



**T.C.
DÜZCE ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ**

**FEN BİLİMLERİ ÖĞRETMENLERİNİN SÜRDÜRÜLEBİLİR
KALKINMAYA İLİŞKİN KONU ALAN VE PEDAGOJİK ALAN
BİLGİLERİNİN İNCELENMESİ**

ZEYNEP İREM YAĞMUR

**YÜKSEK LİSANS TEZİ
MATEMATİK VE FEN BİLİMLERİ EĞİTİMİ ANABİLİM DALI**

**DANIŞMAN
DR. ÖĞR. ÜYESİ HARİKA ÖZGE ARSLAN**

DÜZCE, 2022

T.C.
DÜZCE ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ

FEN BİLİMLERİ ÖĞRETMENLERİNİN SÜRDÜRÜLEBİLİR
KALKINMAYA İLİŞKİN KONU ALAN VE PEDAGOJİK ALAN
BİLGİLERİNİN İNCELENMESİ

Zeynep İrem YAĞMUR tarafından hazırlanan tez çalışması aşağıdaki jüri tarafından Düzce Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı'nda **YÜKSEK LİSANS TEZİ** olarak kabul edilmiştir.

Tez Danışmanı

Dr. Öğr. Üyesi Harika Özge ARSLAN

Düzce Üniversitesi

Jüri Üyeleri

Dr. Öğr. Üyesi Harika Özge ARSLAN

Düzce Üniversitesi

Prof. Dr. Murat GENÇ

Düzce Üniversitesi

Doç. Dr. Aylin ÇAM

Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi

Tez Savunma Tarihi: 29/ 09/ 2022

BEYAN

Bu tez çalışmasının kendi çalışmam olduğunu, tezin planlanmasından yazımına kadar bütün aşamalarda etik dışı davranışımın olmadığını, bu tezdeki bütün bilgileri akademik ve etik kurallar içinde elde ettiğimi, bu tez çalışmasıyla elde edilmeyen bütün bilgi ve yorumlara kaynak gösterdiğimi ve bu kaynakları da kaynaklar listesine aldığımı, yine bu tezin çalışılması ve yazımı sırasında patent ve telif haklarını ihlal edici bir davranışımın olmadığını beyan ederim.

29 Eylül 2022

Zeynep İrem YAĞMUR



TEŞEKKÜR

Öncelikle hem yüksek lisans öğrenimim hem tez çalışmamda anlayış ve sabırla benden desteğini hiç esirgemeyen danışman hocam Sayın Dr. Öğr. Üyesi Harika Özge Arslan'a sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Hayatımın her aşamasında yanımda olan beni destekleyen, sevgi dolu bir evde büyümemi sağlayan canım annem Sevgi Karanfil ve canım babam Hüseyin Karanfil'e çok teşekkür ederim.

Tez aşamasında benden yardımını hiç esirgemeyen Ayşe Uzunmehmetoğlu' na çok teşekkür ederim.

Tanıdığım günden itibaren her zaman desteğini ve sevgisini hiç esirgemeyen canım eşim Murat Yağmur'a ve bu Dünya'yı anlamlı kılan canımın canı hayat enerjim canım oğlum Bulut Yağmur' a sonsuz minnetlerimi sunarım.

Eylül 2022

Zeynep İrem YAĞMUR

İÇİNDEKİLER

	<u>Sayfa No</u>
ŞEKİL LİSTESİ.....	vii
ÇİZELGE LİSTESİ.....	viii
KISALTMALAR.....	ix
ÖZET	x
ABSTRACT	xi
1. GİRİŞ.....	1
1.1. PROBLEM CÜMLESİ.....	3
1.1.1. Alt Problemler	3
1.2. ARAŞTIRMANIN AMACI.....	4
1.3. ARAŞTIRMANIN ÖNEMİ.....	4
1.4. ARAŞTIRMANIN VARSAYIMLARI.....	6
1.5. ARAŞTIRMANIN SINIRLILIKLARI.....	6
1.6. TANIMLAR	6
2. ALAN YAZIN TARAMASI	8
2.1. SÜRDÜRÜLEBİLİR KALKINMA NEDİR?	8
2.1.1. SÜRDÜRÜLEBİLİR KALKINMANIN TARİHSEL GELİŞİMİ.....	10
2.2. ÇEVRE NEDİR?.....	17
2.3. ÇEVRE SORUNLARI.....	17
2.4. ÇEVRE EĞİTİMİ.....	18
2.5. PEDAGOJİK ALAN BİLGİSİ NEDİR?.....	21
2.6. PEDAGOJİK ALAN BİLGİSİ MODELLERİ.....	22
2.7. SÜRDÜRÜLEBİLİR KALKINMA KONUSUNA İLİŞKİN KONU ALAN VE PEDAGOJİK ALAN BİLGİSİ ÇALIŞMALARI	34
3. YÖNTEM	38
3.1. ARAŞTIRMANIN MODELİ VE DESENİ.....	38
3.2. ÇALIŞMA GRUBU	38
3.3. VERİ TOPLAMA SÜRECİ VE ARAÇLARI	39
3.3.1. Görüşme Soruları.....	40
3.3.2. Kart Gruplama Etkinliği.....	40
3.4. VERİLERİN ANALİZİ.....	41

3.4.1.Fen Bilimleri Öğretmenlerinin Konu Alan Bilgilerinin Analizi	41
3.4.1. Fen Bilimleri Öğretmenlerinin Pedagojik Alan Bilgilerinin Analizi.....	44
3.5. ETİK	47
4. BULGULAR.....	48
4.1. FEN BİLİMLERİ ÖĞRETMENLERİNİN KONU ALAN BİLGİSİ.....	48
4.1.1. Fen Bilimleri Öğretmenlerinin Sürdürülebilir Kalkınma Kavramına Dair Bilgileri	48
4.1.2. Fen Bilimleri Öğretmenlerinin Çevre Konferanslarına ve BM 2030 Hedeflerine Dair Bilgileri	50
4.1.3. Fen Bilimleri Öğretmenlerinin Ekolojik Ayak İzi Bilgileri.....	50
4.1.4. Fen Bilimleri Öğretmenlerinin Genel Çevre Terimleri Hakkındaki Bilgileri	53
4.2. FEN BİLİMLERİ ÖĞRETMENLERİNİN FEN ÖĞRENİMİNE KARŞI YÖNELİMLERİNİN SKE EĞİTİMİ ÇERÇEVESİNE UYGUNLUĞU	56
4.2.1. Öğretmen Sedef	56
4.2.2. Öğretmen İrem	60
4.2.3. Öğretmen Begüm	65
4.3. FEN BİLİMLERİ ÖĞRETMENLERİNİN SKE KONUSUNA İLİŞKİN ÖĞRETİM PROGRAMI BİLGİSİ.....	69
4.3.1.Fen Eğitimi Alanına Özgü Yöntemler Bilgisi	69
4.3.2 Etkinlik bilgisi	75
4.4. FEN BİLİMLERİ ÖĞRETMENLERİNİN ÖĞRETİM STRATEJİ VE YÖNTEMLERİ BİLGİSİ	75
4.5. FEN BİLİMLERİ ÖĞRETMENLERİNİN ÖĞRENCİ BİLGİSİ.....	77
4.5.1. Öğrencilerin Ön bilgileri Bilgisi.....	77
4.5.2. Öğrencilerin Öğrenmede Karşılaştıkları Zorluklar Bilgisi	78
4.6. FEN BİLİMLERİ ÖĞRETMENLERİNİN DEĞERLENDİRME YÖNTEMLERİ BİLGİSİ	79
4.6.1. Hangi boyutların ölçüleceği bilgisi	79
4.6.2. Ölçme Yöntemleri Bilgisi (Süreç boyunca ölçüm, Süreç sonunda ölçüm)	80
5. TARTIŞMA VE SONUÇ	82
5.1. SONUÇLAR VE TARTIŞMA	82
5.1.1. FEN BİLİMLERİ ÖĞRETMENLERİNİN KONU ALAN BİLGİSİ	82
5.1.2. FEN BİLİMLERİ ÖĞRETMENLERİNİN FEN ÖĞRETİMİNE KARŞI YÖNELİMLERİNİN SKE EĞİTİMİ ÇERÇEVESİNE UYGUNLUĞU	83
5.1.3. ÖĞRETİM PROGRAMI BİLGİSİ (SKE EĞİTİMİNE VE FEN EĞİTİMİNE ÖZGÜ PROGRAM BİLGİSİ).....	84
5.1.4. ÖĞRENCİ BİLGİSİ	85
5.1.5. DEĞERLENDİRME YÖNTEMLERİ BİLGİSİ	85
5.2. ÖNERİLER.....	86

6. KAYNAKLAR.....	87
7. EKLER	99
7.1. EK 1: KONU ALAN BİLGİSİ GÖRÜŞME SORULARI	99
7.2. EK 2: PEDAGOJİK ALAN BİLGİSİ GÖRÜŞME SORULARI	101
7.3. EK 3: KART GRUPLAMA ETKİNLİĞİ	107
7.4. EK4: KATILIM ONAM FORMU	110
7.5. EK 5: ETİK KURUL İZİN BELGESİ.....	111
ÖZGEÇMİŞ	112



ŞEKİL LİSTESİ

Sayfa No

Şekil 2.1. Sürdürülebilir Kalkınma Modeli	9
Şekil 2.2. Sürdürülebilir Kalkınma Tarihsel Gelişimi	10
Şekil 2.3. Shulman(1987) Modeli.....	23
Şekil 2.4. Grossman’ın Öğretme Bilgisi Modeli	24
Şekil 2.5. Marks Öğretme Bilgisi Modeli.....	25
Şekil 2.6. Carlsen PAB Modeli.....	26
Şekil 2.7. Cochran, DeRuiter ve King’in (1993) PAB modeli	27
Şekil 2.8. Fen öğretiminde pedagojik alan bilgisi öğeleri	28
Şekil 2.9. Gess-Newsome’ın (1999) bütünleştirici ve dönüştürücü modeli	30
Şekil 2.10. Park pentagon modeli	32
Şekil 2.11. Park hegzagon PAB modeli.....	33
Şekil 2.12. Abell Modeli.....	34

ÇİZELGE LİSTESİ

Sayfa No

Çizelge 2.1. Fen Bilimlerinde amaç ve hedef bilgisi özellikleri.....	29
Çizelge 2.2. Fen Bilimlerinde amaç ve hedef bilgisi özellikleri.....	31
Çizelge 3.1. Fen Bilimleri Öğretmenlerinin Çeşitli Demografik Değişkenlere Göre Dağılımı	39
Çizelge 3.2. Konu Alan Bilgisi Analizinde Kullanılan Tanımlar	41
Çizelge 3.3. PAB' ye İlişkin Verilerin Analizinde Kullanılan Kod Tablosu	45
Çizelge 4.1. Sedef Öğretmenin Fen Öğreniminin Ana Amaçlarına Dair İfadeleri.....	56
Çizelge 4.2. Sedef Öğretmenin Fen Öğreniminin Yan Amaçlarına Dair İfadeleri.....	57
Çizelge 4.3. Sedef Öğretmenin Kart Gruplama Etkinliğinde Verdiği Cevaplar	58
Çizelge 4.4. Sedef Öğretmenin Fen Öğretimine Karşı Yönelimi	58
Çizelge 4.5. İrem Öğretmenin Fen Öğreniminin Ana Amaçlarına Dair İfadeleri	60
Çizelge 4.6. İrem Öğretmenin Fen Öğreniminin Yan Amaçlarına Dair İfadeleri	61
Çizelge 4.7. İrem Öğretmenin Kart Gruplama Etkinliğine Verdiği Cevaplar	63
Çizelge 4.8. İrem Öğretmenin Fen Öğretimine Karşı Yönelimi.....	63
Çizelge 4.9. Begüm Öğretmenin Fen Öğreniminin Ana Amaçlarına Dair İfadeleri	66
Çizelge 4.10. Begüm Öğretmenin Fen Öğreniminin Yan Amaçlarına Dair İfadeleri	66
Çizelge 4.11. Begüm Öğretmenin Kart Gruplama Etkinliğine Verdiği Cevaplar	68
Çizelge 4.12. Begüm Öğretmenin Fen Öğretimine Karşı Yönelimi.....	68

KISALTMALAR

BÇT	Birey Çevre Toplum
BM	Birleşmiş Milletler
BSB	Bilimsel Süreç Becerileri
HES	Hidroelektrik Santral
LGS	Lise Giriş Sınavı
MEB	Millî Eğitim Bakanlığı
NAAEE	North American Association for Environmental Education
PAB	Pedagojik Alan Bilgisi
SKE	Sürdürülebilir Kalkınma Eğitimi
STEAM	Fen Teknoloji Mühendislik Sanat Matematik
UNESCO	Birleşmiş Milletler Eğitim, Bilim ve Kültür Örgütü
WCED	Dünya Çevre Kalkınma Komisyonu

ÖZET

FEN BİLİMLERİ ÖĞRETMENLERİNİN SÜRDÜRÜLEBİLİR KALKINMAYA İLİŞKİN KONU ALAN VE PEDAGOJİK ALAN BİLGİLERİNİN İNCELENMESİ

Zeynep İrem YAĞMUR

Düzce Üniversitesi

Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı

Yüksek Lisans Tezi

Danışman: Dr. Öğr. Üyesi Harika Özge ARSLAN

Eylül 2022, 112 sayfa

Bu araştırmanın amacı fen bilimleri öğretmenlerinin fen bilimleri 8. Sınıf öğretim programında yer alan sürdürülebilir kalkınma konusuna ilişkin konu alan ve pedagojik alan bilgilerinin incelenmesidir. Bu amaç doğrultusunda nitel araştırma yöntemlerinden durum çalışması kullanılmıştır. Araştırmada veriler Düzce ili merkez ilçesinde Millî Eğitim Bakanlığına bağlı ortaokullarda görev yapan 3 fen bilimleri öğretmeni ile görüşme yapılarak toplanmıştır. Görüşme sırasında konu alan ve pedagojik alan bilgilerini belirlemeye yönelik yarı yapılandırılmış görüşme soruları kullanılmıştır. Görüşme soruları sürdürülebilir kalkınma konusuna uygun olarak hazırlanmıştır. Daha sonra pedagojik alan bilgisi konusunda çalışmaları olan uzmanın incelemesi ile düzenlenerek son hali verilmiştir. Görüşme sırasında kart gruplama etkinliği yapılmıştır. Görüşmeler 2020-2021 öğretim yılı sürecinde yapılmıştır. Araştırmanın bulguları fen bilimleri öğretmenlerinin sürdürülebilir kalkınma konusuna ilişkin konu alan bilgilerinin eksik olduğunu göstermiştir. Fen bilimleri öğretmenlerinin kazanımları öğrencilere aktarmak ve bunları değerlendirmek üzerine yoğunlaştığı görülmüştür. Ayrıca fen bilimleri öğretmenlerinin çevre konularının hangi ünitelerde yer aldıklarını hatırlamakta zorlandıkları, çevre terimlerinde de eksikliklerinin olduğu saptanmıştır. Fen bilimleri öğretmenlerinin sürdürülebilir kalkınma konusunda eksik olmaları sebebiyle öğrencilerin muhtemel öğrenme zorluklarının ya da ön bilgilerinin eksik olması gibi durumları tespit etmekte yetersiz kaldıkları belirlenmiştir. Sürdürülebilir kalkınma konusu ile ilişkili konulara yönelik alan gezisi gibi öğrenci merkezli yaklaşımları yapmak istemelerine rağmen konu alan bilgisindeki eksikliklerinden ve protokol işlemlerinin çokluğu nedeniyle derslerinde soru cevap, düz anlatım, video gibi öğretmen merkezli öğretim tekniklerini kullandıkları saptanmıştır. Fen bilimleri öğretmenlerinin sürdürülebilir kalkınma konusu ilişkin konu alan ve pedagojik alan bilgilerinin geliştirilmesine ilişkin önerilerde bulunulmuştur.

Anahtar sözcükler: Fen bilimleri öğretmeni, Konu alan bilgisi, Pedagojik alan bilgisi, Sürdürülebilir kalkınma.

ABSTRACT

EXAMINATION OF SCIENCE TEACHERS' SUBJECT MATTER AND PEDAGOGICAL CONTENT KNOWLEDGE REGARDING SUSTAINABLE DEVELOPMENT

Zeynep İrem YAĞMUR

Düzce University

Institute of Graduate Studies, Department of Mathematics and Science Education

Master's Thesis

Supervisor: Assist. Prof. Harika Özge ARSLAN

September 2022, 112 pages

The purpose of this research is to examine the subject and pedagogical content knowledge of science teachers about the sustainable development in the 8th grade science curriculum. For this purpose, case study, one of the qualitative research methods, was used. In the study, data were collected by interviewing 3 science teachers working in secondary schools affiliated to the Ministry of National Education in the central district of Düzce. During the interview, semi-structured interview questions were used to determine the subject and pedagogical content knowledge. Interview questions were prepared for the sustainable development subject. Then, it was arranged and finalized with the examination of the expert who has studies on pedagogical content knowledge. During the interview, a card grouping activity was carried out. Interviews were held during the 2020-2021 academic year. The findings of the study showed that science teachers' knowledge on the subject of sustainable development is limited. It has been observed that science teachers focus on just curriculum objectives and evaluate these objectives through classical test items. In addition, it has been determined that science teachers have difficulties in remembering which units the environmental issues take place in the curriculum, and also they have deficiencies in environmental terms. It has been determined that due to the lack of knowledge in sustainable development, they are insufficient to detect students' possible learning difficulties or lack of prior knowledge. Although they wanted to use student-centered approaches such as field trips for the subjects related to sustainable development, it was determined that they used teacher centered teaching techniques such as questioning, lectures and videos due to their lack of subject content knowledge and necessary protocol that they have to follow. Suggestions on the development of science teachers' subject and pedagogical content knowledge regarding the sustainable development were made.

Keywords: Science teacher, Subject matter knowledge, Sustainable development, Pedagogical Content Knowledge.

1. GİRİŞ

Eğitim ve öğretim kavramı, öğretmenin sadece sahip olduğu bilgileri aktardığı basit bir süreç olarak açıklanamaz. Öğretmenlik; tıp ve mimarlık gibi diğer uygulamaya yönelik mesleklere benzer olarak hem uygulama hem de teorik bilgi yoluyla ilerleyen bir uzmanlık bilgisi gerektirir (Lee & Luft, 2008). Ayrıca tüm öğretmenlerin etkili bir öğrenme ortamı oluşturabilmeleri açısından öğrenci ihtiyaçlarına uygun olarak alan bilgilerini sürekli olarak güncellemeleri, değişen koşullara adapte olmaları ve becerilerini geliştirmeleri gerekmektedir (Kabakçı-Yurdakul, 2011; Birdsall, 2015). Sadece alan bilgisinin eğitim öğretim süreci boyutunda yeterli olamayacağı bilinmektedir. Shulman (1986), pedagojik alan bilgisini (PAB) açıklarken “kayıp paradigma” terimini kullanmış konu alan içeriğinin öğrenilmesine ilişkin olarak öğretmenin bilmesi gerekenlere odaklanmıştır. Shulman PAB’nin öğretmenin kendi alanında öğretilen konuları anlaşılır kılmak adına öğretmenin kullandığı yöntemlerden en yararlı sunum biçimleri, en güçlü analogiler, görseller, örnekler, açıklamalar ve gösterimler gibi yolları içine aldığını ifade etmiştir (Shulman, 1986). PAB bir öğretmenin alan bilgisini öğrencilerinin mevcut bilgi ve yetenek seviyelerini dikkate alarak uyarlamaları, farklı yollar ile sunarak öğrencilere bilgiyi öğretebilecekleri hale getirebilmeleri için bir yol olarak görülebilir (Birdsall, 2015).

Shulman tarafından PAB tanımlandıktan sonra bu kavram öğretmenlerin hem meslek alanlarında hem de eğitim programları hakkında bilgi sahibi olmak amacıyla araştırılıp geliştirilmeye devam etmiştir (Deng, 2007). Bu süreçte PAB, öğretmenin hem alan bilgisini hem de deneyimlerini sunabileceği, bu bilgi ve deneyimleri öğrencilere aktarabileceği etkili ve öğrenme merkezli bir anlayış olarak görülmüştür. PAB kavramı eğitimciler için bir yol göstericidir, özellikle nitelikli öğretmen ve nitelikli bir öğrenmenin olabilmesi için gerekli olan koşullara ilişkin olarak kullanılan bir kavramdır (Marks, 1990; Cochran, DeRuiter & King 1993; Magnusson, Krajcik & Borko 1999; Friedrichsen, 2008). Alan yazında PAB’ nin kavramsal yapısını açıklayan farklı modeller ortaya atılmıştır (örneğin Magnusson, Krajcik & Borko 1999; Park, 2005; Abell, 2008; Kind, 2009). Bu kavram fen eğitimi odağında detaylı şekilde açıklanmıştır. Magnusson, Krajick

ve Barko modeli fen eğitimi alanında sıklıkla kullanılan pedagojik alan bilgisi modelidir (Abell, 2008; Kind, 2009). Bu model, fen öğretimi için öğretmenlerin belirli bir bilgi birikiminin yanı sıra hedeflerini de ele alan ve bu hedefleri belirli kategorilere ayıran bir modeldir (Magnusson, Krajcik & Borko, 1999).

Fen eğitimi özelinde PAB çalışmalarına bakıldığında öğretmenlerin konuya özgü PAB'lerinin araştırıldığı görülmektedir. Bu çalışmalar elektrokimya ve radyoaktivite (Aydın, 2014), kimyasal türler arası etkileşimler ve maddenin halleri (Üner, 2016), reaksiyon hızı ve kimyasal denge (Akın, 2017), iş-enerji, basit makineler ve sürtünme kuvveti (Çaylak, 2017), hücre bölünmeleri (Şen, 2014) gibi çeşitli konularda yapılmıştır. Çevre konuları açısından bakıldığında çalışma sayısı sınırlıdır. Ekosistem (Tıraş, 2019), madde döngüleri (Yılmaz-Yendi, 2019) ve sürdürülebilirlik (Singer-Brodowski, 2017) çalışma yapılan konular arasındadır.

Günümüzde çevre sorunlarının küresel boyutta etkilerinin olması, insanoğlunun doğaya karşı tutum ve davranışlarını değerlendirmesi ve değiştirmesi gerekliliğini ortaya koymuştur. Bu küresel sorunlara çözüm yollarının aranması sürecinde ortaya çıkan sürdürülebilir kalkınma kavramı, son yıllarda eğitim öğretim programlarına girmiştir. Özellikle 80'li yıllardan itibaren önem kazanmaya başlamış sürdürülebilir kalkınma düşüncesi ile "sürdürülebilir kalkınma için eğitim" kavramı gelişmiş ve bu eğitimin bireylerin tutum, değer ve gerekli becerilere uygun olarak yetiştirilmesi için çok önemli bir rol oynadığı belirtilmiştir (Tanrıverdi, 2010; UNESCO, 2012). Böylece öğretmenler aracılığıyla çevre bilinci yüksek, sürdürülebilir tüketim davranışları sergileyen ve problemlere sürdürülebilir çözümler üreten nesiller yetiştirmek amaçlanmıştır. Bu bağlamda fen bilimleri eğitiminin amaçlarından birisi de öğrencilerin herhangi bir konu hakkında eleştirel ve çözüm odaklı bir bakış açısıyla bakabilmeleridir. Sürdürülebilir bir yaşam için duyarlı kişiler yetiştirmek, sürdürülebilir kalkınma konusunda bilinç kazandırabilmek, günlük hayat problemleri ve ilgi alanlarını bu konular üzerinde yoğunlaştırmak, öğrencilerde istendik davranış ve tutum geliştirilmesi ön planda olmalıdır (Feldman & Nation, 2015; Stratton, Hagevik, Feldman & Bloom, 2015). Bu sebeple sürdürülebilir kalkınma terimi Türkiye' de fen bilimleri dersi programına sürdürülebilirlik adı altında 8.sınıf düzeyine bağlantı olarak kurulmuş ve böylece programda yerini almıştır (MEB, 2018) Fakat, yeni bir konunun programa dahil edilmesi bazı sorunları da beraberinde getirebilmektedir. Ders saatlerinin kısıtlı olması, yeni bir

konu ya da kavramın öğretmenlere tanıtılmaması, hizmet içi eğitim verilmemesi, ölçme ve değerlendirmeye ilişkin olarak öğretmenlerin bilgi yetersizliklerinin olması bu sorunların başlıcalarıdır (Aydın & Çakıroğlu, 2010). Ayrıca öğretmen adayları, hizmet öncesi öğretmen yetiştirme süreçlerinde küresel sürdürülebilirliğin karmaşık doğası hakkında öğretim yapabilmek için gerekli bilgi ve becerileri geliştirmeye dair yetersizliği ifade etmektedirler (Summers, Corney, & Childs, 2004; Summers, Childs, & Corney, 2005). Bu yetersizlikler SKE alanında acemi öğretmenlerin sınıflarında SKE uygulamaları yapabilmeleri için büyük bir zorluk teşkil etmektedir. Bu sebeple öğretmenlerin sürdürülebilir kalkınma konusunu öğretebilmek için gerekli olan konu alanı ve pedagojik alan bilgileriyle ilgili araştırma yapma ihtiyacı doğmaktadır (Kadji-Beltran, Zachariou, Liarakou & Flogaitis, 2014).

1.1. PROBLEM CÜMLESİ

Bu araştırmada aşağıdaki sorulara cevap aranmaktadır.

1. Fen bilimleri öğretmenlerinin sürdürülebilir kalkınma kavramlarına ilişkin konu alan bilgileri nelerdir?
2. Fen bilimleri öğretmenlerinin sürdürülebilir kalkınma konusu kapsamında konuya özel pedagojik alan bilgileri nelerdir?

1.1.1. Alt Problemler

Araştırmada ikinci problem cümlesine bağlı olarak aşağıdaki alt problemlere cevap aranacaktır.

- 2.1. Fen bilimleri öğretmenlerinin fen öğrenimine karşı yönelimleri sürdürülebilir kalkınma eğitiminin çerçevesine uyumlu mudur?
- 2.2. Fen bilimleri öğretmenlerinin sürdürülebilir kalkınma konusuna ilişkin öğretim programı bilgisi nasıldır?
- 2.3. Fen bilimleri öğretmenlerinin sürdürülebilir kalkınma konusu ile ilgili öğretim strateji ve yöntemleri bilgisi nasıldır?
- 2.4. Fen bilimleri öğretmenlerinin sürdürülebilir kalkınma konusu bağlamında öğrenci bilgisi nasıldır?

2.5. Fen bilimleri öğretmenlerinin sürdürülebilir kalkınma konusu kazanımlarına ilişkin değerlendirme yöntemleri bilgisi nasıldır?

1.2. ARAŞTIRMANIN AMACI

Bu araştırmanın amacı; fen bilimleri öğretmenlerinin milli eğitim fen bilimleri dersi öğretim programı 8. sınıfta yer alan sürdürülebilir kalkınma konusuna ilişkin konu alanı bilgilerinin ve konuya özel pedagojik alan bilgilerinin araştırılmasıdır.

1.3. ARAŞTIRMANIN ÖNEMİ

Günümüz Türkiye’inde eğitim kurumlarında görev yapan öğretmenlerin ve öğrencilerin sayısına bakıldığında, bu öğretmenlerin sürdürülebilir kalkınma konusunu gelecek nesillere aktarabilmesi ve gelecek nesillerimizi şekillendirebilmesi açısından nasıl büyük gizil bir güce ve öneme sahip oldukları anlaşılabılır. Sürdürülebilir kalkınma konusunun fen bilimleri öğretim programında yer alması nedeniyle bu potansiyeli elinde tutan öğretmenler içerisinde özellikle fen bilimleri öğretmenlerinin konuya ilişkin farkındalık ve tutum geliştirme imkanları daha fazladır. Ancak öğretmenlerin sürdürülebilir kalkınma konusu hakkındaki bilgi düzeyleri ile ilgili yapılan çalışma sayısı sınırlıdır (Gil-perez vd., 2003; Spiropoulou vd., 2007). Yapılan bu araştırmalarda öğretmenlerin sürdürülebilirlik konusu ile ilgili olarak bilgi eksikliklerinin olduğu belirtilmiştir. Ayrıca fen bilimleri öğretmenlerinin büyük bir kısmının SKE konusunda kesin ifadeler kullanamadıkları ve sınıfta sürdürülebilirlik konusunu anlatmaya ilişkin yeterli deneyime sahip olamadıkları raporlanmasına rağmen hala hizmet öncesi öğretmen yetiştirme programlarına SKE eğitimi zorunlu olarak girememiştir (Feinstein & Kirchgasler, 2015; Karrow & DiGiuseppe, 2019). Alan yazın incelendiğinde öğretmen adaylarının küresel iklim değişikliği, sera etkisi (Groves & Pugh, 1999), küresel ısınma, ozon tabakasındaki incelme ve asit yağmurları ile ilgili bilgi düzeylerinin araştırılması (Dove, 1996; Arslan, Cigdemoglu & Moseley, 2012;), ve sürdürülebilirliğe dair bilgilerinin desteklenmesini (Karpudewan, Ismail & Mohamed, 2009) içeren araştırmalara rastlanmaktadır. Öğretmen adaylarının çoğunluğunun kavramları doğru söyleyemedikleri belirtilmiştir (Kılınç & Aydın, 2013; Er Nas & Şenel Çoruhlu, 2017). Sınıf öğretmeni adaylarının (Coşkun & Sarıkaya, 2014), Türkçe öğretmenlerinin ve fen bilimleri öğretmen adaylarının (Yıldız,

2014; Sivrikaya, 2018) ekolojik ayak izi farkındalık düzeylerinin belirlenmesine yönelik çalışmalarda öğretmen adaylarının farkındalık düzeyleri orta ve yüksek olarak belirtilmiştir. Öğretmen adaylarının çoğunluğunun kavramları doğru söyleyemedikleri belirtilmiştir (Kılınç & Aydın, 2013; Er Nas & Şenel Çoruhlu, 2017). Sınıf öğretmeni adaylarının (Coşkun & Sarıkaya, 2014), ve Türkçe öğretmenlerinin ve fen bilimleri öğretmen adaylarının (Yıldız, 2014; Sivrikaya, 2018) ekolojik ayak izi farkındalık düzeylerinin belirlenmesine yönelik çalışmalarda, öğretmen adaylarının farkındalık düzeyleri orta ve yüksek olarak belirtilmiştir. Bu araştırmalarda öğretmen adaylarının bilgi düzeylerinin yetersiz olduğu ve bu konulara yönelik yeni çalışmaların yapılması gerekliliği ortaya konmaktadır. Öğretmen adaylarının örneklem olduğu bu çalışmaların sonuçları hizmet-içi öğretmenlere genellenebilir mi? Acaba halihazırda eğitim veren fen bilimleri öğretmenleri sürdürülebilirlik kalkınma ve ilişkili kavramları hangi düzeyde bilmektedirler? Öğretmenlerin bilgi düzeyleri, bu konuları derslerine yansıtmaları açısından oldukça önemlidir. Yılmaz-Yendi (2019), fen bilimleri öğretmenlerinin madde döngüleri konusundaki konu alan ve pedagojik alan bilgilerinin sürdürülebilir kalkınma eğitimi açısından araştırdığı çalışmada, öğretmenlerin kavramsal olarak konu alan bilgilerinin eksik olduğunu saptamıştır. Alan yazın taramasında ülkemizde yapılan başka çalışmaya rastlanmamıştır.

UNESCO tarafından 58.000 öğretmenle yapılan bir çalışmada öğretmenlerin sürdürülebilir kalkınma konusuyla ilgili pedagojik alan bilgileri incelenmiş ve öğretmenlerin %30'a yakın bir kısmı pedagojik olarak kendini yetersiz hissettiğini ve konuyu öğretmekte yetersiz kaldığını beyan etmiştir (UNESCO, 2021). Burmeister, Schmidt-Jacob & Eilks (2013), kimya öğretimi sırasında öğretmenlerin sürdürülebilir kalkınma eğitimi nasıl uygulayabileceklerine dair teorik bir pedagojik bilgiye sahip olmadıklarını raporlandırmışlardır. Yılmaz-Yendi (2019) de fen bilimleri öğretmenlerinin hem alana hem de konuya özel öğretim stratejileri konusunda sınırlı bilgiye sahip olduklarını, genel olarak öğretmen merkezli öğretim stratejilerini kullandıklarını, bunun da öğretmenlerin sürdürülebilir kalkınma eğitimi konusunda yetersiz kalmalarına neden olduğunu saptamıştır. Bu anlamda bu çalışma fen bilimleri öğretmenlerinin sürdürülebilir kalkınma konusu ve pedagojik alan bilgilerinin ele alınması açısından alan yazına katkı sağlayacaktır. Çünkü yapılan araştırmalarda fen eğitiminde öğretmenlerin sürdürülebilir kalkınma bağlamında pedagojik alan bilgisiyle ilgili yapılmış olan araştırma sayısı gerek ülkemizde gerek yabancı kaynaklarda çok sınırlı sayıdadır. Bu ihtiyaca bir cevap olarak

alanında uzman deneyimli fen bilimleri öğretmenlerinin sürdürülebilir kalkınma konusundaki konu alan ve pedagojik alan bilgilerini inceleyen bu araştırmanın sonuçları öncü nitelikte olması ve benzer çalışmalara yol gösterici olması açısından değerlidir.

1.4. ARAŞTIRMANIN VARSAYIMLARI

1. Öğretmenlerin sorulara içtenlikle cevap verdiği varsayılmaktadır.

