcı rolüne sahibim. Aslında öğrenciyi derse daha aktif tutmalıyım ama sınıflar çok kalabalık olduğu için 1-2 öğrenciye görev verdiğimde sınıfı toparlamak zor oluyor. Ben aktif rol üstlendiğim merkez olduğum için öğrenciler dinleyici oluyorlar ancak ben soru sorduğumda ders katılıyorlar. Düz anlatım tercihim. Öte yandan benim için iyi bir öğrenci derse hazırlıklı gelip, iyi dinleyen, notunu tutan, iyi anlayıp sorulara cevap verebilendir. Ben derslerimin böyle iyi olduğunu düşünmekteyim. (Yarı Yapılandırılmış Görüşme)

Lale, yapılan görüşmelerde didaktik olduğu ve “konuyu aktararak” kimya öğretimini gerçekleştirdiğini sık sık ifade etmiştir.

Derse hazırlanırken ilk işim konunun içeriğine bakmak oluyor. Nasıl aktarabilirim? Soru-cevapta nasıl sorular sorabilirim? Sınavda ya da testte ne sorabilirim? Ama tabi ki düz anlatım vazgeçilmezim (2.Ders Sonu Görüşme)

Ayrıca kimya bilimi ünitesi boyunca yapılan gözlemlerde derslerinde öğrencilerinin parmak kaldırmadan konuşmalarına veya soru cevaplamalarına izin vermediği ve ders sırasında sıraların arasında gezerek öğrencilerin not tutup tutmadığını kontrol ettiği tespit edilmiştir. Kimya bilimi ünitesi boyunca Lale birçok kez kitaptan okuma, takip ettirme ve altını çizme gibi yöntemlere başvurmuştur:

Kitabınızın 21.sayfasını açın. Uygarlıkların bilime katkılarını birlikte kitaptan inceleyelim. Söylediğim yerlerin altını çizin. Hem yazılı da çıkar hem de testlerde karşılaşılabirsiniz. (Araştırmacı Gözlem Notu)

Ayrıca Lale, akademik disiplin, kavramsal değişim, aktivite temelli, keşfettirici, proje tabanlı, sorgulayıcı araştırma ve rehberli sorgulayıcı araştırma oryantasyonlarını kullanmadığı söylemiş ve bu durumu “konunun önceden bilinmemesi” ve “kalabalık sınıflarda zor olacağı” gerekçesi ile seçmediğini şöyle açıklamıştır:

Kavramsal değişim, aktivite temelli, keşfettirici, proje tabanlı, sorgulayıcı araştırma ve rehberli sorgulayıcı araştırma senaryolarını kullanmıyorum. Çünkü bunları yapabilmek için sınıflar çok kalabalık ve ben neyi, nasıl yapacağımı kestiremiyorum. O yüzden çok aktivite yapmıyorum. Daha çok düz anlatım, soru cevap gibi gidiyor dersler. Ayrıca bunları yapabilmek için öğrencilerin hazır bulunuşluk düzeylerinin de iyi olması gerekir. Ama şimdi bunlara bakarken proje hazırlatma ile ilgili yapabileceğim şeyler aklıma geliyor. (Kart Gruplama Aktivitesi Görüşmesi)

Yapılan ders gözlemlerinde de kendisinin ifade ettiği gibi bu oryantasyonlara rastlanmamıştır. Ancak Lale, kart gruplama aktivitesinde süreç odaklı oryantasyona ait senaryoyu seçerek “*kullanmaya çalışacağım*” şeklinde açıklama yapmasına rağmen yapılan ders gözlemlerinde bu oryantasyona ait herhangi bir veriye rastlanılmamıştır.

Sonuç olarak Lale kendisini düz anlatım yöntemi ile kimya bilgisini öğrenciye aktaran, öğrenciyi sadece soru-cevap yöntemi ile aktif kılan ve sınıf hakimiyeti sağlayabilen öğretmen olarak tanımlamış ve kimya öğretiminde öğrencileri sınava hazırlamanın önemli olduğunu sık sık dile getirmiştir. Lalede baskın olarak ortaya çıkan oryantasyonlar didaktik ve sınav odaklı olarak tespit edilmiştir.

4.1.1.2. Öğretim Programı Bilgisi

Lale'nin kimya bilimi ünitesi öğretim programından nasıl ve ne amaçla yararlandığı, öğretim programını dersine nasıl yansıttığı bu başlık altında ele alınmıştır. Lale'nin öğretim programı bilgisi; konuya ilişkin amaç ve hedef bilgisi, amaç doğrultusunda öğretim programında değişiklik yapma, yatay ve dikey göndermeler ve disiplinler arası bağlantı başlıkları altında ele alınmıştır.

4.1.1.2.1. Konuya İlişkin Amaç ve Hedefler Bilgisi

Lale'nin konuya ilişkin amaçlar ve hedefler bilgisi kimya öğretim programı kazanımların farkında olma ve öğrencileri bilgilendirme, sınırlılıkların farkında olma, sınırlılıklara dikkat etme ve öğretim programında değişiklik yapma olarak incelenmiştir.

Yapılan yarı yapılandırılmış görüşmede Lale, derslerine hazırlanırken öğretim programını kaynak olarak kullandığını, özellikle anlatacağı konularının sınırlılıklarını programa göre

belirlediğini söylemiştir. Öğretim programından nasıl faydalandığı ve program hakkında şu açıklamaları yapmıştır:

Programdan ne anlatmam gerektiği konusunda yardım alıyorum. Her yerde aynı anda kimya öğretmenleri olarak neleri anlatabileceğimizi çerçeveleyen bir program. Neyi nasıl, ne kadar aktarabileceğim konusunda bana yol gösteriyor. Yıllık planımı ona göre hazırlıyorum. Öğretim programında kullanabilecek yöntemler yazmadığı için bu bakımından çok yardımcı olmuyor. Ama yeni programda bazı konulara deney eklenmiş mesela ya da bilişim sistemleri kullanılmalıdır gibi şeylerin ortak bir yöntem oluşturmak için eklendiğini düşünüyorum. Üniversite sınavı için neyi, ne kadar anlatmamız gerektiğini sınırlaması olumlu ve önemli bir noktası. (Yarı Yapılandırılmış Görüşme)

Yapılan ders gözlemleri ve görüşmeler sonucunda Lale'nin kimya bilimi ünitesinde MEB tarafından hazırlanan kimya öğretim programını uyguladığı, buna uygun şekilde yıllık plan hazırladığı, verilen kazanımları öğrencilerine verecek şekilde derslerini planladığı ve sınırlılıklara dikkat ettiği belirlenmiştir. Lale, ünite boyunca derslerini planlarken amaçlarını öğretim programlarında yer alan kazanımlara göre belirlediğini ifade etmiştir:

Kimyanın bilim olma sürecinde nasıl evrelerden geçtik? Deneme yanılma ne demektir? Bir uğraşın bilim olması için ne yapmak gerekiyor? gibi şeylerden bahsederek öğrencilerin bir bilim oluşurken nasıl süreçler olduğu, bilimde neler yapılıyor, hangi uygarlıklar bunlara katkı sağladı gibi şeyleri bilmesi gerekiyordur. Bu amaçları öğretim programına göre belirledim programdaki kazanımlara göre sene başında yıllık plan hazırladım Bir kazanıma ne kadar süre ayırmam gerektiği yıllık planda da belirlenmiştir. Sonuçta yıllık planımı yetiştirmem gerekiyor O plana uygun olarak dersi planladım. Ders kitabına da bakıyorum dersin akışını belirlemek için. Kitap hangi kazanımlara ne kadar değinmiş genellikle dersten hemen önce inceliyorum. Zaten bu konuyu da yıllardır anlatıyorum. (1.Ders Sonu Görüşme).

Yapılan yarı yapılandırılmış görüşme sonucunda Lale'nin kimya bilimi ünitesi öğretim programında değişiklik yapmadığı, öğretim programının sınırlılıklarının dışına çıkmadığı, anlatacağı kazanıma ayıracağı süreyi programa göre belirlediği tespit edilmiştir. Yapılan görüşmede bu duruma ilişkin şu açıklamayı yapmıştır:

Araştırmacı: Öğretim programına birebir bağlı kalır mısınız yoksa bir değişiklik yapar mısınız? Neden böyle bir değişiklik yaparsınız?

Lale: Bağlı kalmaya çalışıyorum. Bazen eski programdan kalma alışkanlıkla burada yok şunu da bu örneği vereyim gibi olabiliyor ama bunu aşmaya çalışıyorum. Ne zaman o

konuyu görmesi gerekiyorsa... Sonuçta program belli bir sürece göre hazırlanıyor diye düşünüyorum. Konuyu nerede öğretmem gerekiyorsa orada öğretmeye çalışıyorum. Değişiklik yapmaktan kaçınıyorum. (Yarı Yapılandırılmış Görüşme)

Ancak sınav odaklı oryantasyona sahip olduğunun farkında olan Lale sınava hazırlık yapmak için daha çok zaman ayırması gereken konular için öğretim programında konuya özgü ayrılan sürelerde değişiklik yapabildiğini söylemiştir. Bir konunun üniversite sınavına dahil olma durumuna göre öğretim sürecinin değişiklik gösterdiğini şöyle açıklamıştır:

Lale: Bazı konularda daha çok sayısal soru çözümü yapmam gerekiyorsa ona göre bir hazırlık yapıyorum. Özellikle üniversite sınavı için daha fazla soruyu nasıl çözebiliriz diye bakıyorum Üniversite sınavı önemli olduğu için etkinlikler de geri plana atılıyor ve konuyu yetiştirmek de bir problem olabiliyor. Sınavda çıkacak konulara daha çok zaman ayırıp bazılarını işlemeden bile geçtiğim olmuştur. (Yarı Yapılandırılmış Görüşme)

Yapılan gözlemlerde de Lale'nin kimya bilimi ünitesi boyunca derslerinde öğretim programında değişiklik yapmadığı, öğretim programının sınırlılıklarının dışına çıkmadığı, programa hem kazanım hem kazanımlara ayrılan süre bakımında tamamen bağlı kalmaya çalıştığı belirlenmiştir. Yapılan görüşmelerde bu duruma ilişkin şu açıklamayı yapmıştır:

Araştırmacı: Öğretim programından ne şekilde yararlandın.

Lale: Hangi kısımlara ne kadar girmiş. Sonuçta birçok bilim insanı var. Hem kitap hem program hepsinden bahsetmiyor. Amacım programda verilen zamana uygun olarak o kazanımı vermek. (1. Ders Sonu Görüşme)

Lale öğretim programına göre hazırladığı yıllık planına bağlı olarak kazanımları etkilemeyecek şekilde aynı ders içerisinde işlemeyi düşündüğü konuların yerinde değişiklik yapmakta sakınca görmemektedir. Yıllık planına ve kazanımlarına uygun olacak şekilde konuların öncelik sırasını değiştirebileceğini şöyle açıklamıştır:

Öğretim programında kazanım noktasında hangi kazanımı vermem gerektiğine bakıyorum. Öğretim programına göre hazırladığım yıllık plan var. Onun dışına çıkmamaya çalışıyorum. Hangi kazanımlar var neleri anlatacağım genel bir çerçeve olarak ders öncesi ders kitaplarına da öğretim programına da bakıyorum. Çok fazla değişiklik yapmıyorum, bağlı kalmaya çalışıyorum. Sadece ders sırasında konuların yerini değiştirebiliyorum. Örneğin bugün önce laboratuvar malzemelerini anlattım. Öyle planlı veya amaçlı bir değişiklik değildi. Ders sırasında kitabı incelerken önce burayı anlatayım diye düşündüm ve öyle bir

yer değişikliği yaptım. Sonuçta yıllık plandan ya da vermem gereken kazanımdan çok da sapmamış oldum. (4.Ders Sonu Görüşme)

Sonuç olarak Lale'nin kimya öğretim programında yer alan kazanımlara göre hazırladığı yıllık ders planını uyguladığı aynı zamanda ders kitabına uygun şekilde ilerlemeyi tercih ettiği sonucuna ulaşılmıştır. Ayrıca Lale, amaçları doğrultusunda okul türü ve sınıf düzeyine göre öğretim programında yer alan kazanımlara ayırdığı sürede değişiklik yaptığını söylemiştir. Ancak kimya bilimi ünitesi süresince Lale'nin zaman zaman aynı ders içerisinde anlatacağı konuların yerini değiştirdiğı; bu değişikliği planlı olarak yapmadığı tespit edilmiştir.

4.1.1.2.2. Yatay ve Dikey Göndermeler

Yapılan yarı yapılandırılmış görüşmede Lale öğretim programda yer alan konulara ilişkin yatay ve dikey göndermeler yapmayı çalıştığını amacının öğrencinin ilgisini konuya çekmek olduğunu, kimya bilimi ünitesinin bunun için uygun bir konu olduğunu şöyle ifade etmiştir:

Lale: Öğrenciyi konunun öncesinden ve sonrasında haberdar etmenin faydalı olduğunu düşünüyorum. O yüzden mesela kimya bilimi konusunu anlatırken öğrencilere “Bu elementlerin sembollerini fen bilgisi dersinde görmüştünüz” diyorum. O yüzden bu konuda alt ve üst sınıflarla bağlantı kurmak kolay oluyor. Farkındalıkları ve ilgileri artabiliyor. (Yarı Yapılandırılmış Görüşme)

Yapılan gözlemler sonucunda Lale'nin, kimya bilimi ünitesi boyunca derslerinde anlattığı kimya kazanımının sonraki kimya dersleri için önemini belirtmek için yatay ve dikey göndermelerde bulunduğu tespit edilmiştir. Derslerinde öğrencilerine sık sık bahsi geçen konu ve kavramlarla aynı sınıf düzeyinde ya da ilerleyen yıllarda farklı sınıf seviyelerinde karşılaşacakları şekilde uyarılarda bulunmuştur.

Araştırmacı: Ders esnasında “Bunlardan daha sonra bahsedeceğiz” dediğiniz konular oldu. Neden böyle söylemlerinizi oldu?

Lale: Daha sonra işleyeceğimiz konular ve kavramlar olduğunda bahsediyorum ki öğrencilerin akıllarında kalıcı olsun ya da başka bir derste ya da yerde karşılaştıklarında “Aa bundan bahsedecektik neymiş” diye belki bakar notlarına. (3.Ders Sonu Görüşme)

Lale, kimya bilimi ünitesi boyunca yaptığı dikey ve yatay göndermelerle öğrencilerin konuya ilişkin ön bilgilerini ortaya çıkardığını söylemiştir. Ayrıca bu şekilde öğrencilerin

yeni karşılaştıkları kimya konuları ile bağlantı kurmalarını ve sonraki yıllardaki öğrenmelerine zemin hazırlamayı amaçladığını ifade etmiştir:

Lale: Bu dersteki amacım ilerleyen haftalarda ve yıllarda laboratuvarda geçecek dersler için ön hazırlık yapmaktı. İnsan sağlığına ve çevreye zararlı maddeleri de görerek ve geçen hafta gördüğümüz laboratuvar kuralları, güvenlik işaretleri ile bağdaştırabilecekleri bir dersti.

Araştırmacı: Laboratuvar aletlerini tanıtırken “Bunları asit baz ünitesinde kullanacağız ve adlandırmayı 3. Üniteye göreceğiz, önceki öğrendiklerinizi hatırlayacağız.” dediniz ve bazı bileşiklerin yaygın adını verdiniz. Böyle bir yol izlemenizin temel sebebi nedir?

Lale: Bazı kavramlar oluyor öğrenciler hemen duymak öğrenmek istiyorlar ama kazanım olarak veya süre olarak hemen anlatmak mümkün olmayacağı için göreceğimizi belirtmek ve akıllarında daha kalıcılık sağlamak için önümüzdeki zamanlarda işleyeceğimiz söylüyorum. Burada da elementlerin özelliklerini sembollerini, bileşiklerin sistematik ve yaygın adları olduğunu sistematik adları 3. Üniteye göreceğimizi söyledim. Asit ve baz konusunu ise önümüzdeki yıllarda. Sistematik adlandırmayı sadece bilgi edinmeleri için kabaca verdim. Çünkü müfredatta o bileşikler bu konuda öğrencilere verilecek şekilde bir ifade vardı (4.Ders Sonu Görüşme)

Tüm sınıf seviyelerinde kimya dersi öğretim programında yer alan konuları sırası ile bilen Lale, derslerinde sık sık yatay ve dikey göndermelerde bulunarak öğrencilerde gelecek öğrenmeler için farkındalık oluşturmaya çalışmıştır. Ancak Lale göndermede bulunurken ders süresinin yetişmeyeceği endişesi ile konulara girmekten kaçınmıştır.

4.1.1.2.3. Disiplinler Arası İlişkiler

Yapılan yarı yapılandırılmış görüşmede Lale diğer derslerin öğretim programlarına hakim olmadığını ancak kimya ile ortak konu ve kazanımlara sahip olan derslerden haberdar olduğunu söylemiştir. Özellikle fizik ve biyoloji dersi ile ortak konular olduğunu ve öğrencilere bu yönde bilgi verilmesinin disiplinler arası bağlantı kurmak açısından faydalı olacağını şöyle ifade etmiştir:

Önceki yıllarda da oluyordu bir önceki üniteye oldu. Öğrenci atom altı parçacıklar geçince fizik dersine bağlayabiliyor. Mantıklı ve iyi bir şey. Sonuçta fizik kimya biyolojiyi bir bütün

olarak ele alması önemli. Aslında her konuda olmuyor ama bu konuda kurmak daha kolay olur sanırım. (Yarı Yapılandırılmış Görüşme)

Lale'nin kimya bilimi ünitesinde disiplinler arası ilişkiler kurmak gibi bir amacı olmadığı gözlemlenmiştir. Yapılan görüşmelerde derslerinde farklı disiplinler ile bağlantı kurup kurmadığı sorusuna "kurmadım" yanıtını vermiştir. Ancak bir derste öğrencinin bir sorusu üzerine fizik dersine göndermede bulunmuştur.

Öğrenci: (Elementlerin özellikleri konusunda) Öğretmenim kuarklar neydi? Kuarkları da işleyecek miyiz?

Lale : Hayır. Kimya dersinde bahsetmiyoruz. Onları fizik dersinde görebilirsiniz. (3. Ders gözlem notu)

Ders sonu yapılan görüşmede araştırmacı öğrencinin neden böyle bir soru sormuş olabileceğini sorduğunda şu açıklamayı yapmıştır:

Merak etmiştir. Sormuştur. Cevabım işe yaradı mı bilmiyorum. Diğer derslerle bağlantı kursun istedim aslında bu önemli bir şey. Mesela bu derste biyoloji ile bağlantı kurabileceğim noktalar vardı ama öğrenciler kurmayınca ben de atladım. Örneğin önceki derste işlediğimiz konuda tarihte tıp alanında isim yapmış bir bilim adamı kimyaya da katkıda bulunmuş şeklinde ders kitabında da yazıyordu. Öğrenci bunun gibi dersler arası bağlantılar kurarsa tüm fen bilimlerini belli bir mantığa oturtabilir. (3. Ders Sonu Görüşme)

Lale özellikle fen bilimleri disiplinleri arası göndermeler yapmasının gerekliliği bilmesine ve yapabileceği noktaların farkında olmasına rağmen bu bağlantıların öğrenciler tarafından kurulmasını beklemiş; kendisi konuların diğer dersler ile ilişkilerinden bahsetmemiş; hatırlatmalar ya da göndermeler yapmamıştır.

4.1.1.3. Öğretim Stratejileri Bilgisi

Lale'nin kimya bilimi ünitesindeki öğretim stratejileri bilgisi kategorisi alana özgü stratejiler ve konuya özgü stratejiler başlıkları altında ele alınmıştır.

4.1.1.3.1. Alana Özgü Stratejiler

Kimya bilimi ünitesi boyunca Lale'nin fen alanına özgü stratejileri kullanmadığı, ünite boyunca düz anlatım, tartışma, soru-cevap ve rol oynama gibi belirli öğretim stratejilerini kullandığı belirlenmiştir.

Lale, yapılan yarı yapılandırılmış görüşme ve kart gruplama aktivitesi görüşmesinde kimya bilimi ünitesinin sözel ve bilgiye dayalı yapısı ve sınıfların kalabalık olduğu gerekçesi ile etkinlik yapamadığını ve derslerinde düz anlatım ve soru cevap yöntemlerini kullandığını söylemiştir. MEB'de mesleğe başladığı günden itibaren yöntemini hiç değiştirmedini, olumsuz yönlerini farkında olduğu halde öğretim programını yetiştirme kaygısı ile her konuda düz anlatım ve soru cevap yönteminin tercih ettiğini açıklamıştır:

Açıkçası yıllar geçtikçe kolayıma geldiği için düz anlatım ve soru-cevap yöntemini tercih ediyorum. Daha önce dersane öğretmenliğinde az konu anlatımı ve bol soru ile kısa sürede çok kazanıma odaklanırdım. Ama MEB'e ilk atandığım sağlık meslek lisesinde öğrencilerin seviyeleri belliydi ve çok soru çözmek öğrencilerin işlerine yaramayacağı için kendimi de onları da çok zorlamadım. O yüzden basit soru cevapla başladım. Sonradan da yöntemimi değiştirme gereği duymadım. Konudan konuya da çok fazla değişmiyorum. Bazen soru sayısını ve tarzını değiştiriyorum. Sözel yerine sayısal soru çözmek gibi. (Yarı Yapılandırılmış Görüşme)

Lale'nin kimya bilimi ünitesi boyunca düz anlatım ve soru-cevap gibi belirli öğretim stratejilerini kullandığı tespit edilmiştir. Derslerinde soru-cevap ve düz anlatım stratejilerini kullanırken bunların sözel bir konu olduğu gerekçesiyle kimya bilimi ünitesini kazanımları için en uygun stratejiler olduğunu savunmuştur. Genellikler sınıfın kalabalık oluşu ve sürenin yetersizliğinden dolayı bu stratejileri seçtiğini beyan etmiştir. Ayrıca Lale, bu stratejilerin derslerini sıkıcı hale getirdiğinin ve öğretmen merkezli olduğunun farkında olmakla birlikte bu yöntemleri kullanmak kendi ifadesi ile "kolayına gelmektedir" ve "alışkanlık olmuştur":

Düz anlatım ve soru-cevap kullanıyorum. Bunun 3 sebebi var. İlki sınıfın kalabalık olması. Bu yöntemler hem ders işleyişi hem sınıf idaresi açısından iyi oluyor. 2. Düz anlatım kolay. Açıkçası fazla bir hazırlık istemediği için kolayıma geliyor. 3. Bu yönteme çok alıştım. Yillardır sanırım başka bir şey yapmadım. Bunun dışında sözel bir konu. O yüzden etkili olduğunu düşünüyorum. Özellikle bu ders için soru cevapla başlayınca öğrenci ilgi duymaya, cevap vermeye başlıyor. Konuyu takip ediyor, çok kaçırmıyor ve bence dersin

ilerleyen dakikalarında da bir şeyler sorulacağını düşünerek daha da dinliyor. Ancak sınıfın durumu da bunu etkiliyor tabii ki. Soru sorduğumda katılıyorlarsa soru sormaya devam ediyorum, bir şeyler söyletmeye çalışıyorum. Bazen cevap alamayınca direk düz anlatıma geçiyorum. Kitaptan öğrencilere okuttuğumda dikkatlerini çekeceğini bildiğim için okutma yöntemini seçtim. Okutma yönteminin çok da kalıcı olduğunu düşünmüyorum ama kolayıma geldiği için bunu seçtim. Burada bir etkinlik yapsam daha kalıcı olurdu. Etkinlik yapınca süre olarak sıkıntı olacaktı. Üniteyi 3 haftada bitirmem gerekiyordu 4. Haftaya sarktı. Süre hızlansın diye yaptım; kalıcı olduğunu düşünmüyorum. Eve ödev verdim tekrar okuyup özet çıkarsınlar diye belki akıllarında kalır diye. Etkinlik yapmadan ya da görsel bir şey vermeden çok aklında kalacağını da düşünmüyorum. Ama bu derste böyle geçti. Ünite de bitmiş oldu. (4.Ders Sonu Görüşme)

Lale, bir dersinde rol oynama stratejisi ile bir etkinlik gerçekleştirmiştir. İlk hafta ders bitiminde ders kitabında yer alan kimya bilimine katkı sağlayan önemli insanların hayatlarını araştırmaları ve sunmaları şeklinde bir ödev vermiştir. Ödevi tüm sınıfa vermemiş, gönüllü olan yedi öğrenciyi görevlendirmiştir. Diğer hafta dersin ilk 20 dakikasında görevli yedi öğrenci araştırdıkları bilim insanının rolüne girerek hayatını ikişer dakika sunmuşlar; diğer öğrencilerde onlara sorular sormuşlardır. Sınıf içinde gerçekleştirdiği bu etkinlik ile rol oynama stratejisi kullanmayı amaçlayan Lale stratejinin basamaklarını kullanmamıştır. Lale bu etkinliğin farklı öğrenme stillerine sahip öğrenciler için daha uygun olduğunu yönünde görüşlerini belirtmiştir:

Rol oynama tarzı etkinlikleri ilk haftalarda yaptırabiliyorum ancak ilerleyen zamanlarda tahtaya çıkmaya utanıyorlar. Bu haftayı uygun buldum. Görev alan öğrenciler bilim insanları öğrenmiş oldular. Diğerleri de farklı bir etkinlik izlemiş oldular. Çocukların dikkatini çekti. Arkadaşları bilim insanı olunca daha kalıcı olduğunu düşünüyorum. Her öğrenci de etkili olmadı her öğrencinin farklı öğrenme stili var ama düz anlatımından etkili olmadığı öğrenciyi etkilemiştir diye düşünüyorum. (2.Ders Sonu Görüşme)

Bu ifadelerine göre, Lale'nin farklı stratejiler kullanabileceğinin ve bu sayede derslerin daha öğrenci merkezli olacağını farkında olduğu ancak sınıfın kalabalık oluşu ve öğretim programını yetiştirme kaygısından dolayı alıştığı stratejileri kullandığı belirlenmiştir. Derslerini öğrenciler için sıkıcı olarak tanımlamış ancak bu durumu değiştirmeye yönelik bir çalışması olmamıştır.

4.1.1.3.2. Konuya Özgü Stratejiler

Lale'nin kimya bilimi ünitesi boyunca kullandığı konuya özgü stratejiler; konuya özgü gösterimler ve konuya özgü aktiviteler kategorilerinde incelenmiştir. Konuya özgü gösterimlerde Lale kimya bilimi ünitesinde derslerinde konuya ilişkin görseller kullanmanın önemli olduğunu ancak ders kitabında yer alan görsellerin yeterli olacağını düşündüğünü söylemiştir. Yapılan gözlemlere göre Lale, kimya bilimi ünitesi boyunca derslerinde herhangi bir çizim, model, video, analogi kullanmadığı sadece görsel kullandığı belirlenmiştir. Lale, anlattığı konuya ilişkin bazı kavramları (simya ile kimyanın farkı, elementler ve bileşiklerin özellikleri, bazı önemli bileşiklerin formülleri, sistematik ve yaygın adları vb..) tahtaya tablo çizerek anlatmayı tercih etmiş; bunun nedenini “öğrencilerin toplu olarak görmesinin anlamalarını ve çalışmalarını kolaylaştıracağını düşünmesi” olarak açıklamıştır. Bunun dışında konuya özgü gösterim olarak ders kitabında yer alan kimya laboratuvar malzemelerinin fotoğraflarını ve laboratuvar güvenlik işaretlerinin resimlerini kullanmıştır.

Ders konusu laboratuvar malzemeleri idi. Okulda laboratuvar var ama daha düzenlemedim. O yüzden malzeme resimlerini öğrencilere kitaptaki görsellerden gösterdim. Yeterli olmuştur bence. Laboratuvar güvenlik işaretlerini kitaptan gösterdim. Daha sonra da kalıcılığı arttıracığını düşündüğüm için bu işaretleri nerelerde gördükleri ile ilgili araştırma yapın dedim. Araştıracaklarını sanmıyorum ama bir temizlik malzemesinin üzerinde gördüklerinde en azından çağrışım yapar. (4.Ders Sonu Görüşme)

Lale, kimya bilimi derslerinde görsel kullanımı dışında konuya özgü gösterim ya da konuya özgü aktivite kullanmamıştır ve bu durum öğretmen tarafından da teyit edilmiştir. Yapılan görüşmelerde konunun doğası gereği bu üniteye düz anlatımın yeterli olduğunu ve yıllardır bu konuyu bu şekilde anlattığını söylemiştir:

Derslerimde bu konu için düz anlatımı tercih ettiğim ve yettiğini düşündüğüm için başka bir aktivite ya da uygulamaya gerek duymadım. Deney yapacak bir şey yoktu. Ayrıca kitaptaki görselleri konu için yeterli gördüm. Konu sözeldi bence yaptıklarım yeterlidir. (4.Ders Sonu Görüşme)

Lale, konuya özgü stratejilerden sadece konuya özgü gösterim kullanmıştır. Bu gösterimleri ders kitabında yer alan görsellerle gerçekleştirilmiştir. Konunun sözel olması dolayısıyla anlaşılması için herhangi bir etkinliğe gerek duymamıştır.

4.1.1.4. Öğrenci Bilgisi

Lale'nin kimya bilimi ünitesinde öğrenciyi anlamalarına ilişkin bilgisi konunun öğrenilmesi için gerekli bilgiler ve öğrenci zorlukları temaları altında ele alınmıştır.

4.1.1.4.1. Konunun Öğrenilmesi İçin Gerekli Bilgiler

Kimya bilimi ünitesi boyunca yapılan gözlem ve görüşmeler sonucunda Lale'nin konunun öğrenilmesi için gerekli bilgiler kategorisi öğrenci önbilgisi alt kategorisi ile açıklanmıştır.

4.1.1.4.2. Öğrenci Önbilgisi

Öğrenci önbilgileri kategorisi altında, Lale'nin atom ve periyodik sistem ünitesinde öğrenmek için gerekli öğrenci önbilgileri hakkında bilgi sahibi olup olmadığı, ders sırasında öğrencilerinin önbilgilerini tespit etmeye çalışıp çalışmadığı ve bu önbilgiler hakkındaki bilgilerinin derslerinde nasıl kullandığı incelenmiştir. Elde edilen bulgulara göre Lale, öğrencilerin kimya bilimi ünitesine ilişkin ön bilgilerini ortaya çıkarmak amacıyla öğretmenlik deneyimli sonucunda etkili olduğuna karar verdiği soruları kullanmakta olup ve öğrenci önbilgilerini bildiği sonucuna ulaşılmıştır.

Yapılan yarı yapılandırılmış görüşmede Lale, öğrenci önbilgileri hakkında bilgi sahibi olduğunu, önbilgilerini soru-cevap tekniğini kullanarak açığa çıkarmaya çalıştığını, özellikle önceki yıllardan öğrencide var olduğunu düşündüğü bilgilerin kimyanın ilerleyen konuları için temel teşkil ettiğini ve önbilgisinin yeterli olduğu durumlarda öğrencinin yeni konuları daha iyi öğrendiğini düşündüğünü söylemiştir. Ön bilgilerin öğrencilerin öğrenmeleri üzerindeki etkisi ile ilgili düşüncelerini şu şekilde ifade etmiştir:

Önbilgisi varsa daha motive başlıyor ve devamını dinliyor, öğrenebileceğini hissediyor çocuk. Okuyup geldiğinde bile çok farklı oluyor. Tespit etmek için derse başlamadan işleyeceğim konu hakkında bilgi verip soru soruyorum ya da 8. sınıf gördüğü bir konuya görmüştünüz şunu hatırlıyor musunuz gibi sorular sorarak başlıyorum. Ön bilgi tespit etmek için yıllardır bu yöntemi kullanıyorum ve yeterli olduğunu düşünüyorum. (Yarı Yapılandırılmış Görüşme)

Lale derslerde kullandığı sorular ile öğrenci önbilgilerini belirlediğini, yıllardır bu yöntemi kullandığı, geçmiş yıllarda edindiği tecrübelerle derslerinde soru cevap tekniği kullanarak öğrencilerinin önbilgilerini açığa çıkarmayı ve işleyeceği konuyu bu şekilde tanıtmayı tercih

ettiğini söylemiştir. Bu şekilde öğrencilerinin ön bilgilerini belirlediği gibi alternatif kavramaları da ortaya çıkardığını düşünmektedir. Lale ilk dersinde öğrencilerine simyayı daha önce duyup duymadıklarını sormuştur. Bu soruyu sorma nedeni ile ilgili şu açıklamaları yapmıştır:

Araştırmacı: Dersinizde “Simyayı daha önce duymuş muydunuz?” diye sordunuz. Bu soruyu sorma amacınız neydi?

Lale: Bu konuya geçerken öğrenciler konuyu daha önce duydular mı, konu hakkında yanlış ya da doğru ne biliyorlar ortaya çıkarmak için yıllardır derslerimde bu soruyu sorma gereği duyuyorum.

Araştırmacı: Öğrencilerin bilip bilmediğini ya da doğru mu yanlış mı bildiklerini öğrenmeye çalışıyorsunuz. Bunları bilmeniz sizin için neden önemli?

Lale: Eğer önceden simya ile ilgili bilgileri varsa veya konu ile ilgili bir şeyler duymuşlarsa ve bunu derste de bu bilgilerini pekiştirirlerse bu durum öğrenci öğrenmesine katkısı sağlayacaktır. Ayrıca olur da yanlış bir öğrenmesi varsa onu düzeltmek gerektiğini düşünüyorum. Genelde ya doğru biliyorlar ya da bilmiyorlar. Yanlış bilene rastlamadım. (1.Ders sonu Görüşme)

Lale, öğrencilerinin ortaokul yıllarında kimya dersi ile ilgili neler öğrendiklerini, öğretmenlik meslek hayatı boyunca öğrencilerden aldığı dönütler sayesinde belirlediğini ve kimya bilimi ünitesinde bazı kazanımlara ilişkin öğrenci önbilgilerini bildiğini ifade etmiştir.

Araştırmacı: Öğrencilere “bunları orta okuldan biliyorsunuz” dediğiniz konular geçti.

Lale: Evet. Kimyanın sembolik dilini, element ve bileşikleri ve başka birkaç konuyu orta okul fen bilimleri derslerinden bildiklerini biliyorum. Yıllardır derslerimde öğrencilere şu konuyu gördüğünüz mü bu konuyu gördüğünüz mü diye soruyorum. Genelde kimi görmüş kimi görmemiş olduğunu söylüyor. Bu konuda da böyle yaptım. İyonik bileşiklerin adlandırmasını ortaokulda gördüklerini söylediler. Kovalent bileşik adlandırmasını görmemişler. Yaygın adlarını da biliyorlar. O yüzden bahsettim ben de. İyi de oluyor çünkü daha sonraki konularda bileşiğin formülü, sistematik adı ve yaygın adı karıştırılabiliyor. Şimdi öğrendiğinde daha sonrası için hatırlaması da hatırlatması da daha kolay oluyor. (3. Ders Sonu Görüşme)

Lale öğrencilerinin orta okul fen bilimleri derslerinde kimya ile ilgili gördüklerini bildiği bilgilerin lise kimya dersleri için önemli olduklarını düşünmekte ve bu konuda derslerinde

öğrencilerine sık sık hatırlatmalarda bulunmaktadır. Kimya bilimi ünitesi boyunca öğrencilerine ilk 20 elementi ve sembollerini hatırlamaları ve bilmeleri konusunda uyarılarda bulunmuştur. Lale uyarılarının sebebini şöyle açıklamıştır:

Çünkü bu konu [elementlerin sembolleri] orta okulda fen bilgisi derslerinde vardı ve bu öğrenciler bu okula yüksek puanlarla geldiler. O yüzden bu tür bilgileri bildiklerini ve hatırladıklarını düşünüyorum. Bu ünite de sembolik dili tekrar ediyor olacağız. Semboller nasıl oluşmuş bundan bahsedeceğiz. Öğrenci elementlerin sembollerini bilince sembollerin nasıl oluştuğunu anlatmak ve öğrencinin anlamlandırması daha kolay oluyor. Yeni bilgiyi eski bilginin üzerine koyduklarında bence öğrenmeleri daha kolay oluyordur. (3.Ders Sonu Görüşme)

Kimya bilimi ünitesi boyunca yapılan gözlemler sonucunda Lale'nin konunun öğrenilmesi için gerekli bilgiler hakkında öğretmenlik deneyimi sayesinde özellikle öğrencilerin önbilgileri hakkında bilgi sahibi olduğu ancak derslerinde öğrencilerinin önbilgilerini tespit etmeye yönelik soru-cevap yönteminden farklı bir yöntem kullanmadığı ortaya çıkmıştır. Lale geçmiş yıllarda edindiği tecrübelerine dayanarak geliştirdiği soruları derslerinde kullanarak öğrencilerinin önbilgilerini açığa çıkardığını ve bunu yeterli bulduğunu söylemiştir. Ayrıca bu önbilgilerin, öğrencilerinin sonraki öğrenmeleri için önemli ve kolaylaştırıcı rol oynadığını düşünmektedir. Sonuç olarak Lale'nin öğrenci ön bilgileri açığa çıkarmak için soru-cevap yöntemini kullandığı ve öğrencilerde olduğuna inandığı önbilgilere hatırlatmak için önceki yıllardaki öğrenmelerine göndermelerde bulunduğu gözlemlenmiştir.

4.1.1.4.3. Öğrenci Zorluklarına Yönelik Bilgi

Öğrenci zorluklarına yönelik bilgi kategorisi, öğrencinin yaşadığı zorluklar ve alternatif kavramalar olarak sınıflandırılmıştır.

4.1.1.4.4. Öğrencinin Yaşadığı Zorluklar

Öğrencinin yaşadığı zorluklar kategorisi altında, kimya bilimi ünitesi boyunca Lale'nin öğrencinin yaşayabileceği zorlukları ve neden zorlandığını bilme, yaşadığı zorlukları fark etme ve bu durumlara müdahale etme durumları incelenmiştir.

Yapılan yarı yapılandırılmış görüşmede Lale bazı öğrencilerin kimya öğrenmekte zorlandıklarının farkında olduğunu ve yaşadıkları zorluğun derse ilgi duyma, programın yapısı ve öğrenci önyargısı olmak üzere üç temel sebebi olduğunu ifade etmiştir. Özellikle farklı alanlarda eğitim almayı planlayan öğrencilerin kimya dersi ile ilgilenmediğini söylemiştir. Ayrıca Lale matematiksel işlem kabiliyeti gerektiren bazı konular ile öğretim programının yoğun ve zorlayıcı olmasının öğrenci öğrenmelerini olumsuz etkilediğini, sözel konuların öğrencilere daha kolay geldiğini, yenilenen kimya öğretim programı ile bu durumun değişeceğini düşünmektedir.

Bazı öğrenciler kimya öğrenmekte zorlanabiliyor. Bunun birçok sebebi var. Bir kere derse ilgi çok önemli. İşine yaramayacağını düşündüğü dersi öğrenme değil geçme çabası içinde oluyor. Örneğin hukuk okumak isteyen bir öğrenci 11.sınıfta Türkçe-matematik alanını seçeceği için 9 ve 10. Sınıfta gördüğü kimya ile çok ilgilenmiyor. Diğer bir sebebi öğretim programının yoğun oluşu. Önümüzdeki yıllarda birkaç konu çıkarılırsa daha iyi olabilir. Çünkü çok zor konularla karşılaştığında ilgisi de yoksa bu sefer tamamen bırakıyor kimya öğrenemeyeceğim düşüncesi ile. Bir de konuya bağlı olarak geliştirdikleri önyargılarına göre değişiyor zorlanma durumları. Bazı öğrencilerin matematiğe ön yargıları var ve konu matematik varsa önyargı ile başlıyor. Mol dediğinizde hemen ben bunu yapamam diyor. Özellikle matematik içeren ve içermeyen diye ayırabiliriz. Kimya çok sözelse zorlanmıyorlar. Fizikte zorlanınca kimya kolay geliyor. O öğrenci grubunda potansiyel varsa zorluğu aşmak için daha çok soru çözüyorum. Genel olarak zorluğu fark ediyorum ama zorluğu aşmaları için çok farklı yöntemler kullanmadığım için bir şey yapmıyorum. En fazla bireysel ekstra ödevlendirme yapıyorum sen buna ilgi duymuştun çalışıp gelsen gibi. O zaman da zaten ilgisi olan öğrenci ile ilgilenmiş oluyorum. (Yarı Yapılandırılmış Görüşme)

Öğretmenlik deneyimleri sayesinde öğrencilerin hangi konularda zorlanabileceklerini tahmin ettiğini yapılan görüşmelerde sık sık dile getiren Lale, kimya bilimi ünitesinde yer alan elementler ve bileşikler konusunda öğrencilerinin nerelerde zorlanabileceklerini bildiğini ve bu durumun üstesinden gelmek için yıllardır izlediği yolu şöyle açıklamıştır:

Öğrencilerin bu konuda zorlandıklarını biliyorum. Nereden başlayarak öğrenmeleri gerektiğini gösteren bir yol izliyorum. En çok kullanacağımız elementleri sembollerle bileşikleri de formülleri ile tahtaya yazdım ve öğrencilerden defterlerine geçirmelerini istedim. Çünkü özellikle ilerleyen konular için bu konuyu doğru bir şekilde öğrenmeleri lazım. Geçmiş yıllardan tecrübem oldu. Örneğin ilk yirmi element deyince ilk iki gruptan 20

element yazan olabiliyor. Öğrenciler yanlış anlayıp yanlış geçirebiliyorlar. Bunu engellemek için tahtaya yazdım ve dikkat etmelerini söyledim. Bir bakıma dersi görselleştirmiş de oldum. (3.Ders Sonu Görüşme)

Lale derslerinde izlediği yöntem ile öğrencilerinin hata yapmalarını engelleyip doğru bir şekilde defterlerine geçirdikleri element ve bileşikleri öğrenmekte zorlanmayacaklarını düşünmektedir. Ancak kimya bilimi ünitesi süresince yapılan ders gözlemlerinde Lale'nin öğrencilerin yaşadıkları zorlukları fark etmediği tespit edilmiştir. Genellikle önceden hazırladığı planını tamamlama düşüncesi ile düz anlatım yaparak yürüttüğü derslerinde öğrencilerini derse katılmaları ya da zorlandıkları noktaları ifade etmeleri yönünde teşvik etmemiştir. Kendisine derslerinde öğrencilerin zorlandıkları bir konu olup olmadığı sorulduğunda “... *olmadı herhalde, bilmiyorum; ... yoktu sanırım; ...bir tepki almadı, bilmiyorum; ...genel olarak hayır.*” gibi cevaplar vermiştir.

Araştırmacı tarafından yapılan gözlemlerde Lale'nin herhangi bir öğrencinin yaşadığı zorluğu fark etmediği ancak zorlanan öğrencilerden gelen sorulara cevap vererek müdahale etmeye çalıştığı belirlenmiştir. Lale soruları yanıtlarken öğrencilerin yanına giderek onlara bireysel olarak cevaplar vermiş; cevabı tüm sınıfa yönelik vermemiştir. Öğrencilerinden birinin zorlandığı bir durum ile ilgili derste gerçekleşen diyalog aşağıda verilmektedir:

Lale: Evet arkadaşlar, küresel ısınmaya sebep olan bu gazlar fabrika bacalarından çıkmaktadır.

Öğrenci: Hocam bu gazlar ozon tabakasını da deliyor mu?

Lale: Hayır o başka bir durumda meydana gelen bir şey. Burada bahsettiğim başka bir şey. (2.Ders Gözlem Notu)

Araştırmacı: Bir öğrenci ozon tabakası ile ilgili bir soru sordu? Öğrenciye vermiş olduğun cevap sence yeterli oldu mu?

Lale: Önce soruyu anlamadım açıkçası dinlemiyordum o sırada sonra yanına gidip cevapladım ama sınıf duymamış sanırım. Evet yaptığım açıklama yeterli oldu sanırım. (2.Ders Sonu Görüşme)

Öğrencinin yaşadığı zorluklar kategorisi altında, kimya bilimi ünitesi boyunca Lale'nin mesleki deneyim sayesinde öğrencinin yaşayabileceği zorlukları ve neden zorlandığını bildiği, ancak ders esnasında yaşadığı zorlukları fark etmediği ya da deneyimlerinden farklı bir durumla karşılaştığında bu durumlara müdahale etmekte zorlandığı belirlenmiştir.

4.1.1.4.5. Alternatif Kavramalar

Alternatif kavramalar kategorisi altında, kimya bilimi ünitesi ile ilgili yaygın alternatif kavramalarla ilgili öğrencilerini uyarma, öğrencilerinde konuyla ilgili alternatif kavramların olup olmadığını tespit etme ve öğrencilerindeki alternatif kavramaları giderme ve derslerinde alternatif kavramaya yol açabilecek ifadelerde bulunma durumları incelenmiştir. Kimya bilimi ünitesi boyunca derslerinde Lale'nin öğrencilerine herhangi bir alternatif kavrama konusunda uyarıda bulunduğu gözlemlenmemiştir.

Yapılan yarı yapılandırılmış görüşmede Lale öğrenci zorluklarına ilişkin bilgilere yönelik ifadelerinde yanlış kavram veya alternatif kavramalardan bahsetmemiştir. Ancak görüşmede “olumsuz önbilgi” olarak kullandığı ifadesi ile alternatif kavramaları kastettiği düşünülmektedir.

Olumsuz önbilgiyi değiştirmek zor tabi (Yarı Yapılandırılmış Görüşme)

Ders anlatımları sürecinde Lale öğrencilerin konu hakkında yanlış ya da doğru bildiklerini ortaya çıkarmanın önemli olduğu ve yanlış kazanımı düzeltmesi gerektiği düşüncesi ile öğrencilere sorular yönelmiştir. Ancak Lale sınıfın kalabalık olması sebebiyle öğrencilerinin sahip olduğu alternatif kavramaları tespit etmeye yönelik herhangi bir çalışma yapmadığını da söylemiştir. Öğrenci önbilgilerini belirlemek için kullandığını söylediği sorulara gelen öğrenci cevapları ile alternatif kavramları da ortaya çıkardığını düşündüğünü açıklamıştır:

Araştırmacı: Dersinizde elementin tanımını sordunuz. Bu soruyu sormaktaki amacınız nedir?

Lale: Öğrencilerin önceki öğrenmelerinin durum nedir? Neler hatırlıyorlar? Eksiklikleri neler? Yanlış bir şey biliyorlar mı? ortaya çıkarmak için sordum. Eğer doğru biliyorlarsa anlattıklarım öğrenciye bir katkı sağlayabiliyor, anlattıklarımı öğrenebilmesi kolaylaşıyor ama yanlış bir kazanımı varsa konuya girmeden önce onu düzeltmek gerekiyor diye düşünüyorum. Yanlış bir öğrenmenin üzerine eklemek yerine önce düzeltip sonra ekleme yapıyorum.

Araştırmacı: Peki elementler konusunda herhangi bir yanlış öğrenmeye rastladınız mı?

Lale: Rastlamadım diye hatırlıyorum. Çok aramadım da. Sadece sordum aslında belki derste söylemekten çekinen ve yanlış bilen varsa bilemiyorum. Bu da yine sınıfın çok kalabalık

olmasından kaynaklanan bir durum. Her öğrenci ile tek tek ilgilenemeyince. (3.Ders Sonu Görüşme)

Ayrıca Lale öğrencilerindeki alternatif kavramların nasıl ve neden oluştuğu ile ilgili geçmiş yıllardan edindiği tecrübeler edindiğini görüşmelerde belirtmiştir. Derste ortaya çıkan durumların geçmiş yıllarda da başına geldiğini ifade eden Lale'nin bu durumları engelleyecek ve çözüme kavuşturacak yöntemleri bilmediği sonucuna ulaşılmıştır.

Araştırmacı: Dersin sonuna doğru genel tekrar amacı ile siz tahtada simya bilim değildir yazarken bile bir öğrenci bilim olduğu konusunda ısrar etti. Sizce neden böyle bir durum ortaya çıktı?

Lale: Demek ki cevaplarım onu tatmin etmedi. Bunu ilk kez yaşamıyorum aslında diğer sınıflarda ve geçmiş yıllarda da yazılı da sorduğumda aslında simya bilimdir diye yazan çok öğrenci çıkıyor. Ya dikkatlerini vermiyorlar ya da bilimle bağdaştırdıkları bir kısım var akıllarında. Neden bilim olmadığını oturtamıyorum gibi bir durum ortaya çıkıyor. Söylediğim şeyler onları tatmin etmiyor, bilemiyorum. (1.Ders Sonu Görüşme)

Lale ders sırasında öğrencilerin alternatif kavramlarını belirlemeye yönelik bir çalışma yapmadığı gibi öğrencilerin soruları ile ortaya çıkan alternatif kavramları gidermeye yönelik cevaplar vermediği ve ders sırasında kullandığı ifadeleri tekrar ederek cevap vermekle yetindiği gözlemlenmiştir. Bir derste öğrenci elementlerin mi yoksa atomların mı daha küçük olduğunu sormuş ve elementlerin daha küçük olduğunu düşündüğünü söylemiştir. Bunun üzerine Lale böyle bir durumun mümkün olamayacağını, daha önce anlattığını ve defterden tanımına bakması gerektiğini söyleyerek öğrencinin sorusunu cevap verir. Derste gözlenen bu durumu şöyle açıklamıştır:

Araştırmacı: Dersinizde bir öğrenciden “elementler atomlardan küçük müdür?” sorusu geldi. Öğrenci neden böyle bir soru sordu sizce?

Lale: Elementin tanımını anlayamadığı için veya element ile atom arasında bağlantı kurmadığı için farklı bir şey olarak düşünmüş olabilir. O sırada fark etmedim. Belki diğer öğrencilerde de vardır bu. (3.Ders Sonu Görüşme)

Lale'nin derslerinde gözlemlenen diğer bir durum da öğretmenden kaynaklanan öğrenci alternatif kavramlarının ortaya çıkması olmuştur. Öğrencilerinin alternatif kavramlarının çoğu zaman farkında olmayan Lale ders anlatımları sırasında kendisinden kaynaklı ortaya çıkan durumları ve gerekli müdahalede bulunmadığını sonradan fark ettiğini söylemiştir. Bu durumu şöyle açıklamıştır:

Araştırmacı: Dersinizde Aristoya göre element kavramı üzerinde durdunuz. Bunu öğrenmenin öğrencilere ne gibi katkısı olacaktır?

Lale: Öncelikle bu konu ile ilgili test kitaplarında çok fazla soru oluyor. Simyadan kimyaya geçmişten günümüze değişimi görmeleri için önemliydi ama fark ettim ki önceki ders element kavramının değişimi üzerine yeterince açıklama yapmadığım için yanlış anlaşılma olmuş ve öğrenci “ateş element değil mi?” diye sordu. (1. Ders Sonu Görüşme)

Kimya bilimi ünitesi boyunca yapılan gözlemler sonucunda Lale'nin öğrenci zorluklarına yönelik bilgi kategorisinde öğrencilerin yaşayabileceği muhtemel zorluklarla ilgili bilgilerini mesleki deneyimleri sayesinde edindiği, ancak bunların dışında oluşan durumları tespit edemediği, alan yazından konu ile ilgili öğrenci zorlukları ve kavram yanlışlıklarını incelemeyeceği ve herhangi bir zorluğa müdahale etmediği sonucuna ulaşılmıştır. Ayrıca öğrencilerdeki alternatif kavramları ortaya çıkarmak için derslerinde bir çalışma yapmamış; nedenini *sınıfın kalabalık oluşu* olarak açıklamıştır. Derslerde öğrenci soruları ile ortaya çıkan alternatif kavramları gidermek için herhangi bir yöntem kullanmadığı ve alternatif kavramın düzeliş düzelmediğini kontrol etme ihtiyacı duymadığı belirlenmiştir.

4.1.1.5. Değerlendirme Bilgisi

Yapılan yarı yapılandırılmış görüşmede Lale, MEB'den önce beş yıl boyunca dershanede kimya öğretmeni olarak görev yaparken tek amacının öğrencileri üniversite sınavı hazırlamak olduğunu ve bu deneyiminin onu sınav odaklı bir öğretmen haline getirdiğinin farkında olduğunu söylemiştir. Öğrencilerin bilgileri tekrar ederek daha iyi öğreneceklerini ve bu öğrenmelerini sorulara cevap vererek gösterebileceklerini; öğrencilerin çok sayıda ve özellikle çoktan seçmeli sorular içeren testleri çözmesinin önemi olduğunu düşünmektedir. Lale eğitim sisteminin bunu gerektirdiğini şöyle açıklamıştır:

Dershane öğretmenliği diye bir şey var. Amaç az konu anlatımı ile bol test çözmek. MEB'e ilk başladığımda açıkçası ne yapacağımı şaşırdım. Çünkü ben artık o sistemin öğretmeni olmuştum. Ancak ilk görev yeri olarak sağlık meslek lisesine atanınca öğretmenliğim adına yavaş yavaş bir sistem geliştirdim ve öğrenciler anlattığım yeri iyice ezberlesin, sınıfta ya da sınavda sorduğumda kelimesi kelimesine cevap versin bazı şeylere yeterli dedim. Ama bu okulda daha başarılı öğrenciler var. Üniversite sınavı beklentisi yüksek. Şimdi burada değerlendirme yaparken amacım üniversite sınavına yönelik oluyor. Yani burada da sınıf seviyesine ve konuya göre dershane öğretmenliği ve test çözme hevesim artıyor. Ama buna

beni sistem zorluyor. İdarenin, velinin, öğrencisinin beklentisi bu yönde. Test kitabı alalım. Test çözelim. (Yarı Yapılandırılmış Görüşme)

Yapılan ders gözlemlerinde Lale'nin öğrencilerine sık sık “*bu bilgi testlerde çıkar, ezberlemeniz gerekiyor*”, “*bu kısmı özet defterinize de yazarak öğreniniz*” ya da “*bu kısmın önemini vurgulayacak şekilde altını çizin ya da renkli şekilde not alın, sorumlusunuz*” şeklinde uyarılarda bulunduğu, ders kitapları haricinde kullanabilecekleri kaynak kitaplar tavsiye ettiği ve bol bol test çözmelerinin önemini hatırlattığı gözlemlenmiştir. Lale derste bir öğrenci ile şu diyalogu yaşamıştır:

Lale: Testlerde karşılaşılabileceğiniz simyadan kimyaya geçen kimyasal maddelerin isimleri kitabınızda sayfa 20 de geçiyor. Bunların isimlerini defterinize yazın.

Öğrenci: Hocam bunları bilmek zorunda mıyız?

Lale: İsimlerini bileceğiz bunlar testlerde soru olarak gelir. (1.Ders Gözlem Notu)

Bu durum kendisine sorulduğunda şöyle açıklamıştır:

Çünkü özellikle 9 ve 12 sınıfta sınav odaklı oldukları için öyle dediğimde öğrenci daha iyi öğreniyor daha önemsiyor. Yazılıda çıkmaz dediğimde yazmıyor. Dersin odak noktası değil ama daha iyi öğrenmelerini istediğim bir şeyde birazda tehdit aracı gibi sınavda çıkar diyorum. (1. Ders Sonu Görüşme)

Kimya bilimi ünitesinde Lale'nin kazanımlarda önemli gördüğü noktaları öğrenci öğrenmelerinde arayan, tekrara ve hatırlamaya dayalı değerlendirme bilgisi PAB bileşeninin sınav odaklı oryantasyonun etkilediği tespit edilmiştir.

Değerlendirme bilgisine ilişkin durumu Lale'nin kimya bilimi ünitesine ilişkin değerlendirme bilgisi bileşeni “*Ne Değerlendirilmeli?*”, “*Niçin Değerlendirilmeli?*” “*Nasıl Değerlendirilmeli?*” şeklinde ele alınmıştır.

Ne değerlendirilmeli? bilgisi ile ilgili; kavramsal anlamayı değerlendirme, önemli noktalar, derslerde disiplinler arası konuları değerlendirme, bilimin doğasını değerlendirme, bilimsel araştırmayı değerlendirme ve uygulamalı akıl yürütmeyi değerlendirme gibi bileşenlerden oluşmaktadır. Ancak Lale sadece kavramsal anlamayı ve önemli noktaları değerlendirmiştir.

Yapılan yarı yapılandırılmış görüşmede Lale, konulara ilişkin önemli noktaları anlattıktan sonra öğrenmeyi kalıcı hale getirmek için belirle sorular sorduğunu, bu soruların düşük bilişsel düzeyde olduğunu, bu soruları uzun yıllardır kullandığı ve “*sınavda çıkacak*”

şeklinde uyarılar yaparak öğrencilerin dikkatini çektiğini söylemiştir. Amacının kazanımların ve konuların anlaşılması olduğunu ifade eden Lale şu açıklamayı yapmıştır:

Değerlendirme yaparken yıllardır konulara ait belirli soruları kullanırım. Mesela “Thomson atom modelini tanımlayınız” gibi. Konunun en önemli noktalarını öğrenmelerini istediğim için o noktaları kontrol ediyorum. Bazen bir soruyu birkaç ders art arda kullanabiliyorum. Bu sorular basit yani düşük seviyede oluyorlar. Öğrencilere yazdırabiliyorum. Sınavda çıkar diyorum ya da üniversite sınavına ilişkin hatırlatma yapıyorum. Amacım kazanımların konuların anlattığım şeylerin ne kadarının anlaşıldığını belirlemek. (Yarı Yapılandırılmış Görüşme)

Lale, ünite sürecinde öğrencilerine yönelttiği açık uçlu sözlü sorulara aldığı cevaplar ile öğrenci anlamalarını değerlendirmiştir. Öğretim programına uygun olarak hazırlanmış olduğu yıllık plan doğrultusunda kazanımları 2 ders saati içerisinde vermeyi amaç edinen Lale'nin deneyimleri ile etkili olduğuna kanaat getirdiğini düşündüğünü söylediği, bilgiyi tekrarlayan kısa cevapları soruları genellikle konu anlatımı sonrası tüm sınıfa yöneltip parmak kaldıran 1 veya 2 öğrenciden cevap alarak değerlendirme yaptığı tespit edilmiştir. Lale sorularına istediği cevabı alamadığı durumlarda “Arkadaşınızın cevabına başka ne eklersiniz?” diyerek farklı öğrencilerden cevaplar beklemiş; gelmediği durumlarda “ da vardı, değil mi?” şekilde bir ifade ile cevabı kendisi vermiştir. Lale, yıllardır kullandığı ve etkili olduğunu söylediği “Simya ile Kimya arasındaki farklar nelerdir?” sorusu ile ilgili şu açıklamayı yapmıştır:

Bu soruyu yıllardır kullanırım ve bence etkili. Sonuçta kazanım öğrencinin simya ve kimyanın farkını öğrenmesi. Üç cümle zaten cevabı. Üç cümleyi söyleyen öğrenci öğrenmiş demektir. Yani bence başka bir soru ya da yöntem gerek yok bunu ölçmek için. (1. Ders Sonu Görüşme)

Kimya bilimi ünitesine ait vereceği kazanımlar bittiği zaman tekrar amaçlı kitapta bulunan ünite sonu değerlendirme sorularına bir ders saatini ayırmıştır. Lale bu durumu şöyle açıklamıştır:

Öğrencilerde geçen hafta konuyu tekrar edelim diye talep gelmişti. Geçen haftaları hatırlayarak hem konu tekrarı yapmak hem de öğrenebilmişler mi takıldıkları yerler var mı görmek istedim. O yüzden bugün dersi ünite sonu değerlendirmeye ayırdım. Böylece kazanımları öğrenme durumlarını tespit etmiş oldum. Yani tüm sınıfı değerlendirmek ancak

yazılı sınavda belli olur ama öğrencilerin büyük bir kısmı tanımları, bilgileri, kavramları öğrenmiş. (4. Ders Sonu Görüşme)

Sonuç olarak Lale'nin kimya bilimi ünitesi boyunca kavramsal anlamaları ve önemli noktaları anlamayı değerlendirdiği; bunu yaparken öğretmenlik deneyimi ile edindiği bilgi ve kavrama düzeyindeki soruları kullandığı tespit edilmiştir. Derslerde disiplinler arası konuları değerlendirme, bilimin doğasını değerlendirme, bilimsel araştırmayı değerlendirme ve uygulamalı akıl yürütmeyi değerlendirmeye rastlanmamıştır.

'Niçin değerlendirilmeli?' bilgisi amaca göre değerlendirme türleri olan tanılayıcı değerlendirme (ön bilgileri belirleme, planlama ve rehberlik), biçimlendirici değerlendirme (öğrenme sürecinde düşünmeyi ve öğrenmeyi izleme) ve düzey belirleyici değerlendirme (anlama ve performans düzeyini belirleme) olarak incelenmiştir.

Tanılayıcı değerlendirme: Yapılan yarı yapılandırılmış görüşmede Lale, öğrencilerin ön bilgilerini belirlemek amacıyla konuya ilişkin bir iki soru sorduğunu ve soruları bazen kendisinin cevapladığını bunun dışında bir etkinlik yapmaya ihtiyaç duymadığını söylemiştir:

Derslere konu ile ilgili birkaç soru sorarak başlıyorum. Genelde "şunu hatırlıyor musunuz? Şu neydi biliyor musunuz?" diye genel sorular oluyor. Bazen bir iki öğrenciden cevap alıyorum. Bazen ve sanırım çoğu zaman kendim cevaplıyorum. Amacım bilip bilmediklerini görmekten çok bir derse giriş alışkanlığı aslında. (Yarı Yapılandırılmış Görüşme)

Lale'nin derslerinde öğrencilerin ön bilgilerini belirlemek amacıyla sadece sorular sorduğu, sorulara bir veya iki öğrencinin verdiği cevapları alarak derse devam ettiği, sınıfın tamamını kapsayıcı bir değerlendirme yapmadığı belirlenmiştir. Dersinde bir önceki haftanın konusun olan simya ile ilgili *"Simyacıların iki önemli amacı vardı? Kim hatırlıyor?"* sorusunu sorma sebebini *"Geçmişe dönük öğrenmeleri tekrar etmek ve hatırlatmak için"* şeklinde açıklamıştır. Derslerine önceki hafta verdiği ödevler ile başlamış; parmak kaldıran bir veya iki öğrencinin cevabı ile geçmiştir. Ayrıca Lale ders sonlarında gelecek hafta derste işleyeceği konuyu öğrencilerine söyleyerek dersi bitirmektedir. Lale amacının ilgisi olan öğrencinin araştırıp gelmesi olduğunu ama öğrencileri zorunlu tutmadığını söylemiştir.

Biçimlendirici değerlendirme: Yapılan yarı yapılandırılmış görüşme, kimya bilimi ünitesine ait senaryolar içeren kart gruplama aktivitesi sonucunda Lale'nin öğrencilerin öğrenme sürecini takip edecek biçimlendirici bir değerlendirme yapmadığı, plansız ve alışlagelmiş

bir şekilde informal değerlendirme yaptığı tespit edilmiştir. Lale bu konuda şu açıklamayı yapmıştır:

Anlattığım konuların anlaşılıp anlaşılmadığını belirlemek için sadece soru cevap yapıyorum. Sınıf içinde konular için süre yetiştirememekten korktuğum için daha derin değerlendirme etkinliklerine girmiyorum. Zaten 2 tane yazılı sınav yapıyorum. (Yarı Yapılandırılmış Görüşme)

Lale ders sürecinde öğrencinin kazanımı, kavramı ve önemli yerleri anlamalarını değerlendirmek için sadece birkaç soru sorduğu, sorulara bir veya iki öğrencinin verdiği cevapları doğrultusunda konunun anlaşıldığını varsayarak derse devam ettiği, sınıfın tamamının durumunu belirleyecek bir değerlendirme yapmadığı gözlenmiştir. Ayrıca soruların bilişsel düzeyi çoğunlukla bilgi düzeyinde olduğu belirlenmiş ve sorulara beklediği cevapların gelmediği durumlarda cevabı kendisi vererek konuyu tamamlamış ve bir sonraki konuya geçmiştir.

Lale kimya bilimi ünitesi boyunca yapmaya çalıştığı biçimlendirici değerlendirmenin temelinde anlattığı, ders kitabından okuttuğu, not aldirdığı kavramlarla ilgili açıklamaları aynen tekrar etmesi ve uygulamalar esnasında hatırlayıp hatırlayamaması olduğu gözlemlenmiştir. Bu noktada önemli olan öğrencinin öğretmenin sorduğu sorulara eksiksiz olarak cevap vermesidir. Eğer öğrencinin cevabı öğretmenin ön gördüğü cevabı eksiksiz karşılıyorsa öğrenci anlaması öğretmen için gerçekleşmiş demektir. Lale bu amaçla kullandığı soruları MEB 9. Sınıf Kimya Ders kitabında seçerek kullanmıştır. Bu soruları derse girmeden önce seçtiği gibi ders sırasında da gözüne çarpanları kullandığını söylemiştir. Lale MEB ders kitabından bazı bölüm sonu soruların öğrencilerine ödev olarak da vermiştir. Lale'nin kullandığı soru örnekleri aşağıda verilmiştir:

- Aşağıdakilerden hangisi eski çağlarda insanların sınama yanılma yoluyla buldukları maddelerden değildir?

A) Bakır B) Kükürt C) Demir D) Kalay E) Uranyum (1. Ders)

- Bilime katkı sağlayan uygarlıkların adlarını yazınız. (1. Ders sonu ödev)
- Kimya biliminin başlıca uğraş alanlarına üç örnek veriniz. (2. Ders sonu ödev)
- Aşağıda verilen bileşikler ile formüllerini eşleştiriniz

Bileşik Adı	Bileşik Formülü
I.Su	() a) KOH
II.Nitrik asit(kezzap)	() b)NH ₃
III.Sodyum bikarbonat (yemek sodası)	() c) H ₂ O
IV.Amonyak	() d) HNO ₃
V. Potasyum hidroksit(potas kostik)	() e) NaHCO ₃

(4. Ders)

Yapılan görüşme ve gözlemler sonucunda Lale'nin tüm sınıfı kapsayan ve öğrencilerin kazanımları ne seviyede öğrendiğini ortaya koyan bir biçimlendirici değerlendirme uygulamadığı; soru-cevap tekniğini ile bir veya iki öğrenci ile informal değerlendirdiği belirlenmiştir. Derslerde disiplinler arası konuları değerlendirme, bilimin doğasını değerlendirme, bilimsel araştırmayı değerlendirme ve uygulamalı akıl yürütmeyi değerlendirme yapmamıştır. Konunun öğretimi sırasında sadece bir veya iki öğrenciye sorular sorularak öğrenci anlamalarının değerlendirildiği, öğrenci anlamalarındaki eksikliklerin giderilip giderilmediğiyle ilgili herhangi bir kontrol yapılmadığı, değerlendirmelerin sonucuyla ilgili öğrencilere dönüt verilmediği tespit edilmiştir.

Düzyer belirleyici değerlendirme: Yapılan yarı yapılandırılmış görüşmede Lale her ders döneminde iki yazılı sınav yaptığını, 1. sınavda açık uçlu, boşluk doldurma ve doğru/yanlış türünde, 2. sınavda çoktan seçmeli soruları kullandığını, bu soruları sosyal medyada kimya öğretmenlerinin paylaşımlarından ve ders kitabından inceleyerek seçtiğini ve öğrencilerin kopya çekmesini önlemek amacıyla ortak sorular içerebilen A ve B grupları oluşturduğunu; öğrencilere verdiği dönem sonu performans notlarını öğrencilerin derse katılımlara, ödevlere ve özet defterlerine göre verdiğini söylemiştir:

MEB ortaöğretim kurumlar yönetmeliğine uygun olarak bir dönemde iki yazılı sınav yapıyorum. 1. Sınavda farklı tarzda sorular sormaya çalışıyorum. Tanım, doğru/yanlış ya da kullanacakları kelimeleri vererek bir metindeki boşluk doldurmalarını istemek gibi. 2. Sınavı test yapıyorum. Hem daha çok konu oluyor hem de öğrendikleri konular üniversite sınavında karşılıklarına nasıl çıkabilir görmüş oluyorlar. Grup yapıyorum birbirlerine bakmasınlar diye. Cevap kâğıdını bazen asıyorum ama 2 sınavı test yapıyorum ve cevap anahtarını asmıyorum çünkü soruları diğer sene aynı sınıf düzeyine tekrar soruyorum.

Bunun dışında yönetmeliğine göre performans notunu ödevlere, özet defterine ve derse katılmaya veriyorum. (Yarı Yapılandırılmış Görüşme)

Kimya bilimi ünitesine ilişkin ders gözlemleri Lale, kimya bilimi ünitesini tamamladıktan sonra yaptığı 1. Dönem 1. Yazılı sınavını bu üniteden oluşturmuş ve sınavda doğru/yanlış, açık uçlu, boşluk doldurma türlerinden oluşan sorular sormuştur. Yazılı sınavın derslerinde *önemli noktalar* olarak ifade ettiği, derslerde çözerek cevabını verdiği ve öğrencilerine *sınavda çıkacak* şeklinde vurgular yaptığı soruları içerdiği belirlenmiştir. Bu soruların düşük bilişsel düzeyde bilme ve kavrama düzeyinde sorular olduğu belirlenmiştir.

Yazılı sınavda sorulan soruların bazıları şöyledir:

**Kimya bilimine katkı sağlayan bilim insanlarından 2 tane yazarak birinin çalışmalarından bahsediniz. (8 Puan)*

**Simya bir bilim dalı mıdır? Nedenini açıklayınız. (10 Puan)*

**Laboratuvarda uyulması gereken kurallardan üç tanesini yazınız. (8 Puan)*

** Laboratuvar malzemelerinden Huninin kullanıldığı laboratuvar işlemini anlatınız. (10 Puan)*

**Aşağıda sembolü verilen elementlerin adlarını, adları verilen elementlerin ise sembollerini yazınız. (10 Puan)*

<i>Sembolü</i>	<i>Adı</i>	<i>Sembolü</i>	<i>Adı</i>
<i>Pb</i>			<i>Fosfor</i>
<i>Au</i>			<i>Krom</i>

Lale ders sonlarında öğrencilerine gelecek hafta dersini içeren konulara ilişkin ödevler vermekle birlikte bunların dışında her öğrenciye bir kimya özet defteri hazırlama görevi vermiştir. Öğrencilerine verdiği *“simyadan kimyaya gecen araç gereçleri araştırınız”* ya da *“kimya laboratuvarında ne gibi önlemler alınmalıdır?”* gibi ödevleri ve özet defterini yıl sonu notlarına ekleme yaparak değerlendirme yapacağını söylemiştir. Lale'nin derslerinde planlı bir biçimsel değerlendirme yapmadığı yalnızca ders sonlarında verdiği ödevler ve özet defteri değerlendirmesi ile süreç odaklı değerlendirme amaçladığı gözlemlenmiştir.

Araştırmacı: İlk dersiniz öğrencilerinize ödevler verdiniz. Bu ödevlerin amacı nedir ve nasıl değerlendirmeyi düşünüyorsunuz?

Lale: Özet defteri oluşturmalarını istedim. Bunu haftalık olarak yapacaklar. Amacım öğrencilerin her hafta kimya defterlerini açmaları, okumaları. Önemli yerleri en azından tekrar etmiş olacaklar. Bazı öğrenciler yazarak daha iyi öğreniyor. Eve gidince tekrar etme alışkanlığı için unutmaması için yaptığım bir uygulama bu ödev defteri. Onun dışında önümüzdeki haftanın konusu olan laboratuvar malzemelerini araştırma ödevi. Onu da zaten internetten ilk bulduklarını getiriyorlar. Yine de sorumluluk alsınlar ilk haftalardan istiyorum. Bir not çizelgesi hazırlıyorum +/- veriyorum; sene sonu genel değerlendirme yapıyorum. Ödevleri ben kontrol etmiyorum çünkü ders süresi yeterli olmuyor. Birkaç öğrenciyi görevlendiriyorum. Ama arada bir bakacağım. İstedğim gibi olup olmadığına. (1. Ders Sonu Görüşme)

Ayrıca Lale performans notu değerlendirmesinde kullandığını söylediği özet defterlerini sınıftan gönüllü olarak görev alan öğrenciye kontrol etme görevi vermiş; kontrolleri kendi yapmamış, öğrencilerin yaptıkları özetleri inceleyerek herhangi bir dönüt vermemiş ve içeriğine ilişkin bilgi sahibi olmamıştır.

Lale, düzey belirleyici değerlendirme olarak MEB yönetmeliği doğrultusunda yazılı sınav ve performans notlarını kullandığı belirlenmiştir. Lale kimya bilimi ünitesi kazanımlarını içeren 1. Yazılı sınavda öğrencilere düşük bilişsel düzeyde doğru/yanlış, açık uçlu ve boşluk doldurma türlerinden sorular kullanmıştır. Ayrıca öğrencilerine haftalık olarak verdiği ödevler, özet defteri ve derse katılım durumlarına göre performans notu verirken herhangi bir kriter ya da puanlama anahtarı kullandığı gözlemlenmemiştir.

'Nasıl değerlendirilmeli?' değerlendirme metotları hakkındaki bilgisi, önemli noktalar için uygun değerlendirme metotlarını kullanma, klasik ve alternatif değerlendirme metotlarını kullanma, farklı değerlendirme metotları olarak incelenmiştir.

Yapılan yarı yapılandırılmış görüşmede Lale soru-cevap tekniğinin kalabalık bir sınıf için ders içerisinde kullanılabilir en basit ve etkili teknik olduğunu ve genel olarak konu veya kazanıma göre değişiklik yapmadığını söylemiştir:

Teorik olarak çok fazla ölçme ve değerlendirme tekniği biliyorum ama sınıflar kalabalık ve benim çok sınıfım var. Açıkçası hepsine hazırlık yapmak zor oluyor. O yüzden ben de sınıf içinde soru-cevap ile yazılı sınavda da anlattıklarım göre sorduğum sorulara verdikleri cevaba göre değerlendirme yapıyorum. Soru cevabla değerlendirme yaparken önce

çocuğa doğru cevabı buldurmaya çalışıyorum. Ama sınıfın durumu ve vakitle alakalı olarak yanlış olduğunu belirtip kendim de düzeltebiliyorum. Bazı öğrenci için soru-cevap ve düz anlatım çok olumsuz olabiliyor. Ama alışkanlık. Daha sonraki dönüşlerinden etkililiğini anlıyorum. Bir sonraki ders cevap alabilmek veya yazılıda cevap alabilmek etkili olduğunu gösteriyor. Cevap alamazsam etkili olmamıştır diyorum. Ama programı yetiştirmem gerektiği için tekrar dönme şansım olmuyor. (Yarı Yapılandırılmış Görüşme)

Lale'nin, kimya bilimi ünitesi boyunca her yeni kazanımın başında öğrenci ön bilgilerini tespit etmek amacıyla soru-cevap yöntemini kullandığı; öğrencilerin ders sonunda ne öğrendiklerini belirlemek için yine soru-cevap yöntemine başvurduğunu ayrıca informal bir yöntem olarak öğrencilerin yüz ifadelerinde de değerlendirme yöntemi olarak yararlandığı belirmiştir. Lale'nin didaktik oryantasyonun değerlendirme bilgisini etkilediği, kullandığı geleneksel yöntemlerine bağlı kaldığı ve bu durumun farkında olduğu sonucuna ulaşılmaktadır. Ayrıca Lale kimya bilimi ünitesi boyunca ders sonlarında konu anlatımını tamamlandıktan sonra kalan zamanı değerlendirmek amacıyla ders kitabında anlattığı kazanıma uygun soruları o an belirleyip öğrencilerine sorarak değerlendirme yapmıştır. Lale'nin ünite boyunca ders sonunda zaman kalırsa değerlendirme yaptığı, kalmadığı durumlarda yapmadığı ayrıca planlı bir değerlendirme etkinliği yapmadığı gözlemlenmiştir.

Araştırmacı: Bu haftaki derste kullandığınız soruları nasıl seçtiniz?

Lale: Aslında o soruyu sormak gibi bir planım yoktu. Ders sonunda ne sorabilirim derken gördüm, kabaca baktım, uygun bulunca sordum. İşleyeceğim konu sayısal ise önceden hazırlık yaptığım oluyor. Ama böyle sözel konularda bugün gibi ne sorsam diye düşünürken kitaptaki soru gözüme çarptı. Spontane gelişti. (3. Görüşme)

Araştırmacı: Öğrenci öğrenmelerine yönelik bir tespitiniz oldu mu?

Lale : Tam bir tespit yaptım diyemiyorum. Sınıfa yapın dediğimde cevap alıp almamama göre belirledim. Geçen hafta işlediğimizi hatırlayamadılar. Yapamadılar. Tekrar kitaba bakarak hatırladılar. Zaten süre yetmeyeceği için tüm sorulara öğrencilerle birlikte bakamadık. Önce baştan başladım çünkü planlamamıştım hangi soruları soracağımı. Sürenin yetmeyeceğini fark edince farklı cevaplar alabileceklerimi içerenleri seçmeye ve sormaya çalıştım. (4. Görüşme)

Lale, derslerinin amacına göre haftalık olarak verdiği ödevleri derslerinin içine yerleştirerek ödevin amacına hizmet etmesini sağlamaya çalıştığını ifade etmiştir. Ancak öğrencilere

verdiği ödevlerde zorlanan öğrencilere yönelik bir çalışması ve kontrolü olmadığı gözlemlenmiştir.

Laboratuvar malzemeleri ve güvenlik önlemleri ile ilgili verdiğim ödev ile derse başladım. Amacım öğrenmenin kalıcılığını arttırmak. Öğrenci test çözene kadar bir daha işaretlere bakmıyor. Ama hem ödev hem de bugün derste tekrar ederek günlük hayatta bir şeyin üzerinde gördüklerinde dikkat edecekler ve ne için kullanıldığını bilecek. Ayrıca öğrenciye elementler ile ilgili etkinlik kartı hazırlamasını söylemişim. Onu da getirmişti. (Sadece bir kişiye verdi. O öğrenci de hazırladığı kartları sınıfa getirdi. Lale tüm sınıfa kartları gösterdi ancak kartlarla başka bir etkinlik yapmadı-Araştırmacı Gözlem Notu).

Araştırmacı: Bölüm sonlarını ödev olarak veriyorsunuz. Peki ödevini yapamayan veya soruları cevap edemeyen öğrenciler için ne gibi bir yol izliyorsunuz?

Lale: Teneffüslerde çözüyorum. (4. Görüşme) (Teneffüslerde çözdüğü gözlemlenmemiştir-Araştırmacı Gözlem Notu).

Deneyimli öğretmen Lale'nin değerlendirme metodu olarak soru cevap tekniğini ve MEB Kimya ders kitabında verilen kazanım ve ünite değerlendirme sorularını kullandığı görülmektedir. Bunların dışında farklı ya da alternatif değerlendirme metodları kullanmamıştır. Lale derslerinin genelinde ders sonunda zaman kalırsa ders kitabı üzerinden konu sonu değerlendirme yaptığı, kalmadığı durumlarda da yapmadığı gözlemlenmiştir. Lale'nin geleneksel ve öğretmen merkezli didaktik oryantasyonu değerlendirme bileşeninde yoğun bir şekilde ortaya çıkmıştır.

4.1.2. Öğretmen Adayı Ece

4.1.2.1. Fen Öğretiminde Hedef ve Amaçlar Bilgisi: Oryantasyon

Öğretmen adayı Ece'nin kimya bilimi ünitesinde sahip olduğu oryantasyonları belirlemek amacıyla kimya bilimi ünitesi ile ilgili senaryolar içeren kart gruplama aktivitesi, yarı yapılandırılmış ön görüşme, ders gözlemleri, ders sonrası yarı yapılandırılmış görüşme ve DASTT-C veri toplama araçları olarak kullanılmıştır Ece'nin baskın bir didaktik oryantasyon ile birlikte günlük hayatta karşılaştıklarını açıklamak için bilim öğretmek ve sınav odaklı oryantasyon gibi birden fazla oryantasyona sahip olduğu tespit edilmiştir.

Aşağıda Tablo 10’da veri toplama araçları ve Ece’de belirlenen oryantasyonlarını göstermektedir.

Tablo 10

Ece’nin Kimya Bilimi Oryantasyonları

Veri Toplama Araçları	Belirlenen Oryantasyonlar	
Kart Gruplama Aktivitesi	Öğrenci Merkezli Oryantasyonlar	Günlük Hayatta Karşılaştıklarını Açıklamak İçin Bilim Öğretmek
	Sorgulayıcı Araştırma Süreç	Aktivite Temelli
	Didaktik	Keşfettirici
	Kavramsal Değişim	Proje tabanlı
	Rehberli sorgulayıcı	
Yarı Yapılandırılmış Görüşme	Öğrenci Merkezli Oryantasyonlar	Kavramsal Değişim
	Günlük Hayatta Karşılaştıklarını Açıklamak İçin Bilim Öğretmek	Sınav Odaklı
	Didaktik	Sorgulayıcı Araştırma
DASTT-C	Öğrenci Merkezli Oryantasyonlar	Sorgulayıcı Araştırma
		Aktivite Temelli
Gözlemler	Öğretmen Merkezli Oryantasyonlar	Sınav Odaklı
	Didaktik	
	Günlük Hayatta Karşılaştıklarını Açıklamak İçin Bilim Öğretmek	

Ece’nin kimya bilimi ünitesinde fen öğretiminin amaç ve hedefler bilgisi bileşeni, “*Kimya Niçin Öğretilmeli?*” ve “*Kimya Nasıl Öğretilmeli?*” olmak üzere iki temel soru üzerinden incelenmiştir.

4.1.2.1.1. Kimya Niçin Öğretilmeli?

Yapılan yarı yapılandırılmış görüşmede Ece, kimya öğretim amacının günlük olayları açıklamak için kimyayı kullanmak ve öğrencilerde çevre bilincini arttırmak olduğu söylemiştir. Öğrencilerin kimya dersinde edindikleri bilgi ve becerileri günlük hayat ile ilgili olayları açıklamada kullandıkları zaman kimya dersini seveceklerini ve çevre için kimya

biliminin önemini anlayacaklarını belirtmiştir. Ece'nin bu konudaki görüşleri aşağıda verilmiştir:

Araştırmacı: Öğrencilere neden kimya öğretiyoruz? Öğrencilere kimya öğretirken amaçlarınız neler olacak?

Ece: Çevremizi daha iyi algılayabilmemiz için. Çevremizdeki maddeleri fark etmek için. Öğrencilere kimyayı sevdirmek için. Kimya bence amacı anlaşmadığı için sevilmeyen bir ders. Bir de günlük hayatta yaşadığı bir olayı öğrencinin kimya ile bağdaştırmasını istiyorum. Mesela benim babam tarım ile uğraşiyor. Onunla gidip hangi gübreyi neden kullandığı hakkında konuşabiliyorum çünkü artık biliyorum. Böyle günlük hayat ile bağdaştıran öğrenci severek öğrenir. Kimya öğrenen öğrencinin toplum ve çevre bilinci de artar. Ben bunları amaçlıyorum. Öğrencileri sınava hazırlamak gibi bir amacım yok.

Araştırmacı: Öğrencilerin öğrendikleri bilgileri nerede, nasıl kullanmalarını bekliyorsunuz?

Ece: Günlük hayatta anne babası nenesi dedesi ile konuşsun kimyayı. Limonun mermeri sarartması veya çaydanlık dibi kirecin sökülmesi için yapılması gereken şeyler falan bunları etrafi ile paylaşsın başkalarına da öğretsin. O zaman bu öğrenci Kimya'yı sevmiştir ve günlük hayatta da kullanıyordur. (Yarı Yapılandırılmış Ön Görüşme)

Ayrıca Ece kart gruplama aktivitesi görüşmesinde de günlük hayatta karşılaştıklarını açıklamak için bilim öğretmek ile ilgili senaryoyu derslerinde kullanmayı tercih edeceğini söylemiştir:

Senaryo: Kimyanın ve kimyacıların başlıca uğraş alanlarını öğretmenin etkili bir yolu öğrencilere günlük hayatta kimyanın rolünü açıklamak ve günlük hayattan örnekler vermektir. (Günlük Hayatta Karşılaştıklarını Açıklamak İçin Bilim Öğretmek)

Ece: Bu ünite de en çok kullanacağım senaryo bu olacak. Kimyanın ve kimyacıların başlıca uğraş alanlarını anlatırken tek tek günlük hayatta nerede karşımıza çıktığından bahsedeceğim. Hocalarımdan duyduğum hikayeleri, örnekleri anlatacağım. (Kart Gruplama Aktivitesi Görüşmesi)

Ayrıca Ece derslerde de anlattığı kavram ve konuları günlük hayat ile ilişkilendirmeye çalışmıştır:

Araştırmacı: Sürme olarak kullanılan kükürttten dersinde bahsetme sebebin neydi?

Ece: Lisede öğretmenim vermişti bu örnek oradan aklımda kalmıştır. Günlük hayattan bir örnek vermek istedim. Onların da aklında kalması için. (1. Ders Sonu Görüşme)

Ece kart gruplama aktivitesinde sınav odaklı oryantasyona ait senaryonun dersini yansıtmayacağını çünkü amacının öğrencileri sınava hazırlamak olmadığını ve sınav baskısı altında olan öğrencilerin bilgiyi keşfedemeyeceklerini açıklamıştır:

Senaryo: Kimya Bilimi ünitesini öğretmenin etkili bir yolu, üniversite giriş sınavında çıkabilecek sorulara öğrencileri hazırlamak ve sınavda çıkan sorulara benzer örnekler çözmektir. (Sınav Odaklı)

Ece: Sınava hazırlığı dersin merkezi haline getirmek istemiyorum. Bu senaryoyu kullanmam. Öğrencileri olumsuz etkileyebilir. Sınavda çıkacak diye ezberler. Kendi keşfedemez. (Kart Gruplama Aktivitesi Görüşmesi)

Ece, yapılan yarı yapılandırılmış görüşmede sınav odaklı oryantasyona sahip olmadığını şöyle açıklamıştır:

Araştırmacı: Öğretim sürecinde öğretmenin hedefleri sınıf düzeyine ya da konuya göre değişiklik gösterir mi?

Ece: Göstermemeli. Sonuçta esas amacım kimyayı öğretmek ve sevdirmektir. Mesela şimdi bakıyorum da sanki öğretmenlerin tek amacı öğrencilerini sınava hazırlamak. Bunu yanlış buluyorum. (Yarı Yapılandırılmış Ön Görüşme)

Ancak Ece derslerinde öğrencilere hem üniversite sınavı hem de kendi yapacağı sınav ile ilgili uyarılarda bulunmuş, sınavlara yönelik sorular sorduğunu söylemiştir. Ayrıca kullandığı ölçme ve değerlendirme araçlarını öğrencileri sınava hazırlayacak şekilde hazırlamış ve bu amaçla dersler kitaplarının yanı sıra üniversite hazırlık kursu kitaplarından faydalanmıştır. Ece, sınav odaklı oryantasyon sergilemiştir ve bu durumu şöyle açıklamıştır:

Çoktan seçmeli sorularda amacım öğrencilerin test tekniğini de öğrenmeleri. Sonuçta aralarında kimyadan üniversite sınavına girecek olan da var. Kaynak kitaplardan konuyla ilgili YGS (yükseköğretim giriş sınav) soruları bulmaya çalışıyorum... Bugün karbon ile ilgili çok uyarıda bulundum çünkü ilerde organik kimyada ve YGS (yükseköğretim giriş sınav) hazırlıkta bu bilgiler lazım olacak. Bunu izlediğim bir videoda görmüştüm. Sanırım ondan etkilenerek yaptım. (1. Ders Sonu Görüşme)

Ece öğretim amacının öğrencilerin günlük hayatta karşılaştıkları durumları kimya ile açıklamalarını sağlamak olarak tanımlamıştır. Ece'nin kimya öğretim amacını yansıtan

oryantasyonu günlük hayatta karşılaştıklarını açıklamak için bilim öğretmek olarak belirlenmiştir. Ayrıca Ece'de ders sonu görüşmeler ve kart gruplama aktivitesi görüşmesinde amacını yansıtmadığını ifade ettiği sınav odaklı oryantasyon gözlemlenmiştir. İncelediği kaynaklardan ve videolarını izlediği deneyimli öğretmenlerden etkilenecek öğrencileri sınava hazırlaması gerektiğine yönelik görüş geliştirmiş ve kimya öğretim amaçlarından biri haline getirmiştir.

4.1.2.1.2. Kimya Nasıl Öğretilmeli?

Ece kart gruplama aktivitesi görüşmesi, yarı yapılandırılmış ön görüşme ve ders sonu görüşmelerde kimyanın yaparak yaşayarak öğrenilebileceğini ve iyi bir kimya öğretmenin derslerinde öğrencilerine bu ortamı yaratması gerektiğini söylemiştir. Ece, öğretimin konuya ve kazanıma göre öğretmen merkezli olabileceği gibi öğrencilerin keşfederek sonuca ulaşacakları ve günlük hayat ile ilişki kuracakları dersler planlayacağını amaçladığını belirtmiştir. Derslerini öğrenci merkezli yürütmesi gerektiğini düşündüğünü ve kullanacağı yöntemleri buna göre belirleyeceğini belirtmiştir. Ece kimya öğretimde en etkili yöntemin öğrencilerin aktif katılımın sağladığı bir sınıf ortamı oluşturmak olduğunu söylemiştir. Ece öğrenci merkezli öğretimin önemli aşağıdaki şekilde ifade etmiştir:

Araştırmacı: Öğrencilere kimya öğretilmesinin en iyi yolu nedir?

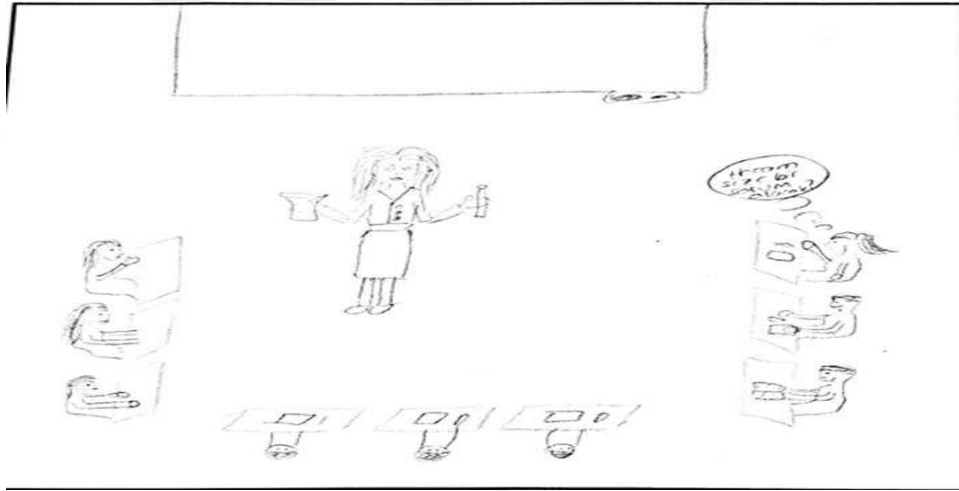
Ece: Kimya yaparak yaşayarak öğrenilir. Deneylerle. Öğrenci aktif olmalıdır. Öğretmen derse girsin konuyu anlatsın, öğrenci dinlesin şeklinde değil. Öğrenci merkezli yöntemler olmalı. Yapılandırıcı yaklaşım kullanılmalı. 3E, 5E gibi.

Araştırmacı: Bir dersini gözlemlediğimizi düşünelim. Neler yapıyorsun?

Ece: Konuyu anlatmadan önce özellikle alan bilgisine hazırlanacağım çünkü alan bilgimdeki eksikliği giderince özgüvenim artacaktır. Derse hemen başlamam önce öğrencilerin dikkatini çekmeye çalışacağım. Onlara konu ile ilgili farklı olaylar ve hikayeler anlatmaya çalışacağım. Çünkü burada (üniversite) bile bunu yapan hocaların derslerini daha iyi anladığımı fark ettim. Dikkat çekip öğrencileri derse odakladıktan sonra deneyler yapacağım veya TGA yaptıracağım. Makroskobik ve mikroskobik boyutundan bahsediyorum. Öğrencilerimin düzeylerini biliyorum. Kavram yanlışlarını biliyorum mesela bunun üzerine gideceğim. Bildiği yanlış kavramı ona fark ettireceğim hoşnutsuzluk yaratacağım zihninde. Sonra doğrusunu vereceğim. Bu şekilde yanlış kavramı değişmiş ve düzelmiş olacak. En son değerlendirme yapar öğrencilerimin eksikleri varsa sonraki ders

yapmak tamamlamak için ek bir şeyler düşünürüm. Sınıf içinde aktif olacağım. Öğrencilerimin arasında gezeceğim, sürekli iletişim halinde olacağım, onların sorularını yanıtlayacağım. Bazen gruplar bazen U düzeni sınıflar oluşturacağım. Öğrenciler de beni dinliyor, anlattığım konuyu algılıyor, bana soru soruyorlar ben de cevap veriyorum ve kendi aralarında da iletişim halindedirler. Geleneksel bir öğretim yapmayacağım. Öğrenci merkezli olacak. (Yarı Yapılandırılmış Ön Görüşme)

İyi bir kimya öğretmenini alan bilgisine hâkim, maddenin tanecikli yapısının kimya öğretimi için önemini bilen, etkinlikler yapan, öğrenci düzeyini bilen, onların sorularına cevap veren ve onlarla sürekli iletişim halinde olan öğretmen olarak tanımlayan Ece, yapılan yarı yapılandırılmış görüşmede de kendisini sorgulayıcı araştırma oryantasyonuna sahip bir öğretmen olarak tasvir etmiştir. İyi bir kimya öğretmenin sahip olması gerek özellikleri teorik olarak bilen öğretmen adayı bu durumu DASTT-C da yansıtmıştır. Ece'nin öğrenme ve öğretme sürecinde bir öğretmen olarak kendisini, sınıfını ve öğrencilerini nasıl hayal ettiği konusunda yaptığı çizim Şekil 8'de verilmiştir:



Şekil 8. Ece kimya bilimi DASTT-C

Ece bu çizimle ilgili “Öğretmen ne yapıyor? Öğrenciler ne yapıyor?” sorularını aşağıdaki şekilde açıklamıştır:

Öğretmen masada oturmak yerine öğrencilerinin arasındadır; her öğrenci ile iletişim kurabilmektedir. Öğrenciler birbirleri ve öğretmen ile iletişim halindedir; öğrenci aktiftir ve öğretmenine sorular yöneltebilir. (DASTT-C)

Ece, bu DASTT-C ile bir kimya öğretmeni olarak sınıfta kendisini ve öğrencilerini nasıl gördüğünü ifade etmiştir. Ece masasında oturmayarak ve öğrencilerin kendisine soru

sormasına izin vererek öğrencilerin derse aktif katıldığı bir sınıf ortamı oluşturduğunu düşünmektedir. Ece resimde elinde malzemeler tutuyor ve öğrencilere gösteriyor; öğrenciler de sıralarında düzenli bir şekilde oturuyorlar ve söz alarak konuşuyorlar. Öğretmenin ve öğrencilerin etkileşim içinde oldukları bu DASTT-C ile Ece geleneksel sınıfın üstü etkileşimin söz konusu olduğu bir sorgulayıcı araştırma oryantasyona sahip olduğunu göstermiştir.

Kimya bilimi ünitesinde kart gruplama aktivitesinde süreç, didaktik, günlük hayatta karşılaştıklarını açıklamak için bilim öğretmek, kavramsal değişim, aktivite temelli, keşfettirici, proje tabanlı, sorgulayıcı araştırma ve rehberli sorgulayıcı araştırma oryantasyonlarının öğretimini yansıtacağını ifade etmiştir:

(Süreç, didaktik, günlük hayatta karşılaştıklarını açıklamak için bilim öğretmek, kavramsal değişim, aktivite temelli, keşfettirici, proje tabanlı, sorgulayıcı araştırma ve rehberli sorgulayıcı araştırma senaryoları için)

Bu senaryolar benim öğretimimi yansıtır diyebilirim çünkü bunların ortak noktası dersi öğrenci merkezli hale getirmeleri. Bilim adamı gibi düşünmelerini sağlar ve günlük hayat ile bağlantı kurdurmaya çalışırım. Hazır bulunuşluklarına bakabileceğim senaryolar var. Bu sayede geleneksel öğretmenlikten uzak bir öğretmen olmuş olurum. Ama konuya göre düz anlatım yapmam gereken yerler olabilir. Derslerimde bunların hepsinden eşit şekilde yararlanmaya çalışırım (Kart Gruplama Aktivitesi Görüşmesi)

Ancak Ece 1. ders anlatımından itibaren alan bilgisi eksikliğinden dolayı öğrenci merkezli modellere göre hazırladığı ders planlarını uygulayamamış ve didaktik bir oryantasyon sergilemiştir. Kimya bilimi ünitesi ders anlatımları boyunca öğretim programındaki kazanımlara göre önceden hazırlamış olduğu soruları öğrencilere sorarak ilerlemek yerine soruları sorup kendisinin cevap verdiği ve tüm dersi anlatarak geçtiği öğretmen merkezli uygulamalar gözlemlenmiştir. Dersten sonra Ece ile yapılan görüşmede durumu aşağıdaki gibi ifade etmiştir.

Kafamda tasarladığım gibi olmadı. Sınıf ortamı etkiledi. İlk defa ders anlatmak etkiledi. Konuyu yeterince bilmediğimi fark ettim. Birçok şeyi yanlış biliyordum. Öğrenciden gelen bir soruya cevap veremem beni çok etkiledi. Aslında verirdim ama korktum. Eksikliğim olduğunu fark ettikçe panik yaptım. Planımdan da saptım. (1. Ders Sonu Görüşme)

Ece için kimya öğretimi için etkili gerçekleştiği durumlar öğrencilerin soru sordukları veya sorulara cevap verdikleri durumlardır. Bir dersinde herhangi bir model kullanımı

planlamayıp düz anlatım ve soru-cevap yöntemlerini kullanmıştır. Öğrencilerin, soruduğu sorulara cevap vermelerinin aktif olmaları anlamına geldiğini söylemiştir:

Öğrenciler de ben de daha aktif bir ders işledik. Tek bir yöntem kullandığımda bilmediğim bir durum ortaya çıkınca hemen didaktik anlatıma geçiyordum. Sanırım bu hafta daha az didaktiktim. Bu 3. anlatımım ve en çok bu hafta kendimden memnun kaldım. Öğretmen de öğrenciye sorular sorarak, düşündürerek, güdüleyerek, merak ettirerek kafasında sorular oluşturarak tam öğrenme ortamı sağlıyor bence. İlk haftalarda soru sorup ben cevaplayıp geçiyordum. Şimdi sorup teker teker cevap alıyorum. Daha etkili oluyor. Ben anlatıp geçsem tam öğrenme olmazdı. Bazıları kendi aralarında tartıştı. Arkadaşından öğrenme ortamı da yarattım. (3.Ders Sonu Görüşme)

Yapılan yarı yapılandırılmış görüşme ve kart gruplama aktivitesi görüşmesi sonucunda ortaya çıkan diğer bir durum da Ece'nin "kimya nasıl öğretilmelidir?" sorusunu kendi öğrenmelerinden yola çıkarak şekillendirmesidir. Ece'nin oryantasyonunun "gözlem çıraklığı" neticesinde gözlemlendiği öğretmenlerinden etkilendiği ortaya çıkmaktadır. Ece öğretim hayatındaki kimya eğitimi ve eğitimcilerinden kendisinde etki bırakanların verdikleri örneklere ve sordukları sorulara derslerinde sık sık yer vermiştir.

Benim rol model aldığım öğretmenim kimya öğretmenimdi çünkü bize kimyayı sevdirdi. Çok iyi alan bilgisi vardı. Öğrencilerini iyi tanyordu. Günlük hayattan örnekler verirdi. Onun verdiği birçok örnek sorduğu birçok soru aklımda. Sonra buraya(üniversite) geldim. Burada da bazı hocalar, konuşmaları, hikâyeleri ve örnekleri ile anlattıkları konunun daha fazla aklımda kalmasını sağlıyorlar. Onların örneklerini hikâyelerini konusunu derslerimde paylaşmayı düşünüyorum. (Yarı Yapılandırılmış Görüşme)

Ayrıca yapılan ders gözlemlerinde Ece'de kart gruplama aktivitesinde "kullanırım" ve "beni yansıtıyor" şeklinde seçtiği sorgulayıcı araştırma, süreç, kavramsal değişim, aktivite temelli, keşfettirici, proje tabanlı ve rehberli sorgulayıcı araştırma gibi oryantasyonların varlığına ilişkin verilere rastlanılmamış; derslerde kullanılmama tercih ettiğini belirttiği sınav odaklı oryantasyon öğretim uygulamalarında gözlemlenmiştir.

Sonuç olarak kimya bilimi ünitesinde Ece'de baskın oryantasyon olarak didaktik oryantasyonun yanı sıra günlük hayatta karşılaştıklarını açıklamak için bilim öğretmek ve sınav odaklı oryantasyon tespit edilmiştir. Öğrenci merkezli ders anlatımının kimya öğretiminde daha etkili olduğuna inanan ve teorik olarak farklı öğretim yöntem ve teknikleri bilgisine sahip olan Ece ders uygulamalarında hem alan bilgisi hem de pedagojik bilgi

eksikliğinden dolayı kendini daha rahat hissettiği öğretmen merkezli didaktik oryantasyona yönlenmiştir.

4.1.2.2. Öğretim Programı Bilgisi

Ece'nin kimya bilimi ünitesi boyunca öğretim programından nasıl ve ne amaçla yararlandığına ilişkin öğretim programı bilgisi; konuya ilişkin amaç ve hedef bilgisi, amaç doğrultusunda öğretim programında değişiklik yapma, yatay ve dikey göndermeler ve disiplinler arası bağlantı başlıkları altında ele alınmıştır.

4.1.2.2.1. Konuya İlişkin Amaç ve Hedefler Bilgisi

Ece'nin konuya ilişkin amaçlar ve hedefler bilgisi kimya öğretim programı kazanımların farkında olma ve öğrencileri bilgilendirme, sınırlılıkların farkında olma, sınırlılıklara dikkat etme ve öğretim programında değişiklik yapma olarak incelenmiştir.

Yapılan yarı yapılandırılmış ön görüşmede Ece'nin kimya öğretim programları ile ilgili sınırlı bilgilere sahip olduğu ve programı yalnızca ünite kazanımını ve ders konusunu belirlemek amacıyla kullandığı; öğretim programında yer alan programın amaçları, uygulanması, yapısı ve sınırlılıkları ile ilgili bilgi sahibi olmadığı belirlenmiştir. Öğretim programından nasıl faydalandığı hakkında şu açıklamaları yapmıştır:

Öğretim programının amaçlarını okumadım, bilmiyorum. Öğrenciye ne kazandırmam hangi konuyu anlatmam gerekiyor ona bakıyorum. O kazanıma göre dersimi planlıyorum. Sadece 9. Sınıf müfredatını biliyorum. Başka bir programa bakmadım. Ne kimya ne başka ders. (Yarı Yapılandırılmış Görüşme)

Bu açıklamalarına göre Ece, öğretim programının sadece anlatılacak kazanım ve konuları içerdiğini düşünmektedir. Ancak lisan eğitimi sürecinde 'Kimya Öğretim Programları' adı altında program okuryazarlığına ilişkin bir ders aldığı bilinen Ece'nin bu bilgilerini ders anlatım süreçlerine yansıtamadığı görülmektedir.