1.5. ARAŞTIRMANIN SINIRLILIKLARI

1. Üç fen bilimleri öğretmeni ile sınırlıdır.
2. Araştırma bulguları Düzce ilinde MEB’e bağlı üç okul ile sınırlıdır.
3. Araştırma verileri katılımcılar ile yapılan yarı yapılandırılmış görüşmeler ile sınırlıdır.
4. Araştırma verileri 2020-21 eğitim yılında toplanmıştır. COVID-19 pandemisinde uygulanan kısıtlamalar nedeniyle sınıf gözlemleri yapılamamıştır.

1.6. TANIMLAR

Sürdürülebilir Kalkınma: BM Çevre ve Kalkınma Komisyonunca hazırlanan ve 1987 yılında yayımlanan Ortak Geleceğimiz adlı raporda yapılan tanıma göre sürdürülebilir kalkınma şu şekilde tanımlanmıştır: “*Sürdürülebilir kalkınma, insan ile doğa arasında denge kurarak doğal kaynakları tüketmeden, gelecek nesillerin ihtiyaçlarının karşılanmasına ve kalkınmasına olanak sağlamaktır*” (WCED, 1987).

Pedagojik Alan Bilgisi: Öğretmen sadece bilgiyi bilen değil aynı zamanda bu bilgi ve becerilerini öğrencilere çok boyutlu ve etkili bir biçimde aktarmak için ortamı uygun hale getirme becerisine sahip olan hem alanında uzman hem de alan konularını etkili bir biçimde aktarma boyutuna sahip olma durumudur (Grossman, Wilson & Shulman, 2005).

Konuya Özel Pedagojik Alan Bilgisi: Fen öğretimi için “*kavramsal harita*” olarak adlandırılmakta olan bu bakış açısına göre, fen öğretimi pedagojik alan bilgisi fen öğretimi yönelimi, öğretim stratejisi bilgisi gibi alt boyutlardan oluşmaktadır. Bu boyutların öğrencilerde süreç, araştırma ve probleme dayalı öğrenme, eleştirel bir bakış

açısı, günlük hayatla bağlantı kurma, yeteneklerini ortaya çıkarma, kavram yanlışlarını giderme gibi amaçları bulunmaktadır (Park, 2005).

Fen Öğretimine Karşı Yönelim (Oryantasyon): Fen öğretiminde amaç ve hedefler önemli yer tutmaktadır. Fen yönelimi bileşenleri, süreç, akademik disiplin, didaktik, kavramsal değişim, etkinliğe dayalı öğretim, keşif, proje tabanlı öğretim, araştırma sorgulama ve rehberli araştırma sorgulama (Magnusson, Krajcik & Borko, 1999) olarak ele alınmıştır. Öğretmen farklı düzeylerdeki öğrenciler için farklı bakış açıları geliştirmeli, sıkça materyallerden yararlanmalı ve konularla günlük yaşam koşulları arasında bağlantı kurmalıdır (Magnusson, Krajcik & Borko, 1999).

Fen Öğretiminde Öğretim Programı Bilgisi: Fen öğretim programı yatay ve dikey bir sarmallığa sahiptir. Bir konunun öğretilmesi için öğretmenin programa hâkim olması ve programdaki konularla alakalı etkinlik ve öğrenmeyi kolaylaştıracak düzenlemeler yapmalı ayrıca anlamlı öğrenmenin olabilmesi için öğrencilere yardımcı olmalıdır (Magnusson, Krajcik & Borko, 1999; Friedrichsen & Dana, 2005).

Fen Öğretim Yöntemleri (Strateji) Bilgisi: Öğretmenin konu hakkındaki strateji bilgisine ne kadar sahip olduğuyula alakalıdır. Konunun öğretiminde sahip olduğu her türlü bilgi, beceri, tutum, davranış ve etkinlikleri içermektedir (Magnusson, Krajcik & Borko 1999).

Fen Öğretiminde Öğrenci Bilgisi: Öğretmenin öğrencide bulunan kavram yanlışlarının belirlenmesi, bu kavram yanlışlarının giderilmesi, öğrencinin konuya ilişkin yaşadığı zorlukların belirlenip bu zorlukların aşılması için ne gibi çalışmalar yapılması gerektiği, öğrencilerin her birinin nasıl öğrenme şekline sahip olduğu, ilgi alanları ve yeteneklerine göre hangi öğrenme stillerinin kullanılması gerektiğini belirten durumdur (Magnusson, Krajcik & Borko, 1999; Grossman, 1990).

Fen Öğretiminde Değerlendirme Strateji Bilgisi: Öğrencinin konuyla ilgili ne kadar öğrendiğinin belirlendiği ölçme- değerlendirme durumudur. Bir ünitenin başında ya da sonunda ya da belirli ünitelerin değerlendirilmesinde kullanılan boyuttur (Magnusson, Krajcik & Borko, 1999).

2. ALAN YAZIN TARAMASI

Bu bölümde sürdürülebilir kalkınma, sürdürülebilir kalkınmanın tarihsel gelişimi, sürdürülebilir kalkınma için eğitim, tutum ve farkındalık, sürdürülebilir kalkınma ve çevre, çevre sorunları, çevre eğitimi, çevre eğitiminin amaçları ve önemi, fen bilimleri eğitiminde çevre eğitimi, pedagojik alan bilgisi kavramı, pedagojik alan bilgisinin tarihsel gelişimi, modelleri, pedagojik alan bilgisini etkileyen unsurlar, pedagojik alan bilgisi taksonomisi, pedagojik alan bilgisi ve fen eğitimi, pedagojik alan bilgisi ve değerlendirme yöntemlerinden alan yazındaki çalışmalarla beraber aktarılacaktır.

2.1. SÜRDÜRÜLEBİLİR KALKINMA NEDİR?

Son yıllarda Dünya nüfusunun çok artması ve küresel ekonominin hızlıca büyümesi doğal kaynaklara olan talebin ve Dünya üzerinde kurulan baskının artmasına sebep olmuştur. Ayrıca üretim ve tüketim dengesizliğinin devamı bir sorgulamaya gidilmesine neden olmuştur. Belirli bir yerden sonra toplumlar devamlılığın sadece ekonomik olarak değerlendirilmemesi gerektiğini ayrıca sosyal ve çevresel olarak da ele alınması gerektiği üzerinde fikir birliği oluşturmuşlar ve böylelikle geniş bir yelpazeye sahip olan “sürdürülebilir kalkınma” kavramı ortaya çıkarılmıştır (Aksu, 2011).

Sürdürülebilir kalkınma kavramı birçok farklı alanda kullanılması sebebiyle farklı tanımlara da sahiptir. Brundtland Raporu’nun, II. Bölümünde “Sürdürülebilir kalkınma, günümüzün ihtiyaçlarının gerektirdiği kalkınmanın, gelecek kuşakların gereksinimlerini karşılama kabiliyetlerini ortadan kaldırmayacak şekilde gerçekleşmesidir.” şeklinde tanımlanmıştır (Görmez, 2003).

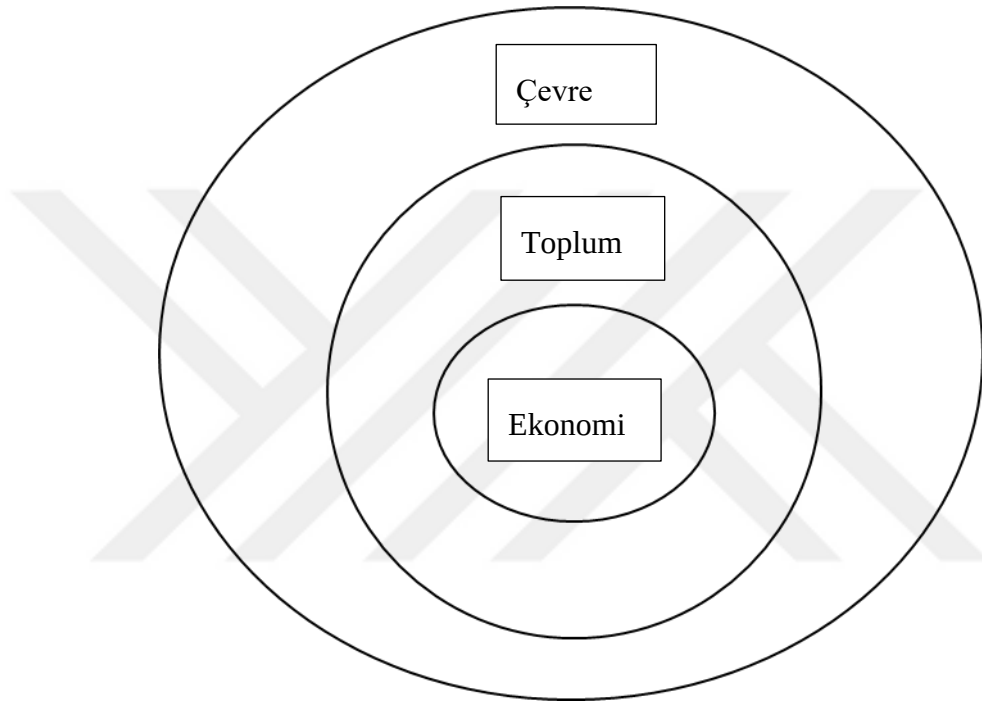
Sürdürülebilir kalkınma;

- Ekonomik açıdan Dünya piyasalarıyla rekabet edebilen, insanların temel ihtiyaçlarının uygun şekilde karşılandığı, refah düzeyini yükseltici,
- Toplumsal açıdan hakkaniyetçi, eşitlikçi; dezavantajlı grupları kapsayıcı ve yaşam kalitesini yükseltici,
- Çevre ve doğal sistemler açısından önleyici/koruyucu/iyileştirici/destekleyici

olacak şekilde birbirini destekleyici ve bütünleyici; nesiller içi ve nesiller arasında dengeli olarak planlanması ve yönetilmesi sürecidir (Akt. Keleş, 2007).

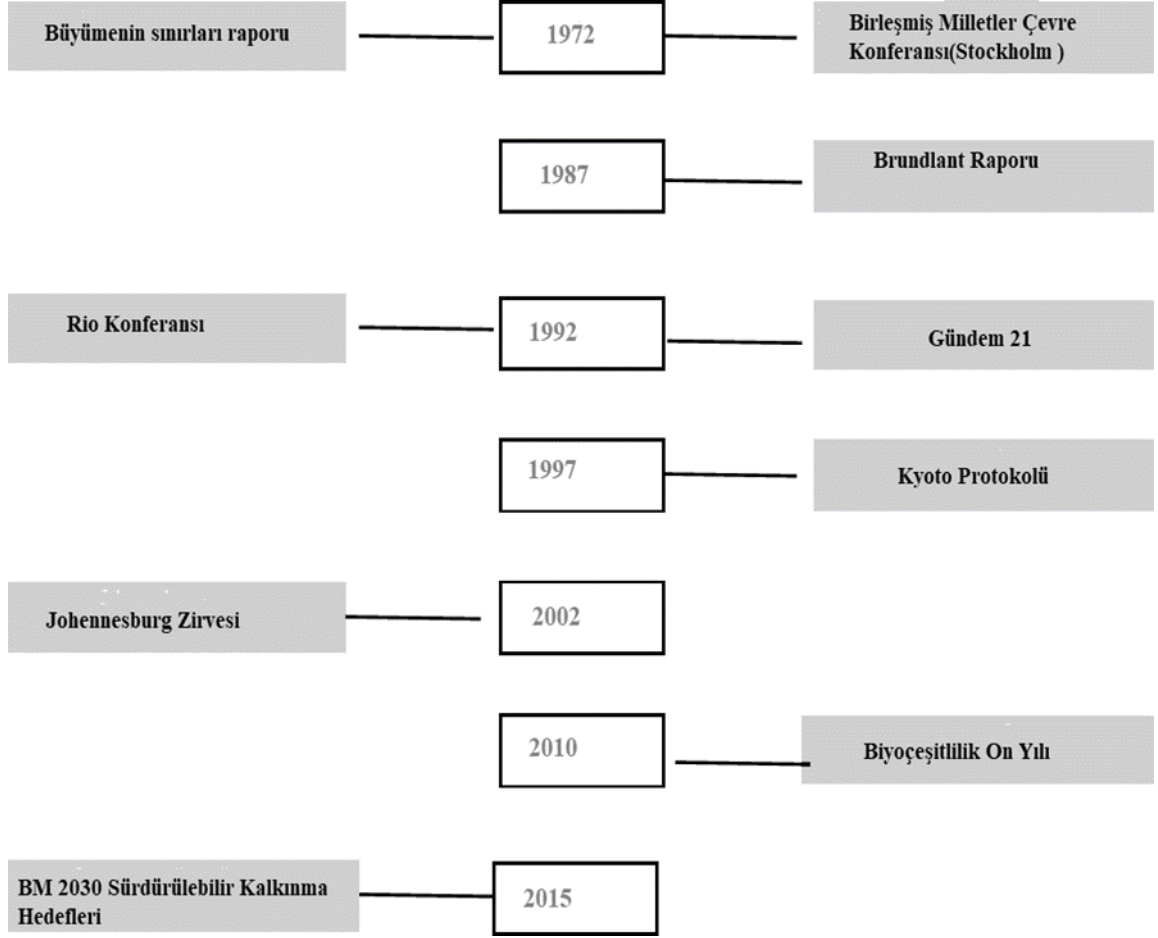
Sürdürülebilir kalkınma çevresel açıdan aşağıdaki hususları  ne çıkarmaktadır;

- Enerji ve madde döngüleri üzerinde insan müdahalesinin  nlenmesi,
- Yaşamı destekleyici doğal sistemlerin korunması, geliştirilmesi, iyileştirilmesi,
- Taşıma kapasitesine uyulması (Akt. Keleş, 2007).



Şekil 2.1. Sürdürülebilir kalkınma modeli.

2.1.1. SÜRDÜRÜLEBİLİR KALKINMANIN TARİHSEL GELİŞİMİ



Şekil 2.2. Sürdürülebilir kalkınma tarihsel gelişimi.

2.1.1.1. Büyümenin Sınırları Raporu (The Limits to Growth)

1972 yılında değişik branşlarda çalışan bir grup insanın Roma Kulübü isimli merkez tarafından “Büyümenin Sınırları (The Limits to Growth)” adlı bir rapor sunmuşlardır. Bu raporda; nüfus, gıda güvenliği, üretim, çevre kirliliği ve yenilenebilir olmayan doğal kaynakların tüketiminin birbiriyle olan etkileri araştırılmış; gerek nüfus artışının hızla artması gerekse sanayinin hızla gelişmesi sebebiyle doğal kaynakların azaldığına ve Dünya’ nın 100 yıl içerisinde büyüme sınırlarına ulaşılacağına, kısaca Dünya’ nın taşıma kapasitesinin çok üstüne çıkacağına ve ciddi çevre sorunlarıyla baş başa kalınacağına işaret edilmiştir. Bu çalışma ekonomi çevre ikilisini bir arada kullanan ilk çalışma niteliğindedir (Aksu, 2011).

2.1.1.2. Birleşmiş Milletler Çevre Konferansı (Stockholm Konferansı)

Dünya’ımızda sanayi bölgelerinin varlığının daha fazla olduğu bölgelerde oluşan çevre sorunları sebebiyle 1970’li yıllardan itibaren çevresel sorunlar daha fazla gündeme gelmeye başlamış ve 5-16 Haziran 1972 tarihinde İsveç’in başkenti Stockholm’de Birleşmiş Milletler İnsani Çevre Konferansı (Stockholm Konferansı) düzenlenmiştir. Konferans’taki İnsani Çevre Bildirgesi’nde hem bugünün hem de gelecek nesiller için doğal kaynakların adaletli olarak kullanılması, ekonomi ve çevre bağıntılarının birlikteliği vurgulanmış, gelecek nesillere yaşanılabilir bir Dünya bırakılabileceği, bunun için de şimdiden gereken önlemlerin ulusal düzeyde alınmasının gerekliliği, insanların, sivil toplum kuruluşlarının ve hükümetlerin gerekli sorumlulukları almalarının, gelişmekte olan ülkeler için de sorumluluklarını yerine getirebilmeleri ve gerekli yardımların yapılabilmesi gerekliliği belirtilmiştir (Bozlağan, 2010).

Stockholm Konferansı sonrası gelişmişlik düzeyi ve yönetim şekilleri farklı 113 ülkenin gruplaşması nedeniyle istenilen sonuca ulaşamamıştır. Fakat konferansta çevre sorunlarının Dünya’ nın büyük bir problemi olduğu ve uluslararası düzeyde dikkat çekmesi bakımından önemli bir yer teşkil ettiği söylenebilmektedir (Kısa, 2008).

Stockholm Konferansı’ndan 15 yıl sonra Dünya Çevre ve Kalkınma Komisyonu tarafından Bruntland Raporu yayınlanmıştır.

2.1.1.3. Bruntland Raporu (1987)

Sürdürülebilir kalkınmanın hukuksal olarak ele alan Dünya Çevre Kalkınma Komisyonu (World commission on environment and development, WCED)’dir. Bu komisyon 1987 yılında ‘Ortak Geleceğimiz’ adlı raporu yayınlanmış ve komisyon başkanlığını ise Gro Harlem Brundtland üstlenmiştir. Raporda sürdürülebilir kalkınma kavramı “bugünün ihtiyaçlarının gelecek neslin ihtiyaçlarını karşılama kapasitesine zarar vermeden karşılanmasıdır” şeklinde tanımlanmıştır (WCED, 1987). Ülkelerin ekonomik olarak yükselmesi, refah düzeyinin artması, çevre problemleri, politika konuları ve gelecek nesillere daha yaşanılabilir bir Dünya bırakmak gibi temel konular ele alınmıştır. Raporda belirtilen ilkeler şunlardır:

- Büyümeyle canlandırmak
- Büyümenin kalitesini geliştirmek
- Sürdürülebilir bir nüfus düzeyi sağlamak

- Kaynak tabanının korumak ve zenginleştirmek
- Teknolojiyi yeniden yönlendirmek ve riskleri yönetmek
- Karar almada çevre ve ekonomiyi birleştirmek (WCED, 1987).

Bu rapordan sonra Brezilya'nın Rio de Janeiro kentinde Birleşmiş Milletler Çevre ve Kalkınma Konferansı (Rio Konferansı) görüşmeleri olmuştur.

2.1.1.4. Rio Konferansı (1992)

1992 yılında Rio De Janeiro kentinde bu konferans yapılmış olup “sürdürülebilir kalkınma için eğitim” anlayışının temelleri burada atılmıştır. Konferansın önemi insanların çevre ve doğal kaynaklar konusunda yeterli bilgi düzeylerine ulaşmalarının nemli olduğu belirtilmiş ve bu sayede “sürdürülebilir kalkınma için eğitim” kavramı Birleşmiş Milletler’ in gündemine girmiş ve Gündem 21 raporuyla ele alınmıştır (Karahana-Aydın, 2019).

2.1.1.5. Gündem 21 (1992)

1992 Rio Konferansı sırasında “sürdürülebilir kalkınma için eğitim” anlayışı 21. Yüzyılda ortak bir hedef olarak belirlenmiş ve “Gündem 21” adıyla bir eylem planı hazırlanmıştır. Birleşmiş Milletler’ e üye olan ülkeler tarafından kabul edilen bu eylem planı “insanlık tarihsel bir dönüm noktasındadır” cümlesiyle önemi belirtilmiştir.

Gündem 21 eylem planının içeriğinde insanlar için gerekli olan temel kaynakların karşılanması, yoksulluk, açlık, sefalet, doğal kaynakların korunması, gelecek nesillere daha iyi bir Dünya’nın bırakılması gibi konular ele alınmıştır. Gündem 21’in iyi bir şekilde uygulanması için devletlerin üstlerine düşen görevleri yerine getirmeleri gerektiği belirtilmiştir. Gündem 21 dört ana bölümden oluşmaktadır. Birinci bölümde sosyal ve ekonomik olarak gelişmekte olan ülkeler için sürdürülebilir kalkınmanın hızlandırılması, yoksulluk, insan sağlığının korunması, açlıkla mücadele, tüketim alışkanlıklarının değiştirilmesi, nüfus ve sürdürülebilirlik, insan sağlığının korunması, sürdürülebilir insan yerleşimleri, karar verme sürecinde çevre ekonominin beraber ele alınması konuları belirtilmiş; ikinci bölümde, atmosferin korunması, ekosistem in korunması, kaynakların korunması biyoçeşitliliğin korunması gibi birçok farklı konudan oluşmaktadır. Üçüncü bölüm ise belirli insan gruplarının rollerinin etkinleştirilmesi gerektiği çocuklar, gençler, çiftçiler, bilimsel kuruluşlar, iş ve işçi grupları gibi grupların etkinliğinin artırılması gerektiği belirtilmiştir. Dördüncü bölümde uygulama araçları başlığı adı altında bilimin,

uluslararası iş birliğinin, eğitimin ilerletilmesi gibi konulara değinilmiştir (BM, 1992).

2.1.1.6. Kyoto Protokolü (1997)

1997 yılında Birleşmiş Milletler' in Japonya'nın Kyoto kentinde düzenlediği toplantıda imzaladığı anlaşmadır. Bu protokol şu zamana kadar imzalanmış en kapsamlı çevre iş birliği anlaşmasıdır. Bu anlaşmada ülkeler iki kısma ayrılmış gelişmiş ülkeler ve gelişmekte olan ülkeler olarak belirtilmiştir. Protokolün amacı gelişmiş ülkelerin sera gazı emisyonları 1990 yılında olan sera gazı seviyesinden % 5,2 daha az çekmesi gerektiğidir fakat bazı ülkeler ekonomik gerekçelerle anlaşmayı imzalamış ve uygulamışlardır (Aksu, 2011).

2.1.1.7. Johannesburg Zirvesi (2002)

Johannesburg Zirvesi Güney Afrika Cumhuriyeti'nde bulunan ve en büyük kent özelliğini taşıyan Johannesburg şehrinde 2002 yılında Birleşmiş Milletler tarafından gerçekleştirilmiş bir konferanstır. Bu konferans önceki katılımlara göre daha fazla sayıda olma niteliği taşımaktadır. Konferansta, Gündem 21 değerlendirilmiş, öneriler açıklanmış ve sivil toplum kuruluşları gibi kuruluşların deneyimlerinden daha fazla yararlanılması gibi konular ele alınmıştır. Konferansta alınan kararlar genel hatlarıyla; kurumsal ve özel sektörde gerekli duyarlılığın sağlanması, uluslararası yapılan anlaşmalarda anlaşma koşullarına bağlı kalınması, yoksulluğu önleme adına fon kurulması ve açlık sınırının azaltılması, fosil kaynakların azaltılması, enerji imkânlarının adaletli dağıtılması, doğal hayatın ve kaynakların korunması gibi konular ele alınmıştır (Bozlağan, 2010).

2.1.1.8. Biyoçeşitlilik 10 Yılı (2010)

Birleşmiş Milletler Sözleşmesi kapsamında 2010 yılında gerçekleşen bu konferans 2010 senesinde Japonya' da bulunan Nagoya şehrinde gerçekleşmiştir ve 2011-2020 tarihleri arasında Birleşmiş Milletler Biyolojik Çeşitlilik On yılı olarak kabul edilmiştir. Sözleşmenin ana başlıkları biyolojik çeşitliliğin korunması, bileşenlerin sürdürülebilir kullanımı ve genetik kaynaklardan elde edilen faydaların eşit ve adil paylaşımıdır (BM, 2011).

2.1.1.9. Birleşmiş Milletler 2030 Hedefleri

2015 senesinde New York' da gerçekleşen bu zirve 193 ülkenin onayıyla kabul edilmiş olup 17 amaç belirlenmiştir. Amaçlar şu şekildedir:

- Yoksulluğa son
- Açlığa son
- Sağlıklı bireyler
- Nitelikli eğitim
- Toplumsal cinsiyet eşitliği
- Temiz su ve sıhhi koşullar
- Erişebilir ve temiz enerji
- İnsana yakışır iş ve ekonomik büyüme
- Sanayi, yenilikçilik ve altyapı
- Eşitsizliğin azaltılması
- Sürdürülebilir şehir ve yaşam alanları
- Sorumlu tüketim ve üretim
- İklim eylemi
- Sudaki yaşam
- Karasal yaşam
- Barış, adalet ve güçlü kurumlar
- Hedefler için ortaklıklar (BM, 2016 Kalkınma Programı)

2.1.2. Sürdürülebilir Kalkınma İçin Eğitim, Tutum ve Farkındalık

Sürdürülebilir kalkınma için eğitim daha yeni bir kavram olmakla birlikte her kesime hitap eden büyükten küçüğe tüm insanlara gelecek nesillere daha iyi bir Dünya bırakabilmek adına bilinç yaratmaya çalışan güçlü bir kavramdır (Keleş, 2007).

Sürdürülebilir kalkınma için eğitimin amacı, değer, tutum ve farkındalığın değiştirilmesi gerektiği ve bunu sağlamanın da eğitimle olabileceğini savunmaktadır. Eğitimle beraber şu an geleceğimiz için sıkıntı oluşturan problemleri giderebilir her kesimden ve yaştan insanımız eğitimle beraber sürdürülebilir bir gelecek için elinden geleni yapabilir ve geleceğe daha iyi bir Dünya bırakarak istenilen durumunun gerçekleşmesi sağlanabilir (Akt. Keleş, 2007).

Sürdürülebilir kalkınma için eğitim ön koşuldur. Kişilerin sürdürülebilir kalkınma için pozitif değerlendirme ve tercihler yapması kişilerin tutum ve davranışlarını da pozitif olarak etkileyerek Dünya' mızın daha yaşanılabilir hale gelmesini sağlar ve biz insanlığın yaşam kalitesi de artmış olur. Sürdürülebilir kalkınma için eğitim yeni bir kavram olsa da daha fazla eğitimle, farkındalık ve tutum geliştirmeyle daha ileriye ulaşma gerçekleştirilir (Keleş, 2007).

Eğitimde kişilere istendik davranışlar beğenilen, saygı duyduğu ya da kendine model aldığı kişiler tarafından sağlanabilir. Buradan çıkarılacak en önemli sonuçlardan biri eğitimde öğretmenler birer rol modeldir. Yani öğretmenler öğrencilere istendik davranışlar kazandırmak istiyorsa kendisini rol model alacak öğrencilere bu davranışları gözlemlmeleri için gerekli ön koşulu sağlamalı ve öğretmenin istendik davranışı sağlatabilmesi için gerekli farkındalık, tutum ve bilince sahip olması gerekir (Senemoğlu, 2004).

2.1.2.1. Fen Bilimleri Eğitiminde Sürdürülebilir Kalkınma

Dünya'mızda şu an var olan açlık, yoksulluk ve şu an ülkemizin de içinde bulunduğu kuraklık gibi can sıkıcı konuların üstesinden gelebilmek, bu konularla ilgili farkındalık ve tutum geliştirebilmek için öğretmenlere büyük görevler düşmektedir. Özellikle konunun geneli bakıldığında sürdürülebilir kalkınma kavramı fen öğretim programında açıkça belirtilmiş olsa da bu kavramın öğrencilere aktarılması ve farkındalık oluşturulması için fen bilimleri öğretmenlerine çok daha fazla görev düşmektedir. Fen bilimleri öğretmenleri öğrencilere rol model olarak, sürdürülebilir kalkınma kavramını daha iyi anlatarak öğrencilerin farkındalık ve tutumlarının değişmesine ve Dünya'da şu an bu problemlere daha fazla önem vermelerini sağlayarak problemin çözümüne yönelik fikir beyan etmelerine yardımcı olmaktadır.

Büyük önem taşıyan sürdürülebilir kalkınma eğitimine geçmiş öğretim programları incelendiğinde sürdürülebilir kalkınma eğitimine 2005 ve 2013 ve 2018 yıllarında da yer verildiği görülmektedir. Bu programlardan 2005 yılında yayınlanan Fen ve Teknoloji dersi öğretim programının amaçları arasında “ Fen ve teknolojiyle ilgili sosyal, ekonomik ve etik değerleri, kişisel sağlık ve çevre sorunlarını fark etmelerini, bunlarla ilgili sorumluluk taşımalarını ve bilinçli kararlar vermelerini sağlamak”, “ Doğal Dünya' yı öğrenmeleri ve anlamaları, bunun düşünsel zenginliği ile heyecanını yaşamalarını sağlamak” ve “ bilmeye ve anlamaya istekli olma, sorgulama, mantığa değer verme,

eylemlerin sonuçlarını düşünme gibi bilimsel değerlere sahip olmalarını, toplum ve çevre ilişkilerinde bu değerlere uygun şekilde hareket etmelerini sağlamak” (Milli Eğitim Bakanlığı (MEB), 2005, 9) olarak yer verilen sürdürülebilir kalkınma kavramına 2013 ve 2018 yılında yayınlanan Fen Bilimleri dersi öğretim programının amaçları arasında “Doğanın keşfedilmesi ve insan-çevre arasındaki ilişkinin anlaşılması sürecinde, bilimsel süreç becerileri ve bilimsel araştırma yaklaşımını benimseyip bu alanlarda karşılaşılan sorunlara çözüm üretmek”, “Doğada ve yakın çevresinde meydana gelen olaylara ilişkin ilgi ve merak uyandırmak, tutum geliştirmek”, “Birey, çevre ve toplum arasındaki karşılıklı etkileşimi fark ettirmek; toplum, ekonomi ve doğal kaynaklara ilişkin sürdürülebilir kalkınma bilincini geliştirmek” olarak yer verilmiştir (MEB, 2013: 9; MEB, 2018: 9).

Fen bilimleri dersi öğretim programı içerisinde sınıf seviyelerine göre bakılıp boyutlar incelendiğinde çerçeve konularına ağırlık verildiği görülmüştür. Çevre bilinci ve kirliliğin önlenmesi, ekolojik ayak izi hesaplama, kişilerin doğaya verdikleri zararların neler olabileceğini bilme ve bunlara çözüm önerileri getirme, küresel ısınma, sera gazı gibi konular hakkında fikir beyan etme, geri dönüşüm yapabilme ve bunu alışkanlık haline getirme gibi konularda öğrencilerden beklenen davranışlar belirtilmiştir. Ayrıca sürdürülebilir kalkınmanın başka bir boyutu olan toplumsal dayanışma adı altında sigaranın zararları ve organ bağışıyla ilgili de kazanımlar bulunmaktadır (Ateş, 2019)

4.sınıf fen bilimleri “Besinler ve Özellikleri” ünitesinde sürdürülebilir kalkınmanın bir başka boyutu olan toplumsal dayanışmadan bahsedilmiş ve sigaranın ve alkolün zararları hakkında öğrencilerin farkındalık kazanmaları istenmiştir. Kazanımda;

- Alkol ve sigara kullanımının insan sağlığına olan olumsuz etkilerinin farkına varır önerir (MEB, 2018: 21)

7.sınıf fen bilimleri “Evsel Atıklar ve Geri Dönüşüm” ünitelerinde sürdürülebilir kalkınma ile ilgili vurgu yapılmıştır Kazanımlarda şunlara yer verilmiştir:

- Evsel atıklarda geri dönüştürülebilen ve dönüştürülemeyen maddeleri ayırt eder.
- Evsel katı ve sıvı atıkların geri dönüşümüne ilişkin proje tasarlar.
- Geri dönüşümü, kaynakların etkili kullanımı açısından sorgular.
- Yakın çevresinde atık kontrolüne özen gösterir.

- Yeniden kullanılabilir eşyalarını, ihtiyaı olanlara iletmeye yönelik proje geliştirir (MEB, 2018: 43).

8.sınıf fen bilimleri “Enerji Dönüşümleri ve Çevre Bilimi” ünitesinde sürdürülebilir kalkınma ile ilgili vurgu yapılmıştır Kazanımlarda şunlara yer verilmiştir:

- Kaynakların kullanımında tasarruflu davranmaya özen gösterir.
- Kaynakların tasarruflu kullanımına yönelik proje tasarlar.
- Geri dönüşüm için katı atıkların ayrıştırılmasının önemini açıklar.
- Geri dönüşümün ülke ekonomisine katkısına ilişkin araştırma verilerini kullanarak çözüm önerileri sunar.
- Kaynakların tasarruflu kullanılmaması durumunda gelecekte karşılaşılabilecek problemleri belirterek çözüm önerileri sunar (MEB, 2018: 53).

Dünya’nın doğal kaynaklarının azaldığı ve çevre kirliliğinin hızla arttığı bu zamanlarda sürdürülebilir kalkınma anlayışı büyük önem arz etmektedir. Sürdürülebilir kalkınma farkındalığını ve tutumunu büyük ölçüde kazandıracak olanlar da öğretmenlerdir. Öğrencilerin ilgi ve merak duygularını geliştirerek çevreye karşı farkındalık oluşturmalarını sağlamaları ne fazla olursa öğrencinin kazanacağı bilgi, tutum ve farkındalık da o kadar fazla olacağı belirtilmektedir (Güler, 2009).

2.2. ÇEVRE NEDİR?

Canlılar ile insanların ömür boyunca karşılıklı olarak sürdürdükleri ilişki ve ortam çevre olarak tanımlanmakla beraber insanların ömrünü geçirebilmesi için dışarıyla bağlantıları olması gerekmektedir. Bu sebeple, insanın olduğu her yer çevre olarak kabul edilmektedir. Çünkü çevre kendimizi bulduğumuz bizim olduğumuz yani yaşadığımız nefes aldığımız, faaliyetler yaptığımız yerdir (Aydoğdu & Gezer, 2006; Yurt, Kandır & Kalburan, 2012).

2.3. ÇEVRE SORUNLARI

Yaşadığımız Dünya şu an aşırı kirlilikten dolayı büyük bir tehdit altında olup insanlar ve diğer canlılar bununla yaşamaktadır. Sanayi Devrimi’nden sonra Dünya daha da

kirlenmiştir. Şu anda Dünya'nın içinde bulunduğu bu aşırı kirlilik küresel olarak insanları endişelendirmekte ve gelecek nesillere bu aşırı kirlilik bırakılmakta ayrıca doğal kaynaklar hızla tüketilmektedir. Yani kısacası gelecek nesillere ihtiyaçlarını karşılayabilecekleri kaynaklar hızla bitip tükenmektedir. Çevre sorunları üzerine yapılan araştırmalar ve çalışmalar incelendiğinde belli başlı konular çevre sorunu olarak görülmektedir. Bu sorunlardan bazıları şunlardır: Nükleer kaza, ozon tabakasının tahribat edilmesi, radyasyon, yer altı, yer üstü, deniz ve içme sularının kirlenmesi, tehlikeli atıkların taşınması, toprağın kirlenmesi, ışık ve ses kirliliği, iklim değişikliği, ormanların yok edilmesi, doğal kaynakların yok edilmesi, türlerin yok edilmesi, erozyon gibi konular çevre sorunlarının başlıkları olarak belirlenmiştir (Baykal & Baykal, 2008).

2.4. ÇEVRE EĞİTİMİ

Gerek kaynakların azalması gerekse iklim ve tabiatta yaşanan bozulmalar gelecek nesiller için oldukça kaygı vericidir. Bu durumdan kurtulmanın tek yolu çevre sorunlarını ortadan kaldırmak olup insanların bilinçlenmesini sağlamaktır. İnsanlarda çevre bilinci olduğu zaman çevre kirliliği sorunu da kendiliğinden ortadan kalkacaktır. İnsanlara çevre bilinci oluşturma yolu ise yine eğitimden geçmektedir. Çevre eğitimi sayesinde insanlarda gerekli farkındalık, tutum oluşabilir böylelikle çevremizde kirlilikten kurtulabilir.

Çevre sorunlarına insanlar tarafından pek çok çözüm önerisi getirilse de aslında çevre sorunu ortaya çıkmadan önlenmesi en önemlisidir. Bu nedenler birçok örgüt ve kuruluş çevre eğitimi benimsemiş ve bu eğitimle ilgili çalışmalar yürütmeye başlamıştır. Ayrıca çevre eğitimi verilen bireylerde eğitimin yanı sıra istedik davranışlar da gözlemek mümkündür çünkü çevre eğitimi aynı zamandan insanlarda davranış değişikliğine de yol açmaktadır. Pozitif yönde ve kalıcı davranış değişikliği için insanların faal olarak katılımının sağlanması çevre eğitiminin nihai amacıdır çünkü çevre eğitimi doğal kaynakların geliştirilmesi, korunması ve iyileştirilmesi konusunu ele almaktadır (Şimşekli, 2004; Bildik, 2011).

2.4.1. Çevre Eğitimi Amaçları ve Önemi

Tiflis Konferansında alınana kararlar çevre eğitiminde insan faktörünün olması için gerekli adımların atıldığı önemli bir durumdur. Tiflis Bildirgesi'nde (1977) çevre eğitiminin hangi amaçla yapıldığı, köyler ve kentler arasındaki statü ve çevre farklarına

ilişkin farkındalık sağlamak, her insanın çevreyi koruyarak güzelleştirmesi için gerekli olan bilgi, tutum, sorumluluk ve beceriler kazanmasını sağlamaya yardımcı olmak ve toplumsal olarak çevreye karşı duyarlılık beslemek gibi konular hedef olarak ele alınmıştır. Ayrıca Tiflis Bildirgesinde, çevre eğitiminin çeşitli boyutları ve tanımları yer almaktadır (Yücel & Özkan, 2014).

Çevre Eğitiminin amaçları Tiflis Bildirgesi'nde (1977) şu şekilde sınıflandırılmıştır:

BİLİNÇ: Bireylerin ve toplumların tüm çevre ve sorunları hakkında bilinç ve duyarlılık kazanmasını sağlamak;

BİLGİ: Bireylerin ve toplumların çevre ve sorunları hakkında temel bilgi ve deneyim sahibi olmalarını sağlamak;

TUTUM: Bireylerin ve toplumların çevre için belli değer yargılarını ve duyarlılığını, çevreyi koruma ve iyileştirme yönünde etkin katılım isteğini kazanmalarını sağlamak;

BE CERİ: Bireylerin ve toplumların çevresel sorunları tanımlamaları ve çözümlemeleri için beceri kazanmalarını sağlamak;

KATILIM: Bireylere ve toplumlara, çevre sorunlarına çözüm getirme çalışmalarına her seviyeden aktif olarak katılma imkânı sağlamak (Ünal & Dımışkı,1999).

Çevre eğitiminin önemi ve amacı UNESCO ve Başbakanlık Çevre Müsteşarlığı 1991 yılında yapılan Türkiye Çevre Eğitim ve Öğretimi Ulusal Çevre Stratejisi ve Uygulama Semineri'nde ise "Bireylerde çevre bilincinin geliştirilmesi, çevreye karşı olumlu, kalıcı davranış değişikliklerinin kazandırılması ve doğal, tarihi, kültürel sosyo estetik değerlerin korunması, aktif katılımın sağlanması ve sorunların çözümünde görev almak" olarak tanımlanmaktadır (Bildik, 2011). Çevre eğitiminde anlaşılabacağı üzere en önemli amaç kişilerde farklı boyutlarda çevre ve çevre sorunlarına karşı farkındalık, tutum, bilgi ve beceri kazandırmaktır. Çevre eğitimi sayesinde kişiler bilinçlenecek ve çevreye karşı daha duyarlı olacaklardır. Çevre eğitiminde iyileştirilmenin olabilmesi için sadece eğitim ön görülmemelidir. Ayrıca devletlerin mevzuat boşluklarını ya da yanlış uygulanan tarım politikaları ya da devletlerin kendi politikalarının da gözden geçirilmesi gerekmektedir çünkü çevre eğitimi tek boyutlu değil çok boyutlu bir olgudur (Nazlıoğlu, 1993).

2.4.2. Fen Bilimleri Eğitiminde Çevre Eğitimi

Ortaokulda okuyan genç öğrencilerimizin çevre eğitimi için yeterli şekilde eğitilmesi ve çevre hakkında daha duyarlı olabilmesi gerekmektedir. Çevre eğitiminin daha iyi yapılabilmesi öğrenciye farkındalık yaratabilmesi ve çevre eğitiminin yaygınlaşması öğretmenler ve velilerin ortak hareketi sonucu olabilir. Böylece bilinç daha net oluşturulabilir ve pozitif davranış değişikliği meydana gelebilir. Yani veli, öğretmen ve öğrencilerin her konuda hazır bulunuş durumları tespit edilmeli ve tespit edilen sonuçlara göre çevre eğitimi programları belirlenmelidir (Yücel & Morgil, 1999).

Fen bilimleri eğitiminde çevre eğitime bakıldığında 2005 Fen ve Teknoloji öğretim programında, 2013 ve 2018 Fen Bilimleri öğretim programında amaçları uygun bir biçimde belirtilmiştir.

3.sınıf fen bilimleri “Ben ve Çevrem” ünitesinde çevre eğitimiyle içeriğiyle ilgili vurgu yapılmaktadır. Kazanımlarda şunlara yer verilmiştir:

- Yaşadığı çevreyi tanır.
- Yaşadığı çevrenin temizliğinde aktif görev alır.
- Doğal ve yapay çevre arasındaki farkları açıklar.
- Yapay bir çevre tasarlar.
- Doğal çevrenin canlılar için önemini farkına varır.
- Doğal çevreyi korumak için araştırma yaparak çözümler önerir (MEB, 2018: 19)

4.sınıf fen bilimleri “İnsan ve Çevre/ Canlılar ve Yaşam” ünitesinde çevre eğitimiyle ilgili vurgu yapılmaktadır. Kazanımlarda şunlara yer verilmiştir:

- Kaynakların kullanımında tasarruflu davranmaya özen gösterir.
- Yaşam için gerekli olan kaynakların ve geri dönüşümün önemini fark eder (MEB, 2018, 24)

5.sınıf fen bilimleri “Biyçeşitlilik” ve “İnsan ve Çevre” ünitelerinde çevre eğitimiyle içeriğiyle ilgili vurgu yapılmaktadır. Kazanımlarda şunlara yer verilmiştir:

- Biyçeşitliliğin doğal yaşam için önemini sorgular.
- Biyçeşitliliği tehdit eden faktörleri, araştırma verilerine dayalı olarak tartışır.

- İnsan ve çevre arasındaki etkileşimin önemini ifade eder.
- Yakın çevresindeki veya ülkemizdeki bir çevre sorununun çözümüne ilişkin öneriler sunar.
- İnsan faaliyetleri sonucunda gelecekte oluşabilecek çevre sorunlarına yönelik çıkarımda bulunur.
- İnsan-çevre etkileşiminde yarar ve zarar durumlarını örnekler üzerinde tartışır (MEB, 2018, 29).

8.sınıf fen bilimleri “Adaptasyon (Çevreye Uyum)” ünitesinde çevre eğitimi içeriğiyle ilgili vurgu yapılmaktadır. Kazanımda şuna yer verilmiştir:

- Canlıların yaşadıkları çevreye uyumlarını gözlem yaparak açıklar (MEB, 2018: 49).

8.sınıf “Madde Döngüleri ve Çevre Sorunları” ünitesinde çevre eğitimi içeriğiyle ilgili vurgu yapılmaktadır. Kazanımlarda şunlara yer verilmektedir:

- Madde döngülerini şema üzerinde göstererek açıklar.
- Madde döngülerinin yaşam açısından önemini sorgular.
- Küresel iklim değişikliklerinin nedenlerini ve olası sonuçlarını tartışır (MEB, 2018: 52).

2.5. PEDAGOJİK ALAN BİLGİSİ NEDİR?

Bilimsel bilgilerin ve teknolojinin gelişmesi ile beraber, eğitim sisteminin de revize olması, çağa ayak uydurması, eleştirel ve yaratıcı düşünme becerisi geliştirebilen donanımlı insanlara ihtiyaç duyulmaya başlanmış ve bu insanları yetiştiren öğretmenlerin de kendilerini çağa uydurabilecek şekilde geliştirmeleri bir zorunluluk halini almıştır. Fen bilimleri dersi için öğretmenlere büyük sorumluluklar düşmektedir. Bu yüzden öğretmenlerin yapılan çalışmalarda genel kültür, alan bilgisi ve mesleki bilgilerinin yanı sıra pedagojik alan bilgisine de sahip olmaları gerektiği belirtilmiştir (Bardak & Karamustafaoğlu, 2016).

Öğretmen nitelikleri incelendiğinde zaman içerisinde farklı öğretmen bilgi modeli geliştirilmiştir (Shulman, 1987; Tamir, 1988; Grossman, 1990; Marks, 1990; Cochran,

Deruiter ve King, 1993; Gess-Newsome, 1999, 2015). Öğretmenlerin pedagojik alan bilgisi (PAB) kavramıyla ilgili araştırmayı 1986 yılında Lee Shulman yapmıştır. Shulman 1986 yılında bir öğretmenin konuyu anlatırken hem bilişsel açıdan hem de öğrenciye öğretimi açısından aralarındaki ilişkiyi göz önüne almış, öğretmenin sahip olduğu bilgi ve diğer öğeleri açıklamak amacıyla bir kavram önermiştir. PAB kavramında “kayıp paradigma” terimini kullanmış ve şu şekilde tanımlamıştır. “Bilginin en kullanışlı formu, en güçlü benzetmeler, canlandırmalar, örnekler, açıklamalar ve kavramların izahı, sunum yolları ve konuların formüle edilmesi konuyu diğerlerinin anlayabilmesi için uygun hale getirme bilgisidir” (Shulman, 1986: 9-10). Öğretmen bilgisiyle ilgili çalışmalar Shulman’dan sonra da süreklilik göstermiş ve birçok PAB modeli ortaya çıkmıştır (Uluçınar-Sağır, 2019). Bu çalışmada fen eğitiminde sıklıkla kullanılan PAB modellerinden bahsedilecektir.

2.6. PEDAGOJİK ALAN BİLGİSİ MODELLERİ

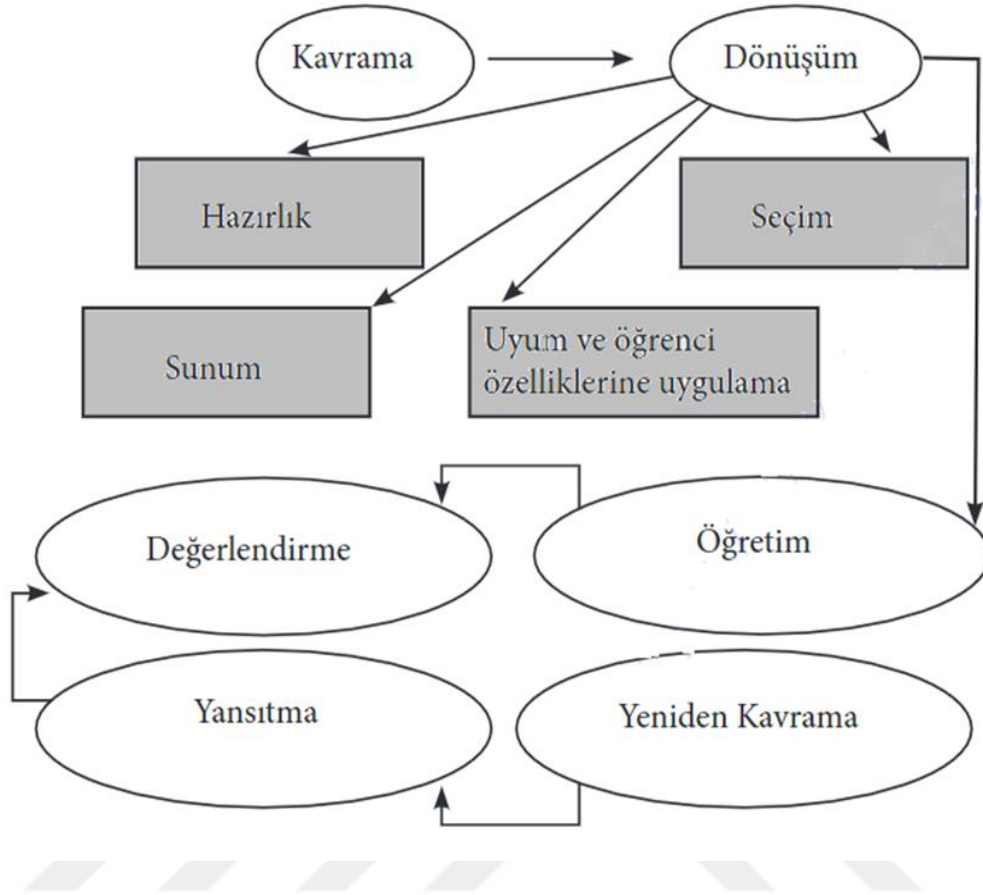
2.6.1. Shulman Modeli

Shulman (1986)’ da öğretmen bilgilerinin öğelerini konu alan bilgisi, pedagojik bilgi ve öğretim programı bilgisi olarak ayırırken daha sonra yaptığı çalışmalarında pedagojik alan bilgisini de eklemiştir (Uluçınar-Sağır, 2019). Yeni eklenen bu kavram çok fazlaca merak uyandırmış ve konuyu çok iyi bir öğretmen aynı zamanda çok iyi öğretebilen öğretmendir algısının sorgulanmasına vesile olmuştur çünkü Shulman’ a göre etkili bir öğrenme için konu alan bilgisinden daha fazlası gerekmektedir (Uluçınar-Sağır, 2019).

Shulman (1987) öğretmen bilgisini şu boyutlarda incelemiştir:

- ☐ Alan bilgisi
- ☐ Genel pedagojik bilgi
- ☐ Öğretim Programı bilgisi
- ☐ Pedagojik alan bilgisi
- ☐ Öğrenenler ve özelliklerine ait bilgi
- ☐ Eğitsel bağlam bilgisi
- ☐ Eğitimle ilgili amaçlar, değerler, felsefi ve tarihi zemini bilgisi (Uluçınar-

Sağır, 2019).



Şekil 2.3. Shulman(1987) pedagojik sorgulama ve aksiyon modeli (Shulman, 1987; Akt. Uluçınar -Sağır, 2019, s.17).

Bu öğelere göre PAB, herhangi bir konu, problem veya alandaki konuların dizayn edilmesi, aktarılması, öğrencilere göre şekillendirilmesi ve sınıf ortamında nasıl aktarılacağını açıklamaktadır (Shulman, 1987).

2.6.2. Tamir Modeli

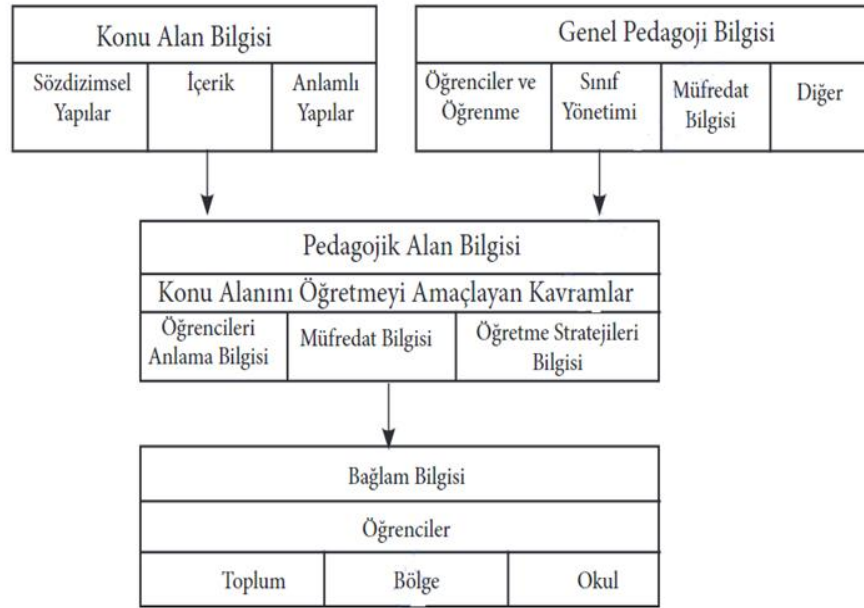
Tamir (1988), Shulman'ın (1987) pedagojik alan bilgisi modeline, değerlendirme ögesini eklemiş ve değerlendirme ögesini de iki alt boyut olan öğrenme ögesi bilgisi ve öğrenmenin nasıl değerlendirileceği bilgisi olarak ele almıştır.

Öğrenci bilgisi ve öğretim stratejileri bilgilerini kapsamı sebebiyle Shulman (1987)'in modeli ile benzerlik göstermesine rağmen; Shulman (1987) modelinde ölçme ve değerlendirme ögesine yer vermemiş fakat Tamir (1988) modelinde bu ögeye de yer vermiştir. Shulman (1987) modelinde program bilgisi ögesini ve pedagojik alan bilgisi ögesini ayrı şekilde incelemişken Tamir (1988) modelinde program bilgisi pedagojik alan

bilgisinin alt ögesi olarak görülmektedir (Ayra, 2021).

2.6.3. Grossman Modeli

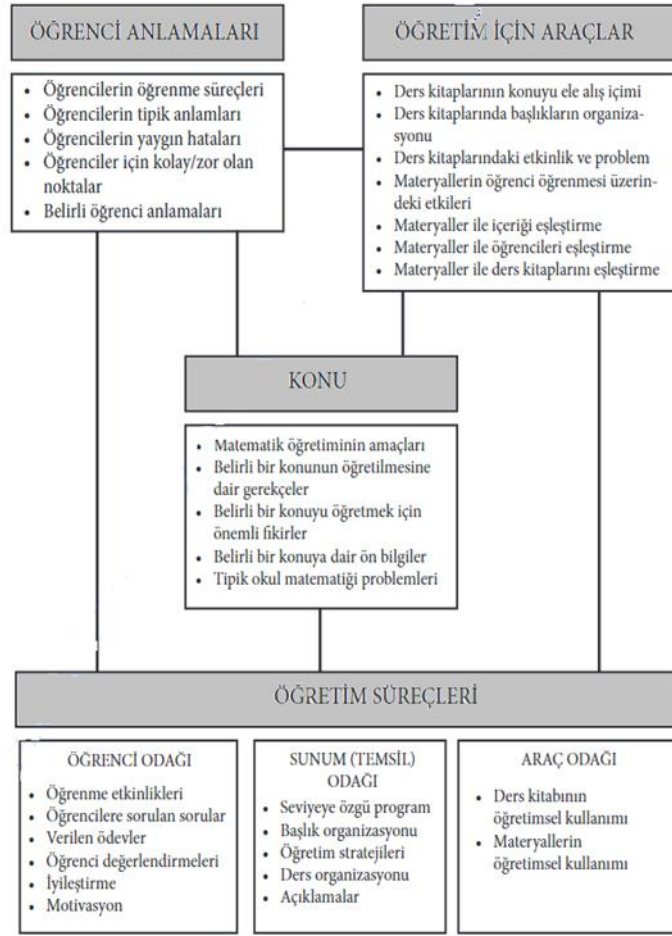
Grossman (1990), pedagojik alan bilgisini dört ana başlıkta incelemiştir. Bunlar; konu alan bilgisi, genel pedagoji bilgisi, pedagojik alan bilgisi ve bağlam bilgisidir.



Şekil 2.4. Grossman'ın öğretme bilgisi modeli (Grossman, 1990 ; Akt. Uluçınar-Sağır, 2019, s. 18).

Grossman (1990) modeli incelendiğinde, PAB' yi öğrencilerin anlama ve kavrama bilgisi, program bilgisi, öğretim stratejisi bilgisi, öğrenmeyi değerlendirme ve öğretimin amaçları olmak üzere 5 alt ögeye ayırmıştır. Grossman (1990) modelinde Shulman (1987)'dan farklı olarak bağlam bilgisi de bulunmaktadır. Bağlam bilgisi, insanın sosyal bir varlık olduğunu ve bu sebepten ötürü gerek çevresi gerekse diğer insanlarla iletişimde olması ayrıca bulunduğu ülkenin, bölgenin kültürünü ve tarihini bilmesi gerektiği belirtilmektedir. Ayrıca Shulman'ın modelinde ayrı olarak düşündüğü bilgi kategorisi olarak değerlendirmiş olduğu program bilgisi bir bilgi ögesi olarak değerlendirdiği program bilgisi Grossman'da pedagojik alan bilgisi ögesinin alt ögesi olarak verilmiştir (Güler, 2014).

2.6.4. Marks Modeli

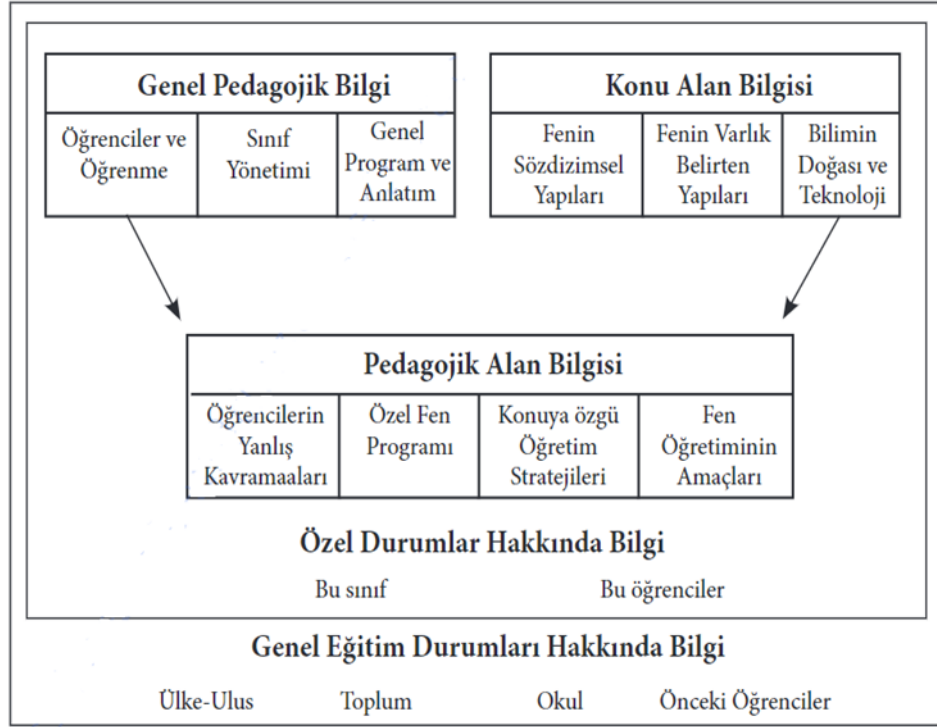


Şekil 2.5. Marks öğretme bilgisi modeli (Marks,1990; Akt. Uluçınar-Sağır, 2019,s.19).

Marks (1990)' ın öğretme bilgisi modeline bakıldığı zaman Grossman (1990)' ın öğelerini daha da detaylı şekilde vermiş ve bu öğeler için de üç ögeden bahsetmiştir. Shulman modeline de ek olarak ortam ögesini eklemiş ve daha da detaylandırmıştır.

2.6.5. Carlsen Modeli

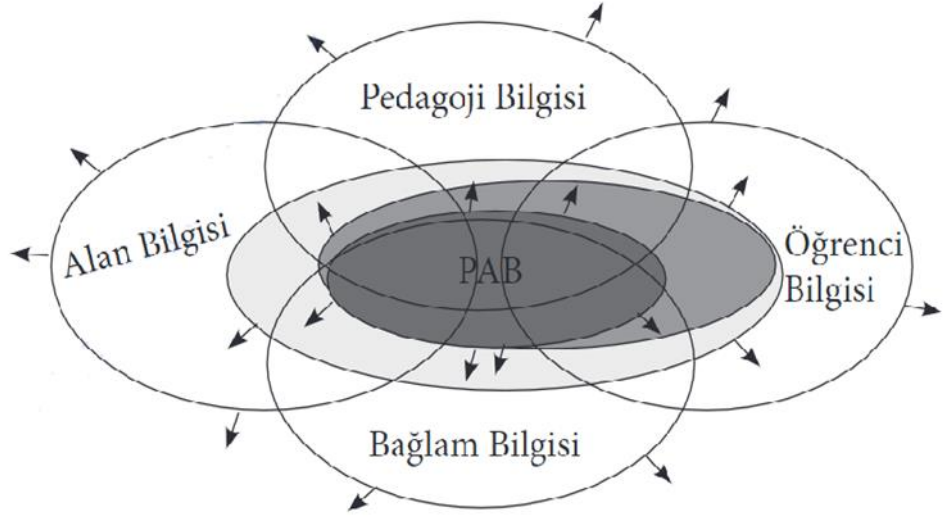
Carlsen (1999), Grossman' dan farklı bir şekilde konu alan bilgisini ve genel pedagojik bilgiyi tanımlamış ve modeli bu şekilde geliştirmiştir. Ayrıca ülke, toplum ve okulları da içine alan ve sınıf ve öğrencilere odaklanan bu modelin yapısı Şekil 2.6' da verilmiştir.



Şekil 2.6. Carlsen PAB modeli (Carlsen,1999; Akt. Uluçınar-Sağır, 2019, s.20).

2.6.6. Cochran, Deruiter ve King Modeli

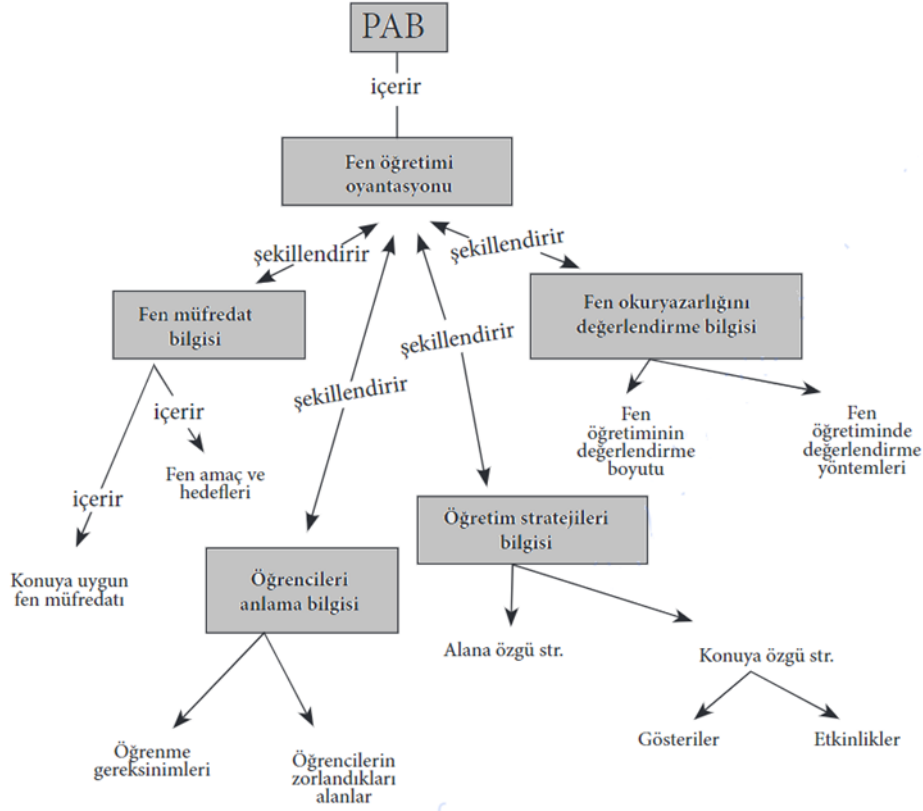
Cochran, Deruiter ve King modelinde (1993), bilgi ve bilmek arasında büyük farkların olduğunu belirtmekle beraber; bilginin sürekli geliştiğini söylemişlerdir pedagojik alan bilgisi kavramını pedagojik alanı bilme olarak yeniden geliştirmişlerdir. Geliştirilen modelde, pedagojik alanı bilme, öğrenci bilgisi, alan bilgisi, bağlam bilgisi ve pedagojik bilgi olmak üzere dört ögenin birbiriyle etkileşim içinde olduğunu ve pedagojik alan bilmeyi de modelin merkezine yerleştirerek Şekil 2.7’ de gösterilen modeli oluşturmuşlardır.



Şekil 2.7. Cochran, DeRuiter ve King'in (1993) PAB modeli (Cochran vd.,1993; Akt. Uluçınar-Sağır, 2019, s.21).

2.6.7. Magnusson, Krajcik ve Barko Modeli

Magnusson, Krajcik & Borko (1999) pedagojik alan bilgisi öğelerini fen bilimleri kapsamında ilerleterek fen bilimlerine yönelik beş ögesi olduğunu göstermişlerdir. Bu öğeler Şekil 2.7' de görüldüğü üzere yönelimi, fen programı bilgisi, fen okuryazarlık değerlendirmesi, öğrencileri anlama ve öğretim stratejileri bilgisidir (Bardak & Karamustafaoğlu, 2016; Uluçınar-Sağır, 2019).



Şekil 2.8. Fen öğretiminde pedagojik alan bilgisi ögeleri (Magnusson, Krajcik & Borko 1999; Akt. Uluçınar-Sağır, 2019, s.23).

Magnusson, Krajcik & Borko (1999), pedagojik alan bilgisi modeli ögelerine bakıldığında; fen bilimleri öğretiminin amaç ve hedefleri ögesi, öğretmenlerin fen bilimlerini öğretimi için amaç ve hedef belirlerken inandıkları ve sahip oldukları bilgileri göstermektedir. Grossman’ da “konu alanını öğretmeyi amaçlayan ögeler” bu modelde; “fen bilimleri öğretiminin amaç ve hedefleri ögesi” olarak gösterilmiştir. Bu ögenin önemli olmasının nedeni, öğretmenlerin sahip oldukları bilgilerin ve ders öğretmedeki amaçlarının günlük hedefler, ödevler, ders kitapları ve diğer materyallerin nasıl ve ne şekilde kullanılacağına dair öğretmenler için bir harita olarak yol gösterici olmasıdır. Çünkü öğretmenler öğretim yapacakları zaman özel eğitim yöntemleri özelliklerinin kullanılmasının çok fazlaca yöneliminin özelliğini yansıtabileceğini söylemekte öğretimin özelliklerine katkı sağlanacağını belirtmektedir (Karal-Eyüboğlu, 2017; Uluçınar-Sağır, 2019).

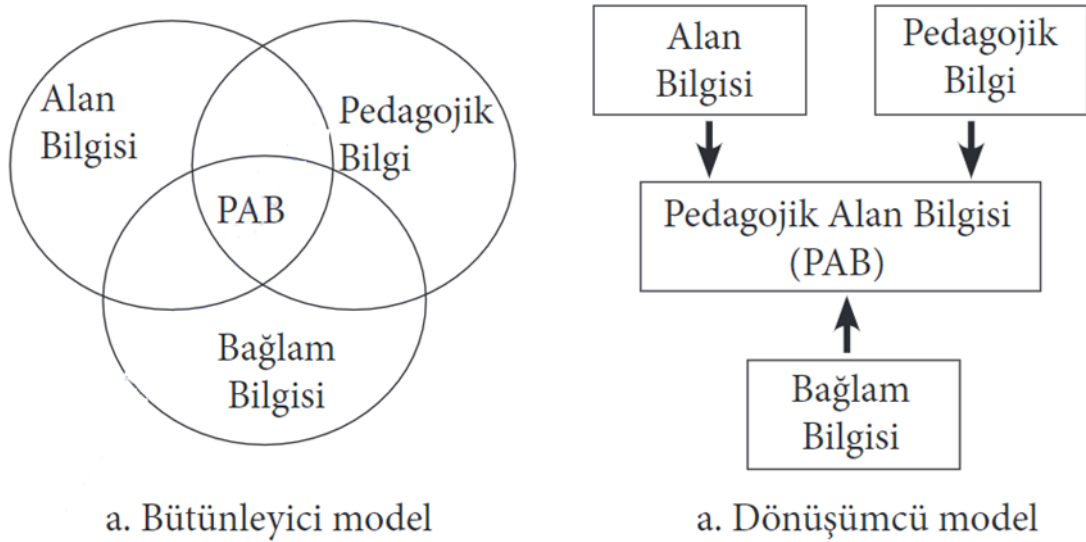
Bu sebeple Çizelge 2.1 de fen bilimlerinde amaç ve hedefleri bilgisinin özellikleri verilmiştir (Magnusson, Krajcik & Borko 1999).