Ece, kimya bilimi ünitesi ders anlatımlarını planlarken kazanımları belirlemek için MEB 9. Sınıf kimya öğretim programına baktığını ancak derslerinde anlatacağı konunun içeriğine ve sınırlarına farklı kaynaklardan baktığını ve konuyu bu kaynaklarda gördüğü şekilde ele aldığını söylemiştir.

Ders için amacımı belirlerken özel öğretim programına baktım [Kimya öğretim programı demek istiyor]. Ünite, konu, kazanımlar, kullanmam gereken araçlar. Müfredata göre ne kazanması gerekiyorsa ona göre şu kazanımı vereceğim diye amaçladım... Dersi planlarken kaynak olarak müfredatı, 9. Kimya ders kitabı, interneti, youtube kanallarını kullanıyorum. Başka öğretmenleri dinlemek de iyi oluyor benim için. Fikir veriyor. Videolar izledim. Mesela tarihsel gelişimi nasıl anlatmam gerektiği konusunda bana fikir verdiler. (1. Ders sonu Görüşme)

Bu açıklamalarına göre Ece, öğretim programını sadece kazanımları belirlemek amacıyla kullanmaktadır ve programın yapısına ilişkin bilgi sahibi değildir. Ayrıca Ece, yapılan yarı yapılandırılmış görüşmede ünite süresince ders anlatımlarında programda bir değişiklik yapmayı düşünmediğini ancak meslek hayatında yapmayı düşünebileceğini söylemiştir:

Programda ben olsam önce şunu yapardım dediğim noktalar var. Ama ben şimdilik sırayla gideceğim. Değişiklik yapmam. Öğretmen olunca yaparım. Bizim öğretmenlerimiz de yapıyordu. (Yarı Yapılandırılmış Görüşme)

Ece 1. Hafta ders sonu görüşmesinde kimya bilimi ünitesi ders anlatımları boyunca programda değişiklik yapmayı amaçlamadığını söylemiş ancak 3. hafta hazırladığı konu anlatımını ders saatinde tamamlayabilme kaygısı taşıdığını ifade etmiş ve kazanımları programdan seçerek derslerini planlamıştır:

Zamanın yetişmeyeceği düşünerek kazanımlarda değişiklik yaptım. Az ondan az bundan diyerek. Programda a,c ve d'yi aldım. b yi vermedim. Zaten onu gelecek ünite de anlatacağım (3. Ders Sonu Görüşme)

Ece burada öğretim programında konu adı olarak yazan “9.1.3. Kimyanın Sembolik Dili” başlığını kazanım olarak yorumlamıştır. Başlığın altında yer alan 9.1.3.1 ve 9.1.3.2 kazanımlarının kazanım açıklamalarını a,b,c,d şeklinde yorumlamış ve “9.1.3.1 b. Periyodik sistemdeki ilk 20 element ve günlük hayatta sıkça kullanılan krom, mangan, demir, kobalt, nikel, bakır, çinko, brom, gümüş, kalay, iyot, baryum, altın, cıva, kurşun elementlerinin sembolleri tanıtılır.” açıklamasını ders planına dâhil etmemiştir. Aynı kazanımın sonraki üniteye de dâhil olduğunu düşünen Ece kazanımın yerini değiştirmeyi uygun görmüştür.

4.1.2.2.2. Yatay ve Dikey Göndermeler

Ece, kimya bilimi ünitesi boyunca konu ile ilgili yatay ve dikey göndermelere fazla yer vermemiştir. Derslerinde nadir olarak yaptığı yatay göndermelerden birini dikkat çekme basamağı olacak şekilde soru olarak öğrencilerine sorduğı ancak sorusunu kendisinin cevapladığı görülmüştür. Nedeni sorulduğunda yaptığı açıklama aşağıda verilmektedir:

Geçen hafta simya kimya farkını anlattım. Bu hafta kimyanın bilim konusuna geçerken kimyanın tanımını vurgulamak istedim. Geçen haftayı tekrar etmek istedim. Planım cevabı öğrenciden almaktı ama birden cevabı kendim verdim. Yanlış yaptım. (2. Ders Sonu Görüşme)

Ece ders anlatımını sırasında önümüzdeki haftalarda anlatacağı konuya ilişkin öğrencilerine periyodik tablo dağıtmıştır. Bunu yapmaktaki amacı sorulduğunda nedenini aşağıdaki şekilde açıklamaktadır.

Aslında kazanımlara göre ilk 20 elementten sorumluyuz. Ama tüm tabloyu vereyim dedim. Nasıl olsa önümüzdeki haftalarda bunlar gerekecek. Aşına olsun gözleri diye dağıttım. (3. Ders Sonu Görüşme)

Ece 3 hafta boyunca ders anlatımlarında yapılan gözlemlere göre sadece bir tane dikey gönderme yapmıştır. Ece bu göndermeyi yapmayı önceden planlamadığı, ders anlatımı sırasında aklına geldiğini ve öğrencilerin ilgisini çekebileceğini söylemiştir:

Araştırmacı: Kimyanın alt disiplinlerini anlatırken “ilerde kimya ile ilgili bir bölüme giderseniz bunları ders olarak alacaksınız” dedin.

Ece: Ben kimya öğretmeni olmadan önce bu dersleri aldım demek istedim. İlgilerini çeker belki. Çocuk ilerde kimya ile ilgili bir alan seçecek olursa diye. O an aklıma geldi, söyledim. (2. Ders Sonu Görüşme)

Ece'nin, derslerinde yaptığı az sayıdaki yatay ve dikey göndermeleri belirli bir amaca yönelik olarak önceden planlayarak yapmadığı, ders sırasında gelişen bir durum olarak ortaya çıktığı belirlenmiştir.

4.1.2.2.3. Disiplinler Arası İlişkiler

Kimya bilimi ünitesi boyunca Ece'nin ders anlatımlarında disiplinler arası göndermeler yaptığı ve farklı derslerle bağlantı kurduğu gözlemlenmiştir. Derslerinde işlediği konular ile farklı dersler arasında bağlantılar kurması ile ilgili beyanı şöyledir:

Kurmadım. Kurmam gerektiği aklıma gelmedi. (2. Ders Sonu Görüşme)

Ece, diğer dersler ile bağlantı kurmamış ve böyle bir bağlantı kurmasının gerekliliğini düşünmemiştir.

Yapılan görüşmeler ve ders gözlemleri sonucunda öğretim program bilgisi bileşeni altında Ece'nin MEB kimya öğretim programının sadece konu, kazanım ve açıklamalar açısından baktığı ve öğretim programında yer alan programın felsefesi, amacı, perspektifi, ölçme ve değerlendirme yaklaşımı ile ilgili yeterince bilgi sahibi olmadığı sonucuna ulaşılmıştır. Ayrıca Ece'nin derslerinde yatay ve dikey göndermelere yeterince yer vermediği, yaptığı az sayıdaki göndermeleri planlı olarak yapmadığı ve yapması gerektiğini düşünmediği sonucu çıkarılmıştır.

4.1.2.3. Öğretim Stratejileri Bilgisi

Öğretmen adayı Ece'nin kimya bilimi ünitesindeki öğretim stratejileri bilgisi kategorisi alana özgü stratejiler ve konuya özgü stratejiler başlıkları altında ele alınmıştır.

4.1.2.3.1. Alana Özgü Stratejiler

Yapılan gözlemler ve görüşmelerden elde edilen verilere göre Ece'nin derslerinde alan özgü 5E, iş birliğine dayalı öğrenme tekniklerinden öğrenci takımları başarı bölümleri tekniği gibi farklı modeller ve teknikleri kullanmayı amaçlayarak planlamalar yaptığı ancak dersleri sırasında uygulama süreçlerinin zayıf olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Yapılan yarı yapılandırılmış görüşme Ece, ders anlatımlarında lisans eğitimde almış olduğu eğitim derslerinde öğrendiği stratejileri kullanmayı planladığını ve strateji seçiminde konunun etkili olduğunu düşündüğünü şöyle ifade etmiştir:

Şu ana kadar eğitim derslerinde öğrendiklerimi (stratejileri) kullanmak istiyorum ama hepsini kullanmam mümkün değil. Mesela vizkozite konusunda drama pardon rol oynama yapabilirim. Tek kavram öğreteceksem 5E uygulayım. Konuya göre strateji farklılık gösterir.

Örneğin... Aslında göstermez değil mi? Bilemedim, bu konuda eksikim galiba. (Yarı Yapılandırılmış Görüşme)

Ece ders sonu görüşmelerde de kimya bilimi ünitesi ders anlatımları boyunca özel öğretim yöntemleri derslerinde gördüğü fene özgü stratejileri kullanmaya çalıştığını ve derslerini konuya uygun olanı seçerek planladığını söylemiş ve üç hafta süresince derslerini farklı stratejiler seçerek planlamıştır.

Ece ilk hafta dersini anlatımını 5E öğrenme modeline göre tasarlamış ancak konu anlatımı esnasında ders sürecinde alan bilgisindeki yetersizliklerin ortaya çıkması ile ders planını uygulayamamış; soru-cevap ve düz anlatım yöntemlerini kullanmış ve didaktik oryantasyonu ortaya çıkmıştır. Bu ders ile ilgili şu açıklamayı yapmıştır:

Amacım konuyu önce kendim özümleyip sonra öğrencilerime aktarmaktı. Bu yüzden 5E yaptım. Dikkat çekme basamağına çok önem verdim. Ama ders esnasında konuya ilişkin eksikliklerim olduğu ve ilk anlatımım olduğu için bütün halinde anlatamadım. Yani 5E'yi tam istediğim gibi uygulayamadım. Sanırım sonlara doğru didaktik olmaya başladım. Sınıftan soru gelmeden konuyu tamamlamak için geçiştirdim. Sorduğum soruları kendim cevaplamaya başladım. Slayttan okudum geçtim. (1. Ders Sonu Görüşme)

Konu anlatımının 2. dersinde Ece işbirlikli öğrenme stratejilerinden tekniklerinden biri olan öğrenci başarı bölümlerini kullandığı ve dersin genelinin istediği gibi gittiğini ifade etmiştir. Ancak Ece işbirlikli öğrenme modelini zayıf uyguladığı ve ders sürecinde çoğunlukla öğretmen merkezli bir ders işlediği gözlemlenmiştir. Öğrencilerine yönlendirdiği soruları cevabını beklemeden kendisi cevaplarırken öğrenci gruplarının aktif olmasına fırsat vermediği görülmüştür.

Bu hafta öğrenci başarı bölümleri yöntemini [öğrenci takımları başarı bölümleri tekniği demek istiyor] kullandım. 1. Kazanım belirledim 2. Okuma parçası hazırladım 3. Konuyu slaytla kısa anlattım. 4. Bir çalışma kâğıdına konuyu verecek, en altta tartışma sorusu olacak şekilde hazırladım. Öğrenciler önce 2şer sonra 4 kişi grup içinde tartışıyorlar. Daha sonra bireysel sorular sordum. Kendileri ulaşıyor cevaba. Öğrenci merkezli bir ders oldu gibi. Anlattığım konu üzerine slayttan düz anlatım yapsaydım sadece değerlendirme soruları ile geçerdi. Bence bu yöntem daha kalıcı oldu. Kendimden çıkıyorum yola. Slaytta verecektim derste daha aktif olmak için kendim şema olarak yazmayı tercih ettim. Daha etkili olmak aktif öğretmen olmak için. Ama maalesef yine aynı şeyler oldu. Anlatıyordum ama soru gelince cevap veremedim. Etkinlik sonrası öğrenciler ile tartışma yapacaktım ama ben

konuya hâkim olmadığım için tartışamadım ve bu durum dersin gidişatını değiştirdi. (2. Ders Sonu Görüşme)

Ece 3. haftasında ders anlatımı için belirli bir yöntemle göre plan hazırlamadığını, bildiği yöntemleri içeren karma bir yöntem seçtiğini söylemiştir:

Kazanım belirledim. Yöntemleri belirledim. Tek bir yöntem seçmedim. Bu hafta yöntem içinde yöntem vardı. Güdüleme, sorgulayıcı, 5E'den dikkat çekme, derinleştirme, analogi kullanımı. İç içe oldu daha iyi oldu. Öğrencilere sorular sorarak, günlük hayattan örnekler vererek ve tarihsel gelişimi katarak güdüleme yaptım. Sorularıma cevaplar aldım. (3 Ders Sonu Görüşme)

Genel olarak kimya bilimi ünitesi süresince Ece farklı stratejiler kullanarak ders anlatımları planlamıştır. Ancak ders işleyişi sırasında metodoloji olarak doğru planladığı modelleri ve stratejileri alan bilgisi eksikliği nedeni ile uygulama sürecinde zorlandığı gözlemlenmiş ve görüşmelerde bu gözlemleri destekleyen açıklamalar yapmıştır.

4.1.2.3.2. Konuya Özgü Stratejiler

Ece, kimya bilimi ünitesi boyunca derslerinde konu anlatımı için hazırladığı slaytlarda resimler, şemalar, tablolar, çizimler ve analogi gibi konuya özgü gösterimleri kullanmıştır. Öğrencilerin öğrenme stillerinin farklı olduğunun farkında olan Ece çoklu zekâ kuramı açısından öğrenmelerinde görsel kullanımının önemli ve etkili olduğunu düşündüğünü ifade etmiştir:

Araştırmacı: Maddeleri sınıflandırmak için görsel kullandın. Amacın neydi?

Ece: Görsel olarak öğrencilere hitap etmek istedim. Sözel bir konunun yanında görsel iyi oluyor. Çoklu zekâyâ da hitap ediyor. (3. Ders Sonu Görüşme)

Çoklu zekâ kuramına ilişkin bilgi sahibi olan Ece konuya özgü gösterimleri görsel-uzamsal zekaya hitap etmek amacıyla kullanmıştır. Ancak diğer yedi zekâ türüne ilişkin herhangi bir konuya özgü strateji kullanmamıştır.

Ece bir öğrenci olarak kendisinde etkili olan konuya özgü stratejilerin öğrenciler için de etkili olacağını düşünmekte ve bu durumu derslerine yansıtmaktadır. Yapılan görüşmelerde bir öğrenci olarak kendi öğrenmesinde etkili olduğunu düşündüğü yöntemleri öğrenciler ile paylaştığını ve bu yöntemleri derslerin kullanmaya çalıştığını söylemiştir:

Araştırmacı: Simya ve kimya arasındaki farkı tablo ile verdin. Amacın neydi?

Ece: Her öğrencinin öğrenme tekniği farklı aslında. Konuyu sözel olarak anlattım. Ama plan yaparken kendimi düşündüm. Ben tablo ile bütünü görebiliyorum ve daha iyi öğreniyorum. Tablo görsel olarak zihinde daha iyi kalıyor. (2. Ders Sonu Görüşme)

Bu açıklamalara göre bir öğrenci olarak kendi öğrenmesinde görsellerin daha faydalı olduğunun farkına varmış olan Ece görsel kullanımının diğer öğrencilerin öğrenmelerinde de aynı şekilde etkili olacağını düşünmektedir. Ancak Ece sahip olduğu didaktik oryantasyonun etkisi ile bazı görselleri etkili bir şekilde kullanamamış ve üzerinde durmadan slayttan göstermişken bazılarını vurgulamak için slaytta bulunmasına rağmen yazı tahtasına tekrar çizmiştir. Bu duruma ilişkin açıklamaları şunlardır:

Araştırmacı: Slaytta dört element ile ilgili bir görsel vardı.

Ece: Evet anlatmamı her zaman görsel ile tamamlamak istiyorum. Benim aklımda görsel kalıyor. Öğrencide de kalır diyorum. Ama sonrasında konu ile ilgili soru geldi. Sanırım görsel üzerinde daha uzun süre durmalıydım. Sonra tahtaya anlata anlata bir daha çizdim. (1. Ders Sonu Görüşme)

[Benzer bir şekilde diğer dersinde slayt gösterisinde bulunun bir konuyu tekrar tahtaya yazmıştır. Bu yazım ve çizimler sırasında kendisi tahtada yazan metni tekrar etmiş; bu sırada öğrencileri onu sessizce dinlemişlerdir. (Araştırmacı Gözlem Notu)]

Ece PAB'in diğer bileşenlerinde olduğu gibi bu bileşende de alan bilgisi eksikliğinden dolayı planlarını uygulamakta zorlandığını dile getirmiştir. Bu durumu aşağıdaki şekilde açıklamaktadır.

Araştırmacı: Demir elementini ve su molekülünü tanecik boyutunda çizdin. Amacın neydi?

Ece: Derse girmeden önce aklıma geldi. Elementten bileşik konusuna nasıl geçeceğimi düşünürken böyle bir geçiş yapayım dedim. Öğrencide merak uyandırmak için. Hipotez kurdurmak için. Bazı karışıklıklar oldu ama yine de çizdiğim görsel ile ilgili öğrencilerden farklı cevaplar gelmesi hoşuma gitti. Daha fazla üstünde durmam gerekirdi ama açıklayamam diye çekindim. (3. Ders Sonu Görüşme)

Ece derslerinde analogi kullanmaya çalışmıştır. Bazı analogilerde sadece benzer yönleri söyleyip benzemeyen noktalara değinmezken bazılarında daha fazla uyarıda bulunmuştur. 3. Ders anlatımında kimyadaki sembollere geçmeden önce günlük hayatta kullanılan

semboller ile ilgili bir analogi uygulamıştır. Derse “Günlük hayatta sembollere niçin ihtiyaç duyarız?” sorusu ile başlamış ve tahtaya hastane ve çatal sembolleri çizmiştir.

Öğrencilere anlamlarını sordum. Bunları görünce akıllarına ne geliyor diye sordum. Amacım sembol kavramına geçmekti. Analogi yaptım bir nevi. Planlı değildi. Derse girerken aklıma geldi (3.Görüşme) [Öğretmen adayının burada analogi olarak tanımladığı durum bir örneklendirme uygulaması idi. (Araştırmacı Gözlem Notu)]

Aynı derste 118 elementi 29 harfe benzeterek analogi kurmuştur:

Bileşikler elementlerden oluşur. Elementler harflere, bileşiklerde kelimeler benzer dedim. Ama uyarıda da bulundum. KALP kelimesini ters çevirirken PLAK kelimesi oluşur ve anlamlıdır dedim. Ama NaCl bir bileşikken ClNa diye bir bileşik oluşamaz dedim. Belki daha fazla zenginleştirebilirdim ama konuya çok hâkim olmadığım için yeterli diye düşündüm. (3. Ders Sonu Görüşme)

Ece derslerinde konuya özgü stratejilerden konuya özgü gösterimlerin kullanımına geniş yer vermiştir. Bu gösterimleri uygun yerlerde kullanacak şekilde hazırlık yapan Ece ders anlatımları sırasında bazı durumlarda görsellerden yeterince faydalanamamıştır. Kendi öğrenme deneyimlerini ders anlatımlarına dâhil eden Ece derslerinde analogiler kullanmaya çalıştığı söylemiştir. Analogi ile örneklendirme kavramlarını karıştırmış; analogileri kullanırken, benzeyen kısımların neler olduğu, ne açıdan benzediği, hangi açıdan benzetilemeyeceği gibi boyutlara dikkat etmemiştir. Bu nedenle analogileri zayıf bir uygulama ile kullanmış ve bu aksaklıkları alan bilgisindeki eksikliğe bağlamıştır. Sonuç olarak Ece'nin hem alan özgü hem konuya özgü stratejileri teorik olarak bilmek ile birlikte seçtiği yöntemlerin basamaklarını doğru şekilde uygulamakta zorluklar yaşamaktadır. Ece'nin pedagojik bilgisinin de yetersiz olduğu sonucuna ulaşılmaktadır.

4.1.2.4. Öğrenci Bilgisi

Ece'nin kimya bilimi ünitesi öğrenci bilgisi bileşenine ilişkin bilgileri; konunun öğrenilmesi için gerekli bilgiler ve öğrenci zorluklarına yönelik bilgiler başlıkları altında ele alınmıştır.

4.1.2.4.1. Konunun Öğrenilmesi İçin Gerekli Bilgiler

Kimya bilimi ünitesi boyunca yapılan gözlem ve görüşmeler sonucunda Ece'nin konunun öğrenilmesi için gerekli bilgiler kategorisi, öğrenci önbilgisi alt kategorisi ile açıklanmıştır.

4.1.2.4.2. Öğrenci Önbilgileri

Öğrenci önbilgileri kategorisi altında Ece'nin kimya bilimi ünitesinin öğrenilmesi için gereken öğrenci önbilgilerini yönelik bilgisi, öğrenci önbilgilerini tespit edip etmediği ve bu önbilgileri derslerinde nasıl kullandığı incelenmiştir. Ece'nin öğrenci önbilgileri hakkında bilgi sahibi olmadığı, bunları tespit etmeye yönelik etkinliklere yer vermediği gözlemlenmiştir. Ece önceki derslerde anlattığı konular ile ilgili sorular sorarak yeni konu için gerekli bilgileri açığa çıkardığını ve yeni konunun öğrenilmesi için eski konu ile bağlantı kurulması gerektiğini düşüncesine sahip olduğu belirlenmiştir. Ece'nin kendi öğrencilik deneyimlerinden yola çıkarak öğrenci önbilgilerini tahmin yoluna gittiği ve yeni konunun öğrenilmesi için eski konu ile bağlantı kurulması gerektiğini düşüncesine sahip olduğu belirlenmiştir.

Ece, yarı yapılandırılmış görüşmede öğrenci önbilgisinin öğrenci öğrenmesi üzerinde etkili olduğunu, öğrenmenin önbilgi ile yeni bilgi arasında bir ilişkilendirme olduğunu ve anlamlı öğrenmeyi sağladığı için kalıcılığı sağlayacağını söylemiştir:

Önbilgiye sahip bir öğrenci sonraki anlatacağım konu ile de bağlantı kurar. Ama ön bilgisi yanlış ise o zaman sorun yaşanabilir (Yarı Yapılandırılmış Ön Görüşme)

Ece derslerinde konu anlatımları sırasında verdiği örnekleri nasıl seçtiğini açıklarken öğrencilik hayatında kendi öğrenmesine katkı sağlayan örnekleri kullanmaya çalıştığını sık sık belirtmiştir. Simyadan kimyaya konusunu anlattığı hafta “Camı nasıl bulmuşlar?” sorusunu sordu ve açıkladı. Bir başka derste kimyanın alt disiplinleri konusunu anlatırken organik kimyanın Wöhler ile başladığını söylemiştir.

Öğrencilerin derse dikkatlerini çekmek istedim. Simya konusu ilginç geliyor öğrencilere. Ne bulmuşlar nasıl bulmuşlar? Benim dersin girişinde verdiğim örneği lisede öğretmenim vermişti bize de. Hala aklımda ve burada kullanmak istedim. Benim dikkatimi çekmişti. Hocam bunu anlattı, ben unutmadım ve öğrencilerin de dikkatini çeker dedim. (1. Görüşme). Tarihsel gelişimi anlatmam öğrenci dikkatini çeker dedim. Benim her zaman çekmiştir. (2. Ders Sonu Görüşme)

Ece öğrencilerinin önceki öğrenmeleri ile ilişki kurması gerektiğini bilmektedir ve ön görüşmede bu yönde ifadeler kullanmıştır. Ancak yapılan gözlemlerde Ece'nin derslerinde öğrencilerin önceki öğrenmeleri ile bağlantı kurmalarını sağlayacak durumlar oluşturduğu gözlemlenmemiştir. Nadiren oluşturduğu önceki öğrenmeler ile bağlantı kurma durumunda Ece dersin başında simya ile kimya arasındaki farkları sorarak başlamış bir öğrenciden

“kimya teorik bilgiye dayanırken simya da teorik temel yoktur.” yanıtını aldıktan sonra “Bugün kimya disiplinlerini işleyeceğiz” diyerek konusuna geçmiştir. Ece’nin bu duruma ilişkin açıklaması şöyledir:

Ece: Direk konuya başlayacaktım ama birden önceki dersle bağlantı kurma gereği duydum. Sonradan ekleme yaptım. Yani derse girmeden 5-10 dakika önce. Geçen hafta ne yaptığımızı anlattım. Simya ve kimya arasındaki farkı sordum ve yeni konudan bahsettim.

Araştırmacı: Buna neden gerek duydun?

Ece: Bence gerekli bir şey. Öğrenci bağlantı kurmalı. Önceki konulardan neler biliyor? Bu konu için neler bilmesi gerekli? Bu konuya nereden geldik? Öğrencinin konuya adapte olması için önemli. Aslında ders planına bunu yazmam gerekiyordu. Bağlantı kurmak önemli. (2. Ders Sonu Görüşme)

Sonuç olarak Ece, öğrenci önbilgilerinin önceki öğrenmeleri ile bağlantı kurmalarını sağlaması bakımından etkili ve gerekli olduğunu yapılan görüşmelerde ifade etmektedir. Konunun öğrenilmesi için gerekli bilgiler alt kategorisinde Ece’nin öğrenci önbilgilerinin konunun öğrenilmesi için öneminin farkında olduğu ancak kimya bilimi ünitesine ilişkin öğrenci önbilgilerine sahip olmadığı; derslerinde öğrenci ön bilgilerini açığa çıkaracak herhangi bir etkinlik yapmadığı gözlemlenmiştir.

4.1.2.4.3. Öğrenci Zorluklarına Yönelik Bilgi

Öğrenci zorluklarına yönelik bilgi kategorisi, öğrencinin yaşadığı zorluklar ve alternatif kavramalar olarak sınıflandırılmıştır.

4.1.2.4.4. Öğrencinin Yaşadığı Zorluklar

Öğrencinin yaşadığı zorluklar kategorisi altında, kimya bilimi ünitesi boyunca Ece’nin öğrencinin yaşayabileceği zorlukları ve neden zorlandığını bilme, yaşadığı zorlukları fark etme ve bu durumlara müdahale etme durumları incelenmiştir. Ece’nin öğrencilerin yaşayabileceği zorlukları ve neden zorlandıklarının bildiği ancak derste ortaya çıkan beklemediği durumları fark edemediği ve müdahale edemediği gözlemlenmiştir.

Yapılan yarı yapılandırılmış görüşmede öğrenci zorlukları hakkında aşağıdaki açıklamaları yapmıştır:

Araştırmacı: Öğrenciler kimyayı öğrenirken neden zorlanıyorlar?

Ece: Evet çünkü kimyanın makroskobik ve mikroskobik dünyası öğrenciyi zorluyor. Beyninde bir şeyleri oturamıyor. Biz öğretmenler sadece makroskobik olarak üstünlükleri anlatıyoruz. Öğrenciler mikroskobik dünyaya giremiyor. O yüzden zor öğreniyorlar.

Araştırmacı: Öğrencinin zorlanıp zorlanmadığını nasıl anlarsın? Zorluk çeken öğrenciler için ne yaparsın?

Ece: Onlara ders esnasında sorular yöneltirim; bir soru soracağım zaman öğrenci göz temasından kaçırıyorsa öğrenci o konuyu bilmiyordur ve zorlanıyordur. Konuyu biraz daha kolay indirgeyerek öğrencilere konunun kolay olduğunu söylerim. Yaparak yaşayarak ya da deneyle öğretebilirim, günlük hayattan örnekler verebilirim, tahminlerini alıp gözlemlerini yapmalarını ister sonra açıklamalarını isteyebilirim. (Yarı Yapılandırılmış Görüşme)

Ece, yapılan kart gruplama aktivitesi görüşmesinde öğrenci zorluklarını tahmin edebildiği zorlukları gidermek birtakım çalışmalar yapabileceğini söylemiştir. Ancak ders anlatımlarından sonra yapılan görüşmelerde Ece, öğrencilerin zorlandıkları noktaları fark ettiğini ve bunların bazılarının kendisinden kaynaklandığını belirtmiştir. Bu durumu sorduğu sorulara aldığı yanıtlardan ve öğrencilerin tepkilerden anladığını ancak nasıl müdahale etmesi gerektiğini bilmediğini söylemiştir.

[(Değerlendirme aşamasında slaytta “Yukarıdakilerden hangisi ya da hangileri Aristonun element olarak tanımladığı ancak günümüzde bileşik olarak bilinen elementtir?” şeklindeki çoktan seçmeli soruda öğrenciler zorluklar yaşadılar. Bir öğrenci C-D seçenekleri arasında kaldığını söyledi. 1. Ders anlatımı Gözlem notu).]

Öğrenciler C ve D arasında karar veremediklerini söylediler. Açıkçası ben de emin değildim. Nasıl müdahale edeceğimi bilemedim. Sonra birkaç öğrenci fikirlerini söyledi. Biri cevapladı. Ben de tamam dedim geçtim. Böyle cevabından emin olmadığım sorular gelince ne yapacağımı bilemiyorum. (1. Ders Sonu Görüşme)

Araştırmacı: Bu hafta derslerde öğrencilerin zorlandıkları noktalar oldu mu?

Ece: Bazıları soruları anlamakta zorlandı sanırım. Bana sordukları noktaları da ben cevaplayamadım zaten. (2 Ders Sonu Görüşme)

Ece: Bilmedikleri bir konuyu anlattığım için önce zorlandılar. Çünkü ben de konuyu buraya gelmeden önce öğrendim. Benim de aklıma yatmayan yönleri vardı. Beni zorlayan konu

onları da zorladı haliyle ama çok iyi bilmediğim için toparlayamadım da. (3. Ders Sonu Görüşme)

Ancak yapılan gözlemlerde Ece'nin öğrencilerin ders sırasında zorlandıkları noktaları fark etmediği durumların da olduğu ve öğrencilerin zorlandıkları noktalara müdahale ederken alan bilgisi eksikliğinden dolayı zorlandığı görülmüştür. Bir dersinde öğrencilerden biri Aristonun kim olduğunu sormuş ve Ece'nin konuyu çok hızlı geçtiğini söylemiştir. Bu durum ile ilgili açıklaması şöyledir:

Ben orayı (Aristo ile ilgili bölüm) okuyup geçmiştim. Demek ki öğrencinin aklında kalmamış. Ben de çok iyi bilmiyordum. Notlarıma bakıp tekrar açıklama yaptım. (1. Ders Sonu Görüşme)

Benzer durumlar farklı derslerde de gözlemlenmiştir.

Araştırmacı: Tahtaya çizdiğin demir ve su görselleri sonucunda bir öğrenciden 'Demiri eritirsem su gibi iki farklı tür içerir mi' sorusu geldi.

Ece: Bu soruyu da önce bir öğrenci açıkladı. Onun açıklaması bana fikir verdi. Bende fiziksel değişim ile atom türü değişmez diye açıkladım. Böyle bir soru beklemiyordum. Korktum açıkçası. Çünkü sorulara cevap veremeyince elim ayağıma dolaşüyor. Ama bu 3. Hafta artık önce diğer öğrencilere sorarak geçiştirmeyi öğrendim diyebilirim. (3. Ders Sonu Görüşme)

Sonuç olarak öğrenci zorlukları kategorisinde Ece'nin öğrenci zorluklarının farkında olduğu ancak alan bilgisindeki eksiklikten dolayı müdahale etmekte zorluklar yaşadığı ve bu durumda farkında olduğu belirlenmiştir.

4.1.2.4.5. Alternatif Kavramalar

Alternatif kavramalar kategorisi altında, Ece'nin kimya bilimi ünitesi ile ilgili yaygın alternatif kavramalarla ilgili öğrencilerini uyarma, öğrencilerinde konuyla ilgili alternatif kavramaların olup olmadığını tespit etme, öğrencilerindeki alternatif kavramaları giderme ve derslerinde alternatif kavramaya yol açabilecek ifadelerde bulunma durumları incelenmiştir. Öğrencilerinin herhangi bir alternatif kavrama ile ilgili uyarılmamış; öğrencilerde mevcut alternatif kavramaları ortaya çıkararak bir etkinlik yapmamıştır. Ayrıca derslerinde alternatif kavramaya yol açabilecek ifadeler kullandığı gözlemlenmiştir. Ece öğrencilerde yeni alternatif kavramaların oluşmasını engelleyecek şekilde derslerini planladığını söylemiştir.

Ece, yarı yapılandırılmış görüşmede ders anlatımlarına hazırlanırken anlatacağı kazanımlara ait öğrenci kavram yanlışlarına baktığını belirtmiş ve nedenini şöyle açıklamıştır:

Öğrencilerde var olan kavram yanlışlarına göre ders anlatmayı planlıyorum. Yöntemimi de değerlendirme kısmını da buna göre hazırlayacağım. Çünkü kavram yanlışları üzerine yeni konu öğrenilemez. Benim bu zamana kadar çok kavram yanlışım birikmiş mesela. Önceden bildikleri ile benim anlatacaklarım arasında çatışma yaratacağım. Sonunda ben doğru bilgiyi verdiğim zaman bu böyleymiş diyecekler. Bu da kalıcı öğrenmeyi sağlamış oluyor. (Yarı Yapılandırılmış Görüşme)

Ece, kimya bilimi ünitesi boyunca derslerinde öğrenim hayatında kendisinde var olan alternatif kavramların ne olduğunu ve nasıl oluştuğunu göz önünde bulundurarak öğrencilerinde olan veya oluşabilecek alternatif kavramları tahmin ettiğini, öğrencilerine bunlara yönelik uyarılarda bulunduğunu ve yeni bir alternatif kavrama oluşmaması için neler yapabileceğini düşündüğünü söylemiştir.

Araştırmacı: Karbon ile ilgili bir uyarın vardı. Yapısında karbon bulunan her bileşik organik değildir diye.

Ece: Geçmiş yıllarda bu konuda benim bir karmaşam olmuştu. Ben bunu öğretmenime sormuştum. O da beni uyarıyordu, ayrıntılı olarak örnekler vermişti. Öğrencilerde de bir kavram yanlışlığı oluşmasın diye uyarıda bulunmak istedim. (2. Ders Sonu Görüşme)

Araştırmacı: Bu ders için amaçların nelerdi?

Ece: Elementler ve bileşikler üzerinde durdum. Bu konu karışıyor biliyorum. Aralarındaki farkları vererek kavram yanlışlığını önlemek amacıyla tablo kullandım. Ben de öğrenciyim ve bu konuyu tekrar ederken birkaç yerde “Aaaa bu böyle miymiş?” dedim. Neleri karıştırdım kendime göre kavram yanlışlarını keşfettim. Nerelerde yanlış kavrama oluşabilir? Ne yaparsam hataları önlerim diye çalıştım.

Araştırmacı: Kullandığın görsel ile ilgili bir açıklama yaptın?

Ece: Evet orda He, O₂ ve O₃ vardı. Farklı renkler ile gösteriliyordu. Bunlar aynı değil farklı element atomlarını gösteriyor diye uyarıda bulundum. Bu sayede kimyanın makroskopik değil mikroskopik yapısını göstermiş oldum. Kavram yanlışlığı yaratmamış oldum. (3. Ders Sonu Görüşme)

Ece, alan bilgisi eksikliğinden dolayı ders anlatımları sırasında öğrencilerde alternatif kavramlar oluşmasına sebep olacak durumlarla karşılaşmıştır. Bir dersinde tahtaya önce

suyun elektroliz denklemini yazmış; bu gösterimin altına yemek tuzunun elektroliz denklemini yazamaya çalışmıştır. Ancak Na ve Cl denkleştirmesini yapamamış ve elementlerin fiziksel hallerini yazamayı göstermeye çalıştığı denklemi silmiştir:

Araştırmacı: Sudan yola çıkalım dedin ve suyun elektroliz denklemini yazdın. Ancak sonra bir şey oldu.

Ece: Yazdığım şeyin adı elektroliz denklemi miydi? Onu bile bilmiyorum. Suyu elementlerine parçaladım. Amacım bileşiğin elementlerden oluştuğunu göstermekti. Ama sonra NaCl'yi parçalayamadım. İndis koymayı bilmiyorum sanırım. Amacım mikroskopik boyutta göstermekti. Sinirle sildim. (3. Ders Sonu Görüşme)

Kimya bilimi ünitesi boyunca yapılan gözlemler sonucunda Ece'nin öğrenci zorluklarına yönelik bilgi kategorisinde öğrencilerin yaşadığı zorlukların farkında olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Ancak öğrencilerdeki alternatif kavramları ortaya çıkarmak için derslerinde bir planlama ve onları ortaya çıkaracak bir uygulama yapmamıştır. Derslerde öğrenci soruları ile ortaya çıkan alternatif kavramları gidermek ve alternatif kavramın düzelip düzelmediğini kontrol etmek için herhangi bir yöntem kullanmadığı da belirlenmiştir. Ece'nin öğrencilerinde mevcut olan alternatif kavramaları ortaya çıkarmaya yönelik ayrıca bir girişimi olmamıştır. Ayrıca özel öğretim yöntemleri I dersi kapsamında alan yazında kimya bilimi ünitesine ilişkin öğrenci zorlukları ve alternatif kavramlara nasıl ulaşacağı ve bunları nasıl kullanacağı konusunda eğitim alan Ece gerek derslerinde gerek görüşmelerde bu zorluklar ve alternatif kavramalardan bahsetmemiştir.

4.1.2.5. Değerlendirme Bilgisi

Yapılan yarı yapılandırılmış görüşmede Ece'nin değerlendirme yapma amacı ve değerlendirme araçlarının kullanımı ilişkin görüş ve düşüncelerini ortaya çıkarmaya yönelik sorular sorulmuştur. Ece ölçme ve değerlendirme derslerinde hatırlamakta olduğu kavramlardan bahsetmiş ve farklı değerlendirme metotlarını kullanmayı planladığını söylemiştir:

Araştırmacı: Öğrencilerin bir konuyu anlayıp anlamadığını nasıl anlarsın?

Ece: Jest ve miniklere bakarak ama sadece o yeterli değil. Ön test son test o tarz bir şeyler vardı. Ondan yaparım. Değerlendirme soruları hazırlar bir kere dersten sonra bir kere de 2 hafta sonra tekrar yaparım. Tekrar test gibi. Hani K1 K2 vardı. (Kuder Richardson (KR 20

- KR 21) yöntemini kastetmektedir-Araştırmacı Gözlem Notu) Ondan yaparım. O zaman anlayabilirim.

Araştırmacı: Peki ders sırasında öğrencilerin eksikliklerini görmek için bir değerlendirme yapmayı planlıyor musun?

Ece: Ders sırasında değerlendirme mi? Öncesinde değil yani öyle mi? (Şaşırıyor) Planlamıyorum ama ne biliyorum tablosunu yapmak istiyorum. Bildiklerim merak ettiklerim öğrenmek istediklerim. O tabloyu yapmak isterim. Şimdi aklıma geldi. (Ön Görüşme)

Araştırmacı: Derslerinde hangi ölçme değerlendirme yöntemlerini kullanmayı planlıyorsun? Kullanacağın yöntemler konuya göre farklılık gösterir mi?

Ece: K1 K2 işte. Yok. Onlar olmaz değil mi? (Düşünüyor) Yapılandırılmış grid, kavram ilişkilendirme, balık kılçığı gibi. Şimdi düşününce kavram haritası oluşturmasını isterim. Şu konu ile ilgili bir kavram haritası oluşturur derim. Ben de o kavram haritasına bakarak neyi öğrenip öğrenmediğini anlayabilirim. Konuya göre yöntem değişir. Bazılarında grid yapamazsın bazılarının da kavram haritasında zorlanırsın. (Yarı Yapılandırılmış Görüşme)

Yarı yapılandırılmış görüşmede elde edilen verilere göre Ece, ölçme ve değerlendirme yöntem ve teknikleri ve bunları nasıl uygulayacağı konusunda yeterli bilgiye sahip değildir. Ece, neyi değerlendireceği ilişkin herhangi bir fikre sahip değildir. Ancak değerlendirme yaparken kullanacağı alternatif yöntem ve tekniklere ilişkin bilgisi vardır. Yarı yapılandırılmış görüşmede ortaya çıkan diğer önemli nokta ise görüşmede öğretmen adayının farkındalığının kendisine yöneltilen bazı sorular karşısında arttığının gözlemlenmesidir. Ece sık sık üzerinde düşünerek cevaplar vermiş; “şimdi aklıma geldi” “şimdi düşününce” gibi farkına varma ifadeleri, jest ve mimikleri kullanmıştır.

Yapılan ders gözlemlerinde Ece'nin değerlendirme bilgisinin sınav odaklı oryantasyonundan etkilendiği görülmüştür. Ders anlatımları sırasında öğrencilerine soru yönelten Ece'nin sorunun cevabından emin olamadığı ya da öğrencilerinde cevaba ilişkin bir soru geleceğini zamanlarda kaygıya kapıldığı ve soruyu geçiştirmeye çalıştığı gözlemlenmiştir:

Bazen oluyor ki sorduğum sorunun cevabından emin olamıyorum. Ya da öğrencilerden “Neden”? sorusu falan gelecek diye endişe ediyorum. Böyle zamanlarda ben cevap verip geçmeyi tercih ediyorum. (3. Ders Sonu Görüşme)

Ece'nin kimya bilimi ünitesine ilişkin değerlendirme bilgisi bileşeni “*Ne Değerlendirilmeli?*”, “*Niçin Değerlendirilmeli?*” “*Nasıl Değerlendirilmeli?* temaları şeklinde ele alınmıştır.

‘Ne değerlendirilmeli’ bilgisi ile ilgili; kavramsal anlamayı değerlendirme, önemli noktalar, derslerde disiplinler arası konuları değerlendirme, bilimin doğasını değerlendirme, bilimsel araştırmayı değerlendirme ve uygulamalı akıl yürütmeyi değerlendirme gibi bileşenlerden oluşmaktadır.

Yapılan yarı yapılandırılmış görüşmede Ece, anlattığı konuların önemli noktalarının öğrenilip öğrenilmediğini belirlemek istediğini bu amaçla sorular kullanacağını söylemiştir:

Konuyu anlattıktan sonra derste üzerinde durduğum kavramlara ilişkin sorular sorarım. Kendim yazmayı denerim. Olmadı kitaplardan bulurum. Amacım öğrenci tanımı ya da konunun püf noktasını kavramış mı? Bazen bilginin tekrar edildiği basit sorular olabilir ama gerekli olduğunu düşünüyorum. (Yarı Yapılandırılmış Görüşme)

Ece'nin kimya bilimi ünitesi boyunca neyi değerlendirildiğine bakıldığında çoğunlukla kazanımları, kavramsal anlamalarını ve önemli noktaları; nadiren önbilgileri ve problem çözme becerisini değerlendirdiği görülmektedir. Yaptığı değerlendirmelerin temelini öğrenci anlaması ve bilgiyi tekrar etmesi üzerine yoğunlaştığı; öğrencilerin derste bahsedilen kavramları hatırlama, aynen tekrar etme, açıklama, yorumlama ve basit düzeyde ilişkilendirme yapıp yapmama durumlarını değerlendirildiği tespit edilmiştir. Konu anlatımını gerçekleştirdiği 3 hafta boyunca bir veya iki öğrenciye sorduğu “*Atom nedir? “Simya ile kimyanın farkı nedir? “Atomda bulunun pozitif yüklü taneciğe proton denir, değil mi?* gibi sorulara aldığı cevaplar ile kavramsal anlamalarını ve önemli noktaları değerlendirmiştir.

Derslerinde kavramsal anlamayı değerlendirme amacı ile kullandığı sorular hatırlatıcı ve bilginin tekrarını isteyen sorulardır. Bloom taksonomisini göre kullandığı sorular genel olarak bilgi ve kavrama düzeyinde kalan Ece üst düzey değerlendirme soruları kullanmamıştır. Sadece bir dersinde uygulama düzeyinde soru hazırlamıştır. Ece'nin derslerinde kullandığı sorulardan bazıları şöyledir:

- *Simya bilgi birikimi sağlayamadığı içinkabul edilmez. (1. Ders)*
- *Aşağıdakilerden hangisi Magnezyum elementinin sembolüdür? (3.Ders)*

A)Mo B) Mt C) Mc D)Mn E)Mg

Sadece bir dersinde uygulama düzeyinde soru hazırlamıştır:

- *Zübeyde Hanım'ın iş yerinde yaptığı bazı çalışmalar şu şekildedir:*
- *Maden ocağından çıkarılan cevherde bulunan element ve bileşiklerin oranlarını tespit eder.*
- *Cevherleri kimyasal işlemlerden geçirerek endüstriyel olarak kullanılabilir hale getirir.*
- *Elde edilen ürünün uygun olup olmadığını belirlemek için çeşitli analizler yapar.*

Zübeyde Hanım çalışma hayatında kimya biliminin alt disiplinlerinden hangilerinden yararlanmaktadır? (2. Ders)

Ancak Ece seçtiği soruların üst düzey bilişsel sorular olduğunu düşünmekte ve kullandığı soruları seçerken nelere dikkat ettiği sorulduğunda durumu aşağıdaki şekilde açıklamıştır:

Genel olarak soruları seçici yapmaya çalışıyorum. Konu biraz ezber olunca direk bilgiyi bulacakları değil konuyu analiz edip cevabı bulabilecekleri durumlar oluşturmak istiyorum. Bloom taksonomisine uygun sorular seçmeye çalışıyorum. Henüz az konu konu işlediğim için bilgi ve kavrama türünde birbirinin tekrarı sorular olabiliyor ama bugün kullandığım gibi uygulama ve analiz düzeyinde sorular da kullanmaya çalışıyorum. (2.Ders Sonu Görüşme)

Sonuç olarak Ece'nin neyi değerlendirdiği incelendiğinde öğrenci anlamalarını kavramsal anlamalarını, önemli noktaları ve kazanımları hatırlatma ve tekrar etme amacıyla kullandığı sorular ile değerlendirmiştir.

'Niçin değerlendirilmeli?' amaca göre değerlendirme türleri tanılayıcı değerlendirme (ön bilgileri belirleme, planlama ve rehberlik), biçimlendirici değerlendirme (öğrenme sürecinde düşünmeyi ve öğrenmeyi izleme) ve düzey belirleyici değerlendirme (anlama ve performans düzeyini belirleme) olarak incelenmiştir.

Tanılayıcı değerlendirme: Yapılan yarı yapılandırılmış görüşmede Ece ders anlatımlarında öğrencilerin ön bilgilerini ve hazır bulunuşluklarını belirlemeye yönelik olarak sorular sormayı planladığını söylemiştir:

Öğrenci ne biliyor ne bilmiyor tespit ederek başlarım derse. Bizim öğretmenlerimiz de öyle yapardı. Önce birkaç soru ile ne bilip bilmediğimize bakar sonra derse geçerler. Bende muhtemelen bu yolu izlerim. (Yarı Yapılandırılmış Görüşme)

Bir sonraki kazanım için bir önceki kazanımın öğrenilmiş olması gerektiğini söyleyen Ece'nin derslerinde öğrencilerinin dikkati çekmek ve hazır bulunuşluklarını belirlemek

amacıyla tanılayıcı değerlendirmeye yönelik sorular hazırladığı ancak derslerinde bu soruları uygun şekilde kullanamadığı ve bir veya iki öğrencide cevap alarak geçtiği görülmüştür. Derslerde soruları öğrencilere yöneltmeden kendisinin cevapladığı durumlar da gözlemlenmiştir.

Araştırmacı: Derse “Geçen hafta neler işlemiştik?” sorusu ile başlama amacın neydi?

Ece: Bu soru öğrencinin “ben ne biliyordum?” diye kendisine sormasını sağlar. Amacım bu sayede öğrencinin hazır bulunuşluğunu da ortaya çıkarmaktı. Ama sanırım acele ettim. Biraz kendim sordum kendim cevapladım gibi oldu. (2. Ders Sonu Görüşme)

Ece tanılayıcı değerlendirmeyi önceki derste anlattığı kazanımın temel noktalarına ilişkin basit düzeyde soruları bir veya iki öğrenciye sorarak informal bir şekilde yapmıştır.

Biçimlendirici değerlendirme: Ece derslerinde öğrenci öğrenmelerini belirlemek amacıyla bireysel ve grup değerlendirme yapmıştır. Konu anlatımları sırasında kazanımların önemli noktalarına ilişkin ders planında yazan soruları sormuş, cevapları için bir veya iki öğrenciye söz verdiği ya da kendisinin cevapladığı durumlar olmuştur. Ece'nin biçimlendirici değerlendirmelerini konu anlatımı ve arkasından konunun bilgi düzeyinde tekrarını yapan soruları ile gerçekleştirdiği birden fazla durum gözlemlenmiştir.

Araştırmacı: Simya ve kimyanın farkları ile ilgili bir tablo doldurmak için öğrencilerine söz verdin. Bunu yapmaktaki amacın neydi?

Ece: Öğrencilerin konuyu anlayıp anlamadığını ölçmek için yaptım. Görsel bir tablo ile farklı bir değerlendirme etkinliği olacağını düşündüm. (1. Ders Sonu Görüşme)

Araştırmacı: Bileşikler ve elementlerin farklarını sormaktaki amacın neydi?

Ece: Amacım hem konuyu toparlamak hem de konu ile ilgili anlattığım kilit noktaları anlamışlar mı onu görmektir. Anlamışlardı. (3. Ders Sonu Görüşme)

Öğrencilere sorular sorduğu ve öğrencilerden sorulara farklı yanıtlar geldiği durumlarda Ece'nin alan bilgisi eksikliğinden dolayı yanıtları öğrencilerine yorumlatmaktan ve bir tartışma ortamı oluşturmaktan kaçındığı gözlemlenmiştir. Bir dersinde power point sunumunda yer alan ve tüm öğrencilere yönlendirdiği çoktan seçmeli bir soruda öğrencileri doğru cevabı bulmakta zorlandıkları görülmüştür:

Evet. Doğru cevabı bulmakta zorlandılar Soru kökünde hata varmış. Ben soruyu seçerken fark edemedim. Değerlendirmede o soru ile karşılaşınca ve öğrencilerden farklı cevaplar almaya başlayınca açıkçası panik yaptım. Böyle bir durumda ne yapacağımı bilemiyorum.

Aslında birinin yanıldığı noktayı diğeri açıkladı ama ben direk yanıtı verip geçtim. (1. Ders Sonu Görüşme)

Bir başka dersinde ise öğrencilerden biri altın elementinin sembolünün neden zaman içerisinde değiştiği sorduğunda verdiği tepkiyi şöyle açıklamıştır:

Cevabı bilmiyordum. Ben de öğrencinin sorusunu sınıfa yönelttim. Birkaç ses geldi. Evet öyledir dedim. Açıkçası hatırlayamıyorum. Böyle beklemediğim ve cevabını bilmediğim sorular üzerinde fazla durmamaya çalışıyorum. (3. Ders Sonu Görüşme)

Ece benzer bir durumu dersinin genel değerlendirmesini yaparken araştırmacıya şu şekilde açıklamıştır:

Bu hafta geçen haftaya göre daha rahattım. Ancak konuya uyum sağlayamadım. Bazı soruları bilemedim. Sanırım konuya hâkim olmadığım için. Anlatıyorum ama soru gelince cevap veremedim. (2. Ders Sonu Görüşme)

Ece biçimlendirici değerlendirme amacı ile derslerinde kullandığı soruları MEB ders kitaplarından, üniversite sınavı hazırlık kitaplarından ve internetten bulduğunu bazen de kendisinin yazmaya çalıştığını söylemiştir. Ancak yazdığı ya da kullanmak üzere seçtiği soruların niteliği, içeriği ve kalitesi ile ilgili yeterli bilgiye sahip olmadığı belirlenmiştir. Ece konu anlatımları bitiminde dersin sonunda gerçekleştirdiği değerlendirme etkinliklerinde çoğunlukla bilgi ve kavrama düzeyinde; nadiren uygulama düzeyinde sorular da kullanmıştır:

Konun kazanımına ait sorular seçmeye çalıştım. Ama anlatmadığım kazanımdan da varmış. Test sorularını netten aldım hatta hatalıymış fark edemedim. Doğru/Yanlış ve boşluk doldurmaların bazılarını ben yazdım. Bu konuda soru yazmakta zorlanıyorum. (1. Ders Sonu Görüşme)

Ece'nin değerlendirmede kullandığı sorulardan birkaç tanesi şöyledir:

- *Simyacıların uğraşı alanlarını yazınız. (1. Ders)*
- *Aşağıdakilerden hangisi hem simyacıların hem de modern kimyacıların ortak amaçlarından biri olabilir?*
 - A) Hayatın iksirini bulmak*
 - B) Değersiz metalleri altına çevirmek*
 - C) Hayatı kolaylaştırıcı yeni maddeler bulmak*

D) Toprak elementinin özelliklerini keşfetmek

E) Doğayı tahrip etmek (1. Ders)

- Aşağıda verilen kimya alt disiplinlerini ve uğraş alanını doğru biçimde eşleştiriniz:

Kimya Alt Disiplinleri

Uğraş Alanı

I. Analitik Kimya

() a. Çok sayıda birimin birbirine eklenmesiyle oluşan büyük molekülleri sentezlemek

II. Biyokimya

() b. Canlı organizmaların yapısı ve bu yapıda meydana gelen tepkimeleri incelemek

III. Polimer Kimyası

() c. Kimyasal bileşiklerini tanımak ve miktarlarını belirlemek

(2.Ders)

- Kışın giydiğimiz ayakkabının tabanındaki kauçuk maddesinin eldesi ve üretimi kimyanın hangi disiplini ile ilgilidir? (2. Ders)
- Aşağıdaki ifadelerden hangisi ya da hangileri doğrudur?

1.Sodyum elementinin sembolü Na'dır.

2.Kalay elementinin sembolü Sn'dir.

3. Krom elementinin sembolü Kr'dir.

A) Yalnız 1 B) Yalnız 2 C) Yalnız 3 D) 1 ve 2 E) 1,2 ve 3 (3.Ders)

Yapılan görüşme ve gözlemler sonucunda Ece'nin bütün öğrencilere biçimlendirici değerlendirme uygulamadığı; bir veya iki öğrenci ile informal olarak biçimlendirici yaparken soru-cevap tekniğini bir değerlendirme metodu kullandığı görülmektedir. Derslerde disiplinler arası konuları değerlendirme, bilimin doğasını değerlendirme, bilimsel araştırmayı değerlendirme ve uygulamalı akıl yürütmeyi değerlendirme yapmamıştır. Ece'nin derslerinde biçimlendirici değerlendirmeye planlı bir şekilde yer vermeye çalıştığı ancak tüm öğrencileri sürece dahil edemediği için zayıf kaldığı ve alan bilgisi eksikliğinden dolayı etkin değerlendirmeler yapamadığı sonucuna ulaşılmıştır.

Düzyer belirleyici değerlendirme: Ece, kimya bilimi ünitesinde herhangi bir düzyer belirleyici değerlendirme yapmamıştır.

'Nasıl değerlendirilmeli?' değerlendirme metotları hakkındaki bilgisi, önemli noktalar için uygun değerlendirme metotlarını kullanma, klasik ve alternatif değerlendirme metotlarını kullanma, farklı değerlendirme metotları olarak incelenmiştir.

Ece kimya bilimi ünitesi konu anlatımları süresince derslerinde sorduğu sorular ile bireysel değerlendirme, seçtiği öğretim modelleri gereğince grup değerlendirmesi yapmıştır. Ece kavramsal anlamalarını ve önemli noktaları çeşitli geleneksel ölçme ve değerlendirme araçları ile değerlendirmiştir.

Yapılan yarı yapılandırılmış görüşmede Ece, geleneksel ölçme değerlendirme yöntemlerinin yanı sıra öğrencilerin anlamalarını değerlendirirken yüz ifadesi, jest ve mimiklerden faydalandığı söylemiştir.

Araştırmacı: Öğrencilerin bir konuyu öğrendiğini nasıl anlarsın?

Ece: Bizim hocalarımız gözlerinizden anlıyorum derdi. Bence de anlaşılır. Öğrencilerin hareketlerinden, yüz ifadelerinde, mimiklerinden, Eğleniyorsa anlamıştır. Sıkılıyorsa anlamamış olabilir. Bunun dışında basit sorular, testler, doğru yanlış etkinlikleri yapılabilir. (Yarı Yapılandırılmış Ön Görüşme)

Ayrıca lisans eğitimi sırasında ölçme değerlendirme ve özel öğretim yöntemleri derslerini almış olan Ece'nin öğretim yöntem ve stratejileri ile ölçme değerlendirme yöntem ve tekniklerini birbiri yerine kullanabileceği tespit edilmiştir.

Araştırmacı: Öğrencilerin ön bilgilerini tespit etmek için neler yaparsın?

Ece: TGA yaparım. Öğrencilere "Bu, bu şekilde oluyor. Siz ne düşünüyorsunuz?" tarzında sorular sorarak neler bildiklerini neler öğrendiklerini ölçebilirim. Bence bu yöntem etkili olur ama her konuda uygulayabilir miyim bilmiyorum. (Yarı Yapılandırılmış Ön Görüşme)

Tamamlayıcı (alternatif) ölçme ve değerlendirme teknikleri kullanmamıştır. Ayrıca, öğrencilerin anlamalarını değerlendirirken yüz ifadesi, jest ve mimiklerden faydalandığı söylemiştir.

Ben konuyu anlattıktan sonra yaptırdığım etkinlik ile öğrencilerin konuyu kavradıklarını soruları yapabilmelerinden anlıyorum. Ama bir de yaptığı halde ben yaptım veya yapamadım diyemeyen öğrenciler var. Onları bence bakışlarından yakalıyorum. Derse dahil etmeye çalışıyorum. (3. Ders Sonu Görüşme)

Ece'nin kimya bilimi ünitesi boyunca yaptığı ders anlatımlarında doğru/yanlış, eşleştirme, çoktan seçmeli, açık uçlu sorular gibi farklı geleneksel değerlendirme metotları kullanmaya çalıştığı gözlemlenmiştir. Ece soru-cevap tekniği ile kullandığı açık uçlu hazırladığı soruların geleneksel, doğru/yanlış, eşleştirme, çoktan seçmeli soruların alternatif ölçme ve değerlendirme yöntemi olduğunu düşünmektedir:

Derste çok farklı soru stilleri kullanmaya çalışıyorum. Eşleştirme, boşluk doldurma, çoktan seçmeli, açık uçlu. Bu hafta da önceki haftalar gibi hem geleneksel hem alternatif ölçme ve değerlendirme yöntemlerini kullandım. Hazırladığım kâğıtta doğrusunu istediğim doğru/yanlış bölümü ve eşleştirme bölümü vardı. (3. Ders Sonu Görüşme)

İFADELER	KARAR	DOĞRUSU
Aynı proton sayısına sahip atomlar topluluğuna element denir.	() D () Y	
Bazı elementler doğada diatomik olarak bulunur	() D () Y	
Bileşikler tek tür atomlardan oluşur.	() D () Y	
Bileşikler kendisini oluşturan bileşenlerin özelliklerini gösterir.	() D () Y	

İfadeleri okuyarak doğru ise "D", yanlış ise "Y" harfinin yanındaki parantezi işaretleyiniz.

Yanlış olarak işaretlediğini ifadelerin karşısına doğrusunu yazınız.

Ece'nin dersinde kullandığı değerlendirme araçları örneği (3. Ders)

Ders planlarını hazırlarken ders anlatımı sırasında kullanacağı soruları belirleyen Ece farklı değerlendirme tekniklerinden oluşan bireysel ve grup değerlendirme etkinlikleri de kullanmıştır. Önce gruba yönlendirdiği soruları sonra grup içerisinde öğrencilere tekrar yönlendiren Ece bir veya iki öğrencinin soruların cevaplarını tekrarlamalarını istemiştir. İşbirlikli öğrenme yönteminin öğrenci başarı bölümleri tekniğini uyguladığı derste yaptığı değerlendirmeyi şöyle açıklamıştır:

Hem grup ile değerlendirme hem de bireysel değerlendirme yaptırđım. Grup içinde söz hakkı bulamayan belki de grup etkinliğine katılmayan öğrenciler bu sayede söz hakkı alıp cevaplamış oldular. (2. Ders Sonu Görüşme)

Ece bir hafta ders sonu değerlendirmesi için hazırladığı çoktan seçmeli soruları ders anlatımında kullandığı slayt gösterisine eklemiş; beyaz yazı tahtasını kullanmış, öğrencilere ayrı ayrı ya da grup oluşturarak etkinlik kâğıdı dağıtmamıştır. Ece tahtadaki soruyu tüm öğrencilere okumuş; çözüm için iki veya üç öğrenciye söz vermiştir. Sınıfın çoğunluğunun etkin katılımının sağlanamadığının farkında olan Ece durumu şöyle açıklamıştır:

Ders sonunda yapmayı planladığım değerlendirme kısmı planladığım gibi gitmedi. Değerlendirme sorularını slayta koymuştum. Ama etkili olmadı. 2 3 kişi yaptı, katıldı diğerleri oturdu. Eğer sorular için ayrı kâğıt çıkarsaydım daha iyi olurdu. Oysa doğru/yanlış, açık uçlu, boşluk doldurma, test olarak farklı türden sorular koymaya özen göstermiştim. (1. Ders Sonu Görüşme)

Sonuç olarak Ece, değerlendirmelerinde çeşitli geleneksel ölçme ve değerlendirme teknikleri kullanmış ve öğrencilerin soruları cevap verme durumlarına göre öğrenmelerini değerlendirmiştir. Ders sonu ölçme ve değerlendirmeye yönelik hazırladığı etkinlik kâğıtlarında çoktan seçmeli, doğru/yanlış, eşleştirme ve boşluk doldurma; ders sırasında soru-cevap yöntemi ile geleneksel değerlendirme kullanmıştır. Ayrıca farklı aşamalarda öğrencilerin eksikliklerini veya yaşadıkları zorlukları görmelerini sağlayacak herhangi bir uygulama yapmadığı ve öğrencilere dönüt vermediği belirlenmiştir. Ece'nin tüm değerlendirmelerinde yaşadığı sorunların temelini öğretmen adayının alan bilgisi eksikliği oluşturmakta ve bu durum kendisi tarafında da sık sık dile getirilmektedir.

4.1.3. Öğretmen Adayı Ahu

4.1.3.1. Fen Öğretiminde Hedef ve Amaçlar Bilgisi: Oryantasyon

Öğretmen adayı Ahu'nun kimya bilimi ünitesinde sahip olduğu oryantasyonları belirlemek amacıyla kimya bilimi ünitesi ile ilgili senaryolar içeren kart gruplama aktivitesi, yarı yapılandırılmış ön görüşme, ders gözlemleri, ders sonrası yarı yapılandırılmış görüşme ve DASTT-C veri toplama araçları olarak kullanılmıştır. Bu veri toplama araçları kullanılarak elde edilen verilerin analizleri sonucunda elde edilen bulgular; Ahu'nun sorgulayıcı

araştırma, süreç, didaktik, günlük hayatta karşılaştıklarını açıklamak için bilim öğretmek, kavramsal değişim, aktivite temelli, keşfettirici, proje tabanlı ve rehberli sorgulayıcı araştırma gibi oryantasyonlara sahip olduğunu ifade etmesine rağmen baskın bir didaktik oryantasyon ile birlikte günlük hayatta karşılaştıklarını açıklamak için bilim öğretmek oryantasyonlarına sahip olduğu tespit edilmiştir. Aşağıda Tablo 11’de veri toplama araçları ve Ahu’da belirlenen oryantasyonlarını göstermektedir.

Tablo 11

Ahu’nun Kimya Bilimi Oryantasyonları

Veri Toplama Araçları	Belirlenen Oryantasyonlar	
Kart Gruplama Aktivitesi	Öğrenci Merkezli Oryantasyonlar	Günlük Hayatta Karşılaştıklarını Açıklamak İçin Bilim Öğretmek
	Rehberli Sorgulayıcı Araştırma	
	Süreç	Aktivite Temelli
	Didaktik	Keşfettirici
	Kavramsal Değişim	Proje tabanlı
DASTT-C	Öğrenci Merkezli Oryantasyonlar	Keşfettirici
	Aktivite Temelli	Rehberli Sorgulayıcı Araştırma
Görüşmeler	Öğrenci Merkezli Oryantasyonlar	Rehberli Sorgulayıcı Araştırma
	Günlük Hayatta Karşılaştıklarını Açıklamak İçin Bilim Öğretmek	Didaktik
Gözlemler	Öğretmen Merkezli Oryantasyonlar	Günlük Hayatta Karşılaştıklarını Açıklamak İçin Bilim Öğretmek
	Didaktik	

Öğretmen adayı Ece’nin kimya bilimi ünitesinde fen öğretiminin amaç ve hedefler bilgisi bileşeni, “*Kimya Niçin Öğretilmeli?*” ve “*Kimya Nasıl Öğretilmeli?*” Olmak üzere iki temel soru üzerinden incelenmiştir.

4.1.3.1.1. Kimya Niçin Öğretilmeli?

Yapılan yarı yapılandırılmış görüşmede Ahu, kimyanın günlük hayatın içindeki yerini öğretmen için önemli olduğunu ve kimya öğrenen öğrencilerin karşılaştıkları durumlara farklı bakış açıları geliştirebileceklerini düşündüğünü söylemiştir. Ahu kimya öğretiminin amacının günlük hayatı açıklamak olduğunu şöyle ifade etmiştir:

Kimya diğer derslere göre gerçek yaşamla daha fazla alakalı. Etrafında baktığımız her şey maddedir diye başlıyoruz. Öğrenciler gerçek hayatta karşılaştıkları sorunlara çözüm

üretebilirler. Fen bilimleri bilimsel açıdan oldukça önemli. Kimya alan bir öğrencinin günlük olaylara bakışı diğer insanlardan farklı olabilir. Mesela günlük hayatta ilaç kullanıyoruz. İçini açıp okuyan normal bir insana göre kimya bilen bir öğrenci daha avantajlı olabilir, günlük hayatta avantaj sağlayabilir. (Yarı Yapılandırılmış Görüşme)

Bu açıklamalarına göre Ahu, günlük hayatta karşılaştıklarını açıklamak için bilim öğretmek amacıyla kimya öğretilmesi gerektiğini inanmaktadır ve bu oryantasyona sahiptir. Kimya öğretiminin öğrencilerin gerçek hayatta karşılaştıkları konulara yaklaşımlarını değiştireceğini ve onlara fayda sağlayacağını düşünmektedir. Ahu, kimya öğretiminin öğrencilerin gerçek hayatta karşılaştıkları konulara yaklaşımlarını değiştireceğini ve onlara fayda sağlayacağını düşünmektedir. Ayrıca Ahu kart gruplama aktivitesi görüşmesinde de günlük hayatta karşılaştıklarını açıklamak için bilim öğretmek ile ilgili senaryoyu derslerinde kullanmayı tercih edeceğini söylemiştir:

Senaryo: Kimyanın ve kimyacıların başlıca uğraş alanlarını öğretmenin etkili bir yolu öğrencilere günlük hayatta kimyanın rolünü açıklamak ve günlük hayattan örnekler vermektir. (Günlük Hayatta Karşılaştıklarını Açıklamak İçin Bilim Öğretmek)

Ahu: Kullanırım. Kimyanın günlük kullanımının nerelerde karşımıza çıktığını ve bunun önemini açıklarım. Yoksa öğrenci işine yaramayan bilgiyi öğrenmek bile istemez. (Kart Gruplama Aktivitesi Görüşmesi)

Ahu, derslerinde kullandığı örnekler ile de günlük hayatta karşılaştıklarını açıklamak için bilim öğretmek oryantasyonunu sık sık göstermiştir:

Araştırmacı: Neden dersinde günlük hayattan örnekler vermeye önem veriyorsun?

Ahu: Öğrenmeyi o şekilde gerçekleştirir öğrenci. Anlattığım konunun çok yabancı çok uzak bir konu gibi gelmesini istemiyorum. Mesela “Magnezyumun sembolü Mg dir.” deyince kalıyor ve orada bunu hatırlamayabiliyorsun. Tamamen ezber oluyor Tam olarak özümsemeden öğrenmesi gerçekleşmiyor. Günlük hayatta nerede kullandığını bilince de aklına sembolü gelemeyebilir ama en azından kimya hayatımızla çok ilişkili öğrendiklerini hayata da uyarlayabilsin istiyorum. Konular ve formüller sadece ezberde kalmayın diye.

Araştırmacı: Derste günlük hayatta kullanılan bileşikler ile ilgili bir tablo gösterdin.

Ahu: Aslında müfredatta yoktu. Ama ben günlük hayat ile bağlantı kurmalarını istedim. O yüzden en çok karşılaştıkları bileşiklerden bahsettim. Mesela çaydanlığın dibinde biriken kireci örnek verdim. Aynı zamanda elementleri anlatırken de altın, gümüş, civa gibi

elementlerin kullanım alanlarına ilişkin sorular sordum, öğrencilerden cevaplar aldım. Onlara kimyayı günlük hayatta görebilecekleri yerleri hatırlatmış oldum. (3. Ders Sonu Görüşme)

Ahu'ya göre kimya öğretiminin temel amacı öğrencilerin kimya bilgilerini günlük hayat kullanmalarının önemini fark etmeleridir. Derslerinde günlük hayatta karşılaşılan madde ve olaylara örnekler vermeye çalışmıştır. Ahu'nun kimya öğretim amacını yansıtan oryantasyonu günlük hayatta karşılaştıklarını açıklamak için bilim öğretmek olarak belirlenmiştir.

4.1.3.1.2. Kimya Nasıl Öğretilmeli?

Ahu yapılan yarı yapılandırılmış görüşmede öğrencilere kimya öğretilmesinin en iyi yolunun öğrencilerin kimyanın yapısını, günlük hayattaki yerini ve önemini anlamaları olduğunu söylemiştir.

Araştırmacı: Öğrencilere kimya öğretilmesinin en iyi yolu nedir?

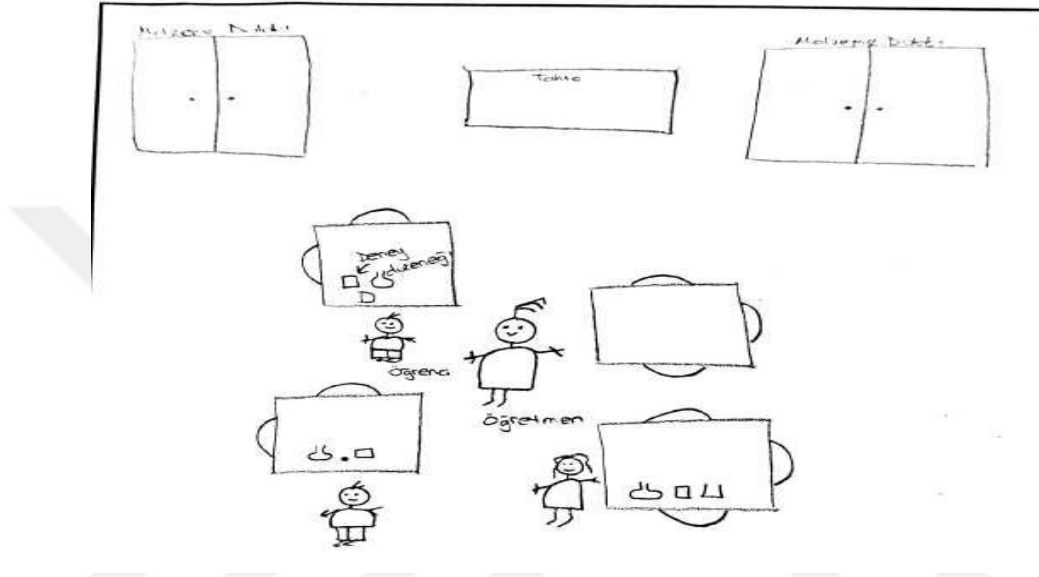
Ahu: Kimyanın öğretiminde kimyanın mikroskobik, mikroskobik ve sembolik doğası önemli. Bu üçünü bir arada vermeye başarılırsak öğrencilerin konu ile ilgili kafasına bir şey oluşmasına sağlarsak bu şekilde öğrenirler. Bunları günlük hayata bağlamak önemli. Bir konunun günlük hayattaki yerini açıklamak önemli. Bir kere sürekli hesaplamalar ya da sürekli teoriler vererek değil. Bunların gerçek yaşam ile ilgisini ortaya koyarak analogiler oluşturarak öğretim yapmak etkili olur. (Yarı Yapılandırılmış Ön Görüşme)

Kimya bilimi ünitesine uyarlanarak hazırlanmış olan kart gruplama aktivitesinde Ahu senaryoları “kullanırım-kullanmam” şeklinde gruplamış ve didaktik, proje tabanlı, günlük hayatta karşılaştıklarını açıklamak için bilim öğretmek, kavramsal değişim, aktivite temelli, süreç, keşfettirici, sorgulayıcı araştırma ve rehberli sorgulayıcı araştırma oryantasyonlarının kimya öğretimini yansıtacağı yönünde seçimler yapmıştır. Ahu öğrenci merkezli dersler yapmayı planladığını ancak konulara ve kazanımlara göre farklı senaryolar kullanması gerektiğinin farkında olduğunu söylemiştir. Ahu kimya bilimi ünitesi için yaptığı kart gruplama aktivitesi senaryo seçimlerini şöyle ifade etmiştir:

Bu tarz şeyler (seçtiği senaryoları kastediyor) kullanırım çünkü bunlar benim için kimya öğretmenin en iyi yöntemlerdir. Öğrenciyi daima derste aktif tutan, onları soru sormaya yönelten etkinliklerdir. Geleneksel öğretmenin dışında şeyler var bunlarda. Ama konusuna

göre sadece benim anlatacağım da olur. Konusuna göre öğrencilerin keşfedecekleri şeyler de. (Kart Gruplama Aktivitesi Görüşmesi)

Buna göre Ahu öğrencilerin aktif olacakları ve keşfedecekleri dersler planlayarak rehberli sorgulayıcı araştırma ve keşfettirici oryantasyonlar göstermektedir. Bu oryantasyonlar Ahu'nun DASTT-C da da ortaya çıkmıştır. Ahu'nun kimya bilimi ünitesini sınıfta anlatırken kendini ve ortamı nasıl hayal ettiği konusunda yaptığı çizim Şekil 9'da verilmiştir:



Şekil 9. Ahu kimya bilimi DASTT-C

Ahu bu çizimle ilgili “Öğretmen ne yapıyor? Öğrenciler ne yapıyor?” sorularını aşağıdaki şekilde açıklamıştır:

Öğretmen, öğrencileri ile birlikte bir deney yapıyor. Onlarla önce deney hakkında konuşuyor, düzeneği tanıtıyor. Öğrencileri ile iç içe ve onları çok iyi tanıyor. Öğrencilerine rehberlik ediyor. Öğrenciler ise deney hakkında bilgi edinip düzeneklerini kuruyorlar. Sorulan sorulara cevap vermeye çalışıyorlar. Merak ettikleri, zor gelen noktalarda öğretmenlerinden yardım istiyorlar. (Yarı Yapılandırılmış Ön Görüşme)

Ahu, bu DASTT-C ile bir kimya öğretmeni olarak sınıfta kendisini ve öğrencilerini nasıl gördüğünü ifade etmiştir. Öğrencilerine deney yaptıran, onlara rehberlik eden, gereken noktalarda bilgi veren bir öğretmen tasvir etmiştir. Öğrencilerin öğretmen rehberliğinde deney yaptıkları bir ders hayali ile rehberli sorgulayıcı araştırma oryantasyonuna sahip olduğunu göstermiştir. Benzer bir şekilde, Ahu bir öğretmen olarak kendisini öğrencilerine rehber olan bir öğretmen olarak düşündüğünü söylemiştir:

Bir dersimi nasıl hayal ediyorum? Öğrenciler masalarda oturuyorlar ama sınıf düzeninde değiller. Ben de onlarla birlikteyim, iletişim halindeyiz. Ben yanlarında bir deney hakkında konuşuyorum, düzeneklerini kurmalarını istiyorum, onlar kuruyorlar, zorlandıkları noktalarda sorular soruyorlar. Ben de o noktalarda yardımcı oluyorum. Deney yapıyoruz, onun hakkında konuşuyoruz. Bu şekilde görüyorum kendimi. Deney yaparak bir şey keşfettikleri çabaladıkları bir ders. Öğrenciler bir şeylerin farkına vardıkça “Bu nasıl olmuş?” diyorlar. Sonra da ben anlatıyorum eğlenceli bir ders oluyor. (Yarı Yapılandırılmış Ön Görüşme)

Yapılan yarı yapılandırılmış ön görüşmede kimya öğretim amaçları ile ilgili açıklamalarda bulunan Ahu kimya dersinde öğrencilerin zorlandıklarını ve bu sebepten kimya dersini sevmediklerini düşündüğü ve amacının dersi sevdirmek olduğunu söylemiştir. Bu amaçla öğrencilerine rehberlik etmek istediğini ve uygun yöntemler ile ders anlatımlarını gerçekleştireceğini ifade etmiştir. Ahu kendisini “bilgiye aktaran” ve “rehberlik yapan kişi” olarak tanımlamıştır:

Kimya dersi liselerde çok sevilen bir ders değil. Zor diyorlar, sevmiyorlar. Bu dersin zorluklarından çok kolaylıkları öğrencilere aktarmayı istiyorum. Ben öğrenci hakkında bilgi sahibi olacağımdan ders onlara çok zor bir şeymiş gibi göstermeyeceğim. Kolaydan zora gitmek gibi bir şey var ya. Çok zor konularda var yapamayacakları, zorlanacakları şeylerde olacak ama ben onlara rehber olmak ve kimyayı sevdirmek istiyorum. Öncelikle kimyayı sevdiren sonra bir şeyler öğrenmelerini istiyorum.

Araştırmacı: İki kelime dikkatimi çekti bir “aktarma” dedin. Bir de “rehber olacağım” dedin.

Ahu: Rehber olmaktan şunu kastediyorum. Bir konu hakkında onlardan deney düzenekleri kurmalarını isteyeceğim ama zorlandığı noktalarda onlara yardımcı olacağım. Önemli noktalarda sürekli onların yanında rehber olabileceğim. Soru sorduklarında ya da bir şey aradıklarında onların yanında olmayı rehber olarak görüyorum. Süreç boyunca öğretmen öğrenci ilişkisini güçlü tutmaya çalışacağım. Aktaracağım derken de aldığın bir kimya eğitimi var. Kimya ile ilgili öğreteceğim. Aslında bilgilerimi öğrencilerini güzel bir şekilde iletmek onları direkt olarak bilgiyi hazır olarak vermek değil de bildiğin bir şeyi öğrendiğim yöntemlerle öğrencilere uygulamak ve öğrencilerin bu bilgileri özümlemesini sağlamak. Öğrenmelerini sağlamak benim için aktarmaktır. (Yarı Yapılandırılmış Ön Görüşme)

Bu açıklamalarına göre Ahu'da mevcut olan oryantasyon rehberli sorgulayıcı araştırma olarak ortaya çıkmaktadır. Kimya bilimi ünitesi ilk ders anlatımında bu oryantasyonun destekleyecek şekilde 5E yöntemi ile ders planı oluşturmuş ancak ders anlatımı sırasında baskın olarak didaktik oryantasyon sergilemiştir:

5E ile amacım rehberlik ederek öğrencilerin bilgiye ulaşmalarını sağlamaktı. Ama ders sırasında 5E den çıktığım yerler oldu. Öğrenciler soru sorduklarında onlara yöneldim. Öğrencilerden aldığım yanıtlarda güzeldi katıldılar o da güzel etkiledi soru soruyorum cevap veriyorlar olumlu etkiledi ama sanırım konunun büyük bir kısmını ben anlattım onlar dinlediler. Keşfedememiş olabilirler. Konu eksikliği veya alan bilgisinin eksikliğinden korktum. Bu da beni etkiledi. (1. Ders Sonu Görüşme)

Yapılan ders gözlemlerinde Ahu'nun kimya bilimi ünitesi ders anlatımları süresince planlamalarını öğrenci merkezli uygulamalar üzerine yaptığı ancak ders anlatımlarında planladığı yöntemlerin dışına çıkarak konuyu anlatan öğretmen konumuna geçtiği, baskın didaktik ve öğretmen merkezli dersler yaptığı tespit edilmiştir. Ayrıca Ahu, öğrencilere kimya öğretilmesinin en iyi yolunun öğrencilerin kimyanın yapısını, günlük hayattaki yerini ve önemini anlamaları olduğunu söylemiştir. Kart gruplama aktivitesinde öğretimini yansıtabilecek olarak belirttiği günlük hayatta karşılaştıklarını açıklamak için bilim öğretmek oryantasyonunun varlığı yapılan ön görüşmede ortaya çıkmıştır:

Araştırmacı: Öğrencilere kimya öğretilmesinin en iyi yolu nedir?

Ahu: Kimyanın öğretiminde kimyanın mikroskobik, mikroskobik ve sembolik doğası önemli. Bu üçünü bir arada vermeye başarılırsak öğrencilerin konu ile ilgili kafasına bir şey oluşmasına sağlarsak bu şekilde öğrenirler. Bunları günlük hayata bağlamak önemli. Bir konunun günlük hayattaki yerini açıklamak önemli. Bir kere sürekli hesaplamalar ya da sürekli teoriler vererek değil. Bunların gerçek yaşam ile ilgisini ortaya koyarak analogiler oluşturarak öğretim yapmak etkili olur. (Yarı Yapılandırılmış Ön Görüşme)

Bu ifade Ahu'da var olan günlük hayatta karşılaştıklarını açıklamak için bilim öğretmek oryantasyonunu ortaya koymaktadır. Yapılan ders gözlemlerinde de bu oryantasyona rastlanmıştır:

Araştırmacı: Bileşikler ile ilgili bir tablo gösterdin. Amacın neydi?

Ahu: Bu bileşiklerin günlük hayattaki kullanımları ve önemlerini göstermek istedim. Konuda geçen bileşiklerin nerelerde kullandıklarını bilmeleri çok önemli. Böylece kimyanın önemini daha iyi anlarlar. (3. Ders Sonu Görüşme)

Ahu'nun kart gruplama aktivitesinde öğretimini yansıtmayacağı şeklinde belirttiği sınav odaklı oryantasyona sahip olduğuna dair ifadeler ön görüşmede ortaya çıkmıştır. Ahu kendi öğrencilik hayatında yaşadığı deneyimlerden yola çıkarak sınav odaklı öğretimin gerekliliğini ancak doğru gelmediğini düşündüğünü belirtmiştir:

Araştırmacı: Öğretim sürecinde öğretmenin hedefleri sınıf düzeyine ya da konuya göre değişiklik gösterir mi?

Ahu: Sanki 9-10-11 bir arada ama 12. sınıf ayrı. Çünkü biz lisedeyken böyle yaptılar 12. sınıfta üniversite sınavına geleceğiz diye farklı şeyler yaptılar. 9-10-11 de dersler işlendi anlatıldığı sınavlar daha düzgün yapıldı. 12. sınıf daha çok üniversiteye hazırlık olarak oldu. Bunun doğru olmadığını düşünüyorum ama sınav var sonuçta. Sınav odaklı notu odaklı başarıya odaklı bir şey yapmak istemiyorum ama belki 12. sınıfta böyle yapmak gerekiyordur. Çocuklar sınava hazırlanıyorlar diyerek belki daha farklı yaklaşabilirim. Öğrencileri zor örneklerle karşı karşıya getirmek bence onu korkutur ve kimyadan soğutur. Aynı durum öğrenciyi birbirini benzeri örnekler çözerek sınava hazırlamak için de geçerlidir. Kimya öğrenmek illa ki sınav sorusu çözmek değildir. (Yarı Yapılandırılmış Ön Görüşme)

Ancak bu açıklama dışında derslerinde sınav odaklı oryantasyona sahip olduğuna dair bulgulara rastlanmamıştır.

Sonuç olarak yapılan kart gruplama aktivitesinde seçtiği senaryolara dair açıklama ve çizmiş olduğu DAST analizi sonucunda Ahu'nun aktivite temelli ve rehberli sorgulayıcı araştırma oryantasyon anlayışına sahip olduğuna ilişkin bulgulara rastlanmıştır. Ancak Ahu derslerinde didaktik ve günlük hayatta karşılaştıklarını açıklamak için bilim öğretmek oryantasyon sergilemiştir. Bunların dışında kimya bilimi ünitesi ders anlatımları sırasında Ahu'da, kart gruplama aktivitesinde kullanmayı düşündüğünü belirttiği süreç, kavramsal değişim, keşfettirici, proje tabanlı, sorgulayıcı araştırma ve rehberli sorgulayıcı araştırma oryantasyonlarının varlığına ilişkin bulgulara rastlanılmamıştır.

4.1.3.2. Öğretim Programı Bilgisi

Ahu'nun kimya bilimi ünitesi boyunca öğretim programından nasıl ve ne amaçla yararlandığı, öğretim programını dersine nasıl yansıttığı bu başlık altında ele alınmıştır. Ahu'nun öğretim programı bilgisi; konuya ilişkin amaç ve hedef bilgisi, amaç doğrultusunda

öğretim programında değişiklik yapma, yatay ve dikey göndermeler ve disiplinler arası bağlantı başlıkları altında ele alınmıştır.

4.1.3.2.1. Konuya İlişkin Amaç ve Hedefler Bilgisi

Ahu'nun konuya ilişkin amaçlar ve hedefler bilgisi kimya öğretim programı kazanımların farkında olma ve öğrencileri bilgilendirme, sınırlılıkların farkında olma, sınırlılıklara dikkat etme ve öğretim programında değişiklik yapma olarak incelenmiştir. Yapılan görüşmeler ve gözlemler sonucunda Ahu'nun öğretim programı ünite kazanımı ve sınırlılıkları belirleme amacıyla kullandığı; öğretim programında yer alan programın amaçları, uygulanması ve yapısı hakkında bilgi sahibi olmadığı belirlenmiştir.

Yapılan yarı yapılandırılmış ön görüşmede Ahu, bir öğretmen olarak öğretim programından yararlanması gerektiğini bildiğini, kazanımlardan ve konulardan haberdar olduğunu ancak yeni öğretim programındaki yenilikleri fark etmediğini söylemiştir:

Programı uygulamam kullanmam ondan yararlanmam gerekiyor. Biz öğretmenler kullanmalıyız diyoruz. Programda yer alan kazanımlardan konulardan haberim var, biliyorum. Bu sene değişiklik yapıldı biliyorum ama baktığımda önceki program ile arasında bir fark göremedim. (Yarı Yapılandırılmış Ön Görüşme)

Buna göre Ahu, öğretim programının öğretmenlere kazanım bakımından faydalı olduğunu düşünmektedir. Ayrıca kimya bilimi ünitesi süresince derslerinde anlatacağı konuların kazanımları ve sınırlılıkları için MEB 9. Sınıf kimya öğretim programına baktığını ve derslerinin temel amacının bu kazanımları öğrencilerine anlatmak olduğunu söylemiştir. Ahu derslerinde öğretim programından nasıl faydalandığını şöyle açıklamıştır:

Öğretim programına göre ünite ne vermem gerekiyor? Konuları kısa ve öz biçimde öğrenciye ne öğretmemiz gerektiği yazıyor? Öğrenciye ne vermem gerekiyor ne öğretmem gerekiyor? Hangi noktaları vurgulamam gerekiyor? Konu hangi kazanımlarda ne veriyor? Kazanımları nasıl ayarlamış? Bunları cevaplamak için öğretim programına bakarım. (Ön Görüşme) Derslerimi planlarken programdaki kazanımlardan yola çıkıyorum. Amacım öğrencilere o kazanımları anlatmak, onları kazanmalarını sağlamak oluyor. Kazanım ne istiyor diye düşünüyorum öğrenciye bunu nasıl vermem gerekiyor? Buna göre belirliyorum. MEB ders kitabını bulamadım o yüzden internetten bulduğum konu özetlerine baktım. Nasılsa bu özetler öğretmenler tarafından müfredata uygun olarak hazırlanmıştır. (1. Görüşme) Bu hafta hem öğretim programına hem MEB ders kitabına baktım. Programdan

kazanımlara baktım. Ders kitabında da nasıl anlatılmış? Nereye kadar anlatılmış? Sınırlar nasıl belirlenmiş?9. sınıf öğrencisine ne vermek istemişler? Bunlara baktım. (2. Ders Sonu Görüşme)

Aslı ile yapılan yarı yapılandırılmış ön görüşmede öğretmen adayında var olan PAB bileşenlerine ilişkin bulgularda tespit edilmiştir. Ahu'nun bir kimya öğretmenin nasıl olması konusundaki görüşleri sahip olduğu zayıf PAB bilgisini ortaya koymuştur:

Araştırmacı: Kimya alan bilgisi iyi olan bir öğretmen, iyi bir öğretmen midir? Bir kimya öğretmenin iyi bir öğretmen olabilmesi için kimyayı mı iyi bilmesi gerekir öğretmeyi mi?

Ahu: Öncelikle öğrencileri ile ilgili bilgi sahibi olmalı. Bir derse geldiği zaman öğrencisinin ne durum olduğunu bilecek. Dersi anlatacağı öğrencilerin o dersi nasıl anlayabileceğinden haberdar olmalı. Müfredat bilgisine sahip olmalı. Öğretim programı bilgisine sahip olmalı. Laboratuvar becerileri ve bilgileri olmalı. Tehlikeleri bilecek, alanına hâkim olacak, pedagojik alan bilgisine hâkim olacak. Öğrenciye nasıl anlatacağını bilecek bizim programlardan kuramlarda kurallardan haberdar olacak. Kimya alan bilgisi önemli ama kimyayı nasıl öğreteceğini bilmeden sadece kimya bilmek öğretmek için yeterli değildir. Mesela kimya mühendisleri de çok şey biliyor ama onlara anlat dersiniz anlatamazlar. O yüzden biz burada farklı dersler alıyoruz iyi öğretmen olalım diye. Programları, yöntemleri bilmek gerekiyor. Bir öğretmenin nelere sahip olması lazım ve bunları nasıl geliştirmeli bunları bilmesi lazım.

Araştırmacı: Sence öğretmenin sahip olduğu bilgi türleri birbirlerinden etkilenirler mi?

Ahu: Bilgi türleri derken?

Araştırmacı: Mesela az önce saydın, alanı bilmeli programı bilmeli öğrenciyi tanımalı gibi

Ahu: Etkiler. Kimyada bir konu var, bu konuyu nasıl anlatacağını konuya göre belirleyip sunacak öğrenciye ona göre. Mesela gazlar konusunu biliyorum. Gazlar konusunu öğrencilerime daha iyi bir şekilde nasıl anlatacağımı da. Bu durum dersin öğretmesini etkileyecektir. Öğrenci bilgisine sahip olması da etkiler. Düz bir anlatım yapıyorsun ve öğrencinin bundan bir şey anlamadığını biliyorsun çünkü öğrencilerini tanıyorsun ona göre dersini planlıyorsun yönlendiriyorsun. Mesela öğrenciye animasyon izle diyorsun ama öğrencinin ondan hiçbir şey anlamadığını biliyorsun. Bu sefer farklı bir yöntemi denemeye başlıyorsun. Karşıdaki insanı nasıl etkilediğini görüp farkına varıp ona göre değiştirip iyileştirebilir.

Ahu'ya göre iyi bir kimya öğretimi için iyi bir öğretmenin bilmesi gereken noktalar var ancak Ahu PAB kavramı hakkında bilgi sahibi değildir. Ahu öğrenci bilgisi, öğretim yöntem bilgisi ve öğretim program bilgisi PAB türlerinden bahsetmiş ancak PAB kavramından bahsetmemiştir.

Yapılan yarı yapılandırılmış ön görüşmede Ahu, öğretmen olduğu zaman ders anlatımlarında programda bir değişiklik yapması gerektiğinde yapacağını ancak bu gerekliliği bir öğretmen olarak sınıfta öğrencilerden gelecek olan dönütler sonucu anlayacağını ve buna göre karar vereceğini söylemiştir:

Programa birebir bağlı kalındığı zaman çok sıkıcı olur ve o şekilde yürümez galiba. Öğrenciden gelecek tepkiye göre değişiklik yapmam gereken zamanlar olabilir. Mesela bir kazanımı programda dediği gibi verdi ancak öğrenciler anlamadılar. Bunu fark edersem süresini ya da sınırlılıklarını değiştirebilirim ya da belki hiç anlatmam ya da başka şeyler ekler programı esnetebilirim. (Yarı Yapılandırılmış Ön Görüşme)

Ayrıca Ahu kimya bilimi ünitesi boyunca öğretim programında değişiklik yapmadığını söylemiştir.

Bu konuyu (kimya bilimi) anlattığım 3 hafta boyunca programda hiç değişiklik yapmadım. (3. Ders Sonu Görüşme)

Ancak Ahu 1. hafta kazanımları programdan seçerek derslerini planladığını, aradaki kazanımı önemli olmadığını düşündüğü için atladığını ifade etmiştir:

Programda 9.1 de ünitenin 1. Konusunda “a” ve “c” yi aldım kazanım olarak. Çünkü “b”de “Kimya biliminin gelişim süreci ele alınırken Mezopotamya, Çin, Hint, Mısır, Yunan, Orta Asya ve İslâm uygarlıklarının kimya bilimine yaptığı katkılara ilişkin okuma parçası verilir” yazıyordu ki bence kazanım olarak o kadar önemli değil. Genel kültür olsun diye önümüzdeki haftalarda araştırma ödevi olarak bile verebilirim. (1. Ders Sonu Görüşme)

Ahu öğretim programında yer alan 9.1.1. Simyadan Kimyaya konu başlığının altında yer alan 9.1.1.1. “Kimyanın bilim olma sürecini açıklar.” kazanımının “a. Simya ile kimya bilimi arasındaki fark vurgulanır.” “c. Simyadan kimyaya geçiş sürecine katkı sağlayan bilim insanlarından bazılarının (Empedokles, Democritus, Aristo, Câbir bin Hayyan, Ebubekir er-Razi, Robert Boyle, Antoine Lavoisier) kimya bilimine ilişkin çalışmaları kısaca tanıtılır.” kazanım açıklamalarına göre dersini planlamış; “b. Kimya biliminin gelişim süreci ele alınırken Mezopotamya, Çin, Hint, Mısır, Yunan, Orta Asya ve İslâm uygarlıklarının kimya

bilimine yaptığı katkılara ilişkin okuma parçası verilir.” maddesini önemli olmadığı düşüncesi ile dersine dahil etmemiştir.

Sonuç olarak Ahu'nun derste anlatacağı kazanımları belirlerken programdan yararlandığını ve kazanımları belirlenen sınırlar içerisinde ele aldığını belirlenmiştir. Öğretim programı kazanımların ve sınırlılıkların farkında olduğu ve sınırlılıklara dikkat ettiği ancak öğretim programının genel yapısı ile ilgili bilgi sahibi olmadığı tespit edilmiştir. Ayrıca kimya bilimi ünitesi boyunca derslerinde öğretim programının sınırlılıklarının dışına çıkmadığı, programa hem kazanım hem kazanımlara ayrılan süre bakımında tamamen bağlı kalmaya çalıştığı belirlenmiştir.

4.1.3.2.2. Yatay ve Dikey Göndermeler

Ahu, kimya bilimi ünitesini işlediği üç hafta boyunca planlı bir şekilde herhangi bir yatay veya dikey göndermede bulunmamıştır. Ayrıca Ahu ortaokul fen bilimleri derslerinin öğretim programlarına ilişkin bir bilgiye sahip olmadığı tespit edilmiştir. Ancak bir dersinde bir öğrencinin “*Bileşik neydi?*” sorusuna “*Göreceksiniz*” yanıtını vermiştir. Bu durum aşağıdaki şekilde ifade etmiştir:

Bunu (Bileşik nedir) 8. Sınıftan biliyorsunuz demem lazımdı, değil mi? (Gülüyor) Ama ben birazdan göreceksiniz diyerek geçiştirmeyi tercih ettim o anda. Çünkü önceden öyle planlamıştım ama zaten ben öğrencilerin bu konuyu ortaokuldan bildiklerini bilmiyordum. Bilseydim daha farklı bir yanıt verirdim. Sonra içlerinden biri ortaokuldan bildiklerini söyledi. (2. Ders Sonu Görüşme)

Yapılan gözlemler ve görüşmeler sonucunda öğretmen adayı Ahu'nun yatay ve dikey göndermeler yapması gerektiği ile ilgili bir farkındalığa sahip olmadığı tespit edilmiştir.

4.1.3.2.3. Disiplinler Arası İlişkiler

Kimya bilimi ünitesi boyunca Ahu'nun derslerinde planlı bir şekilde disiplinler arası göndermeler yaptığı veya farklı derslerle bağlantı kurduğu gözlemlenmemiştir. Ancak bir dersinde öğrenciler bir konuda kimya ve biyoloji dersleri arasında bağlantı kurmuşlar:

Ahu: Evet arkadaşlar. Kimyanın uğraş alanları neler olabilir?

1.Öğrenci: Canlıların özelliklerini incelemesi olabilir mi hocam?

Ahu: Evet olabilir?

2.Öğrenci: Arkadaşımızın dediği şey biyoloji değil mi hocam?

Ahu: Biyoloji başka bir bilim ama kimya da canlıları incelemeye el atıyor. (2. Ders Gözlem Notu)

Dersinde gerçekleşen bu diyalogla ilgili olarak Ahu'ya görüşleri sorulduğunda açıklamaları şöyle olmuştur:

Derste bir öğrenci kimyanın uğraş alanlarına canlıları ve dolayısıyla biyolojiyi eklemek istedi. Biyoloji ile kimya iç içedir dedim, geçtim. Bilmiyorum daha fazla açıklama yapmaya ya da bağlantıyı derinleştirmeye gerek görmedim. (2. Ders Sonu Görüşme)

Kimya bilimi ünitesi boyunca yapılan gözlemler ve görüşmeler sonucunda Ahu'nun disiplinler arası bağlantı kurmanın gerekliliğine ilişkin bilgi ve farkındalığa sahip olmadığı tespit edilmiştir.

4.1.3.3. Öğretim Stratejileri Bilgisi

Ahu'nun öğretim stratejileri bilgisi, kategorisi alana özgü stratejiler ve konuya özgü stratejiler başlıkları altında ele alınmıştır.

4.1.3.3.1. Alana Özgü Stratejiler

Yapılan gözlemler ve görüşmelerden elde edilen verilere göre Ahu'nun, kimya bilimi ünitesi boyunca alan özgü 5E ve iş birliğine dayalı öğrenme tekniklerinden öğrenci takımları başarı bölümleri tekniği gibi farklı modelleri ve teknikleri içeren ders planları yaptığı ancak uygulama süreçlerinin zayıf olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Yapılan ön görüşmede Ahu, lisans öğretiminde aldığı özel öğretim yöntemleri derslerinden bildiği birçok öğretim model ve tekniği olduğunu, bunları derslerinde kullanmayı istediğini, en işe yarar yöntem diyebileceği bir model olmadığını ancak 5E'nin kimya için çok uygun bir model olduğunu ve seçeceği yöntemin kazanıma göre değişiklik göstereceğini şöyle ifade etmiştir:

Özel öğretim yöntemleri dersinde birçok model, strateji, yöntem vs gördük. Bunları kullanmak istiyorum. Analoji kullanırım, analoji yapabiliyorum. 5 E'yi sevdim, kullanabilirim. Çünkü aşama aşama gidiyor: Öğrencinin ön bilgilerini belirliyorsun,

öğrenciyi bilgiye hazır olarak vermiyorsun, onun ulaşmasını istiyorsun ve sonrasında açıklamalar yapıyorsun. Öğrenme yarıda kesilmesin diye öğrencinin öğrendiği şeyi farklı durumlarla karşılaştırıp kullanmasını sağlamış oluyorsun. Hazır bilgiyi açıkçası hazır vermek istemiyorum. Hipotez kurmak çok iyi oluyor. Doğruyu bulunca güzel ama doğruyu bulamayınca da “Aa nasıl olmuş” dediğinde hazır bilgiyi almıyorsun bilgiye kendin ulaşıyorsun 5E'nin kimya için uygun olduğunu düşünüyorum ama bazı konularda uygun olmayabilir tabii. Konuya göre kazanıma göre hepsi yapılabilir. Dersine zamanına göre duruma göre... Hepsini kullanabilirim aslında. (Yarı Yapılandırılmış Ön Görüşme)

Bu açıklamasına göre Ahu, konunun ve kazanımın doğasına göre derslerinde farklı öğretim yöntemleri kullanması gerektiğinin farkında ve bir öğretmen olarak 5E kullanmayı kendi öğretimi için uygun bulmaktadır.

Ahu, kimya bilimi ünitesi ders anlatımlarını gerçekleştirdiği 3 hafta boyunca farklı öğretim stratejileri kullanmaya çalıştığını ifade etmiştir. Ahu, o hafta dersinde kullanacağı model ve stratejiyi, özel öğretim yöntemleri derslerinde görmüş olduğu yöntemler arasından anlatacağı kazanıma uygun olacağını düşündüğünü ve planlamasını yaparak seçtiğini belirtmiştir. Ders planlamalarını seçtiği model stratejilere göre yapan Ahu derslerde bu stratejileri planladığı şekilde uygulayamamış ve bu durumu ders son görüşmelerinde dile getirmiştir. Derslerden hazırlamış olduğu planı ve seçtiği yöntem veya stratejinin adımlarını uygulayamayan Ahu, ders anlatımlarına düz anlatım ve soru-cevap yöntemi ile gerçekleştirmiştir.