Çizelge 2.1. Fen Bilimlerinde Amaç ve Hedef Bilgisi Özellikleri.

Yönelim	Fen öğretimi amacı	Öğretimin özellikler
Süreç	Öğrencilere bilimsel becerilerini geliştirebilmeleri için olanak sağlamak	Öğretmen yeni bilgiyi aktarırken öğrencilerin bilim insanı gibi düşünmesini sağlar. Öğrencileri çoklu düşünme becerisini geliştirecek etkinliklerle ilgilenmesini sağlar.
Akademik Disiplin	Herhangi bir bilgiyi göstermek	Öğrenciler zaman zaman zor ve uğraştırıcı durumlarla karşılaşır. Bu problem ve durumlar için aralarındaki ilişkiler sunulur ve laboratuvar çalışmalarıyla desteklenir.
Didaktik	Bilimin gerçeklerini iletme	Öğretmenler genellikle tartışma ve düz anlatım yöntemlerini kullanmakta olup öğrencilere sorular yönlendirir.
Kavramsal değişim	Öğrencileri yanlış bildikleriyle karşı karşıya bırakarak bilimsel olan sonuca ulaşmasını sağlamak	Öğrenciler Dünya hakkındaki düşünceleri ve açıklamaları bakımından yeterli olmaları için tartışma ortamı açarak onların iddialarını söylemesi adına öğrencileri cesaretlendirir.
Etkinliğe dayalı öğretim	Öğrencilerin uygulamalı olarak materyal desteğiyle aktif olmasını sağlamak	Öğrenciler yaparak yaşayarak öğrenir ve etkinlikler bu bağlamda hazırlanır. Öğretmenin etkinlikleri iyi anlaması gerekmektedir çünkü eğer anlayamazsa öğrencilerin konuyu anlaması olumsuz yönde etkilenebilir.
Keşif	Öğrencilere öğrenilmesi istenilen bilgi için fırsatlar sunmak	Öğrenci merkezli olup öğrenciler kendi ilgileri doğrultusunda araştırma yaparlar.
Proje tabanlı öğretim	Öğrencilerin çeşitli türdeki problemlere çözüm önerisi getirmesini sağlama	Proje merkezli olup öğretmen ve öğrenci belirli bir soru etrafında araştırma yapıp etkinlikler yaparak bir ürün ortaya çıkarırlar.
Araştırma sorgulama	Bilimsel bilgiyi araştırmaları ve sorgulamalarını sağlamak	Araştırma merkezli olup öğretmen problemi verdikten sonra öğrencilerin bilgileri bulması ve sonuç çıkarması fakat süreç içerisinde de öğretmenin öğrenciye desteğini esirgememesidir.
Rehberli araştırma sorgulama	Bilimsel bilgiyi kullanarak Dünya' yı anlamak için topluluk oluşturma	Öğretmen ve öğrenciler problemleri belirlerken, araştırırken ve sonuca ulaşırken beraber hareket ederler öğretmen bir rehber görevi üstlenerek öğrenciye materyal ve sonuç bulmada yardımcı olur.

2.6.8. Gess Newsome Modeli

Gess-Newsome (1999), modelinde dönüştürücü ve bütünleyici modeli benimsemiş, bir öğretmenin kendisinde bulunması gereken bilgi dağarcığını ve pedagojik alandaki bilgilerini incelemişlerdir. Öğretmenlerin yaptıkları öğretimlerde bilişsel davranışlarını belirtmeye çalışan bu model aşağıdaki Şekil 2.9 da verilmiştir.



Şekil 2.9. Gess-Newsome'ın (1999) bütünleştirici ve dönüştürücü modeli (Gess-Newsome; Akt. Uluçınar- Sağır, 2019, s. 26.).

Bütünleyici modelde, konu alan bilgisi, bağlam bilgisi ve pedagojik bilginin kesişimi olarak pedagojik alan bilgisi olarak gösterilmektedir. Öğretmen öğrencilere en iyi şekilde bilgi ve birikimini aktarabilmek için gerekirse bu üç öğeyi birleştirmeli ve etkili bir öğretim yapmalıdır. Dönüştürücü modelde, konu alan bilgisi, pedagoji bilgisi ve bağlam bilgisinin bir harmanlanması olarak verilmektedir. Öğrencilerin bilgileri anlayabilmesi için pedagojik alan bilgisi kullanılan tek bilgi olmakla beraber diğer bilgilerin pedagojik alan bilgisine dönüşmemesi bu modelin işlevselliğinin yitirilmesine neden olmaktadır.

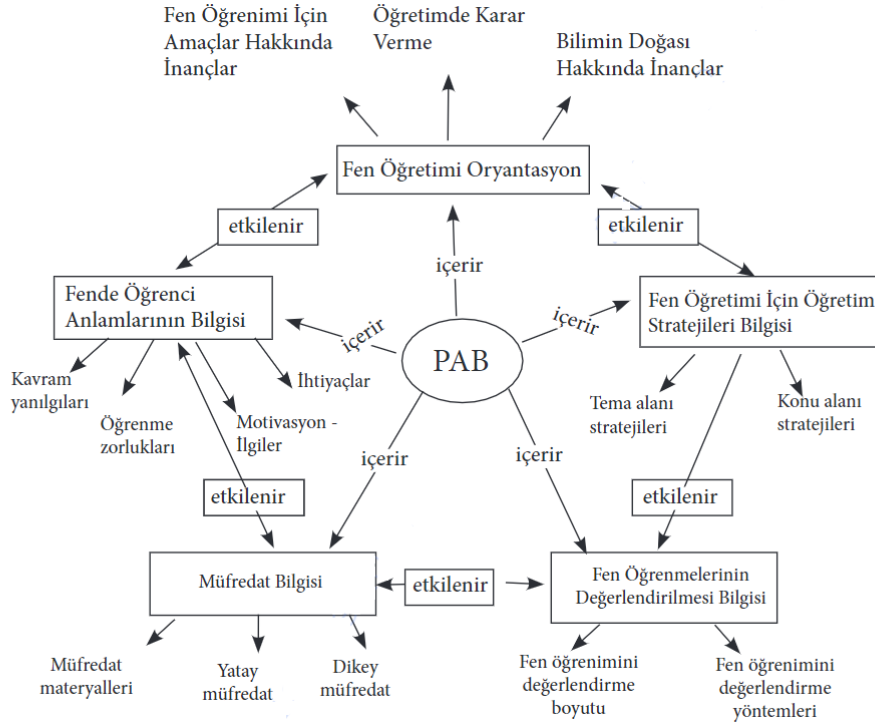
Gess-Newsome modelinin öğretmene karşı sergilediği duruş Çizelge 2.2 de gösterilmektedir.

Çizelge 2.2. Fen Bilimlerinde Amaç ve Hedef Bilgisi Özellikleri.

	Bütünleyici model	Dönüştürücü model
Bilgi alanları	Konu alanı bilgisi, pedagoji bilgisi ve bağlam bilgisi ayrı olarak ele alınır ve öğretim yapılırken bu bilgiler harmanlanıp birleştirilir. Bilgiye ulaşmak kolay ve anlaşılır olmalıdır.	Konu alan bilgisi, pedagoji bilgisi ve bağlam bilgisi ayrı olarak ele alınmıştır ama yine de hepsi sonunda PAB'ye dönüştürülür. PAB iyi bir şekilde verilmeli ve ulaşılması kolay olmalıdır.
Öğretmen yetiştirme için öneriler	Öğretmenler her konuyu öğrenciye öğretirken her bilgileri aktiftir ve değişkenlik gösterebilir.	Öğretmenlerin her konuda pedagojik alan bilgisine yetkinliği vardır.
Öğretmen yetiştirme için öneriler	Bilgiler ayrı ya da harmanlanarak öğretilir, öğretmenler zamanla becerilerini geliştirebilir. Öğretmen deneyimi ilerledikçe seçiminde ustalaşır.	Bilgi en iyi şekilde bütün verildiğinde öğrenilir. Bu öğretimin pedagojik alan bilgisinin gelişimine büyük katkı sağlar.
Araştırma önerileri	Öğretmen yetiştirmek daha iyi nasıl olabilir bilginin harmanlanması için daha iyi neler yapılabilir?	Pedagojik alan bilgisi ve örnekleri için verilen örnekler hangi kriterlere bağlıdır?

2.6.9. Pentagon ve Hegzagon Modelleri

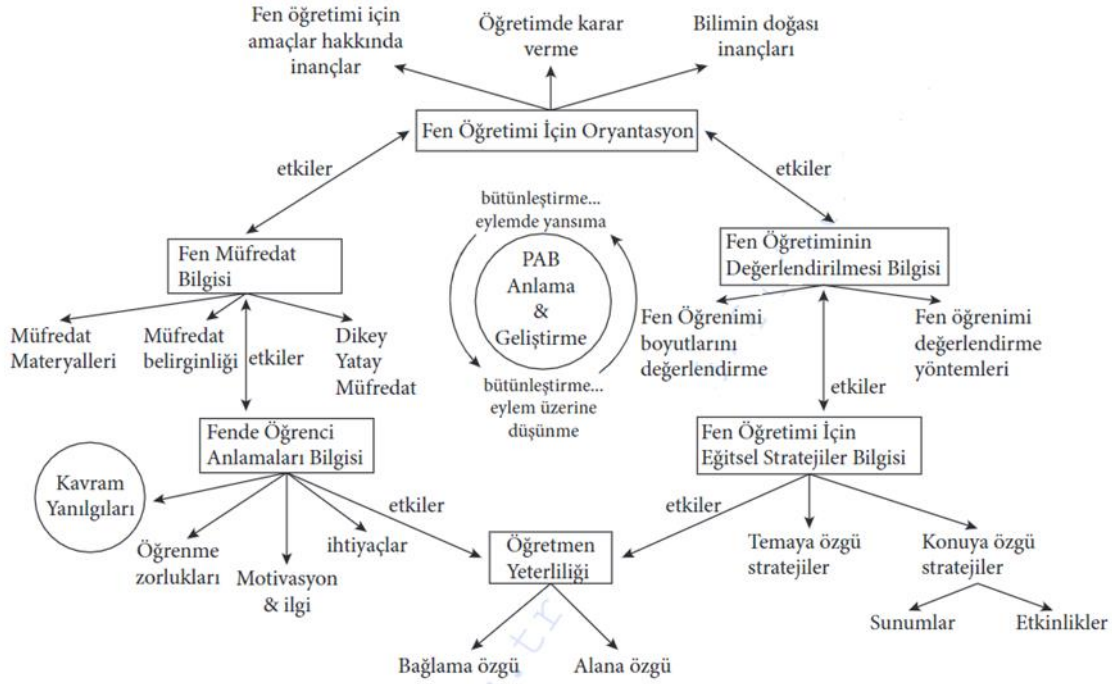
Park (2005), Grossman (1990), Tamir (1980) ve Magnusson, Krajcik & Borko (1999) modellerini sentezleyerek pentagon modelini geliştirmiştir. Modelde pedagojik alan bilgisi beş kategoriye ayrılmıştır. Bu kategoriler Şekil 2.10'da gösterilmektedir.



Şekil 2.10. Park pentagon modeli (Park Pentagon Modeli; Akt. Uluçınar- Sağır, 2019, s. 29).

1. Fen öğretiminde yönelim, fen öğretiminde hangi amaçların olduğunu öğretimde alınan kararlar ve bilimin doğası olarak alt boyutlara ayrılmaktadır. Öğretmenin fen öğretim programında hangi konularda hangi materyali kullanmasında, öğretimde hangi strateji ve yöntemleri belirlediğine, günlük yaşam ve becerileri fen ile ilgili birleştirmede ve bu öğrenmeleri değerlendirmede etkili olan bir ögedir.
2. Fende öğrenci anlamaları bilgisi, öğretmenlerin her öğrencideki gerek kavram yanlışlığı gerek öğrenme eksikliği gerekse motivasyon, ilgi ve ihtiyaçlarıyla ilgili içerikleri içeren öğelerdir.
3. Fen program bilgisi, öğretmenlerin program konusundaki bilgilerini içerek ögedir. Hani konuda hangi materyallerin kullanılacağını içeriğini belirler.
4. Fende öğretim stratejiler bilgisi, öğretmenin fen konularıyla ilgili uyguladığı yöntem ve stratejilerdir.
5. Fen değerlendirme bilgisi, öğrencilerin öğrenmiş oldukları bilgilerin değerlendirilmesi için yapılan yöntemlerdir. Öğretmenin kullanmış olduğu her türlü değerlendirme yöntemi, stratejisi ya da kullandığı araç ve gereçleri kapsar.

Park (2005), pentagon modelini daha da ilerleterek hegzagon modelini geliştirmiştir. Geliştirdiği model Şekil 2.11’ de verilmiştir.

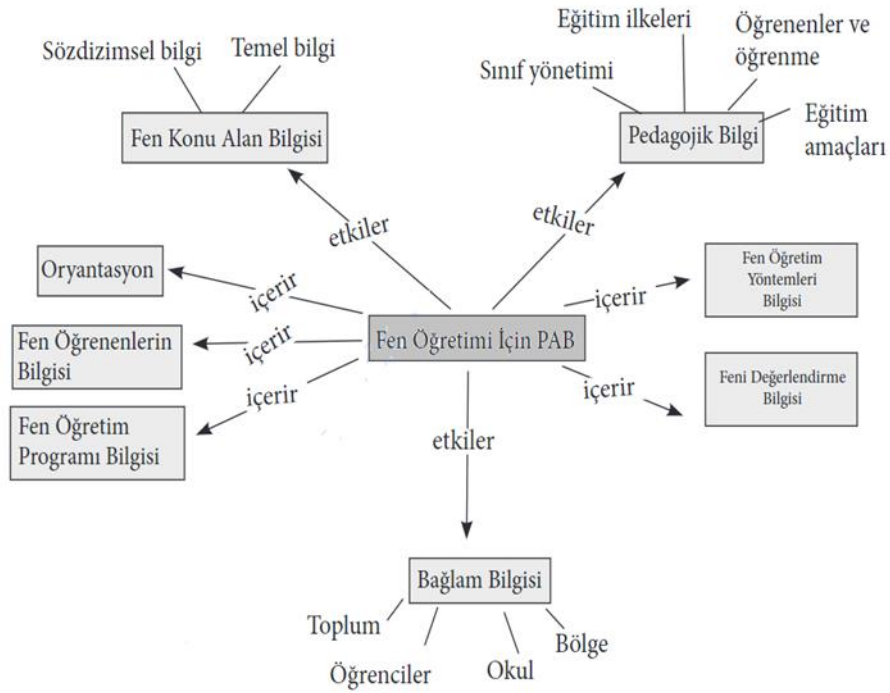


Şekil 2.11. Park hegzagon PAB modeli (Park Hegzagon Modeli; Akt. Uluçınar- Sağır, 2019, s. 31).

Bu modelde pedagojik alan bilgisini altı ögeye ayırmıştır ve öğretmen yeterliliğini de eklemiştir. Bu modelde, fende öğrenci için kavram yanılgılarını gidermek büyük önem taşımaktadır ve önemi model üzerinde belirtilmiştir. Öğretmenler öğrencilerin kavram yanılgılarını belirlemek ve gidermekle mükelleftir. Öğretmen öğrenciler için hem bilişsel hem de duyuşsal olarak farkındalık yaratırsa öğrencilerin öğrenmesi çok daha kolay olabilmektedir. Etkili bir öğretim için tüm öğelerin beraberce kullanılması büyük önem arz etmektedir (Park, 2005).

2.6.10. Abell Modeli

Abell (2007), Grossman (1999) ve Magnusson, Krajcik & Borko, (1999) modellerini sentezleyerek öğretmen bilgi alanı adını içeren yeni bir model geliştirmiştir. Geliştirmiş olduğu model Şekil 2.12’ de verilmiştir.



Şekil 2.12. Abell modeli (Abell Modeli; Akt. Uluçınar- Sağır, 2019, s. 32).

Abell (2007)' e göre fen öğretimi için alan bilgisi, pedagojik alan bilgisi ve bağlam bilgisi son derece önemlidir. Öğretmen deneyim kazandıkça etkili öğrenme daha da artar ve fen eğitiminde kullandığı yöntem ve stratejiler değişerek daha iyi öğrenme alanları sunmuş olur (Abell, 2008).

2.7. SÜRDÜRÜLEBİLİR KALKINMA KONUSUNA İLİŞKİN KONU ALAN VE PEDAGOJİK ALAN BİLGİSİ ÇALIŞMALARI

Alan yazında öğretmen adaylarının sürdürülebilir kalkınmaya ilişkin bilgi ve görüşleri üzerine yapılmış bazı çalışmalar olmakla birlikte hizmet içi öğretmenlerin konu alan ve pedagojik alan bilgilerinin araştırıldığı çalışma oldukça sınırlı sayıdadır. Spiropoulou, Antonakaki, Kontaxaki & Bouras (2007), Yunanistan'da görev yapmakta olan 188 ilkokul öğretmenine çevre sorunları ve sürdürülebilir kalkınma eğitimiye yönelik tutumları hakkında çoktan seçmeli ve açık uçlu sorular yönlendirmiştir. Bulgularda öğretmenlerin sürdürülebilir kalkınma ve yenilenebilir enerji ile ilgili kavram yanılgılarına sahip oldukları belirlenmiştir. Bu çalışmaya katılan öğretmenlerin yaklaşık yarısı (%42,3) "sürdürülebilirlik" kavramının "gelecek nesiller için doğal kaynakların yeterli miktarlarda varlığını sağlayamaya yönelik uygun şekilde yönetilmesi" anlamına

geldiğini belirtmişlerdir. Gelecek nesillerden bahsetmeden “doğal kaynakların uygun yönetimine katkıda bulunan gelişme” ile ilgili olduğunu ifade eden öğretmenlerin oranı %22,7’dir. Öğretmenlerin % 14,8’ü "çevrenin korunması ve çevreye zarar vermeyecek şekilde geliştirilmesi" anlamına geldiğini söylemiştir. Daha da küçük %7,8’lik kısım ise terime sınıflandırılmamış bir cevap vermiş ve öğretmenlerin %12,4’ü ise soruyu cevapsız bırakmıştır. Ayrıca bu çalışmada öğretim programında yer alan çevre konularını uygulama oranlarının ve öğretmenlerin konuyla ilgili hassasiyetlerinin düşük olduğu sonucuna varılmıştır. Çevre programlarını uygulamak için öğretmenlerin konu ile ilgili desteklenmesinin uygun olabileceği belirlenmiştir.

Dal ve Okur Akçay (2021) fen bilimleri öğretmenlerinin sürdürülebilir kalkınma ve sıfır atık ile ilgili görüşlerini belirlemek amacıyla 102 öğretmene açık uçlu sorular yöneltilmişlerdir. Araştırma bulgularında Açık uçlu ikinci soruya verilen cevaplar incelendiğinde fen bilimleri öğretmenlerinin %23.52’sinin sürdürülebilir kalkınmanın geleceğe yatırım yapma, %16.66’sının doğal kaynakların korunması ve geleceğe aktarım, %15.68’inin kalkınmanın sürekli olmasını, %10.78’inin ekonomik devamlılık, %8.82’sinin olumlu yönde gelişmek, %8.82’sinin üretimin devamlılığı, %5.88’inin doğal dengeyi sağlama, %4.90’ının sistemli bir süreç oluşturma, %2.94’ünün atıkları en aza indirme ve geri dönüşüm olduğunu belirtmişlerdir. %1.96’sı ise cevap vermemiştir. Öğretmenlerin sürdürülebilir kalkınmanın boyutlarına ilişkin sorulardan çevre ve ekonomi boyutlarına daha çeşitli cevaplar verirken sosyo-kültürel boyutuna ilişkin sınırlı cevap verdikleri belirlenmiştir.

Burmeister, Schmidt-Jacob ve Eilks (2013), 16 deneyimli kimya öğretmenin sürdürülebilirlik ve sürdürülebilir kalkınma eğitimi ile ilgili kavramsal anlamalarını araştırmışlardır. Çalışmada öğretmenlerin sürdürülebilirlikle ilgili tutumlarının pozitif olmasına rağmen konu alan bilgilerinin yetersiz olduğu bulunmuştur. Kimya öğretimi sırasında sürdürülebilir kalkınma eğitimi nasıl uygulayabileceklerine dair teorik bir pedagojik bilgiye sahip olmadıklarını raporlandırmışlardır.

Birdsall (2015), iki sınıf öğretmeni ile sürdürülebilir kalkınma konusunu sınıftaki pedagojilerini nasıl yansıttıkları ve bunların öğrencilerin sürdürülebilirliği öğrenmeleri üzerine etkisini anlamak üzere durum çalışması yapmıştır. Çalışmada Barnett ve Hodson’ un PAB modelini temel almıştır. Öğretmenlerin planlama, sürdürülebilirliği sınıfa tanıtmaya ve kullandıkları öğretim yaklaşımına ilişkin kararlar verirken Barnett ve Hodson’

un tanımladığı dört PAB boyutundan (meslek bilgisi, pedagojik alan bilgisi, akademik ve araştırma bilgisi, sınıf bilgisi) genellikle üç boyutu ele aldıkları bulunmuştur.

Shumba & Kampamba (2013), araştırmasında Zambiya'daki kimya ve sürdürülebilir kalkınma için eğitim anlayışı arasındaki ilişkiyi incelemiştir. Çalışmada 54 tane matematik ve fen anabilim dalında öğrenim görmekte olan 3. Sınıf kimya öğretmen adayları ile çalışılmış ve sürdürülebilir kalkınma için eğitim farkındalıkları incelenmiştir. Bulgularda kimya ders müfredatında sürdürülebilir kalkınma için eğitim konularının içerikleri olmasına rağmen öğretmen adaylarının bu konuları derslere entegre ederken sıkıntı yaşadıkları belirlenmiştir. Öğretim yöntemleri dersi ve kimya dersleri arasındaki bağlantıyı daha da güçlendirmek adına fen dersinin içerik ve pedagojik olarak Shulman (1986)'a uygun olduğu düşünülmüş, eğitimin niteliği ve kalitesinin artırılması için derslerin bu yaklaşıma göre işlenmesinin uygun olabileceği belirlenmiştir.

Yılmaz-Yendi (2019), alanında uzman olan fen bilimleri öğretmenlerinin madde döngüleri konusundaki konu alan ve pedagojik alan bilgilerinin sürdürülebilir kalkınma eğitimi açısından araştırılmasını amaçlamıştır. Çalışmaya üç fen bilimleri öğretmeni katılmış ve durum çalışması yapılmıştır. Bulgularda, öğretmenlerin kavramsal olarak konu alan bilgilerinin eksik olduğu saptanmıştır. Ayrıca öğretmenlerin öğrenciler için farklı öğrenme becerilerini dikkate almadan öğretim sergiledikleri görülmüştür. Sonuç olarak, öğretmenlerin sürdürülebilir kalkınma konusunu diğer konu alanlarına dahil edebilecek programların geliştirilmesi önerilmiştir.

UNESCO (2021) yılında öğretmenlerin birlikte sürdürülebilir bir şekilde yaşamayı öğrenmemize yardım etmeye hazır olup olmama durumlarını araştırdıkları çalışmanın raporunu yayınlamıştır. Bu raporda çalışmaya katılan öğretmenlerin 4'te 1'inin kendilerini sürdürülebilir kalkınma ile ilgili temaları öğretmeye hazır hissetmediklerini belirtilmiştir. Bu çalışma 58.000'den fazla öğretmenden veri toplanması açısından büyük resmi görmede oldukça önemli bulgular sunmuştur. Bulgularda öğretmenlerin yalnızca üçte birinin öğrencilerine bu konuları iyi açıklayabileceklerini düşündükleri raporlandırılmıştır. Öğretmenlerin sürdürülebilir kalkınma ve küresel vatandaşlık eğitiminin için önemini anladıkları ve bu temel konuları öğretmek için motive oldukları ancak mevcut kaynakların ve desteğin eksikliği nedeniyle genellikle çabalarının gölgelendiğini belirttikleri bulunmuştur.

Kennelly, Taylor & Maxwell (2008), sürdürülebilir kalkınma için eğitimin hizmet öncesi

eğitime ya da üniversite eğitimine dahil edilmesinin gerekli olduğunu düşünerek ve yeni öğretmenlerin sürdürülebilirliği eğitime nasıl entegre edeceklerini açıklayan az sayıda çalışma olması sebebiyle bu araştırmayı yapmışlardır. Araştırmada bir sınıf öğretmeni adayını ile iki görüşme yapılmış ve sürdürülebilir kalkınma için eğitim hakkındaki görüşleri incelenmiştir. Araştırma bulgularında üniversite eğitiminde stajda veya öğretmen eğitimlerinde sürdürülebilirlikle ilgili pedagojik içerik bilgilerinin geliştirilmesinin uygun olabileceği ve bu şekilde öğretmenin derslerini planlarken karar verme mekanizmasının daha güçlü olabileceği sonucuna varılmıştır.



3. YÖNTEM

Bu bölümde araştırmanın modeli, deseni, çalışma grubunun özellikleri, veri toplama araçları, veri analizi ve etik hususlar açıklanmıştır.

3.1. ARAŞTIRMANIN MODELİ VE DESENİ

Bu araştırma, fen bilimleri öğretmenlerinin sürdürülebilir kalkınma konusundaki pedagojik alan bilgilerini incelemeyi amaç edinmiş bir çalışmadır. Araştırmada nitel araştırma modellerinden biri olan durum çalışması kullanılmıştır. Nitel araştırmalar; nicel araştırma yöntemlerine göre daha derin bilgiler sağlar ve diğer araştırma yöntemleriyle kıyaslandığında cevabı daha zor olan sorular için kullanılırlar (Frankel & Devers, 2000).

Nitel araştırmanın bir deseni olan durum çalışması ise, bilimsel sorulara cevap aranan, birbirine bağlı olan olayların incelendiği bir yöntem olmakla beraber, araştırmacıya göre çalışmanın özellik kazandığı güncel bir konu hakkında araştırma yapılan, keskin sınırların olmadığı, durumları tanımlamak, açıklamak ve değerlendirmek için kullanılan bir nitel araştırma desenidir (Yin, 1984; Gall, Borg & Gall, 1996; McMillan, 2000).

Durum çalışmalarında analiz birimi ve çalışılan durum ifade edilmektedir (Yıldırım & Şimşek, 2013). Bu çalışmada analiz birimi fen bilimleri öğretmenleri çalışılan durum ise fen bilimleri öğretmenlerin sürdürülebilir kalkınma konusuna ilişkin konu alan ve pedagojik alan bilgileridir.

3.2. ÇALIŞMA GRUBU

Araştırmanın çalışma grubu amaçlı örnekleme yöntemi ile belirlenmiştir. Öncelikle öğretmenlerin çalıştıkları ortamın/bağlamın onların öğretimini etkilemesi söz konusu olduğu için (Loughran vd., 2008; Park & Oliver, 2008), benzer ortamlarda çalışan öğretmenlerin seçilmesi bağlamın etkisi olmadan veri toplanmasını sağlayabilir. Bu sebeple öğretmenler Düzce ili merkez ilçesinde bulunan devlet okullarında çalışan fen bilimleri öğretmenleri arasından seçilmiştir. Seçilen okullar şehir merkezinde birbirine yakın konumda ve benzer sosyoekonomik profile öğrencilerin eğitim aldığı okullardır.

Fen eğitimi alanında yapılan PAB çalışmalarında verilerin deneyimli öğretmenlerden toplanması söz konusudur (örneğin: Aydın, 2012; Yılmaz-Yendi, 2019). Burada amaç fen bilgisi öğretmenliğinde deneyime sahip, belirli bir öğretim modelini benimseyip kullanan ve öğrenci bilgisi gibi konulara daha hâkim öğretmenlerden veri toplamaktır. Bu araştırmada da en az 5 yıl ve üzeri fen bilimleri öğretmenliği tecrübesi olan öğretmenler seçilmiştir.

Bir diğer konu ise öğretmenlerin çalışmaya katılmaya gönüllü olmalarıdır. Bu çalışmanın verileri COVID-19 pandemisi süresinde toplandığı için öğretmenlerin büyük çoğunluğu böyle bir çalışmaya katılmak için istekli olmamışlardır. Bu sebeple 3 gönüllü fen bilimleri öğretmeninden veri toplanmıştır. Bu öğretmenlerin çeşitli demografik değişkenlere göre dağılımı Çizelge 3.1’de verilmiştir. Öğretmenlerin isimleri gizli tutularak öğretmenlere takma isimler verilmiştir. Gönüllü öğretmenler ile görüşmeler yapıldığı için öğretmenlerin eğitim düzeylerine ilişkin bir seçim yapılmamıştır. Katılımcı öğretmenlerin hiçbirisi lisans ya da yüksek lisans derslerinde SKE’ ye ilişkin ders almamışlardır.

Çizelge 3.1. Fen Bilimleri Öğretmenlerinin Çeşitli Demografik Değişkenlere Göre Dağılımı.

	Cinsiyet	Branş	Eğitim durumu	Fakülte	Tecrübe
Begüm	Kadın	Fen bilimleri	Yüksek lisans mezunu	Eğitim fakültesi	10-15
İrem	Kadın	Fen bilimleri	Lisans	Eğitim fakültesi	10-15
Sedef	Kadın	Fen bilimleri	Yüksek lisans öğrencisi	Eğitim fakültesi	6-10

3.3. VERİ TOPLAMA SÜRECİ VE ARAÇLARI

Araştırmada, öğretmenlerin sürdürülebilir kalkınma konusundaki pedagojik alan bilgilerini incelemek amacıyla görüşme tekniğinden yararlanılmıştır. Görüşme, en az iki insan arasında gerçekleşen, sınırları çok esnek olan, bütünsel yorumlamaya açık ve araştırmaların konusunda fazlaca bilgi sağlayan bir tekniktir (Büyüköztürk vd., 2017).

3.3.1. Görüşme Soruları

Öğretmenlerin fen bilimleri öğretim programı 8. Sınıfta yer alan sürdürülebilir kalkınma konusuna ilişkin konu içeriğine ve genel olarak sürdürülebilir kalkınmaya ilişkin bilgilerini tespit etmek üzere 10 adet açık uçlu soru kullanılmıştır (Ek 1). Ayrıca öğretmenlerin sürdürülebilir kalkınma bağlamında PAB' lerini belirlemek amacıyla yarı yapılandırılmış görüşmelerden faydalanılmıştır. Görüşme sorularının temeli Loughran vd., (2004) tarafından geliştirilmiş ve "Content Representation" (CoRe) olarak isimlendirilmiş sorulara dayanmaktadır. Bu sorular Aydın (2012) tarafından çevrilmiş ve görüşme soruları olarak kullanılmıştır. Loughran vd., (2004) bu soruları öğretmenlerin PAB' lerini hem de konu alan bilgilerini göstermek için bir araç olarak gördüklerini belirtmişlerdir. Bu çalışmada ise sorular sürdürülebilir kalkınmaya uygun şekilde revize edilmiştir. Daha sonra pedagojik alan bilgisi üzerine çalışmaları bulunan bir fen eğitimi araştırmacısı tarafından incelenmiştir. Yapılan düzenlemeler sonrasında son hali Ek 2'de yer almaktadır. Katılımcı fen bilimleri öğretmenlerinin uygun olduğu zaman dilimlerinde yapılan görüşmeler yaklaşık 60-70 dakika sürmüş tamamı ses kaydına alınmıştır.

3.3.2. Kart Gruplama Etkinliği

Öğretmenlerin fen öğretimine karşı yönelimin bileşenleri (Magnusson, Krajcik & Borko, 1999) tarafından; süreç, akademik disiplin, didaktik, kavramsal değişim, etkinliğe dayalı öğretim, keşif, proje tabanlı öğretim, araştırma sorgulama ve rehberli araştırma sorgulama olarak belirtilmiştir. Ancak bu yönelimlerden farklı yönelimlerde olabileceği belirtilmektedir (Friedrichsen & Dana, 2005). Bu sebeple Aydın (2012) hem Magnusson, Krajcik & Borko, (1999)'un belirttiği yönelimlere hem de Türk eğitim sisteminin getirdiği yönelimlere ilişkin senaryolar hazırlanmıştır. Bu senaryolar Yılmaz-Yendi (2019) tarafından revize edilmiş ve sürdürülebilir kalkınma eğitimi yönelik 3 senaryo eklenmiştir. Bu tez çalışmasında ise çevre eğitiminin ve sürdürülebilir kalkınma eğitiminin doğasına uygun olan alan gezilerine ilişkin bir senaryo daha eklenmiştir. Toplam 14 senaryodan oluşan kart gruplama etkinliği Ek3'te sunulmuştur. Görüşme sırasında öğretmenlerden üzerinde senaryoların yazılı olduğu kartları 3 gruba ayırmaları istenmiştir. 1.kart grubunda öğretmenlerin sınıflarında yaptıkları öğretimi yansıtan senaryoları, 2.kart grubunda sınıflarında uygulamadıkları/ tercih etmedikleri öğretimi yansıtan senaryoları ve 3. kart grubunda ise çevre/SKE eğitimi öğretimine uygun olduğunu düşündükleri fakat uygulayamadıkları senaryoları sınıflamaları istenmiştir.

3.4. VERİLERİN ANALİZİ

Çalışma toplanan verilerin analizinde betimsel analiz yöntemi kullanılmıştır. Betimsel analiz, eğitim alanında kullanılan yaygın analiz yöntemlerinden olup, araştırmacı kişilerin yetenek, tercih, davranış, tutum gibi özelliklerini tanımlamaya yarayan bir yöntemdir (Büyüköztürk vd., 2017).

Öğretmenlerle yapılan görüşmelerin ses kayıtları dinlenerek cümle cümle bilgisayara aktarılmıştır. Araştırmacı görüşme yapılan fen bilimleri öğretmenlerinin vermiş oldukları ifadeleri aynen yazmış ve hiçbir değişiklik yapmamıştır. Aktarım yapıldıktan sonra analiz işlemi başlatılmış kodlar çıkarılarak analiz işlemi tamamlanmıştır. Kodlamalar iki kodlayıcı tarafından yapılmıştır. Öncelikle birinci kodlayıcı kodlamaları tamamlamış daha sonra ikinci kodlayıcı ile birlikte kodlar üzerinde tartışılarak kodlama sonlandırılmıştır.

3.4.1.Fen Bilimleri Öğretmenlerinin Konu Alan Bilgilerinin Analizi

Fen bilimleri öğretmenlerine yönlendirilen sürdürülebilir kalkınmaya ilişkin terim bilgisi sorularına verilen cevapların analiz edilmesinde bu terimlerin alan yazında yer alan tanımlarından faydalanılmıştır. Fen bilimleri öğretmenlerinin konu alanı bilgileri Çizelge 3.2’de verilen kavramların tanımları dikkate alınarak analiz edilmiştir.

Çizelge 3.2. Konu Alan Bilgisi Analizinde Kullanılan Tanımlar.

Kavram	Tanım	Kaynak
Sürdürülebilir kalkınma	“Sürdürülebilir kalkınma, insan ile doğa arasında denge kurarak doğal kaynakları tüketmeden, gelecek nesillerin ihtiyaçlarının karşılanmasına ve kalkınmasına olanak sağlamaktır”.	(WCED, 1987)

Çizelge 3.2. (devam) Konu Alan Bilgisi Analizinde Kullanılan Tanımlar.

Kavram	Tanım		Kaynak
Ekolojik ayak izi	Mevcut teknoloji ve kaynak yönetimiyle bir bireyin, topluluğun ya da faaliyetin tükettiği kaynakları üretmek ve yarattığı atığı bertaraf etmek için gereken biyolojik olarak verimli toprak ve su alanıdır.		(WWF, 2012)
	Ekolojik ayak izi formülü	Ekolojik Ayak İzi (ha) = $\text{Tüketim} \times \text{Üretim Alanı} \times \text{Nüfus}$	
	Ekolojik ayak izi bileşenleri	Karbon ayak izi, otlak ayak izi, orman ayak izi, balıkçılık sahası ayak izi, tarım arazisi ayak izi ve yapılaşmış arazisi ayak izi olarak ele alınmaktadır.	(WWF, 2012)
	Dünya'daki en fazla ekolojik ayak izine sahip ülkeler	Dünya'da kişi başına düşen ekolojik ayak izi sıralamasında birinci ülke Birleşik Arap Emirlikleridir.	(WWF, 2012)
Çevre	Çevre terimi insanlar, diğer canlı organizmalar, fiziksel çevre ve inşa edilmiş veya tasarlanmış çevre arasındaki sistemler, bunlar arasındaki karşılıklı bağımlılık ve etkileşimlerin birleşimi olarak ele alınmaktadır.		(NAAEE, 2004).

Çizelge 3.2. (devam) Konu Alan Bilgisi Analizinde Kullanılan Tanımlar.

Kavram	Tanım	Kaynak
Çevre eğitimi	Çevre eğitimi, doğanın ve doğal kaynakların korunması ilkesine dayanmakla birlikte ekolojinin nasıl işlediği hakkında bilgi sahibi olmamız ve kişilerde çevreye karşı bilişsel, duyuşsal ve psikomotor alanlarında davranış değişikliğine dönüştürülmesini amaçlar.	(Erten, 2005; Ünal & Dımışkı, 1999).
Sürdürülebilir Çevre	Sürdürülebilir çevre, doğal kaynakları ne kadar kullanılıp ne kadar kirlettiğimiz ve daha sonrasında ise bu kirliliği ne kadar azaltabildiğimiz ve doğanın, insan yaşamının ne kadar kaliteli olduğu ile ilgilenmektedir.	(Kaypak, 2011)
Karbon ayak izi	Okyanuslar tarafından tutulan CO2 emisyonunun yanı sıra, fosil yakıt tüketimi, arazi kullanımı değişiklikleri ve kimyasal süreçlerden kaynaklanan emisyonların tutulması için gereken orman alanının hesaplanmasıdır.	(WWF, 2012b).
Yedinci kıta	7. kıta kuzey pasifik okyanusunda 1,6 milyon km ² büyüklüğünde yüzen sayısız plastik atık ve mikro partiküllerin bulunduğu yer olarak ifade edilmektedir.	(Folligné, 2020).
Geri dönüşüm	Geri dönüşüm, kâğıt, plastik, cam gibi tekrar değerlendirilebilecek olan atıkların fabrikalarda tekrardan işleme alınarak yeni bir ürün elde edilmesi olayına denmektedir.	(Çimen & Yılmaz, 2012).
Kompost	Kompost işlemi, yaprak, kâğıt ya da yiyecek gibi organik atıkların çürütülerek toprağımsı bir hal alması işlemidir ve tarımda kullanılmaktadır.	(Öztürk, 2017).

3.4.1. Fen Bilimleri Öğretmenlerinin Pedagojik Alan Bilgilerinin Analizi

Fen bilimleri öğretmenleriyle yapılan görüşme sonrasında görüşme sorularına verilen cevaplar kodlanmıştır. Çalışmaya temel olan Pentagon modeli (Park, 2005) ve alan yazındaki diğer çalışmalardan (Aydın, 2012; Berry, Friedrichsen & Loughran, 2015; Üner, 2016; Kartal, Yamak & Kavak, 2017; Richardson, Byrne & Liang, 2018; Tıraş, 2019) destek alınmıştır.

Fen bilimleri öğretmenleriyle yapılan görüşme sonrasında görüşme sorularına verilen cevaplar kodlama yapılarak her bir soru için çizelgeler oluşturulmuştur. Yapılan çalışmada toplanan verilerin bir bölümü araştırmanın kavramsal çerçevesi de göz önüne alınarak anlamlı olacak şekilde parçalara bölünmüş ve bütün parçalar analiz edilmiştir. Verilerden elde edilen kodlar listelenmiştir. Benzerlik gösteren bölümler aynı koda eklenmiştir. Faydalanılan kod listesi Çizelge 3.3' de sunulmuştur.

Öğretmenlerin öğretim süreçlerinde hangi yönelimi benimsedikleri sürdürülebilir kalkınma eğitimi açısından önem arz etmektedir. Çünkü sürdürülebilir kalkınma eğitimi çerçevesinde geliştirilen uygulamalarda öğrenci merkezli, iş birlikli çalışmaların ve problem çözme odaklı öğretim yöntemlerin kullanılması önerilmektedir (Scoulllos & Malotidi, 2004). BU çalışmada fen öğretimine yönelim için Magnusson, Krajcik & Borko (1999) tarafından tanımlanan 9 yönelim kullanılmış ve bu tanımlara uygun kodlar belirlenmiştir. Ayrıca çalışmada uygulanan kart gruplama etkinliği ile toplanan veriler de öğretmenlerin fen öğretimine yönelimleri hakkında bilgi sunmuştur. Friedrichsen (2008), fen bilimleri öğretmenlerinin fen eğitimi yönelimi ile fen eğitimi amaçları ve inançları hakkında farklı bir yaklaşım geliştirmiştir. Fen eğitiminin amaçlarına ilişkin inançların tek düze eğitime göre daha geniş ve daha karmaşık bir yapıya sahip olduğunu ifade etmiştir. Bu yaklaşımla fen bilimleri öğretmenlerinin fen eğitiminin amaçlarına ilişkin inançları, merkezi hedefler ve çevresel hedefler olmak üzere iki boyuta dayalı olarak incelenmiştir ve bulgular bölümünde raporlandırılmıştır. Merkezi hedefler, öğretmenin uygulamasını ve kararını doğrudan etkilerken, çevresel hedeflerin öğretmen uygulamaları üzerinde çok az etkisi vardır. Ayrıca fen eğitiminin amaçlarına ilişkin inançlar; konu ile sınırlı olmamakla birlikte öğretmenlerin merkezi ve çevresel hedefleri ile beraber bir bütün şeklinde de belirlenebilmektedir (Magnusson, Krajcik & Borko 1999; Friedrichsen ve Dana, 2005).

Magnusson, Krajcik & Borko (1999)' a göre genel olarak tüm görüşmedeki öğretmenlerin

ifadeleri kullanılarak öğretmenlerin sıklıkla tercih ettiği yönelimleri ve nadiren tercih ettiği yönelimler Çizelge 3.3’de sunulan yönelim temasına göre belirlenmiştir. Daha sonra tablolastırılmıştır. Fen eğitiminin amaçları, öğretmenlerin kart gruplama etkinliğinde kendilerinin belirttikleri yönelimler ve görüşmeden elde edilen yönelimler bir arada değerlendirilerek öğretmenlerin fen eğitimine karşı yönelimleri belirlenmiştir. Bu yönelimlerin sürdürülebilir kalkınma eğitimi çerçevesine uygunluğu incelenmiştir. Öğretim programı bilgisi, öğrenci bilgisi, öğretim yöntemleri bilgisi, değerlendirme bilgisine ilişkin analizler Çizelge 3.3 de sunulan kod tablosu kullanılarak yapılmıştır.

Çizelge 3.3. PAB’ ye İlişkin Verilerin Analizinde Kullanılan Kod Tablosu.

PAB Bileşeni	Tema	Kodlar
Fen Öğretimine Yönelim	Süreç	• Öğrenciyi düşünmeye yönlendirme • Öğrencinin düşünmesini geliştirebilecek etkinlikler düzenleme • Öğrencilerin fikirlerini dayanaklarıyla birlikte sunabilme • Öğrencilerin bilimsel süreç becerilerine yardımcı olma
	Akademik disiplin	• Zorlanacakları sorular sorarak sınırları genişletmek • Zor etkinlikler yaparak sınırları genişletmek
	Didaktik	• Düz anlatım kullanma • Soru cevap kullanma • Kitap cümleleri kullanma
	Kavramsal değişim	• Öğrencileri çelişkili durumlarla baş başa bırakmak • Kavramsal değişimi sağlayacak materyaller kullanma
	Etkinlik Temelli	• El becerisi gerektiren materyaller yaptırma
	Keşif Yoluyla Öğrenme	• Kavramları öğrencilerin keşfetmelerini sağlama • Öğrencilerin kendi ilgi alanlarını keşfetmelerine yardımcı olma
	Sorgulayıcı Araştırma	• Sorgulayarak öğrenmeyi sağlama • Öğrencinin problemi tanımlamasını sağlama • Öğrencilerin fikirlerini savunmalarına yardımcı olmak • Çıkarımda bulunmalarını sağlama

Çizelge 3.3. (devam) PAB' ye İlişkin Verilerin Analizinde Kullanılan Kod Tablosu.

PAB Bileşeni	Tema	Kodlar
Fen Öğretimine Yönelim	Rehberli Sorgulayıcı Araştırma	• Problemi tanımlamada öğrenciyle beraber çalışma • Çıkarımda bulunurken öğrenci ile birlikte çalışma • Öğrencinin materyallerle etkileşimine izini verme
	Sınav Odaklı	• Derste LGS sınavına vurgu yapma • Öğrencileri LGS sınavına hazırlamayı amaç edinmek • Sınavda ne tarz soruların geleceğini açıklama
Öğretim Programı Bilgisi	Konuya ilişkin amaç ve hedef bilgisi	• Kazanımları bilme ve öğrencileri bilgilendirme • Derste konu sınırlılıklarını bilme • Planda bulunan özel uyarıları dikkate alma
	Dikey ve yatay göndermeler	• Aynı sınıf düzeyindeki fen konularıyla bağlantı kurma • Farklı sınıf düzeyindeki fen konularıyla bağlantı kurma
	Disiplinler arası bağlantı	• Farklı derslerle bağlantı kurma
	Konunun öğrenilmesi için gerekli bilgiler	• Öğrencilerin ön bilgisi hakkında bilgi sahibi olma • Öğrencilerin farklı öğrenme stillerinin farkında olma • Öğrenci motivasyonun farkında olma ve motivasyonu artırma • Öğrenci ihtiyaçlarına cevap verme
Öğrenci Bilgisi	Öğrenci zorlukları	• Öğrencilerin yaşayabileceği zorlukları bilmek, farketmek • Öğrencilerin neden zorlandığını bilme • Öğrencilerin kavram yanlışlarını tespit etme • Öğrencilerin kavram yanlışlarını giderme

	Alana özgü	- Fende kullanılan yaklaşımları bilme - Fende kullanılan yaklaşımları kullanma
--	------------	---

Çizelge 3.3. (devam) PAB’ ye İlişkin Verilerin Analizinde Kullanılan Kod Tablosu.

PAB Bileşeni	Tema	Kodlar
Öğretim Yöntemleri Bilgisi	Alana özgü	- Fende kullanılan yaklaşımları bilme - Fende kullanılan yaklaşımları kullanma
	Konuya özgü	- Model - Analoji - Simülasyon - Animasyon - Deney - Çizim - Günlük hayattan örnekler
Değerlendirme Bilgisi	Değerlendirilen noktalar	- Ön bilgi değerlendirmesi - Kavram bilgisi değerlendirmesi - Öğrenci zorlukları değerlendirmesi - Bilimsel süreç becerileri değerlendirmesi
	Değerlendirme metotları	- Geleneksel değerlendirme - Alternatif değerlendirme

3.5. ETİK

Araştırmada fen bilimleri öğretmenlerinden gönüllü olanlar seçilmiş fiziksel, ruhsal herhangi bir şekilde kendilerine zarar gelecek bir durum oluşmamıştır. Araştırmaya katılan fen bilimleri öğretmenlerine araştırmanın amacından bahsedilmiş, çalışmadan istedikleri zaman ayrılacakları belirtilmiştir. Ayrıca bu araştırmanın araştırmacının garantisi altında olduğu ve hiçbir şekilde isimlerinin tez metninde ya da herhangi bir yayında kullanılmayacağı garanti edilmiştir. Çalışmaya katılan öğretmenler katılım onam formunu (Ek 4) imzalamışlardır. Ayrıca araştırma için gerekli olan etik kurulu izni Düzce Üniversitesi Bilimsel Araştırma ve Yayın Etik Kurulundan onaylanmıştır (Ek 5).

4. BULGULAR

Araştırmanın bulguları olarak araştırmaya katılan üç fen bilimleri öğretmeninin fen bilimleri öğretim programında yer alan sürdürülebilir kalkınma konusuna ilişkin konu alan bilgileri ve pedagojik alan bilgileri aşağıda ayrı ayrı sunulmuştur.

4.1. FEN BİLİMLERİ ÖĞRETMENLERİNİN KONU ALAN BİLGİSİ

4.1.1. Fen Bilimleri Öğretmenlerinin Sürdürülebilir Kalkınma Kavramına Dair Bilgileri

Fen bilimleri öğretmenlerine sürdürülebilir kalkınma nedir, sürdürülebilir kalkınmayı gerçekleştirmek mümkün müdür, sürdürülebilir kalkınma deyince aklınıza hangi kavramlar gelmektedir, Dünya’da sürdürülebilir kalkınmayla ilgili neden protokoller ve konferanslar yapılmaktadır ve hangi konferanslar yapılmıştır sorularına verdikleri cevaplar incelendiğinde;

Sedef öğretmen “*sürdürülebilir kalkınma, var olan enerji kaynaklarımızın idareli şekilde kullanılarak gelecek nesillere de yeteri miktarda kaynakların aktarılmasıdır. Örneğin su buna örnek verilebilir sürdürülebilir kavramı bana devam ettirmeyi çağırıyor çünkü sürdürülebilirlik devam demektir. Sürdürülebilir kalkınmayı gerçekleştirebilmek için daha fazla bilinç oluşması gerekmektedir bu konu bence çok derin bir konu gelişmiş olan ülkeler aç gözlülükleri sebebiyle çevrenin korunmasına yanaşmıyorlar es geçiyorlar yani gerçekleştirmek pek mümkün olmuyor bu sebeple aslında bunun için yapılan protokoller ya da konferanslar var bu olay çünkü tüm Dünya’ yı etkiliyor bize insanlığa ya da canlılığa zarar verecek hiçbir şeyi insan yapmamalı konferanslarda verilen sözler tutulmalı alınan kararlar uygulanmalı fakat yapılmıyor örneğin biz bir ülke olarak Marmara Denizi’ ni öldürdük tarihe geçtik konferanslar için verilen sözler var fakat ne kadar uygulanıyor tartışılır ben hangi protokoller ya da konferanslar yapıldığını bile bilmiyorum çünkü o kadar üstüne düşülmüyor*” demiştir.

İrem öğretmen “*sürdürülebilir kalkınma var olanı korumak, kaynakları tasarruflu kullanmak ve ileride kaynak ve enerji alanında sıkıntı yaşamamak için uygulamam gereken yapmam gereken her şey eğer ben 10-15 yıl sonra su sıkıntısı çekeceksem demek*

ki insanlar suyun sürdürülebilirliği uygulamasında bir şeyleri yanlış yapmışlar ama eğer ki bize yetecek ve ileriki nesillere de kalacak şekilde entegre edebilirsek işte o zaman sürdürülebilirliği başarmışız demektir sürdürülebilirlik tasarruf ve geri dönüşümdür. Aslında sürdürülebilirliği gerçekleştirmek mümkündür bence bu anlamda atılan birçok adım var fakat insanlığın gidişatı, karakter ve kişilik olarak bozulmaya uğradığımız için gerçekleştiremiyoruz. İnsan olarak değişirsek kendimizi yetiştirirsek aşırı tüketimden vazgeçersek zaten her şey rayına oturur ve toparlanırsınız ama insanlıkta şu an aşırı bir yozlaşma ve duyarsızlaşma var konferanslar ya da sürdürülebilirlik ile ilgili bazı protokoller yapılıyor fakat insanların ilk önce kendini değiştirmesi lazım gerisi zaten gelecektir. Bildiğim tek bir protokol var o da öğretim programında yer aldığı için Kyoto Protokolü diğerlerini bilmiyorum ya da duymadım” demiştir.

Begüm öğretmen “sürdürülebilir kalkınma yaşamın devam etmesi için enerji kaynaklarının bilinçli bir şekilde kullanılmasıdır. Kavram olarak aklıma sürdürülebilirlik deyince direk yenilenebilir enerji kaynakları geliyor. Çünkü sürdürülebilirliğin sağlanması için yenilenebilir kaynaklara ihtiyacımız var yenilenemez enerji kaynakları biteceği için bir sürdürülebilirliği bulunmamaktadır. Aslında yaşamın devam etmesi için bizler var gücümüzle el ele versek tüketim çılgınlığına bir dur desek kapitalist sistemin bize dayattıklarına hayır demeyi becersek sürdürülebilir kalkınmayı gerçekleştirebiliriz fakat biraz zor gözüküyor insanların çok bilinçlenmesi gerekiyor fakat umudumu yitirmiyorum. Sürdürülebilir kalkınma için insanlar bir şeyler yapmaya çalışıyorlar enerji kaynaklarımızın biteceği düşünüldüğü için tedirgin olunmaya başlandı başka gezegenlerde yaşam bile aranyor. Ama protokoller görünürde var pratikte hiçbir işe yaramıyor ben de hangi protokoller yapıldı hiçbirini bilmiyorum” demiştir.

Sedef öğretmen, İrem öğretmen ve Begüm öğretmenin cevapları incelendiğinde üç öğretmen de sürdürülebilir kalkınma kavramına yenilenebilir enerji ve geleceğe kaynakların aktarılması olarak bakmaktadırlar. Sürdürülebilirliğin amacı olarak var olanı korumak ve tasarruf etmek olduğunu söylemektedirler. Sürdürülebilir kalkınma kavramı, insanlar ve doğal çevre arasındaki dengenin ve kaynakların korunarak gelecek nesillere aktarılması olarak ifade edilmektedir (WCED, 1987). Öğretmenlerin verdikleri cevaplar incelendiğinde sürdürülebilir kalkınma kavramını doğru bir şekilde ele aldıkları görülmektedir.

Sedef öğretmen, İrem öğretmen ve Begüm öğretmene Dünya’ da sürdürülebilir

kalkınmayla ilgili bugüne kadar yapılan protokoller ve konferanslar nelerdir sorusu yöneltildiğinde üç öğretmen de hiçbir bilgilerinin bulunmadıklarını belirtmişlerdir.

4.1.2. Fen Bilimleri Öğretmenlerinin Çevre Konferanslarına ve BM 2030 Hedeflerine Dair Bilgileri

Sedef öğretmen, İrem öğretmen ve Begüm öğretmene Stockholm Konferansı, Bruntland Raporu, Rio Konferansı, Gündem 21, Kyoto Protokolü, Johannesburg gibi çevre konferanslarına ilişkin bilgileri sorulmuştur. Öğretmenlerden sadece İrem öğretmen Kyoto Protokolünü duyduğunu ama ne detaylı olarak bilmediğini belirtmiştir. Diğer öğretmenler hiçbir bilgileri olmadıklarını ifade etmişlerdir.

Birleşmiş Milletler 2030 Hedefleri nelerdir şeklinde soru yöneltildiğinde ise öğretmenler bu hedefler hakkında bilgileri olmadığını belirtmişlerdir.

4.1.3. Fen Bilimleri Öğretmenlerinin Ekolojik Ayak İzi Bilgileri

Sedef öğretmen, İrem öğretmen ve Begüm öğretmene ekolojik ayak izi nedir, formülü nedir, ekolojik ayak izi bileşenleri nelerdir, ekolojik ayak izini nasıl azaltırız azaltmak mümkün müdür, Dünya’ da ekolojik ayak izi en fazla ülkeler nelerdir, Türkiye’nin ekolojik ayak izi hakkında fikriniz var mı sorularına;

Sedef öğretmen “*ekolojik ayak izi dediğimiz şey çevreye zarar verecek her şeyi ne kadar kullanıyoruz ve bunları ne kadar tüketiyoruz buna verdiğimiz cevaptır. Ekolojik ayak izi formülünü ne yazık ki bilmemekteyim ve bileşenleri hakkında sadece aklımda karbon ayak izi var diğer ayak izleri hakkında pek bir fikrim yok açıkçası. Ekolojik ayak izinin azaltılmasının mümkün olduğunu düşünüyorum bunun için bizim Dünya’ya verdiğimiz zarar en aza inmeli ki ekolojik ayak izimiz azalsın bunun için gereksiz hiçbir şey almamamız gerekiyor ya da geri dönüşüm yaparak kaynakları tekrar dönüştürmemiz gerekiyor mesela plastik poşet yerine bez poşet kullanılabilir böylece ekolojik ayak izimizi küçültme yoluna gidebiliriz. Dünya’ da ekolojik ayak izi en büyük olan ülkeler deyince aklıma direk bizim ülkemiz geliyor çünkü bildiğim kadarıyla ve aklımın almadığı bir sebeple başka ülkelerden çöp ithal ediyoruz ve bunları da geri dönüştürmüyoruz bu yüzden Türkiye olabilir diye düşünüyorum ya da nüfus yoğunluğu sebebiyle Çin veya Amerika olabilir” demiştir.*

İrem öğretmen “*ekolojik ayak izi bir kişinin gezegende bıraktığı atık anlamındadır.*

Ekolojik ayak izimiz tükettiğimiz ya da ürettiğimize bağlı olarak büyüyen ya da küçülebilen bir ölçüttür fakat ekolojik ayak izinin formülünü ya da birimini bilemiyorum. Bileşenlerinden karbon ayak izi olduğunu, su ayak izi olduğunu orman ayak izi, ulaşım ayak izi, beslenme ayak izi olduğunu biliyorum başka ayak izleri var mı bilemiyorum. Ekolojik ayak izinin azaltmak mümkündür. Şöyle ki her anlamda evimizde yaptığımız uygulamada dışarıda her şekilde azaltabiliriz. En basitinden markete gittiğimizde artık biz arabayla gitmiyoruz bisiklet aldık onunla gidiyoruz karbon salınımı azaltmış oluyoruz böylelikle elimden geldiğince Dünya' ya yük bırakmamaya atık bırakmamaya gayret ediyorum. Fakat bu iş benimle bitmiyor okullara çevre konularıyla ilgili ödenek çıkarsalar bununla ilgili projeler yapılırsa okullarda bu projeler sergilense ve ilerisi için kullanılsa ne güzel olur. Çünkü bu durum sadece öğretmenle gitmiyor öğretmen bir yere kadar ilerleyebiliyor sonrasında tıkanıyor. Dünya'da ekolojik ayak izi en fazla bence ekonomisi gelişmiş olan Çin ve Amerika olabilir diye düşünüyorum Türkiye'nin ekolojik ayak izinin de büyük olduğunu düşünüyorum. Çünkü gidişat olarak ülkenin durumunu hiç iyi görmüyorum. Görüyoruz fabrikalarımız bile atıklarını denize attıkları için müsilaj derdiyle uğraşıyoruz ormanlarımız yanıyor doğal hayatımız yok oluyor bir parka gidiyoruz her yer çöp” demiştir.

Begüm öğretmen “insanların ayak izinden esinlenerek yapılmış bir kişinin ağırlık ve oradaki ayağın toprağa yaptığı basınçla toprakta yapılan izden esinlenerek bu terim çıkarılmış kullanılan ve tüketilen kaynakların tekrar geri dönüşüme kazandırılarak yapılan bir hesaplama ne kadar çok kaynak kullanırsak o kadar ayak izimiz büyük çıkıyor bu yüzden tüketilen kaynak ne kadar azsa o kadar ayak oranımız düşüyor. Ayak izi bileşenlerinden bir tek karbon ayak izi ve su ayak izini biliyorum diğerleri var mı varsa neler hiçbir fikrim yok. Birimi ve formülüyle ilgili olarak üretim, tüketim ve yılı çarpıyoruz sanırım fakat birimini bilmiyorum. Ekolojik ayak izini azaltmak mümkündür minimalist yaşayarak, bakanlıklar gerekli görevleri üstlendiklerinde yeteri derecede kamu spotları yapıldığında ayak izimiz de küçülecektir. Dünya'da ekolojik ayak izi en fazla olan ülkeler teknolojinin fazla olduğu ülkeler olabilir aklıma Amerika geliyor. Türkiye'nin ekolojik ayak izi hakkında ise fazla olduğunu düşünüyorum çünkü yeteri kadar bilinçli değiliz çok tüketiyoruz ama üretmiyoruz ve gün geçtikçe bu daha da fazla olmaya başladı. Biz kapitalist bir sistemin içindeyiz ne yazık ki” demiştir.

Ekolojik ayak izi kavramı, mevcut teknoloji ve kaynak yönetimiyle bir bireyin,

topluluğun ya da faaliyetin tükettiği kaynakları üretmek ve yarattığı atığı bertaraf etmek için gereken biyolojik olarak verimli toprak ve su alanıdır (WWF, 2012b). Bu tanımdan hareketle öğretmenlerin hiçbirisi tam olarak beklenen cevabı vermemiştir ancak İrem ve Begüm öğretmenlerin insan faaliyetleri sonucu açığa çıkan atıklara vurgu yaparak ekolojik ayak izi kavramına daha yakın bir cevap vermişlerdir. Sedef öğretmen ise tüketim ve geri dönüşüme vurgu yapmıştır.

Sedef öğretmen, İrem öğretmen ve Begüm öğretmene ekolojik ayak izinin formülü ve alt bileşenleri sorulduğunda ise, Sedef öğretmenin ekolojik ayak izinin formülünü bilmediğini alt boyutlarından ise sadece karbon ayak izini bildiğini belirtmiştir. İrem öğretmen ise, ekolojik ayak izinin formülünü bilmediğini belirtmesine rağmen ekolojik ayak izinin alt boyutları sorulduğunda balıkçılık sahası ayak izi dışındaki bütün alt boyutları doğru olarak söylemiştir. Begüm öğretmen ise, ekolojik ayak izinin formülüyle ilgili tüketim üretim ve yılın çarpımı cevabı vererek tüketim ve üretim kısmını doğru olarak bildiği fakat nüfus yerine yıl diyerek yanlış bilgi vermiş olduğu belirlenmiştir. Begüm öğretmene ekolojik ayak izinin alt boyutlarıyla ilgili sorulan soruya ise sadece su ve karbon ayak izini bildiğini belirtmiştir. Ekolojik ayak izinin alt boyutları incelendiğinde; karbon ayak izi, otlak ayak izi, orman ayak izi, balıkçılık sahası ayak izi, tarım arazisi ayak izi ve yapılaşmış arazisi ayak izi olarak ele alınmaktadır. Ekolojik ayak izi ulusal ölçek hesaplama formülü şu şekilde belirtilmektedir:

$$\text{Ekolojik Ayak İzi (ha)} = \text{Tüketim} \times \text{Üretim Alanı} \times \text{Nüfus}$$

Sedef öğretmen, İrem öğretmen ve Begüm öğretmene ekolojik ayak izini nasıl azaltırız ya da azaltmak mümkün müdür sorularına verdikleri cevaplar incelendiğinde; üçünün de ekolojik ayak izinin azaltılmasını mümkün olunabileceği, azaltmak için de kaynakların gereksiz yere kullanılmaması, sade bir yaşamın seçilmesi, geri dönüşüme önem verilerek kaynak kullanımının en aza indirilerek ayak izinin azaltılabileceği yönünde cevaplar vermişlerdir.

Sedef öğretmen, İrem öğretmen ve Begüm öğretmene Dünya’da ekolojik ayak izi en fazla olan ülkeler ve Türkiye’nin ekolojik ayak izi sorulduğunda; Sedef öğretmen Dünya’daki ekolojik ayak izinin en fazla olabileceği ülkenin ülkemizin fazlaca çöp ithal etmesi sebebiyle Türkiye ya da nüfus yoğunluğu en fazla olan ülke olması sebebiyle Çin cevabını vermiştir. İrem öğretmen ise, Dünya’da ekonomisi gelişmiş ülkeleri göz önüne alarak

Amerika Birleşik Devletleri ve Çin cevabını verirken Türkiye'nin de artan çevre kirliliği, müsilaj, orman yangınları gibi sebeplerden ötürü ayak izinin büyük olduğunu düşünmektedir. Begüm öğretmen ise, Dünya'da ayak izi en büyük olan ülkenin teknolojisi gelişmiş ülkeler olabileceğini belirtmiş ve Amerika Birleşik Devletleri cevabını vermiştir. Türkiye'nin ise ayak izinin fazla olduğunu düşündüğünü söylemiştir. Cevaplara bakıldığında üç öğretmenin de Dünya'da ekolojik ayak izi en fazla olan ülkeler sorusuna yanlış cevap verdiği belirlenmiştir. Çünkü Dünya'da kişi başına düşen ekolojik ayak izi sıralamasında birinci ülke Birleşik Arap Emirlikleridir. Amerika Birleşik Devletleri listede beşinci sırada yer alırken Çin ve Türkiye sıralamada ilk onda yer almamıştır. Türkiye ülkeler sıralamasında 63. Sırada yer almaktadır (WWF, 2012).

4.1.4. Fen Bilimleri Öğretmenlerinin Genel Çevre Terimleri Hakkındaki Bilgileri

Sedef öğretmen, İrem öğretmen ve Begüm öğretmene çevre terimlerine vermiş oldukları cevaplar aşağıda verilmiştir.

Sedef öğretmen,

Çevre: “insan ve insan dışında olan her şey çevreyi tanımlar.”

Çevre eğitimi: “canlı ve cansız varlıkları nasıl korumamız gerektiğini ya da davranmamız gerektiğine dair bilincin oluşturulması için verilen eğitimidir.”

Sürdürülebilir çevre: “var olan kaynakları idareli kullanarak gelecek nesillerin de yararlanmasını sağlamak.”

Karbon ayak izi: “atmosfere ne kadar karbon salınımı yaptığımızı gösteren bir kavram.”

Yedinci kıta: “plastik atıklardan dolayı yanlış hatırlamıyorsam Pasifik Okyanusu'nda ada oluşturacak kadar büyük bir plastik çöplük oluşmuş ve neredeyse bir ada büyüklüğüne gelmiş bu yüzden yedinci kıta diyorlar.”

Geri dönüşüm: “kullandığımız malzemeyi artık kullanım amacının dışında tekrar ve tekrar başka amaçlar için kullanılması için fabrika vb. yerlerde dönüştürme işlemi.”

Kompost: “organik atıkların yani yiyecek atıklarının gübre yapılması işlemidir. Bir yerde topladığımız atıkları doğa kendi bir şekilde küçük kurtçuklar gelip onları ayrıştırıyor ve gübreye dönüşüyor.” demiştir.