Ahu, kimya bilimi ünitesi ilk dersinde kazanımın sözel bir konu içermesinden olmasından dolayı 5E stratejisi seçerek ders planlaması yaptığını belirtmiş ancak 5E'nin basamakları arasında geçişlerde zorluklar yaşamış; soru-cevap ve düz anlatım yöntemlerini kullanmış ve didaktik oryantasyonu ortaya çıkmıştır. Ayrıca ders boyunca öğrencilerin aktif olmadığı ve dinleyici konumunda olduğu gözlemlenmiştir. Ahu ders işleyişi ile ilgili şu açıklamayı yapmıştır:

Özel öğretim yöntemleri dersindeki yöntemlere baktım. Konuya ve kazanıma baktım. Bu kazanım için en uygun olanın 5 E olduğuna karar verdim. Konu biraz sözel olduğu için 5E'nin tüm aşamalarını nasıl gösteririm diye önceden planladım. Konu sözele yakın ve anlatma ağırlıklı bir konu aslında. Sunumu hazırlarken de 5E modelinde keşfetme, dikkat çekme, derinleştirme, aşamalarında zorlandım açıkçası nasıl dikkat çekerim diye düşündüm? Derste uygularken oralarda kopukluk olmuş olabilir. Birinden birine geçiş yaparken atlamaş olabilirim. Anlattığım ders veya kullandığım görseller, video tam olarak o

aşamaları vermemiş, geçişlerde eksiklik olmuş olabilir. Bu durumu biraz konuya bağlıyorum. Konuyu verdim diye düşünüyorum belirlediğim kazanımları da anlattım. Daha önceden hazırladığım not aldığım şeyleri okumuştum, çalışmıştım onları anlattım. (1. Ders Sonu Görüşme)

Kimya bilimi ünitesine 2. dersinde Ahu işbirlikli öğrenme stratejilerinden tekniklerinden biri olan öğrenci takımları başarı bölümleri tekniğini kullandığı ve öğrencilerin aktif olduğu bir ders yaptığını söylemiştir. Ancak Ahu işbirlikli öğrenme modeli uygulaması ile başladığı derste bir süre sonra sorduğu soruları kendisi yanıtlamaya ve düz anlatıma başlamış; didaktik oryantasyona geçmiştir. Öğrencilerine yönlendirdiği soruları cevabını beklemeden kendisi cevaplarırken öğrenci gruplarının aktif olmasına fırsat vermediği görülmüştür. Ancak Ahu dersinde öğrencilerin aktif olduğunu ve stratejinin etkili olduğunu düşünmekte ve öğretmen merkezli olduğunun fark etmemiştir. Ahu strateji seçimini ve uygulamasını şu şekilde açıklamıştır:

Bu hafta işbirlikli bir çalışma yapmaya çalıştım. Öğrenci başarı bölümleri [öğrenci takımları başarı bölümleri tekniği demek istiyor] yöntemine göre kendimi planladım. 5 E olmaz diye düşündüm. Konu çok sözeldi. Bu konuda öğrencinin düşünmesini sağlayacak sorular çıkaramıyorum. Öğrenciler birbiri ile bir şeyler yapsınlar, öğrenciler heterojen grup oluştursunlar diye bu yöntemi seçtim. Kendileri bir şeyler yapsınlar istedim düz anlatım yapmak istemedim. Etkili bir yöntem olduğunu düşünüyorum. (2. Ders Sonu Görüşme)

Ahu, kimya bilimi ünitesi son ders anlatımında da öğrenci başarı bölümleri yöntemi ile ders anlatımını gerçekleştirmeyi planlamış ancak stratejinin tüm basamaklarını etkili bir şekilde uygulayamamıştır. Ahu bu durumun farkında olduğunu şöyle ifade etmiştir:

Bu hafta da öğrenci başarı bölümleri yöntemini seçtim. Öğrencilere grup olarak çalışma kâğıdı dağıttım. Konuyu anlatırken düz anlatım yapmak istemedim. Günlük hayattan şekiller ile dikkat çekmek istedim. Soru-cevap tekniğini, harflerle benzetme olayını kullandım. Yöntemi doğru uygulasam iyi olurdu. Tam uygulansaydı etkili olurdu. Ama biraz didaktik oldu sanırım. Yöntemin başında öğretmen olarak benim anlatmam gerekiyor. Bu bölüme öğrencileri daha etkin katmalıydım. Ama konunun çok sözel olması benim daha çok anlatmamı gerektiriyor. Ayrıca öğrencilerden sorular geldiğinde ders başka bir yöne doğru gitmeye başlıyor sanki ve ben panikliyorum. Cevap veremeyeceğim ya da yanlış bir şey söyleyeceğim diye korkuyorum. Sonrasında öğrenciler daha fazla soru sormasın diye ben de onlara soru sormaktan kaçınmaya başlıyorum. Biraz düz anlatıma kaymaya başlıyorum o

zaman. Alan bilgimin yetersiz geleceğinden endişe ediyorum. Bundan önceki derste de bu derste de böyle durumlar oldu. (3. Ders Sonu Görüşme)

Kimya bilimi ünitesi boyunca yapılan gözlemler ve görüşmeler sonucunda Ahu'nun özel öğretim yöntemleri derslerinde gördüğü yöntemleri kullanmayı istediği ancak seçtiği model ve strateji ile hazırladığı planları uygulamakta güçlükler yaşadığı ortaya çıkmıştır. Ahu, bu güçlüklerin nedenini konunun çok sözel olması ve alan bilgisinin yetersizliği olarak açıklamıştır. Sonuç olarak Ahu'nun derslerinde düz anlatım ve soru-cevap stratejilerini kullandığı; alana özgü strateji bilgisinde öğretmen merkezli didaktik oryantasyonun ortaya çıktığı tespit edilmiştir.

4.1.3.3.2. Konuya Özgü Stratejiler

Ahu'nun kimya bilimi ünitesi boyunca kullandığı konuya özgü stratejiler; konuya özgü gösterimler ve konuya özgü aktiviteler kategorilerinde incelenmiştir. Ahu, kimya bilimi ünitesi boyunca derslerinde konu anlatımı için hazırladığı slaytlarda resimler, şemalar, tablolar, çizimler ve analogi gibi konuya özgü gösterimleri kullanmıştır. Ancak derslerde konuya özgü aktiviteler gözlemlenmemiştir.

Yapılan ön görüşmede Ahu, öğretmenlerin anlatacakları konuya özgü stratejiler seçmesi gerektiğini ve kimyanın soyut ve gözlenemeyen kavramlarının anlaşılabilmesi için konuya özgü stratejilerin kullanması gerektiğini söylemiştir. Ayrıca öğrencilerin öğrenmelerini kolaylaştırmak amacıyla onlara konulara özgü stratejileri özellikle analogi kullanımını tavsiye edebileceğini şöyle ifade etmiştir.

Bir öğretmen olarak konu değiştikçe benim de konuya göre hazırlamam gerekiyor. Nasıl ki öğrenci her derse farklı strateji ile çalışıyorsa öğretmen de konudan konuya farklı stratejiler kullanmalı. Mesela element nedir? Bunun tanımını yapabilirsin ama farklı bir şey de kullanmak gerekir. Sadece tanım yetmez çünkü öğrenciler için soyut bir kavram. Ayrıca öğretmek için günlük hayatla bağlantı kurmalarını sağlamak amacıyla analogilere yer vermek gerekir. Öğrenme stratejileri vardır, öğrencilerin bunlardan haberdar olmasını sağlarım. Kimya için konuşacak olursak atomu anlatıyorsun ama gösteremiyorsun. O yüzden bu analogiler benzetmeler gerçekten önemli. Bizim öğrenmemizde de iyi bir yer tutuyor. Ama tabii analogilerin de eksik yanlarına ve yanlış anlaşılan noktalara değinmek lazım. Bu noktada kendimi güçlü hissediyorum diyemiyorum ama yapabileceğimi düşünüyorum açıkçası geliştiririm, öğreniyorum. (Yarı Yapılandırılmış Ön Görüşme)

Bu açıklamalarına göre Ahu, konuyu özgü stratejilerin öğrenci öğrenmeleri için önemli olduğunu düşünmektedir. Özellikle kimyanın öğrencilere soyut gelen yapısının öğretilmesinde analogi gibi stratejilerden haberdar olduğu ancak bu alanda kendisini yeterli görmediği belirlenmiştir. Ahu, kimya bilimi ünitesi boyunca derslerinde konuya özgü stratejilerden konuya özgü gösterimler kullanmaya çalışmıştır. Bu derslerde konuya ilişkin slaytlar hazırlamış; kazanımına ilişkin anlatımları ve görselleri bu slaytlarda sunmuştur.

Ahu, kimya bilimi ünitesi ders anlatımlarında konuya özgü resimler, karikatürler, video, çizimler, modeller ve tablolar kullanmıştır. Ahu derslerinde görseller kullanma amacını öğrencilerin konuya ilgilerini çekmek olduğunu söylemiştir.

Kullandığım resimler, karikatürler ile dikkatlerini çekmeyi amaçlıyorum. Öğrenci bakınca ne geliyor diye düşünsün istiyorum. Bu yüzden simya ile ilgili karikatür koydum. Benim ilgimi çektiğine göre öğrencinin ilgisini de çeker özellikle karikatür. (1. Ders Sonu Görüşme)

Ahu kimyanın alt disiplinleri ve uğraş alanları konu anlatımında öğrencilere slayttan resimler göstermiş ve bu görsellere bakarak öğrencilerin kimyanın alt disiplinlerinin uğraş alanlarına ilişkin çıkarımlar yapmalarını istemiştir. Görselleri sırayla göstermiş ve “Bu resimlerde neler görüyorsunuz?” sorusunu sormuştur. Ahu bu soruyu sormaktaki amacını şöyle açıklamıştır:

Gördükleri resimlerden fikir üretsinler istedim. Laboratuvarında çalışan biri ile analitik kimya arasında bağlantı kursun istedim. Fikir ürettikçe akılda kalması daha kolay olur. Daha iyi bağlantı kurar. (2. Ders Sonu Görüşme)

Ahu dersinde kimyanın tanecikli boyutunu göstermek amacıyla element molekül ve bileşikleri tanecik boyutunda modelleyen görsel kullanmıştır. Ancak planladığı şekilde açıklamalarda bulunmadığı için uygulama zayıf kalmıştır.

Araştırmacı: Element, bileşik ve molekül ile ilgili bir görsel gösterdiniz. Amacınız neydi?

Ahu: Kimyanın makroskobik ve mikroskobik boyutu var tanecik boyutu yani. Tek tür atom tek tür tanecik. Öğrenciler görsün istedim. O modeller üzerinden anlattım elementlerden bileşik oluşumunu. Böyle görsel olmadan öğrenciler anlamıyor. (3. Ders Sonu Görüşme)

Ahu, konuya özgü gösterimlerden tabloları derslerinde sık sık kullanmıştır. Ahu tablo kullanmanın öğrencilerin öğrenmesinde ve hatırlamasında önemli olduğunu belirtmiştir.

Konunun “akılda kalması” ve “bağlantı kurulması” açısından tablo kullanmayı uygun gördüğünü şöyle açıklamıştır:

Araştırmacı: Ders esnasında slaytlarında simya ve kimyanın ayrımının yapıldığı bir tablo gösterdin. Amacın neydi?

Ahu: Simya ve kimya arasındaki farklar net bir şekilde görsünler istedim. Tablolar benim aklımda çok iyi kalıyor. Düz yazılardan daha çok tablo ve şekil öğrencinin aklında daha çok kalıyor. Daha hızlı hatırlanmasına yardımcı oluyor. (1. Ders Sonu Görüşme)

Araştırmacı: Slaytta elementlerin şekillerini gösteren bir tablo gösterdin.

Ahu: Geçmişten günümüze elementlerin sembolleri nasıl değişmiş onu göstermek istedim Toplu olarak görmelerini istedim. Sonrasında Berzelius böyle sembolize etmiş elementleri o zaman element nedir diye tanıma geçmek istedim. Bağlantı kurmalarını kolaylaştıracağını düşündüm. (3. Ders Sonu Görüşme)

Ahu ders anlatımları öncesi kimya öğretiminde en etkili stratejilerden biri olarak gösterdiği analogiyi kimya bilimi ünitesi elementler ve bileşikler konusunda kullanmaya çalışmış ancak uygulama sırasında stratejinin basamaklarını uygulayamamış ve bu durumu fark etmemiştir:

Ahu: Elementler bir araya gelmiş ve bileşikleri oluşturmuş. Şöyle diyelim. Alfabemizde 29 harf var. Bu harfleri bir araya getirerek kelimeleri oluşturuyoruz. Aynı şekilde elimizde 118 element var ve bunlarla da bileşikleri oluşturuyoruz. Bu açıklama bu analogi için yeterli olmuştur. Faydalı olduğunu düşünüyorum. (3. Ders Sonu Görüşme)

Ahu kimya bilimi ünitesi 1. ders anlatımının farklı aşamalarında konuya ilişkin seçtiği videoları öğrencilerine izletmiştir. 5E yöntemine göre ders anlatımı planladığı bu derste basamaklar arasında geçiş yapmak amacıyla “simyadan kimyaya geçiş” konulu bir video; ders bitiminde de dersin konuları özetlemek amacıyla başka bir video izletmiştir. Ancak video ile ilgili yeterli açıklama yapmamış ve uygulama eksik kalmıştır. Bu videoları izletme ile ilgili soruya şu şekilde açıklama yapmıştır:

5E yöntemine göre dersimi planlamıştım. 5E de keşfetme ve dikkat çekme aşamalarında konu ile ilgili nasıl bağlantı kurabilirim dedim. Aklıma video izletmek geldi. Slayttan konuyu anlattım, açıklama aşamasına girdim. Videoyu izlediler gördüler, sonra ben açıklama yaparak dersimde ilerledim...Dersin sonunda konuyu özetlemek için de bir video izletmek istedim. Video hem görmeye hem işitmeye hitap ediyor. Video sayesinde akıllarında daha iyi kalır. (1. Ders Sonu Görüşme)

Ahu kimya bilimi ünitesi boyunca konuya özgü stratejilerden konuya özgü gösterimlere yer vermiş ancak uygulamaların zayıf kaldığı gözlemlenmiştir. Ahu hazırladığı slayt gösterilerine konu ile ilgili resimler, karikatürler, tablolar, videolar eklemiştir. Uyguladığı yöntemin etkinliğini arttıracaklarını ve öğrencileri iyi anlamda etkileyeceğini düşündüğü için derslerinde konuya özgü stratejilere geniş yer veren Ahu'nun bunları etkin bir şekilde kullanmadığı tespit edilmiştir. Ayrıca Ahu problem, simülasyon, deney gibi konuya özgü aktiviteler kullanmamıştır.

4.1.3.4. Öğrenci Bilgisi

Ahu'nun kimya bilimi ünitesinde öğrenci anlamalarına ilişkin bilgisi konunun öğrenilmesi için gerekli bilgiler ve öğrenci zorlukları temaları altında ele alınmıştır.

4.1.3.4.1. Konunun Öğrenilmesi İçin Gerekli Bilgiler

Kimya bilimi ünitesi boyunca yapılan gözlem ve görüşmeler sonucunda Ahu'nun konunun öğrenilmesi için gerekli bilgiler kategorisi, öğrenci önbilgisi alt kategorisi şeklinde incelenmiştir.

4.1.3.4.2. Öğrenci Önbilgileri

Öğrenci önbilgileri kategorisi altında Ahu'nun kimya bilimi ünitesinin öğrenilmesi için gereken öğrenci önbilgilerini yönelik bilgisi, öğrenci önbilgilerini tespit etme ve bu önbilgileri derslerinde kullanma durumu incelenmiştir. Ahu genel olarak öğrencilerin önbilgilerinin öğrenmenin gerçekleşmesi için önemli bir faktör olduğunu düşünmekte ve görüşmelerde bu yönde ifadeler kullanmış ancak derslerinde bu yönde bir çalışma yaptığı gözlemlenmemiştir.

Yapılan ön görüşmede Ahu, öğrencilerin öğrenmelerindeki temel farklılığın ön bilgilerinden kaynaklandığına ilişkin görüşünü aşağıdaki ifadeler ile açıklamıştır:

Araştırmacı: Öğrencilerin hepsi aynı şekilde mi öğreniyor? Öğrenmelerinde neler etkili oluyor?

Ahu: Ön bilgileri çok etkileri. İlkokuldan, gerçek hayat, aileden. O bilgiler önemli; herkesin ön bilgisi aynı değil. Onun üzerine inşa edeceğiz yeni şeyleri. Benim bilgilerimi tespit etmem gerekiyor ki ona göre hareket edeyim. Öğrencinin bulunduğu durum ve hal de etkili. Öğretmenin öğrencisi ile etkileşimi etkiler; içinde bulunduğu sınıf etkiler, sosyal ortama etkiler; arkadaşlar ile olan ilişkileri etkileyebilir. (Yarı Yapılandırılmış Ön Görüşme)

Bu açıklamalarına göre Ahu öğrenci önbilgilerinin önemli olduğunu ve bunları açığa çıkarması gerektiğini düşünmektedir. Ancak yapılan gözlemlerde derslerinde öğrenci önbilgisini açığa çıkaracak, öğrencilerin dikkatini çekecek veya onları derse ve konuya güdüleyecek durumlar oluşturduğuna yönelik bulgulara rastlanmamıştır.

Ahu, hazırladığı ders planlarında belirlediği soruların bazılarını öğrencilerin ön bilgilerini açığa çıkarmak ve önceki ve sonraki öğrenmeler arasında ilişki kurmak amacıyla kullandığına söylemiştir. Ayrıca Ahu, öğrenci önbilgisini “öğrencinin kafasında olan” şeklinde olarak ifade etmiştir. Ancak yapılan ders gözlemlerinde Ahu’nun sorduğu bu soruları kendisinin yanıtladığı ve etkili biçimde kullanamadığı gözlemlenmiştir.

Araştırmacı: Dersinize “Kimya nedir?” soru sorarak başlamayı tercih etme sebebiniz nedir?

Ahu: Çünkü önceki derste kimya nedir öğrendiler, biliyorlar. Önceki ders ile ilişki kurup başlamak istedim. Akıllarında kalanları almak istedim. Öğrenci kafasında eski bilgi ve yeni bilgiyi örtüştürecek, bağlantı kuracak daha kalıcı olacak öğrenmesi. Kimya neydi buydu alt disiplinleri bunlarmış diye devam etmek istedim. (2. Ders Sonu Görüşme)

Araştırmacı: Derste “Sembolik dil deyince ne anlıyorsunuz? Nasıl oluşmuş?” gibi sorular sormanızın amacı neydi?

Ahu: Sembolik dil neden oluşmuş? Niye ihtiyaç duyulmuş diye fikirlerini almak istedim. Bildikleri şeyi söylediler. Öğrendiklerini şeyler arasında ilişki kurmak istedim. Kafalarında ne var ortaya çıkarmak istedim. (3. Ders Sonu Görüşme)

Kimya bilimi ünitesi boyunca yapılan gözlemler sonucunda Ahu’nun derslerinde öğrenci önbilgilerini, öğrenmeleri birbirine bağlamak amacıyla kullandığı ortaya çıkmıştır. Öğrenci ön bilgilerini ortaya çıkarmak amacıyla tasarladığı soruları etkili bir şekilde kullanmadığı belirlenmiştir.

4.1.3.4.3. Öğrenci Zorluklarına Yönelik Bilgi

Öğrenci zorluklarına yönelik bilgi kategorisi, öğrencinin yaşadığı zorluklar ve alternatif kavramalar olarak sınıflandırılmıştır.

4.1.3.4.4. Öğrencinin Yaşadığı Zorluklar

Öğrencinin yaşadığı zorluklar kategorisi altında, kimya bilimi ünitesi boyunca Ahu'nun öğrencinin yaşayabileceği zorlukları ve neden zorlandığını bilme, yaşadığı zorlukları fark etme ve bu durumlara müdahale etme durumları incelenmiştir. Yapılan gözlem ve görüşmelerde Ahu'nun öğrencinin yaşayabileceği zorlukları ve neden zorlandığını bildiğini düşündüğü ancak bilmediği; yaşadığı zorlukları fark etmediği ve bu durumlara müdahale edemediği tespit edilmiştir. Ahu ders anlatımları öncesi yapılan görüşmede öğrencilerin kimya öğrenirken yaşadıkları zorluklara ilişkin görüşlerini şöyle ifade etmiştir:

Araştırmacı: Öğrenciler kimya öğrenirken zorlanıyorlar mı? Öğrencilerin zorlanıp zorlanmadıklarını nasıl anlarsın?

Ahu: Kolay konular, zor konular. Biz bile söylüyoruz. En zor konu mol. Mol de zorlanıyoruz mesela lisedeyken. LYS ye hazırlanırken hesaplama soruları vardı işin içine mol de giriyordu; başka şeyler de giriyordu, onlarda biraz zorlanıyordum. Belki de matematik işin içine girdiği için zorlanılıyor. Biraz da soruya nasıl başlayacağını bilersen daha kolay oluyor ama hesaplama yaparken işler karışır biliyorum. Bunlar genel olarak kimya alan öğrencilerin zorlandıkları yerler sanırım. Nasıl anlarım? Süreç sonuç değerlendirmeleri yapıyoruz ya o şekilde anlayabilirim. Konuşarak anlayabilirim mesela işledim bitirdim o ünite hakkında sohbet ederek anlayabilirim. Ya da bir sınav veya bir test yaptım. Onun sonuçlarını verdikten sonra test nasıldı? Dönüt alarak yapabilirim. Nerelerde zorlandıklarını nasıl zorlandıklarını o şekilde anlarım. (Yarı Yapılandırılmış Ön Görüşme)

Buna göre Ahu, kendi deneyimlerinden yola çıkarak öğrencilerin yaşadığı zorlukların neler olabileceğini tahmin etmekte ve çeşitli ölçme ve değerlendirme yöntemleri ile ortaya çıkarması gerektiğini düşünmektedir. Ancak Ahu kimya bilimi ünitesi ders anlatımları boyunca ders planlamasını yaptığı konular için öğrencilerinin zorlanabileceği durumlar olmadığını ifade etmiş ve derslerinde öğrencilerin yaşadıkları zorlukları fark etmemiştir.

Araştırmacı: Bu haftaki dersinizde öğrencilerin zorlandıkları herhangi bir nokta var mıydı? Neden zorlanmış olabilirler, açıklar mısınız?

Ahu: Sorularıma gayet doğru cevaplar verdiler. Testi de çözdüler. Birkaç soru sordular ben cevap verince tamam dediler. “Bu nasıl oluyor anlamadık” gibi tepkiler görmedim gözlerinde veya kendilerinde. Güzel anladılar. Zaten konu sözel bir konu. Genel olarak zorlanacaklarını da düşünmüyorum. (1. Ders Sonu Görüşme)

Ancak derslerde Ahu'nun, öğrencilerinin zorlanacağını düşünmediği noktalardan sorular geldiğinde zorlandığı gözlemlenmiştir. Bir dersinde bir öğrenci simyanın sistematik bilgi birikimi olduğunu söylemiştir:

Öğrenci: Hocam sistematik bilgi birikimi ile ilgili bir sıkıntım var. Sistematik bilgi, yazılı kitaplarda olan tamamen kanunlaşmış bir şey mi? Eğer öyle ise tamam kimya da öyle. Ama sistematik dediğimiz bir mantığa oturtulması ona göre yapılması ise simya da öyle.

Ahu: Şimdi şöyle. Simya daha çok deneme yanılmaya yönelik. Katıp karıştırmışlar ve bir şeyleri bulmuşlar diyoruz. Daha çok tesadüfi. Bir şeyleri birbirlerine katmışlar karıştırmışlar ortaya bir şey çıkarmışlar ama o orda kalmış. Kimya da ise sistematik bilgi birikimi dediğim şey mesela ortaya bir teori atılıyor. Bu teorinin doğruluğu yanlışlığı ispat edilmeye çalışılıyor. Ama biz o teoriyi kaldırıp atmıyoruz. Belki daha sonra başka bir alanda kullanılıyor. Üzerlerine inşaa ediyoruz yeni geleni. (1.Ders Gözlem Notu)

Dersinde gerçekleşen bu diyalogla ilgili olarak Ahu'ya görüşleri sorulduğunda açıklamaları şöyle olmuştur:

Sistematik bilgi birikimi deyince benim de aklıma takılmıştı ama beklemediğim bir soru olduğu için bir an ne cevap vereceğimi bilemedim. Sonra üniversite hocamızın bize anlattığı gibi açıkladım. Simyada ondan biraz ondan biraz katıp anlık bir şeyler keşfetmişler diye. Öğrenciye de o cevabı verdim. Tatmin etmese de farkı belki biraz anlamış oldu. Sistematik bilgi birikiminin ne olduğunu tam olarak öğrenemese de simya ve kimyanın neden farklı olduğunu anlamıştır. (1. Ders Sonu Görüşme)

Yapılan gözlemler Ahu'nun kimya bilimi ünitesinde öğrenci zorlukların farkında olmadığını, bir zorluk ortaya çıktığı zaman nasıl müdahale edeceğini bilmediği sonucuna ulaşılmıştır.

4.1.3.4.5. Alternatif Kavramalar

Alternatif kavramalar kategorisi altında, kimya bilimi ünitesi ile ilgili yaygın alternatif kavramalarla ilgili öğrencilerini uyarma, öğrencilerinde konuyla ilgili alternatif kavramaların

olup olmadığını tespit etme ve öğrencilerindeki alternatif kavramaları giderme ve derslerinde alternatif kavramaya yol açabilecek ifadelerde bulunma durumları incelenmiştir.

Alternatif kavramalar kategorisi altında, Ahu'nun kimya bilimi ünitesi ile ilgili yaygın alternatif kavramalarla ilgili öğrencilerini uyarma, öğrencilerinde konuyla ilgili alternatif kavramaların olup olmadığını tespit etme, öğrencilerindeki alternatif kavramaları giderme ve derslerinde alternatif kavramaya yol açabilecek ifadelerde bulunma durumları incelenmiştir. Ahu, öğrencilerinin herhangi bir alternatif kavrama ile ilgili uyarmamış; öğrencilerde mevcut alternatif kavramaları tespit edecek bir çalışma yapmamıştır. Ayrıca derslerinde öğrencilerde alternatif kavramaya yol açabilecek durumlar oluşturduğu gözlemlenmiştir.

Yapılan ön görüşmede Ahu alternatif kavramalardan bahsetmemiştir. Kimya bilimi ders anlatımları boyunca konu anlatımı sırasında Ahu'nun alan bilgisi eksikliğinden dolayı kurduğu bazı cümlelerin hatalı olması öğrencilerde yanlış kavramalar oluşmasına sebep olmuştur. Bir dersinde aşağıdaki diyalog yaşanmıştır:

Ahu: Farklı elementlerin belirli oranlarda kimyasal yöntemlerle bir araya gelerek oluşturduğu saf maddelere bileşik denir (tanımı slayttan okuyor). Şimdi şurası elementlerden. Neden? Çünkü tek tür tanecik bunlar. Burası da aynı şekilde. Şimdi bunlar birleşmişler ve molekülleri oluşturmuşlar. (Şekil gösteriyor) Ve bu moleküller aynı zamanda ne olmuş? Bileşik olmuş. Yani elementler bir araya gelmişler ve bileşik oluşturmuşlar.

Öğrenci 1: Element bileşik oluşturur. Aynı zamanda molekül diyoruz. O zaman bileşik ile molekül aynı şey.

Ahu: Moleküler bir bileşik diyebiliriz. Şöyle yapalım. Bu kırmızılar hidrojen diyelim. Bu yeşiller de oksijen. İşte iki hidrojen bir oksijenle birleşmiş. Haş iki O molekülünü oluşturmuş. Ama bildiğimiz gibi su ne? Su da bir bileşik.

Öğrenci 2: Elementler için aynı tür taneciklerden oluşur dediniz. Gösterdiğiniz şekle baktığımızda bileşiklerde aynı tür taneciklerden oluşmuş bir araya gelmiş. Nasıl ayırt edeceğim?

Ahu: Tek tür tanecik değil ama molekülde iki tür tanecik var bak iki hidrojen bir oksijen. İki farklı şey var orda. Biz şuna (molekül şeklini gösteriyor) element diyemiyoruz. Su moleküllerinde olduğu gibi. Evet suyu oluşturan her molekül aynı ama bunların topluluğu bir element değildir. Belki aynı gibi gözüküyor. Belki element diyebileceğimiz bir durum ortaya çıkıyor ama hayır diyemiyoruz.

Öğrenci 3: Hocam peki orda kırmızı noktalar var ya onların her biri mi bir element yoksa topluca mı elementler?

Ahu: Bunlara hidrojen atomu demiştik ya. Hidrojenler bir araya gelince hidrojen elementi oluşuyor. Zaten tek bir atom diye bir şey yok. Atomlar hep bir arada bulunuyorlar. Tek bir atomu çekip alamıyoruz oradan. Bu hidrojen atomu bu elementtir diye bir şey söyleyemiyoruz. Mesela suda da tek bir H₂ iki O'yu alıp oradan o bileşiktir diyemiyoruz. Mesela demir elementi. Tek bir demir atomunu alamıyorsun tamamı.

Öğrenci 4: Tahtada iki element gösterdiniz hocam. Şimdi 1. element kırmızı, 2. element yeşil renkte atomlardan mı oluşuyor?

Ahu: Hayır renkler görsel açıdan farklı elementler olduğunu göstermek için.

Öğrenci 4: Atomu büyütürsek renklerini görebilir miyiz?

Ahu: Evet arkadaşınızın sorusuna nasıl bir cevabınız var? Fikri olan var mı? tek bir atomu alamayız ama aldık ve büyüteç ile baktık. Rengini görebilir miyiz sizce? Ya da renkli midir? Sorduğuna göre senin bir fikrin vardır. Ne düşünüyorsun bu konuda?

Öğrenci 4: Mesela kâğıdı alsam bölsem bölsem. En küçük parçası da beyaz olur.

Ahu: Ama senin kâğıdı bölerek elde ettiğin en küçük parçası bir atom değil ki. Atom o kadar küçük ki hiçbir şekilde göremiyoruz.

Öğrenci 4: Nasıl kıyaslayabiliyorum o zaman atomun küçüklüğünü?

Ahu: Türkiye haritasını taneciklerle üç kere kapladığını düşün.

Öğrenci 4: Nasıl yani üst üste mi? anlamadım.

Ahu: Atom çok küçük. Şimdi futbol sahası düşünelim. Toplu iğneyi ortaya kolayım dediğim zaman atomu anlatmaya yeter mi bilmiyorum. Çok küçük cidden atom. Onu görme gibi bir fırsatımız yok (3. Ders Gözlem Notu)

Derste gerçekleşen bu diyalogla ilgili olarak Ahu şu açıklamayı yapmıştır:

Araştırmacı: Element, bileşik ve moleküllerin modellendiği bir görsel üzerine öğrencilerden sorular geldi.

Ahu: Evet. Çok zorlandım. İşin içinden çıkmaya çalıştım. Ama tahmin etmediğim sorulardı. Umarım ağızımdan hatalı cümleler çıkmamıştır. Ben bu ayrımı yapamıyordum, fark ettim. Renk konusu çıktı. Öyle bir şey düşünmeyin dedim. Sınıfa sordum. Geçirtirmeye çalıştım açıkçası. Ama ben tam olarak bileşik ile molekül ayrımı yapamadığım için kurduğum cümle

de hatalı oldu. Aslında ben derse hazırlanırken bu konuya çalışmışım. O zamanda kafam önce karışmıştı. Ama sonra anlamışım bileşik ile molekül ayrımını. Ama derste açıklayamadım. Öğrencinin sorusuna da geçiştirdiğim farkındayım. Öğrenciler de muhtemelen anlamlandıramadılar. (3.Ders Sonu Görüşme)

Ahu'nun, kimya alan bilgisindeki eksikliğin ders anlatımını etkilediği ve kurduğu cümlelerin öğrencilerde yanlış kavramalara sebep olduğu belirlenmiştir. Ahu kimya bilimi ünitesi süresince ders sırasında ortaya öğrencilerin yaşadığı zorluklarını fark etmiş ancak bunlara müdahale ederken alan bilgisinin yetersiz kaldığı durumlarla karşı karşıya kalmıştır. Ayrıca kimya bilimi ünitesi boyunca öğrencilerde bu konuya ilişkin alternatif kavramalar olabileceğini düşünmediği için bunların tespit edilmesi veya giderilmesine ilişkin herhangi bir çalışma yapmamıştır. Aynı durum, alternatif kavramların tespit edilmesi ve giderilmesi aşamasında da ortaya çıkmış, öğrencilerde öğretmenden kaynaklı yanlış kavramalar oluşmuştur.

4.1.3.5. Değerlendirme Bilgisi

Yapılan ön görüşmede Ahu'nun değerlendirme yapma amacını ve değerlendirme araçlarının kullanımını ilişkin görüş ve düşüncelerini ortaya çıkarmaya yönelik sorular sorulmuştur. Ahu, öğrencilerin anlamalarını tespit etmek amacıyla lisans eğitimde almış olduğu ölçme ve değerlendirme derslerinde gördüğü yöntem ve teknikleri kullanmak istediğini söylemiştir. Bu konu ile ilgili şu açıklamaları yapmıştır:

Araştırmacı: Öğrencilerin bir konuyu anlayıp anlamadığını nasıl anlarsın?

Ahu: Bazı hocalarımız gözümüzden anlıyor. Ben ne yaparım? Konuşurken anlarım. Öğrencilerden konu sonunda sorular ve cevaplar beklerim. Yeni bir durum oluştururum ve çözmelerini isterim. Testlerle değerlendirmeler yaparım.

Araştırmacı: Derslerinde hangi ölçme değerlendirme yöntemlerini kullanmayı planlıyorsun? Kullanacağın yöntemler konuya göre farklılık gösterir mi?

Ahu: Çoktan seçmeli, doğru yanlış, boşluk doldurma. Bunlar illaki olacak. Ama gördük ya bir sürü: Yapılandırılmış grid, kavram haritaları, dallanmış ağaç. Onları kullanmak isterim. Konuya göre seçerim. Mesela yapılandırılmış gridi kavramlar açıksa kavramlara yönelik sorular oluşturabiliyorsam yapabilirim. Ya da tanılayıcı dallanmış ağaçta doğru yanlış

cümleleri ile konuları özetleyip açıklayabiliyorsam kullanmak isterim. Konunun özelliğine göre seçerim. (Yarı Yapılandırılmış Ön Görüşme)

Yarı yapılandırılmış ön görüşmeden elde edilen verilere göre Ahu ölçme ve değerlendirme dersinde görmüş olduğu alternatif ölçme ve değerlendirme yöntemlerini kullanmaya oldukça isteklidir. Ayrıca alternatif ölçme ve değerlendirme yöntemlerinin hangi durumlarda nasıl kullanılacağını bildiğini düşünmektedir. Bunun dışında öğrencilerin jest ve mimiklerinden de anlamalarının değerlendirilebileceğini belirtmiştir.

Öğretmen adayı Ece'nin kimya bilimi ünitesine ilişkin değerlendirme bilgisi bileşeni “*Ne Değerlendirilmeli?*”, “*Niçin Değerlendirilmeli?*” “*Nasıl Değerlendirilmeli?* temaları şeklinde ele alınmıştır.

‘*Ne değerlendirilmeli?*’ bilgisi, kavramsal anlamayı değerlendirme, önemli noktalar, derslerde disiplinler arası konuları değerlendirme, bilimin doğasını değerlendirme, bilimsel araştırmayı değerlendirme ve uygulamalı akıl yürütmeyi değerlendirme gibi bileşenlerden oluşmaktadır. Ancak Ahu sadece öğrencilerde kavramsal anlamayı ve önemli noktaları değerlendirmiştir.

Kimya bilimi ünitesi boyunca yapılan ders gözlemlerinde Ahu'nun planlama yaptığı kazanıma ilişkin sorular hazırladığı, derslerinde bu soruları öğrencilere yönlendirdiği gözlemlenmiştir. 2-3 öğrenciye soruyu sorduğu ancak istediği yanıtı alamayınca kendisinin cevapladığı belirlenmiştir. Ahu, derslerde anlattığı kavramların ve konuların önemli noktalarını soru olarak sormuştur. Örneğin bir dersine simyanın tanımı yapmış ve kimya ile simyanın farklarını söylemiştir. Aynı dersin içerisinde öğrencilere “*Simya nedir?*” ve “*Kimya ile simyanın farkları nelerdi?*” sorularını yöneltmiş ve cevapları beklemiştir. 2-3 öğrenciden cevap almış ancak tanımsal cevabı kendisi vermiştir. Ahu derslerde kullandığı soru seçimini şu ifadeler ile açıklamıştır:

3 hafta boyunca konuya çalışırken ne gibi sorular sorabilirim diye hazırladım. Kazanıma uygun, uç noktalara gitmeyen, verdiğimden farklı bir şey sormadım. Bu soru bu kazanımı kapsıyor şeklinde düşünerek hazırladım. Konu beni sınırladığı için soru cevap tekniği uygun geldi. Ne öğrendiler diye düşünerek ve konumu özetleyecek nitelikte sorular seçtim (3. Ders Sonu Görüşme)

Bu açıklamasına göre Ahu kazanımın önemli noktalarının öğrenilme durumunu ortaya çıkarmak amacıyla kullandığı sorular hatırlatmayı ve bilginin tekrar edilmesine yönelik sorulardır. Kavramsal anlamayı değerlendirmeye yönelik bu sorular Bloom taksonomisini

göre genel olarak bilgi ve kavrama düzeyindedir. Ahu'nun soruların düzeyi ile ilgili yorumu şöyledir:

Çoktan seçmeli sorular internetten seçtim. Diğerlerini kendim hazırladım. Sorular basitti konu da basit zaten internette de benzer sorular vardı. Bakıp dinleyen birinin kolayca yapabileceği sorulardı. 9.sınıfa hitap etti ve genelde bilgi ve kavrama düzeyindeydi. Üst düzey değildi, daha çok bilgiye hatırlamaya yönelik sorulardı. Üst düzey hazırlayabilir miydim? Bu konuya göre hazırlamak zordu. MEB kitabına da baktım. Sonuçta kazanıma yönelik sorular sormak istedim. Bilgi seviyesinde oldu. Konu sözel ne sorabilirim ki değişik? (2. Ders Sonu Görüşme)

Bu açıklamalarına göre Ahu hazırladığı soruların Bloom taksonomisine göre düşük bilişsel düzeyde olduklarının farkında olmakla birlikte konunun sözel olmasından dolayı üst bilişsel düzeyde sorular sorulamayacağını düşünmektedir. Ahu'nun derslerinde kullandığı sorulardan bazıları şöyledir:

- *Simyacıların uğraş alanlarına giren çalışmalar hangileridir? (1. Ders)*
- *Eski çağda sına-yanıma yoluyla keşfedilen maddelere örnek veriniz (1. Ders)*
- *Elementler ve bileşikler arasındaki farkları yazınız. (3. Ders)*

Sonuç olarak Ahu'nun neyi değerlendirdiği incelendiğinde öğrenci anlamalarını, kavramsal anlamalarını ve önemli noktaları, tanımları bilme, hatırlama ve tekrar etme amacıyla kullandığı açık uçlu sorular ile değerlendirmiştir.

Kimya bilimi ünitesinde Ahu'nun "Niçin değerlendirilmeli?" bilgisi amaca göre değerlendirme türleri olan tanılayıcı değerlendirme (ön bilgileri belirleme, planlama ve rehberlik), biçimlendirici değerlendirme (öğrenme sürecinde düşünmeyi ve öğrenmeyi izleme) ve düzey belirleyici değerlendirme (anlama ve performans düzeyini belirleme) olarak incelenmiştir.

Kimya bilimi ünitesi süresince Ahu, öğrencilere ders içinde kullandığı sorular ile bireysel değerlendirme, ders sonlarında etkinlikler ile grup değerlendirmesi yapmıştır.

Tanılayıcı değerlendirme: Ahu ünite boyunca derslerinde öğrenci önbilgilerini belirlemeyi amaçlayan herhangi bir etkinlik uygulamamış veya bu amaca yönelik sorular sormamış; derslerine başlarken konu girişlerinde öğrencilere genel sorular sormuştur. Ancak Ahu bu soruları sormaktaki amacının öğrenci önbilgisini belirlemekten çok öğrenciyi konudan haberdar etmek ve konuya ilgisini çekmek olduğu ifade etmiştir. Ahu öğrencilerinin bakış

ve davranışlarından bu sorular ile başlamanın faydalı olduğu sonucuna ulaştığını anladığını şöyle açıklamıştır:

Araştırmacı: Derslerinin başında öğrencilerine “Kimya ne idi?” sorusunu yöneltiyorsun.

Ahu: Aslında buradaki amacım onlardan kimya şudur yanıtını almak değil. Onun arkasından başka sorular sorarak konuma giriş yapmak istiyorum. Kimya çok geniş bir alan bakın bu cevaptan nerelere varacağız? Dikkat çeker diye düşünüyorum. İşe yarıyor bence.

Araştırmacı: İşe yaradığına nerden kanaat getirdin?

Ahu: Dikkatle dinliyorlar. Bakışlarından anlıyorum. Acaba ne gelecek diye merak ediyorlar. (3. Ders Sonu Görüşme)

Sonuç olarak Ahu, tanılayıcı değerlendirmeyi öğrencilerin önbilgilerini açığa çıkarmaya yönelik yapmamış; sorduğu soruları dikkat çekmek ve konudan haberdar etmek amacıyla kullanmıştır.

Biçimlendirici değerlendirme: Ahu, derslerinde öğrenci öğrenmelerini belirlemek amacıyla bireysel ve grup değerlendirme yöntemleri kullanmıştır. Dersleri süresince öğrencilerine konu ile ilgili önceden hazırladığı sorular sormuş, cevapları öğrencilerden almış; zaman zaman kendisi beklemeden cevap vermiştir. Ahu kimya bilimi ünitesi boyunca sınıfın geneline yönelttiği sorularına yanıt alamadığı zamanlarda bazen bir öğrenciyi ismi ile kaldırarak yanıtlamasını istemiş ve öğrenciyi cevaba ulaştıracak ipuçları vermeye çalışmıştır. Öğrencilerinin eksikliklerini ders sırasında tespit etmek amacıyla nasıl bir değerlendirme yapacağına ilişkin şu açıklamayı yapmıştır:

Sorularımı ona göre seçerim. Önemli noktaları vurgulayan sorular sorarım. Eksiklikleri varsa tekrar anlatırım. Gözlerinden de anlarım. Testlerini çözerlerse, etkinliklerini yaparlarsa, “bu nasıl oluyor?” sorusunu duymazsam anlamışlardır demektir. (Yarı Yapılandırılmış Ön Görüşme)

Ahu'nun ders anlatımları sırasında kullanmak için hazırladığı bireysel değerlendirme soruları ve ders sonlarında grup etkinliği için hazırladığı soruları incelendiğinde soruların bilişsel düzeyi çoğunlukla bilgi düzeyinde olduğu belirlenmiştir. Ayrıca ders içinde sorduğu soruların bir kısmının ders sonunda kullandığı değerlendirme etkinliğinde de yer aldığı görülmüştür. Ahu derslerde kullandığı soruları MEB ders kitabından, özel yayın evlerinin üniversite hazırlık kitaplarından ve internetten bulduğunu söylemiştir. Değerlendirmede kullandığı sorulardan birkaç tanesi şöyledir:

- Aşağıda verilen bileşikler ile formüllerini eşleştiriniz

Bileşik Adı	Bileşik Formülü
I.Su	() a) KOH
II.Nitrik asit(kezzap)	() b)NH ₃
III.Sodyum bikarbonat (yemek sodası)	() c) H ₂ O
IV.Amonyak	() d) HNO ₃
V. Potasyum hidroksit(potas kostik)	() e) NaHCO ₃

(3. Ders)

- Kimya biliminin endüstriyel uygulamaları birçok kimya endüstrisinin doğmasına neden olmuştur? Aşağıdakilerden hangisi bu endüstrilere örnek değildir?

A) İlaç B) Kozmetik C) Astroloji D) Boya E) Gübre (2. Ders)

-sistemik bilgi birikimi içermez. (1.Ders)

Ahu'nun kazanım dışı soru sormadığı, soruları öğrenci anlamalarını belirlemek amacıyla kullandığı ancak yetersiz kaldığı tespit edilmiştir.

Düzyer belirleyici değerlendirme: Ahu, kimya bilimi ünitesi boyunca herhangi bir düzey belirleyici değerlendirme yapmamıştır.

'Nasıl Değerlendirilmeli?' ile ilgili Ahu'nun değerlendirme metotları hakkındaki bilgisi, önemli noktalar için uygun değerlendirme metotlarını kullanma, klasik ve alternatif değerlendirme metotlarını kullanma, farklı değerlendirme metotları kullanma olarak incelenmiştir. Ahu derslerinde, kavramsal anlamalarını ve önemli noktaları değerlendirmek amacıyla çeşitli geleneksel ölçme ve değerlendirme araçlarının yanı sıra tamamlayıcı (alternatif) ölçme ve değerlendirme tekniklerine de yer vermiştir. Ayrıca, öğrencilerin anlamalarını değerlendirirken yüz ifadesi, jest ve mimiklerden faydalandığı söylemiştir.

Ahu'nun kimya bilimi ünitesi boyunca yaptığı ders anlatımlarında farklı değerlendirme metotları kullanmaya çalıştığı gözlemlenmiştir. Ders anlatımı boyunca önceden hazırladığı soruları öğrencilerine soran Ahu ders sonlarında farklı değerlendirme tekniklerinden oluşan bireysel ve grup değerlendirme etkinlikleri kullanmıştır. Ahu, öğrenci başarı bölümleri

yöntemini kullandığı derslerde hem bireysel hem de grup değerlendirme etkinlik kağıtları hazırlamıştır. Bu etkinlik eşleştirme, çoktan seçmeli, boşluk doldurma, dallanmış ağaç gibi farklı değerlendirme türleri ile içermektedir. Ahu hazırladığı değerlendirme etkinliği ile ilgili şu açıklamayı yapmıştır:

İşbirlikli takım başarı yöntemi kullandığım için hem grup hem bireysel etkinlik kağıtlarında eşleştirme, çoktan seçmeli, doğru/yanlış, dallanmış ağaç gibi farklı türde değerlendirmeler kullanmaya çalıştım. MEB ders kitabından da aldım. . Önce grup çalışma kâğıdı dağıttım onları çözdüler. Sonra bireysel olarak yapsınlar diye topladım. Başarılarına bakacağım. Ama değerlendirme testini tamamlayamadım. O yüzden anlayıp anlamadıklarından emin değilim. Testi değerlendirme amaçlı yaptım başarılı grubu ve öğrenciyi belirlemek için. Baktım kimse yapamamış diğer ders zaman ayırıp düzeltmeye çalışacağım ve başarılarına bakacağım. Hafta da duyuracağım. Hatta ödüllendirme yapacağım. (Diğer ders bu değerlendirmeye ilişkin herhangi bir geri bildirim yapmamıştır) (2. Ders Sonu Görüşme)

Ahu, değerlendirmelerinde farklı teknikler kullanmaya çalışmanın yanı sıra öğrencilerin bakışları, duruşları, soruları ve cevapları ile öğrencilerin öğrenmelerini değerlendirmiştir. Ancak Ahu değerlendirmelerini bir sonuca bağlamamış ve değerlendirmeleri konu sonunda “yapılması gerektiği için” yaptığını ifade etmiştir. Ancak bu değerlendirmeler sonucunda öğrencilerine yeterli dönütleri vermediği gözlemlenmiştir.

4.2. Atom ve Periyodik Sistem Ünitesine İlişkin Pedagojik Alan Bilgisi

4.2.1. Öğretmen Lale

4.2.1.1. Fen Öğretiminde Hedef ve Amaçlar Bilgisi: Oryantasyon

Deneyimli kimya öğretmeni Lale'nin atom ve periyodik sistem ünitesinde sahip olduğu oryantasyonları belirlemek amacıyla atom ve periyodik sistem ünitesi ile ilgili senaryolar içeren kart gruplama aktivitesi, ders gözlemleri, ders sonrası yarı yapılandırılmış görüşmeler, CoRe, PABP ve DASTT-C veri toplama araçları olarak kullanılmıştır. Verilerin analizi sonucunda Lale'nin baskın olarak keşfettirici, süreç, didaktik ve sınav odaklı oryantasyon gözlemlenmekle birlikte günlük hayatta karşılaştıklarını açıklamak için bilim öğretmek, kavramsal değişim ve sorgulayıcı araştırma oryantasyonlarına sahip olduğu tespit edilmiştir. Aşağıda verilen Tablo 12'de veri toplama araçları ve Lale'de belirlenen oryantasyonlarını göstermektedir.

Tablo 12

Lale'nin Atom ve Periyodik Sistem Oryantasyonları

Veri Toplama Araçları	Belirlenen Oryantasyonlar	
Kart Gruplama Aktivitesi	Süreç	Rehberli Sorgulayıcı Araştırma
	Didaktik	Sınav Odaklı
	Kavramsal Değişim	Günlük Hayatta Karşılaştıklarını Açıklamak İçin Bilim Öğretmek
	Aktivite Temelli	Sorgulayıcı Araştırma
DASTT-C	Proje Temelli	Sorgulayıcı Araştırma
	Didaktik	Rehberli Sorgulayıcı Araştırma
	PABP	Sınav Odaklı
CoRe	Kavramsal Değişim	Keşfettirici
	Süreç	Süreç
	Keşfettirici	Keşfettirici
Yarı Yapılandırılmış Görüşme	Günlük Hayatta Karşılaştıklarını Açıklamak İçin Bilim Öğretmek	Sınav Odaklı
	Didaktik	Didaktik
	Kavramsal Değişim	Kavramsal Değişim
Gözlemler	Didaktik	Sınav Odaklı
	Kavramsal Değişim	Günlük Hayatta Karşılaştıklarını Açıklamak İçin Bilim Öğretmek

Lale'nin atom ve periyodik sistem ünitesinde fen öğretiminin amaç ve hedefler bilgisi bileşeni, “Kimya Niçin Öğretilmeli?” ve “Kimya Nasıl Öğretilmeli?” olmak üzere iki temel soru üzerinden incelenmiştir.

4.2.1.1.1. Kimya Niçin Öğretilmeli?

Lale'nin atom ve periyodik sistem ünitesinde sahip olduğu oryantasyonları belirlemek amacıyla atom ve periyodik sistem ünitesi ile ilgili senaryolar içeren kart gruplama aktivitesi, ders gözlemleri, ders sonrası yarı yapılandırılmış görüşmeler, CoRe, PABP ve DASTT-C verilerinin incelenmesi sonucunda Lale'nin atom ve periyodik sistem ünitesi öğretim amacını ortaya koyan oryantasyonların süreç, sınav odaklı ve günlük hayatta karşılaştıklarını açıklamak için bilim öğretmek oryantasyonları olduğu belirlenmiştir.

Lale, çalışma sonunda gerçekleştirilen görüşmeden kimyayı öğretme sebebinin kimya bilgisinin günlük hayatta kullanılmasının bilimsel düşünmeyi geliştirmesi olduğunu söylemiştir.

Araştırmacı: Öğrencilere neden kimya öğretiyoruz? Öğrencilere kimya öğretirken amaçlarınız neler olacak?

Lale: Doğayı anlamak, günlük hayatta hemen hemen her alanda karşılarında çıkan bir bilim dalı olduğu için, karşılaştıkları birçok probleme çözüm bulmalarında yardımcı olacak bilimsel düşünce yöntemlerini geliştirebilmek için kimya öğretiyoruz. (Son Değerlendirme)

Lale, benzer bir açıklamayı kart gruplama aktivitesinde günlük hayatta karşılaştıklarını açıklamak için bilim öğretmek oryantasyonuna ait kart seçimi sonrası şöyle yapmıştır:

Senaryo: Atomun yapısını öğretmenin etkili bir rolü günlük hayatta kimyanın rolünü açıklamak ve günlük hayattan örnekler vermektir. (Günlük Hayatta Karşılaştıklarını Açıklamak İçin Bilim Öğretmek)

Lale: Kullanırım çünkü öğrenci günlük hayatla bağlantı kurabildiği konuları seviyor ve anlamlandırması daha da kolaylaşıyor. 'Bu öğrendiklerimiz günlük hayatımızda ne işe yarayacak?' sorusuna da yanıt olması açısından günlük hayattan örnekler verilebilecek konularda mutlaka kullanılarak öğrencilerin bu dersi hayattan bağımsız bir şeymiş, formüller ve sembollerden ibaret bir dersmiş gibi görmelerine engel olması için önemli. (Kart Gruplama Aktivitesi)

Lale, hazırladığı CoRe lerde atom ve periyodik sistem ünitesinde öğrencilerin bu konuyu neden bilmesi gerekir sorusuna şu cevabı vermiştir:

CoRe Soru: Öğrencilerinizin bunu bilmesi neden önemlidir?

CoRe Ana Fikir: Atomun yapısı

Bu ünitenin kimyanın en önemli konularından biri olduğunu düşünüyorum. Hem öğrencilerin zevk alarak dinlediği ve katıldığı bir ünite hem de atomu ve elementleri anlamlandırarak fen derslerinde ve günlük hayatta bolca karşılımlarına çıkacak kavramları öğrenerek daha anlamlı öğrenmeler ve bağlantılar kurmalarını sağlayacaktırlar. (CoRe IV)

Lale'nin atom ve periyodik sistemi kart gruplama aktivitesinde süreç odaklı kart seçimi sonucunda yaptığı açıklama sonucunda süreç oryantasyonuna sahip olduğu ve bunun kimya öğretim amacını yansıttığını söylemiştir:

Senaryo: Atom modellerinin tarihsel gelişimini öğretmenin etkili bir yolu, öğrencilerin bir bilim insanı gibi düşünme süreçlerini ve becerilerini kullanmalarını ve geliştirmelerini sağlayacak ortam oluşturmaktır. (Süreç)

Lale: Kullanırım çünkü öğrenci bilim insanı gibi düşünmeyi öğrenirse yapılan bilimsel çalışmaları ve sonuçları gözünde büyütmeyle anlayabileceği şeyler olduğunu fark ederek fen bilimlerine karşı farklı bir bakış açısı geliştiriyor ve önyargılarını kırmış oluyor. Ayrıca bilim insanı gibi düşünme süreçlerini ve becerilerini geliştiren ortamlar öğrenmelerin kalıcılığını artırıyor. Bilim insanlarının da hatalar yapabildiğini görerek hemen pes etmeme, yapılan hataların da katkılarıyla doğruya ulaşma ve kendilerinin de bilim insanı olabileceklerini görebilme gibi durumlar yaşamalarını sağlar. (Kart Gruplama Aktivitesi)

Lale, atom ve periyodik sistem ünitesinde sahip olduğu süreç odaklı oryantasyonu hazırladığı CoRe de şu cümle ile ortaya koymuştur:

CoRe Soru: Öğrencilerinizin bunu bilmesi neden önemlidir?

CoRe Ana Fikir: Dalton ve Thomson atom modelleri

Günümüzde direk önlerine konan bilgilerin nasıl süreçlerden geçtiğini ve ne gibi hatalar ya da eksiklikler yapılarak bu bilgilere ulaşıldığının farkına varmaları açısından önemli. (CoRe I)

CoRe Ana Fikir: Rutherford atom modeli

Bilim insanı gibi düşünmenin çok zor olmadığını ve onların da isterlerse benzer yorumlarda bulunabileceklerini görmeleri açısından önemli. (CoRe II)

Lale'nin atom ve periyodik sistem konusu kimya öğretiminin en önemli amaçlarında biri de öğrencileri sınavlara hazırlamak olarak belirlenmiştir. Lalede baskın olarak bulunan sınav odaklı oryantasyon onun kimya öğretim amaçlarından biridir. Lale kart gruplama aktivitesinde sınav odaklı oryantasyona ait kart seçimini şöyle açıklamıştır:

Senaryo: Periyodik özelliklerinin değişimini öğretmenin etkili bir yolu üniversite giriş sınavında çıkabilecek sorulara öğrencileri hazırlamak ve sınavda çıkan sorulara benzer örnekler çözmektir. (Sınav Odaklı Oryantasyon)

Lale: Kullanırım çünkü diğer öğrenme ve değerlendirme teknikleri ne kalıcı olursa olsun öğrencinin aklında bir üniversite sınavı olduğu için bazı öğrenciler için motivasyon kaynağı oluyor. (Kart Gruplama Aktivitesi)

Atom ve periyodik sistem ünitesi ders gözlemlerinde Lale'nin kimya öğretim amacına ilişkin baskın sınav odaklı oryantasyonuna sahip olduğu tespit edilmiştir. Lale öğrencilerini sık sık sınavlara ilişkin uyarmıştır. Ders sonlarında değerlendirme etkinliği çözümlerinde Lale, çoktan seçmeli soru çözümüne yönelik ipuçlarına değinmiştir. Lale bu durumu şöyle açıklamıştır.

Test sınavlarında hızlı ve doğru çözmelerini sağlayacak bilgiler veriyorum ki konunun sınavda çıkacağını hatırlasınlar. (3. Ders Sonu Görüşme)

Çoktan seçmeli soruları nasıl hızlı çözebileceklerine ilişkin yöntemler göstermeyi uygun buluyorum. Dershane geçmişim bunu getiriyor. Atom ve periyodik sistem ünitesi üniversite sınavı için çok önemli bir konu. O yüzden bu konuyu işlerken hatırlatmaları, örnekleri, soru çözme yöntemleri göstermeyi doğru buluyorum. (5. Ders Sonu Görüşme)

Sonuç olarak. Lale'nin atom ve periyodik sistem ünitesine ilişkin kimya öğretme amacının öğrencilerin günlük hayat için kimya bilmenin önemini anlamaları, bilim adamı gibi düşünmelerini sağlamaları ve kimya ile ilgili girecekleri sınavlara hazır olmalarıdır. Lale'nin kimya öğretim amacına ile ilgili oryantasyonları sınav odaklı oryantasyon, süreç oryantasyon ve günlük hayatta karşılaştıklarını açıklamak için bilim öğretmek olarak belirlenmiştir.

4.2.1.1.2. Kimya Nasıl Öğretilmeli?

Atom ve periyodik sistem ünitesi boyunca Lale'nin, derslerinde öğrencilerin aktif olmasını sağlayacak aktiviteler yapmaya çalıştığı, onların “bilim adamı gibi düşünmelerini sağlamak” ve “bilimsel süreç becerilerini geliştirmek” istediğini gözlemlenmiştir. Lale, deneyimleri sonucunda kendisinde baskın hale gelen didaktik oryantasyonun farkında olmakla birlikte atom ve periyodik sistem ünitesinde farklı oryantasyonlara yöneldiği tespit edilmiştir. Lale, uygulanan mentorluk ile birlikte sahip olduğu öğretmen merkezli oryantasyonu değiştirmeye çalıştığını ve ünite boyunca konu anlatımları ilerledikçe değiştirdiğini fark ettiğini dile getirmiştir. Lale yapılan son görüşmede atom ve periyodik ünitesi oryantasyonuna ilişkin şu değerlendirmeyi yapmıştır:

İlk ünite de didaktik ve sınav odaklı idim. Şimdi keşfettirebileceğime inanıyorum. Biz öğretmenler genellikle bir oryantasyona takılıp hep onu uyguluyoruz halbuki bir öğretmende hepsinden az az da olsa olmalı. Ben çalışmaya başlamadan genellikle didaktiktim Kendimce bahaneler ürettim. Sınıf kalabalık ve program yetişmeyecek en çok sığındığım bahaneler... Ama daha sonra koşullar dâhilinde birçoğuna uymaya başladım. Örneğin; süreç oryantasyonunu da kullandım, aktivite temelli de kullandım gibi. (Son Görüşme)

Lale kimya öğretim amacının yapılan mentorluk ile değiştiğini eskiden öğretime soru çözdürmek ve ezberletmek olarak baktığını ancak artık öğrencilerin etkinlikler ile öğrenmesinin daha kalıcı olduğunu fark ettiğini ifade etmiştir.

Araştırmacı: Öğretmen olarak nasıl öğretmeyi tercih ediyorsunuz? Ezberletmek istemiyorsunuz? Lale: Ezberletmek istemiyorum sadece hatırlayıp geçmelerini de istemiyorum. Bazı etkinlikleri yapmaya başlamadan önce ezberletmek gibi oluyordu aslında. Sınav odaklı yapınca bi de.. Acele acele müfredatı yetiştireyim, şu soruyu da çözeyim, 10 tane soru çözeyim dediğinizde bazı şeyleri o kadar açıklamadan geçiyoruz ki sadece bilgiyi direk veriyorsun ve çoğu kısım ezberletmek oluyor. Ama böyle etkinlikler (kavram haritası) yapınca çocuklar da söyledi hocam çok kalıcı oluyor böyle şeyler yapınca diye. O zaman gerçekten öğrenmiş ve unutmayacak oluyorlar. (3. Ders Sonu Görüşme)

Uzun yıllar dersane öğretmenliği yapan Lale, öğretim amacının derste kullandığı yöntemleri çok etkilediğini ancak mentorluk sayesinde teorik olarak bildiklerini uygulamanın faydalarını görmekte olduğunu söylemiştir.

Araştırmacı: Kendinizi izlediğinizde ne görüyorsunuz?

Lale: Çok konuşmuşum birazda çocuklar konuşsaymış diye düşünüyorum şu an. Çocuklarda daha çok biliyorlardı onlara da bildiklerini anlattırabilirdim ama ben dayanamayıp anlatmışım. Genelde böyleyim. Dershanecilikten gelen ben anlatacağım modunu atmak zor. O yüzden de mesela etkinlik yaparken zorlanıyorum. Alışmışım ben anlatacağım bütün ayrıntıları vereceğim istisna soruları çözeceğimden etkinlik yaparak anlatmaya geçiş dershanecilikten sonra zor oluyor. Yaklaşık 10-11 yıldır düz anlatım yapıyorum. O yüzden çok zorlanıyorum. (5. Ders Sonu Görüşme)

Atom ve periyodik sistem ünitesine uyarlanarak hazırlanmış olan kart gruplama aktivitesinde Lale, senaryoları “az kullanırım/kullanırım” şeklinde gruplama yapmayı uygun gördüğünü söylemiştir. Çünkü Lale, deneyimli bir öğretmenin her oryantasyona sahip olduğunu, sınıf ortamında ortaya çıkan oryantasyonların sadece konuya göre değil sınıf düzeyine, okul türüne göre de değişeceğini o yüzden bir oryantasyonu “kullanmam” şeklinde keskin bir ayırım yapamayacağını belirtmiştir. Lale, kart gruplama aktivitesinde akademik disiplin, didaktik ve keşfettirici oryantasyonlara ilişkin senaryoları az kullanacağını şöyle açıklamıştır:

Periyodik özelliklerinin değişiminin öğretilmesinin etkili bir yolu öğrencileri farklı ve zor örneklerle karşı karşıya getirmektir. (Akademik Disiplin)

Az kullanırım. Öğrenci konuyu anlamlandırdıktan sonra kullanırım çünkü farklı ve zor örnekler öğrenci konuyla ilgili fikir edinmeden verildiğinde öğrenmeyi kolaylaştırmak yerine öğrencide olumsuz tutum oluşturarak öğrenmesini zorlaştırıyor ama konu sonu değerlendirme süreçlerinde kullanıldığında bakış açısı geliştirerek konuya derinlik sağlıyor.

Periyodik özelliklerinin değişiminin öğretilmesinin etkili bir yolu düz anlatım, soru-cevap veya tartışma yoluyla bilginin sunulmasıdır. (Didaktik)

Az kullanırım. Bazı kısımlarda konuyu toparlamak amacıyla düz anlatım ve soru cevap kullanırım ancak alternatif öğrenme teknikleri kullanarak anlamlı öğrenmeler oluşturmayı tercih ederim.

Atomun yapısını öğretmenin etkili bir yolu keşfedebilecekleri bir laboratuvar aktivitesi düzenlemektir. (Keşfettirici)

Az kullanırım laboratuvar ortamında 38 kişilik kalabalık bir grupla tek rehberin yeterli olamayacağını düşünüyorum. Yöntem olarak kesinlikle anlamlı öğrenmeler sağlar. (Kart Gruplama aktivitesi)

Lale'nin kart gruplama aktivitesi senaryo seçimlerine göre Lale atom ve periyodik sistem ünitesinde konuyu doğrudan sunan ve öğretmen merkezli bir oryantasyon yerine öğrencilerin bilim adamı gibi düşünecekleri ve kendilerinin keşfedecekleri durumlar oluşturulan oryantasyonlara sahip olduğu tespit edilmiştir. Lale'nin kart gruplama aktivitesinde seçmiş olduğu senaryolara ilişkin açıklamaları da bu yöndedir. Lale, süreç, kavramsal değişim, aktivite temelli, proje, sorgulayıcı araştırma, rehberli sorgulayıcı araştırma, sınav odaklı ve günlük hayatta karşılaştıklarını açıklamak için bilim öğretmek oryantasyonlarına ilişkin senaryoları seçmiştir. Ancak bazılarında sadece "kullanabilirim" cevabının verirken bazılarında kullanma nedeni açıklamıştır. Örneğin süreç, kavramsal değişim, sorgulayıcı araştırma, rehberli sorgulayıcı araştırma ve günlük hayatta karşılaştıklarını açıklamak için bilim öğretmek oryantasyonlarını kullanma amacının ortak noktası olarak öğrencilerin "keşfederek, anlamlandırarak, günlük hayat ile bağlantı kurarak, bilim adamı gibi düşünerek" öğrenmeleri ifadelerini kullanmıştır.

Atom modellerinin tarihsel gelişimini öğretmenin etkili bir yolu, öğrencilerin bir bilim insanı gibi düşünme süreçlerini ve becerilerini kullanmalarını ve geliştirmelerini sağlayacak ortam oluşturmaktır. (Süreç): Kullanırım çünkü öğrenci bilim insanı gibi düşünmeyi öğrenirse yapılan bilimsel çalışmaları ve sonuçları gözünde büyütmeyle anlayabileceği şeyler olduğunu fark ederek fen bilimlerine karşı farklı bir bakış açısı geliştiriyor ve önyargılarını kırmış oluyor. Bilim insanlarının da hatalar yapabildiğini görerek hemen pes etmeme, yapılan hataların da katkılarıyla doğruya ulaşma ve kendilerinin de bilim insanı olabileceklerini görebilme gibi durumlar yaşamalarını sağlar.

Atom modellerinin tarihsel gelişimini öğretmenin etkili bir yolu, öğrencilerin konu ile ilgili problemi keşfetmeleri ve tanımlamaları, hipotez kurmaları ve test etmeleri, çıkarımlar yapmaları, çıkarımlarından elde ettikleri sonuçları değerlendirmelerine izin vermektir. (Sorgulayıcı Araştırma): Kullanırım. Kendileri keşfederek öğrenmeleri kesinlikle öğrenmenin boyutunu değiştiriyor. Daha sonraki konularla bağlantı kurmaları, günlük hayatta karşılaştıkları durumlara transfer etmeleri kolaylaşıyor. Yorum yapma yetenekleri de gelişiyor.

Atomun yapısını öğretmenin etkili bir rolü günlük hayatta kimyanın rolünü açıklamak ve günlük hayattan örnekler vermektir. (Günlük Hayatta Karşılaştıklarını Açıklamak İçin Bilim Öğretmek): Kullanırım çünkü öğrenci günlük hayatla bağlantı kurabildiği konuları seviyor ve anlamlandırması daha da kolaylaşıyor. 'Bu öğrendiklerimiz günlük hayatımızda ne işe yarayacak?' sorusuna da yanıt olması açısından günlük hayattan örnekler verilebilecek

konularda mutlaka kullanılarak öğrencilerin bu dersi hayattan bağımsız bir şeymiş, formüller ve sembollerden ibaret bir dersmiş gibi görmelerine engel olması için önemli. (Kart Graplama aktivitesi)

Lale'nin kart gruplama aktivitesinde kendisinde mevcut olduğunu ifade ettiği süreç, kavramsal değişim, sorgulayıcı araştırma, günlük hayatta karşılaştıklarını açıklamak için bilim öğretmek ve sınav odaklı oryantasyonların varlığı yapılan gözlemler, görüşmeler, PABP ve CoRe incelemelerinde de ortaya çıkmıştır.

Lale, atom ve periyodik sistem ünitesi boyunca baskın bir süreç oryantasyonuna sahip olup hazırladığı PABP ve CoRe bunları belirtmiştir. Derslerinde öğrencilerine düşünmeye teşvik eden sorular yönelterek atomun tanecikli yapısının keşfedilme sürecini anlamalarını sağlamaya çalışmıştır.

Bilim insanı gibi düşünmelerini sağlayarak atom modellerini çizmelerini isterim. (PABP I)

CoRe Ana Fikir: Dalton ve Thomson atom modelleri

CoRe Soru: Öğrencilerinize bu fikri öğretirken neyi hedefliyorsunuz?

Müfredatta olmayan atom ve elektrik konusuna da değinilerek proton, elektron ve nötronun keşfinin kavranarak atom modellerinin gelişimindeki yerlerinin farkına varılması. (CoRe I)

Araştırmacı: Bunu yapmaktaki amacınız nedir?

Lale: Bu ünitedeki bir amacında öğrencilerin bilim adamı gibi düşünmelerini sağlamak. Bakın bilim nasıl aşama aşama düşünme düşünme gelişmiş. Sizler de birer bilim adamı adayısınız algısını oluşturmak istiyorum. Bu ünite çok müsait. Aslında kimya bilim ünitesi de çok müsaitti ama ben PAB eğitimi sonunda bunu fark ettim. (1. Ders Sonu Görüşme)

Periyodik sistemin tarihsel gelişiminde de benzer bir yöntem izlemiştir.

Araştırmacı: Derste bir video izlettiniz. Amacınız neydi?

Müfredat tarihçe Mendeleev'den başlıyor ama bilimin doğasını öğrenebilmeleri açısından süreç nasıl gelişmiş? Direk atom kütlelerine göre mi dizmişler? Önceden denemeler olmuş farklı şeyler düşünülmüşler hatalarda yapmışlar mı? Bu hatalardan sonuçlar çıkararak ilerlemişler bunu görmeleri için en baştan başlamayı tercih ettim. (5. Ders Sonu görüşme)

Yapılan ders gözlemlerinde ortaya çıkan diğer bir oryantasyonda kavramsal değişim olmuştur. Lale, öğrencilerine sorduğu sorular veya izlettiği videolar ile onları önceki bilgileri ile çelişkili durumlarla karşı karşıya bırakarak bilgisini geliştirmeye zorlamıştır. Bir dersinde

Lale öğrencilerinin Dalton atom modeline ilişkin bilgilerini ortaya çıkararak sorular sorduktan sonra bu bilgilerden yola çıkarak Dalton atom modelini çizmelerini istemiştir. Lale'ye bu etkinliğin amacı sorulduğunda şu açıklamayı yapmıştır:

Lale: Bilim insanı gibi düşünebilirler mi? Bilim insanı ne düşünmüş ne hayal etmiş? Bunun farkına varmalarını sağlamak. Ayrıca geçmiş öğrenmeleri ile şu anki kullandıklarını biliyorlar kendileri bağlantı kurarlarsa daha iyi akıllarında kalır. Şimdi çizimlerini toplayacağım daha sonra atom modelleri konusu bitince geri dağıtacağım. Kendi çizdiklerini karşılaştırmaları süreci görmelerini sağlamak amacım. Sonunda hala aynı şeyi mi düşünüyorsunuz yeni öğrendikleri ile değişim olmuş mu? Hala aynı düşünürlerse o zaman farklı bir aktivite yapılabilir. (1. Ders Sonu Görüşme)

Lale hazırladığı PABP formlarında da kavramsal değişim oryantasyonuna ilişkin düşünce ve planlamalarını yazmış ve derslerde uygulamıştır.

Atomun sert olduğu yanlış kavramasına sahip olan öğrenciler varsa ortaya çıkarıp tartışarak öğrencinin bilgisinin değiştirilmesi (PABP I)

Kitaptan temel taneciklerin yük kütle ve bağıl kütlelerinin verildiği tablo incelenirken bütün atomların aynı ağırlığa sahip olup olmadığı sorularak yanlış kavrama varsa tartışma ortamı yaratılması. (PABP IV)

Lale'nin atom ve periyodik sistem ünitesi öğretim amaçlarından biri de öğrencilerini sınavlara hazırlamak olduğu için baskın olarak gözlenen bir diğer oryantasyon sınav odaklı oryantasyondur. Lale kart gruplama aktivitesinde ilgili senaryoyu seçme sebebini şöyle açıklamıştır:

Periyodik özelliklerinin değişimini öğretmenin etkili bir yolu üniversite giriş sınavında çıkabilecek sorulara öğrencileri hazırlamak ve sınavda çıkan sorulara benzer örnekler çözmektir. (Sınav Odaklı)

Kullanırım çünkü diğer öğrenme ve değerlendirme teknikleri ne kalıcı olursa olsun öğrencinin aklında bir üniversite sınavı olduğu için bazı öğrenciler için motivasyon kaynağı oluyor. (Kart Gruplama Aktivitesi)

Lale, derslerinde de sık sık öğrencilerine atom ve periyodik sistem konusunun sınavlar için önemli bir konu olduğunu vurgulamış ve didaktik anlatıma dönme sebebinin sınav odaklı oryantasyonu olduğunu söylemiştir:

Lale: Düz anlatıma dönem sebeplerimden biri de öğrencilerin 4 sene sonra da olsa sınava girecek olmaları. Sanki ben anlatmasam “öğretmen not tutturmadı demek ki sınav için önemli değil” algısı oluşacak. (1. Ders Sonu Görüşme)

Araştırmacı: Testlerde soruları kolay çözmeleri için bazı çözüp taktikleri verdiniz. Neden?

Lale: Test sınavlarında hızlı ve doğru çözmelerini sağlayacak bilgiler veriyorum ki konunun sınavda çıkacağını hatırlasınlar. (6. Ders Sonu Görüşme)

Lale sınav odaklı olmasının diğer bir sebebinin eski bir dersane öğretmeni olarak yeni olana alışmakta zorluk yaşaması olarak da açıklamıştır.

Dershane de öğretmenlik yaptım. Kimya mı anlatıyoruz, işlem mi yaptırıyoruz orada belli değil. Soru çeşidi gösteriyoruz. Bu soruyu görünce şu yolu izleyeceksiniz diye. O yüzden yeni şeye alışmak zor. Yani aslında yapılması gereken öğrenmelerini sağlayacak ortam oluşturmak oysa sınav sistemi sadece soruyu çözsün, felsefesini mantığını anlamasa da olur şeklinde. (7. Ders Sonu Görüşme)

Lale'nin sınav odaklı oryantasyonu hazırladığı PABPlarda gözlemlenmiştir:

Sınav odaklı olarak öğrencilerin testlerde karşılaşacağı şekilde atom modeli ve günümüze göre eksiklikleri ve hatalarının benzer cümlelerle deftere yazdırılması (PABP I)

Öğrencilerin testlerde karşılaşacağı şekilde atom numarası, kütle numarası vb. bulma ile ilgili sorular çözme (PABP IV)

İncelemeler sonucunda ortaya çıkan diğer bir durum da kart gruplama aktivitesinde Lale'nin “az kullanırım” olarak sınıfladığı didaktik ve keşfettirici oryantasyonların gözlemler, görüşmeler, PABPda baskın bir şekilde görülmüştür. Lale kart gruplama aktivitesinde didaktik oryantasyon senaryosunu az kullanmayı tercih edeceğini şöyle açıklamıştır:

Periyodik özelliklerinin değişiminin öğretilmesinin etkili bir yolu düz anlatım, soru-cevap veya tartışma yoluyla bilginin sunulmasıdır. (Didaktik)

Az kullanırım. Bazı kısımlarda konuyu toparlamak amacıyla düz anlatım ve soru cevap kullanırım ancak alternatif öğrenme teknikleri kullanarak anlamlı öğrenmeler oluşturmayı tercih ederim. (Kart Gruplama Aktivitesi)

Ancak yapılan ders gözlemlerinde Lale'nin didaktik oryantasyon sergilediği, konuyu düz anlatım ile anlattığı ve not tutturduğu gözlemlenmiştir.

Araştırmacı: Rutherford alfa saçılması videosu ile yaptığınız TGA ile amacınıza ulaştınız mı?

Lale: Daha etkili bir etkinlik olabilirdi ama açıklamayı öğrencilere az yaptırırım. Ben açıklamaya başladım. Didaktik yapmadan duramıyorum. Ruhuma işlemiş. Didaktikten vazgeçemiyorum. (2. Ders Sonu Görüşme)

Yeni yöntemler denemeye çalışıyorum derste ama kendi düz anlatımına dönüyorum. Sanki ben anlatmasam öğrenci öğrenmeyecek. (4. Ders Sonu Görüşme)

Lale, bir öğretmen olarak alan bilgisinin yetmediği durumlarda didaktik oryantasyona kayarak öğretmen merkezli öğretime geçtiğini ifade etmiştir.

Lale: Aslında ne yapacağımı çok bilemedim. Bohr da. Bi de video izletebilirdim ama olmadı. Çünkü açıklaması bana hangi konuyu anlatmak istemezsin deseniz bu ünite de Bohr. Çünkü ben de çok hâkim değilim sanırım. Soru gelmesin diye not tutturup geçiyorum. Öğrenciler de çok iyi anlamadılar absorbsiyon vs. (2. Ders Sonu Görüşme)

Lale, hazırladığı PABPlarda konuya ilişkin didaktik oryantasyon bileşenlerinde “anlatılır, bahsedilir, tanıtılır” gibi ifadeler kullanmıştır.

Bohr atom modeli anlatılır. Atom modellerinin tarihsel gelişimi hatırlatılarak atom modelleri çizdirilir. (PABP III)

Fiziksel ve kimyasal özellikten bahsedilir. Konuyu toparlamak için keşfettikleri kavramlar anlatılır. (PABP IV)

Periyodik özelliklerdeki değişimler anlatılırken faydalanılır. (PABP VI)

Lale'nin kart gruplama aktivitesinde “az kullanım” olarak grupladığı ancak gözlem, görüşmeler ve PABP'lerinde ortaya çıkan diğer bir oryantasyonda keşfettirici oryantasyon olmuştur. Lale kart gruplama aktivitesinde keşfettirici oryantasyon senaryosunda laboratuvar aktivitesini gerçekleştiremeyeceğini ancak etkili olacağını düşündüğünü şöyle açıklamıştır:

Atomun yapısını öğretmenin etkili bir yolu keşfedebilecekleri bir laboratuvar aktivitesi düzenlemektir. (Keşfettirici)

Az kullanım. Laboratuvar ortamında 38 kişilik kalabalık bir grupta tek rehberin yeterli olamayacağını düşünüyorum. Yöntem olarak kesinlikle anlamlı öğrenmeler sağlar. (Kart Gruplama Aktivitesi)

Lale derslerinde kullandığı yöntem ve etkinlikleri seçerken öğrencilerin keşfetmelerini sağlayacak ortamlar hazırlamak istediğini yapılan görüşmelerde ifade etmiştir.

Aslında etkinlik yapınca çocuklarda da çok farklı tepkiler oldu. O yüzden etkinlik üzerinden çocuğa keşfettirerek yapmak daha güzelmiş. Farkındayım. Teorik olarak zaten biliyordum. Ama uygulayınca bence yapılabilir yani en azından bir hafta belki bir konuda düz anlatım yapman gerekiyor ama sonraki hafta bir etkinlik ile çocuğa yeni bir bilgi keşfettirmek daha iyi olacaktır. (5. Ders Sonu Görüşme)

Derslerinde de keşfettirici aktiviteler yapmaya çalıştığı gözlemlenmiştir.

Araştırmacı: Crook, Thomson ve Milikan deneyini neden anlattınız?

Lale: Müfredatta yoktu ama öğrenci elektronu keşfetsin. Yani bilim adamı gibi düşünerek elektronun varlığını kendi kendine de kanıtlasın. (1. Ders Sonu Görüşme)

Lale, hazırladığı PABPlarda keşfettirici oryantasyon bileşenine ilişkin amaçlarını yazmıştır:

Elektron sayısı, proton sayısı, kütle numarası, iyon yükünü nereye yazacaklarını önceki öğrenmelerinden hatırlıyorlarsa ortaya çıkarmak, hatırlamıyorlarsa da keşfetmelerini sağlamak Anyon, katyon ve nötr atomu keşfetmelerini sağlamak Tablo üzerinden izotop, izoton, izobar ve izoelektronik kavramlarını fark etmelerini sağlamak. (PABP IV)

Elementlerin sınıflandırılması metal, ametal, yarı metal ve asal (soy) gazların özelliklerinin belirlenmesinde karışık halde torbada bulunan özellikler sırayla torbadan çekilir ve hangi grubun özelliği ise yorumlanarak yerleştirilmeye çalışılır. (PABP V)

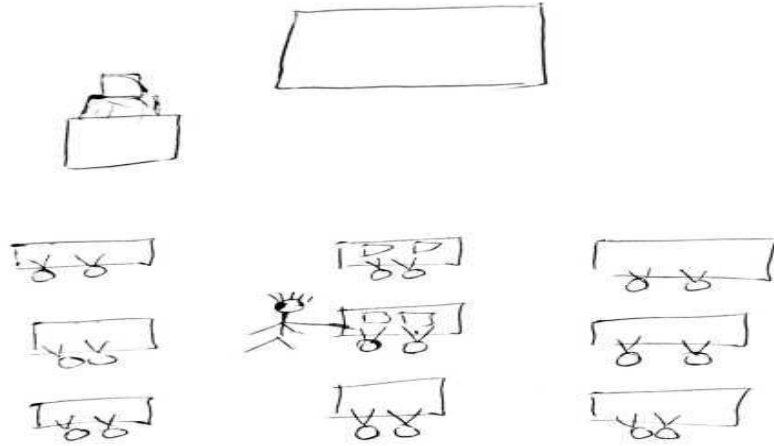
Lale, CoRe de öğrencilerin keşfederek öğrenmelerine ilişkin ifadeler kullanmıştır.

CoRe Ana Fikir: Atomun Yapısı

CoRe Soru: Hangi öğretim yöntemlerini/tekniklerini kullanacaksınız ve bu yöntemi kullanmanızın özel sebepleri neler olacaktır?

Bilgileri kendilerinin keşfetmesini sağlayacak bir etkinlik kâğıdı hazırlanır ve 3 aşamada uygulanır. Önce temel tanecikler, kütle numarası, iyon yükünün atom üzerinde nerede gösterileceği ve hesaplanması kavratılarak anyon ve katyonlar keşfettirilir. (CoRe IV)

Lale'nin atom ve periyodik sistem ünitesi ders anlatımları sırasında kendisini ve sınıf ortamını nasıl hayal ettiği konusunda yaptığı çizim DASTT-C Şekil 10'da verilmiştir:



Şekil 10. Lale atom ve periyodik sistem DASTT-C

Lale bu çizimle ilgili “Öğretmen ne yapıyor? Öğrenciler ne yapıyor?” sorularını aşağıdaki şekilde açıklamıştır:

Ben öğrencilerin bilgiyi keşfetme süreçlerinde onlara rehberlik ediyorum. Öğrenciler etkinlik yaparak bilgiyi kendileri yapılandırıyor. (DASTT-C Görüşmesi)

Lale, bu DASTT-C ile bir kimya öğretmeni olarak sınıfta kendisini ve öğrencilerini nasıl gördüğünü ifade etmiştir. Kendisini bilgiyi keşfetme sürecinde bir rehber olarak tanımlayan Lale, öğrencilerin bilgiyi yapılandırdıklarını ifade ederek kendisinde var olan rehberli sorgulayıcı araştırma oryantasyonunu ortaya çıkarmıştır. Ancak Lale'nin çiziminde öğrencilerin pasif bir şekilde oturduğu ve önlerinde defterler olan klasik bir sıra düzeninde oturdukları bir durumda tasvir etmiştir. Öğrencilerin keşfetmeleri için onlara rehberlik etme amacıyla harekete eden bir öğretmen çizmiş olmasına rağmen pasif bir şekilde dinleyen öğrencilerin görüldüğü bu DASTT-C ile Lale'nin geleneksel sınıf düzeni içinde öğretmen merkezli yarı didaktik rehberli sorgulayıcı araştırma oryantasyonu olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Sonuç olarak Lale'nin atom ve periyodik sistem ünitesinde öğrencilerin bilgiyi keşfetmelerini, bilim insanı gibi düşünmelerini ve öğrendikleri bilgileri günlük hayat ile ilişkilendirmelerini amaçlayan süreç, keşfettirici, sorgulayıcı araştırma, kavramsal değişim ve günlük hayatta karşılaştıklarını açıklamak için bilim öğretmek oryantasyonlarının yanı sıra önceki deneyimlerinin devamı olarak öğretmen merkezli didaktik ve sınav odaklı

oryantasyonlara da sahip olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca Lale, mentorluk etkisi ile kimya öğretme amacı ve yöntemlerinin değiştirdiğini ifade etmiştir.

4.2.1.2. Öğretim Programı Bilgisi

Lale'nin atom ve periyodik sistem ünitesi öğretim programından nasıl ve ne amaçla yararlandığı, öğretim programını dersine nasıl yansıttığı bu başlık altında ele alınmıştır. Lale'nin öğretim programı bilgisi; konuya ilişkin amaç ve hedef bilgisi, yatay ve dikey göndermeler ve disiplinler arası bağlantı başlıkları altında ele alınmıştır.

4.2.1.2.1. Konuya İlişkin Amaç ve Hedefler Bilgisi

Lale'nin konuya ilişkin amaçlar ve hedefler bilgisi kimya öğretim programındaki kazanımların farkında olma, sınırlılıkların farkında olma, sınırlılıklara dikkat etme ve öğretim programında değişiklik yapma olarak incelenmiştir.

Yapılan ders gözlemleri, görüşmeler ve PABP incelemesi sonucunda Lale'nin atom ve periyodik sistem ünitesinde MEB tarafından hazırlanan kimya öğretim programına göre hazırladığı yıllık planı uyguladığı, kazanımların amaçlar, hedef ve sınırlılıklarından haberdar olduğu, gerekli gördüğünü belirttiği noktalarda sınırlılıkların dışına çıktığı ancak öğretim programında değişiklik yapmadığı tespit edilmiştir.

Lale, atom ve periyodik sistem ünitesi süresince yıllık planda belirtilen kazanımların amaç ve hedefleri doğrultusunda ders planlamalarını yapmış; amaç ve hedefler hakkında sahip olduğu bilgileri haftalık PABP'da belirtmiştir. Lale, sınırlılıkların farkında olduğunu ancak gerekli gördüğü yerlerde sınırlılıklara uymadığını ve eski kimya öğretim programlarında bulunan ancak uygulanmakta olan programda bulunmayan konu, kavram ve kazanımları gerekli gördüğü gerekçesi ile derslerine eklediğini söylemiştir.

Lale'nin kimya öğretim programı atom ve periyodik sistem ünitesi kazanımları, amaç ve hedefler bilgisine sahip olduğu PABP da belirlenmiştir. Lale, PABP da bulunan “*Amaç ve hedefler hakkında bilgi sahibi olma*” maddesine her hafta anlatacağı kazanımların bilgilerini eksiksiz yazmıştır:

Rutherford'un Altın Levha deneyiyle atom modelini geliştirme sürecinin kavranması ve atom modelin eksikliklerinin ve yanlışlarının tespit edilmesi. (PABP II)

Periyodik özelliklerin değişme eğilimleri incelenir. Periyodik özelliklerden metalik-ametallik, atom yarıçapı, iyonlaşma enerjisi, elektron ilgisi ve elektronegatiflik kavramları açıklanır. Atom yarıçapının periyodik sistemdeki değişimi incelenir ve elementlerin atom yarıçapları karşılaştırılır. İyonlaşma enerjisinin periyodik sistemdeki değişimi incelenir ve iyonlaşma enerjileri açıklamalı olarak karşılaştırılır. İlk 20 elementin iyonlaşma enerjileri grafiği sapmalarla birlikte açıklanır. (PABP VI)

Yapılan ders sonrası görüşmelerde araştırmacı tarafından sorulan öğretim programından nasıl faydalandığına ilişkin sorulara genellikle aynı cevabı veren Lale, amaçlara ve sınırlılıklara baktığını ancak gerekli gördüğü durumlarda sınırlılıkların dışına çıktığı söylemiştir:

Araştırmacı: Öğretim programından nasıl yararlandın? Sınırlılıklara uydun mu? Uymadıysan neden ve nasıl uymadın?

Lale: Öğretim programından yararlandım, neler vermem gerektiğine baktım ama sınırlılıklara baktım. Sınırları dışına da çıktım. Çünkü Dalton ve Thomson atom modellerindeki değişimlerin sebebini ve sürecini anlamalarını istedim. Bu yüzden eski müfredatta olan atom ve elektrik kısmına da girerek elektron, proton ve nötronun keşfini bilmeleri gerektiğini düşündüm. (1. Ders Sonu görüşme)

Hangi kazanımları vermem gerekiyor, çıkarılan yerler vardı ona baktım ama bazı yerlerde bunlardan da bahsetmek durumunda kaldım ve ekleme yaptım. Ortalama atom kütlesi çıkmıştı ama bahsettim çünkü izotop kavramında lazım olabilir. (4. Ders Sonu görüşme)

Sınırlılıkların dışına çıkma ve öğretim programında değişiklik yapma durumları Lale'nin hazırladığı PABP'de de ortaya çıkmıştır. Lale her hafta doldurduğu planda “Amaç doğrultusunda müfredatta değişiklik yapma” maddesine yaptığı değişikliği ve gereken açıklamaları yazmıştır:

Müfredatta bulunmayan Frank Hertz deneyinden bahsedilerek enerji düzeylerinin anlamlandırılması amaçlanır. (PABP III)

Lavoisier, Johann Döbereiner, de Chancourtois ve Newlands in atom modellerinden müfredatta olmadığı halde periyodik sistemin tarihçesinin bütünlüğü açısından bahsedilir. (PABP V)

Lale hazırladığı CoRe'da gerektiğinde öğretim programı dışına çıktığını şöyle ifade etmiştir:

CoRe Ana Fikir: Dalton ve Thomson atom modelleri

CoRe Soru: Öğrencilerinize bu fikri öğretirken neyi hedefliyorsunuz?

Müfredatta olmayan atom ve elektrik konusuna da değinilerek proton, elektron ve nötronun keşfinin kavranarak atom modellerinin gelişimindeki yerlerinin farkına varılması sağlanır. (CoRe I)

Lale yapılan ders sonrası görüşmelerde de sınırlılıkların dışına çıktığı ve programa eklemeler yaptığı durumları gerekçeleri ile açıklamıştır:

Lale: Crooks tüpü ve yağ damlası deneyi izlettim. Amacım öğrencilere elektronun yükü ve kütesinin nasıl keşfedildiğini göstermekti. Mesleğimin ilk yıllarında kullanılan kimya öğretim programında bulunan ancak şu an kullanılan müfredatta bulunmayan konuların da anlatılması gerektiğini düşündüğüm için bu konuları anlatmaktan açıkçası vazgeçemedim.

Araştırmacı: Peki bu tür anlatımları eklemenin nasıl bir yararı olduğunu düşünüyorsun?

Lale: Öğrencinin görmesi lazım. Öğrenciye hadi bak bu elektron diyoruz da nasıl bulundu neden bahsetmiyoruz? Özellikle atom ve periyodik sistem ünitesinde sınırlılıklardan çıkıp eklemeler yapıyorum. Bilmiyorum, gerekli görüyorum. Yillardır böyle yapıyorum. (2 . Ders Sonu görüşme)

Sonuç olarak Lale'nin kimya öğretim programında yer alan kazanımlara göre hazırladığı yıllık ders planını uyguladığı; atom ve periyodik sistem ünitesi kazanımları amaç ve hedeflerini bildiği belirlenmiştir. Ancak Lale'nin “öğrenci ihtiyaçlarına göre öğretim programında değişiklik yapma” gereği duyduğu ve programın sınırlılıklarına uymayarak önceki yıllarda kullanılan öğretim programlarında yer alan kazanımları ders anlatımların eklemeyi uygun gördüğü tespit edilmiştir.

4.2.1.2.2. Yatay ve Dikey Göndermeler

Yapılan gözlemler, görüşmeler ve PABPlar sonucunda Lale'nin atom ve periyodik sistem ünitesi ders anlatımları boyunca ders kazanımları doğrultusunda planlı bir şekilde konulara ilişkin çok sayıda yatay ve dikey göndermelerde bulunduğu tespit edilmiştir. Lale, yatay ve dikey göndermelerde bulunma amacının dikkat çekmek, önceki öğrenmelerini hatırlatmak ve öğrencilerinin konular arası bağlantılarını sağlamak olduğunu belirtmiştir.

Lale, ders anlatımları öncesi hazırladığı PABPlarda derste anlatacağı konuya ilişkin yatay ve dikey göndermeleri “Önceki yıllara gönderme”, “Sonraki yıllara gönderme” “Aynı sınıf

düzeyine gönderme” maddelerine yazmış; bunları derslerinde aynen kullanmış ve kullanım amaçlarını araştırmacıya açıklamıştır:

8.sınıfta atom modellerini gördükleri hatırlatılır. (Önceki yıllara gönderme), Kuantum atom modelinin ayrıntılarının 11. sınıfta açıklanacağı söylenir. (Sonraki yıllara gönderme) Önceki haftalarda işlenen Dalton, Thomson ve Rutherford atom modellerinin bulguları tekrarlanır. (Aynı sınıf düzeyine gönderme) (PABP III)

Yapılan ders gözleminde Lale'nin öğrencilerine “Ortaokul fen dersinde gördüğünüz modelleri hatırlıyor musunuz?” ve “Geçen hafta gördüğümüz Rutherford atom modelinde neler bulunmuştur? Neler eksikti?” şeklinde sorular sorduğu; ders sonuna “Bohr atom modeli son model değildir. Kuantum ya da diğer adıyla modern atom teorisini 11. sınıfta göreceksiniz.” şeklinde bir ifade kullandığı gözlemlenmiştir. Yapılan görüşmede bu sorular ve ifadeleri kullanma nedenini şöyle açıklamıştır:

Araştırmacı: Öğrencilere ortaokul fen bilgisi derslerinde gördükleri atom modellerini sorma sebebin neydi?

Lale: Yatay ve dikey göndermelere daha çok yer vermeye çalışıyorum ve önceden planlıyorum. Önceki derslerde Dalton ve Thomson işlemeden önce öğrencilere fen bilgisi derslerinden hatırladıkları modelleri sormuştum. Bu sene daha ayrıntılı göreceğimizi söylemiş ve onları konudan haberdar etmiştim. Bir önceki derste de Rutherford işledik. Onun bulduklarını Bohr nasıl başka bir modele dönüştürmüş diye yatay gönderme yaptım. Sonra da 11. sınıf ileri kimyada görecekları atom modelinden bahsettim. Böyle yapınca daha çok dikkat çekiyorum onu fark ettim. Öğrenci hatırlamaya çalışıyor, bağlantı kuruyor. Önceki ünite (kimya bilimi) neden yapmamışım ki (3. Ders Sonu görüşme)

Lale ayrıca bir kazanımda veya konuda geçen kavram ve ifadelerin diğer kimya konuları içinde de geçeceği ve kullanılacağına ilişkin konular arası yatay ve dikey göndermelerde bulunmuştur. Örneğin atom ve periyodik sistem ünitesi 4. ders anlatımında atomun temel tanecikleri konusunda elektron, proton ve nötron kavramlarını ortaokul fen bilgisi dersinde gördüklerini hatırlatarak bu ders bu kavramlara eklenen atom numarası, kütle numarası kavramlarının aynı ünite içinde periyodik tabloda yer bulma konusunda kullanılacağını vurgulamış; buna ilişkin planlamasını aynı ders öncesi hazırladığı PABP da ifade etmiş ve derste uygulamıştır.

8. sınıfta öğrendikleri hatırlatılarak yeni kavramlar da ekleyeceğimizden bahsedilir. (Önceki yıllara gönderme), Periyodik sistemi incelerken bu kavramlar ile karşılaşılacağından bahsedilir. (Aynı sınıf düzeyine gönderme) (PABP IV)

Lale: Elektron, proton ve nötron kavramlarını biliyorsunuz. Bunların nasıl keşfedildiği konusunu 11. sınıfta daha ayrıntılı olarak öğreneceksiniz. (4. Hafta ders anlatımı)

Atom ve periyodik sistem ünitesi ders anlatımları süresince Lale planlı ve amaçlı bir şekilde derslerinde çok sayıda yatay ve dikey göndermeye yer vermiştir.

4.2.1.2.3. Disiplinler Arası Göndermeler

Lale'nin atom ve periyodik sistem ünitesi boyunca derslerinde planlı ve amaçlı olarak çok sayıda disiplinler arası göndermelere yer verdiği tespit edilmiştir. Bu göndermelerin öğrencilerin kimya ve fen bilimleri derslerine daha bilimsel bakmalarını sağlayacağını ve bilgilerin bilimler arası aktarımın nasıl olduğuna dair fikir vereceğini düşündüğünü belirtmiş ve ders öncesi hazırladığı PABPlarda bu göndermeleri "disiplinler arası göndermeler" maddesi altında toplamıştır. Lale, şu açıklamayı yapmıştır:

Lale: Bu ünite de özellikle atom altı tanecikler konusu fizik dersi ile çok ortak kavram mevcut. Öğrencilerin bir kısmı biliyor ya da duymuş oluyor zaten. Bazen bana soruyorlardı. Şimdi onlar sormadan ben söylüyorum. Leptoplari hadronları fizik dersinde göreceksiniz ya da önümüzdeki haftalarda Hertz ya da Bohr atom modelinde hesaplamalar var ama onlar hep fizik dersinde olacak. Şimdiden uyarıyorum onları ki bakın tüm fen bilimleri iç içe birbirine kattığı çok şey var şeklinde açıklama yapıyorum. Hatta bu göndermeleri buraya (PABP gösteriyor) yazdım. Çok iyi oluyor önceden planlama yaparak. (1. Ders Sonu görüşme)

Lale fizik dersinin yanı sıra biyoloji dersi ile ilgili disiplinler arası göndermelerde de bulunmuş; planlamasını PABPda şöyle yapmıştır:

Periyodik sistemdeki elementlerle biyoloji dersinde de bolca karşılaşacaksınız hatırlatması yapılıır. (Disiplinler arası göndermeler) (PABP V)

Atom ve periyodik sistem ünitesi ders anlatımları süresince Lale planlı ve amaçlı bir şekilde derslerinde çok sayıda disiplinler arası göndermeye yer vermiştir.

PAB mentorluk süreci sonunda Lale öğretim program bilgisi bileşenlerine ilişkin kendisinde fark ettiği değişim ve gelişim ile ilgili şu açıklamaları yapmıştır:

Öğretim programı bilgisi kısmına genel olarak hakimdim ancak daha bilinçli yapmaya başladığım kısımlar oldu. Mesela amaç ve hedef doğrultusunda müfredatta değişiklik yapma kısmına çok kafa yormuyordum ders sırasında denk gelirse ekleme yapabiliyordum ama daha önceden planlayıp baktığımda daha anlamlı ve uygun eklemeler yapmamı sağladı. Önceden müfredatta belirtilen özel uyarılarda bulunma gibi bir durumum yoktu ancak şimdi bazı kısımlarda faydası oldu. Ya da genellikle önceki ve sonraki yıllara göndermeler yapıyordum önceden de ama farkında değildim farkına vardım. Bunu amaçlı yapmaya başladım. Aynı sınıf düzeyine göndermeyi de yine aynı şekilde yapıyordum önceden de farkına vardım ve aslında amacım değişti yaparken. Daha çok öğrenci dersi dinlesin dikkatini versin diye yapıyordum ama çalışma sonrasında daha çok öğrencilerin konularla da bağlantı kurmalarını sağlamaları açısından bir uyarı olarak da düşünmeye başladım. Disiplinler arası göndermeyi de nadir yapıyordum çalışmadan sonra uygun olan her konuda yapmaya özen gösterdim. (Son Görüşme)

Sonuç olarak öğretim program bilgisi bileşenlerinde Lale'nin tüm bileşenleri daha planlı ve amaçlı olarak kullandığı, kullanımını önceden planladığı tespit edilmiştir. Lale deneyimli bir öğretmen olarak öğretim program bilgisi amaçlar bileşenine hali hazırda hâkim olmakla birlikte atom ve periyodik sistem ünitesinde öğretim programında değişiklik yapmaya başladığı, sınırlılıkları fark ederek daha çok uyarılarda bulunduğu, yatay ve dikey göndermelerde bulunduğu ve burada amacının konular arası bağlantı kurmak olduğu ve disiplinler arası göndermelere daha çok yer verdiği ve bu bileşende gelişim gösterdiği sonucuna ulaşılmıştır.

4.2.1.3. Öğrenci Bilgisi

Lale'nin atom ve periyodik sistem ünitesi öğrenciyi anlamalarına ilişkin bilgisi konunun öğrenilmesi için gerekli bilgiler ve öğrenci zorlukları temaları altında ele alınmıştır.

4.2.1.3.1. Konunun Öğrenilmesi İçin Gerekli Bilgiler

Atom ve periyodik sistem ünitesi boyunca yapılan gözlemler, görüşmeler ve PABP incelemeleri sonucunda Lale'nin konunun öğrenilmesi için gerekli bilgiler kategorisi, öğrenci önbilgisi alt kategorisi ile açıklanmıştır.

4.2.1.3.2. Öğrenci Önbilgisi

Öğrenci önbilgileri kategorisi altında, Lale'nin atom ve periyodik sistem ünitesinde öğrenmek için gerekli öğrenci önbilgileri hakkında bilgi sahibi olup olmadığı, ders sırasında öğrencilerinin önbilgilerini tespit etmeye çalışıp çalışmadığı ve bu önbilgiler hakkındaki bilgilerini derslerinde nasıl kullandığı incelenmiştir. Buna göre Lale'nin öğrenci önbilgilerini bildiği ve öğrencilerin atom ve periyodik sistem ünitesine ilişkin ön bilgilerini ortaya çıkarmak amacıyla öğretmenlik deneyimi sonucunda etkili olduğuna karar verdiği soruları kullandığı sonucuna ulaşılmıştır.

Lale, öğrencilerinin konuya ilişkin önbilgilerini bildiğini ve bunların öğretimine yansımalarını CoRe'da ifade etmiştir.

CoRe Soru: Bu fikri öğretmenizi etkileyen öğrencilerin düşünceleri hakkındaki bilginiz nedir?

CoRe Ana Fikir: Dalton ve Thomson atom modelleri

Bu konuyu daha önce ilköğretimde görmüş olmaları bazı öğrencileri olumlu etkilerken bazılarını olumsuz etkiliyor. (CoRe I)

CoRe Ana Fikir: Atomun Yapısı

Önbilgileri öğretmemi kolaylaştırıyor. (CoRe IV)

Lale bu ifadesini şöyle açıklamıştır:

CoRe de ifade ettiğim gibi atom ve periyodik sisteme ilişkin öğrenci önbilgileri örneğin atomun yapısında proton, nötron ve elektron bulunduğunu biliyor olmaları izotop, izoton kavramlarını anlamalarını kolaylaştırıyor. Ama bunları tekrar ederken bazen bilen öğrenci sıkılıyor ve dersten kopuyor. (4. Ders sonu görüşme)

Lale atom ve periyodik sistem ünitesine dair öğrencilerde mevcut önbilgiye hâkim olduğunu, bildikleri bilgileri öğrencilere hatırlatarak derse başlamayı tercih ettiğini ve bunun için yıllardır belirli soruları kullanmayı tercih ettiğini yapılan görüşmelerde söylemiştir. Ayrıca Lale, PABP da bulunan “önbilgi” bileşenine derslerinde önbilgiyi açığa çıkarmak için kullanacağı soruları veya yöntemleri yazmıştır:

8.sınıfta gördükleri Dalton ve Thomson atom modellerini hatırlayıp hatırlamadıklarını soru sorarak sınıma (PABP I)

Bu dönem önceki derslerde öğrendikleri önbilgiler gerekli derslerde ölçüldü. Bağlar konusu hatırlatılır. (PABP V)

Önbilgilerini ölçmek için 8.sınıftan neler hatırladıkları sorularla tespit edilir. (PABP VI)

Lale'nin bu soruları derste kullanım amacını şöyle açıklamıştır:

Lale: Bildiğiniz atom modelleri var mı? (1. Ders anlatımı)

Araştırmacı: Öğrencilere bildikleri atom modelleri olup olmadığını sorarak başlama amacınız neydi?

Lale: Yıllardır bu konuya bu soru ile başlıyorum. Hem konudan haberdar etmek hem de önbilgilerini kontrol etmek amacı ile soruyorum. Kim ne kadar biliyor ben de bir değerlendirme yapmış oluyorum onlardan aldığım geri bildirim ile. (1. Ders Sonu görüşme)

Yapılan gözlem ve PABP incelemelerinde Lale'nin orta öğretim fen bilimleri dersine yer alan atom ve periyodik sistem konusuna ait kazanımları öğrencilerine hatırlamaya yönelik sorular ve etkinlikler yaptığı tespit edilmiştir. Lale bu durumu şu şekilde açıklamaktadır:

Lale: Bu öğrenciler bu okula sınav ile geldiler. Öğrencilerin önceki yıllardan bildikleri atom ve periyodik sisteme ait kavramları hatırlamalarını istiyorum. Bunları ön bilgi olarak kullanmalarını sağlayabilirsem öğrendiklerini daha kalıcı hale getirip öğrenmeler arası bağlantılar sağlamış olacağım. (3. Ders Sonu görüşme)

Sonuç olarak Lale'nin atom ve periyodik sistem ünitesine ait öğrenci ön bilgilerini açığa çıkarmak için belirli soruları ve yöntemleri kullandığı, öğrencilerin mevcut ön bilgilerine ilişkin bilgiye hâkim olduğu ve bunları sonraki öğrenmelerin transferi için kullanmayı istediği bulgularına ulaşılmıştır.