İrem öğretmen,

Çevre: “hayat yaşamdır. Canlanma kaynağı, yaşam.”

Çevre eğitimi: “bizim kazanımlarla vermeye çalıştığımız durum.”

Sürdürülebilir çevre: “insanların duyarlılığıyla var olanın devam etmesi yani bir 10 yıl sonra da benim o ormana hiçbir değişiklik olmadan gidebilmem şimdi Marmaray’ı düşünelim bu ne demektir demek ki onun sürdürülebilirliğiyle ilgili bir hata yaptık bir yerlerde bir yanlışlar olmuş yani sürdürülebilirlikte sıkıntı var.”

Karbon ayak izi: “karbon ayak izi ekolojik ayak izini etkileyen bir değişkendir. Ekolojik ayak izini en fazla etkileyen değişken.”

Yedinci Kıt: “duydum ama içerik olarak pek bilgim yok sadece artan plastik kullanımıyla birlikte oluşan çevre kirliliği olarak biliyorum. Oluşan bir kirlilik ama plastik boyutunu bilmiyorum.”

Geri dönüşüm: “var olan kaynakları korumak adına elde olanları değerlendirip tekrar tekrar kullanmak.”

Kompost: “bitkisel atıklardan, meyve, sebze gibi bu atıkların hepsi birleştirilerek istiflenip çürüyüp gübre olmasını sağlamak.”

Begüm öğretmen,

Çevre: “yaşadığımız alan, doğa.”

Çevre eğitimi: “yaşadığımız alanı bilinçli bir şekilde korumak.”

Sürdürülebilir çevre: “çevrenin sürekli olarak bozulmadan ayakta kalmasını sağlamaya yönelik yapılan eğitimlerin tümü.”

Karbon ayak izi: “doğaya gereğinden fazla karbon salınımı yapılmasıdır.”

Yedinci kıta: “ne olduğunu duymadım bilmiyorum.”

Geri dönüşüm: “kaynakların tekrar doğaya kazandırılması.”

Kompost: “bir çeşit geri dönüşüm, gübreleme işlemi.”

Sedef öğretmen, İrem öğretmen ve Begüm öğretmenin cevapları incelendiğinde çevre kavramına ilişkin olarak yetersiz cevap verdikleri görülmektedir. Çevre terimi insanlar, diğer canlı organizmalar, fiziksel çevre ve inşa edilmiş veya tasarlanmış çevre arasındaki sistemler, bunlar arasındaki karşılıklı bağımlılık ve etkileşimlerin birleşimi olarak ele

alınmaktadır (NAAEE, 2004). İrem ve Begüm öğretmen yalnızca canlı organizmalara değinmiş, Sedef öğretmen “insan dışında olan herşey” ifadesi ile cansızları da tanımına katmıştır ancak çevreyi oluşturan unsurlar arasındaki sistemlere ve ilişkilere değinen olmamıştır.

Çevre eğitimi kavramına verdikleri cevaplar verildiğinde; üç öğretmenin de tam olarak kavramı tanımlayamadıkları söylenebilir. Çevre eğitimi, doğanın ve doğal kaynakların korunması ilkesine dayanmakla birlikte ekolojinin nasıl işlediği hakkında bilgi sahibi olmamız ve kişilerde çevreye karşı bilişsel, duyuşsal ve psikomotor alanlarında davranış değişikliğine dönüştürülmesini amaçlar (Erten, 2005; Ünal & Dımışkı, 1999).

Sürdürülebilir çevre kavramına verdikleri cevaplar incelendiğinde; üç öğretmenin de doğru cevaplar verdiği kabul edilebilmektedir. Sürdürülebilir çevre, doğal kaynakları ne kadar kullanılıp ne kadar kirlettiğimiz ve daha sonrasında ise bu kirliliği ne kadar azaltabildiğimiz ve doğanın, insan yaşamının ne kadar kaliteli olduğu ile ilgilenmektedir (Kaypak, 2011).

Karbon ayak izi kavramına verdikleri cevaplar incelendiğinde Sedef öğretmen ve Begüm öğretmenin doğru cevap verdikleri İrem öğretmenin ise kavram ile ilgili bilgisinin yetersiz olduğu söylenebilir. Karbon ayak izi; Okyanuslar tarafından tutulan CO2 emisyonunun yanı sıra, fosil yakıt tüketimi, arazi kullanımı değişiklikleri ve kimyasal süreçlerden kaynaklanan emisyonların tutulması için gereken orman alanının hesaplanmasıdır (WWF, 2012).

Yedinci Kıta kavramına verdikleri cevaplar incelendiğinde Sedef öğretmenin tamamen doğru cevap verdiği, İrem öğretmenin yüksek oranda doğru cevap verdiği, Begüm öğretmenin ise bu kavram hakkında bilgi sahibi olmadığı belirlenmiştir. Pasifik Okyanusu’nun orta kısımlarında yer alan ve Yedinci kıta olarak adlandırılan yaklaşık 7 milyon ton kütleinde plastik atıkların bulunduğu yer olarak bilinmektedir (Folligné, 2020).

Geri dönüşüm kavramına verdikleri cevaplar incelendiğinde, üç öğretmenin de doğru cevap verdiği söylenebilir. Geri dönüşüm, kâğıt, plastik, cam gibi tekrardan değerlendirilebilecek olan atıkların fabrikalarda tekrardan işleme alınarak yeni bir ürün elde edilmesi olayına denmektedir (Çimen & Yılmaz, 2012).

Kompost kavramına verdikleri cevaplar incelendiğinde; Sedef öğretmen ve İrem

öğretmenin doğru cevapları verdiği, Begüm öğretmenin de doğru cevaba yaklaştığı söylenebilir. Kompost işlemi, yaprak, kâğıt ya da yiyecek atıkları gibi organik olan yapıların çürütülerek toprağımsı bir hal alması işlemi olup gübre olarak tarımda kullanılmakta ayrıca çevre kirliliğini büyük ölçüde azaltacak bir uygulamadır (Öztürk, 2017).

4.2. FEN BİLİMLERİ ÖĞRETMENLERİNİN FEN ÖĞRENİMİNE KARŞI YÖNELİMLERİNİN SKE EĞİTİMİ ÇERÇEVESİNE UYGUNLUĞU

4.2.1. Öğretmen Sedef

Sedef öğretmenin fen öğretimine karşı yönelimi hem görüşme sırasında yöneltilen sorulara verdiği cevaplardan hem de kart gruplama etkinliği ile elde edilen veriler analiz edilerek yorumlanmıştır. Çizelge 4.1' ve 4.2, 4.3 ve 4.4'de gösterilmiştir.

Çizelge 4.1. Sedef Öğretmenin Fen Öğreniminin Ana Amaçlarına Dair İfadeleri.

Ana Amaç	Amaç Tipi	Örnek Cümleler
Günlük hayat problemlerini çözebilmek	Okul amacı	...ben öğrencide şunu bekliyorum günlük hayat problemlerine karşı çözüm üretmesini, var olan bir durumu başka bir duruma uyarlamasını bekliyorum.
Fen okuryazarı olmak	Okul amacı	... fen okuryazarlığının gelişmesini istiyorum. Derslerde popüler olan bilim konularından konuştuğumuzda çok hevesli oluyorlar çok mutlu oluyorum.
Bilim merakı oluşturmak	Duyuşsal amaç	... Teknolojiyi bilsin bilim merakı oluşsun, problem çözebilsin. Çocuklardaki en büyük problem şu an çocuk önüne gelen problemi çözemiyor çok basit bir materyali kullanarak bir şey üretebilir ama düşünmüyor.

Çizelge 4.2. Sedef Öğretmenin Fen Öğreniminin Yan Amaçlarına Dair İfadeleri

Yan amaçlar	Örnek Cümleler
Öğrencilerin öğrendiklerini okul dışında paylaşması	Ben sadece öğrenci öğrendikten sonra bu bilgi onda kalsın istemiyorum onu uygulasin anlatsın, başkalarına öğrendiklerini aktarsın istiyorum mesela evde ailesine arkadaşlarına anlatsın sadece öğrencinin bilinçlenmesi yetmiyor.
Öğrencilerin çevre dostu olmayan kişileri uyarmaları	 Mesela yolda çöp atan insan görünce suyu fazla harcayan insan görünce beni çok rahatsız ediyor... Yeni gelen neslin duyarlı olduğunu düşünüyorum z kuşağı bizim umudumuz... biz anne ve babalarınızı değiştiremeyiz ama sizler onlara örnek olup uyarırsanız farkındalık oluşabilir diyorum çünkü insanın çocuğu tarafından uyarılması ister istemez o hareketi düzeltme ihtiyacında olunuyor.

Sedef öğretmenin fen öğretimine karşı yönelimi öğrenci merkezli ve öğrencilerinin eleştirel bir perspektif ile problemleri çözmesini hedeflemektedir. Öğretmenlerin fen bilimleri dersinin ana hedeflerine dair ifadeleri Çizelge 4.1’te verilmiştir. Sedef öğretmen öğrencilerin herhangi bir problem ile karşılaştıklarında onu rahat bir şekilde çözebilmelerini, gelişen teknolojiye ve değişen Dünya’ ya uyum sağlamalarının önemini ifade etmiş ve bu hedeflere ulaşmak için öğrencilerin fen okuryazarı olmaları gerektiği belirtmiştir. Sedef öğretmene göre, öğrencilerin fen okuryazarı olabilmeleri öğrencilerde bilim merakının oluşturulmasıyla olabilmektedir. Eğer ki öğrenciler fen bilimlerine karşı istekli ve meraklı olurlarsa o kadar da fen okuryazar olma oranı artacaktır görüşünü benimsemektedir. Sedef öğretmen fen bilimlerinin ana amaçlarının yanı sıra yan amaçlarından da bahsetmiştir. Bu amaçlar Çizelge 4.2’te sunulmuştur. Örneğin

öğrencilerin öğrendikleri bilgilerin yalnızca kendilerinde kalmaması onları diğer bireylere aktarması gerektiğini böylece toplumun bilinç düzeyinin bir miktar gelişebileceğini belirtmiştir. Sedef öğretmen örnek olarak öğrencilerin çevre dostu davranışlar sergilemeyen kişileri uyarmalarının ve kendilerinin bu davranışları yaparak model olabileceklerini ifade etmiştir.

Sedef öğretmenin kart gruplama etkinliğine verdiği cevaplar ise Çizelge 4.3’ te verilmiştir.

Çizelge 4.3. Sedef Öğretmenin Kart Gruplama Etkinliğinde Verdiği Cevaplar.

Öğretimini yansıtan senaryolar	Kullanmayı tercih etmediği senaryolar	Çevre eğitime uygun fakat uygulayamadığı senaryolar
Etkinlik temelli Keşif Yolu ile Öğrenme Bilimsel Becerileri Geliştirme Rehberli sorgulayıcı araştırma	Didaktik Akademik Disiplin Sınav Gerçeği	Proje tabanlı Sorgulayıcı araştırma Öğretim Programı Amacı: BSB, BÇT Öğretim Programı Amacı: BÇT

Çizelge 4.4. Sedef Öğretmenin Fen Öğretimine Karşı Yönelimi.

Yönelimleri	Sedef öğretmen
Sık tercih ettiği	Sorgulayıcı araştırma
	Süreç
	Rehberli sorgulayıcı araştırma

Çizelge 4.4. (devamı) Sedef Öğretmenin Fen Öğretimine Karşı Yönelimi

Nadiren tercih ettiği	Didaktik
	Sınav odaklı

Sedef öğretmenin kart gruplama etkinliğinde ve görüşme sorularına verdiği cevaplar “Biz fen bilimleri öğretmiyoruz, ben fen öğretmiden değilim fen öğrenmeyi öğretiyorum. Öğrencinin üstlendiği model ben dinleyim öğretmen anlatsın değil artık ben bunu nasıl öğrenebilirim ya da günlük hayatta bu bilgiyi nasıl kullanabilirim kısmını düşünerek hareket etmelerini sağlamak amacım” demiştir.

Sedef öğretmenin bir başka cümlesinde ise “yüksek lisans dersinde almış olduğum STEAM dersi sayesinde bunu sınıflarımda da uygulama imkânı buldum. Çocuklar neredeyse hayatlarında böyle bir ders işleme şekli görmedikleri için ilk önce bir afalladılar çünkü hep şunu görmüşler malzemeyi çocuğun önüne koyarsın ve ne yapacağını söylersin öğrenci de yapar fakat daha sonra kendilerinin bir şey üretmesini bekleyince biraz zorlandılar ama sonrasında çok harika ürünler ortaya çıktı” demiştir.

Sedef Öğretmenin derslerinde kullanmayı tercih etmediği durumları didaktik öğretim, akademik disiplin, sınav gerçeği olarak kart gruplama etkinliğinde belirtmiştir. Sedef öğretmenin “derslerimde STEAM, deney, gözlem, tartışma, soru cevap tekniklerini sıkça kullanıyorum. Öğrencilerin bilgiye kendilerinin ulaşmasını istiyorum” demiştir. Sedef öğretmenin fen öğretimine karşı yönelimleri incelendiğinde sık olarak tercih ettiği yönelimlerin sorgulayıcı araştırma, süreç odaklı ve rehberli sorgulayıcı yönelimleri sıkça tercih ettiği; didaktik öğrenme, akademik disiplin veya sınav odaklı gibi anlayışları kullanmayı tercih etmediği yapılan görüşme sırasında görülmektedir. Bu tercihinin SKE eğitiminin çerçevesi ile uyumlu olduğu söylenebilir.

Sedef Öğretmen “çevre üniteleri anlatılıp geçilecek üniteler değil. Dünya artık alarm veriyor. Küresel iklim değişikliği sebebiyle çok fazla sıcaklık artışının olduğunu ve geri dönülemez bir yola girdiğimizden geçen gün bahsettik. Bununla ilgili neler yapabiliriz diye konuşup öğrencilerimle olası sonuçları tartıştık. Örneğin Düzce ilimiz geri dönüşüm

konusunda çok sıkıntılı. Öğrencilerim örnek veriyorum yağı lavaboya dökmemesi gerektiğini biliyor ayrıştırma da yapıyor fakat bu yağı ben ne yapacağım nereye götüreceğim diyor Ankara’ da veya Bolu’ da ara sokaklarda bile ayrıştırma yerleri var Düzce’de çöp atacak bile konteyner doğru düzgün yok.” şeklindeki ifadesiyle öğrencilerin yaşadıkları bölgelerde sürdürülebilirliğe ilişkin olanaklar olmadığında sınıfta edindirmeye çalıştıkları kazanımları uygulayamadıklarını ifade etmiştir.

Sedef öğretmen “.....eğer öğretim programında daha fazla vakit olsa öğrenciye araştırma fırsatı verilse çevreyle ilgili çalışmalar yapsa ayrıştırma kutuları yok dedik mesela gitse belediyelerle görüşse bu olayı hayatının içine katsa konuları anlatıp geçmek zorunda kalmasak bu konularla ilgili araştırmalar yapsa projeler yürütse ne kadar güzel olur ya da ben öğrencileri alayım doğaya götüreyim yerinde konuyu işleyelim kendimizce ormanlık alanları temizleyelim orada etkinlikler yapalım ama çok zor çünkü prosedür çok fazla, izinler büyük sıkıntı ders saati yetersiz” cümlesiyle SKE uygun pedagojiler kullanmak istemesine rağmen çeşitli sınırlılıklar nedeniyle kullanamadığını belirtmiştir. Örneğin kart gruplama etkinliğinde çevre eğitimine uygun olduğunu ancak sınıfında uygulayamadığını belirttiği proje tabanlı öğretim yöntemlerine vurgu yapmıştır.

4.2.2. Öğretmen İrem

İrem öğretmenin fen öğretimine karşı yönelimi hem görüşme sırasında yöneltilen sorulara verdiği cevaplardan hem de kart gruplama etkinliği ile elde edilen veriler analiz edilerek yorumlanmıştır. Çizelge 4.5 ve 4.5’de gösterilmiştir.

Çizelge 4.5. İrem Öğretmenin Fen Öğreniminin Ana Amaçlarına Dair İfadeleri.

Ana amaç	Amaç Tipi	Örnek cümleler
Fen bilimlerini sevdirmek	Duyuşsal	
Fen kavramlarını kavratma	Konuya ilişkin amaç	...8.sınıflarda solunum konusu var öğrenciye neden soluk alıp verimiz dediğimde ölmek için cevabını veriyorlar ama neden nefes almamız gerektiğini oksijenin vücudumuzda ne görevi olduğunu bilmiyorlar bilgiyi özümseyemiyorlar öğrenci için bilgi sınavda yaptım bitti bilgi düzeyinde kalmayıp uygulamalı olarak ders işlenmeli...

Çizelge 4.5. (devamı) İrem Öğretmenin Fen Öğreniminin Ana Amaçlarına Dair İfadeleri.

LGS sınavında başarı	Konuya ilişkin amaç	... sınav sistemi, idare ve üsttekilerin baskıları nedeniyle sınava odaklanmak öğrenci kaç net yaptı daha nasıl neti yükselebilir gibi olaylara odaklanmak durumunda kalıyoruz... Biz de ister istemez çocuğa daha fazla bilgi vereyim daha çok test çözsün netleri yükselsin iyi bir okulu kazansın olayına odaklanıyoruz...
----------------------	---------------------	---

Çizelge 4.6. İrem Öğretmenin Fen Öğreniminin Yan Amaçlarına Dair İfadeleri.

Yan amaç	Örnek cümleler
Öğrencilerin öğrendiklerini okul dışında paylaşması	Fen demek doğayı çevresinde olan biteni anlayan olaylara karşı tepkisini koyan ileride çoluğuna çocuğuna bu farkındalığı aşılayabilecek yine dışarıda farkındalığı az olan insanları uyarabilecek okuyup öğrenip kendini geliştirebilecek kişiler olması...
Öğrenci dışında veliyi de iş birliği içine katma	... çocuk öğreniyor ama içselleştiremiyor bilgi anlamında biliyorlar fakat uygulama noktasında sadece eğitim ve öğretmenle de olmuyor bu iş aile faktörü de çok önemli... çocuk sizden öğrendiğini aile de desteklemezse öğrenci yine sizin istediğiniz profilde yetişmiyor... işe velileri de katmalıyız veli ayağı zayıf kalıyor biz öğrenciye öğretiyoruz ama aile örneğin ekolojik ayak izi küresel ısınma kavramlarına hâkim olmadığı için veli işin içine girmediği için bir şeyler eksik kalıyor...

Çizelge 4.6. (devamı) İrem Öğretmenin Fen Öğreniminin Yan Amaçlarına Dair İfadeleri

Çevreyle ilgili farkındalık çalışmaları yapılması	... çevreyle ilgili dersler sadece kazanım olarak kalmamalı, yıl içinde değerler eğitimi gibi çevreyle ve fenle ilgili farkındalık çalışmaları yapılmalı...
---	---

İrem öğretmenle ile yapılan görüşmede 8.sınıf öğrencileri için sınav odaklı olarak derslerini işlediğini; sınav odaklı bir eğitim sistemimiz olmasından, okulun ve sınıfların yeterli fiziki şartları olmamasından dolayı bu şekilde ders işlemek zorunda kaldığını belirtmiştir. Ana amaç olarak derslerde öğrencilere verilen bilgilerin öğrenci tarafından bilgi düzeyinde kalmaması onun özümseyerek günlük hayatta rahatça kullanmasını beklemektedir. Fakat sınav sisteminin getirmiş olduğu yük sebebiyle ister istemez öğrencilerde sınav odaklı bir amaç belirlediği öğrencileri iyi okullarla yerleştirmek için daha çok konuya ilişkin amaç içerisinde olduğu görüşme sırasında kaydedilmiştir.

İrem öğretmenin fen öğreniminin yan amaçlarına dair görüşlerine bakıldığında ise öğrencilerin öğrendiklerinin okul dışında da devam etmesi, öğrencilerin okul dışında da öğrendikleri bilgi ve kavramları çevresi ve ailesiyle paylaşması gerektiğini belirtmiştir. Ayrıca öğrencilerin sadece okulda farkındalık kazanamayacağı bu farkındalığı kazanmadaki en büyük payın aile ortamında olduğunu belirterek velilerin de yapılan çalışmalarda ve okul ortamında daha çok iş birliği içinde olması gerektiğini belirtmiştir. İrem öğretmen, çevreyle ya da fen bilimlerinin diğer konuları ile ilgili olarak da okullarda verilen değerler eğitimi gibi fen bilimleri dersi için de yıl içerisinde bu tür eğitimlerin verilmesinin farkındalık açısından pozitif sonuçlar doğuracağını görüşme sırasında belirtmiştir. İrem öğretmenin kart gruplama etkinliğine verdiği cevaplar Çizelge 4.6 da verilmiştir.

Çizelge 4.7. İrem Öğretmenin Kart Gruplama Etkinliğine Verdiği Cevaplar.

Öğretimini yansıtan senaryolar	Kullanmayı tercih etmediği senaryolar	Çevre eğitimine uygun fakat uygulayamadığı senaryolar
Etkinlik temelli Keşif Yolu ile Öğrenme Kavramsal Değişim Tartışma ve kavram geliştirme Sınav Gerçeği	Didaktik Akademik Disiplin	Rehberli sorgulayıcı araştırma Proje tabanlı Sorgulayıcı araştırma Bilimsel Becerileri Geliştirme Öğretim Programı Amacı: BSB Öğretim Programı Amacı: BÇT

Çizelge 4.8. İrem Öğretmenin Fen Öğretimine Karşı Yönelimi.

Yönelimleri	İrem öğretmen
Sık tercih ettiği	Süreç
	Sınav odaklı
Nadiren tercih ettiği	Etkinlik temelli
	Rehberli sorgulayıcı araştırma
	Keşif yoluyla öğrenme

İrem öğretmenin kart gruplama etkinliğinde verdiği cevaplar ve görüşme soruları incelendiğinde öğretimini yansıtan senaryolar arasında aslında öğrenci merkezli bir eğitimi benimsediği fakat ders saatinin yetersiz olması, öğretim programının ağır olması ve sınav odaklı bir eğitim sistemin olması sebebiyle görüşme sırasında istemeden de olsa sınav gerçeği öğretimini yansıttığını belirtmiştir. İrem öğretmen görüşme sırasında

“çocuklar için biz sınıf ortamında kalıyoruz dışarıya açılmıyoruz uygulama şansı bulamıyoruz çünkü yeterli altyapı yok okular çok sıkıntılı uygulama yapamıyoruz çünkü laboratuvar yok. Ben 10. Yılımı çalışıyorum bizim bakış açımız neydi her öğrenci değerlidir her öğrenciyi kendi alanında değerlendirmek lazım ona göre yönlendirme yapmak lazım fakat bu sınav sistemi, idarenin ve üsttekilerin baskısı izi hep kaç net yaptı öğrenci, ortalamayı mı geçmiş mi hangi fen lisesi olacak gibi söylemlere itmeye başladı ister istemez çocuğa daha fazla bilgi vereyim diye uğraşmaya başladık. Eğitim sistemi sebebiyle biraz esaslı eğitim anlayışıyla gitmek zorunda kalıyorum yine öğrencimi derste konuşturmaya çalışıyorum ama ekstra bir etkinlik ya da deney yaptırıyorum zaten süre kısıtlı. Aslında benim diğer okulumda laboratuvar vardı orada dersleri ben hep laboratuvarı işledim deneyler yaptık ya da diğer okulumda konferans salonu vardı orada dramalar yaptırırdım çocuk o zaman daha iyi anlıyor uygulama yapıldığında öğretim de kalıcı oluyor ama yine de derslerde sorular sorarak videolar izleterek güzel içerikler bularak bilim teknik dergisinden faydalanarak günlük olaylarla ilgili tartışma ortamı yaratmaya çalışıyorum ” demiştir. Verdiği cevaplar göz önüne alındığında SKE’ ye uygun pedagojik yaklaşımlar sergilemek istemesine rağmen bazı sınırlılıklar sebebiyle bu yaklaşımları kullanamadığı görülmektedir.

İrem öğretmenin kart gruplama etkinliğine verdiği cevaplar incelendiğinde ise etkinlik temelli, keşif yolu ile öğrenme, kavramsal değişim, tartışma ve kavram geliştirme, sınav gerçeği senaryolarını seçmiştir. Kart gruplama etkinliği ve verdiği cevapların ikisi karşılaştırıldığında süre sıkıntısı, sınav sistemi ve öğretim programı sebebiyle öğrenci merkezli davranmadığı genellikle didaktik, kavramsal değişim ve sınav odaklı bir eğitimi benimsediği fakat kart gruplama etkinliğinde verdiği cevaplar incelendiğinde ise öğrenci merkezli bir öğretimi kullandığını belirtmektedir. Kart gruplama etkinliğine verdiği cevaplara bakıldığında SKE’ ye uygun pedagojik yaklaşımlar sergilediğini söylemesine rağmen ders ortamında bu yaklaşımlara çeşitli sebepler nedeniyle uygulayamaması arada bir tezatlık oluşturmaktadır.

Kart gruplama etkinliğinde kullanmayı tercih etmediği öğretim senaryolarına bakıldığında didaktik ve akademik disiplin senaryolarını işaretlediği görülmesine rağmen görüşme sorularında verdiği cevaplar neticesinde didaktik ve akademik disiplin öğretimini yetersiz fiziki şartlar, idare ve üst baskısı, sınav odaklı eğitim sebebiyle daha çok kullandığını belirtmiştir fakat İrem öğretmenin fen öğretimine karşı yönelimleri

incelendiğinde sık tercih ettiği yönelimlerin süreç odaklı ve sınav odaklı olduğu görülebilmektedir. Nadiren tercih ettiği yönelimler ise etkinlik temelli, rehberli sorgulayıcı araştırma ve keşif yoluyla öğrenme olarak söylenebilmektedir. Bu yaklaşımları benimsemesi SKE' ye uygun pedagojik yaklaşımlar sergilemediğini gösterebilir.

İrem öğretmen “çevre konularında bana imkân sunulmalı ben çocukları alıp gitmeliyim mesela doğada piknik havasında hem konuyu anlatmalıyım hem de doğanın içinde doğayı koruması gerektiğini o ortamın içinde ona mutluluk verecek anlar içerisinde öğretmeliyim ama biz ne yapıyoruz sınıf ortamında hayal ettirerek yaptırmaya çalışıyoruz çünkü çok fazla prosedür var zaman yok çocuk öğreniyor ama içselleştiremiyor. Z kuşağı biliyor ne yapması gerektiğini uygulama noktasında biraz desteklenmeli örneğin yıl içerisinde değerler eğitimi gibi farkındalık çalışmaları yapmalılar bunları sunmalılar. Okullara çevre ile ilgili ekstra bütçe gönderilse, öğrenciler bu bütçelerle projeler geliştirse ne kadar güzel olur. Ben beş senedir bu okuldayım Tema' dan kimse gelip çevreyle ilgili hiçbir şey anlatmadı. Bu iş sahaya inmeden olacak bir süreç değildir. Belediyelere bütçeler ayrılrsa milli eğitimle öğrenciyle öğretmenle beraber çalışılrsa bu çevre ayağı sadece öğretmen ve öğrenciyle gidecek bir ayak değil” cümlesiyle proje tabanlı, BÇT, BSB öğretim yöntemlerini çevre eğitimi öğretimine uygulamak istediği fakat çeşitli sebeplerle uygulayamadığı öğretimler olarak kart gruplama etkinliğinde ve görüşme sırasında belirtmektedir. Fakat görüşme sırasında ve kart gruplama etkinliğine verdiği cevaplar incelendiğinde; görüşme sorularına verdiği cevaplar arasında rehberli sorgulayıcı araştırma, sorgulayıcı araştırma, bilimsel becerileri geliştirmekle ilgili bir cümleye rastlanılmamıştır.

4.2.3. Öğretmen Begüm

Begüm öğretmenin fen öğretimine karşı yönelimi hem görüşme sırasında yöneltilen sorulara verdiği cevaplardan hem de kart gruplama etkinliği ile elde edilen veriler analiz edilerek yorumlanmıştır. Çizelge 4.9 ve 4.10, 4.11 ve 4.12'de verilmiştir.

Çizelge 4.9. Begüm Öğretmenin Fen Öğreniminin Ana Amaçlarına Dair İfadeleri.

Ana amaç	Amaç tipi	Örnek cümleler
Fenle günlük hayatı ilişkilendirme	Okul amacı	Fen öğretmemizin amacı olayı günlük hayatla ilişkilendirebilsin doğayı, çevreyi günlük hayatla bağlantı kurabilsin, yaşadıkları doğayı kendini tanımlarını sağlamak amacım.
Fen kavramlarını kavratma	Konuya ilişkin amaç	... sınav sistemi, öğretim programını mı yoksa konuyu mu anlatacağız onu yetiştirmeye çalışacağız yoksa deney mi yaptıracağız okullarda zaten malzeme eksikliği çok fazla bu sebeple çocuklara hazır hap bilgileri hazır bilgileri vermek durumunda kalıyorum.

Çizelge 4.10. Begüm Öğretmenin Fen Öğreniminin Yan Amaçlarına Dair İfadeleri.

Yan amaç	Örnek cümleler
Öğrencilerin öğrendiklerini okul dışında paylaşması	Öğrencilerin konularla ilgili daha duyarlı olmasını bekliyorum. Biz eğitimi verdikten sonra evindeki bireylere çevresine bunu öğretecek arkadaşlarına ailesine anlatacak belki evindeki çöpleri tek tek ayrıştırmaya başlayacak annesi de görecektir ve o da öyle yapmaya başlayacak yavaş yavaş bu bilinç yerleşecek insanlarda...

Çizelge 4.10.Begüm Öğretmenin Fen Öğreniminin Yan Amaçlarına Dair İfadeleri.

Bilim tarihi ve çevre eğitiminin fen bilimlerinden ayrı bir ders olarak okutulması	... bilim tarihini bilmek geçmişten günümüze gelen bilim insanlarını öğrenmek çok önemli kitabımızda yeteri kadar yok sadece popüler olanlar var mesela İslam tarihinde yaşamış bilim insanlarımız tamamen kayıp bilim tarihi ayrı bir ders olarak okullarda okutulmalı... ayrıca çevre eğitimi de ders olarak okutulmalı çünkü çocuklar doğayı korumazsa su kaynaklarını bilinçsiz kullanırsa ileride neler olabileceğini bilmezlerse durum vahimleşir. Bu yüzden çocuklara çevre eğitimi bir ders olarak okutulmalıdır.
--	---

Begüm öğretmenin fen öğreniminin ana amaçlarına dair görüşleri incelendiğinde daha çok okul amacı ve konuya ilişkin amacı olduğu yapılan görüşme sonrasında belirlenmiştir. Derslerde kullandığı düz anlatım yolu, akıllı tahtadan video ve görsel öğeleri izlettirme ve soru cevap tekniği gibi öğretim teknikleri kullanması öğrencinin pasif öğretmenin aktif bir rol aldığı didaktik öğretim yolunu benimsediğini göstermektedir.

Begüm öğretmenin fen öğreniminin yan amaçlarına dair görüşleri ise öğrencilerin öğrendikleri bilgileri okul dışında da paylaşımlarının farkındalık düzeyini arttırabileceği ayrıca bilim tarihi ve çevre eğitimi derslerinin öğretim programına girerek ayrı bir ders olarak okutulmasının öğrencide farkındalık yaratabileceğini belirtmesi görüşme sırasında kaydedilmiştir. Çizelge 4.9’da Begüm Öğretmenin kart gruplama etkinliğine verdiği cevaplar bulunmaktadır.

Çizelge 4.11. Begüm Öğretmenin Kart Gruplama Etkinliğine Verdiği Cevaplar.

Öğretimini yansıtan senaryolar	Kullanmayı tercih etmediği senaryolar	Çevre eğitime uygun fakat uygulayamadığı senaryolar
Didaktik, Etkinlik temelli Keşif yolu ile öğrenme Kavramsal Değişim Akademik Disiplin Sınav Gerçeği	Rehberli sorgulayıcı araştırma Sorgulayıcı araştırma Bilimsel Süreç Becerileri Geliştirme Tartışma ve kavram geliştirme	Proje tabanlı Öğretim Programı Amacı: BSB, BÇT Öğretim Programı Amacı: BÇT

Çizelge 4.12. Begüm Öğretmenin Fen Öğretimine Karşı Yönelimi.

Yönelimleri	Begüm öğretmen
Sık tercih ettiği	Didaktik Sınav odaklı
Nadiren tercih ettiği	Keşif yoluyla öğrenme Rehberli sorgulayıcı araştırma Etkinlik temelli Kavramsal değişim

Begüm öğretmen “ders saatlerinin ve fiziki şartların yetersizliği sebebiyle deney yaptıramıyorum. Ayrıca 8.sınıflara girdiğim için bu sene sınav senesi ve sınava odaklanmamız gerekiyor o yüzden derslerde sınav sistemi sebebiyle daha çok ne tarz sorular gelebileceğine yönelik sorular çözüyor konuyu anlatıyorum, kaynak olarak ders kitabından gidiyor önemli yerlerin altını çizdiriyorum, akılda kalması için akıllı tahtadan EBA’ da ki videoları izlettiriyorum” diyerek sınav gruplarına girmesi ve zaman kısıtlamasının olması sebebiyle öğrencinin pasif olduğu öğretmenin aktif olduğu didaktik öğretimi ve sınav gerçeğini benimsediği yapılan görüşmeler ve kart gruplama etkinliği sonucu belirlenmiştir. Begüm öğretmen “öğrencilerin kavram yanlışlarını belirlemek için soru cevap tekniğini kullanıyorum böylelikle derste o anda yanlışlarını düzeltmiş oluyorum” diyerek derslerinde kavramsal değişim yöntemlerini de kullandığını

belirtmiştir. Begüm öğretmen “derslerimde geri dönüşüm konusunu işlediğimizde öğrencilere atık pil kutusu yaptırdım ve evden atık pilleri toplayıp sınıflarımızda atmalarını istedim” cümlesiyle derslerinde keşfettirici yaklaşımı da benimsediği görülmektedir. Begüm öğretmenin derslerinde kullanmış olduğu yaklaşımlar SKE’ ye uygun pedagojik yaklaşımlarla uyuşmamaktadır. SKE’ ye bağlı pedagojik yaklaşımlar öğrencinin aktif olup öğretmenin pasif olduğu yaklaşımları temel almaktadır.