PAB mentorluk süreci sonunda Lale öğrenci bilgisi bileşenlerinden öğrenme için gereklilikler bilgisi alt bileşenine ilişkin kendisinde fark ettiği değişim ve gelişim ile ilgili şu açıklamaları yapmıştır:

Öğrenci bilgisiyle ilgili kısımların bu kadar ayrıntılı olmamakla beraber farkındaydım ama bir planlama yapmak ya da müdahalede bulunmak gibi bir etkinliğim yoktu çalışma sayesinde bu kadar ayrıntının farkına vararak ne kadar faydalı olduğumu deneyimledim. Ön bilgileri ölçerek gerekli becerileri de tamamladığımı düşünüyordum. Öğrencilerin farklı öğrenme stillerine sahip olduğunun ve ders süresince farklı öğrenme stillerine yer vermem gerektiğini biliyordum ama pratikte çok mümkün görmüyordum çalışma bana bunun mümkün olduğunu öğretti. Çalışmalardan birinde öğrencilere bir deney videosu izlettiğimde

fark ettim ki alışkanlıkları sebebiyle derse ilgisi az olan öğrenciler bile pür dikkat izlediler. Öğrencilerin motivasyonunu arttıracak etkinliklerde pek bulunmuyordum ancak zaman zaman sınav odaklı olan Öğrencilerin motivasyonunu arttıracak bu sınavda çıkar ya da üniversite sınavında bu konu önemli gibi cümleler kullanıyordum. Çalışma sayesinde bunun dışında da çocukların motive olacağı, ilgilerinin artacağı farklı durumlar olduğunu da gördüm. (Son Görüşme)

Sonuç olarak atom ve periyodik sistem ünitesinde Lale'nin öğrenci bilgisi bileşenlerinden öğrenme için gereklilikler alt kategorisine ait bileşenleri de geliştiği gözlemlenmiştir. Lale, konunun öğrenilmesi için öğrencilerin sahip olması gerek önbilgileri ortaya çıkaracak ve kullanacak ortamlar düzenlemiştir; bunun yanında derslerinde farklı öğrenme stillerini göz önünde bulundurmuş, öğrenci motivasyon ve ilgisini arttıracak etkinlikler yapmıştır.

4.2.1.3.3. Öğrenci Zorluklarına Yönelik Bilgi

Öğrenci zorluklarına yönelik bilgi kategorisi, öğrencinin yaşadığı zorluklar ve alternatif kavramlar olarak sınıflandırılmıştır.

4.2.1.3.4. Öğrencinin Yaşadığı Zorluklar

Öğrencinin yaşadığı zorluklar kategorisi altında, atom ve periyodik sistem ünitesi boyunca Lale'nin öğrencinin yaşayabileceği zorlukları ve neden zorlandığını bilme, yaşadığı zorlukları fark etme ve bu durumlara müdahale etme durumları incelenmiştir.

Yapılan gözlemler, görüşmeler, PABP ve CoRe sonucunda, Lale'nin atom ve periyodik sistem ünitesi süresince çeşitli kavram ve kazanımlarla ilgili öğrencilerinin zorlanabileceği noktaları bildiği ve bunlarla ilgili öğrencilerine uyarılarda bulunduğu belirlenmiştir.

Lale, hazırladığı Co-Relerde öğrencilerin yaşayabilecekleri zorlukları sebepleri ile birlikte ifade etmiştir.

CoRe Soru: “Bu fikrin öğretimi ile ilgili zorluklar/sınırlılıklar nelerdir?”

CoRe Ana Fikir: Bohr Atom Modeli

Işık spektrumlarının ve konunun başında verilen kavramların Bohr atom modeliyle bağdaştırılamaması. Eski müfredattaki gibi ayrıntılı anlatamadığımızdan konunun sınırlı kalması ve bu sebepten anlamlandırmada zorluk yaşanması. (CoRe III)

CoRe Ana Fikir: Periyodik özellikler ve değişme eğilimleri

Elektron başına düşen çekim kuvvetini bazı öğrenciler anlamlandırmakta zorluk çekiyor. Eski bilgilerde (önceki konulardan bilinmesi gerekenler) eksiklikler varsa sıkıntı yaşanıyor. (CoRe VI)

Lale, PABPda öğrencilerin zorlandıkları noktaları ve neden zorlandıklarını belirtmiştir. Buna göre öğrenciler önceki yanlış öğrenmelerinden kaynaklı bazen de yeni kavramların soyut yapısı ve günlük hayat ile bağlantı kuramamaları neticesinde zorlandıklarını söylemiştir.

PABP alt bileşen “Öğrenci Zorluklarına Yönelik Bilgi” açıklaması:

“Dalton atom modeli ile ilgili sahip olduğu yanlış kavramalar diğer modellerin öğrenilmesini zorlaştırmakta.” (PABP I)

“Işık spektrumlarının anlaşılıp bohr atom modeliyle bağlantı kurulmasında yaşanan zorluk” (PABP III)

“Günlük deneyimlerinden bağımsız olması” (PABP II, III ve V)

Ayrıca ünite boyunca bazı konularda “öğrencilerin zorlandıkları bir konu değildir” ifadesini de kullanmıştır.

“Çok zorlandıkları bir konu değil” (PABP IV)

CoRe Ana Fikir: Atomun Yapısı

CoRe Soru: “Bu fikrin öğretimi ile ilgili zorluklar/sınırlılıklar nelerdir?”

“Önbilgileri olması ve genellikle sevilen bir konu olması sebebiyle zorlukla karşılaşmadım.” (CoRe IV)

Lale, bazı konularda öğrencilerini zorluklar konusunda uyarmıştır. Lale ileride öğrencinin yaşayabileceği muhtemel zorluk için önceden önlem almaya çalıştığı anlaşılmaktadır. Mesleki deneyimini sayesinde öğrencilerin bu ünite de nerede zorlandıklarını bildiğini söylemiştir.

Lale: Atom yarıçapını elektron başına düşen çekim kuvveti mantığı ile öğrenmeniz de fayda var. İlerde diğer periyodik sistem özelliklerinin atom yarıçapı ile ters olduğuna da dikkat edin. (6. Hafta ders gözlem notu)

Araştırmacı: Öğrencilere neden böyle bir uyarıda bulundun? Zorlanabileceklerini neden düşündün?

Lale: Burada zorlanabilirler. Böyle bilgilere özellikler test çözerken ihtiyaçları oluyor. Önceki yıllardan biliyorum. Dershanede öğretmenlik yaparken fark etmişim. Öğretmenlik deneyimlerimden edindiğim şeylerden biri.(6. Hafta ders sonu görüşme)

Ancak yapılan gözlemlerde ders sırasında öğrencilerin zorladığı noktaları tespit edemediği gibi öğrencilerin zorlandıklarını dile getirdikleri noktaları düzeltmeden geçtiği gözlemlenmiştir:

Öğrenci 1: Hocam ben bu absorpsiyon konusunu anlamadım.

Öğrenci 2: Ben de hocam.

Lale cevap vermedi. (3. Hafta Ders Gözlem Notu)

Araştırmacı: Öğrenciler absorpsiyon konusunu anlamadıklarını ifade ettiler.

Lale: Evet o an aklıma konuyu başka şekilde anlatmanın bir yolu gelmedi. Önümüzdeki haftalarda tekrar ederim. (Alan Notu: İlerleyen haftalarda Lale konuyu tekrar etmedi) (3. Hafta ders sonu görüşmesi)

Benzer bir durumda Lale sınıfın tamamı ile iletişime geçmek yerine soruyu ilk soran öğrenci ile birebir diyalog kurarak çözmekte ve sınıftaki diğer öğrenciler cevaptan yararlanmamaktadır.

Araştırmacı: Öğrenciler atom yarıçapının azalmasında çok zorlandılar?

Lale: Evet bende çok zorlandım. Yani bir şeyleri tam anlayamıyorlar ama bende çok işin içinden çıkamadım. Biraz daha çizim yapman gerektiğini düşünüyorum. Öğrencilerinin doğru yanlarına gittiğimde çizerek yaptım ama tahtada çizmedim.

Araştırmacı: Bireysel olarak yaptıklarını sınıfın tamamına yansıtmakta zorluk yaşıyorsun. Soruyu öğrenci ile birebir çözüyorsun ama sınıfın tamamına sormuyorsun.

Lale: Bazen unutuyorum. (6. Hafta ders sonu görüşme)

Sonuç olarak Lale'nin mesleki deneyim sayesinde öğrencinin yaşayabileceği zorlukları ve neden zorlandığını bildiği, önceki yıllarda atom ve periyodik sistem ünitesinde öğrencilerinin yaşadığı zorluklardan faydalanarak uyarılarda bulunduğunu, ancak bunların dışında öğrencilerin ders esnasında yaşadığı zorlukları fark etmediği ya da deneyimlerinden farklı bir durumla karşılaştığında bu durumlara müdahale etmekte zorlandığı belirlenmiştir.

4.2.1.3.5. Alternatif Kavramalar

Alternatif kavramalar kategorisi altında, atom ve periyodik sistem ünitesi ile ilgili yaygın alternatif kavramalarla ilgili öğrencilerini uyarma, öğrencilerinde konuyla ilgili alternatif kavramların olup olmadığını tespit etme ve öğrencilerindeki alternatif kavramaları giderme ve derslerinde alternatif kavramaya yol açabilecek ifadelerde bulunma durumları incelenmiştir.

Yapılan gözlem, görüşmeler ve PABP incelemeleri sonucunda Lale'nin atom ve periyodik sistem ünitesi ile ilgili yaygın alternatif kavramalarla ilgili öğrencilerini uyardığı, öğrencilerinde konuyla ilgili yaygın alternatif kavramların olup olmadığını belirlemeye yönelik sorular sorduğu ve öğrencilerindeki alternatif kavramaları gidermeye yönelik etkinlikler yapmaya çalıştığı ancak zaman zaman derslerinde alternatif kavramaya yol açabilecek ifadeler kullandığı ve öğrencilerde mevcut ancak yaygın olmayan alternatif kavramlar ile karşılaştığında müdahale etmekte zorlandığı tespit edilmiştir.

Lale, hazırladığı CoRede öğrencilerde yanlış kavramalara neden olabileceğini düşündüğü durumları sebepleri ile açıklamıştır.

CoRe Ana Fikir: Dalton ve Thomson atom modelleri

CoRe Soru: Bu fikrin öğretimi ile ilgili zorluklar/sınırlılıklar nelerdir?

Atom modelini öğrenirken her atom modelinde sanki günümüzde kullanılan atom modeliymiş gibi düşünerek o atom modelindeki düşünceleri benimseyerek yanlış kavramalar oluşturmaları. (CoRe I)

Benzer şekilde Lale ders öncesi hazırladığı PABPlara öğrencilerde bulunan yaygın alternatif kavramlar ile öğrencilere uyarılarda bulunacağına ilişkin notlar almış ve bunları derslerinde kullanmıştır.

Atom modellerinden sadece bir tanesi günümüzdeki modeldir. Diğerleri tarihsel sürecin anlaşılması ve gelişmelerin gözlemlenmesi için derste anlatılır. (PABP I)

Araştırmacı: (1. Hafta PABP birlikte incelenmesi) Bu ifadeyi derste nasıl kullandınız?

Lale: Öğrenciler atom modellerinin tarihsel gelişimde verdiğimiz tüm modellerin gerçek olduğunu düşünüyorlar. O yüzden birçok öğrencinin zihninde Dalton atom modeli var. Yani atom içi dolu sert küre şeklinde. Öğrencilere dersin başında anlattım. Yanlış kavram oluşmasını dedim. Tüm atom modellerini tarihsel olarak göreceğiz ki kimya bilimindeki

ilerlemeyi görelim. Tek bir atom modeli var onu da ilerleyen derslerde göreceğiz. Dalton atom modeli geçerli değil diye uyardım.

Lale'nin öğrencilerinde var olduğunu düşündüğü ve alanyazında de yaygın olan alternatif kavramları ortaya çıkarmak için belirli sorular kullandığı tespit edilmiştir. Lale amacının tespit etmek ve gidermek olduğunu söylemiştir.

Dalton atom modelinin doğru model olduğunu düşünen öğrencilerde “atomlar serttir” yanlış kavraması vardır. Öğrencileri bu konuda uyarmak gerekiyor. (PABP I)

Araştırmacı: Öğrencilere “atomlar sert midir?” sorusunu yönlendirdiniz ve sonrasında bir tartışma yaşandı.

Lale: Evet. Önceki yıllardan belirlediğim bildiğim bir yanlış kavram. Öğrencileri doğrudan uyaracaktım. Ama sonra birbirlerinden daha iyi öğrendiklerini düşününce bir tartışma ortamı yaratmak daha etkili olur diye düşündüm. İyi de oldu. Hem uyarı hem yanlış kavramın giderilmesi (1. Hafta ders sonu görüşmesi)

Lale'nin alternatif kavramaları gidermek için farklı etkinlikler yaptığı da gözlemlenmiştir.

Araştırmacı: Bu hafta derste TGA yaptın. Etkinlik kâğıdı dağıttın ve video izlettin.

Lale: Amacım hem farklı bir yöntem kullanmak hem de mevcut olduğunu düşündüğüm yanlış kavramaları ortadan kaldırmaktı. İşe yarayıp yaramadığından çok emin değilim. Bazı öğrenciler güzel kavradı ama sesini çıkarmayanlar için bir şey diyemiyorum. (2. Hafta ders sonu görüşmesi)

Atom ve periyodik sistem ünitesi konu anlatımları sırasında Lale'nin öğrencilerde alternatif kavramalara neden olacak ifadelerde bulunduğu, ancak bunları fark etmediği ve düzeltmediği gözlemlenmiştir. Lale ders anlatımları sırasında kendisinden kaynaklı ortaya çıkan alternatif kavrama durumlarını ve gerekli müdahalede bulunmadığını sonradan fark ettiğini söylemiştir. Bir dersinde öğrencilerine Thomson atom modelini anlattıktan sonra Rutherford atom modeline geçiş yapmak için alfa ışınları saçılma deneyini izleten Lale, öğrencilerinden bu deney sonuçlarına göre bugün kullanılan modeli çizmelerini istedi:

Araştırmacı: Derste planlamadığınız bir durum oldu mu?

Lale: Evet oldu. Öğrencilerde yanlış kavramaya sebep oldum. Bunu şimdi fark ediyorum. Onlarda Rutherford atom modeli bugün kullanılan modelmiş şekilde bir imaj oluşturdum. Bu zaten aslında öğrencilerde olan bir yanlış kavrama idi ben de bir öğretmen olarak pekiştirdim. O an fark etmedim. Çünkü ben bunu yıllardır yapıyorum. Meğer yıllardır yanlış

yapıyormuşum. Diğer derste düzelteceğim. (Alan Notu: İlerleyen derslerde öğretmen herhangi bir düzeltme yapmadı) (3. Hafta ders sonu görüşmesi)

Lale, beklemediği bir alternatif kavrama durumu ile karşılaştığında nasıl müdahale edeceğini bilememiş ve öğrencilerin kendi aralarında yaptıkları tartışmaları yorumsuz bırakacak onlara dönüt vermemiştir.

Öğrenci 1: Uyarılmış hal elektron alırsa veya verirse olurdu değil mi hocam?

Öğrenci 2: Hayır. Sadece verirse oluyor.

Öğrenci 1: Hayır önce verir sonra alırsa bu uyarılmış ama geri dönmüş hal oluyor işte. Değil mi hocam?

Lale cevap vermedi. (4. Ders gözlem notu)

Derste geçen bu diyalog ile ilgili Lale:

Geçen hafta anlatmıştım. Neyi anlamadıklarını anlamadım. Demek o zaman anlatırken başka bir yanlış kavramaya sebep olmuşum fark etmeden. İlk kez böyle bir soru duydum. Ama zaten aralarında hallettiler. Müdahale etmeme gerek kalmadı. (4. Hafta ders sonu görüşmesi)

PAB mentorluk süreci sonunda Lale öğrenci bilgisi öğrencinin zor bulduğu konulara yönelik bilgi alt bileşenlerine ilişkin kendisinde fark ettiği değişim ve gelişim ile ilgili şu açıklamaları yapmıştır:

Deneyimlerime dayanarak öğrencilerin ünitelerde yaşadıkları zorlukların daha önceden farkındaydım ve çözümler sunuyordum ancak ders öncesi planlamak ve bu formu doldurmak daha ayrıntılı düşünmemi sağladı. Belirli konularda ve belirgin yanlış kavramalar varsa uyarılarda bulunuyordum. Çalışma aslında tüm konularda yanlış kavramalar olduğunu, bunları açığa çıkararak birçok yöntem kullanarak bu yanlış kavramaları gidermem gerektiğini hatırlattı. (Son Görüşme)

Atom ve periyodik sistem ünitesi boyunca yapılan gözlemler sonucunda Lale'nin öğrenci zorluklarına yönelik bilgi kategorisinde öğrencilerin yaşayabileceği muhtemel zorluklarla ilgili bilgi sahibi olduğu, zorlukları nedenleri ile tahmin edebildiği tespit edilmiştir. Ayrıca Lale öğrencilerin konuya ilişkin sahip oldukları alternatif kavramaların farkındadır. Lale derslerinde öğrencilerini yaşayacakları zorluklardan haberdar ettiği gibi oluşabilecek alternatif kavramalarla ilişkin uyarılarda bulunmuştur. Ancak Lale yeni bir zorlukla karşılaştığında müdahale etmekte zorlanmış ya da kaçınmıştır. Aynı şekilde öğrenciler kendi

söylemlerinden kaynaklanan alternatif kavramaları fark etmemiş ya da ders sırasında ortaya çıkan alternatif kavramaları gidermek için herhangi bir yöntem kullanmamıştır. Ayrıca Lale, PAB mentorluk sürecinin öğrenci bilgisi bileşenini geliştirdiğini ve kendisinde farkındalık yarattığını söylemiştir.

4.2.1.4. Öğretim Stratejileri Bilgisi

Lale'nin atom ve periyodik sistem ünitesindeki öğretim stratejileri bilgisi kategorisi alana özgü stratejiler ve konuya özgü stratejiler başlıkları altında ele alınmıştır.

4.2.1.4.1. Alana Özgü Stratejiler

Yapılan ders gözlemleri, görüşmeler, CoRe ve PABP incelemesi sonucunda Lale'nin atom ve periyodik sistem ünitesinde fen alanına özgü TGA, kavramsal değişim, keşfettirici stratejileri kullanmayı planladığı ancak stratejileri uygularken baskın oryantasyonu olan didaktik oryantasyona bağlı kalarak düz anlatım, tartışma, soru-cevap ve rol oynama gibi fen alanına özgü olmayan belirli öğretim stratejilerini kullandığı belirlenmiştir.

Yapılan ders gözlemleri ve ders sonu görüşmeler sonucunda Lale'nin alana özgü strateji seçimini yaparken öğrencilerin konuyu bilme durumlarını göz önünde bulundurduğu ve ilk kez anlatacağı bir konuyu düz anlatım ve soru-cevap yöntemi ile anlatmayı tercih ettiği belirlenmiştir.

Araştırmacı: Bu hafta hangi yöntemleri kullandın?

Lale: Soru cevap, anlatım. Kardan adam analojisi yaptım. [Kardan adama analojisi atom yarıçapını periyodik sistemde değişimini ilişkilendirmek için kullanılır. Buna göre aynı grupta yukardan aşağıya doğru atom yarı çapı artar. Benzerlik kardan adamın kafası küçük yuvarlakken gövdesi büyük yuvarlaktır şeklinde kurulur. Aynı periyotta soldan sağa atom yarı çapı azalır. Kardan adamın burnu olan havucun üçgen şeklinin küçülmesi şeklinde benzerlik kurulur.] İlk defa gördükleri için farklı bir yöntem kullanmak istemedim. İlk defa gördüklerinde hoca da anlatmadı zaten moduna girebiliyorlar. Haftaya sorduğumda yöntem ise yaramış mı yaramamış mı daha iyi anlayacağım. Bugün kısa bir değerlendirme yaptım yapabildiler. Çoğu yapmıştı. Bildiği veya fikri olduğu bir konu olduğunda farklı etkinlikler yapmak kalıcılığı daha çok sağlıyor çünkü çocuk bilse bile bu neymiş ben de katılayım diye

düşünebilir. Ama ilk defa gördüğünde böyle bir şey yaptığında sanki daha havada kalırmış gibi hissettiğim için böyle yapıyorum.

Araştırmacı: Peki öğrencilerin önceden bilmediği bir konuda farklı bir strateji kullanmayı hiç denedin mi?

Lale: Denemedim. Sadece tahmin ediyorum konu olarak öyle hissettim belki başka bir konu olsa günlük hayatta bağlantı kurabileceğim bir şey daha farklı bir etkinlik olabilirdi ama konu da bunu gerektiriyor gibi hissediyorum. (5. Ders Sonu görüşme)

Lale, bir dersinde hem öğrencilerin önbilgilerini belirlemek hem de yeni bilgileri keşfederek öğrenmelerini sağlayacağını düşüncesi ile yapılandırılmış grid etkinlik kağıtları kullanarak yürütmüştür. PABPda “keşfettirici strateji” olarak tanımladığı yöntem ile dersinin etkili olduğunu ancak diğer stratejilerde olduğu gibi bunda da uygulama aşamasında zorlandığı noktalar olduğunu ve kontrolü yeterince bırakmadığı için öğrencileri olabileceklerinden daha az aktif tuttuğunu söylemiştir:

Araştırmacı: Bu hafta dersinizde hangi yöntemi kullandınız. Neden bu yöntemi kullandınız?

Lale: Keşfettirici bir şey yaptım ama bilmiyorum. Adını da tam hatırlamıyorum. Amacım önce önbilgilerinin ölçmekti. Sonra tabloyu doldurdular aynı olan şeyleri belirlediler. Ama bazı kavramların ne olduğunu bilmiyorlardı. Sonra kavramlardan bahsettim. Yer yer ben söyledim yer yer onlar yakaladılar. Sonra belirlediğim proton aynı nötron farklı ise izotoptur diye kendisi keşfetti belirlediği şeylerin ne olduğunu anlamlandırdı. Etkinliklerin hepsinde kendilerine keşfettirmeyi amacım.

Araştırmacı: Peki bunun öğrencilerin öğrenmelerine nasıl bir etkisi oldu?

Lale: Bu nesil hazır bilgiye alışkın. Bazısını kendisi düşünerek kavrayarak kendisinin bulabileceğini düşünmek etkili oluyor. Böyle etkinliklerle ve kendisi keşfedince daha kalıcı oluyor diye düşünüyorum. Yöntemin etkililiğini katılım etkiliyor. Çocuklar katılıyor mu yapmak istiyorlar mı gibi. Yapmak istiyorlar bende sıraların arasında gezerek kontrol ediyorum. Oluyor mu çıkarım yapabiliyorlar mı kontrol ediyorum. Bazen onlara fırsat vermeden söylüyorum çünkü hepsi çıkarım yapamayabiliyor ama daha fazla zaman versem söz versem daha etkili olur. (4. Ders Sonu görüşme)

Lale'nin ders anlatımlarından önce hazırladığı PABPlarında bazılarında alana özgü stratejiler bölümünü doldururken bazılarında boş bıraktığı görülmüştür. Lale'nin alana özgü

stratejiler ile konuya özgü stratejileri teorik olarak karıştırdığı bir durum ortaya çıkmıştır. Bu durum sorulduğunda:

Lale: Atom ve periyodik sistem ünitesinin başındaki konular atom modelleriydi bu atom modellerini öğrencilere anlatırken TGA, kavramsal değişim gibi alana özgü stratejiler kullanabileceğimi fark ettim ve onları uyguladım çünkü bunları öğrenciler daha önceden biliyorlardı. Bir nevi pekiştirme amacıyla tekrar anlatım oldu ancak ilerleyen konularda öğrencilerin daha önce görmediği periyodik sistemde değişim konusunu daha çok düz anlatımla yapmayı tercih ettiğim için didaktik stratejiye döndüm. O yüzden de buralara özel bir şey yazmadım. (6. Ders anlatım sonrası görüşme)

CoRe incelenmesi sonucunda Lale'nin alana özgü stratejilerin adlarını ve uygulama basamaklarını tam olarak hatırlamadığı ve oryantasyonuna uygun olarak yöntem basamaklarını değiştirdiği belirlenmiştir:

CoRe Soru: Hangi öğretim yöntemlerini/tekniklerini kullanacaksınız ve bu yöntemi kullanmanızın özel sebepleri neler olacaktır?

CoRe Ana Fikir: Dalton ve Thomson atom modelleri

Öğrencilerin dikkatini derse çekebilmek için kehribar taşı efsanesinden bahsedilerek konuya giriş yapılır ve sorular yöneltilerek önceki öğrenmeleri açığa çıkarılarak devam edilir. Anlatım yöntemi ve soru cevap yöntemine başvurulur (CoRe I)

CoRe Ana Fikir: Atomun Yapısı

Bilgileri kendilerinin keşfetmesini sağlayacak bir etkinlik kâğıdı hazırlanır ve 3 aşamada uygulanır. Önce temel tanecikler, kütle numarası, iyon yükünün atom üzerinde nerede gösterileceği ve hesaplanması kavratılarak anyon ve katyonlar keşfettirilir. Bu öğrenmelerle verilen tablo doldurtularak aynı değerlere sahip atomları belirlemeleri sağlanır ve daha sonra izotop, izoton, izobar ve izoelektronik kavramları verilerek ilişki kurmaları sağlanır. (CoRe IV)

CoRe yer alan bu ifadelerini Lale şöyle açıklamıştır:

Bir şey yapmaya çalışıyorum. Üniversitede gördüğümüz yöntem ve teknikleri uygulamaya çalışıyorum. Ama tam adlarını hatırlamıyorum. 3E, 5E falan... İlk basamak dikkat çekmek sonra mutlaka öğretmen açıklar vs. Ben de öyle yapmaya çalışıyorum işte. (1. Ders sonu görüşme)

PAB mentorluk süreci sonunda Lale öğretim stratejileri bilgisi bileşenlerinden alana özgü stratejiler hakkında bilgi bileşeninde ilişkin kendisinde fark ettiği değişim ve gelişim ile ilgili şu açıklamaları yapmıştır:

Stratejilere ve aşamalarına kabaca hakimdim ancak gerçek sınıf ortamında uygulama yapmadığım için bazı aşamalarda zorluklar yaşadım ve planlamış olmama rağmen dersten sonra aslında bu kısmı şöyle yapmalıydım, burayı sınırlandırmalıydım gibi geri dönüşler yaşadım. Stratejileri uyguladıkça konulara uyarlamak, sınıf içindeki avantaj ve dezavantajlarını görmek kolaylaştı. (Son Görüşme)

Lale'nin alana özgü strateji kullandığı derslerini planlarken kullanacağı stratejinin öğrencilerin öğrenmeleri üzerindeki etkisini tahmin edemediğini, öğrencilerin stratejilere olumlu dönüt verdiğini, derslerinde daha fazla strateji kullanmak istediğini ancak birçok stratejinin uygulama basamaklarını unuttuğunu söylemiştir.

4.2.1.4.2. Konuya Özgü Stratejiler

Lale'nin atom ve periyodik sistem ünitesi boyunca kullandığı konuya özgü stratejiler; konuya özgü gösterimler ve konuya özgü aktiviteler kategorilerinde incelenmiştir.

Lale'nin derslerinde farklı konuyu özgü stratejiler kullanmaya çalıştığı tespit edilmiştir. Bunlardan bir tanesi de TGA olmuştur. Lale öğrencilerine TGA yaptırmıştır. TGA yaptırırken Crooks tüpü videosu izleterek Thomson atom modelini tahtaya çizdi ve eksi (-) yük yerine artı (+) yük gelse nasıl olur diyerek tahminlerini yazmalarını istedi. Sonra alfa saçılması deneyini izleterek öğrencilerden gözlemlerini ve açıklamalarını yazmalarını istedi. Lale bu etkinliğin sonucundan memnun kaldığını ve düşündüğünden daha etkili olduğunu söylemiştir:

Araştırmacı: Bu hafta dersinizde hangi yöntemi kullandınız. Neden bu yöntemi kullandınız?

Lale: TGA uyguladım. Konu uygundu. Olumlu etkiledi. Direk deneyi izleyerek kendileri çıkarım yaptıkları için daha kalıcı olduğunu düşünüyorum. Daha iyi anlamlandırdılar ben açıklamadan açıklama yazabildiler. TGA yı topladığımda gördüm etkili olmuş.

Araştırmacı: Stratejiyi nasıl uyguladın?

Lale: Önce tahtaya şekli çizerek Thomson'a göre tahmin etmelerini istedim. Önce tahmin ettirerek yazmalarını söyledim. Sonra deneyi 2 kere izleterek gözlem yaptırdım. Soru sorarak ne düşündüler ne gördüler var mı yanlış bir fikir oluşturan diye toparladım sonrada kağıda

açıklamalarını istedim. Çoğu yazdı ve doğru cevap verdi. Bu kadar etkili olacağını düşünmemiştim. (1. Ders Sonu görüşme)

Lale'nin atom ve periyodik sistem ünitesinde konuya özgü gösterimleri kullanmaya çalıştığı gözlemlenmiştir. Konuya özgü açıklamalarda bulunmuş, deney videoları izletmiş, örnekler vermiş atom modellerinin gösterimlerini hem kendisi çizmiş hem ders kitabı veya farklı kaynaklarda yer alan çizimlerden yararlanmıştır. Lale görsel kullanımının öğrencilerin öğrenmelerinde çok etkili olduğunu o yüzden kitapta yer alan bir görseli tekrar tahtaya çizdiğini ve üzerinde anlatım yaptığını söylemiştir.

Araştırmacı: Dalton atom modeli ve Thomson atom modeli görselleri sunumuzda vardı. Ancak siz tahtaya tekrar çizdiniz. Neden?

Lale: Atom modellerinin tarihsel gelişimi konusunda modelleri bir de anlatarak açıklayarak çizme gereği duyuyorum. Öğrenci o modelde neyin olduğunu hem duyuyor hem görüyor bu sayede. Sonra modellerin eksik ve hatalı yanlarının da tablosunu yaparak görsel oluşturuyorduk. Görsel şeyler kimya için çok önemli. Derste konuları modeller, tablolar ile anlatmayı uygun görüyorum. (1. Ders anlatım sonrası görüşme)

Lale, PABPda da gösterdiği üzere konuya özgü stratejilerden biri olan analogiye de derslerinde yer vermiş ancak analogide benzeyen-benzemeyen yanlarından bahsetmemiştir.

Rutherford atom modelinde güneş sistemi modeli analogisi yapılır. (PABP II)

Araştırmacı: Öğrencilere izlettiğiniz videoda güneş sistemi analogisini anlatıyor. Bu analogiyi kullanma sebebiniz nedir?

Lale: Videoda görünce konuya özgü kullanabileceğimi düşündüm. Ama analoginin benzeyen-benzemeyen yanları ayrımını unutmuşum. Açıklama yapmam gerekirdi. Videoda izledikleri kadar bıraktım. Analoginin basamaklarını unutmuşum. Aslında bunca yıl kullanmamıştım da. İlk kez kullandım ama bu sefer de açıklamada zorlandım. (2. Ders sonu görüşme)

Ayrıca Lale'nin atom ve periyodik sistem ünitesi boyunca derslerde periyodik sistem görseli kullanmamış ya da öğrencilerden görsel kullanmalarını istememiştir.

Araştırmacı: Atom ve periyodik sistem ünitesi boyunca derslerinizde öğrencilerle birlikte hiç periyodik sistem görseli kullanmadığınızı, onlarla birlikte periyodik sistem incelemediğini gözlemledim.

Lale: Öyle mi oldu? Hiç fark etmedim. Ders anlatırken kendim bazen tahtaya periyot ve grup çizdim ama evet demek ki periyodik cetvel görseline ihtiyaç duymadım. Öğrencilere kitaptan verdiğim sorularda şu sayfada periyodik tablo var demiştim ama hazırladığım sunumlara da koymadım. Herhalde periyodik tablosuz periyodik sistem işleyen ilk öğretmen benimdir. (7. Ders sonu görüşme)

Yapılan gözlem, görüşme, CoRe ve PABPlara göre Lale'nin derslerinde konuya özgü aktivitelerden sadece deney videosu izletmeyi tercih ettiği diğer aktiviteleri kullanmadığı tespit edilmiştir. Lale bu durumu konunun yapısı ile ilişkilendirmiş ve ancak deney videosu veya simülasyonların atom ve periyodik sistem ünitesine uygun olduğunu söylemiştir. Ancak Lale doğru zamanda öğrenci düşünmesini ileriye taşıyacak sorular sormaya yönelik çalışmalar yaptığını ve öğrencileri düşünmeye yönlendirecek konuya özgü sorular hazırladığını söylemiştir:

Konu ile ilgili video izlenecek. Gereken yerlerde video durdurularak çıkarımlarda bulunulacak. Sorular sorulacak. Öğrencilere sorulacak sorular Rutherford'un deneyinin sonuçlarının nasıl olmasını beklersiniz? Thomson'ın atom modeli doğru olsaydı deney sonuçları nasıl olmalıydı? (PABP II)

Araştırmacı: Öğrencilere izlettiğiniz videoyu nasıl seçtiniz? Video izlemeleri etkili oldu mu?

Lale: Görseli güçlü konu anlatımı az olan bir video aradım ki öğrenciler izlediklerini kendileri yorumlasınlar, çıkarımda bulunsunlar. Videoyu birkaç kere dura dura izlettim. Videoya ve konuyu özgü sorularım vardı. Onları sorarak öğrencileri düşünmelerini istediğim konuya yönlendirdim. (2. Ders sonu görüşme)

Buna göre Lale'nin atom ve periyodik sistem ünitesi boyunca derslerinde konuya ilişkin görseller, çizimler, modeller, videolar, analogi ve konuya özgü sorular kullandığı ancak periyodik tablo görselini kullanmadığı belirlenmiştir.

PAB mentorluk süreci sonunda Lale öğretim stratejileri bilgisi bileşenlerinden konuya özgü stratejiler hakkında bilgi bileşeninde ilişkin kendisinde fark ettiği değişim ve gelişim ile ilgili şu açıklamaları yapmıştır:

Günlük hayattan örneklerim arttı. Modeller kullandım ve dikkat etmem gerekenlerin farkına vardım. İlk yaptığımda analogi uygulamakta zorlandım ama neden zorlandığımı, nasıl yapamam gerektiğinin farkına vardım. Laboratuvarımız olmadığı için deney yapma şansımız olmadı ancak keşiflerde yapılan deneylerden video izledik. Küçük problem çözme aktiviteleri yaptık ve anlamlı öğrenmeler için çok faydalı olduğunu gördüm. Çalışma öncesi bol bol soru

cevap yapıyorum ancak bu kadar ayrıntılı olarak nerde ne sorsam ne düşündürürüm diye bakmıyordum o yüzden bu formu doldurmak her öğretmene çok şey katacaktır. (Son Görüşme)

Lale PAB mentorluk süreci ile atom ve periyodik sistem ünitesi öğretim stratejileri bilgisi bileşenlerinin geliştiğini ifade etmiştir. Sonuç olarak Lale'nin alana ve konuya özgü strateji bilgisinin, doğru kullanımının ve kullandığı strateji türlerinin sayısının arttığı tespit edilmiştir.

4.2.1.5. Değerlendirme Bilgisi

Lale'nin atom ve periyodik sistem ünitesine ilişkin değerlendirme bilgisi bileşeni “*Ne Değerlendirilmeli?*”, “*Niçin Değerlendirilmeli?*” “*Nasıl Değerlendirilmeli?* şeklinde ele alınmıştır.

‘*Ne değerlendirilmeli?*’ bilgisi; kavramsal anlamayı değerlendirme, önemli noktaları değerlendirme, derslerde disiplinler arası konuları değerlendirme, bilimin doğasını değerlendirme, bilimsel araştırmayı değerlendirme ve uygulamalı akıl yürütmeyi değerlendirme gibi bileşenlerden oluşmaktadır.

Lale, atom ve periyodik sistem ünitesi boyunca öğrencilerinin konuya ilişkin bilgiyi öğrenip öğrenmediklerini belirlemek için soru sormak yerine bilgiyi yeni durumlara uygulama durumlarını tespit etmek amacıyla olduğunu söylemiştir:

Bu ünite de ders içinde kullandığım sorularda amacım öğrenci tanımı öğrenmiş mi biliyor mu hatırlıyor mu ona bakmak değildi. O yüzden tanım yerine bu tanımı bilip bu bilgiyi kullanabilecekleri durumlar oluşturmaya çalıştım. Mesela ilk derste orta okuldan bildikleri Dalton ile başladım ama tanım vermedim. Bildiklerini çizmelerini istedim. Daha sonra kendileri yanlışlarını bularak düzelttiler. Eskiden olsa “Dalton atom modelinin hatalı noktaları nelerdir?” derdim geçerdim. (7. Ders sonu görüşme)

Lale, hazırladığı PABP ve CoRelerde kavramsal anlamayı değerlendirdiğini ve değerlendirme yaparken soru-cevap ve bunun yanında konuya göre kavram haritası yapılandırılmış grid, kelime ilişkilendirme kullandığını belirtmiştir.

CoRe Soru: Öğrencilerin bu fikri anlayıp anlamadığını nasıl belirlersiniz?”

CoRe Ana Fikir: Dalton ve Thomson atom modelleri/ Rutherford atom modeli

Lale: Soru- cevap (CoRe I ve II)

PABP alt bileşen Kavramsal Değişimin Değerlendirilmesi açıklaması:

Lale: Soru-cevap (PABP II)

Lale: Soru-cevap, Dallanmış ağaç, test soruları (PABP VI)

Lale, kavramsal anlamayı belirlemek için belirli sorular kullandığını ve bu soruların önemli noktaları vurguladığını, yıllardır aynı soruları sorduğunu ifade etmiştir. Lale bu soruların sadece bilgi düzeyinde kalmadığını kavrama ve uygulama düzeyinde sorular olduğunu söylemiştir:

Araştırmacı: Derste kullandığın soruları nelere göre belirledin?

Lale: Yıllardır kullandığım belli başlı sorular var. Önemli noktaları belirleyen. Öğrencilere sınavlar için önemli mesajını vermek istiyorum. Dalton atom modelinin eksik ve hatalı noktaları nelerdir? Thomson atom modelinin diğer adı nedir? gibi. (1. Ders sonu görüşme)

Lale: Dersin sonunda ayrı ders sırasında ayrı sorulardan oluşan etkinlik kağıtları kullandım bu ünite boyunca. Ders içinde kullandığımda hemen konuyu pekiştirmeyi amaçladım. Ders sonunda kullandıklarımda ise önemli noktaları tekrar ve hatırlamayı sağlayan sorular sordum. (5.Ders Sonu Görüşme)

Atom ve periyodik sistem ünitesi boyunca Lale'nin disiplinler arası konuları değerlendirilmeyi planladığı ve bu yönde sorular sorduğu tespit edilmiştir:

Araştırmacı: Atomda bildiğin daha küçük parçacıklar var mı sorusunu neden sorudunuz?

Lale: Kuark ve leptonlardan haberleri var mı? Fizik dersinde biliyor olmalılar. Bağlantı kurmuş olduk iki ders arasında. Bu önemli yoksa çocuk fizikteki ile kimyadaki aynı şey olmadığını düşünüyor. Atomla ilgili şeyleri aynı konu diye bağdaştırsın istiyorum.

PABP alt bileşen “Disiplinler Arası Konuların Değerlendirilmesi” açıklaması:

Fizik dersiyle de bağlantı kurularak orada atomla ilgili gördüklerini bağdaştırma. (PABP I ve II)

Lale, atom ve periyodik sistem ünitesinde bilimin doğasını değerlendirmeyi amaçladığı hazırladığı PABP ve CoRe de ifade etmiştir:

CoRe Soru: Bu fikri öğretmenizi etkileyen diğer faktörler nelerdir?”

CoRe Ana Fikir: Dalton ve Thomson atom modelleri/ Rutherford Atom modeli/ Bohr atom modeli

Bilimin doğası hakkında öğrencilerin fikir edinmesi (CoRe I, II ve III)

PABP alt bileşen “Bilimin Doğasının Değerlendirilmesi” açıklaması:

Bilim insanı gibi hayal ederek atom modellerini çizme (PABP I)

Atom modellerinin tarihsel süreci ve bilim insanlarının çalışmaları hatırlatılır. (PABP IV)

Periyodik sistemin tarihçesinden bahsedilir ve bilim insanlarının da önce hatalar yaparak doğrulara ulaştığı vurgulanır. Aynı dönemde birbirlerinden habersiz yapılan çalışmadan bahsedilir. (PABP V)

Yapılan ders sonu görüşmelerinde Lale bilimin doğasını değerlendirmeye ilişkin amacını ve yöntemini şöyle açıklamıştır:

Müfredat Mendeleev'den başlıyor ama öncesini bilimin doğasını öğrenebilmeleri açısından süreç nasıl gelişmiş? Direk atom kütlelerine göre dizmişler de boşluklar mı kalmış gibi değil de önceden denemeler olmuş farklı şeyler düşünmüşler hatalarda yapmışlar bu hatalardan sonuçlar çıkararak ilerlemişler bunu görmeleri için en baştan başlamayı tercih ettim. Önceki sınıfta fark ettim bildiklerini bu yüzden soru cevap yaparak önce onlardan duymak için sorular sordum. (4. Ders Sonu Görüşme)

Lale derslerinde sorduğu sorularla uygulamalı akıl yürütmeyi değerlendirmeyi amaçladığını hazırladığı PABPler de açıklamıştır:

İzotop, izoton, izobar ve izoelektronik kavramlarını elde ettikleri sonuçlara göre değerlendirilir. (PABP IV)

Kavram haritasıyla atom modellerini ayırt edebilme ve kavramlarla atom modellerini ilişkilendirebilme yeteneği ölçülmesi amaçlanır. (PABP V)

Ders sırasında kullandığı soruların niteliği ile de benzer açıklamayı yapmıştır.

Araştırmacı: Derste kullandığın soruları nelere göre belirledin?

Lale: Derste önceden bildiklerini bildiğim periyodik sistemde yer bulma konusunu da tekrar ettim ve soru çözdüm. Bu konu bence uygulama düzeyinde sorular içeriyor. Bilgisini yeni durumda kullanıyor. (5.Ders Sonu Görüşme)

PAB mentorluk süreci sonunda Lale değerlendirme bilgisi bileşenlerinden öğrenci öğrenmesinin değerlendirilmesinde önemli noktalara yönelik bilgi alt bileşenine ilişkin kendisinde fark ettiği değişim ve gelişim ile ilgili şu açıklamaları yapmıştır:

Kavramsal anlamayı değerlendirme Soru cevap dışında ölçme değerlendirme yöntem ve teknikleri kullanmayı deneyimledim ve faydalarını fark ettim. Disiplinler arası konuları değerlendirme 1-2 konuda yaparken başka konularda da yapabileceğimi fark ettim. Bilimin doğasını değerlendirme Bazı kısımlarda yapıyordum ancak çalışma sayesinde geliştirdim. Uygulamalı akıl yürütmeyi değerlendirme Çalışma sayesinde farkına varıp yaptığım bir kısım. Değerlendirme kısımlarında eksik olduğum yerlerden biriydi. (Son Görüşme)

Sonuç olarak Lale'nin atom ve periyodik sistem ünitesi boyunca kavramsal anlamaları, önemli noktaları anlamayı, disiplinler arası konuları değerlendirme, bilimin doğasını değerlendirme ve uygulamalı akıl yürütmeyi değerlendirdiği; bunun için soru cevap yönteminin yanı sıra kavram haritası, yapılandırılmış grid, test soruları içeren etkinlik kâğıtları hazırlayarak kullandığı tespit edilmiştir. Lale, PAB mentorluğunun kendisine öğrenci öğrenmesinin değerlendirilmesinde önemli noktalara yönelik bilgilerde farkındalık yarattığını söylemiştir.

Atom ve periyodik sistem ünitesinde Lale'nin “Niçin değerlendirmeli?”ye yönelik bilgisi, amaca göre değerlendirme türleri olan tanılayıcı değerlendirme (ön bilgileri belirleme, planlama ve rehberlik), biçimlendirici değerlendirme (öğrenme sürecinde düşünmeyi ve öğrenmeyi izleme) ve düzey belirleyici değerlendirme (anlama ve performans düzeyini belirleme) olarak incelenmiştir.

Tanılayıcı değerlendirme: Atom ve periyodik sistem ünitesi boyunca Lale'nin ön bilgileri belirleme, dersin ilerleyişini planlama ve öğrencilere rehberlik etme amacıyla değerlendirmeler planladığı ve uyguladığı görülmüştür.

Lale önbilgileri belirleme ve dersin ilerleyişini sağlamak amacıyla öğrencilere sorular sormuş, eski bilgilerini ortaya çıkarmış ve yeni konuları bağlamıştır.

Bildiğiniz atom modelleri var mı? Sizce bildiklerinizin dışında atom modellerinde neler değişmiş olabilir? (1. Ders Gözlem Notu)

Soru cevapla önceki öğrenmeleri açığa çıkarılarak periyodik sistemin tarihçesi özetlenir. (PABP V)

CoRe Ana Fikir: Periyodik özellikler ve değişme eğilimleri

CoRe Soru: Hangi öğretim yöntemlerini/tekniklerini kullanacaksınız ve bu yöntemi kullanmanızın özel sebepleri neler olacaktır?

Periyodik sistem üzerinden yine daha önceden konuyu bildikleri için soru-cevap yapılarak bilgiler açığa çıkarılarak toparlanır. (CoRe V)

Lale bir dersine tanılayıcı değerlendirme amacıyla yapılandırılmış grid ile başlamıştır. Bu etkinliğin planını CoRe ve PABP de şöyle açıklamıştır:

CoRe Ana Fikir: Periyodik özellikler ve değişme eğilimleri

CoRe Soru: “Öğrencilerin bu fikri anlayıp anlamadığını nasıl belirlersiniz?”

Önceki iki haftanın konularının değerlendirilmesi amacıyla dersin başında yapılandırılmış grid doldurtularak etkinlik sonunda sınıfça yapılarak kontrol edilir. (CoRe V)

Önceki konuların değerlendirilmesi için dersin başında yapılandırılmış grid uygulanır. (PABP V)

Dersin başında kullanılan yapılandırılmış grid etkinliği Şekil 11’de verilmiştir.

1 yörünge	2 Berk küre	3 absorbsiyon	4 kabuk	5 çekirdek
6 Elektron	7 Eneji düzeyi	8 Rutherford atom modeli	9 Kimyasal özellik	10 Proton sayısı
11 Kütle numarası	12 Işık spektrumu	13 Fiziksel özellik	14 Proton	15 Nötron sayısı
16 izoelektronik	17 Altın levha deneyi	18 katman	19 Thomson atom modeli	20 Nötron

Tabloda verilen kavramları aşağıdaki soruları cevaplamada kullanınız ve yanlarına sayılarını yazınız. Bir soru birden fazla kavram içerebilir.

1. Yukarıdakilerden hangileri Bohr atom modeline uygun kavramlardır?
2. Yukarıdakilerden hangileri Rutherford atom modeline uygun kavramlardır?
3. Elektron adı verilen negatif (-) yüklü tanecikler, pozitif yüklü atomun içinde homojen olarak dağılmıştır. Hangi atom modeline uygun bir açıklamadır?
4. Elektronun dışarıdan enerji alarak daha yüksek enerji düzeyine geçmesine ne denir?
5. Atomdaki temel tanecikler nelerdir?
6. Elektronlar çekirdekten belirli uzaklıkta ve belirli enerjiye sahip yörüngelerde bulunur. Bu yörüngelere ne denir?
7. İzotop atomların neleri aynıdır?
8. İzobar atomların neleri farklıdır?
9. Elektron sayıları aynı olan atomlara ne denir?

Şekil 11. Lale'nin kullandığı yapılandırılmış grid etkinliği

Lale, ders sonunda etkinliğin değerlendirmesini şöyle yapmıştır:

Derse yapılandırılmış grid ile başladık. Bir önceki hafta Bohr atom modelinde kopukluklar olmuştu, spektrumlarla ilgili özellikle. Hem önceki dersi tekrar etmek hem de ölçmek amacıyla yaptım. Bir sıkıntı olursa diye onlar yaparken dolaştım düzeltme yapmak için. Kâğıtları öğrencilere bıraktım. Ortalama 10 dakika verdim. Bazı sorular ve cevaplar birden fazlasına uyuyordu sınırlı tutmadığım için karışıklık yaşadık. Bunu ilk defa kendim hazırladım ve güzel oldu. (5.Ders Sonu Görüşme)

PAB mentorluk süreci sonunda Lale değerlendirme bilgisi bileşenlerinden tanılayıcı değerlendirmeye ilişkin kendisinde fark ettiği değişim ve gelişim ile ilgili şu açıklamaları yapmıştır:

Önbilgileri ve konu öncesi gerekli becerileri ölçerken soru cevap önceden de kullanmayı sevdiğim bir yöntemdi ve çalışma sonrası da bu amaçla kullandığım bir yöntem oldu ancak kolaymış gibi gözükse de öncesinde hakkını vererek yapmadığımı açıkça gözlemledim. Öğrenciyi doğru yönlendirecek ve ön bilgileri daha doğru ölçecek soruları seçmenin önemli olduğunu sınıf ortamında bu süreçte gözlemledim. (Son Görüşme)

Sonuç olarak Lale atom ve periyodik sistem ünitesinde tanılayıcı değerlendirme yapmıştır. Tanılayıcı değerlendirmeyi planlı bir şekilde soru cevap, yapılandırılmış grid gibi farklı değerlendirme araçları ve yöntemleri kullanarak yapmıştır. Lale tanılayıcı değerlendirme yapmanın önemini fark ettiğini de söylemiştir.

Biçimlendirici değerlendirme: Yapılan gözlemler görüşmeler, PABP ve Co-Re incelemesi sonucunda Lale'nin atom ve periyodik sistem ünitesinde formal ve informal şekilde biçimlendirici değerlendirme yaptığı sonucuna ulaşılmıştır.

Lale ilk dersi için bir biçimlendirici değerlendirme hazırlığı yapmamış ve sadece ders kitabından etkinlik yaptırmıştır.

Konu yetişmediği için bir değerlendirme hazırlamadım. Sadece o an aklıma geldi ve dersin son beş dakikası kitaptaki etkinliği gösterdim. Kazanım bitmediği için etkinliği tam yapamadılar. Kazanım bitince üzerinde daha çok duracağım. Her ders sonu değerlendirme yapmaya alışkın değilim. (1. Ders sonu görüşme)

Lale derslerinde önceden hazırladığı ve dersinde işlediği kazanıma ilişkin değerlendirme soruları içeren etkinlik kağıtları kullanmıştır. Bu etkinlik kağıtlarında konuya ilişkin çoktan seçmeli soruların yanı sıra açık uçlu sorular, bulmacalar ve eşleştirme soruları vardır.

Lale ders öncesi hazırladığı PABPlarda ve CoRe da değerlendirme amacıyla kullanacağı materyali ve kullanım amaçlarını belirlemiştir. Lale bir dersinde kavram haritası kullanmıştır. Bu materyali seçme amacını şöyle açıklamıştır:

CoRe Ana Fikir: Bohr Atom Modeli

CoRe Soru: “Öğrencilerin bu fikri anlayıp anlamadığını nasıl belirlersiniz?”

Tüm atom modellerini değerlendirmek amacıyla kavram haritası kullanılır. Sürecin nasıl tamamlandığını görmek amacıyla bütün atom modelleri kavram haritasına dahil edilir. Atom modelleri çizim ödevi verilir. (CoRe III)

Bu derste kullanacağım kavram haritası etkinliği atom modellerini toparlamak ve eksik kalan yanları ya da özellikle yanlış kavrama varsa onları fark edip önlem almak için faydalı olacaktır. (PABP III)

Lale, ders kitabında bulunan kavram haritası etkinliğini derste kullanmıştır. Ders sonunda yapılan görüşmede etkinlik ile ilgili şu değerlendirmeyi yapmıştır:

Araştırmacı: Kavram haritasını değerlendirme amaçlı mı kullandınız?

Lale: Hem öğrenme hem tekrar hem değerlendirme amaçlı, hatası varsa yanına gidip düzelttirdim. Süreç değerlendirme yaptım. (3. Hafta ders sonu görüşme)

Lale'nin kavramsal öğrenmenin ve önemli noktaların öğrenciler tarafından anlaşılma ve uygulanma düzeylerini tespit etmek amacıyla sınav odaklı oryantasyonuna paralel olarak etkinlik kağıtları hazırladığı dersleri olmuştur.

Lale, bir dersinde öğrencilerinin ilk defa karşılaşacakları kavramları içeren etkinlik kağıdını öğrencilerine dağıtmış ve konuya ilişkin örnekleri bu etkinlik ile çözmüştür. Lale'nin hazırladığı etkinlik kağıdındaki sorulardan bazıları şöyledir:



Kavramlarla

eşleştiriniz.

Nötr atom =>

Anyon=>

Katyon=>

Nötr atom elektron alırsa

Nötr atom elektron verirse.....

Yukarıdaki anyon, katyon ve nötr atomlar için çözünüz.

Lale etkinlik kullanımını şöyle anlatmıştır:

Atomun temel taneciklerini biliyorlar. Anyon, katyon nedir bazıları duymuş. Bu ders konuyu anlatıp hemen uygulama yapmalarını sağladım. Etkinlik kâğıdı sayesinde daha çok örnek çözmüş olduk. Bireysel yaptılar. Hoşlarına da gitti. 3. Kısma bir de izotop, izoton, izoelektronik kavramlarını ekleyerek bulmalarını istedim. Hem bu konu büyük sınavda da var. (4. Ders sonu görüşme)

Lale, atom ve periyodik sistem ünitesi konu anlatımını sonunda farklı kazanımları ölçen ve birden fazla geleneksel ölçme ve değerlendirme yöntemi içeren bir etkinlik kâğıdı hazırlamıştır.

CoRe Ana Fikir: Periyodik özellikler ve değişme eğilimleri

CoRe Soru: Öğrencilerin bu fikri anlayıp anlamadığını nasıl belirlersiniz?

Atom yarıçapı ve iyonlaşma enerjisi için dallanmış ağaç. Üniversite sınavına yönelik test soruları. Tüm periyodik değişimler bittiğinde ise kavram haritası, kelime ilişkilendirme ve açık uçlu sorular içeren bir quiz. (CoRe VI)

Bu etkinlikte kullandığı sorulara örnekler Şekil 12’de verilmiştir.

süreç boyunca açıkça gösterdi. Öğretmenin sınıfta rehber görevi üstlenmesi gerçeğini süreç boyunca deneyimleyerek olumlu etkilerini gözlemledim ve bu çalışmaya iyi ki dahil olmuşum hissini yaşadım. Teşekkür ederim. (Son Görüşme)

Sonuç olarak Lale atom ve periyodik sistem ünitesi boyunca derslerinde biçimlendirici değerlendirme uygulamıştır. Bu uygulamalarda öğrencilerin öğrenmelerini izlemiş ve dönütler vermiştir. Lale'nin yaptığı biçimlendirici değerlendirmenin öğrenciler için etkili olduğunu gözlemlendiği ve haftalar ilerledikçe derslerinde biçimlendirici değerlendirmeye daha fazla yer verdiği ve alternatif ölçme yöntemlerini çeşitlendirdiği tespit edilmiştir.

Düzyer belirleyici değerlendirme: Lale'nin MEB yönetmeliği doğrultusunda atom ve periyodik sistem konusu kazanımlarını içeren bir yazılı sınav yaptığı gözlemlenmiştir. Sınav 20 sorudan olmuştur. Sınavın ilk on yedi sorusu bilme, kavrama ve uygulama düzeyinde çoktan seçmeli sorulardan oluşmuştur. Lale'nin sınavda kullandığı çoktan seçmeli soru örnekleri Şekil 12'de verilmiştir.

8)

A gruplarında olduğu bilinen X, Y ve Z metalleri ile ilgili aşağıdaki bilgiler veriliyor:

- X ile Y aynı gruptadır.
- X ile Z aynı periyottadır.
- Z'nin atom yarıçapı X'ten büyüktür.
- Y'nin atom numarası en büyüktür.

Buna göre X, Y ve Z metallerinin periyodik cetvelin bir kesitindeki dizilişleri için aşağıdakilerden hangisi doğru olabilir?

- A)

x	z
y	

 B)

z	x
	y

 C)

y	
x	z
- D)

x	y
z	

 E)

z	
x	y

12)

- I. Çekirdek kütlesi
- II. Çekirdek yükü
- III. Elektron sayısı

Yukarıdakilerden hangilerinin eşit olması durumunda, iki tanecığın aynı element olduğu kesindir?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve II E) II ve III

15)

Modern periyodik sistem ile ilgili aşağıda verilen bilgilerden hangisi yanlıştır?

- A) Gruplar 1 den 18 e kadar sayılarla adlandırılabilir.
- B) Bazı gruplar özel adlarla adlandırılır. Örneğin 3A grubuna alkali metalleri adı verilir.
- C) 1. periyot en kısa periyottur. Yalnızca iki element içerir.
- D) Her periyodun son elementi bir soy gazdır.
- E) 7 periyot ve 18 gruptan oluşur.

Şekil 13. Lale'nin sınavda kullandığı çoktan seçmeli soru örnekleri

Lale kullandığı çoktan seçmeli soruları sosyal medyada bulunan kimya öğretmenleri yazılı sınav paylaşım platformlarından seçerek kullandığı söylemiştir:

Bazı bilinen kimya öğretmenleri toplulukları ve internet siteleri var. Sınav sorularımı orada paylaşımlardan seçiyorum. Aslında benim geçen seneden hazır sınavım vardı. Ama bu sene

sizinle yaptığımız bu çalışma (PAB mentorluğu kastediyor) sonucunda farklı sorular sormak istedim. O yüzden tamamını test yapmak yerine doğru/ yanlış sorularına cevaplarının nedenlerini açıklama kısmı ekledim. Ayrıca son iki soruyu da açıklama yaparak çözecekler. (7. Ders sonu görüşme)

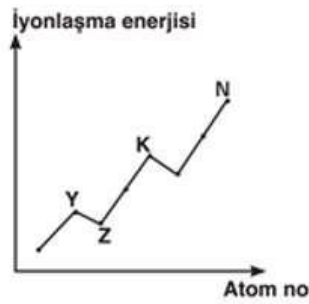
Lale, sınavda 10 adet doğru/yanlış sorusu sormuş ve yanlış ifadelerin doğru cevabını yazmalarını istemiştir.

Lale bu soruyu sorma amacını şöyle ifade etmiştir:

Öğrencinin bilgisini yorumlamasını istedim. Atarak da puan alabilir ama şimdi biraz daha düşünerek çözecek soruları. (7. Ders sonu görüşme)

Sınavda bulunun 19.ve 20. soruda cevaplarını açıklamalarını istemiştir:

20) 20.soruyu tüm öncülleri açıklayarak çözünüz.



Şekilde 3. periyot elementlerinin iyonlaşma enerjileri verilmiştir. Buna göre;

- I. Y elementinin atom numarası 13'tür.
- II. K elementinin atom yarıçapı Y elementinden küçüktür.
- III. Y toprak alkali, Z toprak metalidir.

verilen ifadelerden hangileri doğrudur?

- A) I, II ve III B) I ve II C) I ve III D) II ve III E) Yalnız II

Benzer bir soruyu sınıfta açıklayarak çözmüştüm. Anlayan öğrenciler bilgilerini bu soruya uygulayarak çözecekler. Önceden yaptığım sınavlarda sorular hep bilme ve kavrama düzeyinde oluyordu. Bence bu sefer uygulama hatta analiz sentez bile olabilir. (7. Ders sonu görüşme)

Lale, ders sonlarında öğrencilerine ödevler vermiş ancak bunları düzey belirleyici değerlendirme amaçlı kullanmamıştır.

Öğrencilere periyodik cetvel ile ilgili şarkı veya şiir yazma ödevi verdim. İsteyen, ilgisi olan yazar. Amacım not vermek değil. Eğlensinler. (6. Ders sonu görüşme)

PAB mentorluk süreci sonunda Lale değerlendirme bilgisi bileşenlerinden düzey belirleyici değerlendirmeye ilişkin kendisinde fark ettiği değişim ve gelişim ile ilgili şu açıklamaları yapmıştır:

İlk iki hafta değerlendirme için soru cevap yapmışken sonraki haftalarda alternatif değerlendirme teknikleri kullanarak değerlendirme için kavram haritası, yapılandırılmış grid gibi yöntemlerin değerlendirme için faydalı olduğunu ve kalıcılığı arttırdığını gördüm. (Son Görüşme)

Lale'nin düzey belirleyici değerlendirme olarak MEB yönetmeliği doğrultusunda yazılı sınav ve performans notlarını kullandığı belirlenmiştir. Lale atom ve periyodik sistem ünitesi kazanımlarını içeren 2. yazılı sınavda öğrencilere bilme, kavrama ve uygulama düzeyinde sorular kullanmıştır. Ayrıca öğrencilerine haftalık olarak verdiği ödevler, özet defteri ve derse katılım durumlarına göre performans notu verirken herhangi bir kriter ya da puanlama anahtarı kullandığı gözlemlenmemiştir.

“Nasıl değerlendirilmeli?” ile ilgili atom ve periyodik sistem ünitesinde Lale'nin değerlendirme metotları hakkındaki bilgisi, önemli noktalar için uygun değerlendirme metotlarını kullanma, geleneksel ve alternatif değerlendirme metotlarını kullanma durumu incelenmiştir.

Lale ders öncesi hazırladığı ilk PABPlarda alternatif değerlendirme yöntemlerini kullanmada yaşayacağını düşündüğü dezavantajlara değinmiştir. Öğretim programı yetiştirme kaygısında olan Lale alternatif değerlendirme yöntemlerinin derslerde çok zaman kullanıma neden olduğunu düşünmektedir.

PABP alt bileşen “Değerlendirme Metotlarının Avantaj Ve Dezavantajlarını Bilme” açıklaması:

Lale: Alternatif değerlendirme metotlarını bu derste kullanmıyorum çünkü zaman yetersiz kalıyor. Geleneksel yöntemlerle zamandan tasarruf ederek ölçme yapabiliyorum. (PABP I ve II)

Atom ve periyodik sistem ünitesi boyunca ve özellikle ilk derslerinde Lale ön bilgileri belirlemek ve yeni öğrenmeleri hatırlatmak amacıyla en çok soru-cevap yöntemini kullanmıştır. Ancak Lale ilerleyen zamanlarda hem tanılayıcı hem biçimlendirici

değerlendirme yaparken geleneksel yöntemlerin yanı sıra alternatif değerlendirme araçlarını kullanmıştır

CoRe Ana Fikir: Periyodik sistemin tarihçesi ve modern periyodik sistem

CoRe Soru: Hangi öğretim yöntemlerini/tekniklerini kullanacaksınız ve bu yöntemi kullanmanızın özel sebepleri neler olacaktır?

Yapılandırılmış grid kullanılarak önceki haftalar değerlendirilir. (CoRe V)

CoRe Ana Fikir Periyodik özellikler ve değişme eğilimleri

CoRe Soru: Öğrencilerin bu fikri anlayıp anlamadığını nasıl belirlersiniz?

Atom yarıçapı ve iyonlaşma enerjisi bilgilerini değerlendirme için dallanmış ağaç etkinliği yapılır. (CoRe VI)

Lale, atom ve periyodik sistem ünitesini değerlendirmek amacıyla hazırladığı etkinlik kağıdında hem geleneksel hem alternatif ölçme araçlarını kullanmıştır. Bununla ilgili şu açıklamayı yapmıştır:

Araştırmacı: Bu hafta derste birden fazla ölçme tekniği içeren bir etkinlik kâğıdı kullandınız. Kullandığınız soruları nasıl seçtiniz?

Lale: ilk başlarda böyle etkinlik kâğıdı hazırlamaktan ve kullanmaktan korkuyordum. Çünkü bazıları nasıl hazırlanıyor unutmuşum. Ama tüm ünite boyunca bir şeyler hazırladım ve aslında daha etkili olduğu gördüm. Genel bir değerlendirme için içinde kavram haritasından eşleştirmeye açık uçlu yorum soruları içeren bir kâğıt ile kim neyi nasıl öğrenmiş ortaya çıkardım. Artık korkmuyorum. Hatta zamandan tasarruf bile sağladım. (7. Ders son Görüşme)

Lale, atom ve periyodik sistem ünitesi kazanımları içeren 2. yazılı sınavında da çoktan seçmeli soruların yanında uygulama düzeyinde açıklamalı sorular sormuştur. Lale alternatif değerlendirme yöntemlerini yazılı sınavda kullanmamasını şöyle açıklamıştır:

Alternatif değerlendirme yöntemleri kullansam puanlama nasıl yaparım bilmiyorum. Bazen açıklamalı sorular da bile objektif not verdim mi diye düşünüyorum. O yüzden belki yine geleneksel ölçme yöntemleri kullandım ama bir çeşitlilik oluşturduğum yazılı sınavda. (Son Görüşme)

PAB mentorluk süreci sonunda Lale değerlendirme bilgisi bileşenlerinden değerlendirme metotları hakkındaki bilgi bileşenine ilişkin kendisinde fark ettiği değişim ve gelişim ile ilgili şu açıklamaları yapmıştır:

Uygun değerlendirme metotlarını kullanmanın belki de çalışmanın bana kattığı en önemli kısım olduğunu söyleyebilirim...Soru cevap ve çoktan seçmeli sorular kullanıyordum derste değerlendirme için ve yeterli olduğunu düşünüyordum. Ancak çalışmayla birlikte diğer yöntemlerden denedikçe değerlendirme yöntemlerinin farklı düşünme basamaklarını geliştirmek açısından çok önemli bir süreç olduğunun farkına vardım. (Değerlendirme metotlarının avantaj ve dezavantajlarını bilme (Alternatif ve geleneksel)) Yukarıda da bahsettiğim gibi farklı öğrenme becerilerinin gelişip gelişmediğini gözlemek ve anlamlı öğrenmeleri ölçmek için alternatif metotların avantajlı olduğunu düşünüyorum. Başlangıçtan beri tek değişmeyen fikrim müfredatı yetiştirebilmek için zaman problemi ve alternatif değerlendirme metotlarının fazla zaman alması. (Son Görüşme)

Lale, atom ve periyodik sistem ünitesinde geleneksel ölçme yöntemlerinin yanında birçok alternatif ölçme aracı da kullanmıştır. Lale bunları ders kazanımlarına göre önceden hazırlayarak öğrencilerine dağıtmıştır. Önceleri değerlendirme bilgisi yetersizliği neticesinde alternatif ölçme yöntemlerini kullanmaktan çekindiğini ifade eden Lale bu yöntemleri kullanmaya başladığında etkilerini gördüğünü ve daha çok kullandığını ifade etmiştir.

4.2.2. Öğretmen Adayı Ece

4.2.2.1. Fen Öğretiminde Hedef ve Amaçlar Bilgisi: Oryantasyon

Öğretmen adayı Ece'nin atom ve periyodik sistem ünitesinde sahip olduğu oryantasyonları belirlemek amacıyla atom ve periyodik sistem ünitesi ile ilgili senaryolar içeren kart gruplama aktivitesi, ders gözlemleri, ders sonrası yarı yapılandırılmış görüşmeler, CoRe, PABP ve DASTT-C veri toplama araçları olarak kullanılmıştır. Verilerin analizi sonucunda Ece'de baskın olarak didaktik ve sınav odaklı oryantasyon tespit edilmiştir. Ayrıca günlük hayatta karşılaştıklarını açıklamak için bilim öğretmek, sorgulayıcı araştırma oryantasyonları da gözlemlenmiştir. Aşağıda Tablo 13'te veri toplama araçları ve Ece'de belirlenen oryantasyonlarını göstermektedir.

Tablo 13

Ece'nin Atom ve Periyodik Sistem Ünitesindeki Oryantasyonları

Veri Toplama Araçları	Belirlenen Oryantasyonlar	
Kart Gruplama Aktivitesi	Süreç	Rehberli Sorgulayıcı Araştırma
	Kavramsal Değişim	
	Aktivite Temelli	Günlük Hayatta Karşılaştıklarını Açıklamak İçin Bilim Öğretmek
	Proje Temelli	Sorgulayıcı Araştırma
DASTT-C	Didaktik	Rehberli Sorgulayıcı Araştırma
PABP	Süreç	Didaktik
		Sınav Odaklı
CoRe	Sınav Odaklı	Günlük Hayatta Karşılaştıklarını Açıklamak İçin Bilim Öğretmek
Yarı Yapılandırılmış Görüşme	Günlük Hayatta Karşılaştıklarını Açıklamak İçin Bilim Öğretmek	Sınav Odaklı
		Didaktik
Gözlemler	Didaktik	Sınav odaklı

Ece'nin atom ve periyodik sistem ünitesinde fen öğretiminin amaç ve hedefler bilgisi bileşeni, “*Kimya Niçin Öğretilmeli?*” ve “*Kimya Nasıl Öğretilmeli?*” olmak üzere iki temel soru üzerinden incelenmiştir.

4.2.2.1.1. *Kimya Niçin Öğretilmeli?*

Ece'nin atom ve periyodik sistem ünitesinde sahip olduğu oryantasyonları belirlemek amacıyla atom ve periyodik sistem ünitesi ile ilgili senaryolar içeren kart gruplama aktivitesi, ders gözlemleri, ders sonrası yarı yapılandırılmış görüşmeler, CoRe, PABP ve DASTT-C verilerinin incelenmesi sonucunda Ece'nin atom ve periyodik sistem ünitesi öğretim amacını ortaya koyan oryantasyonların sınav odaklı ve günlük hayatta karşılaştıklarını açıklamak için bilim öğretmek oryantasyonları olduğu belirlenmiştir.

Ece, çalışma sonunda gerçekleştirilen görüşmeden kimya öğretme amacının öğrencilerin öğrendiklerinin günlük hayatta kullanmaları ve bu sayede fen bilimlerinin gelişmesi olduğunu söylemiştir. Ece kimya öğretiminin topluma faydalı olacağını düşündüğünü açıklamıştır:

Araştırmacı: Öğrencilere neden kimya öğretiyoruz?

Ece: Hayatımızın her anında kimya mevcuttur. Kimya öğretimi sayesinde öğrenciler, yaşadığı çevreye daha anlamlı bakabilirler. Öğrendiklerini günlük hayatla bağdaştırır ve karşılaştığı zorluklarla başa çıkabilir ve çözüm bulabilir. Kimya öğretimi fen bilimlerine karşı olumlu tutum sergilemesine yardımcı olur. Aynı zamanda kimya öğrenerek fen ve bilimde kendilerini geliştirerek hem kendilerine hem de yaşadığı ülkeye faydalı bir birey olurlar. Kimya dersinde edindikleri bilgi, beceri ve yeterlilikleri kullanarak insanlığın faydasına olacak yeni fikirler üretmeye ve özgün çalışmalar yapmaya istek duyarlar.

Araştırmacı: Öğrencilere kimya öğretirken amaçlarınız neler olacak?

Ece: Öğrencinin kimya öğrenmesi zihinsel ve psikomotor becerilerin gelişmesinde yardımcı olur. Bunun yanında öğrencinin sosyalleşmesine yardımcı olur. Günlük hayatının daha anlamlı olmasını sağlar. Her şeyin temelinde kimya olduğunun farkında olmasını sağlamak adına kimya öğretiyoruz. Ayrıca ülkenin refah seviyesinin artması, ülkenin kalkınması için kimya gibi bir ders öğretilmelidir. (Son Değerlendirme)

Ece hazırladığı CoRe de de öğrencilerin atom ve periyodik sistem konularını bildikleri zaman fene karşı tutum geliştireceklerini düşündüğünü söylemiştir:

CoRe Ana Fikir: Birçok bilim insanı tarafından atomun yapısının ne olduğunu anlamak adına modeller ortaya sunmuştur. Bu bilim insanları; Dalton, Thomson, Rutherford ve Bohr'dur. Thomson'un öğrencisi olan Rutherford hocasının önerdiği atom modelinden farklı bir atom modelini yapmış olduğu alfa ışınları saçılması deneyinden sonra önermiştir.

CoRe Soru: Öğrencilerinizin bunu bilmesi neden önemlidir?

Bu ana fikrin öğrenilmesi fen bilimlerine karşı olumlu tutum sergilemelerine yardımcı olur. (CoRe I)

Ece'nin hazırladığı CoRe diğer ana fikirleri için de aynı soruya aynı ifadeyi aynı cümleler ile ifade ettiği görülmüştür. Ancak bir CoRe ana fikir öğretmen hedeflerini farklı bir şekilde betimlemiştir:

CoRe Ana Fikir: Elementler periyodik sistemdeki yerlerine göre sınıflandırılır. Elementlerin sınıflandırılması metal, ametal, yarı metal ve asal (soy) gazlar olarak yapılır.

CoRe Soru: Öğrencilerinize bu fikri öğretirken neyi hedefliyorsunuz?

Günlük hayatta karşılaştıkları bazı elementlerin özelliklerinden yola çıkarak metal, ametal, yarı metal, soy gazlar sınıflandırılması öğrencide daha dikkat çekici hale gelebilir ve dikkatlerini çeker. Öğrenciye bu sınıflandırmayı slaytta direkt vermek yerine onların kendi aralarında çalışarak öğrenmelerini hedefliyorum. (CoRe IV)

Yapılan ders gözlemlerinde, görüşmeler, CoRe ve PABPlarda ortaya çıkan diğer bir oryantasyonu da Ece'nin kart gruplama aktivitesinde "kullanmam" olarak grupladığı sınav odaklı oryantasyon olmuştur. Ece kart gruplama aktivitesinde sınav odaklı oryantasyona ait senaryonu tercih etmeyeceğini söylemiş ve seçimini şöyle açıklamıştır:

Periyodik özelliklerinin değişimini öğretmenin etkili bir yolu üniversite giriş sınavında çıkabilecek sorulara öğrencileri hazırlamak ve sınavda çıkan sorulara benzer örnekler çözmektir. (Sınav Odaklı)

Sınava yönelik öğrenciye bir öğretim söz konusu fakat ben öğretmen olduğumda sınava yönelikten ziyade öğrencinin konuyu tamamen kavramasına dikkat ederim. Önceliğim bu olmalıdır. Sınava yönelik de çalıştırabilirim ama önceliğim tam olarak kazanımları öğrenmeleri olacaktır. (Kart Gruplama Aktivitesi)

Ece: Evet derslerde amaçlarımdan biri de öğrencileri sınavlara hazırlamak. (Son Görüşme)

Ece'nin atom ve periyodik sistem konusu kimya öğretiminin önemli amaçlarından biri de öğrencileri sınavlara hazırlamak olarak belirlenmiştir. Ecede baskın olarak bulunan sınav odaklı oryantasyon onun kimya öğretim amaçlarından biridir. Bu durum Ece'nin hazırladığı tüm CoRelerde gözlemlenmiştir. Ece her hafta öğretim amaçlarında "sınava yönelik" açıklamalar yapmıştır.

CoRe Ana Fikir: "Atom, atom altı taneciklerden oluşur. Elektron, proton ve nötronun yüklerini, kütlelerini ve atomda buldukları yerleri karşılaştırır. Elektron, proton, nötrona bağlı izoton, izotop, izobar ve izoelektronik kavramları ortaya çıkmıştır".

CoRe Soru: Öğrencilerinizin bunu bilmesi neden önemlidir?

Bu konudan girecek oldukları büyük sınavda çok soru geliyor ve öğrencilerime yardımcı olacaktır. (CoReII)

CoRe Soru: Öğrencilerinizin bunu bilmesi neden önemlidir?

CoRe Ana Fikir: Mendeleev'in, Moseley'in periyodik sisteme katkılarını ve ikisinin ortaya atmış olduğu modelde farklar vardır. Atomların katman-elektron dağılımlarıyla periyodik sistemdeki yerleri arasında bir ilişki söz konusudur.

Sınavlarda soru olarak öğrencilerin karşısında çıkacak. (CoRe III)

CoRe Ana Fikir: Periyodik özelliklerden metalik-ametalik, atom yarıçapı, iyonlaşma enerjisi, elektron ilgisi ve elektronegatiflik değişme özelliği gösterir.

Sınavda bu konu karşılıklarına çıkacaktır. (CoRe V)

Yapılan PABP incelemelerinde de Ece'nin atom ve periyodik sistem ünitesinde baskın olan sınav odaklı oryantasyonuna ilişkin durumlar ortaya çıkmıştır. Haftalık PABPlarda oryantasyon alanında sınav odaklı oryantasyona ilişkin açıklamalar bulunmaktadır.

Sınav odaklı (Oryantasyon): Testlerde kavramların nasıl çıkacağı konusunda bilgi verildi. (PABPII)

Testlerde kavramların nasıl çıkacağı konusunda bilgi verildi. (PABP II)

Soruları çözmek için yöntemlerden bahsedilir. (PABP V)

Atom ve periyodik sistem ünitesi ders gözlemlerinde Ece'nin kimya öğretim amacına ilişkin sınav odaklı oryantasyonuna sahip olduğu tespit edilmiştir. Ece öğrencilerini soruları nasıl çözeceklerine ilişkin açıklamalar yapmış ve uyarılarda bulunmuştur. Bunu yapma sebebini “büyük sınavda ihtiyaçları olur” şeklinde açıklamıştır.

“Metal, ametal, yarımetal ve soygaz ayrımını iyi yapmanız gerekiyor. Büyük sınavda (üniversite sınavı) bu bilgiler çok işinize yarayacak. (Gözlem Notu)

Araştırmacı: Bu açıklamayı neden yaptın?

Ece: Amacım konuların önemini anlamaları. Bu konu sınavda çıkacak karşılıklarına. Büyük sınavda ihtiyaçları olur. Kolay bir konu. Yapsınlar. (4. Ders Sonu Görüşme)

Yapılan son görüşmede Ece kimya öğretim amaçlarından birinin öğrencileri sınava hazırlamak olduğunu söylemiştir:

Ece: Evet derslerde amaçlarımdan biri de öğrencileri sınavlara hazırlamak oldu. (Son Görüşme)

Sonuç olarak Ece'nin atom ve periyodik sistem ünitesine ilişkin kimya öğretme amaçlarının öğrencilerin günlük hayat için kimya bilmenin önemini anlamaları ve fene ilişkin olumlu tutum geliştirmelerinin yanında üniversite sınavına hazırlanmaları olarak belirlenmiştir.

4.2.2.1.2. Kimya Nasıl Öğretilmeli?

Atom ve periyodik sistem ünitesi boyunca Ece'nin öğrencileri aktif tutmayı amaçlayan keşfettirici ve sorgulayıcı araştırmaya dayalı oryantasyonlara uygun ders planlamaları tasarladığı ancak ders uygulamaları sırasında baskın didaktik oryantasyon sergilediği gözlemlenmiştir.

Ece yapılan görüşmelerde kimya öğretiminin en iyi yönteminin öğrencilerin aktif olduğu ortamlar oluşturmak olduğunu söylemiştir:

Öğretmenin aktif olduğu dersten ziyade öğrencinin aktif olduğu bir ders kimya öğretiminde daha etkili olur. Öğrenciler görerek, deneyerek, kendi aralarında tartışarak sonuca ulaşırlarsa daha iyi öğrenirler. Öğrencilere bilgileri hazır vermek öğretimi olumsuz etkiler. (Son Görüşme)

Ece atom ve periyodik sistem ünitesine ilişkin kart gruplama aktivitesinde senaryo seçimlerini sayı olarak belirleyerek bunları seçme nedeni genel olarak açıklamıştır. Ece seçtiği senaryoların öğrencileri aktif tuttuğunu ve öğrencilerin kendi öğrenmelerini sağladığını düşündüğünü söylemiştir:

Benim öğretimimi yansıtacak olanlar Süreç, kavramsal değişim, aktivite temelli, keşfettirici, proje, sorgulayıcı araştırma, rehberli sorgulayıcı araştırma, günlük hayatta karşılaştıklarını açıklamak için bilim öğretmek. Bunlar kullanacağım senaryolar. Bu senaryolara baktığımda öğretmenden çok öğrencinin aktif olması ortak özellikleri. Geleneksel öğretmen modelinden uzaklar. Bu senaryolara aynı zamanda öğrencinin zihinsel ve motor becerilerini de gelişmesine yardımcı olacaktır. Öğrenci aktif kıldıkça daha etkili bir öğretim sağlanabilir. Bu senaryoların en beğendiğim ortak özellikleri ise işte ben böyle öğrencileri aktif tutacak etkinlikler yapmayı planlıyorum. Beni yansıtıyorlar. (Kart Gruplama Aktivitesi)

Ece kart gruplama aktivitesinde öğrencileri aktif öğrenmeleri sağlayacak senaryoları seçerek kendisini yansıttıklarını ifade etmiştir. Ayrıca kendisini yansıtmadığı ya da kullanmakta kararsız kalacağı didaktik, sınav odaklı ve akademik disiplin senaryoları için şu açıklamayı yapmıştır:

Benim öğretimimi yansıtmayacak olanlar didaktik ve sınav odaklı. Bu senaryolara baktığımda öğrenciyi fazla aktif kılmamaktadır. Senaryo 3'te düz anlatım söylenmiş, öğrenci aktif olmaz, sıkılır. Senaryo 11'de sınava yönelik öğrenciye bir öğretim söz konusu fakat ben öğretmen olduğumda sınava yönelikten ziyade öğrencinin konuyu tamamen kavramasına dikkat ederim. Kararsız kaldığım senaryo2(akademik disiplin). Öğrenciye farklı örnekler

verilebilir ama zor örneklerle karşılaştırmak? Bence zor örnekler yerine kolaydan zor gidilebilir. (Kart Gruplama Aktivitesi)

Buna göre Ece öğrencilerin aktif ortamlarda öğrenmelerini sağlamayı amaçlamaktadır. Ancak Ece'nin kart gruplama aktivitesinde kendisinde mevcut olduğunu ifade ettiği oryantasyonlardan bazılarına yapılan gözlemler, görüşmeler, PABP ve CoRe incelemelerinde rastlanılmamıştır. Aksine Ece'nin baskın bir didaktik oryantasyona sahip olduğu belirlenmiştir. Ece özellikle atom ve periyodik sistem ünitesi konu anlatımlarının ilk derslerinde “*elinde olmadan didaktik oryantasyona geçiş*” yaptığının farkında olduğunu yapılan görüşmelerde ifade etmiştir.

Araştırmacı: Derse girişin çok güzel, bağlantı kurmalarını çok güzel ancak öğrencileri aktif tutamıyorsun. Neden?

Ece: Evet fark ettim sanki tahtaya her şeyi çizen bir öğretmen gibi olduğumu fark ettim. Ben niye öğrenciyi aktif kılmıyorum niye sadece tahtaya yazıp dolduran bir öğretmen olduğun diye düşünüyorum o sırada ama bir yandan da yapmaya devam ediyorum. Yazıyorum tahtaya ama öğrencileri çok soru yönlendirmedim. Ben sordum ben cevapladım. Önceki derste böyle oldu. Elimden olmadan düz anlatım. Didaktik oryantasyona dönüyorum. Oysa sorgulayıcı, keşfettirici bir şeyler yapmayı planım. (2. Ders Sonu Görüşme)

Derslerim didaktiğe kayıyor farkındayım. (4. Ders Sonu Görüşme)

Ece'nin didaktik oryantasyonuna ilişkin durumlar haftalık olarak hazırladığı PABPlarda da ortaya çıkmıştır. Ece her hafta didaktik oryantasyon kullanım durumuna ilişkin açıklama yazarken diğer oryantasyonların bazılarında açıklama yazarken bazılarının hiçbir açıklama yazmamıştır.

Didaktik: Yapmış olduğum sunum sürekli öğrenci ve öğretmen arasında diyaloglar ile gerçekleşir. Bilimin gerçekleri iletildi. (PABP III)

Süreç: Yok. (PABP III)

Didaktik: Bilimin bazı gerçekleri öğrencilere iletilmektedir.

Kavramsal Değişim: Yok

Sorgulayıcı araştırma: Yok (PABP V)

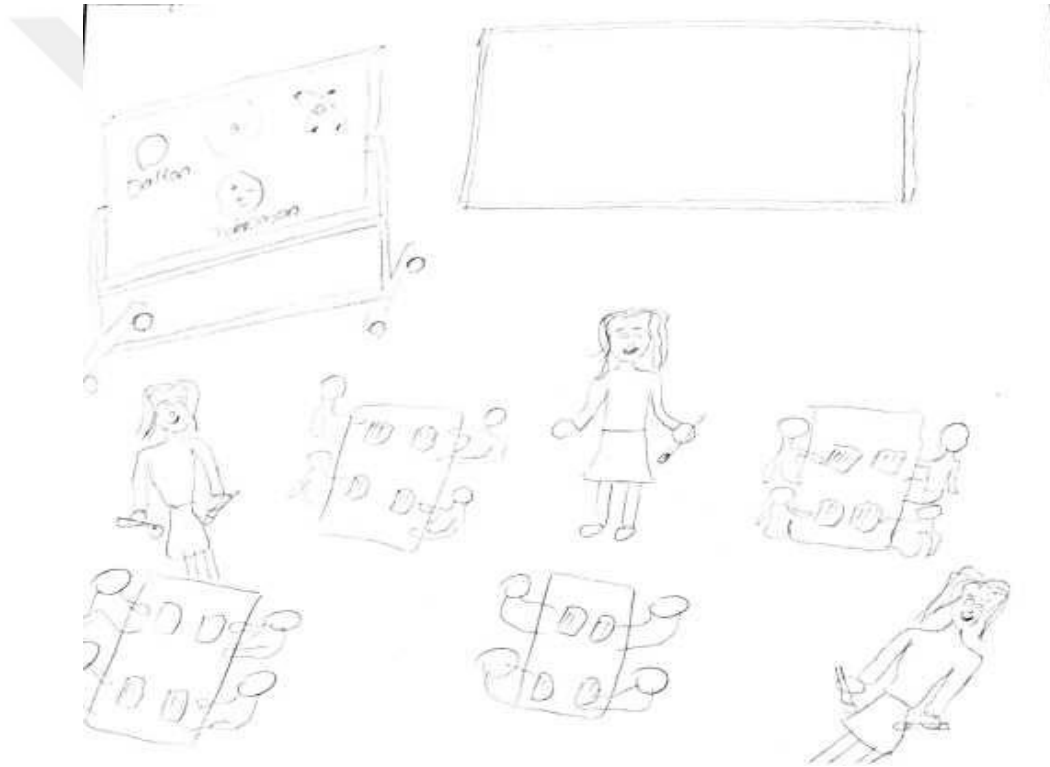
Ece'nin hazırladığı CoRe'lerde de didaktik oryantasyonuna ait ifadeler bulunmaktadır. Ece didaktik oryantasyonunu inquiry ile birlikte kullanmayı tercih ettiğini söylemiştir.

CoRe Ana Fikir: “Atom, atom altı taneciklerden oluşur. Elektron, proton ve nötronun yüklerini, kütlelerini ve atomda buldukları yerleri karşılaştırır. Elektron, proton, nötrona bağlı izoton, izotop, izobar ve izoelektronik kavramları ortaya çıkmıştır”.

CoRe Soru: Hangi öğretim yöntemlerini/tekniklerini kullanacaksınız ve bu yöntemi kullanmanızın özel sebepleri neler olacaktır?

Inquiry yöntemiyle dersimi didaktik olarak ilerleteceğim. Benim vermem gereken kısımlar çoğunlukta. (CoRe II)

Ece'nin atom ve periyodik sistem ünitesi ders anlatımları sırasında kendisini ve sınıf ortamını nasıl hayal ettiği konusunda yaptığı çizim DASTT-C Şekil 14'te verilmiştir:



Şekil 14. Ece atom ve periyodik sistem DASTT-C

Ece bu çizimle ilgili “Öğretmen ne yapıyor? Öğrenciler ne yapıyor?” sorularını aşağıdaki şekilde açıklamıştır:

Görmüş olduğunuz çizimde sadece bir öğretmen var ve öğretmen her yerde. Öğretmen tek bir noktada sabit değil. Sürekli olarak öğrenciler arasında. Öğretmen ve öğrenci iletişim halinde. Öğrenci ise gruplar haline çalışmalar yapmakta. Öğrenciler aktif (DASTT-C Görüşmesi)

Ece, bu DASTT-C ile bir kimya öğretmeni olarak sınıfta kendisini ve öğrencilerini nasıl gördüğünü ifade etmiştir. Sınıf içerisinde öğrenci ile sürekli iletişim halinde olan Ece öğrencilerin aktif olduğunu söylemiştir. Ancak yaptığı çizimde öğretmen daha aktiftir. Şekilde öğretmenin tahtaya çizimler yaptığı görülmektedir. Ece atom ve periyodik sistem ünitesi ders anlatımları boyunca tahtaya çizimler yapan, öğrencilere sorular soran ve cevapları tartışan bir öğretmen olarak gözlemlenmiştir. Öğrencilerin aktif olduğu, öğretmenin her yerde olduğu vurgusu yapmasına ve geleneksel sınıf düzeninden farklı bir sınıf çizmiş olmasına rağmen; öğrencilerin sadece dinleyici konumunda olduğu ve etkinliklerin öğretmen tarafından yapıldığını gösteren bu DASTT-C da Ece'nin didaktik oryantasyonunu ortaya koymaktadır.

Yapılan görüşmeler, CoRe ve PABP incelemelerinde Ece'nin süreç oryantasyonuna ilişkin bulgulara rastlanmakla birlikte alan bilgisinin yetersiz olmasından dolayı ders uygulamalarında bu oryantasyondan didaktik oryantasyona geçiş yaptığı belirlenmiştir. Ece hazırladığı CoRe de bilimsel süreç becerilerin gelişmesi ve bilimin doğasını önemine ilişkin ifadeler kullanmış ve amaçları arasında olduğunu söylemiştir:

CoRe Ana Fikir: Birçok bilim insanı tarafından atomun yapısının ne olduğunu anlamak adına modeller ortaya sunmuştur. Bu bilim insanları; Dalton, Thomson. Rutherford ve Bohr'dur. Thomson'un öğrencisi olan Rutherford hocasının önerdiği atom modelinden farklı bir atom modelini yapmış olduğu alfa ışınları saçılması deneyinden sonra önermiştir.

CoRe Soru: Öğrencilerinize bu fikri öğretirken neyi hedefliyorsunuz?

Atom başlı başına günümüzde soyut bir kavram olarak karşımıza çıkıyor. Öğrencinin bu konuyu daha iyi anlamlandırması için bilimin doğasından bahsetmeyi amaçlıyorum. Atom modellerinin gelişim sürecini, yapılan deneyleri öğrenciye mikroskobik olarak vermeyi amaçlıyorum. (CoRe I)

Ece'nin hazırladığı bazı PABPlarda da süreç oryantasyonun ilişkin açıklamalarda bulunmuştur.

Thomson atom modelinden Rutherford atom modeline gelişimi bilimin gelişimi olarak irdeler. (PABPI)

Öğrenciler ders başında sonuna kadar araştırma ve analiz ederek kendileri öğrenmektedir. (PABPV)

Ancak ders anlatımları sürecinde istediği şekilde geçişleri yapamadığını sebebinin de alan bilgisi yetersizliği olduğunu söylemiştir

Araştırmacı: Bugün hangi oryantasyonu ortaya koyduğunu düşünüyorsun.

Ece: Aslında süreç oryantasyonu yapmak istedim. Bilimin gelişimi irdelemek. Thomson atom modeli nasılsa Rutherforda nasıl geçiş olmuş şeklinde. Benden kaynaklı olarak da Thomson tam olarak açıklayamadım o yüzden Rutherford geçişim iyi olmadı. Onlar keşfetmeden sonuca ulaşmadan ben anlatmaya başladım. Çünkü konuyu tam bilmediğimi fark ettim. Soru gelmeden geçmek istedim. (1. Ders Sonu Görüşme)

İncelemeler sonucunda ortaya çıkan diğer bir durum da Ece'nin "öğrendiği gibi öğretmeyi" uygun gördüğü "gözlem çıraklığı" durumunun oryantasyonunu etkilediğidir. Ece'nin öğrencilerine kendi öğretmenlerinden öğrendiği soru çözme yöntemlerini anlattığı, ders videolarını izlediği diğer kimya öğretmenlerinin öğretim yöntemlerini ve örneklerini kullanmaya çalıştığı gözlemlenmiştir.

Ece derste Thomson atom modelinden Rutherford atom modeline geçiş sürecine ilişkin bir hikâyeyi derste anlatmıştır. Sebebini şöyle açıklamıştır:

Daha önce öğretmenlerimin bana bu konuda (atom modelleri) anlatmış olduğu bu hikâyeye aklımdaydı onlardan faydalandım. Böyle şeyler öğrencilerin aklında kalıyor. (1. Ders Sonu Görüşme)

Ece derslerinde verdiği oryantasyonunu yansıtan örnekleri, analogileri ve stratejileri deneyimli kimya öğretmenlerinden duyarak uyguladığı söylemiştir:

Araştırmacı: Soruyu çözerken döndürme stratejisi kullandın?

Ece: Lisede öyle öğrenmiştim. (2. Ders Sonu Görüşme)

Kimya öğretmenim atom yarıçapı için bu benzetmeyi yapmıştı (Kardan adam analogisi).(Gözlem Notu)

Araştırmacı: Derste analogi kullandın.

Ece: Bugün kullandığım analogileri internette bir hocanın videosunda gördüm. Sonra hatırladım bana da hocam lisede kimya dersinde bu örneği vermişti. (5. Ders Sonu Görüşme)

Ece, uygulanan mentorluk ile birlikte PAB oryantasyon bileşenin bir öğretmen için önemini fark ettiğini söylemiştir. Ece yapılan son görüşmede atom ve periyodik ünitesi oryantasyonuna ilişkin şu değerlendirmeyi yapmıştır:

Ben öğretmenim derse, konuya, kazanımlara bakış açısının oryantasyonunu etkileyeceğini düşünüyorum. Çünkü öğretmen anlatacağı konuya göre farklı oryantasyonla anlatabilir. Fakat çoğunlukla öğretmen kendisine en yakın gelen ve benimsediğı oryantasyonu kullanacaktır. Ben de değişiklik söz konusu. Çünkü PAB in oryantasyon kısmıyla ilgilenmeden önce derslerimin çoğunluğında oryantasyonlardan didaktiğe yönelmiş bulunmaktaydım. Fakat daha sonra PABP'daki oryantasyon kısımlarını doldurmaya başladığımda didaktik olmaktan çıktım. Çalışma sonrasında ise tek bir oryantasyona sahip olduğumu söyleyemeyeceğim çünkü birden fazla bileşeni kullandım. Şimdi oryantasyonum sorgulayıcı araştırmaya daha yakın. Ama didaktik olan bir dersin aslında kötü bir oryantasyon olmadığını geliştirilerek daha etkili bir ders sağlanabileceğini düşünüyorum. Ben en çok oryantasyon bileşeninde değişim ve gelişim yaşadığımda düşünüyorum. Son anlattığım derslerim daha güzel oldu ilk anlattığım derslere nazaran. (Son Görüşme)

Sonuç olarak Ece'nin atom ve periyodik sistem ünitesinde öğrencileri aktif kılmayı amaçlayarak süreç, keşfettirici, sorgulayıcı araştırma, kavramsal değişim ve günlük hayatta karşılaştıklarını açıklamak için bilim öğretmek oryantasyonlarını tercih edecek şekilde ders planlaması yaptığı ancak kimya alan bilgisi yetersizliğinden dolayı derslerinde öğretmen merkezli didaktik ve sınav odaklı oryantasyonlar sergilediğı belirlenmiştir.

4.2.2.2. Öğretim Programı Bilgisi

Ece'nin atom ve periyodik sistem ünitesi öğretim programından nasıl ve ne amaçla yararlandığı, öğretim programını dersine nasıl yansıttığı bu başlık altında ele alınmıştır. Ece'nin öğretim programı bilgisi; konuya ilişkin amaç ve hedef bilgisi, yatay ve dikey göndermeler ve disiplinler arası bağlantı başlıkları altında ele alınmıştır.

4.2.2.2.1. Konuya İlişkin Amaç ve Hedefler Bilgisi

Ece'nin konuya ilişkin amaçlar ve hedefler bilgisi kimya öğretim programı kazanımların farkında olma, sınırlılıkların farkında olma, sınırlılıklara dikkat etme ve öğretim programında değişiklik yapma olarak incelenmiştir.

Yapılan görüşmeler, ders gözlemleri, CoRe ve PABP incelemesi sonucunda Ece'nin atom ve periyodik sistem ünitesinde MEB tarafından hazırlanan kimya öğretim programına göre

hazırlık yaptığı, kazanımların amaçlar, hedef ve sınırlılıklarından haberdar olduğu ve bunlara dikkat ettiği, sınırlılıkların dışına çıkmadığı ve öğretim programında değişiklik yapmadığı belirlenmiştir.

Ece'nin kimya öğretim programı atom ve periyodik sistem ünitesi kazanımları, amaç ve hedefler bilgisine sahip olduğu PABP da gözlemlenmiştir. Ece, PABP da bulunan “*Amaç ve hedefler hakkında bilgi sahibi olma*” maddesine öğretim programında yer alan amaçları “*amaçlıyorum, hedefliyorum*” şeklinde ifadeler kullanarak yazmıştır.

Öğrencilerimin elektron, proton ve nötronun yüklerini, kütlelerini ve atomda buldukları yerlerini karşılaştırmasını amaçlıyorum .Elektron,proton ve nötron,atom numarası,izotop, izoton ,izobar,elektronik kavramları tanıtmayı hedefliyorum. (PABP II)

Periyodik sistemin gelişmesinde yardımcı olan bilim adamlarını vermek. Periyodik tabloyu tanıtmayı amaçlıyorum. (PABP III)

Yapılan görüşmelerde ifadeleri bu şekilde yazmasının gerekçesi sorulduğunda Ece, öğretmen olarak öğretim programının amaçları ile kendi amaçlarının bu şekilde birleştirerek ifade etmeyi uygun gördüğünü söylemiştir:

Araştırmacı: Buradaki (PABP) ifadelerinde amaç ve hedefler hakkında bilgi sahibi olma kategorisinde “ amaçlıyorum.. hedefliyorum ifadeleri kullanma sebebin nedir?

Ece: Bilmiyorum şimdi fark ettim böyle yazdığımı. Ama sanırım programda o ifadeyi okuduktan sonra öğretmen olarak içselleştirip kendimden bir şey katmış gibi hissediyorum. Artık o benim amacım, hedefim oluyor. (4. Ders Sonu görüşme)

Ece, ders sonrası yapılan görüşmelerde ders amaçlarının belirlenmesi ve öğretim programından nasıl faydalandığına ilişkin sorulara programı kazanım belirlemek için kullandığını ve sınırlılıklara dikkat ettiğini söylemiştir. Ece, aday öğretmen olarak sınırlılıkları dışına çıkma ya da öğretim programında değişiklik yapmak için yeterli tecrübeye sahip olmadığını ve böyle bir şeyi deneyimli bir öğretmenin yapabileceğini belirtmiştir:

Araştırmacı: Bu hafta ders için amaç ve hedeflerin nelerdi? Bunları nasıl belirledi?

Ece: Müfredatta bulunun atom yapısı kazanımını öğrenciye verebilmektir amacım. Atomun taneciklerini öğrenmesi hedefimdi. Öğretim programındaki kazanımları ele alarak bir plan hazırlıyorum. Ders kitabından da yararlanıyorum. Örnek sorulara bakıyorum. Sınırlılıkların dışına çıkmıyorum çünkü öğrencinin bilmesi gerekenler bence program ile

sınırlı olmalı. Belki deneyimli öğretmen olsam öğrenci şunu da bilmeli derim ama şimdi bilgim de yetersiz. Dışına çıkmam beni de zorlayabilir. (2. Ders Sonu Görüşme)

Periyodik tabloyu öğrencime verirken ilk 20 elementten sorumlu olacağımızı belirteceğim. (PABP III)

Araştırmacı: Bunu neden belirtme gereği duydun?

Ece: Çünkü öğrenci merak ediyor. Mesela sordular “Kuarklardan bahsedecek miyiz?” diye. Hemen sınırı koydum. (3. Ders Sonu Görüşme)

Ece'nin kimya öğretim programı atom ve periyodik sistem ünitesinde sınırlılıklara ilişkin bilgi sahibi olduğu CoRe de tespit edilmiştir. Ece programda yer alan sınırlılıkları CoRe yazarak ifade etmiştir:

CoRe Soru “Bu fikrin öğretimi ile ilgili zorluklar/sınırlılıklar nelerdir?”

CoRe Ana Fikir: Birçok bilim insanı tarafından atomun yapısının ne olduğunu anlamak adına modeller ortaya sunmuştur. Bu bilim insanları; Dalton, Thomson. Rutherford ve Bohr'dur. Thomson'un öğrencisi olan Rutherford hocasının önerdiği atom modelinden farklı bir atom modelini yapmış olduğu alfa ışınları saçılması deneyinden sonra önermiştir.

Bohr atom modelinin sınırlılıkları belirtilerek modern atom teorisinin (bulut modelinin) önemi vurgulanırken orbital kavramına girilmez. (CoRe I)

CoRe Ana Fikir: “Atom, atom altı taneciklerden oluşur. Elektron, proton ve nötronun yüklerini, kütlelerini ve atomda buldukları yerleri karşılaştırır. Elektron, proton, nötrona bağlı izoton, izotop, izobar ve izoelektronik kavramları ortaya çıkmıştır”.

Elektron, proton ve nötronun yük ve kütlelerinin nasıl bulunduğu sürecine ve izotop atomlarda ortalama atom kütlesi hesabına girilmez. (CoRe II)

CoRe Ana Fikir: Periyodik özelliklerden metalik-ametallik, atom yarıçapı, iyonlaşma enerjisi, elektron ilgisi ve elektronegatiflik değişme özelliği gösterir.

Kovalent, iyonik, metalik, van der Waals yarıçap tanımlarına girilmez. (CoRe V)

Sınırlılıkların dışına çıkma ve öğretim programında değişiklik yapma durumları Ece'nin hazırladığı PABP'de de ortaya çıkmıştır. Ece her hafta doldurduğu planda “Amaç doğrultusunda müfredatta değişiklik yapma” maddesine “Herhangi bir değişiklik yapılmadı.” şeklinde açıklama yazmıştır. Ece bu durumu şu şekilde açıklamıştır:

Sınırlılıkların dışına çıkmıyorum çünkü öğrencinin bilmesi gerekenler bence program ile sınırlı olmalı. Belki deneyimli öğretmen olsam öğrenci şunu da bilmeli derim ama şimdi bilgim de yetersiz. Dışına çıkmam beni de zorlayabilir. (2. Ders Sonu Görüşme)

Sonuç olarak Ece'nin kimya öğretim programında yer alan kazanımları amaç ve hedeflerini bildiği ve bunların dışına çıkmadığı belirlenmiştir.