Begüm öğretmenin kart gruplama aktivitesine verdiği cevaplar incelendiğinde, derslerinde kullanmayı tercih etmediği öğretim yöntemlerine ise rehberli sorgulayıcı araştırma, sorgulayıcı araştırma, bilimsel süreç becerileri geliştirme ve tartışma ve kavram geliştirme cevaplarını vermiştir. Görüşme sorularından ve kart gruplama etkinliğinden de anlaşıldığı üzere Begüm öğretmen öğrenci merkezli yöntem ve teknikleri kullanmak yerine daha çok öğretmen merkezli olan öğretim yöntem ve tekniklerini derslerinde kullanmayı tercih etmektedir.

Begüm öğretmen “çok uygulamaya geçemiyoruz ama çevre eğitimi için önemli olan şey gezidir. Çünkü gezi gözlem olayı sayesinde çocuk hafızasında bir şeyleri kaydeder. Gezi gözlem olayının olmaması, sınıf ortamının yetersiz olması sebebiyle çevre konuları ve çevreyi koruma olayı havada kalıyor. Süre yetersiz, izin konusu sıkıntı protokoller çok fazla bu sebeple gezi yaptırıyoruz” cümlesiyle çevre eğitimine uygun fakat uygulayamadığı öğretimler arasında SKE öğretiminin olduğu görüşme sırasında ve kart gruplama etkinliğinde de görülmüştür. Verdiği cevaplarda proje tabanlı, Öğretim Programı Amacı: BÇT, Öğretim Programı Amacı: BSB olmasına rağmen görüşme sırasında bu amaçları taşıyan cümlelere rastlanılmamıştır.

4.3. FEN BİLİMLERİ ÖĞRETMENLERİNİN SKE KONUSUNA İLİŞKİN ÖĞRETİM PROGRAMI BİLGİSİ

4.3.1.Fen Eğitimi Alanına Özgü Yöntemler Bilgisi

Sedef öğretmen, İrem öğretmen ve Begüm öğretmene fen eğitimi alanına özgü yöntemler bilgisi hakkında aşağıdaki sorular sorulmuş ve cevaplar alınmıştır.

1. Çevre ile ilgili konulara vurgu yapılan ünitelerin fen bilimleri dersi öğretim programındaki yerini biliyor musunuz? Sürdürülebilir kalkınma konusu hangi sınıf düzeyinde hangi üniteye yer almaktadır?

Sedef öğretmen, “7.sınıflarda anlattım direk şu ünite diyemem ama sanırım 6.sınıfta olabilir enerji kaynaklarını anlatırken değindik diye hatırlıyorum 7.sınıfta da su an ünite ismini hatırlamıyorum ama çöp adaları izledik onun üzerinden konuştuk ama üniteyi hatırlayamadım insan ve çevre ünitesi var 5’ lerde” diyerek kazanımları bilme ve ünitelerdeki yerini tespit etme konusunda eksikleri olduğu ayrıca sürdürülebilir kalkınma konusunu üniteye ve sınıf düzeyini bilemediği söylenebilir.

İrem öğretmen “evet biliyorum her sene var çevreyle ilgili ilgili her sene bir konu oluyor sadece 8 de biraz farklılık var ekolojik ayak izi ve sürdürülebilir kalkınma yeni olan terimler” diyerek çevre konularının her sene belirli ünitelerde yer aldığını söylemiş ve 8.sınıflarda yeri olan sürdürülebilir kalkınma konusunu bilmiştir. Buradan hareketle kazanımlarla ilgili ve ünitelerdeki yerini tespit etme konusunda kazanımları söylemediği için eksikleri olduğu söylenebilir.

Begüm öğretmen “Biyoloji konularında var ve kitabın sonuna doğru yıl sonuna doğru yer alıyor ünite olarak bilmiyorum ama 8’lerde sürdürülebilir kalkınma ve ekolojik ayak izi konularında çevre ile ilgili 7’lerde geri dönüşüm ünitesi var 6’larda yalıtım konusunda çevreye değiniyoruz ısı yalıtımı konusunda 5’lerde ise hatırlayamadım” diyerek ünitelerdeki yerlerini tam olarak tespit edemediği kazanımları bilme ve ünitelerdeki yerlerini tespit etme konusunda eksiklikleri olduğu söylenebilir.

2. Fen bilimleri dersi öğretim programında sürdürülebilir kalkınma konusu ile ilgili konunun anlatımı sırasında sınırlamalar var mıdır var ise neler olabilir?

Sedef öğretmen “Bu tarz konular bu böyle su söyle deyip anlatılıp geçilecek konular değil araştırma yaptırılıp sınıfta tartışma ortamı oluşturulabilir bunlar da çok kısa sürede yapacağın şeyler değil daha fazla vakit ayırmak lazım çocuk bana göre basit makinelerin çalışma prensibini tabi ki öğrensin ama basit makineler programda daha uzun yer alırken şu an bizi doğrudan etkileyen bir şeyin dar bir kapsamda yer almaması gerekiyor daha fazla olması lazım çocuk bununla ilgili çevreyle ilgili kendisi çalışma yapsın onun için ona vakit verelim mesela ayırıştırma kutuları yok dedik gitsin onun için belediyeyle dilekçe yazsın görüşme yapsın bunu hayatının içine katsın bu konuları anlatıp

geçmek zorunda kalıyoruz vakit dar bir de 8. Sınıf olduğu için sınav odaklıyız dolayısıyla hop üstünden geçelim oluyor asıl önemli olan konular yüzeysel geçiliyor tek sebebi de sınav odaklı olmamız” diyerek sınav sistemine ve zaman darlığına değinmiş ve sınırlılık olarak belirlemiştir.

İrem Öğretmen “...ben çocukları alıp gitmeliyim bir doğada piknik havasında anlatmalıyım mesela çocuk o doğanın içinde o doğayı koruması gerektiğini o ortamın içinde ona mutluluk verdiğini anlar ileride de diğer insanlar mutlu olsun diye doğayı korumaya başlayabilir biz ne yapıyoruz sınıfta hayal ettirerek ilerlemeye çalışıyoruz ama çocuk dinliyor öğreniyor ama içselleştiremiyor zayıf kalıyor bilgi anlamında çocuklar çok şey biliyorlar bizim anlattığımız her şeyi biliyorlar ama uygulama noktasında sadece eğitim ve öğretmenle de olmuyor bu iş aile faktörü de işin içinde. Biraz sizden öğrendiğini ailede de desteklemezse yine biraz böyle sizin istediğiniz profilde yetişmiyor öğrenci. Biz toplumca içselleştirme sıkıntısı yaşıyoruz okullar yetersiz aileler bilinçsiz” diyerek sınıf ortamında öğretim yapılmasının eksik kalabileceğini öğrencilerin duygusal anlamda zayıf kalabileceklerini belirtilmiş olup ayrıca aile ortamının da sınırlılık içerisinde yer aldığını belirtmiştir.

Begüm öğretmen “genelde bir sayfa iki sayfa olarak verilmiş daha geniş ve görsel anlatılabilir hatta biz çocukları alıp ilgili tesislere falan götürebiliriz bununla ilgili daha görsel içerikli görebilecekleri örneğin düzce belediyesinin suyu nasıl arıttığını görmek için su arıtma tesisine götürebiliriz. Daha çok gezi şeklinde yapılsa çocuklar daha bilinçli olur diye düşünüyorum ama gezi için prosedür gerekiyor ve biz de ne yazık ki gezi planlayamıyoruz” diyerek sürdürülebilir kalkınma konusunun öğretimindeki sınırlılığı gezi gözlem yapılması olarak belirleyerek gezilerin yapılmasının bilinçli bir nesil kazandırabileceğini fakat gezilerde yer alan protokol sıkıntısını da bir sınırlılık olarak sözlerine eklemiştir.

3. Öğretim programında sürdürülebilir kalkınma konusundaki kazanımlar hangi sınıf düzeyindeki çevre konuları ile ilişkilendirilmiştir?

Sedef öğretmen “Her sınıf düzeyinde çevre ile ilgili konu var ama sürdürülebilirlik ile alakalı 8’ de var 6’larda sürdürülebilirlikten bahsetmiyoruz daha çok yenilenebilir ve yenilemez enerji kaynaklarından bahsediyoruz onda da sadece değinerek geçiyoruz

detaya giremiyorsun 5'lerde insan ve çevre nesli tükenen canlılardan bahsediyoruz” diyerek dikey göndermelerde bulunarak farklı sınıf düzeyindeki fen konularıyla bağlantılı olabileceğini söylemiştir.

İrem öğretmen “Burada daha çok sürdürülebilir kalkınma deyince biz daha çok geri dönüşüm üzerinde durduk. Kitapta daha çok sürdürülebilir kalkınmada geri dönüşüme büyük bir pay vermiş bu yüzden daha çok onu irdeledik bir de enerji konusunda ilişkilendirmiş, 8. Sınıflarda yine besin zinciri konusunda ilişkilendirmiş program genel anlamda bölmemiş zaten küresel ısınmaya mesela 5’de de hafiften başlıyoruz işte hava kirliliği su kirliliği falan 6’ da var 7’ de de bir 8’de biraz farklı” diyerek yatay ve dikey göndermelerde bulunarak hem aynı sınıf düzeyindeki fen konularıyla bağlantı kurmuş hem de farklı sınıf düzeyindeki fen konularıyla bağlantı kurmuş olabilir.

Begüm öğretmen “5’lerde olabilir 6 ve 7’lerde sürdürülebilir kalkınmayla ilgili konu yok belki 6’larda ısı yalıtımı enerji konusu içerisinde olabilir” diyerek hem kazanımları bilme yani konuya ilişkin amaç ve hedef bilgisinde eksik kalmakla beraber aynı sınıf düzeyi ve farklı sınıf düzeyindeki fen konularıyla bağlantı kurmada eksiklik yaşıyor olabilir.

Sedef öğretmen, İrem öğretmen ve Begüm öğretmene fen eğitimi alanına özgü yöntemler bilgisi hakkında aşağıdaki sorular sorulmuş ve cevaplar alınmıştır.

4. Çevre ile ilgili konulara vurgu yapılan ünitelerin fen bilimleri dersi öğretim programındaki yerini biliyor musunuz? Sürdürülebilir kalkınma konusu hangi sınıf düzeyinde hangi üniteye yer almaktadır?

Sedef öğretmen, “7.sınıflarda anlattım direk su ünite diyemem ama sanırım 6.sınıfta olabilir enerji kaynaklarını anlatırken değindik diye hatırlıyorum 7.sınıfta da su an ünite ismini hatırlamıyorum ama çöp adaları izledik onun üzerinden konuştuk ama üniteyi hatırlayamadım insan ve çevre ünitesi var 5’lerde” diyerek kazanımları bilme ve ünitelerdeki yerini tespit etme konusunda eksikleri olduğu ayrıca sürdürülebilir kalkınma konusunu üniteye ve sınıf düzeyini bilemediği söylenebilir.

İrem öğretmen “evet biliyorum her sene var çevreyle ilgili ilgili her sene bir konu oluyor sadece 8 de biraz farklılık var ekolojik ayak izi ve sürdürülebilir kalkınma yeni olan terimler” diyerek çevre konularının her sene belirli ünitelerde yer aldığını söylemiş ve 8.sınıflarda yeri olan sürdürülebilir kalkınma konusunu bilmiştir. Buradan hareketle

kazanımlarla ilgili ve ünitelerdeki yerini tespit etme konusunda kazanımları söylemediği için eksikleri olduğu söylenebilir.

Begüm öğretmen *“Biyoloji konularında var ve kitabın sonuna doğru yıl sonuna doğru yer alıyor ünite olarak bilmiyorum ama 8’lerde sürdürülebilir kalkınma ve ekolojik ayak izi konularında çevre ile ilgili 7’lerde geri dönüşüm ünitesi var 6’larda yalıtım konusunda çevreye değiniyoruz ısı yalıtımı konusunda 5’lerde ise hatırlayamadım”* diyerek ünitelerdeki yerlerini tam olarak tespit edemediği kazanımları bilme ve ünitelerdeki yerlerini tespit etme konusunda eksiklikleri olduğu söylenebilir.

5. Fen bilimleri dersi öğretim programında sürdürülebilir kalkınma konusu ile ilgili konunun anlatımı sırasında sınırlamalar var mıdır var ise neler olabilir?

Sedef öğretmen *“Bu tarz konular bu böyle su söyle deyip anlatılıp geçilecek konular değil araştırma yaptırılıp sınıfta tartışma ortamı oluşturulabilir bunlar da çok kısa sürede yapacağın şeyler değil daha fazla vakit ayırmak lazım çocuk bana göre basit makinelerin çalışma prensibini tabi ki öğrensin ama basit makineler programda daha uzun yer alıyorken şu an bizi doğrudan etkileyen bir şeyin dar bir kapsamda yer almaması gerekiyor daha fazla olması lazım çocuk bununla ilgili çevreyle ilgili kendisi çalışma yapsın onun için ona vakit verelim mesela ayırıştırma kutuları yok dedik gitsin onun için belediyeye dilekçe yazsın görüşme yapsın bunu hayatının içine katsın bu konuları anlatıp geçmek zorunda kalıyoruz vakit dar bir de 8. Sınıf olduğu için sınav odaklıyız dolayısıyla hop üstünden geçelim oluyor asıl önemli olan konular yüzeysel geçiliyor tek sebebi de sınav odaklı olmamız”* diyerek sınav sistemine ve zaman darlığına değinmiş ve sınırlılık olarak belirlemiştir.

İrem Öğretmen *“...ben çocukları alıp gitmeliyim bir doğada piknik havasında anlatmalıyım mesela çocuk o doğanın içinde o doğayı koruması gerektiğini o ortamın içinde ona mutluluk verdiğini anlar ileride de diğer insanlar mutlu olsun diye doğayı korumaya başlayabilir biz ne yapıyoruz sınıfta hayal ettirerek ilerlemeye çalışıyoruz ama çocuk dinliyor öğreniyor ama içselleştiremiyor zayıf kalıyor bilgi anlamında çocuklar çok şey biliyorlar bizim anlattığımız her şeyi biliyorlar ama uygulama noktasında sadece eğitim ve öğretmenle de olmuyor bu iş aile faktörü de işin içinde. Biraz sizden öğrendiğini ailede de desteklemezse yine biraz böyle sizin istediğiniz profilde yetişmiyor öğrenci. Biz toplumca içselleştirme sıkıntısı yaşıyoruz okullar yetersiz aileler bilinçsiz”* diyerek sınıf ortamında öğretim yapılmasının eksik kalabileceğini öğrencilerin duygusal anlamda zayıf

kalabileceklerini belirtilmiş olup ayrıca aile ortamının da sınırlılık içerisinde yer aldığını belirtmiştir.

Begüm öğretmen “*genelde bir sayfa iki sayfa olarak verilmiş daha geniş ve görsel anlatılabilir hatta biz çocukları alıp ilgili tesislere falan götürebiliriz bununla ilgili daha görsel içerikli görebilecekleri örneğin düzce belediyesinin suyu nasıl arıttığını görmek için su arıtma tesisine götürebiliriz. Daha çok gezi şeklinde yapılırsa çocuklar daha bilinçli olur diye düşünüyorum ama gezi için prosedür gerekiyor ve biz de ne yazık ki gezi planlayamıyoruz*” diyerek sürdürülebilir kalkınma konusunun öğretimindeki sınırlılığı gezi gözlem yapılması olarak belirleyerek gezilerin yapılmasının bilinçli bir nesil kazandırabileceğini fakat gezilerde yer alan protokol sıkıntısını da bir sınırlılık olarak sözlerine eklemiştir.

6. Öğretim programında sürdürülebilir kalkınma konusundaki kazanımlar hangi sınıf düzeyindeki çevre konuları ile ilişkilendirilmiştir?

Sedef öğretmen “*Her sınıf düzeyinde çevre ile ilgili konu var ama sürdürülebilirlik ile alakalı 8’ de var 6’larda sürdürülebilirlikten bahsetmiyoruz daha çok yenilenebilir ve yenilemez enerji kaynaklarından bahsediyoruz onda da sadece değinerek geçiyoruz detaya giremiyorsun 5’lerde insan ve çevre nesli tükenen canlılardan bahsediyoruz*” diyerek dikey göndermelerde bulunarak farklı sınıf düzeyindeki fen konularıyla bağlantılı olabileceğini söylemiştir.

İrem öğretmen “*Burada daha çok sürdürülebilir kalkınma deyince biz daha çok geri dönüşüm üzerinde durduk. Kitapta daha çok sürdürülebilir kalkınmada geri dönüşüme büyük bir pay vermiş bu yüzden daha çok onu irdeledik bir de enerji konusunda ilişkilendirmiş,8. Sınıflarda yine besin zinciri konusunda ilişkilendirmiş program genel anlamda bölmemiş zaten küresel ısınmaya mesela 5’de de haftıdan başlıyoruz işte hava kirliliği su kirliliği falan 6’ da var 7’ de de bir 8’de biraz farklı*” diyerek yatay ve dikey göndermelerde bulunarak hem aynı sınıf düzeyindeki fen konularıyla bağlantı kurmuş hem de farklı sınıf düzeyindeki fen konularıyla bağlantı kurmuş olabilir.

Begüm öğretmen “*5’lerde olabilir 6 ve 7’lerde sürdürülebilir kalkınmayla ilgili konu yok belki 6’larda ısı yalıtımı enerji konusu içerisinde olabilir*” diyerek hem kazanımları bilme yani konuya ilişkin amaç ve hedef bilgisinde eksik kalmakla beraber aynı sınıf düzeyi ve farklı sınıf düzeyindeki fen konularıyla bağlantı kurmada eksiklik yaşıyor olabilir.

4.3.2 Etkinlik bilgisi

Sedef öğretmen, İrem öğretmen ve Begüm öğretmene; sürdürülebilir kalkınma ve ekolojik ayak iziyle ilgili sınıflarınızda etkinlik yapıyor musunuz, konuyla alakalı bugüne kadar yapılmış projelerden hiç örnekler verdiniz mi sorularına;

Sedef öğretmen *“biz etkinlik olarak çocuklarla beraber TEMA vakfı için bir kampanya düzenledik çocuklar kendi adlarına okulda ağaç diktiler ayrıca sınıflarda her bir öğrencinin karbon ayak izini hesaplayabilmesi için etkinlikler yaptım, her bir sınıfa atık pil, kâğıt, pet şişe kutusu yaptırdım. Sürdürülebilir kalkınma konusu ile ilgili bu zamana kadar yapılmış projeleri ben takip etmeye çalışıyorum ama çocuklara bu konudan hiç bahsetmedim daha önce”* demiştir. Sedef öğretmenin cevabı incelendiğinde konuya özgü öğretim yöntemleri bilgisinden yaparak yaşayarak öğrenme, model, günlük hayattan örnekler verme yöntemlerini kullandığı söylenebilir.

İrem öğretmen *“pek etkinlik yapma fırsatımız olmadı süre sıkıntısından dolayı sadece atık pil kutusu yaptırabildim bir de geri dönüşümle ilgili videolar izletebildim sürdürülebilir kalkınmayla ilgili bu zamana kadar hiçbir projeden bahsetmedim”* demiştir. İrem öğretmenin cevabı incelendiğinde, konuya özgü öğretim yöntemleri bilgisinden model ve animasyon-video yöntemlerini kullandığı söylenebilir.

Begüm öğretmen *“ben hiçbir etkinlik yapmadım sadece videolar izlettim zaten zaman dardı görsel öğelere bol bol yer vermeye çalıştım. Sürdürülebilir kalkınmayla ilgili hiçbir projeden bahsetmedim çünkü ben bile bilmiyorum projeleri”* demiştir. Begüm öğretmenin cevabı incelendiğinde, konuya özgü öğretim yöntemleri bilgisinden animasyon-video yöntemlerini kullandığı söylenebilir.

4.4. FEN BİLİMLERİ ÖĞRETMENLERİNİN ÖĞRETİM STRATEJİ VE YÖNTEMLERİ BİLGİSİ

Sedef öğretmen, İrem öğretmen ve Begüm öğretmene fen konularını öğretirken hangi öğretim yöntem, yöntem veya teknikleri kullanmaktasınız, bu yöntemleri kullanmayı nereden öğrendiniz sorularına;

Sedef öğretmen *“yüksek lisansımı yaparken STEAM dersleri almaya başladık ve ben bu konuları öğrendikten sonra derslerimde artık STEAM etkinlikleri kullanmaya başladım. Ondan öncesinde ise deney, gösterip yaptırma, soru cevap gibi teknikler kullanıyordum.*

Şu anda sürekli olarak STEAM etkinlikleri yapıyoruz. Aslında bu STEAM yöntemini öğrenmeye ilk hizmet içi eğitimlerde başladım daha sonrasında çok ilgilimi çekti ve yüksek lisansta da bu konuyla ilgili çalıştım yani öğrendim.” demiştir. Sedef öğretmenin cevapları incelendiğinde, fen eğitiminde kullanılan yaklaşımları bildiği ve yaklaşımları kullandığı söylenebilir. Ayrıca konuya özgü öğretim yöntemleri hakkında da bilgi sahibi olduğu ve bunları kullandığı söylenebilir.

İrem öğretmen *“genel olarak öğrenci ne biliyor ne bilmiyor alt yapısını öğrenmek için soru cevap tekniğini kullanıyorum. Ön bilgisini ölçmek için gönül ister ki deney yapayım ama laboratuvar olmayan bir okulda çalıştığım için ve eğitim sistemi sebebiyle biraz esasici gitmek zorunda kalıyorum hani yine öğrenciyi oldukça konuşturmaya çalışıyorum ama ekstra bir etkinlik ya da deney hem ortam yetersizliğinden hem de 8.sınıfların sınav grubu olmasından dolayı olmuyor”* demiştir. İrem öğretmenin cevapları incelendiğinde, fen eğitiminde kullanılan yaklaşımları bildiği fakat bu yaklaşımları çeşitli sebeplerle kullanamadığı söylenebilir. Ayrıca konuya özgü öğretim yöntemlerini belirlerken de çeşitli sınırlılıklar sebebiyle eksik kaldığı söylenebilir.

Begüm öğretmen *“genellikle düz anlatım kullanıyorum soru cevap taktiğini kullanıyorum beyin fırtınası kullanmaya çalışıyorum. Görsel öğeler benim olmazsa olmazım onları çok fazla kullanıyorum. Bu yöntemleri kullanmayı deneyimleyerek öğrendim. Başta sadece kitabın altını çizdirip notlar aldırıyordum ama zamanla daha geniş şeyler yapmaya başladım”* demiştir. Begüm öğretmenin cevapları incelendiğinde, fen eğitiminde kullanılan yaklaşımları bilme ve kullanmada eksik olduğu söylenebilir. Ayrıca konuya özgü yöntem bilgisinde de genellikle aynı yöntemleri kullandığını söylemesi bu konuda eksikleri olabileceğini gösteriyor olabilir.

Konuya özgü öğretim yöntemleri bilgisine ilişkin olarak Sedef öğretmen, İrem öğretmen ve Begüm öğretmene; sürdürülebilir kalkınma ve ekolojik ayak iziyle ilgili sınıflarınızda etkinlik yapıyor musunuz ve konuyla alakalı bugüne kadar yapılmış projelerden hiç örnekler verdiniz mi soruları yöneltmiştir. Bu sorulara verdikleri cevaplar aşağıdaki gibidir.

Sedef öğretmen *“biz etkinlik olarak çocuklarla beraber TEMA vakfı için bir kampanya düzenledik çocuklar kendi adlarına okulda ağaç diktiler ayrıca sınıflarda her bir öğrencinin karbon ayak izini hesaplayabilmesi için etkinlikler yaptım, her bir sınıfa atık pil, kâğıt, pet şişe kutusu yaptırdım. Sürdürülebilir kalkınma konusu ile ilgili bu zamana*

kadar yapılmış projeleri ben takip etmeye çalışıyorum ama çocuklara bu konudan hiç bahsetmedim daha önce” demiştir. Sedef öğretmenin cevabı incelendiğinde konuya özgü öğretim yöntemleri bilgisinden yaparak yaşayarak öğrenme, model, günlük hayattan örnekler verme yöntemlerini kullandığı söylenebilir.

İrem öğretmen *“pek etkinlik yapma fırsatımız olmadı süre sıkıntısından dolayı sadece atık pil kutusu yaptırabildim bir de geri dönüşümle ilgili videolar izletebildim sürdürülebilir kalkınmayla ilgili bu zamana kadar hiçbir projeden bahsetmedim”* demiştir. İrem öğretmenin cevabı incelendiğinde, konuya özgü öğretim yöntemleri bilgisinden model ve animasyon-video yöntemlerini kullandığı söylenebilir.

Begüm öğretmen *“ben hiçbir etkinlik yapmadım sadece videolar izlettim zaten zaman dardı görsel öğelere bol bol yer vermeye çalıştım. Sürdürülebilir kalkınmayla ilgili hiçbir projeden bahsetmedim çünkü ben bile bilmiyorum projeleri”* demiştir. Begüm öğretmenin cevabı incelendiğinde, konuya özgü öğretim yöntemleri bilgisinden animasyon-video yöntemlerini kullandığı söylenebilir.

4.5. FEN BİLİMLERİ ÖĞRETMENLERİNİN ÖĞRENCİ BİLGİSİ

4.5.1. Öğrencilerin Ön bilgileri Bilgisi

Sedef öğretmen, İrem Öğretmen ve Begüm öğretmene; öğrencilerinizin sürdürülebilir kalkınma ve ekolojik ayak iziyle ilgili ön bilgileri var mıdır, varsa bu bilgileri nereden edinmişlerdir sorularına;

Sedef Öğretmen *“ön bilgilere sahipler ama onun sürdürülebilirlikle ya da ekolojik ayak iziyle alakalı olduğunun farkında değiller. Bu bilgileri en çok internetten elde ediyorlar. Öğrencilere sürdürülebilirlik nedir diye sorsam cevap veremezler ama bununla ilgili konuştuğumda mutlaka konuyla alakalı söyleyecekleri şeyler oluyor yani kavram olarak bilmiyorlar ama içerik olarak biliyorlar”* diyerek öğrenci ön bilgisi hakkında bilgi sahibi olduğu söylenebilir.

İrem Öğretmen *“internetten ve medyadan daha çok öğrenmişler kavram olarak ne olduğunu bilmiyorlardı fakat içerik olarak ne olduğunun farkındalardı akademik düzeyi düşük olan öğrencilerimin bile kavramın ne olduğunu bilme bile konuyla alakalı örnek verebiliyor bir fikir sahibi yani konu hakkında”* diyerek öğrenci ön bilgisi hakkında bilgi sahibi olduğu söylenebilir.

Begüm Öğretmen “*ön bilgileri çok fazla yoktu sadece temel kavramları biliyorlardı. Enerji nedir, fosil yakıtlar nedir gibi bu kavramları biliyorlardı. Tanım olarak verdiğimde ilk olarak algılayamadılar ama daha da derinlemesine anlatınca sınırlı da olsa öğrenmeye başladılar. Temel kavramları da medyadan ve etraftan öğrenmişler*” diyerek ön bilgisi hakkında bilgi sahibi olduğu ve öğrencilerin farklı öğrenme stillerinin farkında olduğu söylenebilir.

4.5.2. Öğrencilerin Öğrenmede Karşılaştıkları Zorluklar Bilgisi

Öğrencilerinizin çevre konuları ile ilgili anlamakta sıkıntı çektikleri noktalar var mıdır varsa bu konularda zorlanmalarının sebepleri nelerdir ve öğrencileriniz sürdürülebilir kalkınma ve ekolojik ayak izi ile ilgili kavram yanlışlarına sahipler mi sorularına;

Sedef Öğretmen “*...aslında çevre konularıyla ilgili pek zorlandıkları bir şey yok, tanım olarak evet söylemekte zorlanırlar ama konu hakkında ne olması gerektiği ya da neler yapılması gerektiği hakkında çok güzel cevaplar ve çözüm önerileri verebilirler. Öğrencilerimin sürdürülebilir kalkınma ya da ekolojik ayak izi hakkında kavram yanlışına sahip olup olmadıkları hakkında bir fikrim yok açıkçası*” demiştir. Sedef öğretmenin öğrencilerin yaşayabilecekleri zorlukları fark edebileceği ve zorlanabilecek noktaların neler olduğunu bilebileceği söylenebilir. Fakat öğrencilerin kavram yanlışlarını tespit etmekte eksik olduğu söylenebilir.

İrem Öğretmen “*öğrencilerimin hiçbirinde konuyu anlamakla ilgili sıkıntı ya da kavram yanlışısı yok. Akademik düzeyi çok düşük olan öğrencim bile konuyu rahatlıkla öğrenebiliyor algılamada sıkıntıları yok sorun şu uygulamada sıkıntı var bu konuyla ilgili çok şey bilen öğrencim gidip çöpünü yere atabiliyor atmaz diyemiyorum sorun işte bu ne yazık ki teorikte biliyorlar ama uygulamaya dökmekte zayıflar*” demiştir. İrem öğretmenin öğrencilerin kavram yanlışısını tespit edebileceği söylenebilir. Ayrıca öğrencilerin yaşayabilecekleri zorlukları fark edebileceği de söylenebilir.

Begüm Öğretmen “*öğrenciler yeni terimlerle karşılaştıkları için mesela ekolojik ayak izi bizim için de onlar için de yeni bir terim bu yüzden terimleri öğrenmede zorluk yaşıyorlar, bir de sözel olarak ifade etmek zorunda kaldığımız için gezi ya da gözlem şansımız olmadığı için daha da zorlanıyorlar ezberliyorlar ve iki gün sonra unutuyorlar. Bu konuda zorlanıyorlar çünkü kalıcı öğrenme olmuyor anlattığımda hem zorlanıyorlar hem de hemen unutuyorlar o yüzden kavram yanlışısı diye bir şey de olmuyor öğrencide*”

diyerek öğrenci motivasyonun düşük olduğunu yani öğrenci motivasyonun farkında olduğu söylenebilir. Ayrıca konunun öğrenilebilmesi için gerekli olan öğrencilerin ön bilgisi hakkında bilgi sahibi olma konusunda yeterli olduğu söylenebilir.

4.6. FEN BİLİMLERİ ÖĞRETMENLERİNİN DEĞERLENDİRME YÖNTEMLERİ BİLGİSİ

4.6.1. Hangi boyutların ölçüleceği bilgisi

1. Sedef öğretmen, İrem öğretmen ve Begüm öğretmene öğrencilerin sürdürülebilir kalkınma konusunu öğrendiklerini hangi ölçme tekniklerini kullanıyorsunuz? Sorusuna verdikleri cevaplar ve elde edilen bulgular şu şekildedir:

Sedef öğretmen “*8.sınıf olduğu için sınav odaklı olduğu için mecburiyetten konusunu öğrendikleri zaman test çözdürüyorum ama sınav odaklı olmayan sınıflarımda rubrik kullanıyorum ya da gözlem yapıyorum test tekrar test tekniklerini kullanıyorum*” demiştir. Sedef öğretmenin cevapları incelendiğinde, 8. Sınıf dışındaki girdiği sınıflara alternatif değerlendirme metotlarını kullandığı fakat 8. sınıflarda geleneksel değerlendirme metotlarını kullandığı söylenebilir.

İrem öğretmen “*ben genellikle probleme dayalı yöntem ve teknikleri kullanmayı tercih ediyorum örneğin sürdürülebilirlik konusuyla alakalı olarak daha çok güncel haberler üzerinden konuştuk olayları sorguladık temanın çalışmalarından bahsettik neler yapması gerektiğinden yani problem temelli ilerlemeye çalıştım ama tabi 8. Sınıflar sınav grubu oldukları için mecbur konu hakkında test çözmek zorunda kalıyorlar.*” demiştir. İrem öğretmenin 8. Sınıf dışındaki girdiği sınıflara alternatif değerlendirme metotları kullandığı fakat 8. Sınıflarda geleneksel değerlendirme metotlarını kullandığı söylenebilir.

Begüm öğretmen “*genellikle düz anlatım yöntemini kullanıyorum. Soru cevap taktiğini çok kullanıyorum yeri geldiğinde beyin fırtınası yaptırmaya çalışıyorum görsel öğelere çok fazla yer veriyorum. Ben 12. Yılımı çalışıyorum öğrenciler görerek daha iyi anlıyorlar bazı kavramlar çok soyut kalıyor görsel öğelere fazlaca yer verince unutmuyorlar*” demiştir. Begüm öğretmenin cevapları incelendiğinde değerlendirme metotlarından geleneksel değerlendirme metodunu kullandığı söylenebilir.