4.2.2.2.2. Yatay ve Dikey Göndermeler

Yapılan gözlemler, görüşmeler, CoRe ve PABP incelemeleri sonucunda Ece'nin atom ve periyodik sistem ünitesi ders anlatımları boyunca ders kazanımları doğrultusunda planlı bir şekilde konulara ilişkin çok sayıda yatay ve dikey göndermelerde bulunduğu tespit edilmiştir. Ece, önceki öğrenmeleri hatırlatmak, öğrencileri konudan haberdar etmek, sonraki konulara hazırlamak ve konular konular arası bağlantılarını göstermek amacıyla yatay ve dikey göndermelerde bulunduğunu söylemiştir.

Ece, ders anlatımları öncesi hazırladığı PABPlarda derste anlatacağı konuya ilişkin yatay ve dikey göndermeleri “Önceki yıllara gönderme”, “Sonraki yıllara gönderme” “Aynı sınıf düzeyine gönderme” maddelerine öğrencilere kuracağı cümleler şeklinde yazmış ve bunları derslerinde aynen kullanmıştır:

İleriki konularda periyodik tablonun sınıflandırılmasında ince ayrıntılarına kadar ineceğiz. (Aynı sınıf düzeyine gönderme) (PABP III)

Önceki derslerde atomun tarihçesi hakkında bilgi verilmişti. (PABP II)

Evet atom modelleri konusu orta okul fen bilgisi derslerinden hatırlarsınız. (2. Ders Gözlem Notu)

Arkadaşlar, siz daha önce 8.sınıfta grup ve periyotun ne olduğunu ayrıca 2)8)8 elektron katman dağılımını biliyorsunuz. (Önceki yıllara gönderme) (3.Ders Sonu Görüşme)

Yapılan ders gözleminde Ece'nin her hafta derslerine öğrencilerine “Geçen hafta ne görmüştük?” şeklinde sorular sorduğu gözlemlenmiştir. Yapılan görüşmede bu soruyu kullanma nedenini şöyle açıklamıştır:

Ece: Burada iki amacım var. İlki yatay gönderme yapmak yani hemen önceki ders ile bağlantı kurmak ki her dersin her konunun bir şekilde bağlantılı olduğunu görsün öğrenci

ve öğrenmeden geçmesin. Diğeri de ön bilgilerini onlara hatırlatmak. Bunları da PAB eğitimi sonrası edindim. (4. Ders Sonu Görüşme)

Ece, derslerinde öğrencilerinden gelen soruları cevaplarken de öğretim programı bilgisini kullanarak gereken yerlerde yatay ve dikey göndermelerde bulunmuştur:

Ece: Atom altı parçacıklardan aklınıza gelenler nelerdir?

Öğrenci: Kuark var hocam.

Ece: Evet var. Duymuş olman güzel ama kuarkları üniversitede ilgili bri bölüme gittiğinde öğrenebilirsin sadece. (2. Ders Gözlem)

Atom ve periyodik sistem ünitesi ders anlatımları süresince Ece planlı ve amaçlı bir şekilde derslerinde çok sayıda yatay ve dikey göndermeye yer vermiştir.

4.2.2.2.3. Disiplinler Arası Göndermeler

Ece'nin atom ve periyodik sistem ünitesi boyunca derslerinde planlı ve amaçlı olarak disiplinler arası göndermeler yer verdiği tespit edilmiştir. Bu göndermelerini cümle olarak PABP ifade edene Ece, derslerini planlarken aklına gelen ya da kendi öğrenciliğinde öğretmenlerinden duyduğu örnekleri not etmenin uygulamada kendisine kolaylık sağladığını ifade etmiştir:

Ece: Disiplinler arası göndermeleri PABP yazmaya çalışmak çok iyi oldu. Yani dersten önce bu formu doldururken oturup düşünüyorum. Konu olarak kimya ve diğer dersler ile bağlantı kurmanın kolay olması da avantaj benim için (1. Ders sonu görüşme)

Ece, coğrafya dersi ile ilgili disiplinler arası göndermelerde de “Daha önce coğrafya dersinden izohips biliyor musunuz gördünüz mü? size yardımcı olayım diyerek tahtaya çizim yapmış; İzohips nedir? Kimyada da izotop, izoton izobar kavramları var.” şeklinde bağlantılar kullanmıştır. PABP da şöyle bir ifade kullanmıştır.

Arkadaşlar coğrafya dersinde görmüş olduğunuz izohips haritalarını hatırlıyor musunuz? Buradan izobara izotona izotopa izoelektroniğe geçiş yapılır. (PABP II)

Ece coğrafya dersinin yanı sıra biyoloji dersi ile ilgili disiplinler arası göndermelerde de bulunmuş; planlamasını PABPda şöyle yapmıştır:

Biyoloji dersinden de hatırladığımız üzere sınıflandırma konusunda..(Disiplinler arası göndermeler) (PABP IV)

Atom ve periyodik sistem ünitesi ders anlatımları süresince Ece planlı ve amaçlı bir şekilde derslerinde disiplinler arası göndermeye yer vermiştir.

PAB mentorluk süreci sonunda Ece öğretim program bilgisi bileşenlerine ilişkin kendisinde fark ettiği değişim ve gelişim ile ilgili şu açıklamaları yapmıştır:

Bu çalışma sayesinde müfredatın nasıl incelenmesi gerektiğini öğrendim. Çalışma sonrası amaç ve hedeflerimi dersime nasıl eklemem gerektiği konusunda bilgi sahibi oldum ve bunu sağladıktan sonra derste neler yapacaklarımı ve neler yapmam gerektiğini daha kolay belirleyebildim. Sınırlılıkları da göz önünde bulundurdum bu sayede. Müfredatta bulunan özel uyarılara dikkat etmem gerektiğini kavradım. Bu çalışmadan önce müfredatta ne yazıyorsa o kazanımı öğrenciye direkt öğretmeye meyilliyken bu çalışmadan sonra derste ki amacımı belirledikten sonra dersime bir şeyler ekleyebileceğimi ya da müfredatta bir şeyler çıkarabileceğimi öğrendim. Önceki yıllara ve sonraki yıllara gönderme yapmak öğrencinin derse odaklanmasını sağlar ve bir öğretmen, öğrencilerin önceki yıllarda neler öğrendiğini neler bildiğini bilmelidir. Öğrenci bilgisi önem taşır. Öğrenci ileriki yıllarda bu derste öğreneceklerin yararlı olduğunu bilirse daha dikkatli dinler ve etkili öğretim sağlanabilir. (Son Görüşme)

Sonuç olarak Ece'nin atom ve periyodik sistem ünitesinde öğretim programı bilgisi bileşenlerinde programa ilişkin amaç ve hedeflere hâkim olduğu, gerekli gördüğünde değişiklik yaptığı, sınırlılıkların farkında olduğu, derslerinde yatay, dikey ve disiplinler arası göndermelere yer vermeye çalıştığı tespit edilmiştir. Ece PAB mentorluğunun öğretim program bilgisi bileşenlerini geliştirdiğini söylemiştir.

4.2.2.3. Öğrenci Bilgisi

Ece'nin atom ve periyodik sistem ünitesi öğrenciyi anlamalarına ilişkin bilgisi konunun öğrenilmesi için gerekli bilgiler ve öğrenci zorlukları temaları altında ele alınmıştır.

4.2.2.3.1. Konunun Öğrenilmesi İçin Gerekli Bilgiler

Atom ve periyodik sistem ünitesi boyunca yapılan gözlemler, görüşmeler, CoRe ve PABP incelemeleri sonucunda Ece'nin konunun öğrenilmesi için gerekli bilgiler kategorisi, öğrenci önbilgisi alt kategori açıklanmıştır.

4.2.2.3.2. Öğrenci Önbilgisi

Öğrenci önbilgileri kategorisi altında, Ece'nin atom ve periyodik sistem ünitesinde öğrenmek için gerekli öğrenci önbilgileri hakkında bilgi sahibi olup olmadığı, ders sırasında öğrencilerinin önbilgilerini tespit etmeye çalışıp çalışmadığı ve bu önbilgiler hakkındaki bilgilerini derslerinde nasıl kullandığı incelenmiştir. Buna göre Ece'nin öğrencilerin atom ve periyodik sistem ünitesine ilişkin öğrenci ön bilgilerini bildiğini düşündüğü ve bu bilgilerden yararlanmak amacıyla öğrencilere sorular sorarak ilerleyeceği bir ders planı hazırladığı sonucuna ulaşılmıştır.

Ece atom ve periyodik sistem ünitesine dair öğrencilerde olan önbilgiyi ortaya çıkaracak ve bunun üzerine yeni bilgileri ekleyeceği bir ders programı yaptığını söylemiştir.:

“Öğrenci; proton, nötron ve elektron kavramını "atom modelleri" konusundan aşına..Element kavramını biliyor. Ayrıca atom kavramını da biliyor.” (PABP II)

Öğrenci daha önce 8.sınıftan grup, periyot kavramlarını görmüş bulunmakta. Ayrıca 2)8)8 elektron katman dağılımını bilmektedir. (PABP III)

Yapılan gözlem ve PABP incelemelerinde Ece'nin orta öğretim fen bilimleri dersine yer alan atom ve periyodik sistem konusuna ait kazanımları öğrencilerine hatırlamaya yönelik sorular ve etkinlikler yaptığı tespit edilmiştir. Her dersine “Geçen ders neler görmüştük?” sorusu ile başlayan Ece yapılan görüşmelerde de Ece ders planlaması sırasında önbilgilere çok önem verdiğini belirtmiştir.

Araştırmacı: Genel olarak bakıldığında derslerine “Geçen ders neler görmüştük?” sorusu ile başlamışsınız. Amacınız nedir?

Ece: Bu konuda öğrencilerin neleri bildiklerini biliyorum ve önbilgileri ile bağlantı kuracak şekilde sorular yönlendiriyorum, şekiller modeller gösteriyorum, sık sık fen bilgisi derslerine gönderme yapıyorum. Çünkü öğrenci önbilgilerine ulaşmam ve kullanmam gerektiğini biliyorum. Buna göre bir ders akışı takip ediyorum, planlama yapıyorum. (4. Ders Sonu görüşme)

Ece öğrencilerin orta okul fen bilgisi dersinde öğrendikleri konulara ilişkin bilgi sahibi olduğunu için bu derste kimya kavramlarına ilişkin öğrenci önbilgisi eksikliğinin yaratabileceği sorunları da göz önüne aldığını CoRe de ifade etmiştir.

CoRe Ana Fikir: Birçok bilim insanı tarafından atomun yapısının ne olduğunu anlamak adına modeller ortaya sunmuştur. Bu bilim insanları; Dalton, Thomson. Rutherford ve

Bohr'dur. Thomson'un öğrencisi olan Rutherford hocasının önerdiği atom modelinden farklı bir atom modelini yapmış olduğu alfa ışınları saçılması deneyinden sonra önermiştir.

CoRe Soru: Bu fikri öğretmenizi etkileyen öğrencilerin düşünceleri hakkındaki bilginiz nedir?

7.Sınıfta görülen atom altı parçacıklar konusunda öğrencinin bilgileri eksik ise bu ana fikri öğretmeni etkileyebilir. Ezberci bir yaklaşım sergileyen bir öğrenci bu konunun mantığını kafasında oturtmakta zorlanır. (CoRe I)

Sonuç olarak Ece'nin atom ve periyodik sistem ünitesine ait öğrenci ön bilgilerini açığa çıkarmak için belirli soruları ve yöntemleri kullandığı bulgularına ulaşılmıştır. Ece bu bilgilerin yeni öğrenmelerin gerçekleşmesinde kullandığını ifade etmiştir. Ayrıca önbilgi eksikliğinin öğrenmeyi etkileyeceğini de söylemiştir.

PAB mentorluk süreci sonunda Ece öğrenci bilgisi bileşenlerinden öğrenme için gereklilikler bilgisi alt bileşenine ilişkin kendisinde fark ettiği değişim ve gelişim ile ilgili şu açıklamaları yapmıştır:

Bu çalışma sayesinde öğrencinin ön bilgilere sahip olduğunu bilmenin bir öğretmen için yararlı olduğunu öğrendim. Öğrencilerin ön bilgilerine sahip bir öğretmen dersi ona göre planlar ve öğrencide yanlış kavramalar varsa giderecek şekilde dersi yürütür. Ön bilgiler doğru anlaşıldığı takdirde yeni bilgiler daha iyi anlaşılır... Öğretmen öğrencilerinin hangi beceriler sahip olduklarının farkında olmalıdır... Öğretmen olarak farklı öğrenme stilleri hakkında bilgi sahibi olmamız gerekiyor. Ders boyunca öğrencilerin ilgi ve motivasyonları yüksek olmalıdır. (Son Görüşme)

Sonuç olarak Ece atom ve periyodik sistem ünitesine ilişkin öğrenci önbilgilerini bilmekte ve derslerinde bunları kullanmaya çalışmaktadır.

4.2.2.3.3. Öğrenci Zorluklarına Yönelik Bilgi

Öğrenci zorluklarına yönelik bilgi kategorisi, öğrencinin yaşadığı zorluklar ve alternatif kavramalar olarak sınıflandırılmıştır.

4.2.2.3.4. Öğrencinin Yaşadığı Zorluklar

Öğrencinin yaşadığı zorluklar kategorisi altında, atom ve periyodik sistem ünitesi boyunca Ece'nin öğrencinin yaşayabileceği zorlukları ve neden zorlandığını bilme, yaşadığı zorlukları fark etme ve bu durumlara müdahale etme durumları incelenmiştir.

Yapılan gözlemler, görüşmeler, PABP ve CoRe sonucunda, Ece'nin atom ve periyodik sistem ünitesi süresince çeşitli kavram ve kazanımlarla ilgili öğrencilerinin zorlanabileceği noktaları bildiği ve bunlarla ilgili öğrencilerine uyarılarda bulunduğu belirlenmiştir. Ece, PABPda ve CoRe de öğrencilerin zorlandıkları noktaları ve neden zorlandıklarını belirtmiştir. Ece, öğrencilerin önceki eksik öğrenmelerinin konunun öğrenilmesinde zorluğa sebep olduğunu ayrıca atom ve periyodik sistem ünitesinin günlük hayatta kullanılmamasının bir zorluk olduğunu söylemiştir.

“Kimya başlı başına zordur. Çünkü soyuttur. Soyuttan somut hale getirmek gerekir. Bu ünite de zorluk yaratacak bir durum” (PABP I)

Bazı kavramlar ezbere dayalı. Öğrenmesi için ezberlemesi gerekiyor. Günlük hayatta karşılığı yok. (PABP III)

“Öğrencilerim 2)8)8 kuralını bilmiyorlarsa eğer periyodik tabloda yer bulma kısmında zorlanabilir.” (PABP IV)

CoRe Ana Fikir: Periyodik özelliklerden metalik-ametalik, atom yarıçapı, iyonlaşma enerjisi, elektron ilgisi ve elektronegatiflik değişme özelliği gösterir.

CoRe Soru “Öğrencilerinizin bunu bilmesi neden önemlidir?”

Bu konuyu bir sonraki konularla bağlantı kurabilmesi için öğrencinin bu konuyu bilmesi önemlidir. Bu konunun eksik öğrenilmesi durumunda öğrenci bu konunun üzerine koyacak olduğu bilgiyi tam olarak öğrenemez. Bu sayede bir sonraki konuları da öğrenmede zorluk çeker. (CoRe V)

Bazı konularda öğrencilerini zorluklar konusunda uyaran Ece, kendi öğrencilik deneyimleri doğrultusunda öğrencinin yaşayabileceği muhtemel zorlukları bilmekle beraber alan bilgisindeki yetersizliğin açıklama yapmakta yetersiz kaldığı durumlar oluşmuştur. Öğrencilerinin maddenin tanecikli doğası ve kimyanın soyut yapısından kaynaklı zorlandıklarının farkında olan Ece kendi bilgisinin yeterli olmadığını söylemiştir.

Araştırmacı: Öğrencilerin zorlandıkları noktalar oldu mu?

Ece: Oldu Maalesef. Benden kaynaklı oldu. Öğrencilerin Thomson atom modelinden Rutherford atom modeline TGA ile geçiş yapmalarını istiyordum. Ama ben daha Thomson atom modelini tam olarak bilmiyordum. Hatta öğrencinin birinden “Rutherford ne bekliyormuş? sorusu gelince sadece sonuçları söylemeye başladım. Oysa benim bu soruyu sormam gerekiyordu. (1. Ders Sonu Görüşme)

Ece'nin bazı derslerde öğrencilerin zorladığı noktaları tespit edemediği gibi öğrencilerin zorlandıklarını dile getirdikleri noktaları düzeltmeden geçtiği gözlemlenmiştir:

Öğrencilerin periyodik özelliklerin değişimi konusunda soldan sağa gidildikçe proton numarası artarken atom yarı çapı azalır bilgisini anlamakta zorlandılar. (5. Hafta Gözlem Notu)

Araştırmacı. Öğrencilerin bugün atom yarı çapı değişimi konusunda zorlandıklarını fark ettiniz mi?

Ece: Aralarında bir diyalog geçti gibi oldu ama ben hallettiğimi düşünüyorum. Onlara kendi kullandığım kardan adam ve havuç burnu analogisini anlattım. (5. Ders Sonu Görüşmesi)

Sonuç olarak Ece'nin öğrencilik deneyimleri sayesinde öğrencinin yaşayabileceği zorlukları ve neden zorlandığını bildiği, buna göre uyarılarda bulunduğunu, ancak alan bilgisi yetersizliği sebebiyle farklı bir durumla karşılaştığında bu durumlara müdahale etmekte zorlandığı belirlenmiştir.

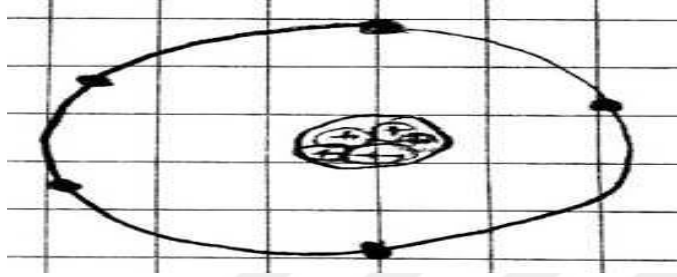
4.2.2.3.5. Alternatif Kavramalar

Alternatif kavramalar kategorisi altında, atom ve periyodik sistem ünitesi ile ilgili yaygın alternatif kavramalarla ilgili öğrencilerini uyarma, öğrencilerinde konuyla ilgili alternatif kavramaların olup olmadığını tespit etme ve öğrencilerindeki alternatif kavramaları giderme ve derslerinde alternatif kavramaya yol açabilecek ifadelerde bulunma durumları incelenmiştir.

Yapılan gözlem, görüşmeler ve PABP incelemeleri sonucunda Ece'nin atom ve periyodik sistem ünitesi ile ilgili yaygın alternatif kavramalarla ilgili öğrencilerini uyardığı, öğrencilerinde konuyla ilgili yaygın alternatif kavramaların olup olmadığını belirlemeye yönelik sorular sorduğu ve öğrencilerindeki alternatif kavramaları gidermek amacıyla analogi kullandığı belirlenmiştir. Ancak zaman zaman derslerinde alternatif kavramaya yol

açabilecek ifadeler kullandığı ve öğrencilerde alternatif kavramlar ile karşılaştığında müdahale etmekte zorlandığı tespit edilmiştir.

Ece, öğrencilerin alternatif kavramalarını ortaya çıkarmak ve düzeltmek için birtakım durumlar oluşmayı denediği gözlemlenmiştir. Bir dersinde bir öğrenciyi tahtaya kaldırarak aklındaki atom modelini çizmesini istediğinde öğrenci'nin çizimi Şekil 15'te verilmiştir.



Şekil 15. Öğrencinin atom modeli çizimi

Çizen Öğrenci: Ortada çekirdek ve içinde artı yükler. Etrafında elektronlar. Aynı sayıdalar.

Ece: arkadaşınız doğru mu çizdi?

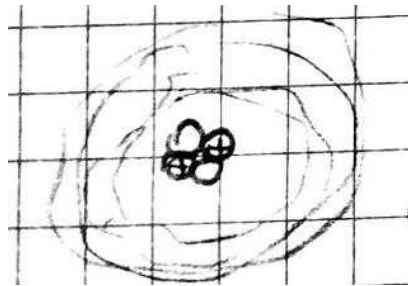
Öğrenci 1: Hayır. Atom altı parçacıklar yok. Kuarklar, leptonlar nerede?

Ece: Onları sonra göreceğiz.

Öğrenci 2: Bu eski model. Çekirdekte nötron da olmalı. Ayrıca başka katmanlarda olmalı.

Ece: Güzel. Başka bir şey söylemek isteyen var mı? (Cevap yok)

Ece: arkadaşlar çekirdek bu şekildeki gibi yuvarlak içine alınmaz. Bakın şimdi doğru modeli çizmeye çalışacağım ama unutmayın tahta iki boyutlu olsa atomu üç boyutlu düşünmek lazım.



Evet katmanlar ve çekirdekte nötron ve proton var.

Yapılan ders sonu görüşmesinde araştırmacı bu diyalogu ve ortaya çıkan durumu sorduğunda:

Araştırmacı: Öğrenciyi tahtaya kaldırıp atom modeli çizdirmekteki amacın neydi?

Ece: Öğrencilerinin soruları ve kavram yanlışları beni etkilediği için zamanı yetiştiremiyorum. Ama bunların önemli olduğunu biliyorum bilerek o öğrenciyi çizdirdim Nerede hata yapacağını biliyordum bunun üzerinden olmak istedim dersinden Bence iyi de oldu

Araştırmacı: Peki öğrencilerin bu çizim üzerine kavram yanlışları kalmadı mı?

Ece: Sanırım benim çizimimde de sorunlar var. Ben de sebep olmuş olabilirim. Çizimim tam değil. Fazla fazla katman var. Yine yuvarlak yaptım. Olmaz dedim sonra protonları yuvarlak içine aldım. işte yanlış imaj bana da işlemiş. (2. Ders Sonu Görüşme)

Ece'nin alternatif kavramaları gidermek için konuya özgü analogiler kullandığı ve bunları dersten önce planladığı belirlenmiştir.

“Analoji kullanılarak günlük hayattan bir örnek ile soyut kavram somutlaştırılır. Bu şekilde yanlış kavrama giderilebilir”. (PABP III)

Araştırmacı: Postacı analogisi kullanma amacınız neydi?

Ece: Postacı analogisini kullandım, bu analogi de postacıların ev adreslerini buldukları şekilde biz de Elementlerin periyodik sistemdeki yerlerini bulabiliriz. Bu tür kodlamalarla öğrenciler kendilerinde daha önce var olan yanlış kavramaları düzeltirler diye düşünüyorum. Analogileri yanlış kavramaların giderilmesi için uygun buluyorum. (3. Hafta Ders Sonu Görüşmesi)

Atom ve periyodik sistem ünitesi konu anlatımları sırasında Ece'nin öğrencilerde alternatif kavramalara neden olacak ifadelerde bulunduğu, ancak bunları fark etmediği ve düzeltmediği gözlemlenmiştir. Örneğin bir derste atomun tanımını yaparken “bir elementin tüm özelliklerini taşıyan en küçük birim” ifadesini kullanması üzerine bir öğrenci “rengi de mi?” sorusunu yönlendirmiştir. Ece bu soruya duymamıştır. Araştırmacı tarafından sorulduğunda duymadığını ve söylediklerinin bu şekilde anlaşılacağını düşünmediğini ifade etmiştir. Ece'nin sınıf ortamında öğrenci tartışmaları sonucunda ortaya çıkan yanlış kavramalara müdahale etmekte zorlandığı bazılarını duymazdan geldiği tespit edilmiştir. Ayrıca Ece kendi söylemleri sonucunda öğrencilerde alternatif kavramalara yol açtığına da farkındadır.

CoRe Ana Fikir: “Atom, atom altı taneciklerden oluşur. Elektron, proton ve nötronun yüklerini, kütlelerini ve atomda buldukları yerleri karşılaştırır. Elektron, proton, nötrona bağlı izoton, izotop, izobar ve izoelektronik kavramları ortaya çıkmıştır”.

CoRe Soru “Bu fikri öğretmenizi etkileyen öğrencilerin düşünceleri hakkındaki bilginiz nedir?”

“ -Elektronlar çiftler halinde bulunur. Elektronlar çekirdek etrafındaki yörüngelerde hareket eden taneciklerdir. Elektronlar çok küçük ve hızlı oldukları için yerlerini tam olarak belirtemeyiz. Atom çekirdekten oluşur” gibi yanlış kavramların öğrencilerde mevcut olduğunu düşünüyorum. Önceki öğrenmiş olduğu bilgilerden dolayı kavram yanlışları var ise öğrenci zorlanabilir. (CoRe II)

Araştırmacı: Yanlış kavramlarla ilgili öğrencilerin uyardın mı?

Ece: Ne gibi mesela? (Düşünür) Yapmadım. Kavramsal yanlışlığı buldum ama burada yazdıklarımla (CoRe) ilgilenmedim. Aslında kavram yanlışlarına girmekten korktum çünkü ben de çok bilmiyorum ve öğrenciler de yeni yanlışlar oluşturmaktan çekindim. (2. Ders sonu görüşme)

PAB mentorluk süreci sonunda Ece öğrenci bilgisi öğrencinin zor bulduğu konulara yönelik bilgi alt bileşenlerine ilişkin kendisinde fark ettiği değişim ve gelişim ile ilgili şu açıklamaları yapmıştır:

Öğrencilerin zor bulduğu konular olabilir. Bunları giderebilmek için gerekli önlemler alınmalı. Öğrenci daha önceki yıllarda öğrendiği bilgiler yüzünden yanlış kavramaya sahip olabilirler. Bu sadece önceki bildiklerinden değil yeni öğrenecekleri bilgilerde de karşımıza çıkabilir. Bir öğretmen öğrenci de oluşabilecek kavram yanlışlarının farkında olmalı. Bu sayede derste kavram yanlışısına sebep olacak söz ve davranışlardan uzak durmalıdır. Öğrenciyi de uyarmalı. Oluşabilecek kavram yanlışlarının önüne geçmelidir. (Son Görüşme)

Ece PAB mentorluk eğitimi sonunda en çok gelişen bileşenlerin birinin öğrenci bilgisi olduğunu söylemiştir. Mentorluk öncesinde öğrenci bilgisi eksikliğinin yöntem seçimini ve dolayısıyla oryantasyonun etkilediğini fark ettiğini ancak her hafta doldurduğu PABP sayesinde öğrenci bilgisi bileşeninin geliştiğini söylemiştir:

Ben en çok oryantasyon ve öğrenci bilgisinde çok büyük değişim yaşadığımı düşünüyorum. Çünkü konuları sayısal sözel olarak ayırmaktan vazgeçtim... Öğrencilerin neler bildiğini bilmemem de dersin didaktiğe kaymasına neden oluyordu. (Son Görüşme)

Sonuç olarak atom ve periyodik sistem ünitesi boyunca Ece öğrencilerin konuya ilişkin yaşayabileceği zorlukların ve alternatif kavramaların bir kısmını önceden bildiği ancak farklı bir durumla karşılaştığında başa çıkmakta zorlandığı tespit edilmiştir. Ece'nin kimya alan bilgisi eksikliğinden kaynaklı öğrencilerde kavram yanılgıları oluşturduğu belirlemiştir. Ancak Ece PAB mentorluk sonucunda kendisinde en çok gelişen bileşenlerinden birinin de öğrenci bilgisi olduğunu söylemiştir.

4.2.2.4. Öğretim Stratejileri Bilgisi

Ece'nin atom ve periyodik sistem ünitesindeki öğretim stratejileri bilgisi kategorisi alana özgü stratejiler ve konuya özgü stratejiler başlıkları altında ele alınmıştır.

4.2.2.4.1. Alana Özgü Stratejiler

Yapılan ders gözlemleri, görüşmeler, CoRe ve PABP incelemesi sonucunda Ece'nin atom ve periyodik sistem ünitesinde fen alanına özgü probleme dayalı öğretim, keşfettirici stratejiler sorgulamaya dayalı öğrenme, sunuş yoluyla öğrenme gibi stratejileri kullanmaya dayalı ders planları hazırladığı ancak ders uygulamaları sırasında baskın oryantasyonu olan didaktik oryantasyona dönerek sunuş yoluyla öğrenme, düz anlatım, tartışma, ve soru-cevap belirli öğretim stratejilerini kullandığı belirlenmiştir. Ece'nin alana özgü strateji seçimini yaparken zorlandığı ve tek bir strateji kullanmadığı tespit edilmiştir. Ece derslerini dikkate çekme, merak uyandırma, hipotez kurdurma, keşfettirme, anlatma ve değerlendirme aşamaları içerek şeklinde düzenlediğini gözlemlenmiştir.

Araştırmacı: Bu hafta hangi yöntemleri kullandın?

Ece: Belirli bir yöntem seçmedim. Bundan önceki dersimde de didaktik bir şey olmuştu. Ama öğrencileri katarak sorularla dersi gayet aktif bir şekilde işlemiştim. Dikkat çekebilirim ilk başta dedim. O yüzden puzzle ile başlattım. Biraz 5E yani inquiry gibi oldu. Sonra TGA kullandım. Açıklama yaptım ama değerlendirme yapmadım gerekiyordu Aslında bütünüyle baktım 5E oluyor. Önce dikkat çekip sonra hipotez kurdurma daha sonra konuyu anlatmayı planlamıştım (1 . Ders sonu görüşme)

Ece bir yönteme bağlı kalmadan yaptığı ders anlatımlarını sürdürmüştür. Bunu nedeni şöyle açıklamıştır:

Araştırmacı: Bu hafta hangi yöntemleri kullandın?

Ece: Bir yöntem kullanmadım

Araştırmacı: Neden bir yöntem kullanmıyorsun?

Ece: Ben konuya göre hareket ediyorum. Bu konuda ne yapabilirim mesela diye bakıyorum zaten. Konunun içerisinde az çok kavramsal değişim var yapıyorum. Dikkat çekme kısmını da yapıyorum merak uyandırıyorum disiplinler arası geçiş yapıyorum Girişim güzeldi mesela (Bir öğrenciye tahtada atom modeli çizdirerek başladı.) Belirli bir yönteme bağlı kalınca yapamıyorum. Ben önce sunumu hazırlıyorum Ona göre bir şeyler oluyor. Aslında derslerimi sunuş yoluyla yapıyorum. (2. Ders sonu görüşme)

“Belirli bir strateji kullanılmadı. Fakat daha çok soru cevap şekilde öğrenci ile birlikte ders yürütüldü”. (PABP II)

“Alana özgü inquiry, PDÖ ve düz anlatım kullanıldı.” (PABP IV)

Ece'nin ders anlatımlarından önce hazırladığı PABPlar incelendiğinde bazılarında alana özgü stratejiler kısmına oryantasyon türlerini yazdığı tespit edilmiştir.

Testlerde kavramların nasıl çıkacağı konusunda bilgi verildi. (Sınav odaklı) (PABP II)

Bilimin gerçekleri iletildi. (Didaktik). Öğrenciye belirli bilgiler gösterildi. (Akademik disiplin) (PABP III)

“Alana özgü inquiry, PDÖ ve düz anlatım kullanıldı.” (PABP IV)

Ece hazırladığı CoRe de benzer ifadeler kullanmıştır.

CoRe Ana Fikir: Periyodik özelliklerden metalik-ametalik, atom yarıçapı, iyonlaşma enerjisi, elektron ilgisi ve elektronegatiflik değişme özelliği gösterir.

CoRe Soru “Hangi öğretim yöntemlerini/tekniklerini kullanacaksınız ve bu yöntemi kullanmanızın özel sebepleri neler olacaktır?”

Periyodik özellikler (metaik-ametalik, atom yarıçapı, iyonlaşma enerjisi, elektron ilgisi ve elektronegatiflik) değişimi konusu için didaktik, inquiry, anoloji yöntemleri uygulanabilir...

Ders süreci boyunca öğrenciye sorularak sorarak sorgulayıcı yönünden bir ders olmasını sağlarım. Böylece öğrenci aktif kalır.. (CoRe V)

Ece, bir dersinde probleme dayalı öğrenme yapmak amacıyla etkinlik kâğıdı kullanmıştır. Bu etkinlik kâğıdında bir öğrencinin yaşadığı problem ve bir tablo yer almaktadır. Etkinlik kâğıdı Şekil 16'da verilmiştir.

CEREN'İN YARDIMA İHTİYACI VAR

- İzmir'in Bornova ilçesinde bir lisede 9.sınıf öğrencisi olan Ceren'e kimya öğretmeni hazırlayacağı postere yardımcı olacak bir tablo vermiş. Bu tabloda periyodik sistemdeki elementlerin özellikleri sınıflandırılmış fakat sınıflandırılan özelliklerin adı boş bırakılmıştır. Ceren bu adları bulmakta zorluk yaşamaktadır.
- Siz olsaydınız Ceren'e nasıl yardım edersiniz?
- Bu tabloda boş bırakılan kısma ne yazmasını önerirsiniz?

<ul style="list-style-type: none"> • Yüzeyleri parlak olup ışığı yansıtırlar. • Oda sıcaklığında cıva hariç katı hâledirler. • Isıyı ve elektrik akımını iyi iletirler. • Çoğu tel ve levha hâline getirilebilir, dövülerek işlenebilir. • Kendi atomları arasında metalik bağ bulunduğundan genellikle sağlam yapılırlar. • Erime ve kaynama noktaları, yoğunlukları genellikle ametaller ve soy gazlardan yüksektir. • Doğada genellikle bileşikleri hâlinde bulunurlar. • Bileşik oluştururken elektron almazlar, daima elektron vererek pozitif (+) yüklü iyon hâline geçerler. • Ametallerle iyonik bağlı bileşikler oluştururlar. • Kendi aralarında bileşik oluşturmaz, alaşım oluştururlar. 	<ul style="list-style-type: none"> • Tel ve levha hâline getirilemezler, dövülerek işlenemezler. • Katı hâlide olanlar mat görünümündedir. • Oda sıcaklığında katı, sıvı veya gaz hâlinde bulunabilirler. • Örneğin; iyot katı, brom sıvı, oksijen, klor gaz hâlidir. • Isıyı ve elektrik akımını iletmezler (karbonun farklı bir formu olan grafit hariç) • Tel ve levha hâline getirilemezler, dövülerek işlenemezler. • Katı hâlide kırılırlar. • Ametaller genellikle doğada serbest hâlide iki veya daha fazla atomdan oluşan moleküller hâlinde bulunurlar. • Erime, kaynama noktaları ve yoğunlukları genellikle metallerle göre düşüktür. • Bileşik oluştururken elektron vererek pozitif (+), elektron alarak negatif (-) yüklü iyon hâline geçebilirler. • Metallerle elektron alış veriş yaparak iyonik bağlı, kendi aralarında elektronları ortaklaşa kullanarak kovalent bağlı bileşik oluştururlar. 	<ul style="list-style-type: none"> • Metallerle ametallerin arasında yer alırlar. • Hem pozitif hem de negatif yüklü iyon hâline geçebilirler. • Hem metallerin hem de ametallerin özelliklerini taşırlar. • Katı hâlidir ve işlenebilirler. • Parlak veya mat olabilirler. • Elektrik ametallerden daha iyi, metallerden daha az iletirler. 	<ul style="list-style-type: none"> • Oda koşullarında gaz hâlinde bulunurlar. • Atomik yapıldır. • Erime, kaynama noktaları ve yoğunlukları düşüktür. • Kararlı yapıdadırlar ve bileşik oluşturmazlar. (Kr ve Xe özel şartlarda bazı bileşikler elde edilebilir).
---	--	--	---

Şekil 16. Ece'nin kullandığı probleme dayalı öğrenme etkinlik kâğıdı

Bu tabloda periyodik sistemdeki elementlerin özellikleri sınıflandırılmış ama sınıflandırılan özelliklerin adı boş bırakılmış. Hedefi öğrencilerin verilen özelliklere göre elementleri metal, ametal, yarı metal ve soygaz olarak etiketlemeleri olan Ece öğrencilerin isterlerse ders esnasında internetten faydalanarak cevabı bulabileceklerini söylemiştir. Ayrıca öğrencilere önceki yıllarda bu sınıflandırmayı gördüklerine yönelik hatırlatma yapmıştır. Öğrencileri 2 gruba ayırmış ve cevapları tahtaya yazmıştır. 2. grup yanlış ve eksik cevap vermiştir ancak herhangi bir müdahalede bulunmadan geçmiştir. Bu etkinliği yapma amacı sorulduğunda Ece şöyle bir açıklama yapmıştır

Araştırmacı: Bu derste PDÖ etkinliği yapma amacınız neydi?

Ece: Ben öğrencilerin bilmediklerinden çok bildikleri konuları hatırlatmaya yönelik etkinlikler yapmayı tercih ediyorum. Bu derste de aklıma probleme dayalı öğrenme yöntemi geldi. Daha önceden gördükleri bir konuyla ilgili probleme dayalı öğrenme yöntemi yaptım. Grupların birinden doğru yanıt gelirken diğerinden farklı yanıtlar geldi ben doğru yanıtları söyleyip geçtim. Eğlendiler iyi oldu bence. (4. Ders Sonu Görüşme)

PAB mentorluk süreci sonunda Ece öğretim stratejileri bilgisi bileşenlerinden alana özgü stratejileri hakkında bilgi bileşenine ilişkin kendisinde fark ettiği değişim ve gelişim ile ilgili şu açıklamaları yapmıştır:

Bir kazanım için kendi oryantasyonum ile yani kendi bakış açımıla nasıl ders planı hazırlayabileceğimi öğrendim. Konu ile strateji uyumu yapamazken yapar hale geldim. Stratejilerin çoğunu biliyorum ve artık konuya uyarlayabiliyorum. Bu sayede dersim kolay ilerleyebiliyor aynı zaman da derste daha rahat oluyorum bunu da fark ettim. (Son Görüşme)

Sonuç olarak Ece'nin alana özgü strateji kullandığı derslerini planlarken kullanacağı stratejileri belirleyen en temel unsur sahip olduğu oryantasyonlar olmakla birlikte Ece bu durumun farkındadır ve onun için bir sorun teşkil etmemektedir. Kullandığı stratejilerin basamaklarını yürütmekte zorlandığı ve tüm basamakları uygulamadığı belirlenmiştir.

4.2.2.4.2. Konuya Özgü Stratejiler

Ece'nin atom ve periyodik sistem ünitesi boyunca kullandığı konuya özgü stratejiler; konuya özgü gösterimler ve konuya özgü aktiviteler kategorilerinde incelenmiştir.

Ece'nin atom ve periyodik sistem ünitesinde konuya özgü gösterimleri kullanmaya çalıştığı gözlemlenmiştir. Konuya özgü TGA tasarımları, açıklamalar yapmış, deney videosu izletmiş, örnekler vermiş, atom modellerinin ve periyodik tablonun farklı ve renkli şekilde gösterimlerini içeren slayt sunumlarından yararlanmıştır.

Ece konuya özgü stratejileri kullanma amaçlarının kimyayı somutlaştırmak ve günlük hayat ile bağlantı kurmak olduğunu ve bu amaçla kullandığı yöntemlerini CoRe de açıklamıştır:

CoRe Ana Fikir: Periyodik özelliklerden metalik-ametalik, atom yarıçapı, iyonlaşma enerjisi, elektron ilgisi ve elektronegatiflik değişme özelliği gösterir.

CoRe Soru "Hangi öğretim yöntemlerini/tekniklerini kullanacaksınız ve bu yöntemi kullanmanızın özel sebepleri neler olacaktır?"

...Aynı zamanda anlatım esnasında animasyonlar ve simülasyonlardan yararlanılabilir. Çünkü periyodik özelliklerin değişimi konusunda belirli somut deneyler yaptırmak imkânsız. Atom konusu başlı başına soyuttur. Türkiye'de değişen fiziksel özellikler-Periyodik özelliklerin değişimi analogisini kullandım. Çünkü öğrencinin hem bu şekilde dikkatini çekerim bir yandan da günlük hayat ile bağlantı kurmasını sağlarım. Ders içine animasyonlar ekleyerek soyut olan bu konuyu daha da somut hale getirebilirim. (CoRe V)

Ece atom modelleri konusunu anlatırken slayt sunumlarında atom modellerinin tarihsel gelişimini çizimleri ile beraber göstermiştir. Ayrıca periyodik tabloda elementlerin

sınırlandırılması, katkı sağlayan bilim insanlarının fotoğrafları, şekiller ve modeller kullanmıştır. Ece sunum slaytlarında görsel kullanımına ilişkin şu açıklamayı yapmıştır.

Bu konu anlatımın boyunca kullandığım tüm slaytlarda bolca resim ve model gösterimine başvurdum. Çünkü görsellerin öğrenci öğrenmesinde çok etkili olduğunu düşünmekteyim. Mesela önceki derslerde Moseley'in bile fotoğrafını koymuştum. Öte yandan periyodik sistemleri rengarenk göstermeye çalıştım. Ametaller, metaller soygazlar diye sınıflandırırken her sınıfa farklı renkli olacak şekilde görseller kullanmaya çalıştım Bu konu görsel kullanımı açısından rahat da bir konuydu faydalı da olduğunu düşünüyorum (5. Ders sonu görüşme)

Alana özgü belirli stratejiler kullanmadığını hazırladığı CoRe de ifade eden Ece derslerinde konuya özgü analogilere yer vermiştir.

CoRe Ana Fikir: Mendeleveyev'in, Moseley'in periyodik sisteme katkılarını ve ikisinin ortaya atmış olduğu modelde farklar vardır. Atomların katman-elektron dağılımlarıyla periyodik sistemdeki yerleri arasında bir ilişki söz konusudur.

CoRe Soru “Hangi öğretim yöntemlerini/tekniklerini kullanacaksınız ve bu yöntemi kullanmanızın özel sebepleri neler olacaktır?”

Herhangi bir yöntem belirtilmiyor. Fakat konu anlatımı esnasında analogi kullanıldı. Çünkü öğrenci periyodik tabloyu günlük hayat ile bağdaştırırsa daha anlamlı gelebilir. (CoRe III)

Ece, atom ve periyodik sistem ünitesi boyunca ders anlatımlarında analogilere yer vermiştir. Bu analogilerin bazılarının kullanımı stratejiye uygun olarak benzer-benzemez yönleri ile ortaya koymuştur. Ayrıca Ece bu analogilerin bazılarını alanyazından araştırırken bazılarını kendisinin yazdığını söylemiştir. PABPda da kullanacağı analogileri belirtmiştir.

Günlük hayattaki postacıyı evi nasıl bulacağı ile periyodik tabloda atomun yeri nasıl bulacağı analogisi. (PABP III)

Nasıl Türkiye’de sıcaklık arttıkça karın kalma süresi azalıyor, atomun yarıçapı arttıkça elektronegatiflik azalır. Bu analogi benzer-benzemez yönler ile verilir. (PABP V)

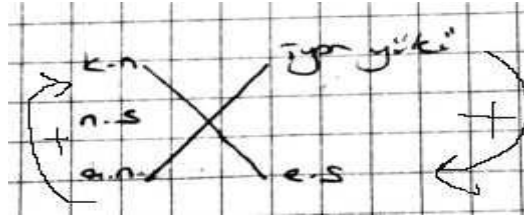
Ayrıca derslerinde PABP de yazmayan analogiler kullanmıştır. Örneğin “kimya öğretmenim bana böyle öğretti” diyerek atom yarı çapı ile ilgili kardan adam analogisini kullanmıştır. Ece’ye yoğun analogi kullanımının sebebi sorulduğunda analogi kullanımının öğrenmede faydalı olduğunu düşündüğünü söylemiştir:

Derslerimde analogi kullanımına dikkat ediyorum. Konu (atomun yapısı ve periyodik cetvel) ile ilgili bir durumu günlük hayattan bir duruma benzetmek bence akılda kalması için çok önemli. Ayrıca artık benzemeyen yönlerini de açıklamam gerektiğini öğrendim öyle yapıyorum. Bazılarını hocalarım kullandığı için biliyorum ya da videolardan izledim. Bazıları da benim aklıma geldi. Mesela postacının yer bulması ve periyodik tabloda yer bulma gibi ya da nüfus cüzdanı kafa kağıdı ile atomun sembolü üzerine yazılan atom no, kütle no vs atomun kafa kağıdıdır gibi. Benim aklımda kaldığına göre öğrencinin aklında da kalır. (5. Ders Sonu görüşme)

Araştırmacı: Öğrencilere izlettiğiniz videoda güneş sistemi analogisini anlatıyor? bu analogiyi kullanma sebebiniz nedir?

Ece: Videoyu görünce konuya özgü kullanabileceğimi düşündüm. Ama analoginin benzeyen-benzemeyen yanları ayrılmasını unutmuşum. Açıklama yapmam gerekirdi. Videoda izledikleri kadar bıraktım. Analoginin basamaklarını unutmuşum. Aslında bunca yıl kullanmamıştım da. İlk kez kullandım ama bu sefer de açıklamada zorlandım. (2. Ders Sonu görüşme)

Ece derslerinde öğrencilere atom ve periyodik sistem ünitesine ilişkin kendi öğrencilik deneyimlerinden stratejiler ve gösterimler aktarmaya çalışmıştır. Bir dersine atom numarası, kütle numarası, proton sayısı ve iyon yükü gösterimi ve hesaplamalarına ilişkin bir strateji paylaşmıştır. Bu strateji Şekil 17’de verilmiştir.



Şekil 17. Ece'nin önerdiği strateji açıklaması

Ece: Arkadaşlar bu X herhangi bir elementi temsil ediyor. Sol üstte kütle no, sol altta atom no yani proton sayısı, sağ üstte de iyon yükü verilir. Ben buralara nötron sayısı n.s ve elektron sayısı e.s de yazdım çünkü size hesaplamalarda işinize yarayarak bir yöntem söylemek istiyorum. Bu şekilde görülen değerleri okta gösterdiğim gibi toplarsak birbirlerini buluruz. Bunu çevire çevire geliştiririz hatta. Döndürme yöntemi. Ben böyle öğrendim. Size de tavsiye ederim bu yöntemi.

$$\text{Iyon yükü} + e.s = p.s \quad \text{ve} \quad A.N + N.S = K.n \text{ gibi}$$

Derste verdiği bu strateji ile ilgili Ece:

Araştirmacı: Derste konu anlatımı sırasında “Ben böyle bir şema ile öğrendim size de böyle anlatacağım” deme sebebin nedir?

Ece: Ben şematik düşünüyorum. şema olarak akıllarında kalsın istedim şu an benim işime yarıyorsa Onların da işine yarayabileceğini düşündüm Öğrencilerin bazıları görsel bazıları ezberci olabiliyor bu çoklu zekaya geliyor şema olarak akıllarında kalsın istedim şu an benim işime yarıyorsa Onların da işine yarayabileceğini düşündüm. Lisede öyle öğrenmişim. (Soruyu çözerken döndürme stratejisi kullanması ile ilgili) (2. Ders Sonu görüşme)

Yapılan gözlem, görüşme, CoRe ve PABPlara göre Ece'nin derslerinde konuya özgü aktivitelerde TGA yaptığı ve deney videosu olarak alfa saçılması deneyini izlettiği tespit edilmiştir. Ece, TGA kullanımını CoRE de şöyle açıklamıştır:

CoRe Ana Fikir: Birçok bilim insanı tarafından atomun yapısının ne olduğunu anlamak adına modeller ortaya sunmuştur. Bu bilim insanları; Dalton, Thomson. Rutherford ve Bohr'dur. Thomson'un öğrencisi olan Rutherford hocasının önerdiği atom modelinden farklı bir atom modelini yapmış olduğu alfa ışınları saçılması deneyinden sonra önermiştir.

CoRe Soru: Hangi öğretim yöntemlerini/tekniklerini kullanacaksınız ve bu yöntemi kullanmanızın özel sebepleri neler olacaktır?

Konuya özgü stratejilerden TGA tekniğini kullanmak istiyorum. Çünkü vereceğim ana fikirde Thomson'un öğrencisi olan Rutherford'un yapmış olduğu deneyler sonrasında Thomson'un önermiş olduğu modeli bir deney ile yanlış olduğunu savunmuştur. Bu yönden bu ana fikir tam olarak TGA ya uymaktadır. (CoRe I)

Farklı stratejileri birlikte kullanmayı tercih eden Ece'nin derslerinde konuyu özgü aktivitelerden TGA kullanmaya çalıştığı tespit edilmiştir. Ece ilk dersinde TGA hazırlamıştır. Öğrencileri gruplara ayırmış ve Şekil 18'de verilen etkinlik kağıdını dağıtmıştır:

ÇALIŞMA KAĞIDI

GRUBUN ADI:

SORU: RUTHERFORD'UN YAPMIŞ OLDUĞU ALFA SAÇILMASI DENEY SONUÇLAR
RUTHERFORD'UN BEKLEDİĞİ GİBİ OLMAMIŞTI. BUNUN SEBEBİ NE OLABİLİR?

SİZCE BU DENEYİN SONUÇLARINA GÖRE ATOMUN YAPISI NASIL OLABİLİR?

TAHMİNİNİZ:

TAHMİNİNİZİN NEDENİ:

Şekil 18. Ece'nin hazırladığı TGA etkinlik kâğıdı

Ardından alfa saçılması deneyini izleterek öğrencilerden gözlemlerini ve açıklamalarını yazmalarını istemiştir. Ece bu etkinliği yeterince etkili olmadığını ve uygulama hatalar yaptığını söylemiştir:

Araştırmacı: Bu hafta dersinde planladığın gibi gitmeyen noktalar nelerdir? Amacında farklı durumlar gerçekleştir mi?

Ece: Amacım katot ışınları deneyi sonucu ortaya çıkan Thompson atom modelinden Alfa saçılması deneyiyle ortaya çıkan Rutherford atom modeline bağlamaktı Ancak ben Thompson atom modelinin keşfini anlatmadan sadece üzümlü kek olarak anlatıp Alfa deneyini izlettiğimde öğrencilerde bir anlam oluşmadı. Önce katot ışınları deneyini izletip sonra alfa saçılması deneyini izletseydim daha iyi olacaktı. Sanırım kâğıtta soruların yerlerinde de hata var ya da bir soru daha ekleyeydim daha doğru olacaktı. Mesela o zaman Rutherford'un atom modeli nedir? şeklinde ama ben öğrencilerin tahminlerini almadan Rutherford atom modelini açıkladım. O yüzden bugünkü yaptığım uygulamadan memnun kalmadım. (1 . Ders sonu görüşme)

Ece PABPlarda deney, simülasyon, gözlem/araştırma alt başlıklarını “yapılmadı” olarak doldurmuştur. Bunun nedeni sorulduğunda Ece “konuya uygun deney, simülasyon, gözlem/araştırma bulamadığını” söylemiştir.

Ece, atom ve periyodik sistem ünitesi boyunca ders anlatımlarında doğru zamanda öğrenci düşünmesini ileriye taşıyacak sorular sormaya yönelik çalışmalar yaptığını ve öğrencileri düşünmeye yönlendirecek konuya özgü sorular hazırladığını söylemiş bunları PABPlarda belirtmiştir.

Atom nedir? Atomu oluşturan tanecikler nelerdir? (PABP II)

Periyodik tabloda atomun yeri bulunurken ne esas alınıyor? (PABP III)

Türkiye haritasında soldan sağa gidildikçe nasıl bir değişiklik oluyor dağların yüksekliğinde ve bunu periyodik tabloya nasıl benzetebiliriz?

PAB mentorluk süreci sonunda Ece öğretim stratejileri bilgisi bileşenlerinden konuya özgü stratejileri hakkında bilgi bileşenine ilişkin kendisinde fark ettiği değişim ve gelişim ile ilgili şu açıklamaları yapmıştır:

Kazandırılmak istenen bilgi ile ilgili günlük hayattan örnekler vermek hem konuyu somutlaştırır. ..Konuya özgü gösterimlerde olduğu gibi ders esnasında model kullanmak dersi zenginleştirir eğer ders esnasında analogiler kullanılırsa öğrenci benzetim yaparak konuyu daha iyi öğrenebilir. Fakat analogi yapılırken dikkat edilmelidir. Ders esnasında bir öğrenciye problem verilerek öğrencilerin düşünmesini ve sonuca kendilerinin ulaşmasına kolaylık sağlar. Gösteriler ders sürecinde öğrencinin derse olan ilgi ve motivasyonunu artırır. İnternet ortamında bulunan bazı sayfalarda bulunan simülasyonları kullanmakta dersi zenginleştirir. Öğrencinin görsel hafızasında kalır ve aynı zamanda ders daha eğlenceli geçer. (Son Görüşme)

Sonuç olarak Ece'nin atom ve periyodik sistem ünitesi boyunca derslerinde görseller, çizimler, modeller, video, analogiler ve konuya özgü sorular kullandığı belirlenmiştir. Ece bu konunun soyut ve sözel bir yapıda olduğunu ve somutlaştırmak için görsel kullanımının önemli olduğunu düşündüğünü ifade etmiştir. Ayrıca derslerinde öğrencilik hayatından bildiği atom ve periyodik sistem ünitesine ilişkin yöntemleri öğrencileri ile paylaşmaya uygun görmüştür.

4.2.2.5. Değerlendirme Bilgisi

Ece'nin atom ve periyodik sistem ünitesine ilişkin değerlendirme bilgisi bileşeni “*Ne Değerlendirilmeli?*”, “*Niçin Değerlendirilmeli?*”, “*Nasıl Değerlendirilmeli?*” şeklinde ele alınmıştır.

Ece'nin ‘*Ne Değerlendirilmeli*’ bilgisi baskın olarak kavramsal anlamayı değerlendirme ve önemli noktaları değerlendirme ile nadiren derslerde disiplinler arası konuları değerlendirme ve bilimin doğasını değerlendirme bileşenlerinden oluşmaktadır.

Ece, ilk derslerinde herhangi bir değerlendirme etkinliği yapmamış yalnızca öğrencilere sorduğu sorulara aldığı cevaplarla kavramsal öğrenmeyi değerlendirmiştir. Ece, öğrencilerin

konuyu öğrenip öğrenmediklerini bunu da informal bir şekilde değerlendirdiğini, her ders için değerlendirmeye zaman ayırmak zorunda olmadığını, hazırlamadığını ve uygulamaya gerek görmediğini düşündüğünü söylemiştir.

Bu ders için ayrıca bir değerlendirme etkinliği hazırlamadım. Her zaman değerlendirme yapmak zorunda olduğuma inanmıyorum. Bazen sadece etkinlik ya da soru cevapla değerlendirme yapmış oluyoruz zaten amaç anlattığım konuya ilişkin bilgilerin öğrenilip öğrenilmediğini belirlemek değil mi? Sonuçta bu hafta TGA yaptım. Öğrenciler yeterli açıklamayı yapıyorlarsa zaten öğrenmişlerdir. Ama belki birkaç soru daha sorabilirdim. (1. Ders sonu değerlendirme)

Ece'nin ilk haftalarda PABP alt bileşen kavramsal anlamının değerlendirilmesine açıklama olarak aynı ifadeyi yazmış ve şu açıklamayı yapmıştır:

Ders öncesi, süreç ve sonuç odaklı olması öğrencinin anlatılan konuyu daha iyi anlamasında yardımcı olur. (PABP I, II ve III)

Araştırmacı: Üç haftadır kullandığın bu ifadeyi biraz daha açar mısın?

Ece: Kavramsal anlamayı dersin başında, ders boyunca ve ders sonunda mutlaka yapmak gerekiyor. Bu sayede konunun anlaşılıp anlaşılmadığını anlayabilirim.

Araştırmacı. Peki kavramsal anlamayı değerlendirmek için ne yapıyorsun?

Ece: Soru cevap yaptım. (3. Ders Sonu Görüşme)

Ece hazırladığı CoRe de kavramsal anlamayı değerlendirmek için öğrencilere sorular sorabileceğini ifade etmiştir.

CoRe Ana Fikir: "Atom, atom altı taneciklerden oluşur. Elektron, proton ve nötronun yüklerini, kütlelerini ve atomda buldukları yerleri karşılaştırır. Elektron, proton, nötrona bağlı izoton, izotop, izobar ve izoelektronik kavramları ortaya çıkmıştır".

CoRe Soru: "Öğrencilerin bu fikri anlayıp anlamadığını nasıl belirlersiniz?"

Ders başında veya sürecinde "Sizce atom nedir? Atom sadece çekirdekten mi oluşur? gibi sorular sorularak öğrencilerden gelen dönütlerden öğrencinin öğrenip öğrenmediğini anlayabilirim (CoRe II)

İlerleyen haftalarda Ece PABPlarda kullandığı ifadeyi şu şekilde değiştirmiş ve nedenini açıklamıştır.

Ders içi ve ders sonunda sorulan sorular ve yapılan değerlendirme buraya örnektir. (PABP IV ve V)

Araştırmacı: Geçen haftalardan farklı bir ifade kullanmışsın.

Ece: Evet artık daha planlı değerlendirme yaptığım için PABP doldururken daha amaca yönelik yazıyorum. Yani bugün etkinlikte kullandığım bir soru [^{12}Mg ve ^{8}O elementlerinin katman elektron dizilimini yazarak yerlerini ve sınıflarını bulunuz. (5. Ders değerlendirme etkinliği)] doğrudan kavramsal anlamayı değerlendirmeye yönelikti mesela. (5. Ders Sonu Görüşme)

Ece, atom ve periyodik sistem ünitesi boyunca ğrencilerinin konuya ilişkin önemli noktaların öğrenip öğrenmediklerini belirlemek için soru sormayı planladığı ve ders planını bunun üzerine hazırladığını CoRe de belirtmiştir:

CoRe Soru: "ğrencilerin bu fikri anlayıp anlamadığını nasıl belirlersiniz?"

CoRe Ana Fikir: Mendelejev'in, Moseley'in periyodik sisteme katkılarını ve ikisinin ortaya atmış olduğu modelde farklar vardır. Atomların katman-elektron dağılımlarıyla periyodik sistemdeki yerleri arasında bir ilişki söz konusudur.

Anlatım esnasında "atomların katman-elektron dağılımlarıyla periyodik sistemdeki yeri nasıl bulunur?" sorusuna cevap aramak için öğrenciye çalışma kâğıdı verilir. (CoRe III)

CoRe Ana Fikir: Periyodik özelliklerden metaik-ametalik, atom yarıçapı, iyonlaşma enerjisi, elektron ilgisi ve elektronegatiflik değişme özelliği gösterir.

Ders işlenirken ders içinde öğrenciye sorular yönelterek ve onlardan gelen cevaplara göre öğrencilerin öğrenip öğrenmediğini belirleyebilirim. (CoRe V)

Ece ders anlatımlarında önemli noktaları vurgulamış, birden fazla öğrenciye sorular sorarak tekrar ettirmiş ve etkinlik kağıtlarında buna göre sorular sormuştur. Örneğin atom yarıçapını anlattığı dersin etkinlik kağıdında bulunan iki ayrı sorunun birincisinde aynı grupta bulunan elementlerin elektron dağılımlarını yazarak atom çaplarını karşılaştırırken ikincisinde aynı periyottan bulunan elementlerin elektron dağılımlarını yazarak atom çaplarını karşılaştırmalarını söylemiştir. Ece bu soruyu sorma sebebini şöyle açıklamıştır:

Konuyu anlatıp soruyu hemen arkasına zzmek pekiştirmeye ve tekrar etmeye yarar sağlıyor. zm yöntemi anlaşılmış mı? Kritik bilgi öğrenilmiş mi? Öğrenciler öğrenmiş mi? Anlamamı sağladı. Yaptılar anlamışlar. (5. Ders Sonu Görüşme)

Atom ve periyodik sistem ünitesi boyunca Ece'nin disiplinler arası konuları değerlendirme, bilimin doğasını değerlendirme ve uygulamalı akıl yürütmeyi değerlendirmeyi ilk haftalarda hazırladığı PABPlarda “yapılmadı” olarak yazarken üçüncü haftadan itibaren bunları CoRe ve PABP formlarında belirtmiştir. Ancak Ece'nin derslerinde bu bileşenler çok nadir gözlemlenmiştir.

“Disiplinler Arası Konuların Değerlendirilmesi” Yapılmadı (PABP I ve II)

“Bilimin Doğasınının Değerlendirilmesi” Yapılmadı (PABP I ve II)

Ece, PABPlarda bulunan “yapılmadı” ifadesi ile ilgili şu açıklamayı yapmıştır:

Değerlendirme kısmını anlamıyorum. Mesela konuları değerlendirme... disiplinler arası değerlendirme... Algılayamıyorum. (2. Ders Sonu Görüşme)

Ancak sonraki dersler için PABPlarda bu bileşenler için farklı ifadeler kullanmaya başlamıştır.

“Disiplinler Arası Konuların Değerlendirilmesi” Biyolojideki sınıflandırma ile periyodik sistemdeki sınıflandırma arasında bir değerlendirme. (PABP IV)

“Bilimin Doğasınının Değerlendirilmesi” Periyodik tablonun gelişmesinde hangi bilim adamları ne gibi çalışmalar yapmıştır? (PABP IV)

CoRe Ana Fikir: Periyodik özelliklerden metalik-ametalik, atom yarıçapı, iyonlaşma enerjisi, elektron ilgisi ve elektronegatiflik değişme özelliği gösterir.

CoRe Soru “Öğrencilerin bu fikri anlayıp anlamadığını nasıl belirlersiniz?”

Akıl yürütmeyi, bilimin doğasını ve bilimsel araştırmayı değerlendirmeye yönelik boşluk doldurma, klasik, çoktan seçmeli soru türleri kullanılabilir. (CoRe V)

Sonuç olarak Ece'nin atom ve periyodik sistem ünitesi boyunca kavramsal anlamaları, önemli noktaları anlamayı soru-cevap, boşluk doldurma ve kavram haritası gibi yöntemlerle değerlendirmeyi amaçladığı tespit edilmiştir. Ece, PAB eğitimi sonucunda kavramların değerlendirilmesinin önemini fark ettiğini söylemiştir.

Atom ve periyodik sistem ünitesinde Ece'nin “Niçin Değerlendirmeli?” ye yönelik bilgisi, amaca göre değerlendirme türleri olan tanılayıcı değerlendirme (ön bilgileri belirleme, planlama ve rehberlik), biçimlendirici değerlendirme (öğrenme sürecinde düşünmeyi ve öğrenmeyi izleme) ve düzey belirleyici değerlendirme (anlama ve performans düzeyini belirleme) olarak incelenmiştir.

Ece'nin atom ve periyodik sistem ünitesinde tanılayıcı değerlendirme, biçimlendirici değerlendirme ve düzey belirleyici değerlendirme terimleri yerine süreç ve sonuç değerlendirme ifadelerini kullandığı belirlenmiştir. Ece, konu başında öğrenci bilgisini belirlemeyi “teşhis değerlendirmesi”, konu anlatımı destekleyen soru çözümü etkinliklerini “süreç değerlendirme”, ders sonunda yaptığı etkinlikleri “sonuç değerlendirme” olarak ifade etmiştir.

Araştırmacı: Öğrenciler bugün derste neler öğrendiler?

Ece: Öğrencilerin ne öğrendiklerini tespit için bir şey yapmadım ama öğrendiklerini düşünüyorum. Değerlendirme yapsaydım görecektim ama sınıf içinde sordum. Anlamadığınız bir yer var mı dediğimde soru gelmedi. Değerlendirmem eksik farkındayım. Süreç ve teşhis yapmıyorum ama sonuç için uğraşıyorum güzel sorular seçiyorum. Eğer bugün değerlendirme yapmış olsaydım öğrencilerin anlamış olduklarında size kanıtlayacaktım (2. Ders Sonu Görüşme)

Ayrıca Ece düzey belirleyici değerlendirmesini “konu sonunda sınav yapmak” olarak tanımlamıştır.

Tanılayıcı değerlendirme: Atom ve periyodik sistem ünitesinde Ece'nin planlı olarak bir tanılayıcı değerlendirme yapmadığı, bunu nasıl yapacağını bilmediği gözlemlenmiştir. Sadece soru sorarak öğrencilerin ön bilgilerini belirleyip konudan haberdar etmeyi yeterli gördüğünü ve bu şekilde teşhis ettiğini söylemiştir:

Derste başlarken nasıl değerlendirme yapacağım? Ne yapabilirim mesela? Kendime soruyorum bir şey bulamıyorum. Ben sadece soru sorarak öğrencinin de bildiğini öğrenmeye çalışıyorum o şekilde teşhis etmeye çalışıyorum. (1. Ders Sonu Görüşme)

Ayrıca Ece her hafta derslerine “Geçen hafta nerede kalmıştık?” sorusu ile başlamıştır.

Araştırmacı: Geçtiğimiz dört hafta boyunca derslere “Geçen hafta nerede kalmıştık?” sorusu ile başlamışsın. Neden?

Ece: Alışkanlık sanırım. Öğretmenlerim de öyle başlardı. Böylece öğrenciler ne biliyorlar ne hatırlıyorlar belirlemiş oluyorum. Gerekirse tekrar bir hatırlatma yaparak konuları bağlıyorum. (4. Ders Sonu Görüşme)

Ece'nin tanılayıcı değerlendirme bilgisi PABPlarda da ortaya çıkmıştır. Ece dört hafta boyunca “Teşhis değerlendirmede öğrencilere sorulan sorular. (1,2,3.ve 4. Hafta PABP)” ifadesini kullanmış ancak hangi soruları kullandığına ilişkin bir açıklamada bulunmamıştır.

Ece derste sorduğu bir soruyu kullanma amacını da tanılayıcı değerlendirme olarak açıklamış ancak yine teşhis ifadesini kullanmıştır.

Metallerin ve ametallerin özelliklerini söyleyebilecek olan var mı? (5. Ders gözlem notu)

Araştırmacı: Bu sorunun amacı neydi?

Ece: hem öğrenciyi konudan haberdar etmek hem de neyi bildiği teşhis etmek) (.5. Ders Sonu Görüşme)

Sonuç olarak Ece atom ve periyodik sistem ünitesinde planlı bir tanılayıcı değerlendirme yapmamıştır. Tanılayıcı değerlendirmeyi informal bir şekilde sadece soru cevap kullanarak yapmıştır. Ece tanılayıcı değerlendirmenin önemini çalışma sayesinde fark ettiğini de söylemiştir.

Biçimlendirici değerlendirme: Yapılan gözlemler görüşmeler, PABP ve Co-Re incelemesi sonucunda Ece'nin atom ve periyodik sistem ünitesinde planlı bir biçimlendirici değerlendirme yaptığı ancak biçimlendirici değerlendirme ifadesi yerine hem süreç hem sonuç değerlendirme terimlerini kullandığı sonucuna ulaşılmıştır.

CoRe Ana Fikir: Elementler periyodik sistemdeki yerlerine göre sınıflandırılır. Elementlerin sınıflandırılması metal, ametal, yarı metal ve asal (soy) gazlar olarak yapılır.

CoRe Soru: "Öğrencilerin bu fikri anlayıp anlamadığını nasıl belirlersiniz?"

Sadece sonuç değerlendirme değil de ders esnasında öğrencilere kullanılacak yöntemde sorulan sorular süreç değerlendirme yapmada etkili olacaktır. (CoRe IV)

Ece ilk dersinde biçimlendirici değerlendirme yapmamış ve her ders değerlendirme yapması gerektiğini düşünmediğini söylemiştir:

TGA yaptım. Bence hem süreç hem sonuç değerlendirmeye ayrı bir zaman ayırmam gerekmiyordu. Öğrenciler açıklamalara kendileri ulaştıkları için tekrar değerlendirmeye ihtiyacı duymadım. (1. Ders sonu görüşme)

Ece ilerleyen haftalarda derslerinde önceden hazırladığı ve dersinde işlediği kazanıma ilişkin değerlendirme soruları içeren etkinlik kağıtları kullanmıştır. Bu etkinlik kağıtlarında konuya ilişkin yapılandırılmış grid, kavram ilişkilendirme, tablo doldurma, çoktan seçmeli sorular, açık uçlu sorular bulunmaktadır. Ancak bazı derslerinde değerlendirme etkinliklerini sona bıraktığı değerlendirme yapmaya zaman bulamadığını da ifade etmiştir.

Araştırmacı: Bugün öğrencilerin öğrenmelerini nasıl tespit ettin?

Ece: Değerlendirmem eksik farkındayım süreç ve teşhis yapmıyorum ama sonuç için uğraşıyorum güzel sorular seçiyorum. Mesela hem kavram haritası hem de çalışma kâğıdı hazırlamıştım. Vaktim olmadı. Öğrenciler evde yapsınlar diye bıraktım. (2. Ders Sonu Görüşme)

Şekil 19'da Ece'nin hazırladığı bireysel değerlendirme etkinlik kâğıdı verilmiştir.

Aşağıda verilen tabloyu doldurarak; izotop, izoton, izobar ve izoelektronik tanecikleri yazınız.

Simge	Atom Numarası	Kütle Numarası	Proton Sayısı	Nötron Sayısı	Elektron Sayısı
${}^{14}_6\text{C}^{4-}$					
${}^{35}_{17}\text{Cl}^{-}$					
${}^{27}_{13}\text{Mg}^{2+}$					
${}^{14}_7\text{N}$					
${}^{16}_8\text{O}$					

Şekil 19. Ece'nin hazırladığı bireysel değerlendirme etkinlik kâğıdı

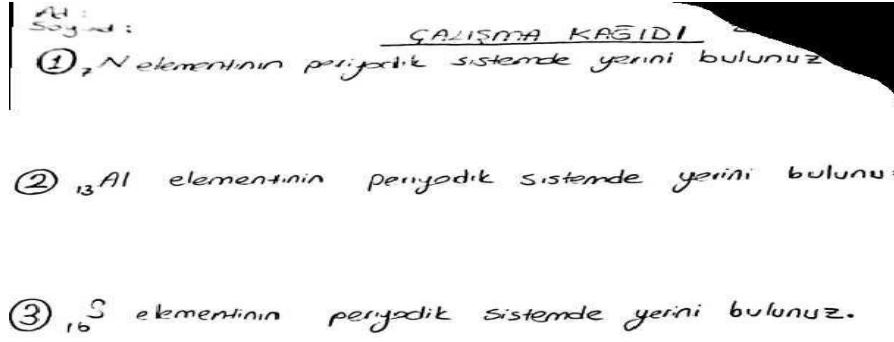
Ece bir dersinde konu anlatımı sırasında öğrencilere bireysel bir etkinlik yaptırmıştır. Hazırladığı CoRe amacını şöyle ifade etmiştir.

CoRe Ana Fikir: Mendeleev'in, Moseley'in periyodik sisteme katkılarını ve ikisinin ortaya atmış olduğu modelde farklar vardır. Atomların katman-elektron dağılımlarıyla periyodik sistemdeki yerleri arasında bir ilişki söz konusudur.

CoRe Soru: "Öğrencilerin bu fikri anlayıp anlamadığını nasıl belirlersiniz?"

Anlatım esnasında "atomların katman-elektron dağılımlarıyla periyodik sistemdeki yeri nasıl bulunur?" sorusuna cevap aramak için öğrenciye çalışma kâğıdı verilir.ve birlikte çözülür. Konu bitiminde öğrenciye bireysel öğrenip öğrenmediğini anlamak adına değerlendirme soruları verilir (boşluk doldurma, doğru yanlış, çoktan seçmeli) (CoRe III)

Kullandığı iki ayrı etkinlikten birini çalışma kâğıdı, diğerini değerlendirme başlıklarını atmıştır. Çalışma kâğıdında açık uçlu üç soru bulunmaktadır. Şekil 20. Ece'nin hazırladığı çalışma kâğıdı örneği verilmiştir.



Ece kullandığı değerlendirme etkinliğinde bir tablo ve açık uçlu bir soru bulunmaktadır.

1) Aşağıda verilen elementlerin katman elektron dağılımını yazarak periyodik sistemdeki yerlerini bulunuz.

Element	Katman Elektron Dağılımı	Katman Sayısı	Periyot Numarası	Son katmandaki e ⁻ sayısı	Grup Numarası
${}^8\text{O}$					
${}^{15}\text{P}$					
${}^{17}\text{Cl}$					
${}^{20}\text{Ca}$					
${}^{18}\text{Ar}$					
${}^5\text{B}$					
${}^{11}\text{Na}$					

2) Periyodik tablonun gelişmesinde yardımcı olan bilim insanlarını ve periyodik tablonun tarihsel sürecinden kısaca bahsediniz.

Şekil 20. Ece'nin hazırladığı çalışma kâğıdı

Periyodik tabloda yer bulma çalışma kağıdını hazırlamıştım. Ders içinde süreç değerlendirme yapmak istedim. Hem önemini görsünler hem hatırlasınlar hem diğer konuya geçiş yapmak için. Zaten CoRe ye de yazmıştım. Konu bitiminde de değerlendirme yaptım. Zaten ders içinde kullanmayı düşünürsem "Çalışma Kâğıdı", ders sonunda kullanacaksam "Değerlendirme" diye başlık atıyorum. Öğrencilerde fark etsin diye. (3. Ders Sonu Görüşme)

Ece son ders anlatımı sonunda atom ve periyodik sistemde anlattığı kazanımları içeren uygulama düzeyinde sorulardan oluşan bir "son değerlendirme" etkinliği yapmıştır. CoRede yaptığı son değerlendirmeye ilişkin şu açıklamayı yapmıştır.

CoRe Ana Fikir: Periyodik özelliklerden metalik-ametalik, atom yarıçapı, iyonlaşma enerjisi, elektron ilgisi ve elektronegatiflik değişme özelliği gösterir.

CoRe Soru "Öğrencilerin bu fikri anlayıp anlamadığını nasıl belirlersiniz?"

Akil yürütmeyi, bilimin doğasını ve bilimsel araştırmayı değerlendirmeye yönelik boşluk doldurma, klasik, çoktan seçmeli soru türleri kullanılabilir. Ders işlerken öğrenciye sorular yönelterek ve onlardan gelen cevaplara göre öğrencilerin öğrenip öğrenmediğini belirleyebilirim. (CoRe V)

Bu açıklamasında Ece'nin ders sonunda yapılan değerlendirmeyi sonuç değerlendirme olarak algıladığı görülmektedir.

Sonuç olarak Ece atom ve periyodik sistem ünitesi boyunca biçimlendirici değerlendirmeyi konu anlatımı sırasında yapmak yerine konu bitimi sonunda yapmayı tercih etmiş ve bu yüzden sonuç değerlendirme ifadesi kullanmıştır. Ece "zaman yönetimi" sorunu yaşadığını ve ders sonlarında değerlendirme etkinliklerine fırsatı kalmadığı durumlar olduğunu söylemiştir. Ayrıca Ece değerlendirmenin sadece soru sorarak da yapılabileceğini savunmaktadır.

Düzyer belirleyici değerlendirme: Ece' nin bir öğretmen olarak atom ve periyodik sistem konusu kazanımlarını içeren bir yazılı sınav hazırlaması istenmiştir. Ece'nin hazırladığı bu sınav boşluk doldurma, eşleştirme, doğru/yanlış, açık uçlu ve çoktan seçmeli toplam 12 sorudan oluşturmuştur. Her sorunun puanlaması ayrı yapılmıştır. Sorular bilme, kavrama ve uygulama düzeyindedir.

Ece, sınavda kullandığı soruları MEB ders kitabından, çeşitli internet sitelerinden ve üniversite hazırlık ders kitaplarından seçtiğini söylemiştir.

Soruları ders kitabında konu soru sorulardan da seçtim. Farklı test kitaplarında da. Bazıları her öğrenci tarafından basitçe yapılabilecekken bazıları daha zor olsun, ayırt edici olsun istedim. Mesela ezberi iyi olan öğrenci de yapsın olmayan da. Mesela boşluk doldurmada kelimeleri verdim ki çağrışım ile cevabı hatırlayan olsun. Ama Bloom taksonomisine göre analiz sentez de olsun istedim. (Son Görüşme)

Ece, sınavda doğru/yanlış sorusu sormuş ve yanlış ifadelerin neden yanlış olduklarını açıklamalarını istemiştir:

SORU 1) Aşağıdaki verilen cümleleri doğru/yanlış olarak yanıtlayınız. Ayrıca yanlış olduğunu düşündüğünüz cümlelerin/cümlenin yanındaki boşluğa nedenini de açıklayınız.(10 PUAN)

1) Bütün metaller bileşiklerinde değişken değerlik alırlar.	(D) (Y)	
2) Bileşikler kendisini oluşturan bileşenlerin özelliklerini gösterir.	(D) (Y)	

Ece bu soruyu sorma amacını şöyle ifade etmiştir:

*Analiz-Sentez düzeyinde olsun. Yani atarak puan almasın öğrenci. Düşünüp yorum yapsın.
(Son Görüşme)*

Ece sınavında öğrencilerin yorumlamasını istediği bir soru sormuştur:

$_{11}\text{Na}$	$_{12}\text{Mg}$	$_{13}\text{Al}$
------------------	------------------	------------------

Yukarıda verilen aynı periyotta bulunan elementlerin elektron dağılımını yazarak atom çaplarını karşılaştırınız. Ayrıca atom yarıçaplarından yola çıkarak elektronegatifliklerini de yorumlayınız. (10 PUAN)

Ece bu soruyu sorma amacını şöyle ifade etmiştir:

Öğrendikleri arası geçiş yapsınlar istedim. Sınavın en zor sorusu belki de bu. Yorum yapmakta zorlanabilir kimi öğrenci. (Son Görüşme)

Ece, sınavında “Metallerin özellikleri nedir? Açıklayınız”. “Ametallerin özellikleri nedir? Açıklayınız.” “Periyot ve grup nedir? Açıklayınız.” Gibi açık uçlu sorular sormuş ve “Basit tanım soruları, hepsi yapar” şeklinde açıklama yapmıştır. Ayrıca dört adet çoktan seçmeli soran Ece soruları test kitaplarından aldığını ve öğrencilerin sınav için test çözmeleri gerektiğini söylemiştir.

Ece’ nin düzey belirleyici değerlendirme olarak. Atom ve periyodik sistem ünitesi kazanımlarını içeren bir yazılı sınav hazırladığı, bu sınavda bilme, kavrama ve uygulama düzeyinde sorular kullandığı görülmüştür. Ece sınavında doğru/yanlış, boşluk doldurma, eşleştirme, açık uçlu açıklamalı ve çoktan seçmeli gibi farklı geleneksel soru çeşitleri kullanmıştır.

“Nasıl değerlendirilmeli?” ile ilgili atom ve periyodik sistem ünitesinde Ece’nin değerlendirme metotları hakkındaki bilgisi, önemli noktalar için uygun değerlendirme metotlarını kullanma, geleneksel ve alternatif değerlendirme metotlarını kullanma durumu incelenmiştir.

Ece ders öncesi hazırladığı PABPlarda farklı değerlendirme metotlarını kullanmanın öğrenci öğrenmelerini izleme açısından hem kendisi hem öğrenci için faydalı olacağına değinmiştir.

PABP alt bileşen “Değerlendirme Metotlarının Avantaj ve Dezavantajlarını Bilme” açıklaması:

Öğrenci derste görmüş olduğu kavram ve karşılaştırmaları sonuç değerlendirmede verilen kavram haritası ve tabloda kazanıp kazanmadığını görür, aynı zamanda bende görmüş olurum. (PABP I)

Ancak Ece derslerinde öğrencilerin ön bilgilerini belirlemek ve öğrenme durumlarını tespit etmek için soru-cevap yöntemini tercih etmiştir. Bazen öğrencilerinden cevap beklemeden kendisinin cevap verdiği gözlemlenmiştir

Araştırmacı: Kazanımlar arası geçerken öğrencilerin öğrenip öğrenmediklerini nasıl anlıyorsun?

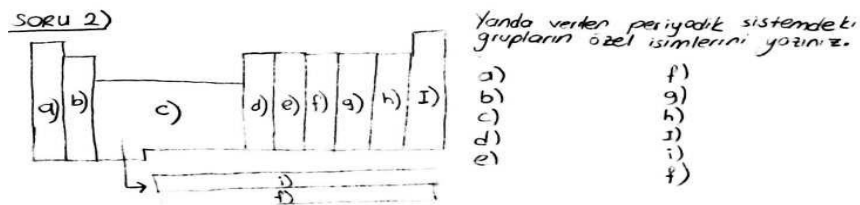
Ece: Sorular soruyorum. Klasik sorular oluyor. Atom neydi? veya Rutherford deneye sonucundan ne bekliyordu? gibi. Bazılarını önceden hazırlıyorum. Bazıları derste aklıma geliyor. Ama fark ettim ki onlardan farklı cevap gelecek endişesi ile ben cevap veriyorum. (2. Ders Sonu Görüşme)

Ece önemli noktalar için uygun değerlendirme metotlarını kullanma amacıyla nasıl bir yöntem izleyeceğini yine hazırladığı PABPlarda ifade etmiştir. Tanılayıcı ve biçimlendirici değerlendirme amacıyla hangi değerlendirme metotlarını uygun gördüğünü genel ifadeler ile şöyle açıklamıştır:

PABP alt bileşen “Önemli Noktalar İçin Uygun Değerlendirme Metotlarını Kullanma” açıklaması:

Teşhis değerlendirmede öğrencilere sorulan sorular, süreç değerlendirmede öğrencilere verilen çalışma kağıdı, sonuç değerlendirmede öğrencilere yapılan etkinlik ve değerlendirme soruları (PABP III)

Ece, hazırladığı çalışma kâğıdı etkinliklerinde genelde açık uçlu sorular içeren tablolar kullanmıştır. Şekil 21’de Ece ’nin hazırladığı geleneksel değerlendirme içeren çalışma kâğıdı örneği verilmiştir.



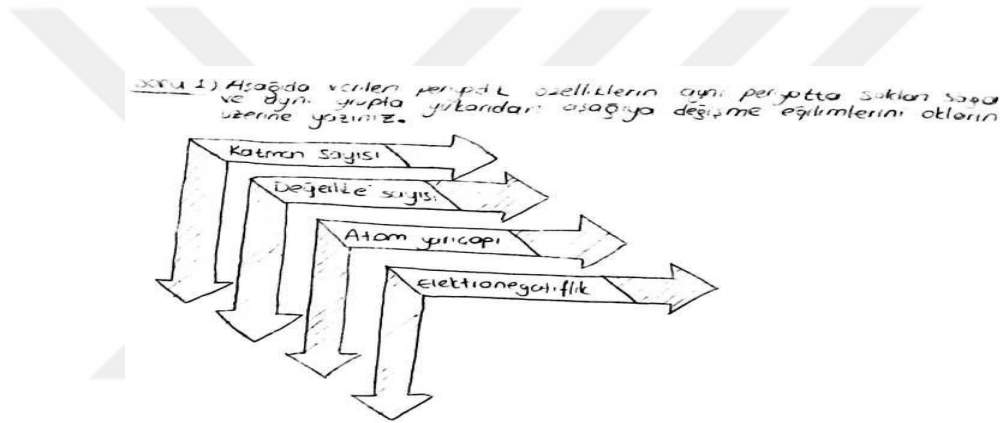
Şekil 21. Ece ’nin hazırladığı geleneksel değerlendirme içeren çalışma kâğıdı

Ece bu tarz geleneksel değerlendirme yöntemlerini kullanma sebebini şöyle açıklamıştır.

Araştırmacı: Bu tür bir geleneksel ölçme ve değerlendirme yöntemi kullanma sebebini nedir?

Ece: Ben bunun alternatif olduğunu düşünüyordum. Öğrenci düşünüp yapacak. Ama bakınca sadece ezber dayalı, hatırlama düzeyinde olduğunu şimdi anlıyorum. (4. Ders Sonu Görüşme)

Benzer bir şekilde Ece kendi söylemi ile sonuç değerlendirmesi yapmak amacıyla kullandığı değerlendirme etkinliklerinde de geleneksel araçları tercih etmiş ancak bu araçların alternatif yöntemler olduğunu söylemiştir. Ece'nin atom ve periyodik sistem ünitesi genel değerlendirmesi amacıyla kullandığı değerlendirme sorularından biri şöyledir:



Şekil 22. Ece'nin hazırladığı değerlendirme etkinliği

Kullandığı değerlendirme sorusunun alternatif bir değerlendirme aracı olduğunu düşünen Ece'nin buna ilişkin açıklaması şöyledir:

Ben bunun alternatif olduğunu düşünmüştüm. Şekli olması farklı değil mi? Yani tanım istemiyor. Başka ipucu da vermiyor. Ama evet ezberden de yapabilir. (5. Ders Sonu Görüşme)

Ece PDÖ yöntemini kullandığı bir ders anlatımının sonunda yapılandırılmış grid etkinliği yapmıştır. Bu etkinlik Şekil 23'te verilmiştir.

SORU 1) Aşağıda verilen yapılandırılmış gride (yapılandırılmış karelere) harflendirilmiş kutucuklarda elementlerin sınıflandırılması ile ilgili element sembolleri verilmiştir. Kutucuk numaralarını kullanarak aşağıdaki soruları yanıtlayınız.

a) ${}^5_3\text{P}$	b) ${}^8_8\text{O}$	c) ${}^6_6\text{C}$	ç) ${}^{13}_{13}\text{Al}$	d) ${}^{19}_{19}\text{K}$
e) ${}^1_1\text{H}$	f) ${}^{20}_{20}\text{Ca}$	g) ${}^{16}_{16}\text{S}$	h) ${}^{12}_{12}\text{Mg}$	ı) ${}^7_7\text{N}$
i) ${}^3_3\text{Li}$	j) ${}^{10}_{10}\text{Ne}$	k) ${}^9_9\text{F}$	l) ${}^{11}_{11}\text{Na}$	m) ${}^2_2\text{He}$
n) ${}^{17}_{17}\text{Cl}$	o) ${}^5_5\text{B}$	ö) ${}^4_4\text{Be}$	p) ${}^{18}_{18}\text{Ar}$	r) ${}^{14}_{14}\text{Si}$

1. Yukarıda sembolleri verilen elementlerin hangileri/hangisi metaldir?
2. Yukarıda sembolleri verilen elementlerin hangileri/hangisi ametaldir?
3. Yukarıda sembolleri verilen elementlerin hangileri/hangisi yarı metaldir?
4. Yukarıda sembolleri verilen elementlerin hangileri/hangisi soy gazdır?

Şekil 23. Ece'nin hazırladığı yapılandırılmış grid etkinliği

Ece yapılandırılmış grid amacını şöyle açıklamıştır:

Araştırmacı: Değerlendirme yapılandırılmış grid kullanma amacın neydi?

Ece: Ben onu MEB de buldum. Alternatif değerlendirme yöntemi kullanmak istedim. Etkili olacağını düşündüm. (4. Ders Sonu Görüşme)

Ayrıca Ece sınav odaklı oryantasyonunu ortaya koyacak şekilde hem ders sonunda kullandığı değerlendirme sorularında hem de hazırladığı yazılı sınavda çoktan seçmeli sorulara yer vermiştir. Amacının öğrencileri sınavlara hazırlamak olduğunu söylemiştir.

Test soruları sordum. Üniversite sınavı için önemli. (5. Ders Sonu Görüşme)

PAB mentorluk süreci sonunda Ece değerlendirme bilgisi bileşenlerinde kendisinde fark ettiği değişim ve gelişim ile ilgili şu açıklamaları yapmıştır:

Neyi nasıl değerlendireceğimi öğrendim. Derslerde bunu nasıl ve ne zaman kullanacağımı öğrendim. Öğrenmenin gerçekleşip gerçekleşmediğini kontrol etmek önemlidir. Aynı zamanda neler kullanılabilir öğrendim. Derslerde birden çok değerlendirme metotlarını kullanılması durumunda öğrencinin daha iyi öğreneceğini düşünüyorum. Değerlendirmede eksiklerimin olduğunu bu çalışmada farkına vardım ve eksikliğimi düzeltmeye çalıştığımı inanıyorum. (Son Görüşme)

Ece, atom ve periyodik sistem ünitesinde ağırlıklı olarak geleneksel ölçme aracını kullanmıştır. Ece kullandığı araçların alternatif ölçme araçları olduğunu düşünmektedir. PAB süreci değerlendirmesinde Ece en zayıf PAB bileşeninin değerlendirme bilgisi

olduğunu ancak en az gelişen PAB bileşenin de bu bileşen olduğunu düşündüğünü ve farklı araçların kullanımının önemini fark ettiğini söylemiştir.

Sonuç olarak Ece'nin öğrencilerin ön bilgilerini belirlemek amacıyla tanılayıcı değerlendirmede soru cevap yöntemini kullanmayı tercih ettiği ve biçimlendirici değerlendirme için etkinlikler hazırladığı ve ders sonunda kullandığı tespit edilmiştir. Ece'nin alternatif ve geleneksel ölçme araçlarını birlikte kullandığı ve farklı yöntemleri seçtiği belirlenmiştir.

4.2.3. Öğretmen Adayı Ahu

4.2.3.1. Fen Öğretiminde Hedef ve Amaçlar Bilgisi: Oryantasyon

Öğretmen adayı Ahu'nun atom ve periyodik sistem ünitesinde sahip olduğu oryantasyonları belirlemek amacıyla atom ve periyodik sistem ünitesi ile ilgili senaryolar içeren kart gruplama aktivitesi, ders gözlemleri, ders sonrası yarı yapılandırılmış görüşmeler, CoRe, PABP ve DASTT-C veri toplama araçları olarak kullanılmıştır. Verilerin analizi sonucunda Ahu'da baskın olarak didaktik ve sorgulayıcı araştırma oryantasyon tespit edilmiştir. Ayrıca günlük hayatta karşılaştıklarını açıklamak için bilim öğretmek, süreç, kavramsal değişim oryantasyonları da gözlemlenmiştir. Aşağıda Tablo 14'te veri toplama araçları ve Ahu'da belirlenen oryantasyonlarını göstermektedir.

Tablo 14

Ahu'nun Atom ve Periyodik Sistem Oryantasyonları

Veri Toplama Araçları	Belirlenen Oryantasyonlar	
Kart Gruplama Aktivitesi	Süreç	Rehberli Sorgulayıcı Araştırma
	Kavramsal Değişim	
	Aktivite Temelli	Günlük Hayatta Karşılaştıklarını Açıklamak İçin Bilim Öğretmek
	Proje Temelli	Sorgulayıcı Araştırma
DASTT-C	Sorgulayıcı Araştırma	
PABP	Didaktik	Sorgulayıcı Araştırma
CoRe	Didaktik	Sorgulayıcı Araştırma
Yarı Yapılandırılmış Görüşme	Günlük Hayatta Karşılaştıklarını Açıklamak İçin Bilim Öğretmek	Didaktik
		Sorgulayıcı Araştırma
Gözlemler	Sorgulayıcı Araştırma	Günlük Hayatta Karşılaştıklarını Açıklamak İçin Bilim Öğretmek
	Didaktik	

Ahu'nun atom ve periyodik sistem ünitesinde fen öğretiminin amaç ve hedefler bilgisi bileşeni, “Kimya Niçin Öğretilmeli?” ve “Kimya Nasıl Öğretilmeli?” olmak üzere iki temel soru üzerinden incelenmiştir.

4.2.3.1.1. Kimya Niçin Öğretilmeli?

Ece'nin atom ve periyodik sistem ünitesinde sahip olduğu oryantasyonları belirlemek amacıyla atom ve periyodik sistem ünitesi ile ilgili senaryolar içeren kart gruplama aktivitesi, ders gözlemleri, ders sonrası yarı yapılandırılmış görüşmeler, CoRe, PABP ve DASTT-C verilerinin incelenmesi sonucunda Ahu'nun atom ve periyodik sistem ünitesi öğretim amacını ortaya koyan oryantasyonların süreç ve günlük hayatta karşılaştıklarını açıklamak için bilim öğretmek oryantasyonları olduğu belirlenmiştir.

Çalışma sonunda yapılan görüşmeden Ahu kimya öğretme amacının öğrencilerin hayatın kimya ile iç içe olduğunu fark etmeleri ve bu sayede fen bilimleri alanında gelişerek ülkelerine faydalı bireyler olmaları olduğunu söylemiştir:

Araştırmacı: Öğrencilere neden kimya öğretiyoruz?

Ahu: Kimya hayatımızın her noktasında var. Öğrenciler kimya öğrenerek yaşantılarında karşılaştıkları pek çok soruna çözüm bulabilirler. Gördükleri, anlam veremedikleri birçok konuya anlam kazandırabilirler. Öğrenciler kimya öğrenerek fen ve bilimde kendilerini geliştirirler ve hem kendilerine hem ülkelerine faydalı birer birey olurlar.

Araştırmacı: Öğrencilere kimya öğretirken amaçlarınız neler olacak?

Ahu: Birincisi kimya öğrenmek hayatı anlamlandırmada çok işe yarar. Hayatımızda gördüğümüz yaşadığımız her gün karşı karşıya geldiğimiz durumların neden olduğunu nasıl olduğunu anlarız. Kimyayla hayat içicidir. İkincisi kimya öğrenerek fen alanında daha çok şey öğreniriz. Fen öğrenirse hem kendimizi geliştiririz hem yaşadığımız toplumun ülkenin yararına bir şeyler yapmış oluruz. Fen öğrenmek birçok kapıyı açar, bilgi ve teknolojiyi bizi ileriye götürür. Kendimizi geliştirmek ülkemizi geliştirmek için kimya öğreniriz. Yaşadığımız hayatı anlamlı kılmak için kimya öğreniriz. Günlük hayatta karşılaştıktan sonra kimya öğrenerek çözüm bulabiliriz (Son Değerlendirme)

Bu açıklamalarına göre Ahu günlük hayatın daha iyi anlaşılması ve toplumun fen alanında gelişebilmesi için kimya öğretilmesi gerektiğini düşünmektedir. Bunun yanında Ahu'nun kimya öğretim amaçlarının ile ortaya koyduğu diğer bir oryantasyon süreci oryantasyonu olmuştur. Ahu hazırladığı CoRelerde öğrencilerinin “bilim insanı gibi düşünmelerini” ve “bilimin doğasını keşfetmelerini” amaçladığını ifade eden açıklamalarda bulunmuştur:

CoRe Soru: Öğrencilerinizin bunu bilmesi neden önemlidir?

CoRe Ana Fikir: Atoma ait Dalton, Thomson, Rutherford ve Bohr atom modelleri vardır.

Öğrencilerim atom modellerini öğrenirken hem bilimin doğası, bilimin tarihi hem de kimya ile ilgili bilgilere sahip olacaklar. Bilimsel bilginin değişimini fark edecekler. Bilim insanı gibi düşünebileceklerini görecekler. (CoRe I)

CoRe Ana Fikir: Atomların katman-elektron dağılımlarıyla periyodik sistemdeki yerleri arasında bir ilişki vardır.

Bilim adamlarının çalışmalarının birbirini nasıl etkilediğini, ilham aldıklarını ve bilimsel bilginin nasıl geliştiğini görecekler. (CoRe IV)

Atom ve periyodik sistem ünitesi ders gözlemlerinde ve yapılan görüşmelerde de Ahu'nun kimya öğretim amacına ilişkin süreç oryantasyonuna sahip olduğu tespit edilmiştir. Ahu grup çalışması yaptırdığı derslerde öğrencilerin kendi aralarındaki tartışmaları izlediği, müdahil olmadığı etkinlik sonunda gruplar arası tartışma oluşturmaya çalıştığı

gözlemlenmiştir. Ahu, derste uyguladığı yöntemleri seçerken öğrencilerin düşüncelerini ve konuşmalarını sağlayacak ortamlar yaratmaya dikkat ettiğini söylemiştir:

Araştırmacı: Grup çalışmalarını yaptırma amacınız nedir?

Ahu: Öğrenciler birbirlerinden öğrensinler. Akran öğrenmesi olarak düşünmüyorum sadece. Aralarındaki tartışma bilim insanlarının tartışmaları gibi oluyor. Yani ben öyle diyorum. Etkinlik içinde hem bireysel hem grup olarak düşüncelerini, kendi aralarında konuşmalarını istiyorum. (4. Ders sonrası Görüşme)

Sonuç olarak Ahu'nun atom ve periyodik sistem ünitesine ilişkin kimya öğretme amacının öğrencilerin günlük hayat için kimya biliminin önemini anlamaları ve bilim insanı gibi düşüncelerini sağlamak olarak belirlenmiştir.

4.2.3.1.2. Kimya Nasıl Öğretilmeli?

Atom ve periyodik sistem ünitesi boyunca Ahu'nun zaman zaman bilinçli bir şekilde didaktik oryantasyon sergilediği ancak çoğunlukla öğrencilerinin bilgiyi yapılandırdıkları ve aktif oldukları dersler tasarlayarak sorgulayıcı araştırmacı oryantasyona hâkim olduğu gözlemlenmiştir. Ahu yapılan görüşmelerde kimya öğretiminin en iyi yönteminin öğrencilerin bilgileri doğrudan almak yerine yapılandırdığı ortamlar oluşturmak olduğunu söylemiştir:

Öğrencileri aktif kılarak bir ders işlendiğinde kimya daha iyi öğretilir. Öğrenciler görerek, deneyerek, tartışarak, sonuca kendileri giderek daha iyi öğrenirler. Bilgileri direk olarak öğrencilere vermek onların iyi bir şekilde öğrenmelerini engeller. (Son Görüşme)

Ahu atom ve periyodik sistem ünitesine ilişkin kart gruplama aktivitesinde senaryo seçimlerini sayı olarak belirleyerek bunları seçme nedeni genel olarak açıklamıştır. Ahu, öğrencilerin aktif olduklarını ve bilgileri yapılandırdıklarını düşündüğünü senaryoları seçtiğini söylemiştir:

Benim öğretimimi yansıtacak olanlar Süreç), 3(didaktik), 4(kavramsal değişim),5 (aktivite temelli), 6(keşfettirici), 8(sorgulayıcı araştırma), 9(rehberli sorgulayıcı araştırma), 10(günlük hayatta karşılaştıklarını açıklamak için bilim öğretmek). Bunlar kullanacağım senaryolar. Bu senaryoların ortak özelliği öğrencilerin aktif olması. Öğrenciyi ön plana çıkarılan senaryoları seçtim çünkü bana göre bir ders süresince öğrenci yok sayılıyor ise o ders etkili bir ders olamaz. Bu senaryoların gelenekselin dışında yöntemler izliyor oluşunu

beğendim. Farklı yöntemler kullanmak öğrenci aktif kılmak derslerin verimini artırır, bilgileri kendileri yapılandırır. Konu- yöntem uyumu iyi bir şekilde yapılırsa öğrenciler bilgileri direkt değil de kendileri ulaşırlarsa daha iyi öğrenirler ve öğrendikleri daha kalıcı hale gelir. (Kart Gruplama Aktivitesi)

Ahu kart gruplama aktivitesinde öğrencilerin bilgiye kendilerinin ulaştıkları aktif öğrenme ortamları sunacak senaryoları seçerek kendisini yansıttıklarını ifade etmiştir. Ahu kendisini yansıtmadığı ya da kullanmakta kararsız kalacağı akademik disiplin, sınav odaklı ve proje tabanlı senaryoları için şu açıklamayı yapmıştır:

Benim öğretimimi yansıtmayacak olan 2(akademik disiplin). Öğrencilerimizi zor örneklerle karşı karşıya bırakıp kimyaya karşı onları korkutmak ve bir önyargı oluşturmak istemem. Bu durum bence öğrencinin yapamadığından motivasyonun ve ilgisinin düşmesine sebep olur. Daha etkili öğrenme yöntemleri varken bu yöntemi kullanmam Kararsız kaldığım senaryolar 7 (proje tabanlı) ve 11(sınav odaklı). Proje hazırlamakta kararsızım çünkü projeler tam olarak öğrencilerin durumunu gösteremez. Sınav odaklı bir öğretmen olmak istemiyorum evet sınavlar eğitimin önemli bir parçası fakat sınavlara yönelik ders işlemek bence öğrenmeyi sağlamaz. (Kart Gruplama Aktivitesi)

Yapılan gözlemler, görüşmeler, PABP ve CoRe incelemelerinde Ahu'nun kart gruplama aktivitesinde tercih edeceğini belirttiği oryantasyonların, derslerinde baskın olarak gözlenen didaktik ve sorgulayıcı araştırma oryantasyonları içerisinde ortaya çıktıkları belirlenmiştir.

Ahu atom ve periyodik sistem ünitesi konu anlatımlarında “gerekli gördüğü yerlerde” didaktik oryantasyona geçerek sunum yoluyla kazanım ve tanımları öğrencilere aktardığını ve ders planlarında buna yer verdiğini yapılan görüşmelerde ifade etmiştir:

Araştırmacı: Derste bir ara öğrencilere “şimdi sunuma bakın ve beni dinleyin” şeklinde bir yönergede buldunuz. Sebebi nedir?

Ahu: Derste zaman zaman konuyu benim anlatmam gereken noktalar olabiliyor. Öncelerde ben bunu tamamen didaktik oryantasyon olarak düşünüyordum ve yapmaktan çekiniyordum. Ama aslında didaktik oryantasyondan korkacak ya da çekinecek bir şey yok. Gereken yerlerde gereken açıklamaları yapmam gerekiyor. Hatta bu 5E'nin içerisinde de olan bir şey. Bu kazanımlara belki öğrencileri kendileri de ulaşabilir, ulaştıkları da oluyor aslında ama ben sınıfın geneli için toparlama gereği duyuyorum ve üzerinden geçiyorum. Yani dersin bazı noktalarında düz anlatım ve soru cevapla didaktik oryantasyon sergilediğimi düşünüyorum. (3. Ders Sonu Görüşme)

Haftalık olarak hazırladığı PABPler incelendiğinde Ahu'nun formda sadece didaktik ve sorgulayıcı araştırma oryantasyonlarına ilişkin açıklamalar yazdığı diğerlerine hiçbir şey yazmadığı görülmüştür. Didaktik oryantasyona her hafta aynı ifadeyi yazmıştır:

Didaktik: Öğrenilecek kavramlar, yapılan örnekler, sorulan sorular ile ilgili açıklamalar yapılır. (PABP I, II, III, IV ve V)

Ahu neden her hafta aynı ifadeyi yazdığını şöyle açıklamıştır:

Didaktik oryantasyonu benim için en iyi tanımı bu. Yani ben bunları yaptığımda didaktik oldum diyorum. Her derste de böyle durumlar olduğu için her hafta yazdım. (Son Görüşme)

PABP formlarında açıklama yazılan diğer bir oryantasyon da sorgulayıcı araştırma oryantasyonu olmuştur. Ahu haftalar ilerledikçe oryantasyona daha ayrıntılı ifadeler yazmıştır:

Örneklerden yola çıkarak öğrenilecek kavramların tanımlarının öğrencilerin oluşturması istenir. (PABP II)

Bu konuda öğrenilmesi amaçlanan bilgiler öğrencilere direk olarak verilmez. Öğrencilerin gruplar halinde düşüncelerini ve bir sonuca varmalarını gerektiren bir etkinlik yapılır. Bu sonuca neden ulaştıkları tartışılır. Öğrencilerin aktif olduğu, örnekler çözdüğü bir ders işlenir (PABP IV)

Bu konuda öğrenilmesi amaçlanan bilgiler öğrencilere direk olarak verilmeyecek. Öğrencilerin gruplar halinde düşünceleri ve bir sonuca varmaları istenecek. Bu sonuca neden ulaştıkları tartışılacak. Öğrencilerin aktif olduğu bir ders olacak. (PABP V)

Ahu derslerinde de sorgulayıcı araştırma oryantasyonu sergilemiştir. Öğrencilere bilgileri doğrudan vermek yerine çeşitli etkinlikler ve görseller ile bilgiye ulaşmalarını sağlayacak ortamlar oluşturmuştur. Örneğin son dersinde “*Ne Biliyorum-Ne Öğrenmek İstiyorum-Ne Öğrendim*” etkinliği ile önbilgilerini belirlemiş; çeşitli görsellerle çıkarımda bulunmalarını sağlamış, öğrencilerin zorlandıkları noktalarda açıklamaları ile destek olarak bilgiyi birlikte ortaya çıkarmışlardır.

Ahu hazırladığı CoRelerde derslerde sergileyeceği oryantasyonları nedenleri ile açıklamıştır: didaktik oryantasyonuna ait ifadeler bulunmaktadır.

CoRe Soru: Hangi öğretim yöntemlerini/tekniklerini kullanacaksınız ve bu yöntemi kullanmanızın özel sebepleri neler olacaktır?

CoRe Ana Fikir: Elementler metal, ametal, yarı metal ve asal (soy) gazlar olarak sınıflandırılır.

Sorgulayıcı (inquiry) ve bazı noktalarda didaktik olan bir ders planlıyorum. Sorgulayıcı bir ders olacak çünkü bu konuda öğrenilmesi amaçlanan bilgiler öğrencilere direk olarak verilmeyecek. Öğrencilerin gruplar halinde düşünmeleri ve bir sonuca varmaları istenecek. Bu sonuca neden ulaştıkları tartışılacak. Bazı noktalarda didaktikliğe kayabilir diye düşünüyorum çünkü öğrencilerim bu fikri öğrenirken onlara rehber olarak bazı noktalarda benim anlatımlarım, konuşmalarım gerekir. (CoRe V)

Ahu'nun atom ve periyodik sistem ünitesi ders anlatımları sırasında kendisini ve sınıf ortamını nasıl hayal ettiği konusunda yaptığı çizim DASTT-C Şekil 24'te verilmiştir:



Şekil 24. Ahu atom ve periyodik sistem DASTT-C

Ahu bu çizimle ilgili “Öğretmen ne yapıyor? Öğrenciler ne yapıyor?” sorularını aşağıdaki şekilde açıklamıştır:

Öğretmen öğrencilerini bir soru ile düşünmeleri gereken bir durum ile baş başa bırakmış, onlara rehber oluyor, süreci yönetiyor, gerekli noktalarda öğrencilere açıklamalarda yapıyor, öğrencilerini takip ediyor. Öğrenciler ders süresince aktif. Bir soru, bir konu hakkında sınıfça tartışılıyor belirli bir sonuca ulaşmaya çalışılıyor. (DASTT-C Görüşmesi)

Ahu, bu DASTT-C ile bir kimya öğretmeni olarak sınıfta kendisini ve öğrencilerini nasıl gördüğünü ifade etmiştir. Öğrencilerin birbirleri ile tartıştıkları ve bilgiye birlikte ulaştıkları aktif bir öğrenme ortamı oluşturan Ahu, rehberli sorgulayıcı araştırma oryantasyonu çizimi yapmış ve açıklama yapmıştır. Bu DASTT-C da Ahu'nun sorgulayıcı araştırma oryantasyonunu ortaya koymaktadır.

Ahu, uygulanan mentorluk ile birlikte PAB oryantasyon bileşenin kendisinde en çok gelişen bileşen olduğunu söylemiştir. Ahu yapılan son görüşmede atom ve periyodik ünitesi oryantasyonuna ilişkin şu değerlendirmeyi yapmıştır:

Bir kimya öğretmeni bence bütün oryantasyonlar hakkında bilgi sahibi olmalıdır. Çünkü öğretmen konuya göre farklı oryantasyonlar ile ders anlatabilir. Öğretmenin tabii ki kendince benimsediği kendine daha yakın olan oryantasyonu olacaktır. Benim çalışma sonrasında oryantasyonumda farklılık oldu. Çalışma öncesinde didaktik bir oryantasyona sahiptim. Konu-yöntem uyumu yapamıyordum ve didaktik bir öğretmen oluyordum. Çalışma sonrasında konu yöntem uyumu yakaladım. Hangi kazanımda neler yapabilirim diye daha iyi fikirler ürettim ve oryantasyonum sorgulayıcı araştırma yani inquiry oldu. En çok gelişen bilgim oryantasyon oldu. Derslerimi neye göre nasıl planlamam gerektiğini, bir derse hazırlanırken neler yapılmalı, hangi adımlar izlenmeli, derste nelere dikkat edilmeli, neler vurgulanmalı bunları öğrendim (Son Görüşme)

Ahu atom ve periyodik sistem ünitesi ders anlatımları boyunca öğrencilerin bilgiyi yapılandırmalarını sağlayacak ortamlar oluşturan ve gereken yerlerde müdahale eden sorgulayıcı araştırma ve didaktik oryantasyonlar sergilemiştir. Ayrıca Ahu, mentorluk etkisi ile en çok gelişen bileşenin oryantasyon bileşeni olduğunu ifade etmiştir.

4.2.3.2. Öğretim Programı Bilgisi

Ahu'nun atom ve periyodik sistem ünitesi öğretim programından nasıl ve ne amaçla yararlandığı, öğretim programını dersine nasıl yansıttığı bu başlık altında ele alınmıştır. Ahu'nun öğretim programı bilgisi; konuya ilişkin amaç ve hedef bilgisi, yatay ve dikey göndermeler ve disiplinler arası bağlantı başlıkları altında ele alınmıştır.

4.2.3.1.3. Konuya İlişkin Amaç ve Hedefler Bilgisi

Ahu'nun konuya ilişkin amaçlar ve hedefler bilgisi kimya öğretim programı kazanımların farkında olma, sınırlılıkların farkında olma, sınırlılıklara dikkat etme ve öğretim programında değişiklik yapma olarak incelenmiştir.

Yapılan görüşmeler, ders gözlemleri, CoRe ve PABP incelemesi sonucunda Ahu'nun atom ve periyodik sistem ünitesinde MEB tarafından hazırlanan kimya öğretim programlarını incelediği üniteye ilişkin kazanımların amaçlar, hedef ve sınırlılıklarını bildiği ve ders planlarının hazırlarken bunlara dikkat ettiği, öğretim programında değişiklik yapmadığı ve sınırlılıklara dikkat ettiği tespit edilmiştir.

Ahu, ders sonrası yapılan görüşmelerde ders amaçlarının belirlenmesi ve öğretim programından nasıl faydalandığına ilişkin sorulara programı kazanım belirlemek için kullandığını ve sınırlılıklara dikkat ettiğini söylemiştir. Ahu, öğretim programında yer alan kazanımları yeterli gördüğünü bu yüzden değişiklik yapma ihtiyacı hissetmediğini ve sınırların dışına çıkmamayı uygun gördüğünü söylemiştir:

Araştırmacı: Bu hafta ders için amaç ve hedeflerin nelerdi? Bunları nasıl belirledi?

Ece: Öğretim programını baştan sona okudum inceledim. Bana yol gösteriyor. Amaçlarımı programdan belirliyorum. Planlarımı programa göre yapıyorum. Sınırlılıklara uyuyorum. Oradaki kazanımlar, sıralama bence uygun. Mesela orada simülasyonlardan faydalanılır diyor. Ben de dersime pHETten animasyon veya simülasyon bularak ekleme yapıyorum. Özel uyarılara dikkat ettim. Hem PABP ye hem elimdeki notlara bu uyarıları ekledim. (2. Ders Sonu görüşme)

Ahu'nun kimya öğretim programı atom ve periyodik sistem ünitesi kazanımları, amaç ve hedefler bilgisine sahip olduğu PABP da gözlemlenmiştir. Ahu PABP da bulunan “*Amaç ve hedefler hakkında bilgi sahibi olma*” maddesine öğretim programında yer alan amaçları “*öğrenciler öğrendi, karşılaştırdı*” şeklinde ifadeler kullanarak yazmıştır.

Öğrencilerim elektron, proton ve nötronun yüklerini, kütlelerini ve atomda buldukları yerleri karşılaştırdı. Öğrencilerim izotop, izoton, izobar ve izoelektronik kavramlarını öğrendi. (PABP II)

Öğrencilerim Mendeleev'in periyodik sistem üzerine yaptığı çalışmaları, Moseley'in katkılarını ve atomların katman-elektron dağılımlarıyla periyodik sistemdeki yerleri arasındaki ilişkiyi öğrendi. (PABP IV)

Ahu'nun kimya öğretim programı atom ve periyodik sistem ünitesinde sınırlılıklara ilişkin bilgi sahibi olduğu CoRe de tespit edilmiştir. Ahu programda yer alan sınırlılıkları CoRe yazarak ifade etmiştir:

CoRe Soru “Bu fikir hakkında (öğrencilerinizin henüz bilmesini hedeflemediğiniz) başka neler biliyorsunuz?”

CoRe Ana Fikir: “Elektron, proton ve nötronun yükleri, kütleleri ve atomda buldukları yerler karşılaştırılabilir.”

Atom ile ilgili öğrenilecek daha fazla bilgi var ama bu derste belirtilen kavramlar ile sınırlı kalınacak. (CoRe II)

CoRe Ana Fikir: “İzotop, izoton, izobar atomlar ve izoelektronik tanecikler; proton, elektron, nötron gibi temel taneciklerin sayısı, atomun kimyasal ve fiziksel özelliklerini belirler.”

İzotop atomlarda ortalama atom kütlesi hesabına bu derste girilmeyecek. Ana fikirde belirtilen kavramlar ile sınırlı kalınacak. (CoRe III)

Ahu yapılan görüşmelerde öğretim programında yer alan özel uyarılara dikkat ettiğini, derslerine dahil ettiğini ve öğrencileri bu konularda uyardığını söylemiştir:

Öğretim programında yer alan özel uyarıları ders planlarıma dikkat ediyorum. Özel olarak derste de dile getiriyorum. Mesela programda “İlk 20 element esas olup diğer elementlerin katman elektron dağılımlarına girilmez.” diyor. Ben de bu konuda öğrencilere bilgi verdim. Diğer elementler için sonra öğreneceksiniz dedim. (4. Ders Sonu Görüşme)

Ahu'nun özel uyarılara ilişkin bilgisine hazırladığı PABP de “Müfredatta belirtilen özel uyarılarda bulunma” alt bileşeninde tespit edilmiştir:

Elektron, proton ve nötronun yük ve kütlelerinin nasıl bulunduğu sürecine ve izotop atomlarda ortalama atom kütlesi hesabına bu derste girilmeyecek. (PABP II)

İzotop atomlarda ortalama atom kütlesi hesabına bu derste girilmeyecek. (PABP III)

Sınırlılıkların dışına çıkma ve öğretim programında değişiklik yapmama durumları Ahu'nun hazırladığı PABP'de de ortaya çıkmıştır. Ahu her hafta doldurduğu planda “Amaç doğrultusunda müfredatta değişiklik yapma” maddesine “Değişiklik yapılmadı.” Şeklinde açıklama yazmıştır. Ahu bu durumu şu şekilde açıklamıştır:

Ünite boyunca sınırlılıklara dikkat ettim. Çünkü bir değişiklik yapmaya ihtiyaç duymadım. Bence kazanımlar uygun sınırlarda verilmiş programda. (5. Ders Sonu Görüşme)

Ahu öğretim programındaki kazanım sınırlarını bilmektedir ve bunu CoRelerde belirtmiştir: CoRe Soru “Bu fikir hakkında (öğrencilerinizin henüz bilmesini hedeflemediğiniz) başka neler biliyorsunuz?”

CoRe Ana Fikir: Atomların katman-elektron dağılımlarıyla periyodik sistemdeki yerleri arasında bir ilişki vardır.

Atomların katman-elektron dağılımlarıyla periyodik sistemdeki yerleri arasındaki ilişki açıklanırken ilk 20 element esas alınacak, diğer elementlerin katman-elektron dağılımlarına girilmeyecek. Öğrencilerim bu konuda ilk 20 elementi öğrenecekler. Diğer elementler ile ilgili bilgiler bu konuda verilmeyecek. (CoRe IV)

Sonuç olarak Ahu'nun kimya öğretim programında yer alan kazanımları amaç ve hedeflerini bildiği, sınırlılıkları uyduğu ve özel uyarılara dikkat ettiği tespit edilmiştir.

4.2.3.1.4. Yatay ve Dikey Göndermeler

Yapılan gözlemler görüşmeler CoRe ve PABP incelemeleri sonucunda Ahu'nun atom ve periyodik sistem ünitesi ders anlatımları boyunca ders kazanımları doğrultusunda planlı bir şekilde konulara ilişkin çok sayıda yatay ve dikey göndermelerde bulunduğu tespit edilmiştir. Ahu, öğrencileri konudan haberdar etmek, önceki öğrenmeleri hatırlatmak, sonraki konulara ilişkin bilgi vermek amacıyla yatay ve dikey göndermelerde bulunduğunu söylemiştir. Ahu derslerinde kullandığı yatay ve dikey göndermeleri önceden planladığını, öğrencilerin hangi konuyu hangi üniteye gördüklerini öğrenmek için fen bilgisi dersi MEB öğretim programlarını da incelediği söylemiştir.

Ortaokul fen bilgisi derslerinde gördüklerine dair bilgi veriyorum ya da ilerleyen yıllarda yine kimya dersinde göreceklere ile ilgili haberdar etmek istiyorum. Bir de önceki üniteye görüp görmediklerini söylüyorum yani yatay dikey ve aynı düzeyde göndermeler yapmaya çalışıyorum. İlk derslerimde “bunu önceden görmüştünüz” diyerek geçiyordum ama şimdi açıklıyorum “bunu 7 sınıfta görmüştünüz” “bunu bir önceki üniteye görmüştünüz” diye uyarılarıma ayrıntılandırıyorum. Bu sayede öğrenci daha uzun düşünsün üzerine çağrışım yapan başka şeyleri de hatırlar belki. (4. Ders sonu Görüşme)

Ahu, ders anlatımları öncesi hazırladığı PABPlarda derste anlatacağı konuya ilişkin yatay ve dikey göndermeleri “Önceki yıllara gönderme”, “Sonraki yıllara gönderme” “Aynı sınıf

düzeyine gönderme” maddelerine öğrencilere kuracağı cümleler şeklinde yazmış ve bunları derslerinde aynen kullanmıştır:

Atom, atom modelleri ile ilgili bilgileri önceki yıllarda da gördükleri söylendi. (Önceki Yıllara Gönderme)

Evet atom modelleri konusu orta okul fen bilgisi derslerinden hatırlarsınız. (2. Ders Gözlem Notu)

Bir önceki derste öğrenilen kavramlar (kütle numarası, atom numarası, iyon yükü vs.) hatırlatıldı (Aynı sınıf düzeyine gönderme) (PABP II)

Öğrencilerimin bu konuda öğrendikleri bilgiler onlara 11. Sınıfta birinci ünite de bulunan periyodik sistem ve elektron dizilimleri, periyodik özellikler, elementleri tanıyalım konularında yardımcı olacak. 11. Sınıfta bu konular daha derin işlenecek. (PABP V)

Arkadaşlar 11. sınıfta kimya seçtiğinizde bu konuyu daha ayrıntılı bir şekilde işleyeceksiniz O zaman 20 elementten sonraki elementlerin de elektron dağılımını yapacaksınız Buna göre de periyodik özellikleri daha derinlemesine inceleyeceksiniz (Sonraki yıllara gönderme) (5.Ders sonu görüşme)

Atom ve periyodik sistem ünitesi ders anlatımları süresince Ahu planlı ve amaçlı bir şekilde derslerinde çok sayıda yatay ve dikey göndermeye yer vermiştir.

4.2.3.1.5. Disiplinler Arası Göndermeler

Ahu'nun atom ve periyodik sistem ünitesi boyunca derslerinde planlı ve amaçlı olarak disiplinler arası göndermeler yer verdiği belirlenmiştir.

Ahu yapmayı planladığı disiplinler arası göndermelerin bazılarını planlarken bazılarının ders sırasında öğrenciler sayesinde ortaya çıktığını söylemiştir:

Bu derste hücre çekirdeği ve atom çekirdeği kavramlarının karşılaştırmasını yaparak biyoloji dersine disiplinler arası gönderme yapmış oldum. Ayrıca derste ben atom altı parçacıklar nötron, proton ve elektronlar deyince bir öğrenci “kuarklar da yok mu?” diye sordu. Orada kuarkları hem fizik dersinde hem de 11. Sınıf kimya dersinde görececeklerini söyledim. Bu da iyi oldu. (2. Ders Sonu Görüşme)

Ahu disiplinler arası göndermelerini cümle olarak PABPlarda da ifade etmiştir.

Coğrafya dersindeki izohips kavramından bu derste izotop, izoton gibi kavramlara geçiş yapıldı. (PABP II)

Biyolojide canlıları sınıflandırıyoruz. Belirli özelliklerine bağlı olarak gruplar oluşturuyoruz. Aynı özellikte olanları aynı gruplara koyuyoruz. Kimyada, periyodik sistemde de bir sınıflandırma var. Benzer özellikte olanlar aynı grupta bulunuyor. (PABP V)

Ahu, atom ve periyodik sistem ünitesi ders anlatımlarında disiplinler arası göndermeye yer vermiştir. Ahu derslerinde bahsettiği bazı kavramları açıklarken fizik, coğrafya ve biyoloji derslerindeki konularla ilişkiler kurmuştur.

PAB mentorluk süreci sonunda Ahu öğretim program bilgisi bileşenlerine ilişkin kendisinde fark ettiği değişim ve gelişim ile ilgili şu açıklamaları yapmıştır:

Çalışma sonrası amaç ve hedeflerimi dersime nasıl ekleyeceğimi öğrendim. Belirli bir kazanımın ders planı yaparken bana nasıl yol gösterdiğini gördüm. Ders planı hazırlarken amaç ve hedeflerimi göz önüne alarak hazırladım ve neler yapacağımı, hangi noktalara değinmem gerektiğini, sınırlılıklarımı daha iyi görür oldum. Özel uyarılara dikkat etmem gerektiğini artık biliyorum. Bir öğretmen adayı olarak kazanımımı, amacımı belirledikten sonra dersime kendimin bir şeyler ekleyebileceğimi ve bazı şeyleri çıkartabileceğimi öğrendim. Bir öğretmen önceki ve sonraki yıllara gönderme yapıyorsa öğrencisi ne biliyor ne kadar biliyor daha önceden neler öğrenmiş bunun farkındadır. Derste aynı sınıf düzeyine gönderme yaparak öğrenilecek bilgilerin daha sonra nasıl hangi konuda kullanılacağını veya daha önceden bugün öğrenilecek olan bilgilerle ilgili neler öğrenildiğini öğrencilere anlatmış oluruz. Disiplinler arası göndermeler nasıl yapılır, derste bunlara nasıl yer verilir, ne işe yarar bunların hepsini çalışmada öğrendim. (Son Görüşme)

Sonuç olarak Ahu'nun atom ve periyodik sistem ünitesinde öğretim programı bilgisi bileşenlerinde programa ilişkin amaç ve hedeflere hâkim olduğu, özel uyarılara önem verdiği, sınırlılıkların farkında olduğu, derslerinde yatay, dikey ve disiplinler arası göndermelere yer vermeye çalıştığı belirlenmiştir. Ahu PAB mentorluğunun öğretim program bilgisi bileşenlerini geliştirdiğini söylemiştir.

4.2.3.2. Öğrenci Bilgisi

Ahu'nun atom ve periyodik sistem ünitesi öğrenciyi anlamalarına ilişkin bilgisi konunun öğrenilmesi için gerekli bilgiler ve öğrenci zorlukları temaları altında ele alınmıştır.

4.2.3.2.1. Konunun Öğrenilmesi İçin Gerekli Bilgiler

Atom ve periyodik sistem ünitesi boyunca yapılan gözlemler, görüşmeler, CoRe ve PABP incelemeleri sonucunda Ahu'nun konunun öğrenilmesi için gerekli bilgiler kategorisi, öğrenci önbilgisi alt kategorisi ile açıklanmıştır.

4.2.3.2.2. Öğrenci Önbilgisi

Öğrenci önbilgileri kategorisi altında, Ahu'nun atom ve periyodik sistem ünitesinde öğrenmek için gerekli öğrenci önbilgileri hakkında bilgi sahibi olup olmadığı, ders sırasında öğrencilerinin önbilgilerini tespit etmeye çalışıp çalışmadığı ve bu önbilgiler hakkındaki bilgilerini derslerinde nasıl kullandığı incelenmiştir. Buna göre Ahu'nun atom ve periyodik sistem ünitesine ilişkin öğrenci ön bilgilerini bildiğini ve önbilgileri ortaya çıkaracak ders ortamları oluşturmaya çalıştığı tespit edilmiştir.

Ahu, atom ve periyodik sistem ünitesine dair öğrencilerde olan önbilgiyi bildiğini, derslerinde bu ön bilgilerinden yararlandığı ve sonraki öğrenmelerde bunları kullandığını söylemiştir.:

“Mentorluk sürecinde atom ve periyodik sistem konu anlatımı öncesinde fen bilgisi ve kimya öğretim programlarına baktım. Bu sayede öğrencilerin bu üniteye ait ön bilgilerini biliyordum ve bunları bilmek derste çok işime yaradı. Gereken yerlerde “bunları biliyorsunuz” ya da “bu konuda ne biliyorsunuz?” şeklinde girişler yaparak ön bilgiyi açığa çıkarıp yeni kavram veya kazanıma bağlayarak ilerledim. Mesela 2,8,8 elektron dağılımı yapmayı bildikleri için bu konuyu periyodik sistemde grup bulma konusuna bağlamak daha kolay oldu. Tüm ünite boyunca böyle bağlantılar kurdum. (Son Görüşme)

Ahu hazırladığı CoRelerde öğrencilerin konuya ilişkin önbilgileri olduklarını ve “konuya yabancı olmadıklarını” ve konulara ilişkin kavramları nereden bildiklerini “önceki derslerden, önceki yıllardan” ifadeleri ile belirtmiştir:

CoRe Soru: Bu fikri öğretmenizi etkileyen öğrencilerin düşünceleri hakkındaki bilginiz nedir?

CoRe Ana Fikir: Elektron, proton ve nötronun yükleri, kütleleri ve atomda buldukları yerler karşılaştırılabilir.

Öğrencilerim daha önceki yıllarda atom, atom modelleri ile ilgili bilgileri edindiler. Bu yılda bir önceki derste atom, atomda bulunan temel tanecikler, atom modelleri konusunu işlediler öğrendiler. (CoRe II)

CoRe Ana Fikir: İzotop, izoton, izobar atomlar ve izoelektronik tanecikler; proton, elektron, nötron gibi temel taneciklerin sayısı, atomun kimyasal ve fiziksel özelliklerini belirler.

Öğrencilerim atom ve atom modelleri ile ilgili bilgilere sahipler. Bir önceki derste kütle numarası, atom numarası, iyon yükü gibi kavramları öğrendiler. Yeni öğrenecekleri kavramlara yabancı değiller. Daha önceden adlarını öğrendiler. Kavramlar ile tanışmışlardı. (CoRe III)

Yapılan PABP incelemelerinde Ahu'nun PABPlarda "önbilgi" bileşenine ilk haftalarda genel ifadeler yazarken ilerleyen haftalarda kazanımlara yönelik daha ayrıntılı ifadeler kullandığı belirlenmiştir.

Thomson Atom modeline ilişkin bilgileri sorulur. (PABPI)

Öğrencilerin atom ve atom altı tanecikler ile ilgili neler bildikleri soruldu. (PABP II)

Öğrencilerim kimyanın sembolik dili ile ilgili bilgiye sahipler. Elementleri ve elementlerin özelliklerini biliyorlar. Periyodik sistemdeki ilk 20 element ve günlük hayatta sıkça kullanılan elementleri tanıyorlar. Öğrencilerim atom numarası kavramının ne olduğunu biliyorlar. Proton sayısının atomların kimlik özelliği olduğunu, her elementin atom numarasının farklı olduğunu, aynı proton sayısına sahip ikinci bir element olmadığını biliyorlar. (PABP IV)

Öğrencilerim 8. Sınıfta elementleri periyodik tablo üzerinde metal, ametal, yarı metal olarak sınıflandırdılar. Elementlerin özelliklerine 8. Sınıfta girilmedi. Soy gazların üzerinde durdular. Ayrıca bu yıl elementler ve elementlerin özellikleriyle ilgili bilgileri edindiler. Periyodik sistemdeki ilk 20 element ve günlük hayatta sıkça kullanılan elementleri tanıyorlar. Günümüzdeki periyodik sistemin artan atom numaralarına göre düzenlendiğini biliyorlar. Periyodik sistemi tanıyorlar. (PABP V)

Bu durum üzerine şu açıklamayı yapmıştır:

Haftalar ilerledikçe PABP formunu daha rahat doldurdum ve bunları forma yazmanın faydasını görmeye başladım. Bu sayede önbilgileri daha iyi kullanmaya başladım derslerimde. Önbilgileri daha fazla kullanmam gerektiğini 3. Hafta yaptığım kavram

haritası sonunda anladım. Dersi önbilgiler üzerine kurunca yeni öğrenme daha kolay oluyor. (5. Ders Sonu Görüşme)

Yapılan ders gözlemlerinde Ahu'nun ilk derslerine “Geçen ders ne görmüştük?” sorusu ile başlarken ilerleyen haftalarda önceki haftalarda daha özel sorular ile başladığı gözlemlenmiştir.

“Geçen ders ne görmüştük? Dalton atom modelini görmüştük değil mi? (1. Ders gözlem notu)

“Atom neydi? Geçen hafta ne demiştik? (2. Ders gözlem notu)

Araştırmacı: Derse bu soru ile başlama amacın neydi?

Ahu: Öğrenciler ne hatırlıyorlar? Önbilgilerini ortaya çıkarmak istiyordum. Geçen ders öğrendikleri ile bağlantı kurmalarını istedim. (2. Ders Sonu Görüşme)

Ahu'nun ilerleyen haftalarda önbilgiyi ortaya çıkarmak amacıyla önceki derslere ilişkin daha özel sorular ile başladığı gözlemlenmiştir.

Moseley ve Mendeleev deyince aklınıza ne geliyor?

Elektron katman dağılımı periyodik sistemde ne işimize yarıyor? (5. Ders Gözlem notu)

Araştırmacı: Derse başlarken bu soruları seçme amacın ne idi?

Ahu: Önceki derslerde geçen ders ne gördük diyordum. Öğrenci her şeyi düşünebilir. Şimdi konular arası bağlantı kurmak için daha spesifik sorular sormayı tercih ettim. Nokta atışı. Öğrenci şunu hatırlasın, şununla bağlantı kursun şeklinde. (5. Ders Sonu Görüşme)

Sonuç olarak Ahu'nun atom ve periyodik sistem ünitesine ait öğrenci ön bilgilerini bildiğini düşündüğü, bunları ortaya çıkarmayı ve derse dahil etmeyi amaçladığı tespit edilmiştir.

4.2.3.2.3. Öğrenci Zorluklarına Yönelik Bilgi

Öğrenci zorluklarına yönelik bilgi kategorisi, öğrencinin yaşadığı zorluklar ve alternatif kavramalar olarak sınıflandırılmıştır.

4.2.3.2.4. Öğrencinin Yaşadığı Zorluklar

Öğrencinin yaşadığı zorluklar kategorisi altında, atom ve periyodik sistem ünitesi boyunca Ahu'nun öğrencinin yaşayabileceği zorlukları ve neden zorlandığını bilme, yaşadığı zorlukları fark etme ve bu durumlara müdahale etme durumları incelenmiştir.

Yapılan gözlemler, görüşmeler, PABP ve CoRe sonucunda, Ahu'nun atom ve periyodik sistem ünitesi süresince çeşitli kavram ve kazanımlarla ilgili öğrencilerinin zorlanabileceği noktaları bildiği, bunları ders planına koyduğu ve bunlarla ilgili öğrencilerine uyarılarda bulunduğu tespit edilmiştir.

Ahu, CoRe ve PABPlarda öğrencilerin zorlandıkları noktaları ve neden zorlandıklarını belirtmiştir. Ahu, hazırladığı ilk CoRe ve PABPlarda genel ifadeler kullanmıştır.

Herhangi bir zorlukla karşılaşılabilir (PABP I ve II)

CoRe Ana Fikir: Atoma ait Dalton, Thomson, Rutherford ve Bohr atom modelleri vardır.

CoRe Soru: Bu fikrin öğretimi ile ilgili zorluklar/sınırlılıklar nelerdir?

Tarihsel gelişimi akıllarında tutamayabilirler. Bu durumlara dikkat edilir. (CoRe I)

Ahu, ilerleyen haftalarda öğrencilerde olabilecek zorlukları daha belirgin bir şekilde ifade etmiştir.

Öğrenciler periyodik sistemi; periyotları, grupları tanırken zorluk yaşayabilirler. İsimlerini öğrenirken zorlanabilirler (PABP IV)

Öğrenciler periyodik sistemdeki elementlerin hangilerinin metal, hangilerinin ametal, hangilerinin yarı metal, hangilerinin soy gaz olduğunu öğrenmede zorluk yaşayabilir, periyodik sistemdeki bazı grupların özel isimlerini öğrenmede zorluk yaşayabilir. (PABP V)

CoRe Soru: Bu fikrin öğretimi ile ilgili zorluklar/sınırlılıklar nelerdir?

CoRe Ana Fikir: Atomların katman-elektron dağılımlarıyla periyodik sistemdeki yerleri arasında bir ilişki vardır.

Öğrenciler periyodik sistemi; periyotları, grupları tanırken zorluk yaşayabilirler. (CoRe IV)

CoRe Ana Fikir: Elementler metal, ametal, yarı metal ve asal (soy) gazlar olarak sınıflandırılır.

Öğrencilerde görülebilen yanlış kavramalar söylenerek öğrenciler uyarılır. Öğrenciler periyodik sistemdeki elementlerin hangilerinin metal, hangilerinin ametal, hangilerinin yarı

metal, hangilerinin soy gaz olduğunu öğrenmede zorluk yaşayabilir, periyodik sistemdeki bazı grupların özel isimlerini öğrenmede zorluk yaşayabilir. Grupların özel isimleri öğrencilere yabancı gelebilir. Ezberleme yoluna gidildiğinde zorluk ortaya çıkabilir. (CoRe V)

Ahu CoRe ve PABPlarda yaptığı bu değişikliği şöyle açıklamıştır:

İlerleyen haftalarda öğrencilerin hangi konularda zorluk yaşayabileceklerini daha iyi görmeye başladım ve ders planlamamı bunun üzerine yaptım. Hatta o yüzden bugün dersime bir kavram haritası ile başladım. Önceki derste öğrencilerin konularda zorluk yaşadıklarını fark ettim ve öğrenmeden geçmelerini istemedim. O yüzden bu hafta PABPy'e de ayrıntılı bir şekilde zorlukları yazdım ve bu zorlukları gidermek ve teşhis değerlendirme yapmak için kavram haritası ile başladım. (3. Ders Sonu Görüşme)

2. hafta ders sonunda yapılan görüşmeden Ahu öğrencilerinin bazı noktalarda zorluk yaşadıklarını ancak bunları önceden tahmin edemediğini söylemiştir:

Araştırmacı: Bu hafta derste öğrencilerin zorlandıkları noktalar oldu mu?

Ahu: Evet oldu. Kütle no, atom no, iyon yükü hesaplamalarına yeterince girmedim sanırım. Bu konu öğrenilmeyince öğrenciler izotop, izoton gibi kavramlarda da sıkıntı yaşadılar. O yüzden haftaya dersin başında tekrar amaçlı bir etkinlik yapmayı planlıyorum. (2. Ders Sonu Görüşme)

Ahu sonraki dersine kavram haritası ile başlamış ve sebebini PABPde şöyle açıklamıştır:

Öğrencilerim dersin başında yapılan değerlendirmede kavram haritasını doldururken izotop, izoton, izobar, izoelektronik kavramlarında zorlanmaları beklenir. Bir önceki derste bu kavramlar çok özet bir şekilde verilmişti. Öğrencilerim bu kavramlar ile ilgili örnekler çözememişti. (PABP III)

Buna göre Ahu ders esnasında öğrencilerin zorlandıkları durumları gidermeye çalışmaktadır. Ayrıca öğrencilerini zorluk yaşayacakları noktalarda uyarmıştır. Öğrencilerden birinin “atom maddenin tüm özelliklerini taşır” ifadesine müdahale ederek “atomlar renkli değildir, unutmayalım” şeklinde uyarıda bulunmuştur.

Sonuç olarak Ahu'nun öğrencilerin zorlanabilecekleri ve zorlandıkları noktaların farkında olduğu, bunları tespit etmeye ve gidermeye yönelik çalışmalar yaptığı tespit edilmiştir.

4.2.3.2.5. Alternatif Kavramalar

Alternatif kavramalar kategorisi altında, atom ve periyodik sistem ünitesi ile ilgili yaygın alternatif kavramalarla ilgili öğrencilerini uyarma, öğrencilerinde konuyla ilgili alternatif kavramların olup olmadığını tespit etme ve öğrencilerindeki alternatif kavramaları giderme ve derslerinde alternatif kavramaya yol açabilecek ifadelerde bulunma durumları incelenmiştir.

Yapılan gözlem, görüşmeler, CoRe ve PABP incelemeleri sonucunda Ahu'nun atom ve periyodik sistem ünitesi ile ilgili yaygın alternatif kavramalarla ilgili öğrencilerinde olabilecek alternatif kavramaları bildiği, öğrencilerdeki yanlış kavramları tespit ettiği ve öğrencileri uyardığı, belirlenmiştir. Derslerinde alternatif kavramaya yol açabilecek ifadeler kullanmaktan kaçındığı ve öğrencilerde alternatif kavramlar ile karşılaştığında müdahale etmeye çalıştığı tespit edilmiştir.

Ahu hazırladığı CoRelerde öğrencilerde olabilecek alternatif kavramalara ilişkin ifadeler kullanmıştır.

CoRe Soru: Bu fikrin öğretimi ile ilgili zorluklar/sınırlılıklar nelerdir?

CoRe Ana Fikir: Elektron, proton ve nötronun yükleri, kütleleri ve atomda buldukları yerler karşılaştırılabilir.

Öğrenciler bazı yanlış kavramalara sahip olabilirler. Nötronlar atom nötr olduğunda ortaya çıkıyor, atomun çekirdeği atomun çalışmalarını kontrol eder gibi yanlış kavramalar olabilir. Öğrencilerde görülebilen yanlış kavramalar ile ilgili açıklamalar yapılmalıdır. (CoRe II)

CoRe Ana Fikir: İzotop, izoton, izobar atomlar ve izoelektronik tanecikler; proton, elektron, nötron gibi temel taneciklerin sayısı, atomun kimyasal ve fiziksel özelliklerini belirler.

İzoton, izotop, izobar atomlar ve izoelektronik tanecikler öğrenilirken bu yüzden ortaya sorunlar çıkabilir. Herhangi bir eksiklik, yanlış kavrama görülürse giderilmelidir. (CoRe III)

Bu ifadeler haftalar ilerledikçe daha ayrıntılı olarak yazılmıştır.

CoRe Ana Fikir: Elementler metal, ametal, yarı metal ve asal (soy) gazlar olarak sınıflandırılır.

Öğrencilerde aşağıdaki gibi yanlış kavramalar olabilir.

1. Metaller her zaman katı halde bulunur; bu metalleri ametallerden ayıran en önemli özelliktir.

2. Metaller ısıyı iletmezler, ametaller ise iletirler. (özellikleri karıştırabilirler)

Yanlış kavramalar ile ilgili öğrenciler bilgilendirilir, aşağıdaki gibi açıklamalar yapılabilir.

1. Metaller oda sıcaklığında civa hariç katı haldedirler. Ametaller ise oda sıcaklığında katı, sıvı veya gaz hâlinde bulunabilirler. Örneğin iyot katı, brom sıvı, oksijen, klor gaz hâlinindedir.

2. Metaller ısıyı ve elektrik akımını iyi iletirler. Ametaller ısıyı ve elektrik akımını iletmezler. (CoRe V)

Ahu hazırladığı bu CoRe için şu değerlendirmeyi yapmıştır:

Bu son CoRede öğrencilerin yaşayabileceği zorluklara tespit ettiğim yanlış kavramaları ve öğrencileri uyaracağım noktaları ayrıntılı olarak yazdım ama ders sırasında başka şeyler bile çıkabiliyor. Mentorluk sırasında atom ve periyodik sistem ünitesinde öğrencilerin sahip olduğu genel yanlış kavramaların ne olduğunu tartışmıştık. Bunlarda yola çıkarak yazdım. (5. Ders Sonu Görüşme)

Ahu'nun CoRelerde belirttiği alternatif kavramaları haftalık PABPlarda de yazdığı görülmektedir.

Nötronlar atom nötr olduğunda ortaya çıkıyor, atomun çekirdeği atomun çalışmalarını kontrol eder gibi öğrencilerde yanlış kavramalar olabilir. Öğrencilerde görülebilen yanlış kavramalar söylenerek açıklamalar yapılır. Öğrencilerde görülebilen yanlış kavramalar söylenerek öğrenciler uyarılır. (PABP II)

Yapılan ders gözlemlerinde Ahu'nun öğrencilerini olası alternatif kavramalara karşı uyardığı ve yeni alternatif kavramlar oluşmaması için müdahalelerde bulunduğu tespit edilmiştir. Ahu atom altı tanecikler kavramını anlattığı dersinde “X” terimini kullanmış ve “X herhangi bir elementtir. X elementi diye bir şey yoktur” şeklinde bir uyarıda bulunmuştur. Sebebini şöyle açıklamıştır:

Kavrama yanıldıysa oluşturmamak istedim çünkü bir X element mi karşılıklarına sürekli farklı derslerde X çıkıyor ama X diye bir element olmadığını belirtmek istedim. Tamamen sembolik olduğunu söylemek istedim yani. (2. Ders Sonu Görüşme)

Başka bir derste bir öğrenci ile arasında şu diyalog yaşanmıştır:

Öğrenci: O zaman atom yüksüz ise proton sayısı ve atom numarası aynıdır.

Ahu: Burada bir yanlış anlaşılmayı giderelim. Proton sayısı ve atom numarası aynı şeydir. Atom yüksüz ise elektron sayısı ve proton sayısı eşittir. Bu durumda elektron sayısı, proton sayısı ve atom numarası birbirine eşittir. Biliyorum şu an biraz karışık geliyor ama zamanla oturacak. (3. Ders Gözlem Notu)

Araştırmacı: Bugün derste öğrencinin çıkarımına müdahale ettin.

Ahu: Öğrencide yanlış kavrama oluşuyor gibi geldi. Hemen düzeltmek istedim. Dersten önce aklıma gelmemişti. Fark ettim. Müdahale ettim. Böylece diğerlerinde varsa onlar da öğrenmiş oldular. (3. Ders Sonu Görüşme)

PAB mentorluk süreci sonunda Ahu öğrenci bilgisi bileşenine ilişkin kendisinde fark ettiği değişim ve gelişim ile ilgili şu açıklamaları yapmıştır:

Öğrencilerin önbilgilerinin olacağını ve bu ön bilgilerin çoğu şeyi etkileyeceğini biliyordum. Önbilgilerin önemini daha iyi anladım. Neden öğrencilerin önbilgilerinin farkında olmamız gerektiğini öğrendim. Öğrenci önbilgilerini bilen bir öğretmen dersini ona göre planlar. Yanlış kavramalar varsa giderir uyarılarda bulunur. Öğrenciler birçok konuda çok farklı yanlış kavramalara sahip olabilirler. Bu yanlış kavramaları nasıl belirleyeceğimi, nasıl gidereceğimi, öğrencileri nasıl uyaracağımı çalışmada öğrendim. Öğrencilerimin hepsinin ayrı ayrı belirli özellikleri farklı öğrenme stilleri olabilir. Öğrencilerin ilgi ve motivasyonlarının farkında olmak gerekir. Nelere ihtiyaçları var bilmek gerekir. (Son Görüşme)

Sonuç olarak atom ve periyodik sistem ünitesi boyunca Ahu öğrencilerin konuya ilişkin yaşayabileceği zorlukların ve alternatif kavramaların bir kısmını önceden bildiği ve bunları gidermeye çalıştığı tespit edilmiştir. Ayrıca Ahu PAB mentorluk sonucunda kendisinde en çok gelişen bileşenlerinden birinin de öğrenci bilgisi olduğunu söylemiştir.

4.2.3.3. Öğretim Stratejileri Bilgisi

Ahu'nun atom ve periyodik sistem ünitesindeki öğretim stratejileri bilgisi kategorisi alana özgü stratejiler ve konuya özgü stratejiler başlıkları altında ele alınmıştır.

4.2.3.3.1. Alana Özgü Stratejiler

Yapılan ders gözlemleri, görüşmeler, CoRe ve PABP incelemesi sonucunda Ahu'nun atom ve periyodik sistem ünitesinde didaktik ve rehberli sorgulayıcı araştırma oryantasyonlarını sergileyen fen alanına özgü stratejilerden sorgulayıcı araştırma, yapılandırmacı yaklaşım ve sunuş yoluyla öğrenme gibi stratejileri kullandığı belirlenmiştir.

Ahu atom ve periyodik sistem ünitesi ders anlatımları boyunca her hafta kazanımlarına ilişkin içeriklerden oluşan power point bilgisayar sunumu hazırlayarak derslerinde kullanmış ve bu şekilde diğer stratejilerin yanında sunuş yoluyla öğretim stratejini de öğretime dahil ettiğini söylemiştir:

Araştırmacı: Atom ve periyodik sistem ünitesi boyunca her ders konuya yönelik powerpoint sunumu hazırlayarak kullanma sebebin neydi?

Ahu: Slaytları hazırlamak benim için konuya çalışmak anlamında da faydalı oldu. Bir plan oluşturmak aşamasında da faydalı oldu. Aslında en çok sınıf ortamında sunuş yoluyla öğrenme stratejisini kullanmam açısından iyi oldu. Evet gereken yerlerde dönüp tekrar tahtaya şekiller çizdim ama sürekli elimin altında görseller vardı, bilgiler kavramlar vardı hatta sorular vardı. Bence günümüzde teknolojiyi daha fazla derslerimize dahil etmeliyiz zaten. (Son Görüşme)

Ahu'nun hazırladığı ilk üç hafta CoRelerde derslerinde “soru-cevap tekniği” ile ders planlaması yapacağını yazmıştır. Amacının öğrencilerin düşünmelerini, sorgulamalarını ve aktif olmalarını sağlayacak bir sınıf ortamı oluşturmak olduğunu bu nedenle gereken yerlerde didaktik bir şekilde öğretmenin kazanımlara ilişkin bilgi verebileceğini ifade etmiştir:

CoRe Soru: Hangi öğretim yöntemlerini/tekniklerini kullanacaksınız ve bu yöntemi kullanmanızın özel sebepleri neler olacaktır?

CoRe Ana Fikir: Elektron, proton ve nötronun yükleri, kütleleri ve atomda buldukları yerler karşılaştırılabilir.

Öğrenilecek kavramlar, yapılan örnekler, sorulan sorular ile ilgili açıklamalar yapılacak. Bu açıdan derste didaktik bir yöntem kullanılmış olacak. Derste soru cevap tekniği oldukça fazla kullanılmaya çalışılacak. Öğrencilere örnekler verilecek ve örnekleri öğrencilerin çözmesi istenecek. Öğrenciler ders sürecinde aktif kılınacak. Yeni öğrenilen kavramlar ile ilgili problemler öğrencilere sorulacak. (CoRe II)

CoRe Ana Fikir: İzotop, izoton, izobar atomlar ve izoelektronik tanecikler; proton, elektron, nötron gibi temel taneciklerin sayısı, atomun kimyasal ve fiziksel özelliklerini belirler.

Ders sürecinde soru cevap tekniği kullanılacak. Örnekler öğrenciler tarafından çözülecek. Öğrenciler ders boyu aktif olacaklar. Bilgilere kendileri ulaşacaklar. Bu açıdan ders sorgulayıcı bir ders olacak. Derste mutlaka açıklamalar yapılacak bu açıdan didaktiklik görülecektir. (CoRe III)

Ahu'nun bu açıklamaları öğrencilerine soru soracak sorgulamalarını ve aktif olmalarını sağlayacak bir sınıf ortamı oluşturmanın yanı sıra gerekli gördüğü yerlerde öğretmen olarak bilgiyi doğrudan veren didaktik bir yol izlemeyi planladığını göstermektedir. Bu durum ilk üç hafta için hazırladığı PABPlarda de ortaya çıkmıştır:

Sorgulayıcı, bazı noktalarda didaktik bir ders işlendi. Kavramların tanımlarını öğrencilerin kendilerinin oluşturması istendi. Verilen bilgiler ile birlikte sorulan sorulara öğrencilerin cevap vermesi istendi. Kavramlar, örnekler üzerinde açıklamalar yapıldı. (PABP I, II ve III)

Yapılan ders gözlemlerinde ise Ahu'nun yapılandırmacı stratejilerden biri olan 5E yöntemini uyguladığı belirlenmiştir. Bir dersinde TGA yöntemi kullanan Ahu, öncelikle Thomson atom modelini tahtaya çizerek “üzüm kek modeli” diyerek özelliklerini anlattıktan sonra Rutherford atom modeline geçiş yapmıştır. Altın levha deneyinin resmini gösterip yöntemini anlattıktan sonra “Eğer atom modeli Thomson'nun dediği gibi ise Rutherford burada ne sonuç gözler?” diyerek hipotez kurmalarını istemiştir. Deneyin simülasyonunu göstererek öğrencilerden gözlemlerini yazmalarını istemiştir. Son olarak da açıklamalarını istemiş, tartışma yapmış ve en son kendisi açıklamıştır. Buna göre yapılandırmacı stratejilerden 5E yöntemini uygulayan Ahu tüm adımları uygun şekilde uygulayamadığını düşündüğü o yüzde CoRede hem soru-cevap hem sorgulayıcı stratejiler kullandığını yazdığını söylemiştir:

Araştırmacı: Bu hafta hangi yöntemleri kullandın?

Ahu: Aslında ilk hedefim 5E idi. Ama basamakları uygulayamam didaktiğe kayarım diye düşünüp değiştirdim. Öğrencinin benim sorularıma cevap vererek keşfedeceği, hipotez kuracağı ama benim de gereken yerde kavramı anlatacağım bir ders hazırladım. TGA yaptım. Güzel oldu. Rutherford atom modelini ortaya koyacak yorumlarda bulundular. Belki onlara biraz daha açıklama yaptırsam o zaman sorgulayıcıya ya da inquiriye daha çok girmiş olurum. (1. Ders Sonu Görüşme)

Ahu, derslerinde uygulamayı planladığı stratejilerin dördüncü ve beşinci haftalarda değişerek yapılandırmacı, sorgulayıcı ve keşfettirici stratejilere dönüştüğünü hazırladığı CoRelerde ifade etmiştir.

CoRe Soru: Hangi öğretim yöntemlerini/tekniklerini kullanacaksınız ve bu yöntemi kullanmanızın özel sebepleri neler olacaktır?

CoRe Ana Fikir: Atomların katman-elektron dağılımlarıyla periyodik sistemdeki yerleri arasında bir ilişki vardır.

Sorgulayıcı: Bu konuda öğrenilmesi amaçlanan bilgiler öğrencilere direk olarak verilmeyecek. Öğrencilerin gruplar halinde düşünmelerini ve bir sonuca varmalarını gerektiren bir etkinlik yapılacaktır. Bu sonuca neden ulaştıkları tartışılacaktır. Öğrencilerin aktif olduğu, örnekler çözdüğü bir ders işlenecektir. Grup çalışmalarında öğrencilerim oluşturduğum gruplarda zorlandıkları noktalarda birbirleri ile yardımlaşabilirler. Ders sürecinde sorulan sorular gruplar halinde tartışılır. (CoRe IV)

CoRe Ana Fikir: Elementler metal, ametal, yarı metal ve asal (soy) gazlar olarak sınıflandırılır.

Sorgulayıcı (inquiry) ve bazı noktalarda didaktik olan bir ders planlıyorum. Sorgulayıcı bir ders olacak çünkü bu konuda öğrenilmesi amaçlanan bilgiler öğrencilere direk olarak verilmeyecek. Öğrencilerin gruplar halinde düşünmeleri ve bir sonuca varmaları istenecektir. Bu sonuca neden ulaştıkları tartışılacaktır. Öğrencilerin aktif olduğu bir ders olacaktır. Bazı noktalarda didaktikliğe kayabilir diye düşünüyorum çünkü öğrencilerim bu fikri öğrenirken onlara rehber olarak bazı noktalarda benim anlatımlarım, konuşmalarım gerekir. (CoRe V)

Ahu ders öncesi hazırladığı bu CoRelerde hem sorgulayıcı hem de düz anlatım tercih edeceği noktaları belirleyerek nedenleri ile açıklamıştır. Benzer açıklamalara PABPlarda da rastlanmıştır:

Sorgulayıcı: Bu konuda öğrenilmesi amaçlanan bilgiler öğrencilere direk olarak verilmeyecek. Öğrencilerin gruplar halinde düşünmeleri ve bir sonuca varmaları istenecektir. Bu sonuca neden ulaştıkları tartışılacaktır. Öğrencilerin aktif olduğu bir ders olacaktır. Öğrencilere elementler verilerek belirli bir kurala göre (örneğin sınıflandırma yaparak) tablo, sistem oluşturmaları istendi. Tabloyu, sistemi ne düşünerek oluşturduklarının açıklamaları beklendi. Öğrencilerden ders sürecinde sorulan sorulara cevap vermeleri istendi. Yapılan örneklerin öğrenciler tarafından yapılması beklendi. (PABP IV)

Öğrencilerim 8. Sınıfta elementleri periyodik tablo üzerinde metal, ametal, yarı metal olarak sınıflandırdılar. Soy gazların üzerinde durdular. Ders sürecinde öğrencilere periyodik sistemdeki bazı elementlerle ilgili örnekler verilecek. Bu örneklerdeki elementlerin özelliklerini görmeleri amaçlanıyor. Hangi elementin metal, ametal, yarı metal grubuna ait olduğunu biliyorlar ve bu bilgiden yararlanarak metallerin, ametallerin, yarı metallerin, soy gazların özelliklerini öğrenciler bulmaya çalışacak. Genelme yoluna gidilerek özellikleri öğrenecekler. (PABP V)

Ahu dersine “Ne Biliyorum? Ne Merak ediyorum? Ne Öğrendim?” etkinlik kağıtları dağıtarak öğrencilerin 8. Sınıftan bildikleri element sınıflandırmalarını yapmalarını istemiştir. Şekil 25’te verilen etkinlik kağıdını gruplara dağıtmıştır:



Şekil 25. Ahu'nun “Ne Biliyorum? Ne Merak ediyorum? Ne Öğrendim?” etkinlik kâğıdı

Sonrasında konuya özgü görseller kullanarak elementlerin öğrencilerin metal, ametal, yarı metal ve soy gazların özelliklerine ulaşmalarını sağlamıştır. Tartışma sonunda kendisi sunumunda yer alan elementlerin özelliklerini açıklayarak dersini tamamlamıştır:

Araştırmacı: Bu ders hangi yöntemi kullandın? Etkili olduğunu düşünüyor musun?

Ahu: Rehberli inquiry yapmak istemiştim. Amacıma ulaştım. Önce hem teşhis değerlendirme hem de konular arası geçiş olsun diye Bildiklerim, Merak Ettiklerim, Öğrendiklerim etkinliği kağıdını dağıttım. Sonra slayttaki görsellerden öğrencilerin elementleri özelliklerine göre gruplandırmalarını ve ortak özelliklerini yazmalarını istedim. Bulamayacaklarını düşündüğüm özellikleri ben zaten slayta yazmıştım. Öğrendiklerim kısmında onlardan gelmeyen cevapları verdim. Dersi de topladım. Metallerin özellikleri, ametallerin özellikleri şeklinde göstererek. Sonra da değerlendirme yaptım. Etkili oldu. (5. Ders Sonu Görüşme)

PAB mentorluk süreci sonunda Ahu öğretim stratejileri bilgisi bileşenlerinden alana özgü stratejileri hakkında bilgi bileşenine ilişkin kendisinde fark ettiği değişim ve gelişim ile ilgili şu açıklamaları yapmıştır:

Bir amaç ve strateji belirledikten sonra bunu ders planına nasıl aktaracağımı hangi adımlar izleyeceğimi öğrendim Amacımı nasıl hangi strateji ile ortaya koyabilirim bunu öğrendim. Konu-yöntem uyumu yapamıyorken çalışma sonrasında yapabilir hale geldim. Stratejileri daha iyi biliyorum. Öğrenciler nasıl aktif hale getirilir bunu öğrendim. (Son Görüşme)

Sonuç olarak atom ve periyodik sistem ünitesi boyunca Ahu, ders planlarını hazırlarken belirlediği alana özgü stratejilere göre ders uygulamaları yapmıştır. Ahu'nun derslerinde yapılandırmacı, sorgulayıcı-araştırma, sunuş yoluyla öğrenme stratejileri gözlemlenmiştir. Ayrıca Ahu PAB mentorluk süreci sonunda konulara uygun strateji seçimini ve strateji uygulama sürecini geliştirdiği söylemiştir.

4.2.3.3.2. Konuya Özgü Stratejiler

Ahu'nun atom ve periyodik sistem ünitesi boyunca kullandığı konuya özgü stratejiler; konuya özgü gösterimler ve konuya özgü aktiviteler kategorilerinde incelenmiştir.

Ahu'nun atom ve periyodik sistem ünitesi ders anlatımları boyunca konuya özgü gösterimlere çokça yer verdiği gözlemlenmiştir. Konuya özgü açıklamalar ve analogiler yapmış, konuya özgü örnekler vermiş, modeller kullanmış; elementlerin resimlerini, atom modellerinin ve periyodik tablonun farklı ve renkli şekilde gösterimlerini içeren slayt sunumlarından yararlanmışır. Ahu konuya özgü gösterimlerin seçimini ve kullanımı CoRe de şöyle açıklamıştır:

CoRe Soru “Hangi öğretim yöntemlerini/tekniklerini kullanacaksınız ve bu yöntemi kullanmanızın özel sebepleri neler olacaktır?”

CoRe Ana Fikir: Elementler metal, ametal, yarı metal ve asal (soy) gazlar olarak sınıflandırılır.

Dersimde konuya özgü stratejiler olacak. Dersimde öğrenilecek fikir ile ilgili açıklamalar, örnekler, sorulan sorular, model (periyodik sistem) yer alacak. Görseller, günlük hayat örnekleri kullanacağım. Periyodik sistem-gardırop benzetmesi yapılacaktır. (CoRe V)

Ahu atomun yapısı ve periyodik sistem ünitesi boyunca kullandığı power point gösterilerinde atom modellerinin çizimlerine, bilim insanlarının fotoğraflarına ve

elementlerin resimlerine sıkça yer vermiştir. Ayrıca sunumlarında renkli periyodik tablolar kullanarak etkinlikler yapmıştır. Ahu görsel kullanımına ilişkin şu açıklamayı yapmıştır.

Konuya özgü görsel kullanımın çok önemli olduğunu düşünüyorum. Hatta PABP doldururken aklıma geliyor. Bu konuda bu görsel önemli diye. Mesela bu derste elementlerin sınıflandırılmasını gösterdim. Slaytta her bir grubu farklı renkte gösteren görseller kullandım. Örneğin birinde metal, ametal, yarı metal ve soy gaz olarak dört farklı renklendirme varken diğerinde A grupları aynı ayrı renklendirilmişti vs. Kimya derslerinde görsel kullanımı çok önemli ve akılda kalmayı kolaylaştırır. (4. Ders sonu görüşme)

Ahu görsel kullanım amaçları arasında “konuyu hatırlatma” ve “konudan haberdar etme” olduğunu söylemiştir. İlk dersinde atom modellerinin tarihsel gelişimi gösteren bir görsel kullanmış ve amacını şöyle açıklamıştır:

Dersin başında slaytta bu görseli kullanma amacım hem fen bilgisi dersinde hatırlayan öğrencilerin ön bilgilerini belirlemek hem de bu konuda hangi atom modellerini göreceğimizi önceden haber vermek. Hem tüm atom modellerini görmüş olacaklar. Bunu en iyi yapmanın yolu da görsel kullanımı. Sözel olarak söylesem aynı etkiyi yaratmayacağı için bu görseli kullanmayı uygun gördüm. (1. Ders Sonu Görüşme)

Ahu atom ve periyodik sistem ünitesi boyunca ders anlatımlarında analogilere ve benzetimlere yer vermiştir. Benzetimlerini bazen planlı yaparken bazen ders anında aklına geldiği için yaptığını ifade eden Ahu benzetim kullanma sebeplerini öğrencileri olası yanlış kavramlara karşı uyarmak olduğunu söylemiştir:

Biyolojideki çekirdek ile atomun çekirdeğinin benzerlik ve farklılıkları geldi aklıma. Analoji olduğunu düşünmüyorum. Çünkü bir bakımdan da öğrencilerde olan bir yanlış kavram konusunda uyarmak için kullanmış oldum. Planlı yapmamıştım. (2. Ders Sonu Görüşme)

Biyolojideki sınıflandırma ile periyodik tablodaki sınıflandırmayı benzettim. İkisinin de amacı aynıdır. İkisi de alanında işleri kolaylaştırır vs şeklinde. Derste aklıma geldiği için PABP formuna yazmamıştım. (4. Ders Sonu Görüşme)

Ahu, analogilerinde strateji kurallarına uyarak benzer-benzemez yönleri ile ortaya koymuştur. Ve PABPda kullanacağı analogileri belirtmiştir

Güneş sistemi-Rutherford atom modeli analogisi yapıldı. (PABP I)

Periyodik sistem-gardırop analogisi yapıldı. Gardıropta tişörtleri, kazakları, pantolonları, ayakkabıları ayrı ayrı yerlere koyarız. Benzer olanları aynı yerde saklarız. İhtiyacımız

olduğunda da istediğimiz eşyayı kolaylıkla bulabiliriz. Periyodik sistemde de benzer özellik gösteren elementleri aynı gruplara koyuyoruz. Metaller, ametaller gibi isimler veriyoruz. Herhangi bir elementin özelliğini bilmemiz gereken durumda örneğin bu element metaller grubuna ait diyerek element hakkında kolaylıkla öngörülebiliriz. (PABP V)

Yapılan gözlem, görüşme, CoRe ve PABPlara göre Ahu'nun derslerinde konuya özgü aktivitelere yer verdiği tespit edilmiştir. Ahu ünite boyunca TGA yaptırdığı, konuya özgü animasyon, simülasyon ve deney videosu izlettiği gözlemlenmiştir. Dersinde TGA uygulayan Ahu amacının “öğrencilerin aktif olacağı, keşfedeceği bir ders ortamı yaratmak” olduğunu söylemiştir. Ayrıca bu amacını hazırladığı CoRe de şöyle ifade etmiştir:

CoRe Soru: Hangi öğretim yöntemlerini/tekniklerini kullanacaksınız ve bu yöntemi kullanmanızın özel sebepleri neler olacaktır?

CoRe Ana Fikir: Atoma ait Dalton, Thomson, Rutherford ve Bohr atom modelleri vardır.

Derste öğrencilerimi aktif kılmak için TGA yapacağım. Öğrencilere Thomson atom modelini tanıttuktan sonra Rutherford atom modelini direk olarak ben anlatmayacağım. Rutherford alfa saçılması deneyinden bahsederek öğrencilere sorular soracağım. Bu süreci TGA üzerinden yürüteceğim. Deney sonuçları ve Rutherford atom modeli ilgili tahminlerde bulunacaklar. Daha sonra doğru olan bilgileri görecekler ve kendilerinin düşünceleri ile karşılaştırıp bir sonuca ulaşacaklar. (CoRe I)

Ahu, atom ve periyodik sistem ünitesi atom modelleri ders anlatımlarında pHET (simülasyon uygulama sitesi) kaynağından animasyonlar ve simülasyonların yanı sıra deney videosu kullanmıştır. Kullanacağı simülasyon ve animasyonları CoRe ve PABPlarda da ifade etmiştir:

Rutherford atom modeline ulaşmalarını sağlayacak Alfa Saçılması Deneyi videosu izlettirilir. (PABP I)

CoRe Soru: Hangi öğretim yöntemlerini/tekniklerini kullanacaksınız ve bu yöntemi kullanmanızın özel sebepleri neler olacaktır?

CoRe Ana Fikir: Elektron, proton ve nötronun yükleri, kütleleri ve atomda buldukları yerler karşılaştırılabilir

Kavramlar ile ilgili simülasyon uygulanacak. (CoRe II)

Öğrenilen kavramlar ile ilgili simülasyon uygulandı. (PABP II)

Ahu derslerinde simülasyon ve animasyon kullanımını ile ilgili şu açıklamayı yapmıştır:

Atom modelleri anlatımında pHET'ten çok faydalandım. Oradaki görseller üç boyutlu gösterim sağlıyor. Ayrıca öğrencilere oynatılabilecek oyunlar da vardı. Ama zamandan kaynaklı bir şey yapamadım. (3. Ders Sonu Görüşme)

PAB mentorluk süreci sonunda Ahu öğretim stratejileri bilgisi bileşenlerinden konuya özgü aktiviteler hakkında bilgi bileşenine ilişkin kendisinde fark ettiği değişim ve gelişim ile ilgili şu açıklamaları yapmıştır:

Modeller bir derste kullanıldığı zaman diğer konuya özgü gösterimlerde olduğu gibi dersi zenginleştirir. Analogilerin çok önemli olduğunu öğrendim. Analogiler bilginin öğrenilmesini kolaylaştırır. Akılda kalıcılığı artırır. Aynı zamanda analogiler tehlikelidir. Farklı sorunlara yol açabilir. Analoginin çalışmadığı noktalar belirtilmelidir. Gösteriler kullanan bir öğretmen dersini zenginleştirir. Simülasyon kullanmak bence hem kolaydır hem de dersin verimli olmasını sağlar. Konuya ait simülasyonlar öğrenmeyi kolaylaştırır. Görsel açıdan derse zenginlik katar. Bir kimya öğretmeni olarak kimya öğreteceğim için deneylerden her zaman faydalanabilirim. Anlatacağım konu deneyler yapabileceğim bir konuya deney yapmak bence güzel olacaktır. (Son Görüşme)

Sonuç olarak Ahu'nun atom ve periyodik sistem ünitesi boyunca derslerinde görseller, çizimler, modeller, video, analogiler ve konuya özgü sorular kullandığı belirlenmiştir. Ahu öğrencileri aktif hale getirmek ve kimyanın tanecikli yapısının anlaşılmasını kolaylaştırmak amacıyla simülasyonlara ve görsellere yer vermesi gerektiğini söylemiştir. PAB mentorluk ile genele olarak öğretim stratejileri bilgisinin geliştiğini belirtmiştir.

4.2.3.4. Değerlendirme Bilgisi

Ahu'nun atom ve periyodik sistem ünitesine ilişkin değerlendirme bilgisi bileşeni “*Ne Değerlendirilmeli?*”, “*Niçin Değerlendirilmeli?*” “*Nasıl Değerlendirilmeli?*” şeklinde ele alınmıştır.

Ahu'nun ‘*Ne Değerlendirilmeli?*’ bilgisi baskın olarak kavramsal anlamayı değerlendirme ve önemli noktaları değerlendirme ile nadiren uygulamalı akıl yürütmeyi değerlendirme ve bilimin doğasını değerlendirme bileşenlerinden oluşmaktadır.

Ahu, atom ve periyodik sistem ünitesi ders anlatımları boyunca her dersinde değerlendirme etkinliği hazırlayarak uygulamıştır. Ahu, değerlendirme yapma amacının kazanımların ve önemli noktaların öğrenilip öğrenilmediğini belirlemek olduğunu söylemiştir:

Ünite boyunca her ders değerlendirme yaparak konunun, kavramların ve kazanımların öğrenilme durumlarına baktım. O yüzden geleneksel ve alternatif ölçme araçları içeren değerlendirme etkinlikleri hazırladım. Bazen soruları ben yazdım. Bazen bir kaynaktan aldım. Ama değerlendirme yapmadan dersimi bitirmedim. Ama genel olarak kavramsal anlamayı değerlendirdiğimi kabul ediyorum. (5. Ders Sonu Görüşme)

Ahu, hazırladığı tüm PABPlarda kavramsal anlamamanın değerlendirilmesine açıklama olarak aynı ifadeyi yazmıştır:

Ders başında, sürecinde ve sonunda öğrencilerden alınan dönütlerle kavramsal anlamamanın gerçekleştiği anlaşılır. (PABP I, II, III, IV ve V)

Bu ifadesine ilişkin şu açıklamayı yapmıştır:

Araştırmacı: PABPlarda kullandığın bu ifadeyi biraz daha açar mısın?

Ahu: Öğrencinin kazanıma ilişkin önbilgisi, yeni ile bağlantı kurup kurmadığı ve sonunda öğrenmenin gerçekleşip gerçekleşmediği ders boyunca takip edilir demek istedim.

Araştırmacı. Peki kavramsal anlamayı değerlendirmek için ne yapıyorsun?

Ahu: Bazı derslerde teşhis değerlendirme yaptım. Her ders sonunda değerlendirme etkinliği yaptım. Bazen öğrencilerin sorularından ya da bakışlarından faydalandım. (4. Ders Sonu Görüşme)

Ahu hazırladığı tüm CoRelerde farklı ölçme ve değerlendirme yöntemleri ile “*kavramsal anlamamanın gerçekleşip gerçekleşmediğini kontrol edeceğini*” ifade etmiştir.

CoRe Soru: “Öğrencilerin bu fikri anlayıp anlamadığını nasıl belirlersiniz?”

CoRe Ana Fikir: “Atoma ait Dalton, Thomson, Rutherford ve Bohr atom modelleri vardır”.

Alternatif olarak bulmaca kullanacağım. Kavramsal anlamamanın gerçekleşip gerçekleşmediğini kontrol edeceğim. (CoRe I)

CoRe Ana Fikir: “Atomların katman-elektron dağılımlarıyla periyodik sistemdeki yerleri arasında bir ilişki vardır”.

Farklı yöntemler ile kavramların anlaşılıp anlaşılmadığı bu şekilde kontrol edilecek. (CoRe IV)

CoRe Ana Fikir: “Elementler metal, ametal, yarı metal ve asal (soy) gazlar olarak sınıflandırılır.”

Kavramsal anlamının gerçekleşip gerçekleşmediğini kontrol etmek istiyorum. Konular arası bağlantının kurulup kurulmadığını göreceğim. (CoRe V)

Ahu, atom ve periyodik sistem ünitesi boyunca öğrencilerinin konuya ilişkin önemli noktaların öğrenip öğrenmediklerini belirlemek için değerlendirme yaptığı ve kullandığı soruların bunu değerlendirmeyi amaçladığını söylemiştir.

Araştırmacı: Değerlendirmede kullandığı soruları seçerken belirli bir kriterin var mı?

Ahu: Kriterlerim şöyle aklımdan geçirdiğim noktalar oluyor. Mesela bu soruyu sorduğumda öğrenciler bugünkü anlattığım kazanımları öğrenmişler mi? Önemli noktalarını kavramışlar mı? onu görebiliyor muyum? ya da daha soruyu sorarken önemli noktalar üzerine vurgu yaptığımda öğrenciler amacımı anlıyorlar mı? Sorularımı seçerken buna dikkat etmeye çalışıyorum. Çok fazla kendini tekrar eden sorular sormak istemiyorum ama önemli noktaların anlaşılıp anlaşılmadığını da belirlemek için bazen aynı kavramı birden fazla soruda kullanabiliyorum (4. Ders Sonu Görüşme)

Atom ve periyodik sistem ünitesi boyunca Ahu'nun hazırladığı PABPlarda disiplinler arası konuları değerlendirme ve bilimsel araştırmayı değerlendirme alt bileşenlerini “yapılmadı” ifadesi ile doldurduğu belirlenmiştir.

PABP alt bileşen “Disiplinler Arası Konuların Değerlendirilmesi” açıklaması:

Yapılmadı (PABP I, II, III, IV ve V)

PABP alt bileşen “Bilimsel Akıl Yürütmenin Değerlendirilmesi” açıklaması:

Yapılmadı (PABP I, II, III, IV ve V)

Ahu bu duruma ilişkin şu açıklamayı yapmıştır:

Aklıma bir şey gelmiyor. Mesela bilim doğasının değerlendirilmesini bağlayabildiğim noktalar oldu ama doğru ama yanlış. Şu iki alt başlığa bağlantı yapacak bir şey bulamadım. (4. Ders Sonu Görüşme)

Yapılan gözlemlerde Ahu'nun bilimin doğasının değerlendirmesine sadece bir dersinde yer verdiği ve bunu önceden planladığı belirlenmiştir. Ahu derste kullandığı değerlendirme sorularında Mendeleev'in ve Moseley'in periyodik tablo oluşturma süreçlerine yer vermiştir. Ahu PABP de şu ifadeyi kullanmıştır:

Bu konuda Mendeleev'in periyodik sistem üzerine yaptığı çalışmalar ve Moseley'in katkılarına değinilir Değerlendirme sorularında yer verilir. (PABP IV)

Bunun dışında Ahu'nun derslerinde bilimin doğasının değerlendirilmesine yönelik bir durum gözlemlenmemiştir. Ancak Ahu'da ilk haftalarda gözlemlenmeyen uygulamalı akıl yürütmenin değerlendirmesine yönelik etkinlikler ilerleyen haftalarda ortaya çıkmıştır. Ahu ilk PABPlarda bu bileşende “yapılmadı” ifadesini kullanırken ilerleyen haftalarda ayrıntılı açıklamalarda bulunmuş ve derslerinde bu yönde çalışma yapmıştır.

PABP alt bileşen “Uygulamalı Akıl Yürütmeyi Değerlendirme” açıklaması:

Yapılmadı. (PABP I, II ve III)

Öğrencilere elementler verilerek belirli bir kurala göre (örneğin sınıflandırma yaparak) tablo, sistem oluşturmaları istenir. Tabloyu, sistemi ne düşünerek oluşturduklarının açıklamaları beklenir. (PABP IV)

Öğrencilerim 8. Sınıfta elementleri periyodik tablo üzerinde metal, ametal, yarı metal olarak sınıflandırdılar. Soy gazların üzerinde durdular. Ders sürecinde öğrencilere periyodik sistemdeki bazı elementlerle ilgili örnekler verilecek. Bu örneklerdeki elementlerin özelliklerini görmeleri amaçlanıyor. Hangi elementin metal, ametal, yarı metal grubuna ait olduğunu biliyorlar ve bu bilgiden yararlanarak metallerin, ametallerin, yarı metallerin, soy gazların özelliklerini öğrenciler bulmaya çalışacak. (PABP V)

Ahu hazırladığı son CoRe de uygulamalı akıl yürütmeyi değerlendireceğini yazmıştır.

CoRe Soru: “Öğrencilerin bu fikri anlayıp anlamadığını nasıl belirlersiniz?”

CoRe Ana Fikir: “Elementler metal, ametal, yarı metal ve asal (soy) gazlar olarak sınıflandırılır.”

Grup çalışmalarında akıl yürütmeyi değerlendirme yapacağım. Öğrenciler daha önceden öğrendikleri bilgiler ile yeni öğrenecekleri bilgilere ulaşacaklar (CoRe V)

Ahu'ya bu dersinde uygulamalı akıl yürütmeyi nasıl değerlendirdiği sorulduğunda:

Grup çalışmasında amacım elementleri sınıflandırmalarıydı. Bildikleri ile yeni gördükleri arasında ilişki kurmaları. Akıl yürütmeleri. Bence uygulamalı akıl yürütmeyi değerlendirmeye yönelik bir çalışma yaptırmış oldum. (5. Ders Sonu Görüşme)

Sonuç olarak Ahu'nun atom ve periyodik sistem ünitesi boyunca her ders değerlendirme yaptığı bunun yanında kavramsal anlamaları, önemli noktaları ve uygulamalı akıl yürütmeyi geleneksel ve alternatif yöntemler kullanarak değerlendirdiği tespit edilmiştir

Atom ve periyodik sistem ünitesinde Ahu'nun “*Niçin Değerlendirmeli?*” ye yönelik bilgisi, amaca göre değerlendirme türleri olan tanılayıcı değerlendirme (ön bilgileri belirleme, planlama ve rehberlik), biçimlendirici değerlendirme (öğrenme sürecinde düşünmeyi ve öğrenmeyi izleme) ve düzey belirleyici değerlendirme (anlama ve performans düzeyini belirleme) olarak incelenmiştir.

Ahu'nun atom ve periyodik sistem ünitesinde tanılayıcı değerlendirme, biçimlendirici değerlendirme ve düzey belirleyici değerlendirme terimleri yerine teşhis, süreç ve sonuç değerlendirme ifadelerini kullandığı belirlenmiştir. Ahu, öğrenci önbilgisini belirlemeyi “*teşhis değerlendirmesi*”, ders içi etkinliklerini “*süreç değerlendirme*”, ders sonunda yaptığı etkinlikleri “*sonuç değerlendirme*” olarak ifade etmiştir.

Tanılayıcı değerlendirme: Atom ve periyodik sistem ünitesinde Ahu'nun derslerine tanılayıcı değerlendirme yaparak başlamayı planladığı, bunun için soru cevap tekniği kullandığı belirlenmiştir. Amacının öğrenci önbilgilerini ortaya çıkarmak ve önceki dersleri hatırlatmak olduğunu söylemiştir. Ahu ilk haftalarda derslerine “*Geçen ders neler görmüştük?*” sorusu ile başlarken ilerleyen haftalarda konuya özgü sorularla hatırlatmalar yapmıştır. Sebebini şöyle açıklamıştır:

Araştırmacı: İlk haftalarda “*Geçen ders nerede kalmıştık?*” sorusu ile başlarken...

Ahu: Evet son iki haftadır daha özel sorular kullandım. Önceden de söylemiştim. Önbilgileri belirlemek için yapıyorum. Teşhis değerlendirme amacıyla sorular soruyordum. Sonra geçen ders kavram haritası ile başlayınca teşhis değerlendirmeyi daha spesifik yapmam gerektiğine karar verdim (4. Ders Sonu Görüşme)

Ahu'nun tanılayıcı değerlendirme bilgisi CoRelerde ortaya çıkmıştır. Ahu, teşhis değerlendirme soru cevap kullanmayı planladığını ve amacının ne olduğunu ifade etmiştir:

CoRe Soru: “Öğrencilerin bu fikri anlayıp anlamadığını nasıl belirlersiniz?”

CoRe Ana Fikir: “Atoma ait Dalton, Thomson, Rutherford ve Bohr atom modelleri vardır”.

Teşhis değerlendirme için sorular soracağım. Hatırlatmalar yapacağım. Öğrencilerin ne durumda olduklarını kontrol edeceğim. (CoRe I)

CoRe Ana Fikir: “Atomların katman-elektron dağılımlarıyla periyodik sistemdeki yerleri arasında bir ilişki vardır”.

Soru-cevap sırasında aldığım cevaplardan belirlerim. Öğrencilerimin bana sorduğu sorulardan belirlerim. (CoRe IV)

CoRe Ana Fikir: “Elementler metal, ametal, yarı metal ve asal (soy) gazlar olarak sınıflandırılır.”

Teşhis değerlendirme için soru-cevap tekniğinden faydalanacağım. Öğrencilerden aldığım cevaplar bana yol gösterici olur. Onlara rehber olarak ben hatırlatmalar yapacağım. Dersin başında öğrencilere ne biliyorum-ne öğrenmek istiyorum-ne öğrendim (KWL tablosu) dağıtacağım. Bu fikirle ilgili daha önceden edindikleri bilgiler mevcut. Bunları bu tablo ile rahatlıkla görebilirim. Öğrenciler bu derste ne öğreneceklerinin ve ne öğrendiklerinin farkında olacaklar. (CoRe V)

Ahu'nun bir dersine kavram haritası ile başladığı bunu önceden planlayarak CoRe de ve PABP de yazdığı belirlenmiştir.

CoRe Soru: “Öğrencilerin bu fikri anlayıp anlamadığını nasıl belirlersiniz?”

CoRe Ana Fikir: “İzotop, izoton, izobar atomlar ve izoelektronik tanecikler; proton, elektron, nötron gibi temel taneciklerin sayısı, atomun kimyasal ve fiziksel özelliklerini belirler”.

Teşhis değerlendirme için öğrencilere bireysel olarak kavram haritası verilecek. Öğrencilerin hangi kavramlarda zorlandıkları tespit edilecek ve ders ona göre ilerleyecek. (CoRe III)

Ön bilgileri kontrol etmek için derse başlamadan önce kavram haritası kullanılarak bir değerlendirme yapılır. Hangi kavramların öğrenilip öğrenilemediği bu şekilde anlaşılır. (PABP III)

Ahu kavram haritası kullanma amacını şöyle açıklamıştır:

Araştırmacı: Derse kavram haritası ile başlama amacın neydi?

Ahu: Aslında bu kavram haritasını geçen ders kullanmak üzere planlamıştım ama geçen ders anlattığım kavramların yeterince anlaşıldığında emin olamadım. Bu derse de geçen dersin bir tekrarını yapmak öğrencilerin neler bildiğini görmek için teşhis değerlendirme ile başlamak istedim ve kavram haritasını teşhis değerlendirmede kullandım. (3. Ders Sonu Görüşme)

Ahu son ders anlatımına “*Ne Biliyorum-Ne Öğrenmek İstiyorum-Ne Öğrendim*” etkinliği ile başlamıştır. Ahu amacının rehberli sorgulayıcı araştırma oryantasyonunu ortaya çıkaracak bir ders yürütmek olduğunu bu etkinlik ile hem teşhis hem de süreç değerlendirme yaptığını söylemiştir:

Araştırmacı: Bugün kullandığın etkinliğin amacı neydi?

Biraz daha teşhis amaçlı yaptım. Öğrencinin durumunu ortaya çıkarmak için ne biliyorum kısmından faydalandım. Teşhis değerlendirme için. Ne öğrenmek istiyorum kısmında periyodik tablonun sınıflandırılmasının nasıl yapıldığını öğrenmelerini amaçladım. Ne öğrendim kısmında da öğrenip öğrenmediklerini kontrol etmiş oldum. Amacının 5E yöntemine göre ders işlemekti. Inquiry yani. (5. Ders Sonu Görüşme)

PAB mentorluk süreci sonunda Ahu değerlendirme bilgisi bileşenlerinden tanılayıcı değerlendirmeye ilişkin kendisinde fark ettiği değişim ve gelişim ile ilgili şu açıklamaları yapmıştır:

Bir öğretmen teşhis değerlendirme yaparak öğrencilerinin önbilgilerini belirler. Öğrencilerinde yanlış kavramalar olup olmadığını kontrol eder. Dersini buna göre işler. Daha verimli bir ders ortaya koyar. Teşhis değerlendirmede soru-cevap tekniğinden faydalanabiliriz. Alternatif sorular kullanabiliriz. KWL tablosu, TGA kullanabiliriz. Teşhis değerlendirmeyi nasıl yapacağımı, neler kullanabileceğimi bu çalışma sayesinde öğrendim (Son Görüşme)

Sonuç olarak Ahu atom ve periyodik sistem ünitesinde formal ve informal bir şekilde öğrencilerin önbilgilerini ortaya çıkarmak ve önceki öğrenmelerini kontrol etmek amacıyla planlı bir tanılayıcı değerlendirme yapmıştır.

Biçimlendirici değerlendirme: Yapılan gözlemler görüşmeler, PABP ve Co-Re incelemesi sonucunda Ahu'nun atom ve periyodik sistem ünitesinde biçimlendirici değerlendirme ifadesi yerine hem süreç hem sonuç değerlendirme terimlerini kullandığı ve planlı bir biçimlendirici değerlendirme yaptığı sonucuna ulaşılmıştır.

Ahu hazırladığı CoRelerde biçimlendirici değerlendirmede kullanacağı araçları amaçları ile ifade etmiştir:

CoRe Soru: “Öğrencilerin bu fikri anlayıp anlamadığını nasıl belirlersiniz?”

CoRe Ana Fikir: Atoma ait Dalton, Thomson, Rutherford ve Bohr atom modelleri vardır.

Süreç değerlendirme için yaptığım TGA etkinliğinden faydalanabilirim. Öğrencilerimin grup içerisindeki ilgi ve tutumlarını kontrol edeceğim. Sonuç değerlendirme için çoktan seçmeli ve eşleştirme soruları kullanacağım. Alternatif olarak bulmaca kullanacağım. (CoRe I)

CoRe Ana Fikir: Atomların katman-elektron dağılımlarıyla periyodik sistemdeki yerleri arasında bir ilişki vardır.

Ders sürecinde ve ders sonunda yaptığım değerlendirme aşamalarında öğrencilerden aldığım dönütlerden belirlerim. Sonuç değerlendirmede klasiklerin yanında alternatif olarak bulmaca kullanılacak (CoRe I V)

CoRe Ana Fikir Elementler metal, ametal, yarı metal ve asal (soy) gazlar olarak sınıflandırılır.

Süreç değerlendirme için öğrencilerimin ders sürecinde bana sordukları sorulara, grup çalışmaları sırasında öğrencilerin birbirleri ile tartışmalarına, iletişimlerine, grupları takip ettiğimde öğrencilerin durumlarına, öğrencilere sorular yönelttiğimde aldığım dönütlere dikkat edeceğim. Sonuç değerlendirme için ders sonunda öğrencilere yazılı olarak sorular vereceğim. Bu sorularda klasik ve alternatif sorular yer alacak. Alternatif soru olarak bulmaca ve yapılandırılmış grid kullanacağım. Bu fikrin anlaşılıp anlaşılmadığı bu şekilde kontrol edilecek. Bulmaca ve yapılandırılmış grid kavramların anlaşılıp anlaşılmadığını bana açıkça gösterir, o yüzden bu soru tiplerini tercih ettim. (CoRe V)

Ahu atom ve periyodik sistem ünitesinde ders anlatımlarında hem süreç hem sonuç değerlendirmesine yer vermiştir. Bu amaçla hazırladığı ölçme araçlarının geleneksel ve alternatif yöntemler olmasına önem verdiğini söylemiştir.

Araştırmacı: Bugün öğrencilerin öğrenmelerini nasıl tespit ettin?

Ahu: Dersin sonunda konunun genel değerlendirmesi için bir sonuç değerlendirmesi yaptım. Süreç değerlendirilmesi de TGA ile yaptığımı düşünüyorum o dönüşlerden anladıklarını anladım ama daha çok sonuç değerlendirmeden anladım. Sonuç değerlendirmede geleneksel yöntemlerden çoktan seçmeli ve eşleştirme kullandım alternatif olarak da bulmaca hazırladım. (1. Ders sonu görüşme)

Ahu derslerinde kazanımlara ilişkin bilgi düzeyinde açık uçlu matematiksel sorular, uygulama düzeyince aşamalı sorular kullanmıştır. Ahu planını CoRe de şöyle açıklamıştır:

CoRe Ana Fikir: İzotop, izoton, izobar atomlar ve izoelektronik tanecikler; proton, elektron, nötron gibi temel taneciklerin sayısı, atomun kimyasal ve fiziksel özelliklerini belirler.

Süreç değerlendirmede öğrenciler örnekler çözecekler ve örneklerden kavramların tanımlarına ulaşacaklar. Sonuç değerlendirme için klasik ve alternatif sorular kullanılacak. Alternatif olarak dallanmış ağaç sorusu kullanacağım. (CoRe III)

Ahu'nun ders sırasında kullandığı sorular örnekler

“1. Proton sayısı 26 olan nötr bir atomun kütle numarası 56 olduğuna göre bu elementin elektron sayısı, atom numarası ve nötron sayısını bulunuz?”

2. Atom numarası 47 olan nötr gümüş atomunun nötron sayısı 62 olduğuna göre proton sayısını, kütle numarasını ve elektron sayısını bulunuz?”

Ahu derslerinde farklı soru türleri kullanmıştır. Şekil 26'da Ahu'nun tablo sorular etkinlik kağıdı örneği verilmiştir.

Aşağıda verilen tabloyu doldurarak; izotop, izoton, izobar ve izoelektronik tanecikleri yazınız.

Tür	Atom Numarası	Kütle Numarası	Proton Sayısı	Nötron Sayısı	Elektron Sayısı
$^{14}_6\text{C}^{4-}$					
$^{35}_{17}\text{Cl}^{-}$					
$^{24}_{12}\text{Mg}^{2+}$					
$^{37}_{17}\text{Cl}^{+}$					
$^{14}_7\text{N}$					
$^{16}_8\text{O}$					

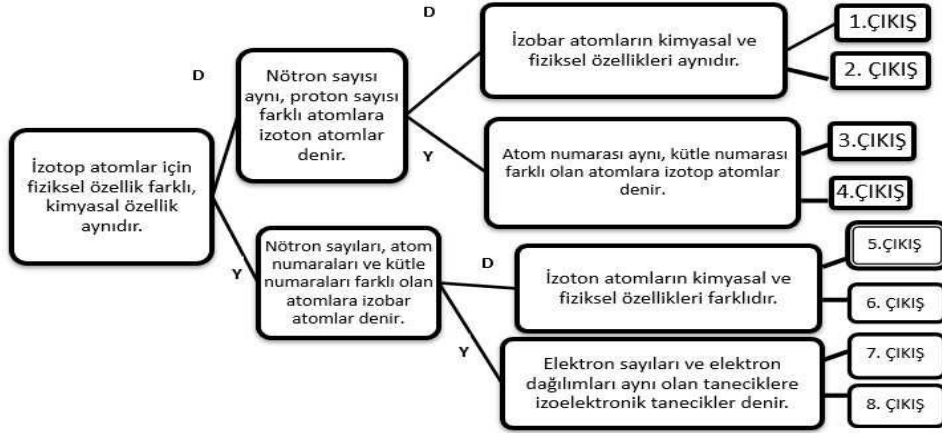
Şekil 26. Ahu'nun tablo sorular etkinlik kâğıdı

Kullandığı bu tablo sorusu ile ilgili Ahu şu açıklamayı yapmıştır:

Bu tablonun öğrencinin birkaç kazanımı öğrenip öğrenmediğini kontrol ettiğini düşünüyorum. Öğrenci önce kütle numarası, atom numarası, proton sayısı, nötron sayısı, elektron sayısı nasıl hesaplanır onu hatırlayacak, düşünecek ona göre soruyu çözecek. Ondan sonra izotop nedir izoton nedir? Onları hatırlayacak bir de onlara göre sınıflandırma yapacak. Tablo olmasının da şöyle bir avantajı var 6-7 tane örneği bir daha verip karşılaştırma yapabiliyoruz. O yüzden ders sırasında yaptığım bir etkinlik oldu. Süreç değerlendirme yapmış oldum. (3. Ders Sonu Görüşme)

Ahu aynı derste sonuç değerlendirme amacıyla alternatif değerlendirme yöntemi olarak şekil 27'deki dallanmış ağaç etkinlik kâğıdı hazırlamış ve kullanmıştır.

Yargıların doğru veya yanlış olmasına karar vererek doğru çıkışa ulaşınız.



Şekil 27. Dallanmış ağaç etkinlik kâğıdı

Mümkün olduğunca farklı ölçme araçları kullanmaya çalışıyorum. Bazen kendim hazırlıyorum bazen kitaptan buluyorum. Bu yöntemle farklı bir doğru/yanlış tarzı soru çözmüş oluyorum. (3. Ders Sonu Görüşme)

PAB mentorluk süreci sonunda Ahu değerlendirme bilgisi bileşenlerinden biçimlendirici değerlendirmeye ilişkin kendisinde fark ettiği değişim ve gelişim ile ilgili şu açıklamaları yapmıştır:

Ders boyunca değerlendirme yapılmalıdır. Öğrencilerin ilgisi, derse katılıp katılmadıkları kontrol edilir. Yanlış giden bir şeyler varsa bunlar düzeltilebilir. Öğrenciler gözlemlenerek, onlara sorular sorularak, etkinlikler yapılarak birçok teknik süreç değerlendirmede kullanılabilir. Bir kimya öğretmeni adayı olarak değerlendirme yapılmayan bir dersin bitmiş bir ders olmadığını öğrendim. Ne öğrendik, nasıl öğrendik, neyi ne kadar öğrendik kontrol etmeliyiz. Sonuç değerlendirmede birçok şey yapabiliriz. Yazılı sözlü sınavlar yapabiliriz. Geleneksel ve alternatif soru çeşitleri hazırlayabiliriz. (Son Görüşme)

Sonuç olarak Ahu'nun atom ve periyodik sistem ünitesi boyunca biçimlendirici değerlendirmeyi hem ders boyunca hem de ders sonunda yaptığı tespit edilmiştir. Ayrıca Ahu biçimlendirici değerlendirmede geleneksel ve alternatif ölçme araçları kullanmıştır. Etkinlik uygulamalarını bazen bireysel bazen grup olarak yaptırdığı gözlemlenmiştir.

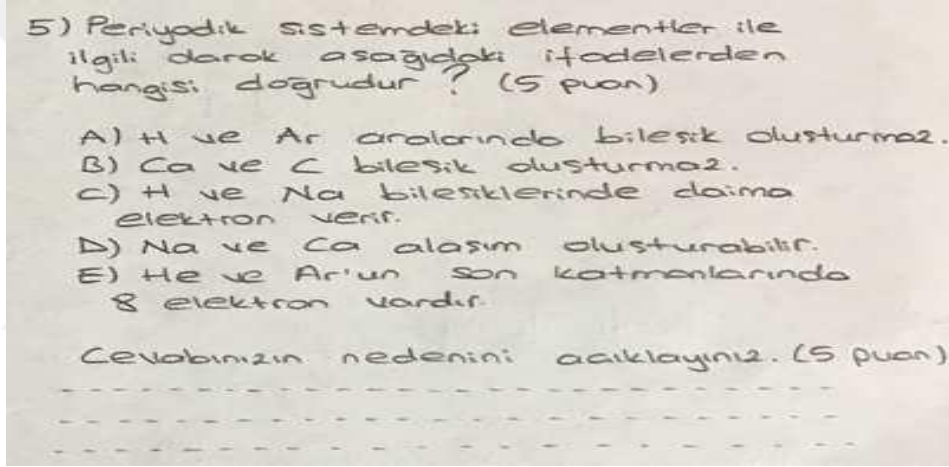
Düzyer belirleyici değerlendirme: Ahu'nun bir öğretmen olarak atom ve periyodik sistem konusu kazanımlarını içeren bir yazılı sınav hazırlaması istenmiştir. Ahu hazırladığı bu sınav boşluk doldurma, eşleştirme, bulmaca, tanılayıcı dallanmış ağaç, açık uçlu, çoktan seçmeli

ve açıklamalı toplam 10 sorudan oluşturmuştur. Her sorunun puanlaması ayrı yapılmıştır. Sorular bilme, kavrama ve uygulama düzeyindedir.

Ahu, sınavda kullandığı soruları MEB ders kitabından, çeşitli internet sitelerinden ve üniversite hazırlık ders kitaplarından seçtiğini ve bazılarını kendisinin yazdığını söylemiştir.

Soruları MEB ders kitabından, test kitaplarından ve internetten buldum. Bulmacayı derste kullandığım kavramları kullanarak kendim yazdım. Kolaydan zora gitmeye çalıştım. Bazı soruların cevapları bazı soruların içinde saklı. Basit olsun diye birkaç tanım sordum. Bazı sorularda açıklama istedim. Çoktan seçmeli bir soruda cevaplarının nedenini sordum. (Son Görüşme)

Ahu, sınavda çoktan seçmeli bir sormuş ve cevaplarının nedenini açıklamalarını istemiştir:



Şekil 28. Ahu'nun çoktan seçmeli soru örneği

Ahu bu soruyu sorma amacını şöyle ifade etmiştir:

Öğrenci o soruyu çözerken ne düşündüğünü bilmek istedim. Doğru öğrenmiş mi? Açıklayabiliyor mu? görmek istedim. (Son Görüşme)

Ahu sınavında öğrencilerin yorumlamasını istediği bir soru sormuştur:

Ahu, bu soruyu sorma amacını şöyle ifade etmiştir:

Elektron dağılımından yola çıkarak atom çaplarının karşılaştırılmasına nasıl geçiş yaptıklarını biliyorlar mı? Görmek istedim. (Son Görüşme)

Ahu, sınavında "Metallerin özelliklerin 4 tanesini yazınız". "Ametallerin özelliklerinin 4 tanesini yazınız" "Soygazların özelliklerini yazınız." Gibi açık uçlu sorular sormuş ve "Ezberi iyi olan öğrenciler yapsın" şeklinde açıklama yapmıştır. Beş adet çoktan seçmeli

soruya ek olarak bulmaca ve tanılayıcı dallanmış ağaç kullanan Ahu amacının alternatif değerlendirme yöntemleri kullanmak olduğunu söylemiştir.

Ahu'nun düzey belirleyici değerlendirme olarak atom ve periyodik sistem ünitesi kazanımlarını içeren bir yazılı sınav hazırladığı, bu sınavda bilme, kavrama ve uygulama düzeyinde sorular kullandığı görülmüştür. Ahu sınavında boşluk doldurma, eşleştirme, açık uçlu açıklamalı ve çoktan seçmeli gibi farklı geleneksel soru çeşitlerinin yanında bulmaca ve yapılandırılmış grid gibi alternatif değerlendirme yöntemleri de kullanmıştır.

“Nasıl değerlendirilmeli?” ile ilgili atom ve periyodik sistem ünitesinde Ahu'nun değerlendirme metotları hakkındaki bilgisi, önemli noktalar için uygun değerlendirme metotlarını kullanma, geleneksel ve alternatif değerlendirme metotlarını kullanma durumu incelenmiştir.

Yapılan gözlemler, görüşmeler, CoRe ve PABP incelemeleri sonucunda Ahu'nun değerlendirme metotları hakkındaki bilgisi olduğu ve önemli noktalar için uygun değerlendirme metotlarını kullandığı belirlenmiştir. Ahu derslerinde hangi değerlendirmeyi hangi ölçme aracıyla yapacağına dair önceden planlamalar yaptığı ve uyguladığı gözlemlenmiştir.

Araştırmacı: Kullandığın ölçme araçlarını seçme kriterin nedir?

Ahu: Neyi değerlendireceğime göre seçiyorum. Mesela kavram değerlendirmesini bulmacada yaptım. Katman elektron dağılımını da uygulama düzeyinde değerlendirme olması için yaptım. Çoktan seçmeli ya da boşluk doldurma yapmış olsam yine kavram değerlendirmesi yapmış olacaktım ama düzey açısından düşük olacağını düşündüm. (4. Ders Sonu Görüşme)

Ahu hazırladığı PABPlarda de tanılayıcı ve biçimlendirici değerlendirmelerde kullanacağı araçları nedenleri ile birlikte açıklamıştır:

Kavram haritası kullanılır. Kavramların birbiri ile ilişkilendirilebilmesi için uygun bir metot olduğu düşünülür Gruplar ile birlikte kavramsal anlamının gerçekleşip gerçekleşmediğini görmek için bir oyun oynanır. (PABP II)

Ön bilgileri kontrol etmek için derse başlamadan önce hatırlatmalar yapıldı, sorular soruldu, soru-cevap tekniği kullanılır. Ders sürecinde öğrenciler aktif kılındı, onlara elementler verilerek bir tablo oluşturmaları istenir Oluşturdukları tablo ile ilgili açıklamalar beklenir. Süreç boyunca sorular soruldu, örnekler çözülür. Ders sonunda genel

bir değerlendirme yapıldı. Sonuç değerlendirmede alternatif olarak bulmaca kullanılır. (PABP IV)

Ön bilgileri kontrol etmek için derse başlamadan önce hatırlatmalar yapılır, sorular sorulur, soru-cevap tekniği kullanılır. Ders sonunda genel bir değerlendirme yapıldı. Sonuç değerlendirmede alternatif olarak bulmaca kullanıldı. (PABP V)

Ahu PABPlarda planladığı şekilde derste uygulamalar gerçekleştirmiştir. Bir dersinde yapılandırılmış grid kullanmıştır. Ahu amacının “alternatif ölçme araçları kullanarak uygulama düzeyinde sorular çözmek” olduğunu söylemiştir. Ahu'nun hazırladığı yapılandırılmış grid etkinliği Şekil 29'da verilmiştir.

a) 15P	b) 8O	c) 6C	ç) 13Al	d) 19K
e) 1H	f) 20Ca	g) 16S	h) 12Mg	ı) 7N
i) 3Li	j) 10Ne	k) 9F	l) 11Na	m) 2He
n) 17Cl	o) 5B	ö) 4Be	p) 18Ar	r) 14Si

1. Yanda sembolleri verilen elementlerin hangileri metaldir?
2. Yanda sembolleri verilen elementlerin hangileri ametaldir?
3. Yanda sembolleri verilen elementlerin hangileri yarı metaldir?
4. Yanda sembolleri verilen elementlerin hangileri soy gazdır?

Şekil 29. Ahu'nun hazırladığı yapılandırılmış grid etkinliği

Araştırmacı: Dersinde neden yapılandırılmış grid kullandın?

Ahu: Amacım alternatif ölçme araçları kullanarak uygulama düzeyinde sorular çözmekti. Bu sayede sadece kavrama düzeyinde kalmayacak sorular. Yani geleneksel yöntemlerle de sordum. Ama bu şekilde yapınca hem görsel hem çözümler yapacaklar. (4. Ders Sonu Görüşme)

Yapılan gözlemler ve CoRe analizlerinde çıkan diğer bir durum da Ahu'nun derslerinde informal değerlendirmeye yer vermesidir.

CoRe Soru: Öğrencilerin bu fikri anlayıp anlamadığını nasıl belirlersiniz?

CoRe Ana Fikir: Elektron, proton ve nötronun yükleri, kütleleri ve atomda buldukları yerler karşılaştırılabilir.

Süreç değerlendirmede soru-cevap tekniği yine kullanılacak. Öğrencilerin hal ve tutumlarına, derse katılıp katılmadıklarına, verdikleri cevaplara dikkat edilecek. (CoRe II)

CoRe Ana Fikir: Elementler metal, ametal, yarı metal ve asal (soy) gazlar olarak sınıflandırılır.

Süreç değerlendirme için öğrencilerimin ders sürecinde bana sordukları sorulara, grup çalışmaları sırasında öğrencilerin birbirleri ile tartışmalarına, iletişimlerine, grupları takip ettiğimde öğrencilerin durumlarına, öğrencilere sorular yönelttiğimde aldığım dönütlere dikkat edeceğim. Öğrencilerin bana sordukları sorular, ben soru sorduğumda bana verdikleri cevaplar dersin nasıl ilerlediğini ve öğrencilerin nerelerde eksik kaldıklarını bana gösterir. Grup çalışmaları ders sürecinde öğrencilerin ne kadar aktif olduklarını derse ne kadar katıldıklarını ifade eder. (CoRe V)

Öğrencilerin sordukları sorulardan, mimik, hareket ve bakışlarından da öğrenip öğrenmediklerini anlayabileceğini söylemiştir.

Kullandığım bu ölçme araçlarının dışında öğrencilerin sorularından, bakışlarından ve duruşlarından da öğrenip öğrenmediklerini anlamış olurum. (5. Ders Sonu Görüşme)

PAB mentorluk süreci sonunda Ahu'nun değerlendirme bilgisi bileşenine ilişkin kendisinde fark ettiği değişim ve gelişim ile ilgili şu açıklamaları yapmıştır:

Kavramsal anlamayı değerlendirmenin önemli olduğunu öğrendim. Neyi nasıl değerlendirebileceğimi öğrendim. Derslerde bunu nasıl yapacağımı nasıl kullanacağımı öğrendim. Değerlendirme yaparken farklı metotlar kullanmanın daha iyi olacağını öğrendim. Geleneksel soruların dışında alternatif sorularda değerlendirme yapmak için oldukça uygundur. Çoktan seçmeli, doğru yanlış, eşleştirme gibi geleneksel sorular vardır. Bir de bunların yanında kavram haritası, grid, bulmaca, dallanmış ağaç gibi alternatif sorular bulunmaktadır. Farklı değerlendirme metotlarını her zaman kullanabiliriz. Teşhis, süreç ve sonuç değerlendirmede kullanılabilirler. Kavramsal anlamayı, bilimin doğasını vs değerlendirirken fayda sağlayacaklardır (Son Görüşme)

Sonuç olarak Ahu'nun atom ve periyodik sistem ünitesinde değerlendirme metotları hakkındaki bilgisi olduğu, önemli noktalar için uygun değerlendirme metotlarını kullandığı, geleneksel ve alternatif değerlendirme metotlarına derslerinde yer verdiği, değerlendirme amaçlarına uygun araç seçtiği tespit edilmiştir.

BÖLÜM V

SONUÇ, TARTIŞMA VE ÖNERİLER

Bu çalışmanın amacı kimya öğretmen ve öğretmen adaylarının pedagojik alan bilgilerinin eğitici mentorluk uygulamaları ile geliştirilmesidir. Bu amaç doğrultusunda çalışmanın üç alt problemi bulunmaktadır. Her bir alt problem için sonuçlar, alanyazındaki araştırmalarla birlikte tartışılarak ele alınmıştır. Ayrıca çalışmanın sonuçlarından yola çıkılarak yapılan öneriler sunulmaktadır.

5.1. Kimya Öğretmen ve Öğretmen Adaylarının Kimya Bilimi Ünitesine İlişkin PAB Durumları

5.1.1. Fen Öğretiminde Hedef ve Amaçlar Bilgisi: Oryantasyon

Friedrichsen vd. (2009) göre hem öğretmenlerin hem de öğretmen adaylarının fen öğretimine ilişkin sahip oldukları yönelimler onların öğrenenlere, öğretim yöntemlerine, öğretim programına ve değerlendirmeye ilişkin bilgilerini etkilemektedir.

Kimya öğretmen ve öğretmen adaylarının kimya bilimi ünitesinde fen öğretiminin amaç ve hedefler bilgisi bileşeni, “Kimya Niçin Öğretilmeli?” ve “Kimya Nasıl Öğretilmeli?” olarak iki temel soru üzerinden incelenmiştir. Oryantasyonlarının belirlenmesi amacıyla kimya bilimi ünitesine ilişkin senaryolardan oluşan kart gruplama aktivitesi, ders gözlemleri, yarı yapılandırılmış görüşmeler ve DASTT-C kullanılmıştır.

Deneyimli kimya öğretmeni Lale'nin kimya bilimi ünitesinde fen öğretiminin amaç ve hedefler bilgisi bileşeni “Kimya Niçin Öğretilmeli” sorusu üzerinden incelendiğinde, Lale'nin kimya öğretimde iki temel amacı ortaya çıkmaktadır: Öğrencileri sınavlara hazırlamak ve öğrencilerde kimya okuryazarlığı oluşturarak günlük hayatta karşılaştıkları

durumları açıklamak. Buna göre Lale kimya öğretim amacı doğrultusunda baskın olarak sınav odaklı, didaktik ve günlük hayatta karşılaştıklarını açıklamak için bilim öğretmek oryantasyonlarını sahiptir. Bu durum Ekiz Kıran (2016)'ın kimya öğretmenlerinin öğretmen merkezli inanış sergilediğini, fen yönelimlerinin uygulanan standart sınavlardan etkilendiğini, zaman sınırlığı, ülkede uygulanan sınavlar ve öğretmen alışkanlıklarının öğretim sürecini etkilediğini sonuçları ile uyumludur. Lale'nin kart gruplaması aktivitesi ile ortaya çıkan bu oryantasyonları ile ders gözlemlerinde ortaya çıkan oryantasyonları farklılık göstermemiştir. Çalışmanın bu bulguları, Karal Eyüpoğlu (2011) 'nun fizik öğretmenleri ile yaptığı çalışmasında bazı öğretmenlerin PAB testinde sergiledikleri oryantasyonlar ile öğretimleri sırasında sergiledikleri oryantasyonlar arasında farklılık olduğunu belirlediği sonuçları ile benzerlik göstermemektedir. Ayrıca Lale'nin kimya öğretim amaçları okul türü, sınıf düzeyi ve öğrenci beklentisi gibi bağlamlara göre değişiklik göstermektedir. Bu sonuç Friedrichsen ve Dana (2005) 'nın sınıf ortamının, öğrenenlerle ve öğrenmeyle ilgili inançların fen öğretiminde hedef ve amaçlar bilgisini etkilediği sonucuyla tutarlılık göstermektedir.

Kart gruplama aktivitesi, ders gözlemleri, ders sonrası yarı yapılandırılmış görüşme ve DASTT-C incelemeleri sonucunda Lale'nin "Kimya Nasıl Öğretilmeli?" sorusu temelinde ortaya çıkan baskın oryantasyonları didaktik ve sınav odaklı oryantasyonlar olarak tespit edilmiştir. Lale kart gruplama aktivitesinde süreç, didaktik, günlük hayatta karşılaştıklarını açıklamak için bilim öğretmek ve sınav odaklı oryantasyonlara ait senaryoları seçmiştir. Ancak Lale, derslerinde düz anlatım yöntemini kullanan, soru- cevap yöntemi ile öğrencilerini aktif tutmaya çalışan ve öğrencilerine not tutturan öğretmen merkezli didaktik bir oryantasyon sergilemiştir. Lale'nin baskın didaktik oryantasyonu DASTT-C çiziminde de görülmektedir. Bu çizimde kendisini geleneksel bir sınıf düzeninde tahtada konu anlatan bir öğretmen, öğrencileri de klasik bir sıra düzeninde not tutarak oturan pasif bir durumda tasvir etmiştir. Ayrıca kimya bilimi ünitesi boyunca derslerde öğrencilere okul ve üniversite sınavları konusunda uyarılarda bulunmuş, sınavlara yönelik sorular sormuştur. Lale sınav sonucunda liseye gelen başarılı öğrencilerin üniversite için de aynı başarı beklentisi içinde olduklarını düşünmektedir. Bu durum Lale'nin sınav odaklı oryantasyonunu göstermektedir. Bu sonuçlar Üner (2016)'in çalışmasındaki öğretmenlerin öğretim programını yetiştirme kaygısı, ebeveynlerin çocuklarının üniversiteyi kazanmasını beklemelerinin öğretmen üzerinde oluşturduğu baskı ve öğrencileri üniversite sınavına hazırlama baskısı nedeniyle sınav odaklı ve didaktik oryantasyondan uzaklaşamadıkları sonuçları ile desteklenmektedir.

Bu durum Yerli (2016)'nin çalışmasına katılan 12 ve altı yıllık tecrübeye sahip olan fen bilimleri öğretmenlerinin geleneksel öğretim yaklaşımlarını benimsediklerini, fene yönelik amaç ve hedeflerinde öğrencilerin sınava hazırlık sürecinin daha önemli görüldüğü sonuçları ile benzerlik göstermiştir.

Öğretmen adayları Ece ve Ahu'nun kimya bilimi ünitesinde fen öğretiminin amaç ve hedefler bilgisi bileşeni "Kimya Niçin Öğretilmeli" sorusu üzerinden incelendiğinde, Ece için kimya öğretiminin amacı öğrencilerin kimyaya ilişkin bilgilerini günlük hayat ile ilgili olayları açıklamada kullanmaları ve çevre için kimya biliminin önemini anlamaları iken Ahu'nun amacı öğrencilerin kimya bilgilerini günlük hayat kullanmalarını sağlamaktır. Buna göre iki öğretmen adayının kimya öğretim amaçları da günlük hayatta karşılaştıklarını açıklamak için bilim öğretmek oryantasyonlarını ortaya koymaktadır. Bu sonuçlar Öztürk Ferah (2022)'in fizik öğretmen ve öğretmen adayları ile yaptığı çalışmasında tespit ettiği öğretmen adaylarının fizik öğretiminin amaçlarının çoğunlukla öğrencilerin evreni anlayabilmelerini sağlamak, bilim ve teknolojinin günlük yaşamdaki yerini ve önemini kavrayabilmek ve günlük hayata ilişkin bir farkındalık kazandırmak olduğunu sonuçları ile örtüşmektedir. Bunun dışında Ece, kimya öğretim amacının öğrencileri sınavlara hazırlamak olmadığını belirttiği halde derslerinde öğrencilerine sınavlar için test tekniğini öğretmeyi amaçlamıştır. Buna göre Ece'nin kimya öğretim amaçlarına kart gruplama aktivitesi görüşmesinde amacını yansıtmadığını ifade ettiği sınav odaklı oryantasyonu da etki etmektedir.

"Kimya Nasıl Öğretilmeli?" sorusu temelinde Ece ve Ahu'nun oryantasyonları incelendiğinde kart gruplama aktivitesi, yarı yapılandırılmış görüşmeler ve DASTT-C sonuçları ile ders gözlemleri sonuçları farklılık göstermektedir. Ece kart gruplama aktivitesi ve yarı yapılandırılmış görüşmelerde öğrencilere kimyanın keşfettirilerek, aktif olacakları ortamlar oluşturularak ve günlük hayat ile ilişkiler kurarak öğrenci merkezli oryantasyonlar ile öğretilmesi gerekliliğini savunmuştur. Ece'nin kart gruplama aktivitesinde süreç, didaktik, günlük hayatta karşılaştıklarını açıklamak için bilim öğretmek, kavramsal değişim, aktivite temelli, keşfettirici, proje tabanlı, sorgulayıcı araştırma ve rehberli sorgulayıcı araştırma oryantasyonları, DASTT-C'de öğretmen merkezli sorgulayıcı araştırma oryantasyon ortaya çıkarken, yapılan gözlem ve görüşmelerde Ece'de baskın olarak didaktik ve sınav odaklı oryantasyon tespit edilmiştir. Ece, kimya öğretimi sırasında yapılandırmacı yaklaşıma göre ve öğrencinin aktif olduğu ders planları hazırlarken uygulama esnasında heyecan, deneyim eksikliği ve alan bilgisi yetersizliği gibi nedenlerle tercih etmediği bir

şekilde öğretmen merkezli geleneksel modele dönmüştür. Alanyazında öğretmen adaylarının yönelimleri ile alan bilgileri ve pedagojik alan bilgileri arasında ilişkiler bulunmaktadır. Alan bilgisinde sorun yaşayan bir öğretmen adayı, açıklamayacağı durumlarla karşı karşıya gelmemek adına anlatıcı rolüne geçerek didaktik öğretmen modeline geçmeyi tercih eder (Hill, Ball & Schilling, 2008; Kvatinsky & Even, 2002). Ahu da Ece gibi öğrencilerin aktif katılımı ile kimyanın yapısının, günlük hayattaki yerinin ve öneminin anlatılmasının kimya öğretmenin en iyi yolu olduğu fikrine sahiptir. Ahu'nun kart gruplama aktivitesinde didaktik, proje tabanlı, günlük hayatta karşılaştıklarını açıklamak için bilim öğretmek, kavramsal değişim, aktivite temelli, süreç, keşfettirici, sorgulayıcı araştırma ve rehberli sorgulayıcı araştırma oryantasyonları; DASTT-C'de öğrencilerin aktif olacakları ve keşfedecekleri ortamlar oluşturarak aktivite temelli ve keşfettirici oryantasyonlar ortaya çıkarken, yapılan gözlem ve görüşmelerde Ahu'da baskın olarak didaktik ve günlük hayatta karşılaştıklarını açıklamak için bilim öğretmek oryantasyonları tespit edilmiştir. Ahu derslerini sorgulayıcı araştırma ve keşfettirici oryantasyonlar temelinde öğrenci merkezli stratejileri kullanacağı şekilde hazırlamış ancak uygulama aşamasında zaman ve etkinlik kullanımındaki deneyim eksikliği neticesinde didaktik oryantasyona dönmüştür. Ancak Ahu'nun derslerinde öğrencilerine konu ile günlük hayat ilişkisi kurdurmaya ve açıklamalarını bu şekilde yapmaya çalışması onun günlük hayatta karşılaştıklarını açıklamak için bilim öğretmek oryantasyonunun varlığını göstermiştir. İki öğretmen adayında da baskın didaktik oryantasyonlar mevcutken Ece'de sınav odaklı oryantasyonun, Ahu'da ise günlük hayatta karşılaştıklarını açıklamak için bilim öğretmek oryantasyonunun bulunması öğretmen adaylarının oryantasyonları arasındaki farklılığı ortaya çıkarmıştır. Ece ve Ahu'nun öğrenci merkezli oryantasyonlara olumlu yönelimlerine ilişkin sonuçlar ile Öztürk Ferah (2022) çalışmasındaki öğretmen adaylarının öğretimlerini yansıtabileceğini ifade ettikleri oryantasyonların çoğunlukla öğrenci merkezli ve çağdaş eğitim reformlarına ve öğretim programı projelerine dayalı oryantasyonlar olduğu, öğretmen merkezli oryantasyonların yer aldığı senaryoların öğretimlerini yansıtmayacağını ifade etmelerinin yanında; gerek duydukları takdirde öğretmen merkezli oryantasyonlara sahip senaryoları da kullanabileceklerini sonuçları desteklenmektedir.

Sonuç olarak deneyimli öğretmen Lale kendisinde var olan didaktik ve sınav odaklı oryantasyonların farkında olup derslerini buna göre planlarken, öğretmen adayları Ece ve Ahu yapılandırmacı oryantasyonlara sahip olduklarını düşünerek planlama yapmalarına karşın derslerinde didaktik, sınav odaklı oryantasyon ve günlük hayatta karşılaştıklarını

açıklamak için bilim öğretmek oryantasyonlarını sergilemişlerdir. Bazı çalışmalarda öğretmenlerin öğretimleri öncesi ifade ettikleri öğretim şekilleri ile öğretimleri sırasındaki uygulamaları arasında tutarlılık olmadığı ifade edilmesine karşın (King vd., 2001; Morrison & Lederman, 2003; Mulholland & Wallace, 2005), bazıları ise öğretmenlerin ifade ettikleri ile uygulamalarının tutarlı olduğunu göstermiştir (Stipek vd., 2001).

5.1.2. Öğretim Program Bilgisi

Kimya öğretmen ve öğretmen adaylarının öğretim programı bilgisi; konuya ilişkin amaç ve hedef bilgisi, amaç doğrultusunda programda değişiklik yapma, yatay ve dikey göndermeler ve disiplinler arası bağlantı başlıkları altında ele alınmıştır.

Deneyimli kimya öğretmeni Lale'nin öğretim programı bilgisi bileşeni incelendiğinde, MEB tarafından hazırlanan ortaöğretim kimya dersi öğretim programının içerisinde yer alan programın uygulanması, temel felsefesi ve genel amaçlarına ilişkin bilgi sahibi olmadığı ancak konu, kazanım ve süre bilgisine hâkim olduğu belirlenmiştir. Derslerinde kullandığı yıllık planı öğretim programına göre hazırladığı, derslerini amaçlarını program kazanımlarına göre belirlediği ve süre ayırdığı, sınırlılıklara dikkat ettiği, istisnai durumlarda konuların yerlerini değiştirdiği ancak önemli değişiklikler yapmaktan kaçındığı gözlemlenmiştir. Lale'nin üniteyi programda belirtilen süre içerisinde bitirme ve yetiştirme kaygısı ile programa bağlı kaldığı düşünülmektedir. Üner (2016) tarafından yürütülen çalışmada da öğretmenlerin kimyasal türler arası etkileşimler ve maddenin halleri konularında öğretim programındaki sınırlılıklara genellikle dikkat ettikleri ve programın dışına çıkmadıkları belirlenmiştir.

Ortaokul ve lise düzeyi fen bilgisi ve kimya programında yer alan konulara hâkim olan Lale, öğrenci önbilgilerini ortaya çıkarmak veya sonraki kimya konuları hakkında bilgi vermek amacıyla derslerinde aynı sınıf düzeyinde, alt ve üst sınıf düzeylerinde olmak üzere yatay ve dikey göndermelere yer vermiştir. Bunun yanı sıra kimya konularının fizik ve biyoloji dersleri konuları ile ilişkilerine değinerek disiplinler arası bağlantılar da kurmuştur. Bu bulgu, Şen (2014) tarafından fen bilgisi öğretmenlerinin yatay ve dikey göndermelerle ilgili bilgi sahibi olduklarının ve bu göndermelere derslerinde yer verdiklerinin tespit edildiği çalışmanın sonuçlarıyla benzerlik göstermektedir.

Öğretmen adayları Ece ve Ahu'nun PAB'ları öğretim programı bilgisi bileşeni açısından incelendiğinde, "kimya öğretim programları" dersi almış olmalarına rağmen program

okuryazarlıklarının yetersiz olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Ece'nin MEB kimya öğretim programından yalnızca kazanımları ve konuları belirlemek amacıyla faydalandığı, programa ilişkin sınırlı bilgilere sahip olduğu belirlenmiştir. Ayrıca Ece'nin kimya ders kitaplarında yer alan kimya bilimi ünite konularını inceleyerek derslerinde anlattığı kazanım ve konuları planladığı tespit edilmiştir. Programda genel olarak değişiklik yapma ihtiyacı duymamıştır. Benzer bir şekilde Ahu'nun da kimya bilimi ünitesi öğretim programının uygulanmasına ve amaçlarına ilişkin sınırlı bilgisi olduğu tespit edilmiştir. Ahu programdan sadece konu ve kazanım belirlemek için faydalanmış ve sınırlılıklara uymuştur.

Aynı sınıf düzeyi, alt ve üst sınıf kimya konuları ile yatay ve dikey bağlantılar kurma alt bileşenleri incelendiğinde öğretmen adayları arasında farklılıklar ortaya çıkmıştır. Ece, az sayıda da olsa derslerindeki kazanım ve konuların önceki derslerdeki, önceki yıllardaki ve sonraki yıllardaki kimya konuları ile bağlantılarını kurmuş ve amacının “hatırlatmak” ya da “önceden haberdar etmek” olduğunu söylemiştir. Ancak Ahu derslerinde herhangi bir bağlantı kurmamış ve kurması gerektiğini düşünmemiştir. Ayrıca iki öğretmen adayının da disiplinler arası bağlantı kurmanın gerekliliğine ilişkin bilgi ve farkındalığa sahip olmadığı tespit edilmiştir. Bu durum Öztürk Ferah (2022)'ın öğretmen adaylarının öğretim programı sınırlılıklarının farkında oldukları ancak bazılarının yatay, dikey ve disiplinler arası bağlantılar kurdukları ve genel olarak öğretim programına hâkim olmadıkları sonuçları ile desteklenmektedir.

Öğretim program bilgisine ait bulgular incelendiğinde deneyimli öğretmen Lale'nin öğretmen adayları Ece ve Ahu'ya göre daha iyi bir program bilgisine sahip olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Lale, öğretmenlik meslek hayatı süresince farklı sınıf düzeylerinde derse girmiş ve önceki kimya öğretim programlarını uygulama fırsatı olmuştur. Ancak öğretmen adayları Ece ve Ahu lisans eğitimlerinde “kimya öğretim programları” dersinde içeriğinde programları inceleme şansı bulmalarına rağmen program okuryazarlıkları zayıftır. Bu durum Canbazoglu (2008) 'nun, mesleki tecrübenin pedagojik alan bilgisinin program bilgisi boyutunun gelişimini etkilediği sonucu ile benzerlik göstermektedir. Ayrıca bu sonuçlar Açiksöz (2017)'ün deneyimli ve aday öğretmenlerle yürüttüğü çalışmasında deneyimli öğretmenlerin, öğretmenlikleri sürecinde bütün sınıf seviyelerinde ders verdikleri için ünite kazanımlarını bildikleri ancak öğretmen adaylarının sadece öğretmenlik uygulaması dersleri ve duyumları ölçüsünde programdan haberdar oldukları görüşünü desteklemektedir.

5.1.3. Öğretim Stratejileri Bilgisi

Kimya öğretmen ve öğretmen adaylarının öğretim stratejileri bilgisi; alana özgü stratejiler ve konuya özgü stratejiler başlıkları altında ele alınmıştır.

Deneyimli kimya öğretmeni Lale, kimya bilimi ünitesinde fen alanına özgü stratejiler kullanmamış, didaktik oryantasyonunu da ortaya koyacak şekilde düz anlatım ve soru cevap yöntemi ile ders anlatımlarını gerçekleştirmiştir. Lale bu stratejiyi kullanma sebebinin kolay olması, zaman kaybı yaratmaması ve alışkanlık haline getirmesi olarak yorumlanmıştır. Lale, sınıfların kalabalık oluşu ve yetiştirmesi gereken bir yıllık planı olması sebebiyle farklı bir etkinlik yaparak sınıfta disiplinsizliğe yol açmak istememiş ve öğrencilerin öğretmenin anlatması ile öğrenmeye alıştıkları sınıf ortamını değiştirmeye gerek duymamıştır. Ayrıca öğretim strateji, yöntem ve tekniklerinin teorik ve uygulama aşamalarına hâkim olmayan Lale derslerde öğrencilerine not tutturmuş ve öğretmen merkezli stratejiler kullanmıştır. Lale, bir dersinde gönüllü öğrencilerine rol oynama yaptırmış ancak yöntemin basamaklarını kullanmamıştır. Bu sonuçlar Timur ve İmer (2012)'in hepsi farklı illerde görev yapan 40 fen öğretmeniyle yaptıkları çalışmalarında öğretmenlerin derslerinde en çok düz anlatım, deney ve soru-cevap yöntemini kullandıkları sonuçlarıyla benzerlik göstermektedir. Pirpiroğlu (2014) 'nun çalışmasında fen ve teknoloji öğretmenlerinin fen konularının öğretiminde drama, işbirlikli öğrenme, düz anlatım, beyin fırtınası, gösteri deneyi gibi farklı öğretim yöntemlerini ve tekniklerini tercih ettiklerini ancak sınıfın fiziksel koşulları yeterli olmadığı için yapılandırmacılığa dayalı öğretim yöntem ve tekniklerini kullanamadıklarını belirttikleri ve öğretmenlerin hepsinin öğretmen merkezli öğretim yaptığını tespit ettikleri araştırma sonuçlarıyla örtüşmektedir.

Kimya bilimi ünitesinde Lale konuya özgü stratejilerden sadece görsel kullanımına yer vermiştir. Lale, ders kitabında yer alan resimleri ve tabloları derslerinde kullanmıştır. Bunun dışında konuya özgü deney, analogi, çizim, model veya video kullanmamıştır. Lale için ders kitabındaki görseller öğretim süreci için yeterli gelmiştir. Simya ile kimyanın karşılaştırılması, bileşiklerin sistematik ve yaygın adları gibi bazı konularda karşılaştırma ve birlikte göstermek amacıyla tablo ile gösterim yapmıştır. Bunun dışında ders kitabında yer alan kimya laboratuvar malzemelerinin fotoğraflarını ve laboratuvar güvenlik işaretlerinin resimlerini görsel olarak kullanmıştır. Sınıfında bilgisayar ve projeksiyon cihazı bulunan Lale, kimya bilimi ünitesi boyunca bunları kullanmamış sadece ders kitabı ve yazı tahtası kullanmıştır. Lale, derslerine teknoloji kullanımını entegre etmeye gerek duymamıştır. Bu durum Kutlu (2018)'nin göreve yeni başlayan ortaokul matematik öğretmenleri ile

gerçekleştirdiği çalışmasında öğretmenlerin sınıfta genellikle tahta, ders kitabı, soru bankaları gibi materyaller kullandığı ve kavramsal anlamayı destekleyici öğretim materyali seçme ve seçilen materyali uygun bir şekilde kullanma konusunda istenen düzeyde olmadıkları sonuçları ile benzerlik göstermektedir. Ayrıca diğer bir sebebi de deneyimli öğretmenlerin de zamanla kalıplaşmış öğretim stillerini değiştirmeye karşı dirençleri olabilmeleridir (Bardak ve Karamustafaoğlu, 2016).

Öğretmen adayları Ece ve Ahu'nun öğretim stratejileri bilgisi bileşeni incelendiğinde, fen alanına özgü stratejiler kullanarak ders planlar oluşturdukları ancak sınıf için uygulamaları sırasında deneyimsizlik ve alan bilgisi eksikliklerinden kaynaklı düz anlatım ve öğretmen merkezli stratejilere dönüş yaptıkları tespit edilmiştir. Bu durum sonucunda derste sunuş yoluyla konuyu anlatan, soru-cevap yöntemi ile öğrenciyi aktif tutan baskın didaktik oryantasyonlar ortaya çıkmıştır. Elde edilen sonuçlar Simmons vd. (1999) mesleğe yeni başlayan öğretmenlerin öğrenci merkezli öğretimleri destekledikleri halde sınıf içi uygulamalarında öğretmen merkezli öğretim yaptıkları bulgusuyla da paralellik göstermektedir. Ece ve Ahu yapılan ön görüşmelerde özel öğretim yöntemleri derslerinde gördükleri yöntem ve teknikleri kullanmak için oldukça hevesli olduklarını göstermişlerdir. Her iki öğretmen adayı da ilk derslerini 5E öğrenme modeline göre planlamış ancak uygulama aşamasında modelin basamaklarını doğru bir şekilde sergileyememişlerdir. Ece, alan bilgisi yetersizliğinden kaynaklı olarak düz anlatıma geçerken; Ahu, basamaklar arası geçişlerde sorunlar yaşamıştır. Diğer derslerinde Ece ve Ahu işbirlikli öğrenme stratejisi olarak öğrenci takımları başarı bölümleri tekniği kullanmışlar ancak yine düz anlatıma dönmüşlerdir. Son dersinde Ahu yine işbirlikli öğrenme stratejisi olarak öğrenci takımları başarı bölümleri tekniği kullanmış ancak tekniğin basamaklarını uygun olarak düzenleyememiş ve düz anlatım yapmıştır. Son dersinde Ece'nin herhangi bir yöntem seçmeyerek birçok yöntemi kullandığını söylediği düz anlatım ve soru cevap tekniğinde etkili olduğu tespit edilmiştir. Ece'nin bu durumu Yılmaz (2019) öğretmen adaylarının yeni öğrenme ve eksiklikleri giderme konusunda ısrarcı olmadıkları ve en iyi bildikleri stratejileri kullanmaya meyilli oldukları sonucunu desteklemektedir. Ece dersleri sırasında öğrencilerden cevaplayamayacağı bir sorunun geleceği durumlardan kaçınmıştır. Alan bilgisi eksikliği Ece'nin alana özgü strateji kullanımını etkilemiştir. Carlsen (1993), öğretmenlerin alan bilgilerinin eksik olduğu konuları anlatırken, daha çok düz anlatım kullandıklarını ve çoğunlukla düşük seviyeli sorular sorduklarını belirtmiştir. Magnusson

vd, (1994), öğretmenlerin sınıf içinde kullandıkları stratejilerle, ön görüşmede kullandıklarını söyledikleri stratejiler arasında farklılıklar olduğunu bulmuştur.

Kimya bilimi ünitesinde öğretmen adaylarının konuya özgü stratejileri incelendiğinde Ece ve Ahu'nun derslerinde kazanım ve konularına uygun power point gösterileri hazırladıkları; resimler, karikatürler, şemalar, tablolar, video, çizimler ve analogi gibi konuya özgü gösterimleri kullandıkları belirlenmiştir. Ece'nin görsel kullanım amacı öğrencilerin çoklu zeka türlerine ve farklı öğrenme stillerine hitap etmek iken Ahu kimyanın soyut yapısını somutlaştır amacıyla görsellere başvurmuşlar ancak sunumlarında yer alan görselleri etkili bir şekilde kullanamamışlar; görsellere ile konular arasında öğretici bağlantılar kurmamışlardır. Ece'nin kullandığı tabloların ve analogilerin kendi öğrenmesinde etkili olduğu için seçtiği sonucuna ulaşılmıştır. Ece ve Ahu derslerinde konuya özgü analogiler kullanmışlar ancak analogilerin sadece benzeyen yönlerini açıklayarak analogi kullanım stratejisini doğru uygulayamamışlardır. Ayrıca Ece'nin alan bilgisi eksikliği konuya özgü strateji kullanımını da etkilemiştir. Tahtaya bir bileşiği atomları ile çizerek göstermeye çalışan Ece tanecikli yapıyı göstermekte zorlanmış ve bundan vazgeçmiştir. Benzer şekilde, Smith ve Neale (1989), öğretmen adaylarının konu alan bilgilerinin öğretim yöntem, teknik ve stratejilerinin etkili kullanmalarına engel olduğunu ifade etmişlerdir.

Bu çalışmada deneyimli öğretmen Lale ve öğretmen adayları Ece ve Ahu'nun kimya bilimi ünitesine ilişkin öğretim stratejisi bilgisi bileşenlerinde alan yazından farklı bir durum ortaya çıkmıştır. Lale sadece düz anlatım ve soru cevap yöntemini kullanırken Ece ve Ahu farklı alan özgü stratejiler kullanmaya çalışmışlardır. Aynı şekilde Lale konuyu özgü gösterim olarak sadece ders kitabında yer alan görselleri kullanırken Ece ve Ahu bilgisayar ortamında resimler, karikatürler, şemalar, tablolar, video, çizimler içeren sunumlar gerçekleştirmişlerdir. Buna göre deneyimli öğretmen alışmış olduğu ve kendini rahat hissettiği düz anlatım ve soru cevap yönteminden farklı bir yönteme ihtiyaç duymadan öğretmen merkezli öğretim yaparken öğretmen adayları öğretmenlik yetiştirme programı kapsamında aldıkları derslerde gördükleri yapılandırmacı ve öğrenci merkezli yöntem ve teknikleri uygulamaya yönelik çalışmalar yapmışlardır. Öğretmen deneyim kazanarak kimya bilimi ünitesinin öğretimde en uygun stratejinin düz anlatım olduğu sonucuna ulaşmışken, öğretmen adayları bu üniteye ait farklı kazanımları için farklı stratejileri kullanmayı uygun görmüşlerdir. Bu sonuçlar Clermont, Borko ve Krajcik (1994), belirli kimya konularını sunmada tecrübeli öğretmenlerin, mesleğe yeni başlayan öğretmenlere göre farklı öğretim stratejileri bildiklerini, bu bilgilerini öğrencilerin zorlandıkları

kavramları kolaylaştırma da kullandıklarını sonuçları ile farklılık göstermektedir. Ayrıca Magnusson vd. (1999) fen öğretmenlerinin içerik ve pedagoji bilgisinin yetersizliğinin öğretim stratejilerinin etkisiz kullanımıyla ilişkili olduğunu iddia etmektedirler.

5.1.4. Öğrenci Bilgisi

Kimya öğretmen ve öğretmen adaylarının öğrenci bilgisi bileşeni konunun öğrenilmesi için gerekli bilgiler ve öğrenci zorlukları temaları altında ele alınmıştır.

Deneyimli kimya öğretmeni Lale'nin kimya bilimi ünitesi konunun öğrenilmesi için gerekli bilgiler bilgisi incelendiğinde Lale'nin deneyimleri sonucunda konuya ilişkin öğrenci önbilgilerine hakim olduğu, önbilgiyi tespit etmek için yıllardır aynı sorular ile soru cevap yöntemini kullandığı belirlenmiştir. Lale, derslerinde önbilgileri öğrencilerin sonraki öğrenmelerine zemin hazırladığı düşüncesiyle açığa çıkarmayı ya da hatırlatmayı amaçlamıştır. Önbilgileri hatırlatırken önceki yıllara ya da önceki derslere göndermeler yapmış ya da öğrencilerin cevabının bildiğini düşündüğü birkaç temel soru sormuştur. Bu durum, Özel (2012)'in gözlemediği öğretmenlerin hepsinin öğrencilerin anlamları ve öğrencilerin önbilgilerinin neler olması gerektiği ile ilgili birtakım bilgilere sahip olduğuna ilişkin sonuçları ile örtüşmektedir.

Lale'nin kimya bilimi ünitesinde öğrenci zorluklarına yönelik bilgisi incelendiğinde deneyimleri neticesinde öğrencilerin zorlandıkları noktaları ve neden zorlandıklarını bildiği, sahip oldukları alternatif kavramaların farkında olduğu belirlenmiştir. Ancak Lale'nin öğrencilerin zorlandıkları ve alternatif kavramalar oluşturdukları noktalara müdahale etmekte yetersiz kaldığı tespit edilmiştir. Lale, öğrencilerin matematiksel işlem becerisi gerektiren konuların varlığı, öğretim programının yapısı ve kimyaya ilişkin önyargıları neticesinde zorlandıklarını ve alternatif kavramaların ortaya çıktığını açıklamıştır. Deneyimleri sonucunda kimya bilimi ünitesinde öğrencilerin zorlandıklarını tespit ettiği noktalarda yıllardır kullandığı yöntemler ile bu zorlukların giderdiğini düşünen Lale'nin yetersiz kaldığı gözlemlenmiştir. Derslerinde öğrencileri muhtemel zorluklar ve alternatif kavramalar konusunda sık sık uyarmıştır. Sonuç olarak Lale'nin öğrencilerin konu ile ilgili zorlandıkları noktalarda ve alternatif kavramalarda yeterli bir bilgiye sahip olduğu ancak ders içerisinde önceden deneyimlemediği bir zorluğu veya alternatif kavramayı tespit edemediği ve düzeltmediği belirlenmiştir. Araştırmada elde edilen bu sonuç, Duran (2014)'ün araştırmasındaki sonuçla benzerlik göstermektedir. Duran, öğretmenlerin

deneyim yıllarına bakılmaksızın kavram yanılgılarının belirlenmesine yönelik bilgi eksikliklerinin bulunduğunu ifade etmiştir. Ayrıca Mthethwa-Kunene (2014) tarafından yürütülen çalışmada da bu çalışmanın bulgularına benzer bir şekilde, öğrenme zorluklarını ve alternatif kavramaları giderecek yönde bir uygulamaya öğretmenlerin ders planlarında yer vermediği ve öğretmenlerin konu ile ilgili yetersiz öğrenci bilgisine sahip olduğu tespit edilmiştir. Aydın (2016) benzer bir şekilde çalışmasında öğretmenlerin öğrencilerde karşılaştıkları kavram yanılgılarının kaynakları olarak “kavramların birbirine karıştırılması, öğrencilerin önceki yaşantıları, bilgi eksikliği” gibi farklı sebeplerinin olabileceğini ifade ettiklerini ve öğrencilerdeki kavram yanılgıları ile ilgili fikir sahibi olduklarını fakat bu kavram yanılgılarını nasıl ortaya çıkaracakları hakkında bilgi eksiklikleri olduğunu söylemiştir.

Öğretmen adaylarının kimya bilimi ünitesine ilişkin PAB’ları konunun öğrenilmesi için gerekli bilgiler bilgisini açısından incelendiğinde, Ece ve Ahu’nun öğrenci önbilgileri hakkında yeterince bilgi sahibi olmadıkları ve derslerinde bunları saptayacak uygulamalar yapmadıkları belirlenmiştir. Ece ve Ahu dikkat çekmek ve önbilgini ortaya çıkarmak amacıyla önceki derslerdeki öğrenmeleri tekrar edecek ve hatırlatacak sorular sorarak açıklamalarda bulunmuşlardır. Bu durum Eyüboğlu (2011) çalışma sonuçları ile desteklenmektedir. Eyüboğlu (2011) fizik öğretmeni adayları ile yapmış olduğu çalışmada, öğretmen adaylarının öğrencilerin önbilgilerini dikkate alıp almadığını ortaya koymaya çalışmış ve öğretmen adaylarının dersin anlatımı sırasında sadece bir önceki derste işlenen konuların kısa tekrarını yaptıkları, öğrencilerin önbilgilerini göz ardı ettikleri gözlemlenmiştir. Benzer bir çalışmada Baki (2012) öğretmen adaylarının, öğrencilerin belirli bir konuya yönelik hangi önbilgilere sahip olmaları gerektiğini bildikleri bu bilgilerini öğretim pratiklerine yansıtamadıkları sonucuna varmıştır. Ayrıca Ece’nin, önbilgilerin sonraki öğrenmeler için temel olduğunu düşündüğü ve kendi öğrencilik deneyimlerinden yola çıkarak öğrenci önbilgilerini tahmin ettiği tespit edilmiştir.

Öğretmen adaylarının kimya bilimi ünitesinde öğrenci zorluklarına yönelik bilgi incelendiğinde Ece ve Ahu’nun bu bileşene ilişkin bilgilerinde farklılıklar olduğu belirlenmiştir. Ahu’nun öğrenci zorluklarının farkında olmadığı tespit edilmiştir. Ayrıca Ece’nin kendi öğrencilik deneyimleri neticesinde öğrencilerin yaşadıkları zorlukların ve neden zorlandıklarının farkında olduğu, öğrencileri bu konuda uyardığı gözlemlenmiştir. Bu durum Pirpiroğlu (2014) çalışmasında ortaya çıkan deneyimsiz öğretmenlerin kendilerinin öğrenmekte güçlük çektikleri ya da kendilerinde var olan kavram yanılgılarına

öğrencilerinde sahip olabileceğini düşüncesi ile uyuşmaktadır. Başka bir durum da Ece ve Ahu'nun kimya bilimi ünitesinde öğrencilerini alternatif kavramalar ile ilgili uyarılarda bulunmamaları, öğrencilerde var olan alternatif kavramaları ortaya çıkaracak uygulamalar yapmadıkları gibi derslerinde öğrencilerde yeni alternatif kavramalara yol açabilecek ifadeler kullanmış olmalarıdır. İki öğretmen adayı da alan bilgisi eksikliklerinden dolayı öğrenci zorluklarına ve ortaya çıkan alternatif kavramalara müdahale etmekte yetersiz kalmışlardır. Öğretmen adaylarının alan bilgisi yetersizlikleri neticesinde öğrenci zorluklarını anlama ve alternatif kavramaları düzeltmede yaşadıkları güçlüklerle ilişkin bulgular literatür ile de uyumluluk göstermektedir. Canbazoglu ve diğerleri (2010) çalışmalarında öğretmen adaylarının kendilerinin konu alan bilgilerinin yetersiz olduğu ve açıklamakta zorlandıkları kavramlarda, öğrencilerin de zorlanacaklarını ya da kavram yanlışlarının olabileceğini düşündüklerini ve öğretmen adaylarının, öğrencilerin kavram yanlışlarının olabileceğini iddia ettikleri noktalarda kendilerinin de kavram yanlışlarının sahip oldukları ve bu kavram yanlışlarının farkında olmadıkları sonucuna ulaştıkları çalışma sonuçları ile benzerlik göstermektedir..

Öğrenci bilgisine ait bulgular incelendiğinde deneyimli öğretmen Lale'nin öğretmen adayları Ece ve Ahu'ya göre daha iyi bir öğrenci bilgisine sahip olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Lale, öğrenci önbilgilerini ve konunun öğrenilmesi için öğrencilerin neler bilmesi gerektiğini bildiği ve gereken durumlarda kullandığı gibi öğretim programı bilgisi daha iyi olduğu için gerekli yerlerde Ece ve Ahu'ya göre daha fazla yatay, dikey ve disiplinler arası göndermeler yapmıştır. Ece ve Ahu ise öğrenci önbilgilerini uygun şekilde kullanmamışlardır. Aynı şekilde mesleki deneyiminin bir getirisi olarak Lale, öğrencilerin konuyu öğrenirken zorlandıkları noktaları ve alternatif kavramaları Ece ve Ahu'ya göre daha iyi bilmektedir. Alanyazında yapılan çalışmalarda öğretmenlerin deneyimli olmaları öğrencilerini daha iyi anlamaları ve öğrenme süreçlerinde yaşadıkları zorlukları fark edebilmelerini etkilediği belirtilmektedir (Aydın, 2012; Şen, 2014). Ancak Lale de Ece ve Ahu gibi zorluklara müdahale etmekte yetersiz kaldığı gibi zaman zaman öğrencilerde alternatif kavramalara sebep olacak durumlar oluşturmuştur. Her üçü de öğrencilerde var olan alternatif kavramaları belirlemede yetersiz kalmışlardır. Bu bulgular Öztürk Ferah (2022)'in, çalışmasında öğretmenlerin ve öğretmen adaylarının, öğrencilerin elektrik konusunda kavram yanlışlarının olduğu konusunda hem fikir olmalarına rağmen kavram yanlışısını gidermek için doğru yöntemler kullanmadıkları sonucu ile benzerlik göstermektedir. Araştırmalar, fen bilimleri öğretmenlerinin öğrencilerinin zorlukları

hakkında bazı bilgilere sahip olmalarına rağmen, genellikle öğrencilerin zorluklarının üstesinden gelmelerine yardımcı olacak ilgili bilgilerden yoksun olduklarını göstermiştir (Retnawati vd., 2017).

5.1.5. Değerlendirme Bilgisi

Kimya öğretmen ve öğretmen adaylarının değerlendirme bilgisi bileşeni “Ne Değerlendirilmeli?”, “Niçin Değerlendirilmeli?” “Nasıl Değerlendirilmeli?” başlıkları altında ele alınmıştır.

Deneyimli kimya öğretmeni Lale'nin değerlendirme bilgisi bileşeni incelendiğinde öğretmen merkezli bir değerlendirme bilgisine sahip olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Lale, yıllardır kullandığı konuya özgü, bilgi ve kavrama düzeyinde birkaç soruyu öğrencilerine sorarak önemli noktaları ve kavramsal anlamayı değerlendirmiş ancak bunu yaparken bütün öğrenciler kapsayacak bir değerlendirme yapmamıştır. Lale, tanılayıcı değerlendirme amacıyla öğrencilerin önbilgilerini belirlemek amacıyla derslere başlarken hatırlatıcı birkaç soru sormuş, bazılarının cevabını birkaç öğrenciden alırken bazılarını kendisi doğrudan cevaplamıştır. Ayrıca Lale, öğrencilerin konuyu anlayıp anlamadıklarını belirlemek amacıyla belirli bir biçimlendirici değerlendirme yapmamış, öğrenmelerini tekrar eden sorular sormuş ve konu sonlarında kitaptaki örnekleri çözmüştür. Lale için birkaç öğrencinin sorduğu sorulara tam ve doğru yanıt vermeleri yeterli gelmiştir. Lale bazı derslerinin sonunda öğrencilerine ödevler vermiştir ancak bunlarla ilgili öğrencilerine dönütler vermemiştir. Ayrıca öğrencilerine her hafta derste işlediği konulara ilişkin bir özet defteri hazırlama görevi vermiş ve bu defterlerden sene sonunda performans notu alacaklarını söylemiştir. Lale kimya bilimi ünitesi sonunda MEB yönetmeliği doğrultusunda bir yazılı sınav yaparak düzey belirleyici değerlendirme yapmıştır. Bu sınavda öğrencilerini daha önce “*sınavda çıkacak*” şeklinde uyardığı ve derste üzerinde durduğu konu ve kazanımlara ilişkin bilgi ve kavrama düzeyinde sorular hazırlamıştır. Sınavda hazır kelimeler ile boşluk doldurma, eşleştirme, doğru yanlış, açık uçlu kısa açıklamalı sorular sormuştur. Lale derslerinde öğrencilerini yazılı sınavlar ve üniversite sınavları konusunda sık sık uyarmış ve çoktan seçmeli sorular çözmelerini tavsiye etmiştir. Bu durum Alkış Küçükaydın (2017)'in sınıf öğretmenleri ile gerçekleştirdiği araştırmasında öğretmenlerin çoktan seçmeli test, yazılı yoklama ve soru cevap gibi alışık oldukları soru türlerini kullandıkları, tamamlayıcı ölçme değerlendirmenin zaman kaybı ve gereksiz gördükleri sonuçları ile benzerlik göstermektedir. Geleneksel ölçme ve değerlendirme yöntemlerinin dışında çıkmayan Lale

alternatif ölçme ve değerlendirme yöntemlerinin derste zaman kaybına sebep olacağı gerekçesi ile kullanmamıştır. Ancak Lale'nin alternatif ölçme ve değerlendirme yöntemlerine ve uygulamalarına ilişkin yeterli bilgiye sahip olmadığı düşünülmektedir. Gelbal ve Kelecioğlu (2007)'nin öğretmenlerle yapmış olduğu çalışma sonucunda olduğu gibi öğretmenlerin öğretimde tamamlayıcı ölçme ve değerlendirme tekniklerini nasıl kullanacaklarını tam olarak bilmemesi sonucuyla benzerlik göstermektedir.

Lale'nin sınav odaklı oryantasyonu değerlendirme bilgisi bileşeninde ortaya çıkmaktadır. Bu sonuçlar Şen (2014)'in fen bilgisi öğretmenlerinin geleneksel değerlendirme yöntemlerini ve özellikle soru-cevap tekniği kullanarak öğrenci kavramsal anlamasını değerlendirdikleri ve konu bitiminde sınav yaptıkları sonucuna ulaşılan çalışması ile benzer bulgular oluşturmaktadır. Özellikle Lale'nin sergilediği öğretmen merkezli yaklaşım didaktik ve sınav odaklı oryantasyonu ile sadece anlatılan konunun aynen tekrarını sağlayan düşük bilişsel düzeydeki sözel ve yazılı sorular ile değerlendirme yapmıştır. Ayrıca Lederman (2003) tarafından yapılan araştırmada, öğretmenlerin derse başlamadan önce, öğrencilerin ders öncesi ön bilgilerini değerlendirmede zorluk yaşadıkları; öğretmenlerin, öğrenci ön bilgilerini değerlendirmek için herhangi bir öntest veya görüşme yapmadıkları görülmektedir. Öğretmenlerin, öğretime başlamadan önce öğrencilerin konu ile ilgili düşüncelerini öğrenmek için daha çok informal soru sorma yöntemlerini kullandıkları belirlenmiştir.

Öğretmen adayları Ece ve Ahu'nun PAB'ları değerlendirme bilgisi bileşeni açısından incelendiğinde her ikisinin de değerlendirme bilgisinde yetersizliklerinin farkında oldukları sonucuna ulaşılmıştır. Ece, dersinde öğrencilerin kavramları hatırlama, tekrar etme, açıklama, ilişkilendirme durumlarına göre kavramsal anlamayı ve önemli noktaları değerlendirdiği, soruların bazılarını önceden belirlediği bazılarını ders sırasında aklına gelmek suretiyle kullandığı belirlenmiştir. Ece, planlı bir tanılayıcı değerlendirme yapmamış ve önceki derslerin tekrarına yönelik sorular kullanmıştır. Ece kendi öğretmenlerinin kullandığı soruları kullanmıştır. Biçimlendirici değerlendirme amacıyla kullandığı sorular da bilgi ve kavrama düzeyindedir. Ece geleneksel ölçme değerlendirme yöntemleri olarak çoktan seçmeli, boşluk doldurma, açıklama sorularının yanı sıra alternatif ölçme ve değerlendirme yöntemleri olduğunu düşündüğü eşleştirme ve açıklamalı doğru yanlış soruları kullanmıştır. Ayrıca Ece'nin alan bilgisi eksikliği değerlendirme bilgisinde didaktik öğretmen merkezli oryantasyonunu ortaya çıkarmıştır. Ece öğrencilerinden alan bilgisi eksikliğini ortaya çıkararak sorular gelmemesi için çaba harcamıştır. Benzer bir şekilde Ahu

da basit düzeyde önceden hazırlanmış sorular ile kavramsal anlamayı ve önemli noktaları değerlendirmiştir. Belirli bir tanılayıcı değerlendirme yapmamıştır. Her konuya ilişkin biçimlendirici değerlendirme etkinlikleri hazırlayan Ahu yalnızca geleneksel ölçme ve değerlendirme yöntemleri kullanmıştır. Çoktan seçmeli, açık uçlu ve boşluk doldurma gibi yöntemlerin yanı sıra Ahu öğrencilerin jest ve mimiklerini de değerlendirdiği informal yöntem izlemiştir. Hali hazırda eğitim uygulamalarında ölçme ve değerlendirme dersleri alan öğretmen adayları teorik olarak hangi yöntemin geleneksel ve alternatif olduğuna ilişkin kavram karmaşası yaşamaktadırlar. Öğretmen adayları eğitimleri boyunca süre gelen geleneksel yöntemleri kullanmayı daha güvenli bulmuşlardır. Bu sonuçlar Baştürk ve Dönmez (2011b)'in öğretmen adaylarının limit ve süreklilik konusuna yönelik pedagojik alan bilgilerini ölçme ve değerlendirme bilgisi bileşeni bağlamında inceledikleri çalışmalarında öğretmen adaylarının mülakat ve ders planlarında öğretim programının hedeflediği gibi alternatif ölçme ve değerlendirme yöntemlerine ilişkin fikirler ortaya koydukları ancak bunları ders anlatımlarında kullanamadıkları sonuçları ile benzerlik göstermektedir. Benzer şekilde, Canbazoğlu (2008), öğretmen adaylarının öğrencileri tanıma ve başarı düzeylerini belirlemede daha çok geleneksel yöntemleri tercih ettiklerini ifade ederek bu araştırmanın sonucunu desteklemektedir. Ayrıca sık sık alan bilgisi eksikliğinin sınıf uygulamalarını etkilediğini söyleyen Ece'nin öğrencilerinden eksikliğini ortaya çıkaracak bir soru gelmemesi için uğraştığı belirlenmiştir. Buna göre alan bilgisi yetersizliği öğretmen adayının değerlendirme bilgisini olumsuz etkilemektedir.

Bu çalışmada PAB'in değerlendirme bilgisi bileşeninde deneyimli öğretmen ve öğretmen adaylarının benzer bilgi düzeyinde oldukları tespit edilmiştir. Açıksöz (2017) hem öğretmen hem öğretmen adaylarının benzer seviye olduklarını bulmuştur. Friedrichsen vd., (2009) öğretmenlerin ve stajyerler sınırlı bir değerlendirme stratejisi birikime sahip olduğunu belirtirken Marks (1990) değerlendirme bilgisinin deneyim ile gelişen bir bilgi türü olduğunu söylemiştir. Ayrıca bu çalışmadan kimya öğretmen ve öğretmen adaylarının değerlendirme bilgisi bileşenlerinin yetersiz olduğu belirlenmiştir. Alan yazında konuya yönelik yapılan çalışmalarda öğretmen ve öğretmen adaylarının öğretim ortamlarında sınırlı ölçme yöntemlerini kullandıkları, farklı ölçme yöntemlerine yer vermedikleri tespitleri ile bu çalışmanın bulguları örtüşmektedir (Gökkurt, 2014; Kutlu, 2014).

5.2. Eğitici Mentorluk Uygulamalarına Katılan Deneyimli Kimya Öğretmeni ve Öğretmen Adaylarının Atom ve Periyodik Sistem Ünitesine İlişkin PAB Durumları

5.2.1. Fen Öğretiminde Hedef ve Amaçlar Bilgisi: Oryantasyon

Kimya öğretmen ve öğretmen adaylarının eğitici mentorluk sonrası atom ve periyodik sistem ünitesinde fen öğretiminin amaç ve hedefler bilgisi bileşeni, “Kimya Niçin Öğretilmeli?” ve “Kimya Nasıl Öğretilmeli?” olarak iki temel soru üzerinden incelenmiştir. Oryantasyonlarının belirlenmesi amacıyla atom ve periyodik sistem ünitesine ilişkin senaryolardan oluşan kart gruplama aktivitesi, ders gözlemleri, ders sonrası yarı yapılandırılmış görüşmeler, DASTT-C, PABP ve CoRe kullanılmıştır.

Deneyimli kimya öğretmeni Lale'nin, eğitici mentorluk sonrası atom ve periyodik sistem ünitesinde fen öğretiminin amaç ve hedefler bilgisi bileşeni “Kimya Niçin Öğretilmeli” sorusu üzerinden incelendiğinde, Lale'nin konuya ilişkin kimya öğretme amacı öğrencilerin kimya bilmenin günlük hayat için önemini anlamaları, bilim insanı gibi düşünmeleri ve öğretim hayatları boyunca girecekleri kimya sınavlarına hazır olmalarıdır. Buna göre Lale'nin kimya öğretim amacına ilişkin oryantasyonları süreç, sınav odaklı ve günlük hayatta karşılaştıklarını açıklamak için bilim öğretmek oryantasyonlarıdır.

Eğitici mentorluk sonrası atom ve periyodik sistem ünitesine ilişkin kart gruplama aktivitesi, ders gözlemleri, ders sonrası yarı yapılandırılmış görüşme, DASTT-C, PABP ve CoRe incelemeleri sonucunda Lale'nin “Kimya Nasıl Öğretilmeli?” sorusu temelinde baskın oryantasyonları didaktik ve sınav odaklı öğretmen merkezli oryantasyonlarını değiştirmeye çalıştığı ve haftalar ilerledikçe kavramsal değişim, süreç, sorgulayıcı araştırma, keşfettirici ve günlük hayatta karşılaştıklarını açıklamak için bilim öğretmek oryantasyonlarına kaydığı sonucuna ulaşılmıştır. Atom ve periyodik sistem ünitesi başlangıcında Lale'nin düz anlatım ve soru cevap yöntemini kullandığı ancak ilerleyen haftalarda ders içi etkinlikler, kullandığı alana ve konuya özgü stratejiler ve değerlendirme yöntemleri ile öğrencilerinin daha aktif olduklarını fark ederek farklı oryantasyonları sergilemeye başlamıştır. PABP ve CoRelerde bu oryantasyonları ayrıntılı bir şekilde ortaya koyacak stratejiler, yöntemler ve etkinlikleri planladığı gözlemlenmiştir. Atom ve periyodik sisteme ait senaryoları içeren kart gruplama aktivitesinde de hiçbir senaryoyu elemeyerek az ya da daha çok kullanım şeklinde bir gruplandırma yapmıştır. Öğrencilerin aktif oldukları ve keşfederek öğrenecekleri senaryolara daha çok yer verirken öğretmen merkezli ve bilginin doğrudan verildiği

senaryoları daha az tercih etmiştir. Hazırladığı PABP'larda ve CoRelerde baskın bir süreç oryantasyonuna rastlanırken DASTT-C çiziminde öğretmen merkezli geleneksel sınıf düzeni içinde didaktik ve rehberli sorgulayıcı araştırma oryantasyon ortaya koymuştur. Lale atom ve periyodik sistem ünitesinin okul içi ve üniversite sınavları için önemli bir konu olduğu düşüncesi ile baskın sınav odaklı oryantasyonunu da göstermiştir. Nargund-Joshi, Park Rogers ve Akerson (2011) tarafından yürütülen çalışmanın sonucunda da sınav odaklı öğretim yapmak zorunda olmanın öğretmenlerin oryantasyonunu etkilediği tespit edilmiştir. Ayrıca ünite boyunca Lale alan bilgisi yetersiz kaldığı anlarda didaktik oryantasyonuna bilinçli bir dönüş yapmıştır. Öğretmenlerin sahip olduğu fen öğretimi oryantasyonu, çok yönlü doğası gereği tek bir etiketleme ile özetlenemez (Aydın, 2012). Sonuç olarak atom ve periyodik sistem ünitesinde Lale'de farklı oryantasyonlar tespit edilmiştir.

Eğitici mentorluk sonrası atom ve periyodik sistem ünitesinde öğretmen adayları Ece ve Ahu'nun fen öğretiminin amaç ve hedefler bilgisi bileşeni "Kimya Niçin Öğretilmeli" sorusu üzerinden incelendiğinde, Ece'nin kimya öğretme amaçları öğrencilerin kimya bilmenin günlük hayat için önemini anlamaları, fene ilişkin olumlu tutum geliştirmeleri ve üniversite sınavına hazırlanmaları iken Ahu'nun amacı öğrencilerin günlük hayat için kimya bilmenin önemini anlamaları ve bilim insanı gibi düşünmelerini sağlamaktır. Buna göre ortak oryantasyonları günlük hayatta karşılaştıklarını açıklamak için bilim öğretmek olmakla birlikte Ece'de sınav odaklı oryantasyon da vardır.

Kart gruplama aktivitesi, yarı yapılandırılmış görüşmeler, DASTT-C, PABP ve CoRe ile ders gözlemleri incelendiğinde "Kimya Nasıl Öğretilmeli?" sorusu temelinde Ece ve Ahu'nun oryantasyonları eğitici mentorluk sonrası atom ve periyodik sistem ünitesinde de farklılık göstermektedir.

Ece derslerinin öğrencileri aktif tutmayı amaçlayan keşfettirici ve sorgulayıcı araştırmaya dayalı oryantasyonlara göre planlanmış ancak ders uygulamaları sırasında baskın didaktik oryantasyon sergilemiştir. Kart gruplama aktivitesinde genel olarak öğrenci merkezli süreç, kavramsal değişim, aktivite temelli, keşfettirici, proje, sorgulayıcı araştırma, rehberli sorgulayıcı araştırma, günlük hayatta karşılaştıklarını açıklamak için bilim öğretmek oryantasyonları seçerken kendisini yansıtmadığı ya da kullanmakta kararsız kalacağı didaktik, sınav odaklı ve akademik disiplin oryantasyon senaryolarını tercih etmeyen Ece, derslerinde bu seçimlerinin tam tersi olarak sınav odaklı ve didaktik oryantasyonları sergilemiştir. Ece, DASTT-C da öğrencileri ile etkileşim halinde olan didaktik bir öğretmen modeli çizmiştir. Ece'nin "*elinde olmadan*" didaktik oryantasyona geçiş sebebinin alan

bilgisi yetersizliği olduğu tespit edilmiştir. Oysa Ece'nin bazı dersleri için PABP'larda ve CoRelerde süreç oryantasyonuna göre planlama yaptığı durumlarda olmuştur. Ece de ortaya çıkan bir diğer durum da “*gözlem çiraklığı*”dır. Ece karşılaştığı diğer kimya öğretmenlerinin stratejileri etkisi altında kalarak onları örnek almış ve bu durum oryantasyonunu etkilemiştir. Bu durum geleneksel sınıf ortamlarında öğretim görmüş olan Ece'nin geleneksel öğretmen merkezli oryantasyonlar sergilemesine sebep olmaktadır. Ahu atom ve periyodik sistem ünitesine ilişkin kart gruplama aktivitesinde senaryo seçimlerini genel olarak ifade etmiş ve öğrencilerin aktif oldukları öğrenme ortamlarını içeren senaryoları tercih etmiştir. Ahu, ünite boyunca yaptığı etkinlikler, seçtiği stratejiler ve değerlendirme yöntemleri ile sorgulayıcı araştırma oryantasyonunu ortaya koymuştur. PABP'larda ve CoRelerde bu oryantasyona ilişkin planlarını belirtmiştir. DASTT-C da Ahu'nun sorgulayıcı araştırma oryantasyonu görülmüştür. Ayrıca Ahu gerekli gördüğü durumlarda didaktik oryantasyona geçeceğini ifade ettiği gibi derslerinde didaktik oryantasyon da sergilemiştir. Bu sonuçlar Veal ve diğerlerinin (1999) araştırmalarında, sınıf içi öğretmenlik deneyimi ilerledikçe, öğretmen adaylarının daha çok öğrenci merkezli hale geldiklerini ve öğretim hakkında kendi fikirlerini yansıtmaya başladıklarına ilişkin sonuçları ile benzerlik göstermektedir. Bulgular, benzer niteliklere sahip öğretmen adaylarının oryantasyonlarının ve PAB gelişiminin birbirinden farklı olduğunu, PAB gelişiminin önceki deneyimlere dayanan bilgi ve inançlardan ve öğretim bağlamındaki deneyimlerden etkilendiğini göstermiştir (Lesniak, 2003).

Sonuç olarak eğitici mentorluk sonrası atom ve periyodik sistem ünitesinde Lale, didaktik, sınav odaklı oryantasyonlarının yanında süreç, sorgulayıcı araştırma ve günlük hayatta karşılaştıklarını açıklamak için bilim öğretmek oryantasyonlarına; Ece baskın didaktik ve sınav odaklı oryantasyonlarının yanında günlük hayatta karşılaştıklarını açıklamak için bilim öğretmek oryantasyonuna sahipken Ahu sorgulayıcı araştırma ve günlük hayatta karşılaştıklarını açıklamak için bilim öğretmek oryantasyonlarının yanında planlı bir didaktik oryantasyona sahiptir.

5.2.2. Öğretim Program Bilgisi

Eğitici mentorluk sonrası kimya öğretmen ve öğretmen adaylarının atom ve periyodik sistem ünitesi öğretim programı bilgisi; konuya ilişkin amaç ve hedef bilgisi, amaç doğrultusunda programda değişiklik yapma, yatay ve dikey göndermeler ve disiplinler arası bağlantı başlıkları altında ele alınmıştır.

Deneyimli kimya öğretmeni Lale'nin eğitici mentorluk sonrası öğretim programı bilgisi bileşeni incelendiğinde atom ve periyodik sistem ünitesi için MEB tarafından hazırlanan orta öğretim kimya dersi öğretim programının hedef ve amaçlarının farkında olduğu, belirtilen amaç ve hedef ve kazanımlar doğrultusunda ders planlamaları yaptığı belirlenmiştir. Programın sınırlılıklarını bilen Lale gerekli gördüğü noktalarda eklemeler yapmıştır. MEB tarafından önceki yıllarda uygulanan programlarda yer almasına rağmen şu an yer almayan atom altı taneciklerin keşfine ilişkin kazanımlara dersine yer vererek öğrencilerin kimya biliminin gelişimi hakkında bilmesini gerektiğini düşündüğü noktaları derslerine eklemiştir. Öğretmenlerin gerekli gördükleri yerlerde öğretim programlarında değişiklik ve ekleme yaptıklarına ilişkin bulgular alan yazında da mevcuttur (Özel, 2012; Pirpiroğlu, 2014). Bu sonuçlar Avery ve Carlsen (2001)'in dört ortaöğretim fen öğretmenin fen öğretimi ile ilgili inançlarını, deneyimlerini ve sınıf uygulamalarını inceledikleri çalışmalarında öğretmenlerin zaman zaman kendi amaçları doğrultusunda bazı eklemeler yapmak suretiyle öğretim programında değiştirdikleri sonuçları ile desteklenmektedir. Benzer durumda bazı araştırmacılara göre öğretmenlerin bir kısmının değişen programa rağmen eski programa bağlı kalmaları uzun yıllarca sürebilmektedir (Arsac, 1989; akt. Baştürk & Dönmez, 2011, s.22). Ayrıca Lale'nin mesleki deneyimi ile birlikte araştırmanın başında da öğretmen adaylarından daha gelişmiş bir öğretim program bilgisine sahip olduğu belirlenmiştir. Alan yazın incelemelerinde de deneyimli kimya öğretmenlerinin öğretim programına ve kazanımlara hakim oldukları belirlenmiştir (Mthethwa-Kunene , 2014; Geddis vd.,1993).

Öğretmen adayları Ece ve Ahu'nun eğitici mentorluk sonrası öğretim programı bilgisi bileşenleri incelendiğinde, atom ve periyodik sistem ünitesi için MEB tarafından hazırlanan orta öğretim kimya dersi öğretim programının hedef ve amaçlarının bildikleri, sınırlılıkların farkında oldukları, özel uyarılara dikkat ettikleri, ders planlamalarını hazırlarken programda değişiklik yapmadıkları belirlenmiştir. Ayrıca eğitici mentorluk aşamasında MEB (2017) lise kimya öğretim programları ve ortaokul fen bilgisi dersleri öğretim programlarının yanı sıra önceki yıllarda uygulanmakta olan MEB (2013) kimya öğretim programlarını da inceleyen Ece ve Ahu eğitici mentorluk sonrasında atom ve periyodik sistem ünitesi boyunca derslerinde yatay, dikey ve disiplinler arası göndermelere yer vermişlerdir. Her hafta hazırladıkları PABP'larda "Önceki yıllara gönderme", "Sonraki yıllara gönderme" "Aynı sınıf düzeyine gönderme" bölümlerini göndermeleri "hatırlatmak..., dikkat çekmek..., bağlantı kurmak..." gibi amaçlarını da açıklayan ifadeler ile doldurmuşlardır.

Eğitici mentorluk sonrasında atom ve periyodik sistem ünitesi öğretim program bilgisine ait bulgular incelendiğinde deneyimli öğretmen Lale ile öğretmen adayları Ece ve Ahu'nın benzer program bilgisine sahip olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Ece ve Ahu da Lale gibi programın amaç, hedef ve kazanımlarına, sınırlılıklarına ve uyarılarına uygun bir şekilde ders uygulamaları gerçekleştirmişlerdir. Ayrıca Ece ve Ahu eğitici mentorluk sürecinde farklı fen ve kimya öğretim programlarını da inceleyerek önceki ve sonraki yıllardaki içerik ve kazanımlar ile ilgili bilgi sahibi olmuşlardır. Ayrıca eğitici mentorluk sonrasında Lale, Ece ve Ahu kimya programın temel felsefesi ve genel amaçları doğrultusunda öğrenmeyi destekleyecek sınıf ortamları oluşturarak öğretim programında belirtilen bilgi, beceri ve tutumlara ulaşılmasına yardımcı olacak etkili ve öğrenme deneyimleri tasarlayarak öğrencilere rehberlik etmeyi amaçlamışlardır. Oysa yapılan araştırmada, öğretmenlerin fen öğretim programının bütün öğrencilerin ilgisini fen ve bilimsel okuryazarlığı başarmaya motive etmekten çok öğretim programının yükseköğretim için öğrencileri hazırlama hedefi ile fenin temel kanunları ve prensipleri üzerine odaklanması gerektiğini düşündüklerini belirtmişlerdir (Furio, Vilches, Guisasola & Romo, 2002).

5.2.3. Öğretim Stratejileri Bilgisi

Eğitici mentorluk sonrası kimya öğretmen ve öğretmen adaylarının atom ve periyodik sistem ünitesi öğretim stratejileri bilgisi; alana özgü stratejiler ve konuya özgü stratejiler başlıkları altında ele alınmıştır.

Deneyimli kimya öğretmeni Lale'nin eğitici mentorluk sonrası öğretim stratejileri bilgisi bileşeni incelendiğinde fen alanına özgü kavramsal değişim, keşfettirici stratejileri içeren planlamalar yaptığı ancak uygulama aşamasında düz anlatım, tartışma, soru-cevap ve rol oynama gibi fen alanına özgü olmayan ve didaktik oryantasyona bağlı kalarak belirli öğretim stratejilerine dönme eğiliminde olduğu belirlenmiştir. Lale, üniversite eğitiminden bildiği ve eğitici mentorluk sürecinde hatırlatılan stratejilerin basamaklarını uygulamakta zorlandığı ve zaman kaybına sebep olmamak için öğrenciyi aktif kılacak ancak yine öğretmen merkezli olacak uygulamalar yapmıştır. Bu durum Canbazoglu (2008)'nin da ifade ettiği gibi mesleki deneyimin konunun öğretimine ilişkin etkili öğretim strateji, yöntem ve tekniklerini bilmek anlamına gelmemesiyle de uyumluluk göstermektedir. Lale'nin eğitici mentorluk sonrası atom ve periyodik sisteme ilişkin konuyu özgü strateji kullanımı incelendiğinde atom ve periyodik sistem ünitesinde konuya özgü strateji ve gösterimleri kullandığı tespit edilmiştir. Lale konuya özgü stratejilerden TGA kullanmıştır. TGA kullanırken deney videoları

izleterek öğrencilerin tahminlerde bulunmasını istemiştir. Bu sayede sorgulayıcı araştırmaya dayalı oryantasyon da izlemiş olan Lale, öğrencilerin çıkarımda bulunmalarını ve bilgiye ulaşmalarını sağlayacak ortamlar yaratmıştır. Lale, bazı derslerinde bilgisayar kullanarak power point sunumu üzerinden atom modellerinin resimlerini ve modellerini göstermiş, bazen tahtaya tekrar çizmiş; deney ve simulasyon videoları izletmiştir. Ayrıca PABP da belirttiği durumlarda planlı bir şekilde analogi kullanan Lale, herhangi bir sistematik adım takip etmemiş kavramların benzeyen ve benzemeyen yönlerini detaylı bir şekilde açıklamamış sadece benzetmeyi yapıp üzerinde öğrenciler ile tartışmadan geçmiştir. Bu durum Lale'nin deneyimleri sonucunda analogi kullanımının öğrenci öğrenmelerinde etkili olduğunu fark ettiği ancak analogi kullanımı doğaçlama bir şekilde yaptığı için basamakların öneminin farkında olmadığı şeklinde yorumlanmıştır. Bu durum, Şen (2014) tarafından fen bilgisi öğretmenlerinin hücre bölünmesi konusunun soyut doğasını öğrenciler için anlaşılır kılmak amacıyla analogileri kullandıklarının, ancak analogilerin oldukça basit düzeyde kaldığının ve öğretmenler tarafından derinlemesine açıklanmadığının belirlendiği araştırmanın sonuçlarıyla benzerlik göstermektedir. Dikkat çeken başka bir nokta da Lale'nin atom ve periyodik sistem ünitesi boyunca herhangi bir periyodik sistem görseli kullanmamasıdır. Öğrencilerine kitaptan ya da başka bir kaynaktan periyodik sistem görseli gösterme ihtiyacı duymamıştır.

Kimya öğretmen adayları Ece ve Ahu'nun eğitici mentorluk sonrası atom ve periyodik sistem ünitesinde öğretim stratejileri bilgisi bileşenleri incelendiğinde Ece ve Ahu'nun alana ve konuya özgü stratejileri bilgisinde farklılıklar bulunmuştur. Ece, fen alanına özgü probleme dayalı öğretim, keşfettirici stratejiler sorgulamaya dayalı öğrenme, sunuş yoluyla öğrenme gibi stratejileri kullanmayı planlarken uygulamada sunuş yoluyla öğrenme, düz anlatım, tartışma, ve soru-cevap belirli öğretim stratejilerini kullandığı ve didaktik oryantasyonunun ortaya çıktığı belirlenmiştir. Ece alan bilgisi eksikliğinden dolayı teorik olarak bildiği stratejilerin sistematik uygulamasında sorun yaşayacağını düşünerek kontrolün öğretmen olarak kendisinde olduğu stratejilere dönmektedir. Canbazoglu (2008) öğretmen adaylarının alan bilgilerinin, sınıf içi uygulamalarında kullandıkları öğretim, yöntem ve tekniklerini kullanmalarını etkilediği ve öğrencilerin yanlış cevaplarına açıklama yapmayan öğretmen adaylarının, bu davranışlarının nedeni, alan bilgilerindeki yetersizlikler olabileceğini söylemiştir. Neale (1991) tarafından yapılan araştırmada, öğretmenlerin sahip olduğu alan bilgilerinin ders öğretimi noktasında kullandıkları öğretim stratejilerinin belirlenmesinde etkili olduğu sonucu ile örtüşmektedir.

Ahu'nun alana özgü strateji kullanımı haftalar ilerledikçe değişiklik göstermiştir. Ahu atom ve periyodik sistem ünitesinin ilk haftalarında derslerini soru-cevap tekniği ve sunuş yoluyla dersini öğrencilerin aktif olacakları öğretmen merkezli didaktik bir şekilde planlamış ve bunları PABP formlarında belirtmiştir. Ancak ilerleyen haftalarda yapılandırmacı yaklaşıma dayalı sorgulayıcı araştırma ve keşfettirici oryantasyonunu yansıtabilecek etkinlikler içeren öğretim ortamları oluşturmuştur. Ahu PABP'larda bu uygulamaların hangi aşamasında düz anlatım yapacağını hangi aşamasında öğrencilerin bilgiye ulaşmalarını sağlayacak durumları oluşturacağını ayrıntıları ile belirttiği hedeflerini yerine getirmiştir. Ece ve Ahu'nun eğitici mentorluk sonrası atom ve periyodik sisteme ilişkin konuyu özgü strateji kullanımları incelendiğinde atom ve periyodik sistem ünitesinde konuya özgü strateji ve gösterimleri kullandıkları tespit edilmiştir. Ece kimyayı somutlaştırmak ve günlük hayat ile bağlantı kurmak amacıyla konuya özgü gösterimlerde power point bilgisayar sunumları tercih etmiş ve bu sunumlarda kimyaya katkı sağlayan bilim insanlarının fotoğrafları, atom modelleri, şekiller, periyodik tabloda elementlerin sınıflandırılması gösterimleri kullanmıştır. Bir deney videosu üzerinden TGA yaptırmıştır. Ayrıca Ece, derslerinde analogilere yer vermiştir. Bunların bazılarını ayrıntılı bir şekilde PABP'larda belirtirken bazılarının ders anında aklına geldiğini ifade etmiştir. Planlı kullandıklarını sistematik bir şekilde sunarken aklına gelenlerin sadece benzer yönlerinden bahsetmiştir. Ece eğitici mentorluk sürecinde kendisine kaynak olabilecek internet site ve uygulamalarına ilişkin bilgi verilmesine karşın uygun animasyon ve simülasyon bulamadığı gerekçesiyle derslerinde bunlara yer vermemiştir. Ayrıca Ece derslerinde öğrencilere atom ve periyodik sistem ünitesine ilişkin kendi öğrencilik deneyimlerinden stratejiler ve gösterimler aktarmaya çalışmıştır. Ahu da Ece gibi konuya özgü gösterimlerde power point bilgisayar sunumları tercih etmiş ve bu sunumlarda atom modelleri, elementlerin resimleri, periyodik tablonun farklı ve renkli şekilde gösterimleri ve bilim insanlarının fotoğrafları kullanmıştır. Ahu ünite boyunca kimyanın tanecikli yapısının anlaşılmasını kolaylaştırmak amacıyla PhET kaynağından animasyon, simülasyon ve deney videosu izletmiştir. Bunlara dayalı olarak öğrencilerin keşfetmelerini sağlamak amacıyla TGA yapmıştır. Ahu PABP'larda belirterek planlı, bazen ders anında aklına geldiğinde benzetim ve analogiler kullanmıştır. Benzetim ve analogi kullanırken stratejileri kurallarına uygun bir şekilde benzer-benzemez yönleri ile ortaya koymuştur.

Eğitici mentorluk sonrasında atom ve periyodik sistem ünitesi öğretim stratejileri bilgisine ait bulgular incelendiğinde öğretmen adayları Ece ve Ahu'nun strateji seçimleri ve

kullanımları deneyimli öğretmen Lale'nin strateji seçim ve kullanımlarından farklıdır. Lale eğitici mentorluk eğitiminde öğretim stratejilerine ilişkin bilgilerini yenileme fırsatı bulmuş olsa da bir öğretmen olarak sınıfında uygularken zaman kaybı ve akademik kaygı gibi durumlardan dolayı yıllardır uyguladığı yöntem ve tekniklere daha kolay geçiş yapmıştır. Bunun nedeni Lale'nin didaktik oryantasyonuna uygun stratejileri kullanmayı tercih etmesidir. Magnusson ve diğerleri (1999), fen öğretmenlerinin konuya özgü stratejiler hakkında bilgilerinin fen öğretimi oryantasyonlarının temelinde şekillendiğinin altını çizmiştir. Bu nedenle öğretmenlerin öğretici kararları fen öğretimi oryantasyonlarıyla filtrelenebilir. Bir başka deyişle, öğretmenler oryantasyonlarına uygun stratejileri kullanmayı tercih edebilirler (Yılmaz Yendi, 2019). Ece ve Ahu ise üniversite derslerinde gördükleri stratejileri kullanmakta daha heveslidirler. Ancak burada da alan bilgisi faktörü öğretmen adayları arasında uygulama aşamasında farklılığa sebep olmuştur. Ece seçtiği stratejileri kullanırken alan bilgisi eksikliğinden dolayı zorlanmış ve zaman zaman geleneksel yöntemlere geçmiştir. Ahu ise haftalar ilerledikçe kendisini geliştirmiş ve seçtiği stratejileri uygun bir şekilde kullanmıştır. Taşdere ve Özseveç (2012) çalışmalarında, öğretmen adaylarının öğretim strateji, yöntem ve teknik bilgisi bileşeninde adayların yapılandırmacı öğrenme yaklaşımından söz ettikleri ve fen bilimleri öğretim programında yer alan strateji, yöntem ve teknikleri belirttiklerini, özellikle deney etkinlikleri ve buluş yoluyla öğretime yoğunlaşmış olduklarını tespit etmiştir. Bu çalışmada öğretmen adayları Ece ve Ahu'nun deneyimli öğretmen Lale'ye göre strateji, yöntem ve teknikleri daha iyi bildiklerine ilişkin sonuçlar Açıksöz (2017) ile benzerlik göstermektedir. Ayrıca yapılan çalışmalarda, öğretmenlerin konuya özgü stratejilerin nasıl uygulanabileceği konusundaki deneyimsizliklerinin, öğrenci merkezli stratejileri kullanmadaki bilgisizliklerinin nedeni olabileceği sonucuna varılmıştır (Aydemir, 2014; Karakulak & Tekkaya, 2010; Mihlandız & Timur, 2011; Şen, 2014).

5.2.4. Öğrenci Bilgisi

Eğitici mentorluk sonrası kimya öğretmen ve öğretmen adaylarının atom ve periyodik sistem ünitesi öğrenci bilgisi bileşeni konunun öğrenilmesi için gerekli bilgiler ve öğrenci zorlukları temaları altında ele alınmıştır.

Deneyimli kimya öğretmeni Lale'nin eğitici mentorluk sonrası öğrenci bilgisi bileşeni konunun öğrenilmesi için gerekli bilgiler bilgisi açısından incelendiğinde Lale'nin öğrencilerin konuya ilişkin ön bilgilerine hâkim olduğu, bu ön bilgileri açığa çıkarmak için

belirli soruları ve yöntemleri kullandığı ve bunları PABP'larda belirttiği ve önbilgileri sonraki öğrenmeler için kullandığı sonucuna ulaşmıştır.

Lale'nin eğitici mentorluk sonrasında atom ve periyodik sistem ünitesinde öğrenci zorluklarına ve alternatif kavramalara yönelik bilgisi incelendiğinde atom ve periyodik sistem ünitesi süresince konunun yapısı sebebi ile çeşitli kavram ve kazanımlarla ilgili öğrencilerinin zorlanabileceği noktaların farkında olduğu ve bunlarla ilgili öğrencilerine uyarılarda bulunduğu belirlenmiştir. Lale, PABP'da öğrencilerin zorlandıkları noktaları ve neden zorlandıklarını belirtmiştir. Ancak Lale, bunların dışında öğrencilerin ders esnasında yaşadığı zorlukları fark etmediği ya da deneyimlerinden farklı bir durumla karşılaştığında bu durumlara müdahale etmekte zorlandığı tespit edilmiştir. Lale'nin atom ve periyodik sistem ünitesi ile ilgili yaygın alternatif kavramalarla ilgili öğrencilerini uyardığı, öğrencilerinde konuyla ilgili yaygın alternatif kavramların olup olmadığını belirlemeye yönelik sorular sorduğu ve öğrencilerindeki alternatif kavramaları gidermeye yönelik etkinlikler yapmaya çalıştığı ancak zaman zaman derslerinde alternatif kavramaya yol açabilecek ifadeler kullandığı ve öğrencilerde mevcut ancak yaygın olmayan alternatif kavramlar ile karşılaştığında müdahale etmekte zorlandığı tespit edilmiştir. Lale özellikle *“Bohr atom modeli, atomların soğurduğu/yaydığı ışınlar ile ilişkilendirilir”* kazanımı ve absorpsiyon (soğurma) kavramını açıklarken zorlanmıştır. Yapılan görüşmelerde Lale'nin de bu kavrama ilişkin alternatif kavramaları olduğu tespit edilmiştir. Buna göre Lale, kendisinde farkında olmadığı bu alternatif kavramı açıklamakta zorluk yaşamıştır. Van Driel vd. (1998), öğretmenlerin konu alan bilgilerinin yetersiz olduğu kavramları anlatırken, öğrencilerin yanlış kavramaları noktasında yeterli bilgiye sahip olmadıkları ve konunun anlatımı esnasında uygun ifadeler seçmede zorlandıklarını tespit etmiştir.

Eğitici mentorluk sonrası atom ve periyodik sistem ünitesine ilişkin Kimya öğretmen adayları Ece ve Ahu'nun öğrenci bilgisi bileşeni konunun öğrenilmesi için gerekli bilgiler bilgileri incelendiğinde Ece ve Ahu'nun konuya ilişkin öğrenci önbilgilerini bildikleri ve derslerinin bu önbilgileri kullanarak sonraki öğrenmeleri sağlayacak şekilde planladıkları görülmüştür. Ece öğrencilerin ortaokul fen bilgisi dersinde öğrendikleri konulara ilişkin bilgi sahibi oldukları için atom ve periyodik sistem konusuna ait kazanımları öğrencilerine hatırlamaya yönelik sorular ve etkinlikler yapmıştır. Ahu öğrenci ön bilgilerine ilişkin Ece'ye göre daha fazla bilgiye sahiptir ve bu durum PABP'larda ortaya çıkmıştır. Ahu öğrencinin hangi önbilgiye nereden sahip olduğunu bilmekte ve derslerinde ayrıntılı

hatırlatmalara yaparak kullanmıştır. Ahu derslerde farklı öğrenme stillerine uygun olacağını düşündüğü etkinlikler yapmış; görseller kullanmıştır.

Ece ve Ahu'nun eğitici mentorluk sonrasında atom ve periyodik sistem ünitesinde öğrenci zorluklarına ve alternatif kavramalara yönelik bilgileri incelendiğinde ikisinin de öğrencilerinin zorlanabileceği noktaları bildiği ve bunlarla ilgili öğrencilerine uyarılarda buldukları ancak bazı noktalarda farklılıkları olduğu tespit edilmiştir. Ece PABP ve CoRelerde öğrenci zorluklarına ilişkin genel ifadeler kullanmış; öğrencilik deneyimleri ile öğrencinin yaşayabileceği zorlukları ve nedenlerini tahmin etmiştir. Ancak alan bilgisi yetersizliği sebebiyle farklı bir durumla karşılaştığında tespit ve müdahalede zorlandığı belirlenmiştir. Ayrıca Ece'nin yaygın alternatif kavramaları belirlemeye yönelik sorular sorduğu, öğrencilerini uyardığı ve öğrencilerindeki alternatif kavramaları gidermek amacıyla analogi kullandığı belirlenmiştir. Ancak zaman zaman derslerinde alternatif kavramaya yol açabilecek ifadeler kullandığı ve öğrencilerde alternatif kavramalar ile karşılaştığında müdahale etmekte zorlandığı tespit edilmiştir. Bu bulgular Gökkurt vd (2013) sınıf öğretmen adayları ile yapmış olduğu çalışmada öğretmen adaylarının öğrenci hatalarını tespit etmede çok zorlanmadıkları ama bu hataların düzeltilmesine yönelik yapılan müdahalelerin yetersiz olduğu şeklinde ulaştığı sonuç ile benzerlik göstermektedir. Ahu ise PABP ve CoRelerde öğrenci zorluklarına ilişkin kazanımlara ilişkin ayrıntılı ifadeler ile açıklamalar yapmıştır. Öğrencileri zorluklar konusunda uyarılmış ve müdahalelerde bulunmaya dikkat etmiştir. Buna yönelik kavram haritası gibi etkinlikler yapmıştır. Ahu'nun öğrencilerin zorlanabilecekleri ve zorlandıkları noktaların farkında olduğu, bunları tespit etmeye ve gidermeye yönelik çalışmalar yapmıştır. Ayrıca Ahu öğrencilerinde olabilecek alternatif kavramaları bilmektedir ve öğrencilerdeki yanlış kavramaları tespit etmeye ve öğrencileri uyarmaya, derslerinde alternatif kavramaya yol açabilecek ifadeler kullanmaktan kaçınmaya ve öğrencilerde alternatif kavramalar ile karşılaştığında müdahale etmeye çalışmıştır.

Eğitici mentorluk sonrasında atom ve periyodik sistem ünitesi öğrenci bilgisine ait bulgular incelendiğinde deneyimli öğretmen Lale'nin öğretmen adayları Ece ve Ahu'ya göre Ahu'nun da Ece'ye göre daha iyi öğrenci bilgisine sahip olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Lale, deneyimli neticesinde öğrenci bilgisi bileşeni bakımından Ece ve Ahu'ya göre daha donanımlıdır ve bu bilgilerini ders sırasında amaçları doğrultusunda etkili bir şekilde kullanmıştır. Alanyazında, öğrencilerin zorluk yaşadıkları alanlar ile kavram yanlışlarının belirlenmesinde mesleki sınıf deneyiminin önemli bir faktör olduğuna dikkat çekilmektedir

(Driel, Jong & Verloop, 2002; Karal Eyüboğlu, 2011; Sarıgöl, 2011; Üner, 2016; Walter, 2013, Zembal-Saul, Star & Krajcik, 1999).

Öğretmen adayları karşılaştırıldığında Ahu öğrenci bilgisi bileşeninde Ece'ye daha etkili bir öğretmenlik deneyimi sergilemiştir. Ece alan bilgisi yetersizliğinden kaynaklı zorluklar yaşamıştır. Van Driel vd. (1998), konu alan bilgilerinin yetersiz olduğu kavramları anlatırken öğretmenlerin, öğrencilerin kavram yanılgılarına ilişkin yeterli bilgiye sahip olmadıkları gibi konuya uygun ifadeleri seçmekte zorluk çektiklerini belirlemiştir.

5.2.5. Değerlendirme Bilgisi

Eğitici mentorluk sonrası kimya öğretmen ve öğretmen adaylarının atom ve periyodik sistem ünitesi değerlendirme bilgisi bileşeni “Ne Değerlendirilmeli?”, “Niçin Değerlendirilmeli?” “Nasıl Değerlendirilmeli?” başlıkları altında ele alınmıştır.

Deneyimli kimya öğretmeni Lale'nin eğitici mentorluk sonrası değerlendirme bilgisi bileşeni konunun incelendiğinde Lale'nin kavramsal anlamayı, önemli noktaları, bilimin doğasını ve uygulamalı akıl yürütmeyi değerlendirdiği ve değerlendirme yaparken soru cevap yönteminin yanı sıra kavram haritası, yapılandırılmış grid, test soruları içeren etkinlik kâğıtları hazırlayarak kullandığı sonucuna ulaşılmıştır. Lale atom ve periyodik sistem ünitesinde tanılayıcı değerlendirme ile öğrenci ön bilgilerini açığa çıkarmak amacı ile soru cevap yönteminin yanında yapılandırılmış grid etkinliği de kullanmıştır. Ayrıca ünite boyunca derslerinde biçimlendirici değerlendirme amacıyla kavram haritası, açık uçlu sorular, eşleştirme ve bulmaca gibi geleneksel ve alternatif ölçme araçlarını birlikte kullanmıştır. Formal ve informal değerlendirmeyi bir arada yapan Lale'nin sınav odaklı oryantasyonu biçimlendirici değerlendirme aşamasında yaptığı sınav odaklı uyarılarla görülmüştür. Düzey belirleyici değerlendirmede Lale atom ve periyodik sistem ünitesi kazanımlarını içeren yazılı sınavda bilme, kavrama ve uygulama düzeyinde çoktan seçmeli, doğru yanlış ve açık uçlu hazırlamıştır. Lale ünitenin ilk derslerinde alternatif ölçme araçlarının yaratacağı dezavantajları göz önüne alarak geleneksel yöntemleri tercih ederken ilerleyen haftalarda hem geleneksel hem alternatif ölçme araçları kullanmaya başlamıştır.

Eğitici mentorluk sonrası atom ve periyodik sistem ünitesine ilişkin değerlendirme bilgisi bileşenleri incelendiğinde Ece ve Ahu'da farklı sonuçlar tespit edilmiştir. Ece atom ve periyodik sistem ünitesi boyunca kavramsal anlamaları, önemli noktaları anlamayı soru-cevap, boşluk doldurma ve kavram haritası gibi yöntemlerle değerlendirmiştir. Ünitenin ilk

haftalarında Ece informal değerlendirmeyi tercih ederek sadece soru cevap yöntemi ile değerlendirme yapmıştır. Ece ilerleyen haftalarda biçimlendirici değerlendirme amacıyla yapılandırılmış grid, kavram ilişkilendirme, tablo doldurma, çoktan seçmeli sorular, açık uçlu sorulardan oluşan etkinlik kağıtları hazırlamış ancak bunların kullanımını ders anlatımının sonuna bıraktığı için bazı haftalarda değerlendirmeye ayırdığı süre yetersiz olmuştur. Atom ve periyodik sistem ünitesi kazanımlarını ve bilme, kavrama ve uygulama düzeyinde sorular içeren bir yazılı sınav ile düzey belirleyici değerlendirme planlamıştır. Ece etkinliklerde doğru/yanlış, boşluk doldurma, eşleştirme, açık uçlu açıklamalı ve çoktan seçmeli gibi farklı geleneksel yöntemler kullanmış ancak bunları alternatif ölçme yöntemleri olarak tanımlamıştır. Buna göre Ece'nin ölçme ve değerlendirme yöntem ve teknikleri üzerine teorik bilgilerinin yetersiz olduğu sonucuna ulaşılabilir. Alan yazında birçok çalışma bu sonucu destekler niteliktedir. Gökkurt (2014) matematik öğretmenleri ile yürüttüğü çalışmasında öğretmenlerin performans ve proje dışında farklı alternatif ölçme ve değerlendirme yöntemlerini öğretim sürecinde yansıtamamaları ve geleneksel ölçme-değerlendirme yöntemlerini ağırlıklı olarak kullanmalarının sebebi olarak; alternatif ölçme-değerlendirme yöntemlerinin içeriği hakkında yüzeysel bilgi sahibi olmaları ve bu yöntemlerin tam olarak nasıl kullanılacağını bilmemelerini göstermiştir. Öğretmen adaylarının alternatif ölçme-değerlendirme yöntemlerini ders anlatımlarına yansıtamadıkları sonucuna ulaşılmıştır (Baştürk & Dönmez, 2011; Yılmaz, 2019). Ayrıca Ece'nin sınav odaklı oryantasyonu değerlendirme bilgisi bileşeninde de ortaya çıkmıştır. Ahu ise Ece'ye göre atom ve periyodik sistem ünitesi boyunca planlı bir değerlendirme aşamasını yürütmüştür. Her ders için değerlendirme etkinlikleri hazırlamıştır. Kavramsal anlamaları, önemli noktaları ve uygulamalı akıl yürütmeyi geleneksel ve alternatif yöntemler kullanarak değerlendirdiği tespit edilmiştir. Derslerinde önbilgileri belirlemek amacı ile soru cevap yönteminin yanı sıra kavram haritası, KWL, TGA gibi formal ve informal tanılayıcı değerlendirme yapmıştır. Ahu bilgi düzeyinde açık uçlu matematiksel sorular, tanılayıcı dallanmış ağaç, uygulama düzeyince aşamalı sorular gibi geleneksel ve alternatif ölçme araçları ile planladığı biçimlendirici değerlendirme hem ders boyunca hem de ders sonunda yapmıştır. Ahu ünite sonunda kavrama ve uygulama düzeyinde sorular boşluk doldurma, eşleştirme, açık uçlu açıklamalı ve çoktan seçmeli gibi farklı soru çeşitlerinin yanında bulmaca ve yapılandırılmış grid gibi geleneksel ve alternatif değerlendirme yöntemleri bir arada kullandığı bir düzey belirlemeye yönelik bir sınav hazırlamıştır. Ahu'nun değerlendirme bilgisi bileşeninde meydana gelen bu gelişim Yılmaz (2019) çalışma sonuçları ile tutarlılık göstermektedir. Yılmaz (2019) çalışma sonucunda öğretmen

adaylarının değerlendirme açısından ciddi bir gelişim gösterdikleri daha çok alternatif ölçme değerlendirme araçlarından yararlanma, performans değerlendirmesini doğru zamanda kullanma, süreç değerlendirmesi ve özetleyici değerlendirme için daha etkili sorular sorma gibi konuları pratik yaptıkça ve rehberlik sağlandıkça daha iyi öğrendikleri sonucuna ulaşmıştır.

Eğitici mentorluk sonrasında atom ve periyodik sistem ünitesi değerlendirme bilgisine ait bulgular incelendiğinde deneyimli öğretmen Lale'nin ve öğretmen adayı Ahu'nun benzer bilgi düzeyinde oldukları ve öğretmen adayı Ece'ye göre daha iyi değerlendirme bilgisine sahip oldukları sonucuna ulaşılmıştır. Lale ve Ahu derslerinde tanılayıcı ve biçimlendirici değerlendirmelere önem vermiş ve hem geleneksel hem alternatif ölçme araçlarını kullanmışlardır. Ece ise bilgi olarak yetersiz kaldığı durumlarda geleneksel ölçme ve değerlendirme yöntemlerini kullanmayı tercih etmiştir.

5.3. Deneyimli Kimya Öğretmeni ve Kimya Öğretmen Adaylarının PAB Gelişimleri

5.3.1. Fen Öğretiminde Hedef ve Amaçlar Bilgisi: Oryantasyon

Bu çalışma boyunca kimya öğretmen ve öğretmen adaylarının fen öğretiminin amaç ve hedefler bilgisi bileşeni, “Kimya Niçin Öğretilmeli?” ve “Kimya Nasıl Öğretilmeli?” olarak iki temel soru üzerinden incelenmiştir.

Deneyimli öğretmen Lale'nin kimya bilimi ünitesinde kimya öğretme amacını ortaya koyan oryantasyonları sınav odaklı, didaktik ve günlük hayatta karşılaştıklarını açıklamak için bilim öğretmek oryantasyonları olurken kimya öğretimi yöntemlerini ortaya koyan oryantasyonları didaktik ve sınav odaklı oryantasyonlardır. Lale kimya bilimi ünitesi boyunca öğretmen merkezli geleneksel bir model sergilemiştir. Eğitici mentorluk sonrası atom ve periyodik sistem ünitesinde Lale öğretmen merkezli didaktik, sınav odaklı oryantasyonlarının yanında süreç, sorgulayıcı araştırma ve günlük hayatta karşılaştıklarını açıklamak için bilim öğretmek oryantasyonlarını göstermiştir.

Öğretmen adayları Ece ve Ahu'nun kimya bilimi ünitesinde kimya öğretme amacını ortaya koyan oryantasyonları ortak olarak günlük hayatta karşılaştıklarını açıklamak için bilim öğretmek oryantasyonu iken Ece'nin diğer bir amacını yansıtan sınav odaklı oryantasyon da tespit edilmiştir. Kimya öğretimlerini ortaya koyan oryantasyonlar incelendiğinde iki

öğretmen adayında da ortak olarak baskın didaktik oryantasyonun yanı sıra Ece’de sınav odaklı oryantasyonun, Ahu’da ise günlük hayatta karşılaştıklarını açıklamak için bilim öğretmek oryantasyonu ortaya çıkmıştır. Eğitici mentorluk sonrası atom ve periyodik sistem ünitesinde kimya öğretme amacına ilişkin Ece ve Ahu’nun kimya öğretimlerini ortaya koyan oryantasyonlar incelendiğinde Ahu’da sorgulayıcı araştırma, günlük hayatta karşılaştıklarını açıklamak için bilim öğretmek ve didaktik oryantasyonlar mevcutken Ece baskın didaktik ve sınav odaklı oryantasyonlarının yanında günlük hayatta karşılaştıklarını açıklamak için bilim öğretmek oryantasyonuna sahiptir.

Sonuç olarak eğitici mentorluk sonrası atom ve periyodik sistem ünitesinde katılımcıların oryantasyon bileşenlerindeki değişim farklılık göstermiştir. Lale ve Ahu’nun fen öğretiminin amaç ve hedefler bilgisi bileşenleri değişim ve gelişim göstermiş ve atom ve periyodik sistem ünitesinde, kimya bilimi ünitesinde gösterdikleri oryantasyonların yanı sıra farklı oryantasyonlar da sergilemişlerdir. Eğitici mentorluk süreci eğitim aşamasında öğretmen ve öğretmen adayları ile kimya öğretimi amaç ve yöntemleri üzerine yapılan tartışmaların; oryantasyon türleri, oryantasyonları etkileyen faktörlerin PAB açısından ele almasına ve düzenlemesine ilişkin bilgilendirmenin gelişmelere katkı sağladığı düşünülmektedir. Katılımcıların fen öğretimi yönelimlerinin eğitici mentorluk sonunda bir değişim gösterdiği bulgusu, öğretmenlerin fen öğretimi yönelimlerini değiştirmenin zor olduğunu bildiren ilgili alan yazın ile uyumlu değildir (Brown vd.,2013; Ekiz-Kıran, Boz & Oztay, 2021). Bu karşın alan yazında, farklı türde gerçekleştirilen uygulamaların öğretmen adaylarının fen yönelimlerinin gelişimine katkı sağladığı yönünde araştırma sonuçları da mevcuttur. (Demirdöğen ve Uzuntiryaki Kondakçı, 2016; İnaltekin, 2014; Karal Eyüboğlu, 2011). Ancak Lale’nin kimya bilimi ünitesinde baskın olarak sergilediği didaktik ve sınav odaklı oryantasyonu atom ve periyodik sistem ünitesinde de sergilemiş olması alan yazında var olan bağlamsal değişkenlerden etkilenmiş olduğu şeklinde yorumlanmıştır. Öğretmen kontrolünde olmayan okul, sınıf, aile, kültürel ve politik faktörler, toplumsal değerler gibi, bağlamsal özellikler, öğretmenin gerçekleştirdiği öğretim biçimini ve öğretimsel kararlarını etkileyen filtre ya da kuvvetlendirici görevi üstlenmektedir (Gess-Newsome, 2015). Sık sık öğrencilerini üniversite sınavına hazırlaması gerektiği vurgusu ve kimya öğretim programını yetiştirmesi için derslerinde zaman kaybına neden olacağını düşündüğü durumlardan kaçınması Lale’nin bilgi ve becerilerinin öğrenci durumu ve zaman gibi bağlamsal faktörlerden etkilendiği ve öğretimine yansıdığı tespit edilmiştir. Ece’nin durumunda ise kimya bilimi ünitesinde sergilediği oryantasyonları değiştirmeye çalışmasına rağmen kimya

bilimi ve atom ve periyodik sistem ünitelerinde sergilediği oryantasyonlarda büyük bir farklılık gözlemlenmemiştir. Gee vd. (1996) tarafından yapılan çalışmada, öğretmen adaylarının PAB'lerini bireysel olarak geliştirmiş olabilecekleri halde, sınıf ortamında konu alan bilgilerini PAB'larına dönüştürmekte güçlük yaşadıklarını göstermektedir. Ece'nin yaşadığı bu zorluğun sebebi olarak alan bilgisi eksikliği görülmektedir. Belirli bir alana ilişkin alan bilgisi, bu alandaki PAB'in gelişimi için bir temel oluşturduğundan öğretmen adaylarının alan bilgisindeki farklılıkların PAB'inde gözlemlenen değişkenliklerde önemli bir rol oynamış olabileceği açıktır (Grossman, 1990). Alan yazında Ahu'nun eğitici mentorluk sonrası özellikle öğrencinin aktif, öğretmenin rehber olduğu sorgulayıcı araştırmaya yatkın öğrenci merkezli oryantasyonlar sergilediği sonucu ile benzerlik gösteren çalışma sonuçları mevcuttur. Bayram (2019) argümantasyon tabanlı öğretim uygulamaları sonucunda öğretmen adaylarının argümantasyon odaklı, sorgulayıcı ve probleme dayalı yönelimler temalarında kendilerini birden fazla sosyobilimsel konu öğretim türü ile bağdaştırdıklarını söylemiştir. Özel (2012) öğretmenlerin fen öğretimine yönelik yönelimlerinin PAB'in diğer bileşenlerini (program bilgisi, öğretim stratejileri bilgisi, öğrenci bilgisi ve değerlendirme bilgisi) şekillendirdiğini tespit etmiştir. Bu çalışmada da oryantasyonlarında meydana gelen bu değişim katılımcıların diğer PAB bileşenlerini etkilemiş ve diğer PAB bileşenlerinde de değişim ve gelişim olmuştur.

5.3.2. Öğretim Program Bilgisi

Kimya öğretmen ve öğretmen adaylarının eğitici mentorluk sonrası öğretim programı bilgisi değişimleri konuya ilişkin amaç ve hedef bilgisi, amaç doğrultusunda programda değişiklik yapma, yatay ve dikey göndermeler ve disiplinler arası bağlantı başlıkları altında incelenmiştir.

Deneyimli öğretmen Lale'nin kimya bilimi ünitesinde orta öğretim kimya dersi öğretim programının genel amaçlarına, temel felsefesine ve uygulanması bilgisine sahip olmadığı yalnızca bu üniteye ilişkin programda yer alan kazanımları ve ders süresini bildiği belirlenirken eğitici mentorluk sonrasında programın amaçları, yapısı, felsefesi ve uygulanması hakkında bilgisi olduğu tespit edilmiştir. Kimya bilimi ünitesinde kazanımlar için ayrılan süreye bağlı kalan ve değişiklik yapmaktan kaçınan Lale, atom ve periyodik sistem ünitesinde gerekli gördüğü noktalarda programda olmayan kazanımlara zaman ayırmış ve konuların yerlerini değiştirmiştir. Kimya bilimi ünitesinde de yatay ve dikey göndermeler ve disiplinler arası bağlantılar kuran Lale bu gönderme ve bağlantıları atom ve

periyodik sistem ünitesinde daha amaçlı ve planlı bir şekilde yapmıştır. Ayrıca Lale, eğitici mentorluk süreci eğitim aşamasında önemini fark ettiğini belirttiği yatay, dikey ve disiplinler arası göndermelere kendi tabiri ile “*üzerine daha çok düşünerek, bilinçli bir şekilde*” önemli noktalarda kullanmak üzere amaçlarına uygun olarak derslerinde daha çok yer vermiş ve bunları PABP’larda ifade etmiştir.

Öğretmen adayları Ece ve Ahu kimya bilimi ünitesinde sadece programdaki kazanımlardan kazanımlar ve sınırlıkları bilirken eğitici mentorluk sonrası atom ve periyodik sistem ünitesinde ortaöğretim kimya dersi öğretim programının genel amaçlarını, temel felsefesini ve uygulanmasını bilmektedirler. Ece kimya bilimi ünitesinde nadiren yatay, dikey ve disiplinler arası göndermeler yaparken Ahu hiç yapmamıştır. Bunun temel nedeni öğretmen adaylarının diğer sınıf düzeylerine ait fen ve kimya öğretim programlarına ilişkin bilgilerinin olmamasıdır.

Eğitici mentorluk sonrası atom ve periyodik sistem ünitesinde öğretmen adayları diğer fen ve kimya öğretim programlarını da bildikleri için derslerinde planlı bir şekilde yatay, dikey ve disiplinler arası göndermeler yapmışlardır. Mavhunga (2016), öğretmen adaylarının öğrenci bilgisi ve öğretim program bilgisi bileşenlerindeki gelişimlerinin diğer bileşenlerdeki gelişimlerinden daha fazla olduğunu bildirmiştir.

Sonuç olarak eğitici mentorluk sonrası atom ve periyodik sistem ünitesinde katılımcıların öğretim program bilgisi bileşenlerinde değişim gözlemlenmiştir. Lale’nin konuya ilişkin amaç ve hedef bilgisi değişirken Ece ve Ahu’da konuya ilişkin amaç ve hedef bilgisi, amaç doğrultusunda programda değişiklik yapma, yatay ve dikey göndermeler ve disiplinler arası bileşenlerinin tümü değişmiş ve gelişmiştir. Eğitici mentorluk süreci eğitim aşamasında öğretmen ve öğretmen adayları ile tüm lise sınıf düzeyleri için eski ve yeni kimya öğretim programlarının yanı sıra orta öğretim fen bilimleri derslerinde yer alan temel kimya konu ve kazanımlarının birlikte incelenmiş olmasının bu gelişmelere katkı sağladığı düşünülmektedir. Özellikle katılımcılar haftalık olarak PABP ve CoRe hazırlarken kazanıma ilişkin amaçlarını ve buna göre derslerinde kullanacakları yatay, dikey ve disiplinler arası bağlantıları belirlemişlerdir. Öğretim programı bileşeniyle ilgili olarak, Mavhunga vd. (2016) CoRe odaklı büyük fikirlerin oluşturulması için sınıflandırma haritalarının kullanılmasının öğretmen adayları için değerli olduğunu ortaya koymuştur.

5.3.3. Öğretim Stratejileri Bilgisi

Kimya öğretmen ve öğretmen adaylarının eğitici mentorluk sonrası öğretim stratejileri bilgisi değişimi alana özgü stratejiler ve konuya özgü stratejiler başlıkları altında incelenmiştir.

Deneyimli öğretmen Lale, kimya bilimi ünitesinde fen alanına özgü stratejiler kullanmamış, sadece yıllardır öğretmen merkezli didaktik oryantasyonuna paralel olarak kullandığı düz anlatım ve soru cevap yöntemi kullanmıştır. Eğitici mentorluk sonrası atom ve periyodik sistem ünitesinde ise kullandığı stratejileri çeşitlendirmiş fen alanına özgü kavramsal değişim, keşfettirici stratejileri içeren planlamalar yapmış ancak bunları düz anlatım, tartışma, soru-cevap ve rol oynama gibi fen alanına özgü olmayan stratejileri ile uygulamıştır. Burada deneyimli öğretmenin alıştığı stratejilerin dışına çıkıp uygulamakta zorlandığı sonucu çıkmaktadır. Bu durum Yurtyapan (2018) çalışmasında ortaokul matematik öğretmenlerinin öğrenci merkezli strateji, yöntem ve teknikleri kullanmaya yatkın olduklarını ancak sınıf mevcudu, ders süresi, öğretim programı yoğunluğu gibi çeşitli sebeplerle öğretim sürecinde öğretmen merkezli bir rol benimsedikleri ve öğretim stratejisi bilgisi bakımından birçok eksikliklerinin olduğu sonucu ile benzerlik göstermektedir. Lale, kimya bilimi ünitesinde konuya özgü stratejilerden sadece resimler ve tablolar kullanmış; konuya özgü deney, analogi, çizim, model veya video kullanmamıştır. Eğitici mentorluk sonrası atom ve periyodik sistem ünitesinde ise konuya özgü stratejiler ve gösterimler kullanmıştır. Lale, öğrencilerin mikroskopik boyutu anlamakta zorluk çektiği noktalarda TGA yöntemi ile keşfettirici öğrenme ortamları oluşturmuş hazırladığı ve kullandığı power point sunumlarında konuya özgü resimler, görseller, modeller kullanmış; video ve simülasyonlar izletmiştir. Aynı amaç ile analogi kullanan Lale bu yöntemin sistematik basamaklarını ortaya koyamamıştır. Analogilerin etkili bir biçimde kullanılabilmesi için analoginin öğrenciler için tanıdık olması, benzeyen ve benzemeyen özelliklerin öğretmen tarafından açıklanması veya öğrenciden bu özellikleri açıklaması istenmesi gerekmektedir (Harrison & Treagust, 1993). Ancak Lale analogileri kullanırken sistematik adımları kullanmamış, kavramların benzeyen yönlerini açıklarken ve benzemeyen yönlerini açıklamamış sadece benzetmeyi yapıp üzerinde durmadan geçmiştir. Ayrıca Lale atom ve periyodik sistem ünitesi boyunca herhangi bir periyodik sistem görseli kullanmamıştır.

Öğretmen adayları Ece ve Ahu'nun kimya bilimi ünitesinde alana özgü stratejiler uygulamaya yönelik planlamalar yaptıkları ancak Ece'nin alan bilgisi eksikliklerinden dolayı düz anlatım ve soru cevap yöntemine döndüğü Ahu'nun ise seçtiği stratejinin

basamaklarını uygulamakta zorlandığı gözlemlenmiştir. Canbazoğlu, Demirelli ve Kavak (2010), öğretmen adaylarının konu alan bilgilerinin, sınıf içi uygulamalarında kullandıkları öğretim, yöntem ve teknikleri etkilediği söylemiştir. Eğitici mentorluk sonrası alana özgü stratejileri incelendiğinde Ece ve Ahu'da farklılıklar ortaya çıkmıştır. Ece, fen alanına özgü probleme dayalı öğretim, sorgulamaya dayalı stratejileri kullanmayı planlarken, düz anlatım, tartışma ve soru-cevap belirli öğretim stratejilerini kullanmıştır. Ahu ise atom ve periyodik sistem ünitesinde hafta hafta gelişim göstererek derslerinde yapılandırmacı yaklaşıma dayalı fene özgü stratejiler kullanmaya başlamıştır.

Konuya özgü stratejileri incelendiğinde Ece ve Ahu'nun kimya bilimi ünitesi kazanımlarına ilişkin resimler, karikatürler, şemalar, tablolar, video, çizimler ve analogi gibi konuya özgü gösterimleri içeren power point sunumları hazırladıkları ancak etkin bir şekilde kullanamadıkları belirlenmiştir. Eğitici mentorluk sonrası atom ve periyodik ünitesinde Ece ve Ahu power point sunumlarında konuya özgü atom modelleri, elementlerin resimleri, periyodik tablonun farklı ve renkli şekilde gösterimleri ve bilim insanlarının fotoğrafları kullanmışlardır. İkisi de konuya özgü analogilerden yararlanmışlardır. TGA etkinliği yapmışlardır. Ayrıca Ahu derslerinde simülasyon ve animasyonlara da yer vermiş ve etkili bir şekilde kullanmıştır.

Sonuç olarak eğitici mentorluk sonrasında atom ve periyodik sistem ünitesinde alana özgü ve konuya özgü strateji bilgisinde tüm katılımcılarda değişim tespit edilmiştir. Atom ve periyodik sistem ünitesinde alana özgü strateji bilgisinde en çok gelişim Ahu'da olurken konuya özgü strateji bilgisinde en çok gelişim Lale'de gözlemlenmiştir. Eğitici mentorluk süreci eğitim aşamasında öğretmen ve öğretmen adayları ile kimya eğitimi alanına özgü ve konuya özgü stratejilerin gözden geçirilmesi ve bunların kazanımlara uygun olarak seçimlerine ilişkin yapılan tartışmaların etkili olduğu düşünülmektedir. Özellikle haftalık olarak hazırladıkları PABP ve CoRe katılımcıların derslerinde kazanımlara uygun stratejiler seçerek bir plan dahilinde uygulamalar yapmalarını sağlamıştır. Bu çalışmada katılımcıların atom ve periyodik sistem ders anlatımlarında daha öğrenci merkezli ve çeşitli alana ve konuya özgü stratejileri benimsemeleri ve uygulamaları ile eğitici mentorluğun katılımcıların öğretim stratejileri bilgisi bileşenini geliştirmesi sonuçları alan yazında farklı etkinlik uygulamaları ile yürütülen çalışma sonuçlarıyla benzerlik göstermektedir (Taşdere, 2018; Taşkın, 2018; Bayram, 2019). Ahu derslerinde alana özgü farklı stratejiler uygularken Lale'nin ve Ece'nin düz anlatım ve soru cevap yöntemlerinin yanı sıra rol oynama ve tartışma yöntemlerini de kullandıkları olmuştur. Konuya özgü strateji bilgisinde ise Lale

kimya biliminde neredeyse hiç kullanmadığı power point sunumu, resimler, görseller ve videoları atom ve periyodik sistem ünitesinde etkin ve uygun bir şekilde kullanmaya başlayarak değişiklik ve gelişim göstermiştir. Ece ve Ahu ise kimya bilimi ünitesinde de kullandıkları konuya özgü gösterimleri atom ve periyodik sistem ünitesinde daha amaçlı ve uygun şekilde kullanarak gelişim göstermişlerdir. Katılımcıların öğretim stratejilerinde farklı gelişim göstermelerinin değişik sebepleri olduğu tespit edilmiştir. Deneyimli öğretmenin bu süreçte daha az gelişim göstermesinin sebebi olarak sınıflarında yıllardır kullandığı alan özgü stratejilerin etkili olduğu düşüncesi ile değişime daha fazla direnç göstermesi olduğu düşünülmektedir. Bu durum öğretmenlerin sunuş, soru-cevap gibi öğretmen merkezli öğretim yöntem ve teknikleri kullandıkları (Alkış Küçükaydın, 2017; Tıraş, 2019; Yılmaz Yendi, 2019) ve öğretmen adaylarının konu anlatım süreçlerinde model ve poster oluşturma, çizim yapma (Taşdere, 2018) gibi teknikler ile sunuş, işbirliğine dayalı ve problem çözme, görselleştirme gibi yöntemlerin (Karal Eyüboğlu, 2011; Özcan, 2013) bir arada kullandıkları sonuçları ile benzerlik göstermiştir. Ayrıca öğretmen adayı Ece'nin alan bilgisi yetersizliğinin ders uygulamaları sırasında motivasyonunu düşürmesi ve yetersizlik hissi sonucu alana özgü ve konuya özgü stratejileri etkili kullanamadığı sonucuna ulaşılmıştır.

5.3.4. Öğrenci Bilgisi

Kimya öğretmen ve öğretmen adaylarının eğitici mentorluk sonrası öğrenci bilgisi bileşeni konunun öğrenilmesi için gerekli bilgiler ve öğrenci zorlukları temaları altında incelenmiştir.

Deneyimli öğretmen Lale'nin, kimya bilimi ünitesine ilişkin öğrenci önbilgilerini bildiği, önbilgileri açığa çıkarmak için yıllardır kullandığı sorular ile soru cevap yöntemini kullandığı, gerekli olduğunu bilmesine rağmen zaman kaybı düşüncesi ile kimya bilimi ünitesinde farklı öğrenme stillerine sahip öğrenciler için farkında etkinlikler yapmadığı belirlenmiştir. Eğitici mentorluk sonrası atom ve periyodik sistem ünitesinde ise Lale öğrenci önbilgilerine hakimdir ve bu ön bilgileri açığa çıkarmak için belirli soruların yanında tanılayıcı değerlendirme etkinliği kullanmıştır. Ayrıca öğrencilerin farklı öğrenme stillerine, gelişim ve yetenek düzeyine uygun dersler planlamıştır. Deneyimli öğretmen Lale kimya bilimi ünitesinde öğrencilerin zorlandıkları noktaları nedenleri ile bilmektedir ve sahip oldukları alternatif kavramaların farkındadır. Ancak Lale'nin ders sırasında gelişen durumlar neticesinde öğrencilerin zorlandıkları ve alternatif kavramalar oluşturdukları noktaları tespit edemediği ve düzeltmediği belirlenmiştir. Lale eğitici mentorluk sonrasında atom ve

periyodik sistem ünitesinde öğrenci zorluklarının farkında olup, öğrencileri bu noktalarda uyarılmış, yaygın alternatif kavramları belirlemeye ve gidermeye yönelik etkinlikler yapmaya çalışmıştır. Ancak Lale'nin ders sırasında ortaya çıkan bir alternatif kavramı fark etmekte ve düzeltmekte zorlandığı ve kendisinin de bazı alternatif kavramaları olduğu belirlenmiştir. Bu sonuçlar öğretmenlerin öğrencilerin öğrenme güçlükleri ve kavram yanılgılarının farkında olmayabileceği (Berg ve Brouwer'den aktaran Aydın, 2012) ve öğretmenlerin kendilerinin de kavram yanılgısına sahip olduğu (Magnusson vd., 1999) sonuçlarıyla uyumludur

Öğretmen adayları Ece ve Ahu'nun kimya bilimi ünitesinde öğrenci önbilgileri hakkında yeterince bilgi sahibi olmadıkları gibi bunları ortaya çıkaracak uygulamalar yapmamışlardır. Ece ve Ahu dikkat çekmek ve öğrenci önbilgini açığa çıkarmak amacıyla soru cevap yöntemini kullanmışlardır. Eğitici mentorluk sonrası atom ve periyodik sistem ünitesinde Ahu Ece'ye göre öğrenci ön bilgilerine ilişkin daha fazla bilgiye sahiptir. Ayrıca Ece de Ahu da farklı öğrenme stillerine uygun etkinlikler ve görseller kullanmayı ve ilgi ve motivasyonu arttırmayı amaçlamışlar. Öğretmen adayları kimya bilimi ünitesinde öğrenci zorluklarına yönelik bilgi incelendiğinde Ece ve Ahu'nun bu bileşene ilişkin bilgilerinde farklılıklar olduğu belirlenmiştir. Ece'nin kendisinden yola çıkarak öğrencilerin yaşadıkları zorlandıkları farkında olduğu ve bu noktalarda öğrencileri uyardığı; Ahu'nun ise öğrenci zorluklarının farkında olmadığı tespit edilmiştir. Ece ve Ahu'nun öğrencilerde mevcut alternatif kavramalara ilişkin uyarıları ve müdahaleleri olmamıştır. Ayrıca derslerinde öğrencilerde yeni alternatif kavramalara yol açabilecek ifadeler kullanmışlardır.

Ece ve Ahu'nun eğitici mentorluk sonrasında atom ve periyodik sistem ünitesinde konunun öğrenilmesi için gerekli bilgilere sahip oldukları tespit edilmiştir. Ancak Ahu Ece'ye göre öğrenci ön bilgilerine ilişkin daha fazla bilgiye sahiptir. Ayrıca ikisi de derslerde farklı öğrenme stillerine uygun etkinlikler yapmıştır. Eğitici mentorluk sonrası atom ve periyodik sistem ünitesine ilişkin öğrenci zorluklarına ve alternatif kavramalara yönelik bilgileri incelendiğinde Ece ve Ahu'nun öğrencilerinin zorlanabileceği noktaları bildiği ve bunlarla ilgili öğrencilerine uyarılarda buldukları ancak bazı noktalarda farklılıkları olduğu tespit edilmiştir. Ece kendi deneyimlerinden yola çıkarak öğrencilerin zorlukları ve nedenlerini tahmin etmiş ancak alan bilgisi yetersizliği sebebiyle tespit ve müdahalede zorlanmıştır. Bardak (2017) benzer bir şekilde fen bilimleri öğretmen adaylarının sahip olduğu öğrenciyi anlama bilgisinin temeli zamanında kendisinin öğrenci iken anlamakta zorluk yaşadığı bazı kavramlara yönelik deneyimlerinden de kaynaklanıyor olabileceği söylemiştir. Ayrıca Ece

bazı ifadeleri ile öğrencilerde yeni alternatif kavramlar oluşturmuş ve bu durumu fark etmemiştir. Ahu'nun öğrencilerin zorlanabilecekleri ve zorlandıkları noktaların farkındadır ve bunları tespit etmeye ve gidermeye çalışmıştır. Ayrıca öğrencilerin sahip olduğu alternatif kavramaları bilerek bunları ortaya çıkararak ve müdahale edecek durumlar oluşturmuş ve derslerinde alternatif kavramaya yol açabilecek ifadeler kullanmaktan kaçınmıştır.

Sonuç olarak eğitici mentorluk sonrası öğrenci bilgisi bileşeninde katılımcılarda gelişim gözlemlenmiştir. Eğitici mentorluk süreci eğitim aşamasında öğretmen ve öğretmen adayları ile atom ve periyodik sistem ünitesi için alan yazında tespit edilmiş öğrenci önbilgileri, öğrenci zorlukları ve alternatif kavramaların tartışılmasının ve bu alternatif kavramalara sebep olabilecek durumların önlenmesi ve gerekli müdahalelerde bulunmaya yönelik önerilerde bulunulmasının bu gelişmede etkili olduğu düşünülmektedir. Özellikle katılımcıların haftalık olarak hazırladıkları PABP ve CoRe kazanımlara ilişkin öğrenci önbilgilerine, zorluklara ve alternatif kavramalar ilişkin farkındalıklarını arttırmıştır. Lale, atom ve periyodik sistem ünitesinde öğrenci ön bilgilerini ortaya çıkarmaya yönelik ve alternatif kavramalarını gidermeye yönelik çalışmalar yapmıştır. Kimya bilimi ünitesinde öğrenci önbilgilerine ilişkin yeterli bilgileri olmayan Ece ve Ahu eğitici mentorluk sonrası atom ve periyodik sistem ünitesi öğrenci önbilgilerine hakimdirler. Öğretmen adaylarının öğretim program bilgilerinin gelişmesinin öğrenci önbilgisi bileşenini doğrudan etkilediği düşünülmektedir. Şen, Öztekin ve Demirdöğen (2018) öğretmenlerin öğretim programını bilmeleri halinde öğrenci ön bilgilerini ve zorluklarını bilgilerinin de gelişeceğini söylemişlerdir. Ayrıca kimya bilimi ünitesine ilişkin öğrenci zorluklarının farkında olmayan Ahu atom ve periyodik sistem ünitesinde öğrenci zorlukları ve alternatif kavramaları göz önünde bulundurarak uygulamalar yapmıştır. Öğrenci bilgisindeki bu değişim öğretim stratejilerini de etkilemiştir. Bu sonuçlar alan yazında mevcut olan öğretmen ve öğretmen adaylarının öğrenci bilgisi ve öğretim stratejileri bilgisi PAB bileşenlerinin en güçlü etkileşimlere sahip olduğuna ilişkin bulgularla benzerlik göstermektedir (Aydın & Boz, 2013; Park & Chen, 2012). Sonuçlara göre Ece'nin öğrenci zorlukları ve alternatif kavramalara ilişkin bilgisinin gelişmiştir ancak alan bilgisi yetersizliği neticesinde müdahale etmekte zorlandığı durumlar da ortaya çıkmıştır.

5.3.5. Değerlendirme Bilgisi

Kimya öğretmen ve öğretmen adaylarının eğitici mentorluk sonrası değerlendirme bilgisi bileşeni “Ne Değerlendirilmeli?”, “Niçin Değerlendirilmeli?” “Nasıl Değerlendirilmeli?” başlıkları altında incelenmiştir.

Deneyimli kimya öğretmeni Lale kimya bilimi ünitesinde bilgi ve kavrama düzeyinde sorular ile önemli noktaları ve kavramsal anlamayı öğretmen merkezli bir şekilde değerlendirmiştir. Lale, tanılayıcı değerlendirme kapsamında birkaç soru sormuş, biçimlendirici bir değerlendirme yapmamıştır. Düzey belirleyici değerlendirme amacıyla yaptığı yazılı sınavda geleneksel değerlendirme yöntemleri kullanmıştır. Eğitici mentorluk sonrası atom ve periyodik sistem ünitesinde Lale, kavramsal anlamayı, önemli noktaları, bilimin doğasını ve uygulamalı akıl yürütmeyi değerlendirmiştir. Tanılayıcı, biçimlendirici ve düzey belirleyici değerlendirmeler yapmış ve soru cevap yönteminin yanı sıra kavram haritası, yapılandırılmış grid, test soruları, açık uçlu sorular, eşleştirme ve bulmaca gibi geleneksel ve alternatif ölçme araçlarını birlikte kullanmıştır.

Öğretmen adayları Ece ve Ahu kimya bilimi ünitesinde kavramsal anlamayı ve önemli noktaları değerlendirmişlerdir. Ece tanılayıcı değerlendirme yapmamış, biçimlendirici ve düzey belirleyici değerlendirmeyi geleneksel ölçme araçları ile yapmıştır. Ahu basit düzeyde tanılayıcı değerlendirmenin yanı sıra geleneksel ölçme araçları ile biçimlendirici ve düzey belirleyici değerlendirme yapmıştır. Eğitici mentorluk sonrası atom ve periyodik sistem ünitesinde öğretmen adayları Ece ve Ahu'nun değerlendirme bilgisi bileşenleri incelendiğinde Ece ve Ahu'da farklı sonuçlar tespit edilmiştir. Ece soru cevap yöntemi ile tanılayıcı değerlendirme yapmış; biçimlendirici değerlendirme kullandığı yapılandırılmış grid, kavram ilişkilendirme, tablo doldurma, çoktan seçmeli sorular, açık uçlu sorular ile kavramsal anlamaları ve önemli noktaları değerlendirmiş; doğru/yanlış, boşluk doldurma, eşleştirme, açık uçlu açıklamalı ve çoktan seçmeli gibi farklı geleneksel yöntemler ile düzey belirleyici değerlendirme yapmıştır. Ahu kavramsal anlamaları, önemli noktaları ve uygulamalı akıl yürütmeyi geleneksel ve alternatif yöntemler kullanarak değerlendirmiştir. Tanılayıcı değerlendirme amacıyla soru cevap yönteminin yanı sıra kavram haritası, KWL, TGA; biçimlendirici değerlendirme amacıyla açık uçlu matematiksel sorular, tanılayıcı dallanmış ağaç, uygulama düzeyince aşamalı sorular; düzey belirleyici değerlendirme amacıyla boşluk doldurma, eşleştirme, açık uçlu açıklamalı ve çoktan seçmeli gibi farklı soru çeşitlerinin yanında bulmaca ve yapılandırılmış grid gibi geleneksel ve alternatif değerlendirme yöntemleri bir arada kullanmıştır.

Sonuç olarak eğitici mentorluk sonrasında atom ve periyodik sistem ünitesinde değerlendirme bileşeninde katılımcılarda gelişim gözlemlenmiştir. Eğitici mentorluk süreci eğitim aşamasında öğretmen ve öğretmen adayları ile atom ve periyodik sistem ünitesi için uygun ölçme ve değerlendirme yöntem ve araçlarının seçimi ve kullanımına yönelik bilgilendirme ve tartışmaların yapılmasının gelişime katkı sağladığı düşünülmektedir. Ancak Lale ve Ahu'nun değerlendirdikleri noktalar, değerlendirme amaçları ve değerlendirme yöntemlerinin etkinliği ve çeşitliliği Ece'ye göre daha çok gelişmiştir. Ece'nin alan bilgisindeki yetersizliği her PAB bileşenin de olduğu gibi değerlendirme bileşeninin gelişim düzeyini de etkilemiştir. İlgili alanyazın incelendiğinde genel olarak PAB bileşenleri arasında öğrenci bilgisi ve öğretim stratejisi en kolay geliştirilen bileşenler olarak verilirken değerlendirme ve öğretim programı bilgisi bileşeni az gelişmiş/hiç gelişmemiş olarak belirtilmektedir (Beyer & Davis, 2012; Hanuscin & Hian, 2009; Henze vd., 2008; Park & Oliver, 2008; Van Driel vd., 1998). Bu çalışmada değerlendirme bileşeninin geliştiği sonucuna ulaşılmıştır. Bu bulgu Aydın vd. (2013) çalışmalarında değerlendirme ve öğretim programı bilgisi bileşenlerinde dikkate değer bir gelişime gözlemlendiği bulguları ile tutarlılık göstermiştir.

5.4. Öneriler

- Görevde olan öğretmenlerin PABlarını belirlemeye ve geliştirmeye yönelik hizmet içi eğitim programı düzenlenmesi tavsiye edilmektedir. Yaz aylarında yapılacak bu hizmet içi eğitim programında öğretmenlere PAB tanıtımı yapılarak alana ve konuya özgü öğretim stratejileri, öğretim programından o konu için nasıl faydalanılacağı, konuyla ilgili öğrenci önbilgileri, konuyla ilgili alanyazında yer alan alternatif kavramlar ve bu alternatif kavramların nasıl giderileceği, konuya özgü kullanılacak değerlendirme yöntemleri, konuda değerlendirmeye değer noktalar ve farklı değerlendirme yaklaşımlarının etkili bir biçimde kullanılması; PABP ve CoRe hazırlama süreçleri hakkında bilgi verilebilir. Öğretmenler eğitim öğretim yılı içerisinde kendi okul ve bölgelerinde çalışan diğer öğretmenler ile grup mentorluğu yapabilirler. Bu sayede hem kendilerinin hem de birbirlerinin PAB durumlarını belirleyerek geliştirebilirler.
- PAB gelişimine deneyimin etkisinin incelenmesi amacıyla boylamsal bir çalışma yapılabilir. Bir öğretmen adayının adaylığının son yılı, öğretmenliğinin 1. ve 5. yılları

takip edilerek PAB durumdaki gelişimi ortaya çıkaracak boylamsal çalışmalar yapılması önerilmektedir.

- Bu çalışmada deneyimli bir kimya öğretmeni ile kimya öğretmeni yetiştirme programının 3. sınıf düzeyinde farklı akademik başarılarla sahip öğretmen adayları ile Kimya Bilim ve Atom ve Periyodik Sistem konularında çalışılmıştır. Farklı nitelikte kimya öğretmen adayları ve öğretmenler ile farklı bir kimya konuları üzerine araştırmalar yapılması tavsiye edilmektedir. Mentorluk öncesi ve sonrasında farklı kimya konuları ele alınarak PAB belirlenmesi yapılarak gelişim incelenebilir. Benzer çalışma farklı disiplinler için yapıp PAB bileşen gelişimlerinin aynı düzeyde olup olmayacağı belirlenebilir. Böylece disiplinden kaynaklı bir farklılık olup olmadığı ortaya konulabilir.
- Bu çalışmada PABP ve CoRe kullanımının öğretmen ve öğretmen adaylarının PAB bileşenlerini keşfetmeleri ve geliştirmeleri üzerinde etkili olduğu görülmüştür. PABP ve CoRe kullanımının öğretmen ve öğretmen adaylarının öğretim amaçlarını etkilediği ve farkındalıklarını arttırdığı tespit edilmiştir. Klasik ders planlarının yanı sıra PABP ve CoRe ile ders planı hazırlamaları farkındalıklarını arttıracığı için PAB gelişimlerini desteklemesi yönünden tavsiye edilmektedir.
- Eğitici mentorluk sonrasında değişim veya gelişim göstermeyen PAB bileşenlerinin neden gelişmediği konusunda ayrıca bir araştırma önerilmektedir. Ayrıca gelişimine destek olan ve engel olan faktörlerin nitelikleri araştırılabilir.
- MEB'in her ile her branştan bir eğitici mentor yetiştirmesi ve yerleştirmesi tavsiye edilmektedir. Bu sayede özellikle göreve yeni başlayan öğretmenlerin stajyerlik dönemlerinde PABlarını geliştirilmesi amacıyla bu mentorlar ile uygulamalı eğitime tabii tutulmaları sağlanabilir.



KAYNAKLAR

- Abed, O. H., & Abd-El-Khalick, F. (2015). Jordanian preservice primary teachers' perceptions of mentoring in science teaching. *International Journal of Science Education*, 37(4), 703-726.
- Abell, S. K. (2007). Research on science teacher knowledge. In S. K. Abell & N. G. Lederman (Eds.), *Handbook of research on science education* (pp.1105-1149). New Jersey: Lawrence Erlbaum.
- Abell, S. K. (2008). Twenty years later: does pedagogical content knowledge remain a useful idea? *International Journal of Science Education*, 30(10), 1405-1416.
- Achinstein B. And Fogo B. (2015), Mentoring novices' teaching of historical reasoning: opportunities for pedagogical content knowledge development through mentor-facilitated practice, *Teaching and Teacher Education*, 5, 45-58.
- Açıksöz, A. (2017). *Deneyimli fen bilimleri öğretmenleri ile aday öğretmenlerin pedagojik alan bilgisi açısından karşılaştırılması*. Yüksek Lisans Tezi, Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Çanakkale.
- Akay, E. (2016). *Kaynaştırmada eğitim alan işitme engelli öğrencilere destek özel hizmeti sunan eğitime yönelik mentörlük sürecinin incelenmesi*. Doktora Tezi, Anadolu Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Eskişehir.
- Akın, F. N., & Uzuntiryaki-Kondakci, E. (2018). The nature of the interplay among components of pedagogical content knowledge in reaction rate and chemical equilibrium topics of novice and experienced chemistry teachers. *Chemistry Education Research and Practice*, 19(1), 80-105.
- Alev, N. V & Karal, I. S. (2013). Fizik öğretmenlerinin elektrik ve manyetizma konularına ilişkin pedagojik alan bilgilerinin belirlenmesi. *Mersin Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 9(2), 88-108.

- Alkış Küçükaydın, M. (2017). *Araştırma sorgulamaya dayalı öğretim yaklaşımı bağlamında sınıf öğretmenlerinin fen konularındaki pedagojik alan bilgilerinin incelenmesi*. Doktora Tezi, Amasya Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Amasya.
- Alkış-Küçükaydın, M., & Uluçınar-Sağır, Ş. (2017). Sınıf öğretmenlerinin pedagojik alan bilgisi bileşenlerinin analizinde kart gruplama aktivitesi. *International Online Journal of Educational Sciences*, 9(2), 544-560.
- An, S., Kulm, G., & Wu, Z. (2004). The pedagogical content knowledge of middle school, mathematics teachers in China and the US. *Journal of mathematics teacher education*, 7, 145-172.
- Anafarta, N. (2002). Bireysel kariyer danışmanı olarak rehber (Mentor). *CÜ İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 3(1), 115-128.
- Aydemir, M. (2014). *The Investigation of Pedagogical Content Knowledge of Teachers: The Case of Teaching Genetics*. Doktora Tezi, Ortadoğu Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Aydın, S., Demirdogen, B., Tarkin A., Kutucu S., Ekiz B., Akin, F. N. & Tuysuz, M. (2013). Providing a set of research-based practices to support preservice teachers' long-term professional development as learners of science teaching. *Science Education* , 97, 903-935.
- Aydın, S., & Boz, Y. (2012). Fen öğretmen eğitiminde pedagojik alan bilgisi araştırmalarının derlenmesi: Türkiye örneği. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri*, 12(1), 479-505.
- Aydın, S., & Boz, Y. (2013). The nature of integration among pck components: a case study of two experienced chemistry teachers, *Chemistry Education Research and Practice* 14(4), 615-624.
- Aydın S., Demirdogen B., Atkin F. N., Uzuntiryaki-Kondakci E. & Tarkin A. (2015). The nature and development of interaction among components of pedagogical content knowledge in practicum. *Teaching And Teacher Education*, 46, 37–50.
- Aydın-Günbatar, S. & Akın, F. (2021). Pre-service chemistry teachers' use of pedagogical transformation competence to develop topic-specific pedagogical content knowledge for planning to teach acid–base equilibrium. *Chemistry Education Research And Practice*, 23, 137-158.

- Aydın, S. (2012). *Examination of chemistry teachers' topic-specific nature of pedagogical content knowledge in electrochemistry and radioactivity*. Doktora Tezi, Ortadoğu Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Aydın, S. (2016). *Farklı disiplin alanlarından mezun fen bilimleri öğretmenlerinin elektrik akımının manyetik etkisi konusundaki teknolojik pedagojik alan bilgilerinin incelenmesi*. Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Ball, D. L., Thames, M. H., & Phelps, G. (2008). Content knowledge for teaching: What makes it special? *Journal of Teacher Education*, 59(5), 389–407.
- Bardak, S. (2017). *Bir fen bilimleri öğretmen adayının elektrik konusundaki pedagojik alan bilgisinin didaktiksel dönüşüm kuramına göre incelenmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Amasya Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Amasya.
- Bardak, Ş., & Karamustafaoğlu, O. (2016). Fen bilimleri öğretmenlerinin kullandıkları öğretim strateji, yöntem ve tekniklerin pedagojik alan bilgisi bağlamında incelenmesi. *Amasya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 5(2), 567-605.
- Barnett, E., & Friedrichsen, P. J. (2015). Educative mentoring: how a mentor supported a preservice biology teacher's pedagogical content knowledge development. *Journal of Science Teacher Education*, 26(7), 647- 668.
- Baştürk, S. & Dönmez, G. (2011). Matematik öğretmen adaylarının pedagojik alan bilgilerinin ölçme ve değerlendirme bilgisi bileşeni bağlamında incelenmesi. *Ahi Evran Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 12(3), 17-37.
- Baştürk, S., & Dönmez, G. (2011). Examining pre-service teachers' pedagogical content knowledge with regard to curriculum knowledge. *International Online Journal of Educational Sciences*, 3(2),743-775.
- Baxter, J. A., & Lederman, N. G. (1999). Assessment and measurement of pedagogical content knowledge. In *Examining pedagogical content knowledge: The construct and its implications for science education* (pp. 147-161). Dordrecht: Springer Netherlands.
- Bayram, K. (2019). *Argümantasyon tabanlı öğretim uygulamaları ile fen bilgisi öğretmen adaylarının sosyobilimsel konulardaki pedagojik alan bilgilerinin değişiminin incelenmesi*. Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

- Bayram-Jacobs, D., Henze, I., Evagorou, M., Shwartz, Y., Aschim, E. L., Alcaraz-Dominguez, S., & Dagan, E. (2019). Science teachers' pedagogical content knowledge development during enactment of socioscientific curriculum materials. *Journal of Research in Science Teaching*, *56*(9), 1207-1233.
- Bektas, O. (2017). Pre-Service science teachers' pedagogical content knowledge in the physics, chemistry, and biology topics. *European Journal of Physics Education*, *6*(2), 41-53.
- Belge Can, H. (2019). Pedagojik alan bilgisi çalışmalarının derlenmesi: fen bilimleri eğitimi örneği. *Milli Eğitim Dergisi*, *48*(224), 353-380.
- Bertram, A., & Loughran, J. (2012). Science teachers' views on CoRes and PaP-eRs as a framework for articulating and developing pedagogical content knowledge. *Research in Science Education*, *42*, 1027-1047.
- Beyer, C. & Davis E. A. (2012), Developing preservice elementary teachers' pedagogical design capacity for reform-based curriculum design. *Curriculum Inquiry*, *42*, 386–413.
- Bierema, L. L., & Merriam, S. B. (2002). E-mentoring: Using computer mediated communication to enhance the mentoring process. *Innovative Higher Education*, *26*, 211-227.
- Blömeke, S., Suhl, U., & Kaiser, G. (2011). Teacher education effectiveness: Quality and equity of future primary teachers' mathematics and mathematics pedagogical content knowledge. *Journal of Teacher Education*, *62*(2), 154-171.
- Bogdan, R. C., & Biklen, S. K. (1992). *Qualitative research for education* (2nd ed.). Boston: Allyn & Bacon.
- Bogdan, R. C. & Biklen, S. K. (1998). *Qualitative Research for Education: An Introduction to Theory and Methods*. Boston: Allyn and Bacon.
- Bozkurt, O., & Nafiz Kaya, O. (2008). Teaching about ozone layer depletion in Turkey: Pedagogical content knowledge of science teachers. *Public Understanding of Science*, *17*(2), 261-276.
- Bradbury, L. U. (2010). Educative mentoring: Promoting reform-based science teaching through mentoring relationships. *Science Education*, *94*(6), 1049-1071.

- Brown, P., Friedrichsen, P., & Abell, S. (2013). The development of prospective secondary biology teachers PCK. *Journal of Science Teacher Education*, 24(1), 133-155.
- Bucat, R. (2004). Pedagogical content knowledge as a way forward: Applied research in chemistry education. *Chemistry Education Research and Practice*, 5(3), 215-228.
- Patton, M. Q. (2014). *Nitel Araştırma ve Değerlendirme Yöntemleri* (Bütün, M. & Demir, S. B. Çev.). Ankara: Pegem Akademi.
- Büyüköztürk, S., Akbaba-Altun, S., & Yıldırım, K. (2010). *Teaching and learning international survey: National report for Turkey*. Ankara: MEB.
- Büyüköztürk, Ş., Kılıç-Çakmak E., Akgün, Ö. E., Karadeniz, Ş. & Demirel, F. (2011). *Bilimsel Araştırma Yöntemleri (10. baskı)*. Ankara: Pegem A.
- Canbazoğlu, S. (2008). *Fen bilgisi öğretmen adaylarının maddenin tanecikli yapısı ünitesine ilişkin pedagojik alan bilgilerinin değerlendirilmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Canbazoğlu S., Demirelli H. & Kavak, N. (2010), Investigation of the relationship between pre-service science teachers' subject matter knowledge and pedagogical content knowledge regarding the particulate nature of matter. *Elementary Education Online*, 9(1), 275-291.
- Carlsen, W. S. (1993). Teacher knowledge and discourse control: quantitative evidence from novice biology teachers' classrooms, *Journal of Research in Science Teaching*, 30(5), 471-481.
- Chan, K.K.H. & Hume, A. (2019). Towards a consensus model: literature review of how science teachers' pedagogical content knowledge is investigated in empirical studies. In: Hume, A., Cooper, R., Borowski, A. (eds) *Repositioning pedagogical content knowledge in teachers' knowledge for teaching science* (pp 3-76). Singapore: Springer.
- Chick, H. L., Baker, M., Pham, T., & Cheng, H. (2006, July). Aspects of teachers' pedagogical content knowledge for decimals. *Proceedings of the 30th annual conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education* 2, 297-304.

- Clermont, C. P., Borko, H., & Krajcik, J. S. (1994). Comparative study of the pedagogical content knowledge of experienced and novice chemical demonstrators. *Journal of Research in Science Teaching*, 31(4), 419-441.
- Cochran, K. F., King, R. A., & DeRuiter, J. A. (1991). *Pedagogical content knowledge: A tentative model for teacher preparation*. East Lansing, MI: National Center for Research on Teacher Learning.
- Cohen, N. H. (1993). *Development and validation of the principles of adult mentoring scale for faculty mentors in higher education* (Doctoral dissertation). Retrieved from <https://www.proquest.com/openview/>
- Cohen, N. (1995). *Mentoring Adult Learners: A Guide for Educators and Trainers*. Malabar, FL: Kreieger
- Cohen, N. H. (1995). The Principles of Adult Mentoring Scale. *New directions for adult and continuing education*, 66, 15-32.
- Cohen, N. H. (2003). The journey of the principles of adult mentoring inventory. *Adult Learning*, 14(1), 4-7.
- Corbin, J., & Strauss, A. (2008). *Basics of qualitative research: Techniques and procedures for developing grounded theory*, 3rd Ed. Thousand Oaks, CA: Sage
- Creswell, J. W. (1994). *Research Design: Qualitative & Quantitative Approaches*. Thousand Oaks, CA: Sage.
- Creswell, J.W. (1998). *Qualitative Inquiry And Research: Choosing Among Five Traditions*. Thousand Oaks, CA: Sage.
- Crisp, G., & Cruz, I. (2009). Mentoring college students: A critical review of the literature between 1990 and 2007. *Research in higher education*, 50, 525-545.
- Cullingford, C. (2006). *Mentoring as Myth and Reality: Evidence and Ambiguity*. In: C. Cullingford (ed.) *Mentoring in Education: An International Perspective*. Aldershot: Ashgate.
- Çepni, S. (2005). *Fen ve teknoloji öğretimi*. Ankara: Pegem A.
- Daymon, C., & Holloway, I. (2003). *Qualitative Research Methods in Public Relations and marketing communications*. London: Routledge.

- De Jong, O., & Van Driel, J. (2004). Exploring the development of student teachers' PCK of the multiple meanings of chemistry topics. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 2, 477-491.
- De Jong, O., Van Driel, J. H., & Verloop, N. (2005). Preservice teachers' pedagogical content knowledge of using particle models in teaching chemistry. *Journal of Research In Science Teaching: The Official Journal of The National Association For Research In Science Teaching*, 42(8), 947-964.
- Denzin N. K. & Lincoln Y. S. (2005), *The Sage handbook of qualitative research*. Sage Publications Ltd.
- Demirdöğen, B. (2012). *Develepment of pre-service chemistry teachers' pedagogical content knowledge for nature of science: An intervention study*. Doktora Tezi, Ortadoğu Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Demirdogen, B., Hanuscin D., Uzuntiryaki-Kondakci E. & Köseoğlu, F. (2016). Development and nature of preservice chemistry teachers' pedagogical content knowledge for nature of science. *Research In Science Education*. 46, 575-612.
- Drechsler, M., & Van Driel, J. (2008). Experienced teachers' pedagogical content knowledge of teaching acid–base chemistry. *Research in science education*, 38, 611-631.
- Duran, M. (2014). *Farklı öğretim deneyimine sahip fen öğretmenlerinin asitler ve bazlar konusundaki pedagojik alan bilgilerinin incelenmesi*. Doktora Tezi, Kütahya Dumlupınar Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Kütahya.
- Erdem, A. R. (2005). *Etkili ve verimli (nitelikli) eğitim*. Ankara: Anı
- Ekiz Kiran, B. (2016). *Interaction between experienced chemistry teachers' science teaching orientations and other components of pedagogical content knowledge in mixtures*. Doctoral Dissertation, Middle East Technical University Department of Secondary Science and Mathematics Education, Ankara.
- Ekiz-Kiran, B., Boz, Y., & Oztay, E. S. (2021). Development of pre-service teachers' pedagogical content knowledge through a pck-based school experience course. *Chemistry Education Research and Practice*, 22(2), 415-430.
- Eyüboğlu-Karal, I. S. (2011). *Fizik öğretmenlerinin pedagojik alan bilgilerinin gelişimi*. Doktora Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.

- Feiman-Nemser, S., & Parker, M.B. (1990). Making subject matter part of the conversation or helping beginning teachers learn to teach, *Journal of Teacher Education*, 41(3),32-43.
- Feiman-Nemser, S. (2001). From preparation to practice: designing a continuum to strengthen and sustain teaching. *Teachers College Record*, 103(6), 1.
- Feiman-Nemser, S. (2001). Helping novices learn to teach lessons from an exemplary support teacher. *Journal of Teacher Education*, 52(1), 17-30.
- Feiman-Nemser, S. (2012). *Teachers as learners*. Harvard Education Press.
- Frankel, J. R., & Wallen, N. E. (2006). *How to design and evaluate research in education* (6. Baski) McGraw Hill.
- Friedrichsen, P. M., & Dana, T. M. (2003). Using a card-sorting task to elicit and clarify science-teaching orientations. *Journal of Science Teacher Education*, 14(4), 291-309.
- Friedrichsen, P., & Dana, T. M. (2005). Substantive-level theory of highly regarded secondary biology teachers' science teaching orientations. *Journal of Research in Science Teaching: The Official Journal of the National Association for Research in Science Teaching*, 42(2), 218-244.
- Friedrichsen, P. M., Lankford, D., Brown, P., Pareja, E., Volkman, M., & Abell, S. K. (2007). The PCK of future science teachers in an alternative certification program, *Paper presented at the National Association for Research in Science Teaching Annual Conference, New Orleans, LA, April 15-18, 2007*.
- Friedrichsen, P. J., Abell, S. K., Pareja, E. M., Brown, P. L., Lankford, D. M., & Volkman, M. J. (2009). Does Teaching Experience Matter? Examining Biology Teachers' Prior Knowledge For Teaching In An Alternative Certification Program. *Journal Of Research In Science Teaching: The Official Journal of The National Association For Research In Science Teaching*, 46(4), 357-383.
- Furió Más, C., Vilches Peña, A., Guisasola Aranzábal, J., & Romo, V. (2002). Spanish teachers' views of the goals of science education in secondary education. *Research In Science & Technological Education*,20(1), 39-52.

- Galbraith, M. W., & Cohen, N. H. (1997). Principles of Adult Mentoring Scale: Design and Implications. *Michigan Community College Journal: Research & Practice*, 3(1), 29-50.
- Galbraith, M. W., & James, W. B. (2004). Mentoring by the community college professor: One role among many. *Community College Journal of Research & Practice*, 28(8), 689-701.
- Garritz, A. (2013). PCK for dummies. *Chemical Education*, 24(2), 462-465.
- Gee, C. J., Boberg, W. S., And Gabel, D. L. (1996). *Preservice elementary teachers: their science content knowledge, pedagogical knowledge, and pedagogical content knowledge*. Paper Presented At The Annual Meeting of The National Association For Research In Science Teaching. St. Louis, MO.
- Gelbal, S., & Kelecioğlu, H. (2007). Öğretmenlerin ölçme ve değerlendirme yöntemleri hakkındaki yeterlik algıları ve karşılaştıkları sorunlar. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 33, 135-145.
- Gess-Newsome, J. (2015). *A model of teacher professional knowledge and skill including pck: results of the thinking from the PCK summit* In A. Berry, P. Friedrichsen, & J. Loughran (Eds.), *Re-Examining Pedagogical Content Knowledge in Science Education* (28-42). New York, NY: Routledge.
- Gess-Newsome, J. (1999). *Pedagogical content knowledge: an introduction and orientation*. In J. Gess-Newsome & N. G. Lederman (Eds.), *Examining Pedagogical Content Knowledge* (3-17). Dordrecht, The Netherlands: Kluwer Academic.
- Glesne, C., & Peshkin, A. (1992). *Becoming qualitative researchers: An introduction*. White Plains, NY: Longman
- Gökkurt, B. (2014). *Ortaokul matematik öğretmenlerinin geometrik cisimler konusuna ilişkin pedagojik alan bilgilerinin incelenmesi*. Doktora Tezi, Atatürk Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.
- Gökkurt, B., Şahin, Ö., Soylu, Y. & Soylu, C. (2013). Öğretmen adaylarının kesirlerle ilgili pedagojik alan bilgilerinin öğrenci hataları açısından incelenmesi. *International Online Journal of Educational Sciences*, 5(3), 719-735.
- Grossman, P. L. (1990). *The Making Of A Teacher: Teacher Knowledge And Teacher Education*. New York: Teachers College.

- Hanuscin, D., & Hian, J. (2009), Critical Incidents in The Development Of Pedagogical Content Knowledge For Teaching The Nature Of Science: Insights From A Mentor-Mentee Relationship. *Paper Presented At The 2009 Meeting Of ESERA, Istanbul, Turkey*
- Hanuscin, D. L., Lee, M. H., & Akerson, V. L. (2011). Elementary teachers' pedagogical content knowledge for teaching *The Nature Of Science*. *Science Education*, 95(1), 145-167
- Hawkins, W. (2012). An investigation of primary teachers' pedagogical content knowledge when teaching measurement to years three and four. In *12th International Congress on Mathematical Education* (pp. 1874-1883). ICME, Korea National Univeristy of Education.
- Henze, I., Van Driel, J. H., & 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),
- Henze, I., & Van Driel, J. (2015). Toward a more comprehensive way to capture pck in its complexity. In A. Berry, P. Friedrichsen & J. Loughran (Eds.). *Re-Examining Pedagogical Content Knowledge In Science Education* (Pp. 120-134). New York, NY: Routledge.
- Hewson, P. W., & Hewson, M. G. A. B. (1989). Analysis and use of a task for identifying conceptions of teaching science. *Journal of Education for teaching*, 15(3), 191-209.
- Hill, H. C., Ball, D. L., & Schilling, S. G. (2008). Unpacking pedagogical content knowledge: Conceptualizing and measuring teachers' topic-specific knowledge of students. *Journal for research in mathematics education*, 39(4), 372-400.
- Hume, A., & Berry, A. (2011). Constructing CoRes a strategy for building PCK in pre-service science teacher education. *Research in science education*, 41, 341-355.
- Işık, A., Çiltaş, A., & Baş, F. (2010). Öğretmen yetiştirme ve öğretmenlik mesleği. *Atatürk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 14 (1), 53-62.
- Işıkoğlu, N. (2005). Eğitimde Nitel Araştırma. *Eğitim araştırmaları*, 20, 158-165.
- İnaltekin, T. (2014), *Problem tabanlı öğrenme uygulamalarının fen bilgisi öğretmen adaylarının pedagojik alan bilgilerinin gelişimine etkisi*. Doktora Tezi, Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.

- Justi, R., & Van Driel, J. (2005). The development of science teachers' knowledge on models and modelling: promoting, characterizing, and understanding the process. *International Journal of Science Education*, 27(5), 549-573.
- Kahraman, M. (2012). *Bilişim teknolojileri öğretmen adaylarının mesleki gelişiminde e-mentörlük* Doktora Tezi. Anadolu Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Eskişehir
- Karakelle, S. (2005). Öğretmenlerin etkili öğretmen tanımlarının etkili öğretmenlik boyutlarına göre incelenmesi. *Eğitim ve Bilim*, 30 (135), 1-10.
- Karakulak, Ö., & Tekkaya, C. (2010). Göreve yeni başlamış Fen bilgisi öğretmenlerinin Ekoloji Öğretimi konusunda pedagojik alan bilgilerinin incelenmesi. *XI. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi*.
- Karasar, N. (2007). *Bilimsel araştırma yöntemi: kavramlar, ilkeler, teknikler*. Ankara: Nobel.
- Kartal, T., Yamak, H. & Kavak, N. (2017). Mikro öğretimin fen bilgisi öğretmen adaylarının pedagojik alan bilgileri üzerindeki etkisi. *Ahi Evren Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 18(3), 740-771.
- Kind, V. (2009). Pedagogical content knowledge in science education: perspectives and potential for progress. *Studies In Science Education* 45(2), 169–204.
- Kocak, M., Özdemir, B. G., & Soylu, Y. (2017). An investigation the pedagogical content knowledge of primary mathematics prospective teachers about the concept of cylinder. *Cukurova University Faculty of Education Journal*, 46(2), 711-765.
- Köse, M. (2014). *Fen bilimleri öğretmenlerinin hücre bölünmeleri konusundaki pedagojik alan bilgilerinin geliştirilen bir ölçek aracılığıyla değerlendirilmesi*. Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Krajovich, J. G., & Smith, J. K. (1982). The development of the image of science and scientists scale. *Journal of Research in Science Teaching*, 19(1), 39-44.
- Kutlu, D. (2018). *Göreve yeni başlayan ortaokul matematik öğretmenlerinin pedagojik alan bilgilerinin incelenmesi*. Yüksek lisans Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Kuzu, A., Kahraman, M. ve Odabaşı H. F. (2012). Mentörlükte yeni bir yaklaşım: E-mentörlük. *Anadolu Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 12(4),173-183.

- Kvatinsky, T., & Even, R. (2002). Framework for teacher knowledge and understanding of probability [CD-ROM]. Hawthorn, VIC, Australia: International Statistical Institute.
- Lankford, D. (2010). *Examining the pedagogical content knowledge and practice of experienced secondary biology teachers for teaching diffusion and osmosis* Doctoral Dissertation, University of Missouri-Columbia.
- Lederman, L. M. (2003). The role of physics in education. *Revista Cubana de Física*, 20, 2.
- Lee, E., Brown, M.N., Luft, J.A. & Roehrig, G.H. (2007). Assessing beginning secondary science teachers' pck: pilot year results. *School Science and Mathematics*, 107, 52-60.
- Lee, E And Luft J. A. (2008). Experienced secondary science teachers' representation of pedagogical content knowledge, *International Journal of Science Education*, 30(10), 1343-1363.
- Lee, S.-Y., Min, H.-J., Won, J.-A., & Paik, S.-H. (2011). 멘토링을 통한 예비화학교사들의 Pedagogical Content Knowledge 변화. *한국과학교육학회지*, 31(4), 621-640.
- Leedy, P. D., & Ormrod, J. E. (2001). *Practical research: Planning and designing*. New Jersey: Merritt Prentice Hall.
- Lehane, L., & Bertram, A. (2016) Getting to the core of it: a review of a specific pck conceptual lens in science educational research, *Educación Química*, 27 (1), 52-58.
- Lesniak, K. M. (2003). *From expert learner to novice teacher: Growth in knowledge in learning to teach science*. State University of New York at Buffalo.
- Lincoln, Y. S., & Guba, E. G. (1985). *Naturalistic inquiry*. Sage.
- Lincoln, Y. S., & Guba, E. E. (1986). Research, evaluation, and policy analysis: Heuristics for disciplined inquiry. *Review of Policy Research*, 5(3), 546-565.
- Luft, J. A. (2009). Beginning secondary science teachers in different induction programmes: The first year of teaching. *International Journal of Science Education*, 31(17), 2355-2384.

- Loughran, J., Milroy, P., Berry, A., Gunstone, R. & Mulhall, P. (2001). Documenting science teachers' pedagogical content knowledge through papers. *Research In Science Education*, 31(2), 289-307.
- Loughran, J., Berry, A., & Mulhall, P. (2006). *Understanding and developing science teachers' pedagogical content knowledge*. Rotterdam, The Netherlands: Sense.
- Loughran, J., Mulhall P. & Berry, A. (2008). Exploring pedagogical content knowledge in science teacher education, *International Journal of Science Education*, 30(10), 1301-1320.
- 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* (95-132). Dordrecht, The Netherlands: Kluwer Academic.
- Mamlok-Naaman, R., Hofstein, A., & Taitelbaum, D. (2012). Enhancing the pedagogical content knowledge of teachers by using an evidence-based inquiry approach in the Chemistry laboratory. *Mevlâna International Journal of Education*, 2(3), 62-68.
- Manion, M. (1994). Survey research in the study of contemporary China: Learning from local samples. *The China Quarterly*, 139, 741-765.
- Marifa, H. A., Abukari, M. A., Samari, J. A., Dorsah, P., & Abudu, F. (2023). Chemistry teachers' pedagogical content knowledge in teaching hybridization. *Pedagogical Research*, 8(3).
- Markic, S., Valanides, N., & Eilks, I. (2006). Freshman science student teachers' beliefs on science teaching and learning-a mixed methods study. *Towards research-based science teacher education*, 29-40.
- Marks, R. (1990). Pedagogical content knowledge: from a mathematical case to a modified conception. *Journal of Teacher Education*, 41, 3-11.
- Martin, N. K., Yin, Z., & Mayall, H. (2006). Classroom Management Training, Teaching Experience and Gender: Do These Variables Impact Teachers' Attitudes and Beliefs toward Classroom Management Style. *Online Submission*. 1-15 Retrieved from: /files.eric.ed.gov/fulltext/ED494050.pdf
- Marshall, C., & Rossman, G. B. (2014). *Designing qualitative research*. Sage publications.

- Mavhunga, E. & Rollnick, M. (2013). Improving PCK Of Chemical Equilibrium In Preservice Teachers. *African Journal of Research in Mathematics, Science and Technology Education*, 17(1-2), 113-125.
- Mavhunga, E. (2016). Transfer of the pedagogical transformation competence across chemistry topics. *Chemistry Education Research and Practice*, 17(4), 1081-1097.
- Mavhunga, E. & Rollnick, M. (2016). Teacher- or learner-centred ? science teacher beliefs related to topic specific pedagogical content knowledge: a South African case study. *Res Sci Educ* 46, 831–855.
- Mavhunga, E. (2019). Exposing pathways for developing teacher pedagogical content knowledge at the topic level in science. *Repositioning Pedagogical Content Knowledge In Teachers' Knowledge For Teaching Science*, 131-150.
- Maxwell, J. A. (2006). Literature reviews of, and for, educational research: A commentary on Boote and Beile's "Scholars before Researchers". *Educational researcher*, 35(9), 28-31.
- Merriam, S. B. (1998). *Qualitative research and case study applications in education. Revised and expanded from" case study research in education.* Jossey-Bass Publishers.
- Merriam, Sharan B. (2009). *Qualitative research: A guide to design and implementation* (2nd ed.). San Francisco, CA: Jossey-Bass.
- Merriam, S. B., & Tisdell, E. J. (2015). *Qualitative research: A guide to design and implementation.* John Wiley & Sons.
- Mertz, N. T. (2004). What's a mentor, anyway?. *Educational administration quarterly*, 40(4), 541-560.
- Mihladız, G. & Timur, B. (2011). Pre-service science teachers views of in-service science teachers' Pedagogical content knowledge. *Eurasian Journal of Physics and Chemistry Education, January, (Special Issue)*, 89-100.
- Mulholland, J., & Wallace, J. (2005). Growing the tree of teacher knowledge: Ten years of learning to teach elementary science. *Journal of research in Science teaching*, 42(7), 767-790.

- Morrison, J. A., & Lederman, N. G. (2003). Science teachers' diagnosis and understanding of students' preconceptions. *Science education*, 87(6), 849-867.
- Mthethwa-Kunene, K. F. E. (2014). *Exploring science teachers' pedagogical content knowledge in the teaching of genetics in Swaziland*. Doctoral Dissertation, University of Pretoria. South Africa.
- Nam J., Seung E. & Go. M. (2013), The effect of a collaborative mentoring program on beginning science teachers' inquiry-based teaching practice, *International Journal of Science Education*, 35(5), 815-836.
- Nargund-Joshi, V., Rogers, M. A. P., & Akerson, V. L. (2011). Exploring Indian secondary teachers' orientations and practice for teaching science in an era of reform. *Journal of Research in Science Teaching*, 48(6), 624-647.
- Nilsson P. & Karlsson G. (2019) Capturing student teachers' pedagogical content knowledge (pck) using cores and digital technology, *International Journal of Science Education*, 41(4), 419-447.
- Norman, P. J., & Feiman-Nemser, S. (2005). Mind activity in teaching and mentoring. *Teaching and teacher education*, 21(6), 679-697.
- Öktem, Ö. (2015). *Fen bilgisi öğretmen adaylarının uzay araştırmaları konusunda pedagojik alan bilgilerinin belirlenmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Mersin Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Mersin.
- Önder, E. (2018). Prospective teacher training program according to prospective teachers' opinions. *Educational Administration: Theory & Practice*, 24(1), 143-189.
- Öner, D. (2010). Öğretmenin bilgisi özel bir bilgi midir? Öğretmen için gereken bilgiye kuramsal bir bakış. *Boğaziçi Üniversitesi Eğitim Dergisi*, 27(2), 23-32.
- ÖYEGM, M. (2008). Öğretmen Yeterlikleri Öğretmenlik Mesleği Genel ve Özel Yeterlik Alanları.
- Özcan, K., & Çağlar, Ç. (2013). İl eğitim denetmenlerinin mesleki gelişiminde mentorluk. *Adıyaman Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, (13), 177-204.
- Özel, M. (2012) *Farklı öğretim deneyimine sahip fen ve teknoloji öğretmenlerinin kimyasal tepkimler konusundaki pedagojik alan bilgilerinin incelenmesi*. Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara

- Öztürk Ferah, H. (2022). *Fizik öğretmenlerinin ve fizik öğretmen adaylarının elektrik konusudaki orantısal akıl yürütmeye dayalı pedagojik alan bilgilerinin incelenmesi*. Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara
- Park, S. (2005). *A study of PCK of science teachers for gifted secondary students going through the national board certification process*. Doctoral Dissertation, University of Georgia, Georgia, United States.
- Park S. & Chen Y., (2012). Mapping out the integration of the components of pedagogical content knowledge (pck): examples from high school biology classrooms, *J. Res. Sci. Teach.*, 49(7), 922–941.
- Park, S., & Oliver, J. S. (2008). Revisiting the conceptualisation of pedagogical content knowledge (pck): pck as a conceptual tool to understand teachers as professionals. *Research in Science Education*, 38, 261–284.
- Park S. & Suh J. K., (2015). From Portraying Toward Assessing PCK: Drivers, Dilemmas, And Directions For Future Research, In Berry A., Friedrichsen P. And Loughran J. (Ed.), *Re-Examining Pedagogical Content Knowledge In Science Education*, p. 104–119. New York, NY: Routledge
- Patton, M. Q. (2002). *Qualitative research and evaluation methods*. Thousand Oaks, CA: 3rd Sage.
- Reiss, M. J., Tunnicliffe, S. D., Andersen, A. M., Bartoszeck, A., Carvalho, G. S., Chen, S. Y., Jarman, R., Jonsson, S., Manokore, V., Marchenko, N., Mulemwa, J., Novikova, T., Otuka, J., Teppa, S. & Rooy, W. V. (2002). *An International Study of Young Peoples' Drawings of What Is Inside Themselves*. *Journal of Biological Education*, 36, 58-64.
- Rich, P. J., & Hannafin, M. (2009). Video annotation tools: Technologies to scaffold, structure, and transform teacher reflection. *Journal of teacher education*, 60(1), 52-67.
- Pirpiroğlu, İ. (2014). *Farklı mesleki deneyim ve bağlam bilgisine sahip fen ve teknoloji öğretmenlerinin pedagojik alan bilgilerinin incelenmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Roden, J., & Ward, H. (2008). *What is Science?*. Teaching Science in the Primary Classroom, 1.

- Pridmore, P., & Bendelow, G. (1995). Images of health: exploring beliefs of children using the 'draw-and-write' technique. *Health Education Journal*, 54(4), 473-488.
- Rhodes, C., & Beneicke, S. (2002). Coaching, mentoring and peer-networking: Challenges for the management of teacher professional development in schools. *Journal of in-service education*, 28(2), 297-310.
- Roberts, D. A. (1988). What counts as science education? In P. J. Fensham (Ed.), *Development and dilemmas in science education* (pp. 27–54). London: Falmer Press.
- Sarıgöl, J. (2011). *Öğretmenlik uygulaması dersinin fen bilgisi öğretmen adaylarının elektromanyetizma konusundaki pedagojik alan bilgilerine etkisi*. Yüksek Lisans Tezi. Karadeniz Teknik Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Shannon, J. C. (2006). *How is PCK embodied in the instructional decisions teachers' make while teaching chemical equilibrium?* Doctoral Dissertation, University of Washington, USA
- Shea, K., & Greenwood, A. (2007). Mentoring new science teachers. *The Science Teacher*, 74(5), 30.
- Simmons, P. E., Emory, A., Carter, T., Coker, T., Finnegan, B., Crockett, D., & Labuda, K. (1999). Beginning teachers: Beliefs and classroom actions. *Journal of Research in Science Teaching: The Official Journal of the National Association for Research in Science Teaching*, 36(8), 930-954.
- Sezgin, F. (2002). *Araştırma görevlilerinin yetiştirilmesinde tez danışmanı öğretim üyelerinin yetiştiricilik rolleri*. Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Sezgin, F., Koşar, S., & Emre, E. R. (2014). Okul yöneticisi ve öğretmen yetiştirmede mentörlük sürecinin incelenmesi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 22(3), 1337-1356.
- Shulman, L. (1986). Those who understand knowledge growth in teaching. *Educational Researcher*, 15(2), 4-14.
- Shulman, L. S. (1987). Knowledge and teaching: foundations of the new reform. *Harvard Educational Review*, 57(1), 1-22

- Smith, P. S., & Banilower, E. R. (2015). *7 Assessing PCK..* Re-examining pedagogical content knowledge in science education, 61.
- Smith, D. C., & Neale, D. C. (1989). The construction of subject matter knowledge in primary science teaching. *Teaching and Teacher Education*, 5, 1-20.
- Sozibilir, M. (2013). Chemistry education research in Turkey. *Chemistry International--Newsmagazine for IUPAC*, 35(2), 12-14.
- Stansbury, K., & Zimmerman, J. (2000). Lifelines to the classroom: Designing support for beginning teachers. *San Francisco, CA: WestEd. Submission. Retrieved from: /files.eric.ed.gov/fulltext/ED447104.pdf.*
- Stipek, D. J., Givvin, K. B., Salmon, J. M., & MacGyvers, V. L. (2001). Teachers' beliefs and practices related to mathematics instruction. *Teaching and teacher education*, 17(2), 213-226.
- Strauss, A., & Corbin, J. (1990). *Basics of qualitative research*. Sage.
- Sullivan, S., & Glanz, J. (2000). Alternative approaches to supervision: Cases from the field. *Journal of curriculum and supervision*, 15(3), 212-35.
- Şen, M. (2014). *A study on science teachers' pedagogical content knowledge and content knowledge regarding cell division*. Yüksek Lisans Tezi, Ortadoğu Teknik Üniversitesi Ankara.
- Şen, M., Öztekin, C., & Demirdöğen, B. (2018). Impact of content knowledge on pedagogical content knowledge in the context of cell division. *Journal of Science Teacher Education*, 29(2), 102-127.
- Şimşek, H., & Yıldırım, A. (2008). *Sosyal bilimlerde nitel araştırmalar*. Seçkin Yayıncılık. Ankara.
- Tamir, P. (1988). Subject matter and related pedagogical knowledge in teacher education. *Teaching and Teacher Education*, 4(2), 99-110.
- Taşdere, A. (2018). *Fen bilgisi öğretmen adaylarının bilimin doğasına yönelik pedagojik alan bilgisi gelişimlerinin incelenmesi*. Doktora Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Taşdere, A., & Özsevgeç, T. (2012). *Fen ve teknoloji öğretmen adaylarının pedagojik alan bilgisi bağlamında strateji-yöntem-teknik ve ölçme-değerlendirme bilgilerinin*

- incelenmesi*. X. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi'nde sunulmuş bildiri, Niğde Üniversitesi, Niğde.
- Taşkın, N. R. (2018). *Biçimlendirici değerlendirme tasarlama etkinliklerinin biyoloji öğretmen adaylarının modern genetik öğrenme regresyonu temelli alan bilgilerine ve pedagojik alan bilgilerine etkisi*. Doktora Tezi, Balıkesir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Balıkesir
- Timur, B. & İmer, N. (2012). *Fen ve teknoloji öğretmenlerinin derste kullandıkları öğretim yöntem ve tekniklerinin incelenmesi*. X. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi'nde sunulmuş bildiri, Niğde Üniversitesi, Niğde.
- Tuzcu, D. (2011). *Fen bilgisi öğretmen adaylarının pedagojik alan bilgilerinin incelenmesi*. Yüksek Lisans Tezi. Pamukkale Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Denizli
- Türnüklü, A. (2000). Eğitimbilim araştırmalarında etkin olarak kullanılabilen nitel bir araştırma tekniği: Görüşme. *Kuram ve uygulamada eğitim yönetimi*, 24(24), 543-559.
- Uşak, M. (2005). *Fen bilgisi öğretmen adaylarının çiçekli bitkiler konusundaki pedagojik alan bilgileri*, Doktora Tezi. Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Uyar, M. Y. (2017). Eğitim programları ve öğretim alanına yönelik bir dergideki araştırmalara ilişkin içerik analizi: 2002-2015. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 25(3), 1009-1024.
- Uzuner, Y. (1999). Niteliksel araştırma yaklaşımı. *Sosyal bilimlerde araştırma yöntemleri*, 173-193.
- Üner, S. (2016). *Kimya öğretmenlerinin pedagojik alan bilgisinin konuya özgü doğasının incelenmesi ve öğrencilerin öğretmenlerinin pedagojik alan bilgisine ilişkin alguları* Doktora Tezi. Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara
- Van Driel, J. H., Verloop, N., & De Vos, W. (1998). Developing science teachers pedagogical content knowledge. *Journal Of Research in Science Teaching*, 35, 673–695.
- Van Driel, J. H., Berry, A., & Meirink, J. (2014). Research on science teacher knowledge. In *Handbook Of Research On Science Education, Volume II* (Pp. 862-884). Routledge.

- Williams, J., Eames, C., Hume, A., & Lockley, J. (2012). Promoting pedagogical content knowledge development for early career secondary teachers in science and technology using content representations. *Research in Science & Technological Education*, 30(3), 327-343.
- Yerli, F. N. (2016). *Fen bilimleri öğretmenlerinin madde ve ısı konusundaki pedagojik alan bilgilerinin araştırılması*. Yüksek Lisans Tezi. Ahi Evran Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Kırşehir.
- Yin, R. K. (2003). *Case Study Research: Design and Methods*. (3rd Edition). Thousand Oaks, CA: Sage.
- Yıldırım, A. & Şimşek, H. (2005). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri*. (5. Baskı). Ankara: Seçkin.
- Yıldırım, A., & Şimşek, H. (2008). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri* (Güncelleştirilmiş ve Geliştirilmiş 6. Baskı). Ankara: Seçkin.
- Yıldırım, A. & Şimşek, H. (2013). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri*. (9. Baskı). Ankara: Seçkin.
- Yıldırım, R., & Yılmaz, E. (2013). Okul yöneticilerinin mentorluk rollerinin okulun akademik başarısı ve bazı değişkenler açısından incelenmesi. *Muğla Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, (30), 98-119.
- Yılmaz, P.(2019,) *Kimya öğretmen adaylarının pedagojik alan bilgilerinin geliştirilmesi ve sürecin değerlendirilmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Trabzon Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Trabzon.
- Yılmaz Yendi, B. (2019). *Experienced science teachers' subject matter knowledge and pedagogical content knowledge regarding biogeochemical cycles in the context of education for sustainable development*. Doktora Tezi, Ortadoğu Teknik Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara.
- Van Driel, J., De Jong, O., & Verloop, N. (2002). Wiley Periodicals. *Inc. Sci Ed*, 86, 572-590.
- Veal, W. R., & MaKinster, J. G. (1999). Pedagogical content knowledge taxonomies. *The Electronic Journal of Science Education: EJSE*, 3(4).

- Yuvayapan, F. (2013), *Teacher Development: Critical Friends Group*. Master Thesis, Çağ Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Mersin.
- Wahbeh, N., & Abd-El-Khalick, F. (2014). Revisiting the translation of nature of science understandings into instructional practice: teachers' nature of science pedagogical content knowledge. *International Journal of Science Education*, 36(3), 425-466.
- Zachary, L. & Fischler, L. (2009) *The Mentee's Guide: Making Mentoring Work for You*. Jossey-Bass. San Francisco: CA: A Wiley İmprint.
- Zemal-Saul, C., Star, M., & Krajcik, J. (1999). Constructing a framework for elementary science teaching using pedagogical content knowledge. In Gess-Newsome, J. and Lederman, N.G., (Eds.), *Examining Pedagogical Content Knowledge: The construct and its implications for science education* (p.p. 237-256). London: Kluwer Academics.



EKLER



Ek 1. Ön Görüşme Soruları

Kişisel Bilgiler ile ilgili Sorular

- Hangi üniversiteden, ne zaman mezun oldunuz? (Öğretmen)
- Yüksek lisans veya doktora yaptınız mı / yapıyor musunuz? (Öğretmen)
- Kaç yıldır kimya öğretmeni olarak görev yapıyorsunuz? (Öğretmen)
- Hangi tür liselerde çalıştınız? (düz lise, anadolu lisesi, meslek lisesi gibi) Bu liselerde kaç yıl görev yaptınız? (Öğretmen)
- Hizmet içi eğitim faaliyetlerine katıldınız mı? Katıldığınız hizmet içi eğitimin içeriğinden bahsedebilir misiniz? (Öğretmen)
- Öğretmen olarak alanınızla ilgili herhangi bir ulusal/uluslararası proje veya benzeri yarışmalara danışman olarak katıldınız mı? (Öğretmen)
- Konferanslara, seminerlere vb. dinleyici/araştırmacı olarak katıldınız mı? Bir çalışma sunduysanız konusunu öğrenebilir miyim?
- Mesleki gelişiminize yönelik herhangi bir kurs/atölye/etkinlik katılımınız oldu mu?

Pedagojik Alan Bilgisi ile ilgili Genel Sorular

- Sizce iyi bir kimya öğretmenin sahip olması gereken, olmazsa olmaz, bilgi türleri nelerdir? Neden bu bilgi türlerine sahip olması gerektiğini düşünüyorsunuz? Bu bilgi türlerini önem sırasına koymanızı istesem nasıl bir sıralama yapardınız?
- Öğretmen kimya mı bilmeli kimya öğretmeyi mi bilmeli?
- Kimya öğretmeyi bilen bir öğretmen neleri biliyordur?
- Öğrencilere neden kimya öğretiyoruz? Öğrencilere kimya öğretirken amaçlarınız neler olacak? Bu amaçları nasıl belirlediniz? Öğrencilerinizin öğrendikleri bilgileri nasıl ve nerede kullanmalarını bekliyorsunuz?
- Alan bilgisi iyi olan bir öğretmen, iyi bir öğretmen midir? Öğrencilerin kimyayı etkin bir şekilde öğrenebilmesi için bu yeterli midir?
- Alan bilgisi ve mesleki eğitim bilgisi iyi olan bir öğretmen, iyi bir öğretmen olarak nitelendirilebilir mi?

- Bir öğretmenin sahip olduğu bilgi türleri arasında bir ilişki var mıdır? Bu bilgi türlerinin birbirini etkilediği düşünüyor musunuz? Etkilediğini düşünüyorsanız, nasıl etkilediğini açıklayabilir misiniz? Bu bilgi türlerinden biri diğerlerine yön veriyor olabilir mi?
- Derslerinizi planlarken konuya özgü bir hazırlığınız oluyor mu? Nasıl bir hazırlık yapıyorsunuz?
- Öğretim süreciniz konudan konuya değişiklik gösteriyor mu? Konunun hangi özelliklerine göre o değişikliği yapıyorsunuz?

Fen Öğretimi ve Öğrenimi

- Anlatacağımız kimya dersine nasıl hazırlanıyorsunuz? Dersten önce neler yapıyorsunuz/yapacaksınız?
- Bir öğretmen olarak hangi rolü/rolleri üstleniyorsunuz? Açıklar mısınız?
- Öğrencilerin hangi rollerini üstlenmesini bekliyorsunuz?
- İyi bir öğrenciyi tanımlar mısınız? İyi olmayan bir öğrenciyi tanımlar mısınız?
- Öğrencilerin kimyayı öğrenmesinin en iyi yolu nedir?
- Öğrenci öğrenmesini kolaylaştırmak için neler yapabilirsiniz?
- Kimyada öğretiminde laboratuvar kullanımını hakkında neler düşünüyorsunuz? Olmazsa olmaz mı ?
- Rol model aldığın bir öğretmen var mı? O kişinin özelliklerinden bahseder mısınız?

Fen Öğretiminin Amaç ve Hedefleri

- Öğrencilere kimya öğretilmesinin amaçları nelerdir? Topluma bir katkısı var mıdır?
- Bu amaçları nasıl belirlediniz?
- Öğrencinin kimya öğrenmesi neden önemlidir?
- Öğretmenin hedefleri sınıf düzeyine/konuya vb. göre değişir mi?
- Üniversite sınavı kaldırılacak olsa kimya öğretmeni olarak sizin ne değişir?

Pedagojik Alan Bilgisinin Bileşenlerine Ait Sorular

Oryantasyon

- Kendi dersinizi gözlemlediğinizi düşünelim; neler gördüğünüzü bana anlatabilir misiniz?
- Öğrencilerinizin öğrendikleri bilgileri nasıl ve nerede kullanmalarını bekliyorsunuz?

-Öğrencilerinizin öğrendikleri bilgilerin günlük hayatlarında işlerine yarayacağını düşünüyor musunuz? Her konuda mı ?

Öğrenci bilgisi

-Sizce öğrencilerin öğrenmelerine neler etki ediyordur?

- Sizce her öğrenci aynı şekilde mi öğreniyor? (Sizce öğrenci öğrenmeleri arasında bir farklılık var mı? Neye göre farklılık olduğunu düşünüyorsunuz?) bunu nasıl fark ettiniz?

- Öğrencileriniz kimyayı öğrenirken zorlanıyorlar mı? Zorlanıp zorlanmadıklarını nasıl anlarsınız? Zorluk çeken öğrencilerin bu zorluğu aşması için neler yapıyorsunuz?

- Öğrencilerinizin yaşadığı zorluklar konudan konuya farklılık gösteriyor mu? Sizce neden böyle bir farklılık oluyor? Öğrencileriniz sizce en zor hangi kimya konusunu öğreniyor? Bu durumu nasıl fark ettiniz? Bu zorluğu nasıl aşıyorsunuz?

- Önbilgisinin öğrenmelerinde herhangi bir etkisi olacağını düşünüyor musunuz? Açıklar mısınız?

- Öğrencilerinizin konuyla ilgili ön bilgisini tespit etmek için neler yapıyorsunuz?

Öğretim stratejileri bilgisi

- Derslerinizde hangi öğretim stratejilerini/yöntemlerini/tekniklerini kullanıyorsunuz? Niçin bu stratejileri kullanıyorsunuz? Bu stratejileri kullanmayı nasıl öğrendiniz?

- Kullandığınız öğretim stratejileri konudan konuya farklılık gösteriyor mu? Cevabınızın nedenini açıklar mısınız?

- Bir strateji tüm öğrencilerin öğrenmesi için etkili olabilir mi? Neden böyle düşündüğünüzü açıklar mısınız?

- Yaptığınız herhangi bir aktivitenin etkili olduğunu nasıl anlarsınız? Etkili olmadığını anlarsanız ne yaparsınız?

Öğretim programı bilgisi

- Derslerinizi planlarken/ etkinliklerinizi hazırlarken hangi kaynaklardan faydalanıyorsunuz?

- Sizin için öğretim programının amacı nedir? Kimya öğretim programının olumlu ve olumsuz bulduğunuz yönleri nelerdir?

-Programda olumlu yada olumsuz gördüğünüz bir şey var mı ?

- Öğretim programından yardım alıyor musunuz? Neden yardım aldığınızı/almadığınızı açıkla mısınız? Öğretim programından öğretiminizin hangi noktalarında yardım alıyorsunuz? Konudan konuya yardım aldığınız noktalar değişiyor mu?
- Kimya öğretim programında yapılan değişiklikleri takip ediyor musunuz? Size göre eski programla yeni programın farklılıkları/ benzerlikleri nelerdir?
- Öğretim programına birebir bağlı kalır mısınız? Yoksa bir değişiklik yapar mısınız? Neden böyle bir değişiklik yaparsınız?
- Başka derslerin öğretim programını incelediniz mi? bunu ne amaçla yapıyorsunuz?

Değerlendirme bilgisi

- Öğrencilerinizin bir konuyu anlayıp anlamadıklarını nasıl anlarsınız?
- Derslerinizde hangi ölçme-değerlendirme tekniklerini kullanırsınız? Neden bu teknikleri kullanmayı tercih ediyorsunuz?
- Öğretiminiz sırasında öğrencilerin eksikliklerini görmeleri için bir değerlendirme yapıyor musunuz? Eksiklikleri olan öğrenciler varsa neler yapıyorsunuz?
- Öğrenci yazılılarını/ cevaplarını değerlendirirken nasıl bir yol izliyorsunuz?
- Öğrencileri başarılı ya da başarısız olarak yorumlarken nelere dikkat ediyorsunuz?
- Kullandığınız ölçme-değerlendirme teknikleri konudan konuya farklılık gösteriyor mu? Cevabınızın nedenini açıkla mısınız?

Ek 2. Haftalık Görüşme Soruları

Sizinle bu haftaki derslerle ilgili konuşmak istiyorum. Görüşme süresince söyleyecekleriniz sadece araştırma amaçlı kullanılacaktır. Araştırma raporunda isminiz ve okulunuzu adı kullanılmayacaktır.

1. Bu haftaki dersler için amacınız/amaçlarınız nelerdi? Bu amaçları nasıl belirlediniz?
2. Bu haftaki dersler için herhangi bir plan hazırladınız mı? Plan hazırlarken hangi kaynakları kullandınız?
3. Bu haftaki derslerle ilgili genel bir değerlendirme yapar mısınız? Sizce ders nasıl gitti? Amaçladığınız noktalara ulaşabildiniz mi?
4. Bu hafta öğretimle ilgili verdiğiniz kararları etkileyen unsurlar (öğrenciler, öğretim programı gibi) var mıydı? Bu unsurların öğretiminizi nasıl etkilediğini açıklar mısınız?
5. Bu haftaki derslerde öğretim programından yardım aldınız mı? Hangi açılardan yardım aldınız? Öğretim programında herhangi bir değişiklik yaptınız mı? Neden bu şekilde bir değişiklik yaptınız?
6. Bu hafta dersinizde hangi yöntemi kullandınız. Neden bu yöntemi kullandınız? Bu yöntemin bu konudaki öğrenci öğrenmesi üzerinde nasıl bir etkisi olduğunu düşünüyorsunuz? Yöntemin etkili olduğunu nasıl belirlediniz?
7. Bu haftaki dersinizde öğrencilerin zorlandıkları herhangi bir nokta var mıydı? Neden zorlanmış olabilirler, açıklar mısınız?
8. Sizce öğrenciler bu haftaki derslerde neler öğrendiler? Öğrencilerin bunları öğrendiğini nasıl tespit ettiniz? Öğrencilerin neler öğrendiğini belirlemek için hangi yöntemleri kullandınız? Neden o yöntemleri kullanmayı tercih ettiniz? Bu haftaki derste kullandığınız soruları nasıl seçtiniz?
9. Gözlem yaptığım dersin düşündüğünüzden/planladığınızdan farklı giden noktaları var mıydı? Neden farklı gittiğini düşünüyorsunuz?
10. Yaptığımız görüşmede sizi rahatsız eden herhangi bir unsur var mıydı? Konuşmalarımızdan çıkarmak istediğiniz herhangi bir nokta var mı? Eklemek istediğiniz herhangi bir nokta var mı?

Ek 3. Gözlem Formu

Pedagojik Alan Bilgisi Bileşenleri Gözlem Formu

Gözlenen:

Tarih:

Konu:

Oryantasyon

Oryantasyon	Hedef	Gözlenen Davranış (açıklamalı)
Süreç (process)	Öğrencilerin BSB'yi geliştirmelerine yardım etmek	
Akademik disiplin (academic rigor)	Belirli bir bilgiyi göstermek	
Didaktik (didactic)	Bilimin gerçeklerini iletmek	
Kavramsal değişim (conceptual change)	Öğrencileri önceki bilgileri ile çelişkili durumlarla karşı karşıya bırakarak bilimsel bilgiyi geliştirmelerini sağlamak	
Aktivite-temelli (activity-driven)	Öğrencileri materyalle aktif hale getirmek, el becerisine dayalı deneyimler yaşatmak	
Keşfettirici (discovery)	Öğrencilerin hedef kavramları kendilerinin keşfedebileceği fırsatlar sunmak	
Proje-tabanlı (project-based science)	Öğrencileri otantik problemlere çözüm bulmaya yönlendirmek	
Sorgulayıcı-araştırma (inquiry)	Feni sorgulama olarak sunmak	
Rehberli sorgulama (guided inquiry)	Fenin araçlarını kullanarak dünyayı anlama sorumluluğunu paylaşan bir grup öğrenen oluşturmak	
Sınav odaklı (reality of Turkish education system)	Öğrencilerini üniversite sınavını kazanmasını sağlamak	

Öğretim Programı Bilgisi

Kategori	Bileşen	Alt bileşen/Özellik	Gözlenen Davranış (açıklamalı)
Amaç ve hedef bilgisi	Konuya ilişkin hedef ve amaç bilgisi	Amaç ve hedefler hakkında bilgi sahibi olma	
		Amaç ve hedefleri öğretime eklenmesi	
		öğretim programında belirtilen özel uyarılarda bulunma	
		Amaç doğrultusunda öğretim programında değişiklik yapma	
	Dikey göndermelerle ilgili bilgi (hatırlatma, uyarma, soru sorma)	Önceki yıllara gönderme	
		Sonraki yıllara gönderme	
	Yatay göndermelerle ilgili bilgi (hatırlatma, uyarma, soru sorma)	Aynı sınıf düzeyine gönderme	
Farklı disiplinlerle ilgili bilgi (hatırlatma, uyarma, soru sorma)		Disiplinler arası gönderme	

Öğrenci Bilgisi

Kategori	Bileşen	Alt bileşen/Özellik	Gözlenen Davranış(açıklamalı)
Öğrenme için gereklikler bilgisi	Ön bilgi	Belirli bir konuyu öğrenmek için gerekli ön bilgiler hakkında bilgi sahibi olma	
	Konuyu öğrenmek için gerekli beceriler	Öğrencinin belirli kavramları öğrenmek için ihtiyacı olan yetenek ve beceriler hakkında bilgi sahibi olma	
	Farklı öğrenme stilleri	Öğrencilerin gelişim ve yetenek düzeyine ve farklı öğrenme stillerine göre öğrenme yaklaşımlarının değişebileceği hakkında bilgi sahibi olma	
	Öğrencinin ihtiyaçları	Öğrencinin değişen ihtiyaçlarının farkında olma Bu ihtiyaçlara uygun şekilde cevap verme	
	Motivasyon ve ilgi	Öğrencilerin motivasyon ve ilgisinin farkında olma Öğrenci motivasyonunu ve ilgisini arttırma	
Öğrenci zorluklarına yönelik bilgi	Öğrencinin zor bulduğu konulara yönelik bilgi	Zorluğu bilme	
		Öğrencinin neden zorlandığını bilme (kavramlar çok özet olabilir, öğrencinin günlük deneyimiyle bağlantısız olabilir, eğitim problem çözmeyi merkeze alıyor ve öğrenciler bu konuda etkili düşünemiyor olabilir)	
	Yanlış kavramalar (Öğrencinin ön bilgisi bilimsel bilgi ile çelişkili)	Yaygın yanlış kavramalar hakkında bilgi sahibi olma	
		Yanlış kavramaların üstesinden gelmek için öğrencilere yardım etme Yaygın yanlış kavramalarla ilgili öğrencileri uyarma	

Değerlendirme Bilgisi

Kategori	Bileşen	Alt bileşen/Özellik	Gözlenen Davranış (açıklamalı)
Değerlendirme için önemli fen öğrenimi boyutları bilgisi	Öğrenci öğrenmesinin değerlendirilmesinde önemli noktalara yönelik bilgi	Kavramsal anlamayı değerlendirme	
		Disiplinler arası konuları değerlendirme	
		Bilimin doğasını değerlendirme	
		Bilimsel araştırmayı değerlendirme	
		Uygulamalı akıl yürütmeyi değerlendirme	
Değerlendirme metotları hakkındaki bilgi	Önemli noktalar için uygun değerlendirme metotlarını kullanma	Ör: Kavramsal anlamayı testle, laboratuardaki çalışmaları laboratuvar defteri ile değerlendirme	
	Yeni değerlendirme metotlarını kullanma	Öğrenci tarafından oluşturulmuş ürünleri değerlendirmede kullanma	
	Farklı değerlendirme metotlarını kullanma	Değerlendirme metotlarının avantaj ve dezavantajlarını bilme	

Öğretim Stratejisi Bilgisi

Kategori	Bileşen	Alt bileşen/Özellik	Gözlenen Davranış (açıklamalı)
Alana özgü stratejiler hakkındaki bilgi	Fen eğitiminde kabul edilen genel yaklaşımlara ilişkin bilgi	Oryantasyonlarla yakından ilgili stratejileri tanımlama	
		Stratejiyi ve aşamalarını sergileme	
Konuya özgü stratejiler hakkındaki bilgi	Konuya özgü gösterimler	Açıklamalar	
		Örnekler	
		Modeller	
		Analojiler	
	Konuya özgü aktiviteler	Problemler	
		Gösteriler	
		Simülasyonlar	
		Deneyler	
	Gözlemler/araştırmalar		

Ek 4. İçerik Gösterimi (Core)

Sınıf Düzeyi:	KONU İLE İLGİLİ ÖNEMLİ FİKİRLER/KAVRAMLAR	
	Ana Fikir I	Ana Fikir II
Konu:		
Öğrencilerinize bu fikri öğretirken neyi hedefliyorsunuz?		
Öğrencilerinizin bunu bilmesi neden önemlidir?		
Bu fikir hakkında (öğrencilerinizin henüz bilmesini hedeflemediğiniz) başka neler biliyorsunuz?		
Bu fikrin öğretimi ile ilgili zorluklar/sınırlılıklar nelerdir?		
Bu fikri öğretmenizi etkileyen öğrencilerin düşünceleri hakkındaki bilginiz nedir?		
Bu fikri öğretmenizi etkileyen diğer faktörler nelerdir?		
Hangi öğretim yöntemlerini/tekniklerini kullanacaksınız ve bu yöntemi kullanmanızın özel sebepleri neler olacaktır?		
Öğrencilerin bu fikri anlayıp anlamadığını nasıl belirlersiniz?		

Ek 5. Kimya Bilimi Ünitesi İçin Kullanılan Kart Gruplama Aktivitesi

NUMARA	SENARYO
1	Kimyanın bilim olma sürecini öğretmenin etkili bir yolu, öğrencilerin bir bilim insanı gibi düşünme süreçlerini ve becerilerini kullanmalarını ve geliştirmelerini sağlayacak ortam oluşturmaktır. (SÜREÇ)
2	Bileşiklerin adlarının ve formüllerinin öğretilmesinin etkili bir yolu öğrencileri farklı ve zor örneklerle karşı karşıya getirmektir. (AKADEMİK DİSİPLİN)
3	Elementlerin adlarının ve sembollerinin öğretilmesinin etkili bir yolu düz anlatım, soru-cevap veya tartışma yoluyla bilginin sunulmasıdır. (DİDAKTİK)
4	Bileşiklerin adlarının ve formüllerinin öğretilmesinin etkili bir yolu öğrencilerin konu ile ilgili ön bilgilerini ortaya çıkartacak sorular sorarak alternatif açıklamalarını belirlemek ve zihinlerinde çelişki yaratarak sahip oldukları alternatif kavramaları değiştirmektir. (KAVRAMSAL DEĞİŞİM)
5	Kimyasal maddelerin insan sağlığına ve çevreye zararlı etkilerini öğretmenin en etkili yolu el becerisine dayalı aktiviteler yaptırmaktır. (AKTİVİTE TEMELLİ)
6	Kimyasal maddelerin insan sağlığı ve çevre üzerindeki etkilerini öğretmenin etkili bir yolu keşfedebilecekleri bir laboratuvar aktivitesi düzenlemektir. (KEŞFETTİRİCİ)
7	Kimyanın ve kimyacıların başlıca uğraş alanlarını öğretmenin etkili bir yolu öğrencilere bir proje hazırlatmaktır. (PROJE)
8	Kimyasal maddelerin çevre üzerindeki etkilerini öğretmenin etkili bir yolu, öğrencilerin konu ile ilgili problemi keşfetmeleri ve tanımlamaları, hipotez kurmaları ve test etmeleri, çıkarımlar yapmaları, çıkarımlarından elde ettikleri sonuçları değerlendirmelerine izin vermektir. (SORGULAYICI ARAŞTIRMA)
9	Kimyasal maddelerin çevre üzerindeki etkilerini öğretmenin etkili bir yolu, konu ile ilgili bir problemi tanımlama, izlenecek yollara karar verme, açıklamaları test etme, verilerinin kullanılabilirliği ile güvenilirliğini ve sonuçlarının yeterliliğini değerlendirme süreçlerine; öğretmen ve öğrencilerin katıldığı bir etkinlik yapmaktır. (REHBERLİ SORGULAYICI ARAŞTIRMA)
10	Kimyanın ve kimyacıların başlıca uğraş alanlarını öğretmenin etkili bir yolu öğrencilere günlük hayatta kimyanın rolünü açıklamak ve günlük hayattan örnekler vermektir. (GÜNLÜK HAYATI AÇIKLAMAK İÇİN BİLİM ÖĞRETMEK (EVERDAY COPING))
11	Kimya Bilimi ünitesini öğretmenin etkili bir yolu, üniversite giriş sınavında çıkabilecek sorulara öğrencileri hazırlamak ve sınavda çıkan sorulara benzer örnekler çözmektir. (SINAV ODAKLI)

Ek 6. Atom ve Periyodik Sistem Ünitesi İçin Kullanılan Kart Graplama Aktivitesi

NUMAR A	SENARYO
1	Atom modellerinin tarihsel gelişimini öğretmenin etkili bir yolu, öğrencilerin bir bilim insanı gibi düşünme süreçlerini ve becerilerini kullanmalarını ve geliştirmelerini sağlayacak ortam oluşturmaktır. (SÜREÇ)
2	Periyodik özelliklerinin değişiminin öğretilmesinin etkili bir yolu öğrencileri farklı ve zor örneklerle karşı karşıya getirmektir. (AKADEMİK DİSİPLİN)
3	Periyodik özelliklerinin değişiminin öğretilmesinin etkili bir yolu düz anlatım, soru-cevap veya tartışma yoluyla bilginin sunulmasıdır. (DİDAKTİK)
4	Atomun yapısının öğretilmesinin etkili bir yolu öğrencilerin konu ile ilgili ön bilgilerini ortaya çıkartacak sorular sorarak alternatif açıklamalarını belirlemek ve zihinlerinde çelişki yaratarak sahip oldukları alternatif kavramları değiştirmektir. (KAVRAMSAL DEĞİŞİM)
5	Periyodik sistemin öğretmenin en etkili yolu el becerisine dayalı aktiviteler yaptırmaktır. (AKTİVİTE TEMELLİ)
6	Atomun yapısını öğretmenin etkili bir yolu keşfedebilecekleri bir laboratuvar aktivitesi düzenlemektir. (KEŞFETTİRİCİ)
7	Periyodik özelliklerinin değişimini öğretmenin etkili bir yolu öğrencilere bir proje hazırlamaktır. (PROJE)
8	Atom modellerinin tarihsel gelişimini öğretmenin etkili bir yolu, öğrencilerin konu ile ilgili problemi keşfetmeleri ve tanımlamaları, hipotez kurmaları ve test etmeleri, çıkarımlar yapmaları, çıkarımlarından elde ettikleri sonuçları değerlendirmelerine izin vermektir. (SORGULAYICI ARAŞTIRMA)
9	Periyodik özelliklerinin değişimini öğretmenin etkili bir yolu konu ile ilgili bir problemi tanımlama, izlenecek yollara karar verme, açıklamaları test etme, verilerinin kullanılabilirliği ile güvenilirliğini ve sonuçlarının yeterliliğini değerlendirme süreçlerine; öğretmen ve öğrencilerin katıldığı bir etkinlik yapmaktır. (REHBERLİ SORGULAYICI ARAŞTIRMA)
10	Atomun yapısını öğretmenin etkili bir rolü günlük hayatta kimyanın rolünü açıklamak ve günlük hayattan örnekler vermektir. (GÜNLÜK HAYATI AÇIKLAMAK İÇİN BİLİM ÖĞRETMEK (EVERDAY COPING))
11	Periyodik özelliklerinin değişimini öğretmenin etkili bir yolu üniversite giriş sınavında çıkabilecek sorulara öğrencileri hazırlamak ve sınavda çıkan sorulara benzer örnekler çözmektir. (SINAV ODAKLI)

Ek 7. Senaryolar ile İlgili Sorular

1-) (Öğretmen olduğunuzda) sizin öğretiminiz **yansıtacağı**nı düşündüğünüz senaryo/senaryolar hangileridir? Bu senaryoların ortak özellikleri nelerdir? Bu senaryoların en **beğendiğiniz** özelliği nedir?

2-)(Öğretmen olduğunuzda) sizin öğretiminiz **yansıtmayacağı**nı düşündüğünüz senaryo/senaryolar hangileridir? Bu senaryoların ortak özellikleri nelerdir? Bu senaryoların en beğenmediğiniz özelliği nedir?

3-) (Öğretmen olduğunuzda) sizin öğretiminiz **yansıtıp/ yansıtacağı**nı konusunda **kararsız kaldığımız** senaryo/senaryolar hangileridir? Bu senaryoların ortak özellikleri nelerdir? Bu senaryolarda nasıl bir değişim yaparsanız sizin öğretiminizi yansıtır. Açıklayınız.

4-) Öğrencilere kimya öğretilmesinin amaçları nelerdir?

Ek 8. Pedagojik Alan Bilgisi Bileşenleri Planı Formu

Gözlenen:

Tarih:

Konu:

Oryantasyon

Oryantasyon	Hedef	Planlanan Durum (açıklamalı)
Süreç (process)	Öğrencilerin BSB'yi geliştirmelerine yardım etmek	
Akademik disiplin (academic rigor)	Belirli bir bilgiyi göstermek	
Didaktik (didactic)	Bilimin gerçeklerini iletme	
Kavramsal değişim (conceptual change)	Öğrencileri önceki bilgileri ile çelişkili durumlarla karşı karşıya bırakarak bilimsel bilgiyi geliştirmelerini sağlamak	
Aktivite-temelli (activity-driven)	Öğrencileri materyalle aktif hale getirmek, el becerisine dayalı deneyimler yaşatmak	
Keşfettirici (discovery)	Öğrencilerin hedef kavramları kendilerinin keşfedebileceği fırsatlar sunmak	
Proje-tabanlı (project-based science)	Öğrencileri otantik problemlere çözüm bulmaya yönlendirmek	
Sorgulayıcı-araştırma (inquiry)	Feni sorgulama olarak sunmak	
Rehberli sorgulama (guided inquiry)	Fenin araçlarını kullanarak dünyayı anlama sorumluluğunu paylaşan bir grup öğrenen oluşturmak	
Sınav odaklı (reality of Turkish education system)	Öğrencilerini üniversite sınavını kazanmasını sağlamak	

Öğretim Programı Bilgisi

Kategori	Bileşen	Alt bileşen/Özellik	Planlanan Durum (açıklamalı)
Amaç ve hedef bilgisi	Konuya ilişkin hedef ve amaç bilgisi	Amaç ve hedefler hakkında bilgi sahibi olma	
		Amaç ve hedefleri öğretime eklenmesi	
		öğretim programında belirtilen özel uyarılarda bulunma	
		Amaç doğrultusunda öğretim programında değişiklik yapma	
		Önceki yıllara gönderme	
	Dikey göndermelerle ilgili bilgi (hatırlatma, uyarma, soru sorma)	Sonraki yıllara gönderme	
	Yatay göndermelerle ilgili bilgi (hatırlatma, uyarma, soru sorma)	Aynı sınıf düzeyine gönderme	
	Farklı disiplinlerle ilgili bilgi (hatırlatma, uyarma, soru sorma)	Disiplinler arası gönderme	

Öğrenci Bilgisi

Kategori	Bileşen	Alt bileşen/Özellik	Planlanan Durum (açıklamalı)
Öğrenme için gereklilikler bilgisi	Ön bilgi	Belirli bir konuyu öğrenmek için gerekli ön bilgiler hakkında bilgi sahibi olma	
	Konuyu öğrenmek için gerekli beceriler	Öğrencinin belirli kavramları öğrenmek için ihtiyacı olan yetenek ve beceriler hakkında bilgi sahibi olma	
	Farklı öğrenme stilleri	Öğrencilerin gelişim ve yetenek düzeyine ve farklı öğrenme stillerine göre öğrenme yaklaşımlarının değişebileceği hakkında bilgi sahibi olma	
	Öğrencinin ihtiyaçları	Öğrencinin değişen ihtiyaçlarının farkında olma	
	Motivasyon ve ilgi	Öğrencilerin motivasyon ve ilgisinin farkında olma	
Öğrenci zorluklarına yönelik bilgi	Öğrencinin zor bulunduğu konulara yönelik bilgi	Zorluğu bilme	
		Öğrencinin neden zorlandığını bilme	
	Yanlış kavramalar (Öğrencinin ön bilgisi bilimsel bilgi ile çelişkili)	Yaygın yanlış kavramalar hakkında bilgi sahibi olma	
		Yanlış kavramaların üstesinden gelmek için öğrencilere yardım etme	
		Yaygın yanlış kavramalarla ilgili öğrencileri uyarma	

Değerlendirme Bilgisi

Kategori	Bileşen	Alt bileşen/Özellik	Planlanan Durum (açıklamalı)
Değerlendirme için önemli fen öğrenimi boyutları bilgisi	Öğrenci öğrenmesinin değerlendirilmesinde önemli noktalara yönelik bilgi	Kavramsal anlamayı değerlendirme	
		Disiplinler arası konuları değerlendirme	
		Bilimin doğasını değerlendirme	
		Bilimsel araştırmayı değerlendirme	
Değerlendirme metotları hakkındaki bilgi	Önemli noktalar için uygun değerlendirme metotlarını kullanma	Ör: Kavramsal anlamayı testle, laboratuardaki çalışmaları laboratuvar defteri ile değerlendirme	
	Yeni değerlendirme metotlarını kullanma	Öğrenci tarafından oluşturulmuş ürünleri değerlendirmede kullanma	
	Farklı değerlendirme metotlarını kullanma	Değerlendirme metotlarının avantaj ve dezavantajlarını bilme	

Öğretim Stratejisi Bilgisi

Kategori	Bileşen	Alt bileşen/Özellik	Planlanan Durum (açıklamalı)
Alana özgü stratejiler hakkındaki bilgi	Fen eğitiminde kabul edilen genel yaklaşımlara ilişkin bilgi	Oryantasyonlarla yakından ilgili stratejileri tanımlama	
		Stratejiyi ve aşamalarını sergileme	
Konuya özgü stratejiler hakkındaki bilgi	Konuya özgü gösterimler	Açıklamalar	
		Örnekler	
		Modeller	
		Analojiler	
	Konuya özgü aktiviteler	Problemler	
		Gösteriler	
		Simülasyonlar	
		Deneyler	
Gözlemler/araştırmalar			

Ek 9. Son Görüşme Soruları

- a. Çalışma öncesi “öğrenme” kavramına bakışınız ile çalışma sonrası bakışınız arasında bir farklılık var mıdır? Varsa nedir?
- b. Çalışma sonrası Kimya öğretimine bakış açınızda herhangi bir değişim oldu mu?
- c. Sizce öğrencilere neden kimya öğretiyoruz?
- d. Kimya en iyi nasıl öğretilir?
- e. Haftalık olarak doldurduğunuz PAB bileşenleri formunun sizce eğitim öğretimimize bir katkısı oldu mu? Nasıl?
- f. Çalışma sizde nasıl bir etki yarattı?
- g. Genel olarak pedagojik alan bilgisi ile fikirleriniz nelerdir? Bir öğretmen olarak bunun farkına varmak sizce önemli mi? PAB’ın farkında olmak size ne kazandırdı/ ne kaybettirdi?
- h. Pedagojik alan bilgisinin “oryantasyon” bileşeni ile ilgili görüşleriniz nelerdir? Bir kimya öğretmenin sahip olması gereken oryantasyon/ oryantasyonlar ne olmalıdır? Sizce çalışma sonrası oryantasyonunuzda bir değişiklik oldu mu? Nasıl?
- i. Pedagojik alan bilgisinin “öğretim programı bilgisi” bileşeni ile ilgili görüşleriniz nelerdir? Sizce çalışma sonrası öğretim programı bilginizde bir değişiklik oldu mu? Nasıl?
(Her Bir alt bileşen için)

Amaç ve hedefler hakkında bilgi sahibi olma:

Amaç ve hedefleri öğretime eklemesi:

Öğretim programında belirtilen özel uyarılarda bulunma:

Amaç doğrultusunda öğretim programında değişiklik yapma:

Önceki yıllara gönderme:

Sonraki yıllara gönderme:

Aynı sınıf düzeyine gönderme:

Disiplinler arası gönderme:

j. Pedagojik alan bilgisinin “öğrenci bilgisi” bileşeni ile ilgili görüşleriniz nelerdir? Sizce çalışma sonrası öğrenci bilginizde bir değişiklik oldu mu? Nasıl? (Her Bir alt bileşen için)

	Ön bilgi
Öğrenme için gereklilikler bilgisi	Konuyu öğrenmek için gerekli beceriler
	Farklı öğrenme stilleri
	Öğrencinin ihtiyaçları
	Motivasyon ve ilgi
	Öğrencinin zor bulduğu konulara yönelik bilgi
Öğrenci zorluklarına yönelik bilgi	Yanlış kavramalar (Bilme, Öğrenciyi uyarma, Giderme)
	(Öğrencinin ön bilgisi bilimsel bilgi ile çelişkili)

k. Pedagojik alan bilgisinin “öğretim stratejisi bilgisi” bileşeni ile ilgili görüşleriniz nelerdir? Sizce çalışma sonrası öğretim stratejisi bilginizde bir değişiklik oldu mu? Nasıl? (Her Bir alt bileşen)

Alana özgü stratejiler hakkındaki bilgi	Fen eğitiminde kabul edilen genel yaklaşımlara ilişkin bilgi	Oryantasyonlarla yakından ilgili stratejileri tanımlama
		Stratejiyi ve aşamalarını sergileme
Konuya özgü stratejiler hakkındaki bilgi	Konuya özgü gösterimler	Açıklamalar
		Örnekler
		Modeller
		Analojiler
		Çizimler
	Konuya özgü aktiviteler	Problemler
		Gösteriler
		Simülasyonlar
		Deneyler
		Gözlemler/araştırmalar

Sorular	Doğru zamanda öğrenci düşünmesini ileriye taşıyacak sorular sorma
---------	---

1. Pedagojik alan bilgisinin “değerlendirme bilgisi” bileşeni ile ilgili görüşleriniz nelerdir? Sizce çalışma sonrası değerlendirme yapmanızda bir değişiklik oldu mu? Nasıl? (Her Bir alt bileşen)

		Kavramsal anlamayı değerlendirme
		Disiplinler arası konuları değerlendirme
Değerlendirme için önemli fen öğrenimi boyutları bilgisi	Öğrenci öğrenmesinin değerlendirilmesinde önemli noktalara yönelik bilgi	Bilimin doğasını değerlendirme
		Bilimsel araştırmayı değerlendirme
		Uygulamalı akıl yürütmeyi değerlendirme
		Ör: Kavramsal anlamayı mülakatla, laboratuvardaki çalışmaları raporla ile değerlendirme
	Önemli noktalar için uygun değerlendirme metotlarını kullanma	
Değerlendirme metotları hakkındaki bilgi	Yeni değerlendirme metotlarını kullanma	Öğrenci tarafından oluşturulmuş ürünleri değerlendirmede kullanma (model, poster, proje, kavram haritası gibi)
	Farklı değerlendirme metotlarını kullanma	Değerlendirme metotlarının avantaj ve dezavantajlarını bilme (Alternatif ve geleneksel)

Teşhiş Değerlendirme:

Süreç Değerlendirme:

Sonuç Değerlendirme:

m. Sizce PAB bileşenlerinin hangisinde en çok değişim yaşadınız? Neden? Bu değişimin nedenlerinin neler olduğunu düşünüyorsunuz?

n. Sizce PAB bileşenlerinin hangisinde en az değişim yaşadınız? Neden? Bu bileşenle ilgili değişim yaşamanız için neler yapılması gerektiğini düşünüyorsunuz?

o. Bu çalışmanın atom ve periyodik sistem konusundaki sizin PAB'mıza nasıl etki ettiğini düşünüyor sun?

p. Kendinize araştırmacının yerine koysanız böyle bir çalışmaya ne ekler veya ne çıkarırdınız? Çalışmada şu da olmalıydı diye düşündüğünüz bir şey var mı?



Ek 10. Araştırma İzni



T.C.
ANKARA VALİLİĞİ
Milli Eğitim Müdürlüğü

Sayı : 14588481-605.99-E.14835240
Konu : Araştırma İzni

25.09.2017

GAZİ ÜNİVERSİTESİNE
(Eğitim Bilimleri Enstitüsü)

İlgi: a) MEB Yenilik ve Eğitim Teknolojileri Genel Müdürlüğü'nün 2012/13 nolu Genelgesi.
b) 07/09/2017 Tarihli ve 1575 sayılı yazınız.

Enstitünüz Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı, Kimya Eğitimi Bilim Dalı Doktora Öğrencisi Dizem CAN KÜÇÜK'ün "**Atom ve Periyodik Sistem Konusuna İlişkin Kimya Öğretmenlerinin Pedagojik Alan Bilgilerinin Geliştirilmesi**" kapsamında uygulama talebi Müdürlüğümüzce uygun görülmüş ve uygulamanın yapılacağı İlçe Milli Eğitim Müdürlüğüne bilgi verilmiştir.

Görüşme formunun (6 sayfa) araştırmacı tarafından uygulama yapılacak sayıda çoğaltılması ve çalışmanın bitiminde bir örneğinin (cd ortamında) Müdürlüğümüz Strateji Geliştirme (1) Şubesine gönderilmesini rica ederim.

Vefa BARDAKCI
Vali a.
Milli Eğitim Müdürü

Güvenli Elektronik İmza
Aslı ile Aynıdır.



GAZİLİ OLMAK AYRICALIKTIR..