2. Öğrencilerinizin sürdürülebilir kalkınma konusuyla ilgili bilgilerini ölçerken neyi

hedefliyorsunuz? sorusuna verdikleri cevaplar ve elde edilen bulgular şu şekildedir:

Sedef öğretmen *“ben bilgiye bakmaktan çok hayatında bunu uygulayabiliyor mu ona bakarım. Bilgi verilir ama önemli olan onu hayatına katıp katamadığı yapıp yapamadığıdır”* cevabını vermiştir. Sedef öğretmenin cevabı incelendiğinde, değerlendirilen noktaların bilimsel süreç becerileri olduğu söylenebilir.

İrem öğretmen *“öğrenme zorluğu yaşıyorlar mı, yaşıyorlarsa neden yaşıyorlar, bilgilerini, bu konu hakkında beceri kazanabilmişler mi, bu konularını hayatlarına entegre edebiliyorlar mı ona bakıyorum”* demiştir. İrem öğretmenin cevabı incelendiğinde, değerlendirilen noktaların ön bilgileri değerlendirilmesi, kavram bilgisi değerlendirmesi ve bilimsel süreç becerilerini değerlendirmesi olduğu söylenebilir.

Begüm öğretmen *“konuyu öğrenmiş mi öğrenmemiş mi ona bakıyorum benim hedefim bu yönde”* demiştir. Begüm öğretmenin cevabı incelendiğinde, değerlendirilen noktanın kavram bilgisi değerlendirmesi olduğu söylenebilir.

4.6.2. Ölçme Yöntemleri Bilgisi (Süreç boyunca ölçüm, Süreç sonunda ölçüm)

Sedef öğretmen, İrem öğretmen ve Begüm öğretmene öğrenciler için yaptığınız değerlendirme sorularını nasıl kullanmaktasınız ve öğrencilerinizin öğrenmelerini ünitenin hangi aşamasında ölçüyorsunuz bu zaman dilimini seçmenizin sebebi nedir sorularına;

Sedef öğretmen *“değerlendirme sorularını not olarak sene sonu karnelerine verecek şekilde değerlendirme yapıyoruz. Öğrencilerin öğrenmesini genellikle ünitenin sonlarında ölçüyorum konunun bir bütün olarak bitmesini bekleyip konuyu bir bütün olduğunu düşündüğüm için konu sonunda küçük bir sınav ya da sözlü tarzı ölçme yöntemleri uyguluyorum”* demiştir. Sedef öğretmenin cevabı incelendiğinde, geleneksel değerlendirme yöntemini kullandığı ve kavram bilgisi değerlendirmesi yaptığı söylenebilir.

İrem öğretmen *“ne yazık ki sadece not olarak değerlendirebiliyoruz sistem buna izin veriyor çünkü. Ünitenin hangi aşamasında değerlendirme ölçümü yapacağım bana değil kazanıma ve plana bağlı bu yüzden yıllık planda değerlendirme ne zaman diyorsa o zaman yapıyorum ekstra bir zamanda başka bir değerlendirme yapmıyorum çünkü bunun*

planı ben yapmıyorum” demiştir. İrem öğretmenin cevabı incelendiğinde, geleneksel değerlendirme yöntemini kullandığı ve kavram bilgisi değerlendirmesi yaptığı söylenebilir. Begüm öğretmen “değerlendirme sonuçlarını not olarak kullanıyoruz ünitenin başında ve sonunda ben bir değerlendirme yapıyorum. Neyi ne kadar biliyor ünitenin başında soru cevap tekniğini kullanarak bir ölçüm yapıyorum daha sonra konuyu anlatıyorum gerekli bilgileri veriyorum ünite sonunda bir soru cevap daha ya da minik bir sınav yaparak tekrar ölçüyorum bu iki zaman aralığını seçiyorum ki başta ve sonda neyi anlamışlar ya da neyi anlamamışlar hangi noktalarda bilgi eksiklikleri var onu öğrenmek için bu zaman dilimlerinde yapmayı tercih ediyorum aradaki farkı daha iyi gözlemliyorum böylece” demiştir. Begüm öğretmenin cevabı incelendiğinde, geleneksel değerlendirme yöntemini kullandığı, ön bilgi değerlendirmesi ve kavram bilgisi değerlendirmesi yaptığı söylenebilir.

5. TARTIŞMA VE SONUÇ

5.1. SONUÇLAR VE TARTIŞMA

5.1.1. FEN BİLİMLERİ ÖĞRETMENLERİNİN KONU ALAN BİLGİSİ

Bu çalışmada sürdürülebilir kalkınma konusuna ilişkin olarak alanında uzman fen bilimleri öğretmenleri ile konu alan ve pedagojik alan bilgilerinin konuya özgü doğası incelenmiştir. Yapılan araştırmalar ve bulunan bulgular ışığında elde edilen sonuçlar alan yazıdaki araştırma verileri ile birlikte ele alınarak tartışılacak ve yapılan araştırmanın sonucunda öneriler sunulacaktır.

Fen bilimleri öğretmenlerinin konu alan bilgisinde sürdürülebilir kalkınma kavramına dair bilgileri incelendiğinde ulaşılan bulgular, fen bilimleri öğretmenlerinin sürdürülebilir kalkınma kavramını yenilenebilir enerji kaynakları ile bağdaştırdıkları ve gelecek nesillere yaşanılabilir bir Dünya bırakmak olduğu cevaplarını vermişlerdir. Sürdürülebilir kalkınma kavramı, Birleşmiş Milletler Çevre Programı, Çevre ve Kalkınma Dünya Komisyonu ve Uluslararası Doğa ve Doğal Kaynakları Koruma Birliği tarafından yapılan tanıma “yaşam kalitesinin, çevredeki yaşamı destekleyici doğal sistemlerin taşıma kapasitesi içerisinde kalacak şekilde iyileştirilmesidir” (Keleş, 2007). Buradan hareketle fen bilimleri öğretmenlerinin sürdürülebilir kalkınma kavramıyla ilgili fikir sahibi oldukları ancak yetersiz olduğu söylenebilir. Öğretmenlerin cevapları incelendiğinde su kaynaklarının korunması, doğal hayatın tahrip edilmemesi, geri dönüşüme önem verilmesi gibi yüzeysel açıklamalar yapılmış olup kavramı tam olarak açıklayamadıkları söylenebilir. Sürdürülebilir kalkınma kavramının boyutları, ilgili protokol ve konferanslar ile sürdürülebilir kalkınma hedeflerine ilişkin olarak öğretmenlerin bilgilerinde eksiklikler olduğu gözlemlenmiştir. Fen bilimleri öğretmenlerinin kendilerini geliştirmede sıkıntı yaşadıkları, günlük olaylara karşı duyarsız ya da eksik kaldıkları, araştırma konusunda yetersiz kaldıkları söylenebilir. Ayrıca sürdürülebilir kalkınma konusuyla beraber öğretmenlere ekolojik ayak izi ile ilgili sorular sorulduğunda öğretmenlerin tam olarak tanım yapamadığı fakat genel çerçeveleriyle de olsa fikir sahibi oldukları belirlenmiştir. Fen bilimleri öğretmenlerinin genel çevre kavramları (çevre, çevre eğitimi, sürdürülebilir çevre, karbon ayak izi, yedinci kıta, geri dönüşüm ve

kompost) sorulduğunda öğretmenlerin kavramlarla ilgili genel bilgilerinin olduğu belirlenmiştir. Bu bulgular ülkemizde Yılmaz-Yendi (2019) tarafından yapılmış olan ve fen bilimleri öğretmenlerinin madde döngüleri konusundaki konu alan ve pedagojik alan bilgilerini sürdürülebilir kalkınma eğitimi açısından araştırdığı çalışmanın bulguları ile benzerlik göstermektedir. Yılmaz-Yendi (2019) da öğretmenlerin kavramsal olarak konu alan bilgilerinin eksik olduğunu saptamıştır. Alan yazın taramasında ülkemizde yapılan başka çalışmaya rastlanmamıştır. Bu çalışmada fen bilimleri öğretmenlerinin üniversitede ya da hizmet içi hiçbir eğitimde sürdürülebilir kalkınma ve ekolojik ayak izi kavramlarına ilişkin bilgi edinmediklerini, fen bilimleri programının amaç ve kazanımları doğrultusunda kendi çabaları, mesleki deneyimleri ve öğrencilerinden elde ettikleri geri dönütler sayesinde bilgi edindiklerini belirtmişlerdir. Bu bulgular fen bilimleri öğretmenlerine sürdürülebilir kalkınma konusunda etkin hizmet içi eğitimler verilmesi gerekliliğini ortaya koymaktadır.

5.1.2. FEN BİLİMLERİ ÖĞRETMENLERİNİN FEN ÖĞRETİMİNE KARŞI YÖNELİMLERİNİN SKE EĞİTİMİ ÇERÇEVESİNE UYGUNLUĞU

Sedef öğretmen, İrem öğretmen ve Begüm öğretmenin cevapları incelendiğinde öğretmenlerin fen öğretime karşı yönelimlerinde Sedef öğretmenin yapılandırmacı ve daha öğrenci merkezli bir yönelimle derslerini işlediği, İrem öğretmen ve Begüm öğretmenin ise fen öğretime karşı yönelimlerinde daha çok öğretmen merkezli, sınav odaklı, didaktik bir yönelimle derslerinin işledikleri söylenebilir. Bu yönelimlerin SKE eğitimi çerçevesine uygunluğuna bakıldığında Sedef öğretmenin SKE eğitimi çerçevesine uygun olarak derslerini işlediği İrem öğretmen ve Begüm öğretmenin ise SKE eğitimi çerçevesine uygun ders işlemediği söylenebilir. Yapılan alan yazın incelemede SKE eğitim anlayışı, doğal kaynakların korunması, gelecek yaşama güzel bir Dünya bırakılması, çevre bilimi ve çevre politikaları konusunda fikir sahibi olması, sürdürülebilir bir yaşam tarzı benimsemek ve bunu bir hayat felsefesi haline getirmek için önemli bir durum olmakla beraber çevre okur yazarı bireyler yetiştirmek amaçlanmıştır. (Hungerford & Peyton, 1976; Roth, 1992).

5.1.3. ÖĞRETİM PROGRAMI BİLGİSİ (SKE EĞİTİMİNE VE FEN EĞİTİMİNE ÖZGÜ PROGRAM BİLGİSİ)

Pedagojik alan bilgisi tanım olarak, öğretmen kendi alanında öğretilen konuları öğrencilere rahatça aktarabilmesi için bütün araç ve gereçleri kullanması gerektiği, konuya hâkim olmalı ayrıca iyi bir sunum yaparak konuyu anlaşılır kılması demektir (Shulman, 1986). Bu çalışmada pedagojik alan bilgisinin (Magnusson, Krajcik & Borko 1999) tarafından sunulan alt boyutları ele alınarak analiz yapılmıştır. Bu alt boyutlar, öğretim programı bilgisi, öğrenci bilgisi, öğretim yöntemleri bilgisi ve değerlendirme bilgisidir.

Öğretim programının başarılı bir şekilde uygulanması büyük ölçüde öğretmenlerin sürdürülebilirlik açısından ne kadar yeterli ve konuya hâkim olduklarına bağlıdır (Frisk & Larson, 2011; Barth, 2015). Çalışmaya katılan fen bilgileri öğretmenlerin öğretim programı bilgileri değerlendirildiğinde kazanımları belirttikleri ancak sürdürülebilir kalkınmaya ilişkin konuların öğretim programında hangi seviyede yer aldıkları ve farklı sınıf seviyeleri arasındaki bağlantılara yönelik kararsız cevaplar verdikleri görülmüştür. Yılmaz-Yendi (2019) çalışmasında fen bilimleri öğretmenlerinin öğretim programındaki konu ile ilgili kazanımları bildiklerini ve ilgili konunun diğer sınıf düzeylerindeki konularla ilişkisini kurabildiklerini raporlandırmıştır. Genellikle öğretmenler çevre konularını sınıf ortamında kazanım odaklı olarak işlemektedirler ve öğretim programında bulunan alan bilgisinin dışına çıkamamaktadırlar. Bu durumun nedeni sürdürülebilir kalkınma konusunun fen bilgisi öğretim programına 2018 yılında eklenmiş olması ve öğretmenlerin ifade ettiklerine göre ne konu içeriği ne de kazanım içeriğinin hizmet içi eğitim şeklinde anlatılmamış olması olabilir. Bu eksiklik öğretmenlerin konu hakkındaki pedagojik alan bilgilerinin yetersiz olmasına ve konuyu yüzeysel olarak anlatıp geçme eğiliminde olduklarını söylemelerine neden olabilir. Yeni bir öğretim programı geliştirildiğinde, öğretmenler henüz mevcut programı olması gerektiği gibi uygulayamamaktadırlar (Çalık ve Ayas, 2008). Ayrıca öğretmenler yeni öğretim programını sınıf ortamına yansıtmakta problem yaşamaktadırlar (Aydın ve Çakıroğlu, 2010). Arzi ve White (2007) 22 öğretmeni öğretmenliğe ilk başladıkları günden itibaren uzun süre takip etmiş, öğretmenlerin öğretim programına büyük ölçüde bağlı kaldığı sonucuna ulaşmışlar ve öğretmenlerin yeni bilgi verme gereksiniminde olmadıklarını belirlemişlerdir.

5.1.4. ÖĞRENCİ BİLGİSİ

Fen bilimleri öğretmenleri öğrencinin bilişsel, duyuşsal ya da psikomotor gelişimini önemsemeli, ön bilgisi ve anlamakta zorlandığı konular hakkında bilgi sahibi olmalıdır (Dreshler & Van Driel, 2008, Aydın & Çakıroğlu, 2010). Alan yazında yer alan çalışmalar öğretmenlerin öğrencileri ile ilgili bilgi sahibi olmalarının onları öğrencilerine uygun ve konuya özel sunumlar ve etkinlikler düzenlemeye yönlendirilebileceğini göstermektedir (Aydın vd., 2010; Demirdöğen, 2012; Şen, 2014). Bu çalışmada, fen bilimleri öğretmenlerinin öğrenci bilgisi ele alındığında öğrenciler hakkında sürdürülebilir kalkınma konusu bağlamında fikir sahibi oldukları, ön bilgileri ya da anlamakta zorlandıkları konular ya da kavramlar için bilgi sahibi oldukları söylenebilir. Alan yazında yapılan çalışmalarda öğretmenlerin deneyimli olmaları öğrencilerini daha iyi anlamaları ve öğrenme süreçlerinde yaşadıkları zorlukları fark edebilmelerini etkilediği belirtilmektedir (Aydın, 2012; Şen, 2014). Bu çalışmaya katılan öğretmenlerin mesleki deneyimleri 6 ile 15 yıl arasında değişmektedir. Bu öğretmenlerin öğrenci bilgisinin beklenen düzeyde olması deneyimleri ile açıklanabilir.

5.1.5. DEĞERLENDİRME YÖNTEMLERİ BİLGİSİ

Fen bilimleri öğretmenlerinin sürdürülebilir kalkınma konusuyla ya da diğer çevre konularıyla alakalı olarak öğretim programın getirmiş olduğu ve yıllık planda yer alan zaman aralıklarında yazılı sınav yaptıkları belirlenmiş başka bir uygulama yapılmadığı görülmüştür. Ayrıca bu ünitenin 8.sınıflarda yer alması ve 8. Sınıf öğrencilerinin lise giriş sınavına (LGS) hazırlanıyor olmaları öğretmenleri sınav odaklı bir bakış açısıyla derslerini işlemeye yöneltmekte ve değerlendirme yöntemlerinde de geleneksel yaklaşımı sergilemektedirler. Tek düze yapılan değerlendirme ölçütleri her bir öğrenci için aynı şekilde uygulandığından öğrencilerin bilişsel, duyuşsal ve psikomotor becerilerinin farklı olması göz ardı edilmektedir. Ayrıca sınav odaklı bir değerlendirme anlayışı sebebiyle akademik olarak başarılı olamayan öğrenciler için uygun eğitim yolları göz ardı edilmektedir. Değerlendirmenin sadece sınav olarak yapılması öğrencilerin sınavdan sonra konuyu önemsememesine, not kaygısıyla bu konulara çalışmasına ve daha sonra da unutmasına neden olabilir. Alan yazın incelemede de elde edilen bulgular doğrultusunda paralellik gösterdiği sonucuna ulaşılmıştır (Yarden & Cohen, 2009; Uşak, Özden & Eilks, 2011; Şen, 2014).

Bununla beraber değerlendirmenin öğrenci üzerinde etkisi olduğu bilinmektedir. Öğrencilerin öğretmenin beklentilerinden etkilenmesi olasıdır. Öğretmenler ölçme ve değerlendirme yaptıkları zaman öğrencilerin öğrenmelerinin hangi düzeyde olduğunu anlar ve amacına ulaşıp ulaşmadığını kontrol etmiş olur. Ayrıca, LGS gibi çevresel etmenler sebebiyle öğretmenlerin kavramsal bilgilere odaklanan değerlendirmeler yaptıkları görölmektedir. LGS sınavında öğrenciler geleneksel yöntemle değerlendirmeye uğradıkları için öğretmenlerde genel olarak çoktan seçmeli değerlendirme yöntemini kullanıyor olabilir.

5.2. ÖNERİLER

Araştırma bulgularına göre;

- Fen bilimleri öğretmenlerinin sürdürülebilir kalkınma konularına ilişkin konu alan bilgilerinin geliştirilmesine yönelik hizmet-içi eğitimler verilebilir.
- Öğretmenlerin konuya ilişkin PAB'lerine yönelik özellikle öğretim yöntemleri ve değerlendirme bilgilerinin geliştirilmesine yönelik hizmet-içi eğitimler verilebilir.

Yapılacak çalışmalar için;

- Bu çalışmada veriler COVID-19 pandemi koşullarında toplandığı için sınıf içi gözlemler yolu ile veri toplanamamıştır, yeni yapılacak çalışmalarda sınıf içi gözlem, öğretmen materyallerinin incelenmesi ve öğrenciler ile görüşmeler yapılması planlanarak farklı kaynaklardan veri toplanabilir.
- Öğretmenlerin konu alan ve PAB bilgilerini arttırmaya yönelik mesleki gelişim eğitimi tasarlanarak etkisi araştırılabilir.

6. KAYNAKLAR

- Abell, S. K. (2007). Research on science teacher knowledge. S. K. Abell & N. G. Lederman (Eds.) içinde, *Handbook of Research on Science Education* (ss. 1105-1149). New Jersey.
- Abell, S. K. (2008). Twenty years later: Does pedagogical content knowledge remain a useful idea? *International Journal of Science Education*, 30(10), 1405-1416.
- Akıllı, H., Kemahlı, F., Okudan, K., Polat, F. (2008). Ekolojik ayak izinin kavramsal içeriği ve Akdeniz üniversitesi iktisadi ve idari bilimler fakültesinde bireysel ekolojik ayak izi hesaplaması. *Akdeniz İİBF Dergisi*, 8(15), 1-25.
- Aksu, C. (2011). Sürdürülebilir kalkınma ve çevre, Güney Ege Kalkınma Ajansı, Erişim: 05 Ocak 2021, < <http://geka.org.tr> >.
- Arslan, H. O., Cigdemoglu, C. ve Moseley, C. (2012). A three-tier diagnostic test to assess pre-service teachers' misconceptions about global warming, greenhouse effect, ozone layer depletion, and acid rain. *International Journal of Science Education*, 34(11), 1667-1686.
- Arzi, H. J.& White, R. T. (2008). Change in teachers' knowledge of subject matter: A 17-year longitudinal study. *Science Education*, 92, 221–251.
- Aydın, S. & Çakıroğlu, J. (2010). İlköğretim fen ve teknoloji dersi öğretim programına ilişkin öğretmen görüşleri: Ankara örneği. *İlköğretim Online*, 9(1), 301-315.
- 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, Türkiye.
- Aydoğdu, M. & Gezer, K. (2006). *Çevre bilimi*. Ankara: Anı Yayıncılık.
- Ayra, M. (2021). 'Ders imecesi (Lesson study) mesleki gelişim yaklaşımının sınıf öğretmenlerinin pedagojik alan bilgisi gelişimine ve öğrencilerin akademik başarılarına etkisi', Yüksek Lisans Tezi, Amasya Üniversitesi, Sosyal Bilimler

Enstitüsü, Amasya, Türkiye.

- 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, J., & Hodson, D., (2001). Pedagogical context knowledge: Toward a fuller understanding of what good science teachers know. *Science Education* 85(4), 426–453.
- Barth, M., 2015. *Implementing sustainability in higher education. Learning in an age of transformation*. London.
- Baykal, H., & Baykal, T. (2008). Küreselleşen dünyada çevre sorunları. *Mustafa Kemal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 5(9), 1-17.
- Berry, A., Friedrichsen, P., & Loughran, J. (2015). *Re-examining Pedagogical Content Knowledge in Science Education*. New York: Taylor and Francis
- Bildik, G. (2011). ‘İlköğretim 7. Sınıfta verilen çevre konusunun öğrencilerin çevresel tutumu ve çevre bilgisi üzerine etkisi’, Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara, Türkiye.
- Birdsall, S. (2015). Analysing teachers’ translation of sustainability using a PCK framework. *Environmental Education Research*, 21(5), 753-776.
- Birleşmiş Milletler Kalkınma Programı, (BM) (2016), Erişim: 05 Ocak 2021, < <https://www.undp.org/tr/turkiye/publications/insani-gelisme-raporu-2016>>.
- Birleşmiş Milletler (BM) (2011). United Nations Convention on Biological Diversity, Erişim: 05 Ocak 2021, < <https://www.un.org/en/observances/biological-diversity-day/convention>>.
- Bozlağan, R. (2010). Sürdürülebilir gelişme düşüncesinin tarihsel arka planı. *Journal of Social Policy Conferences*, 0(50), 1011-1028.
- Burmeister, M., & Eilks, I. (2013). An understanding of sustainability and education for sustainable development among German student teachers and trainee teachers of chemistry. *Science Education International*, 24(2), 167-194.

- Burmeister, M., Schmidt-Jacob, S., & Eilks, I. (2013). German chemistry teachers' understanding of sustainability and education for sustainable development—An interview case study. *Chemistry Education Research and Practice*, 14(2), 169-176.
- Büyüköztürk, Ş., K. Çakmak, E., Akgün, Ö. Erkan, Karadeniz, Ş., & Demirel, F. (2017). *Bilimsel araştırma yöntemleri*. Ankara: Pegem Akademi.
- Coll, R. K., & Taylor, N. (2012). *An international perspective on science curriculum development and implementation*. In B. J. Fraser, K. Tobin & C. J. McRobbie (Ed.) *Second International Handbook of Science Education* (ss. 771-782) NewYork: Springer Publishing Co.
- Carlsen, W. S. (1999). Domains of teacher knowledge. In J.Gess-Newsome & N.G. Lederman (Eds.), *Examining Pedagogical Content Knowledge*, 133-144. Dortrecht, Netherlands: Kluwer Academic.
- Cantürk Günhan, B. (2014). An investigation of pre-service elementary school teachers' knowledge concerning quadrilaterals. *Cukurova University Faculty of Education Journal*, 43 (2), 137-154.
- Cochran K.F., DeRuiter J.A. and King R.A. (1993). Pedagogical content knowing: An integrative model for teacher preparation. *Journal of Teacher Education*, 44, 261–272.
- Coşkun I.Ç., Sarıkaya R. (2014). Sınıf öğretmeni adaylarının ekolojik ayak izi farkındalık düzeylerinin belirlenmesi. *Turkish Studies (Elektronik)*, 9(5), 1761- 1787.
- Çetin, F. A. (2015). 'Ekolojik ayak izi eğitiminin 8. sınıf öğrencilerinin sürdürülebilir yaşama yönelik tutum, farkındalık ve davranış düzeyine etkisi', Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara, Türkiye.
- Çimen, O. & Yılmaz, M. (2012). İlköğretim öğrencilerinin geri dönüşümle ilgili bilgileri ve geri dönüşüm davranışları. *Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 25 (1), 63-74.
- Dal, Ş. & Okur Akçay, N. (2021). Fen bilimleri öğretmenlerinin sürdürülebilir kalkınma ve sıfır atık ile ilgili görüşlerinin belirlenmesi. *Kafkas Eğitim Araştırmaları Dergisi*, 8(3), 438-459.

- Darling Hammond, L., Hammerness, K., Grossman, P., Rust, F., & Shulman, L. (2005). The design of teacher education programs. (Eds.). *Preparing Teachers for a Changing World: What Teachers Should Learn and Be Able to Do* (ss. 390-441). Jossey-Bass: San Francisco, USA.
- Demirdöğen, B. (2012). Development of pre-service chemistry teachers pedagogical content knowledge for nature of science: An intervention study. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi., Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Ankara.
- Deng, Z. (2007). Transforming the subject matter: Examining the intellectual roots of pedagogical content knowledge. *Curriculum Inquiry*, 37(3), 279–295.
- Dove, J. (1996). Student teacher understanding of the greenhouse effect, ozone layer depletion, and acid rain. *Environmental Education Research*, 2(1), 89–100.
- Drechsler, M. & van Driel, J. H. (2008), Experienced teachers' pedagogical content knowledge of teaching acid–base chemistry. *Research in Science Education*, 38, 611-631.
- Eames, C., & Birdsall, S. (2019). Teachers' perceptions of a co-constructed tool to enhance their pedagogical content knowledge in environmental education. *Environmental Education Research*, 25(10), 1438-1453.
- Erden Özsoy, C. (2015). Düşük karbon ekonomisi ve Türkiye'nin karbon ayak izi. *Hak İş Uluslararası Emek ve Toplum Dergisi*, 4 (9), 198-215.
- Erten, S. (2005). Okul öncesi öğretmen adaylarında çevre dostu davranışlarının araştırılması. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 28, 91-100.
- Er Nas, S. ve Şenel Çoruhlu, T. (2017). Fen bilgisi öğretmen adaylarının perspektifinden sürdürülebilir kalkınma kavramı. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 14(1), 562-580.
- Eyüboğlu-Karal, I. S. (2017). Fen bilgisi öğretmen adaylarının fen öğretimi oryantasyonlarının belirlenmesi. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 14(1), 779-814.
- Feldman, A., & Nation, M. (2015). Theorizing sustainability: An introduction to science teacher education for sustainability. İçinde *Educating science teachers for*

- sustainability* (pp. 3-13). Springer, Cham.
- Feinstein, N.W. & Kirchgaser, K.L. (2015). Sustainability in science education? How the next generation science standards approach sustainability, and why it matters. *Science Education*, 99(1), 121–144.
- Folligné, L. (2020). Design thinking and fast-fashion. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Metropolia University of Applied Sciences.
- Fraenkel, R.M.& Devers, K. J. (2000). Study design in qualitative research. *Education for Health: Change in Learning and Practice*, 13(2), 251-261.
- Friedrichsen, P.M., & Dana, T. M. (2005). Substantive-level theory of highly regarded secondary biology teachers' science teaching orientations. *Journal of Research in Science Teaching*, 42(2), 218-244.
- Friedrichsen, P.M (2008). A conversation with Sandra Abell: Science teacher learning. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 4(1), 71-79.
- Frisk, E., Larson, K. L. (2011). Educating for sustainability: competencies & practices for transformative action. *Journal of Sustainability Education*.
- Gall, M.D., Borg, W.R., & Gall, J.P (1996). *Educational research an introduction*. (6.baskı). USA: Longman Publisher.
- Gess-Newsome, J. (1999). Pedagogical content knowledge: An introduction and orientation. İçinde *Examining pedagogical content knowledge*, 3-17, Dordrecht, The Netherlands: Kluwer Academic.
- Gess-Newsome, J. (2015). A model of teacher professional knowledge and skill including PCK. 26.01. 2022 tarihinde erişildi.
- Gil-Perez, D., Vilches, A., Edwards, M., Praia, J., Marques, L. ve Oliveira, T. (2003). A proposal to enrich teachers' perception of the state of the world: First results. *Environmental Education Research*, 9(1), 67–90.
- Görmez, K. (2003). *Çevre sorunları ve Türkiye*. Ankara: Gazi Kitabevi.
- Greer M. Richardson, Laurel L. Byrne & Ling L. Liang (2018) Making learning visible: Developing preservice teachers' pedagogical content knowledge and teaching

- efficacy beliefs in environmental education, *Applied Environmental Education & Communication*, 17(1), 41-56.
- Grossman, P. L. (1990). The making of a teacher: Teacher knowledge and teacher education. New York: Teachers College Press.
- Grossman, P. L., Wilson, S. M., & Shulman, L. S. (2005). Teachers of substance: Subject matter knowledge for teaching. *Profesorado, Revista de currículum y formación del profesorado*, 9(2), 1-25.
- Groves, F.H. ve Pugh, A.F. (1999). Elementary pre-service teacher perceptions of the greenhouse effect. *Journal of Science Education and Technology*, 8(1), 75–81
- Güler, M. (2014). ‘Matematik eğitimi bilim dalı öğretmen adaylarının matematik öğretme bilgilerinin incelenmesi’, Yüksek Lisans Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Trabzon, Türkiye.
- Güler, T. (2009). Ekoloji temelli bir çevre eğitiminin öğretmenlerin çevre eğitimine karşı görüşlerine etkileri. *Eğitim ve Bilim*, 34(151).
- Harris, J.M. (2000, June). Basic principles of sustainable development. *Global Development and Environment Institute Working Paper*. Tufts University, USA.
- Hungerford, H.R. & Peyton, R.B. (1976). *Teaching environmental education*. Weston Walch, Portland.
- Kabakçı-Yurdakul, I. (2011). Öğretmen adaylarının teknopedagojik eğitim yeterliliklerinin bilgi ve iletişim teknolojilerini kullanımları açısından değerlendirilmesi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 40, 397–408.
- Kadji-Beltran, C., Zachariou, A., Liarakou, G., & Flogaitis, E. (2014). Mentoring as a strategy for empowering education for sustainable development in schools. *Professional Development in Education*, 40(5), 717-739.
- Karasar, N. (2005). *Bilimsel araştırma yöntemi*. Ankara: Nobel Yayın Dağıtım.
- Karpudewan, M., Ismail, Z.H. ve Mohamed, N. (2009). The integration of green chemistry experiments with sustainable development concepts in pre-service teachers' curriculum. *International Journal of Sustainability in Higher Education*, 10(2), 118-135

- Karrow, D.D. ve DiGiuseppe, M. (2019). *Environmental and sustainability education in teacher education*. Switzerland.
- Kartal, B. (2017). ‘İlköğretim matematik öğretmen adaylarının teknolojik pedagojik alan bilgisi gelişimlerinin incelenmesi: Çokgenler örneği’, Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara, Türkiye.
- Kartal, T., Yamak, H. & Kavak, N. (2017). Mikro öğretimin fen bilgisi öğretmen adaylarının pedagojik alan bilgileri üzerindeki etkisi. *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 18(3), 740-771.
- Kaypak, Ş. (2011). Küreselleşme sürecinde sürdürülebilir bir kalkınma için sürdürülebilir bir çevre. *Karamanoğlu Mehmetbey Üniversitesi Sosyal ve Ekonomik Araştırmalar Dergisi*, 2011 (1), 19-33.
- Keleş, Ö. (2007). ‘Sürdürülebilir yaşama yönelik çevre eğitimi aracı olarak ekolojik ayak izinin uygulanması ve değerlendirilmesi’, Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara, Türkiye.
- Kennelly, J., Taylor, N. & Maxwell, T. (2008). A student teacher's personal pathway to education for sustainability. *Australian Journal of Environmental Education*, 24, 23-33.
- Kilinc, A. ve Aydin, A. (2013). Turkish student science teachers’ conceptions of sustainable development: A phenomenography. *International Journal of Science Education*, 35(5), 731- 752.
- Kısa, A. (2008). ‘Türkiye’deki sivil toplum kuruluşlarının çevre ve ormancılık politikalarındaki yeri’, Yüksek Lisans Tezi, Süleyman Demirel Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Isparta, Türkiye.
- Lee, E., & Luft, J. (2008). Experienced secondary science teachers representation of pedagogical content knowledge. *International Journal of Science Education*, 30 (10): 1343–1363.
- 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., Borko, H. (1999). Nature, sources and development of pedagogical content knowledge for science teaching. *İçinde Examining pedagogical content knowledge*, 95-132, London.
- Marks, R. (1990). Pedagogical content knowledge: From a mathematical case to a modified conception. *Journal of Teacher Education*, 41(3), 3-11.
- Mckeown, R. (2012). Teacher education 1992 and 2012: Reflecting on 20 years. *Journal of Education for Sustainable Development*, 6(1), 37-41.
- McMillan, J.H. (2000). *Educational research: Fundamentals for the consumer*. New York: Longman
- Milli Eğitim Bakanlığı (2005). *İlköğretim fen ve teknoloji dersi öğretim programı*. Ankara.
- Milli Eğitim Bakanlığı (2013). *İlköğretim kurumları fen bilimleri dersi (6, 7 ve 8. Sınıflar) öğretim programı*. Ankara.
- Milli Eğitim Bakanlığı (2018). *Fen bilimleri dersi öğretim programı (3,4,5,6,7. ve 8. Sınıflar) öğretim programı*. Ankara.
- Nazlıoğlu, M. (1993). *Toplum ve çevre*. Ankara: Sosyoloji Derneği.
- North American Association for Environmental Education (NAAEE). (2004). *Guidelines for the preparation and professional development of environmental educators*. Washington, DC: Author.
- Öztürk, G. (2010). 'İlköğretim 7. sınıflarda çevre eğitimi için ekolojik ayak izi kavramının kullanılması ve değerlendirilmesi', Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara, Türkiye.
- Öztürk, M. 2017. Hayvan gübresinden ve atıklardan kompost üretimi. *Çevre ve Şehircilik Bakanlığı*, 207, 5-6.
- Paden, M. (2000). Education for sustainability and environmental education. In K. A. Wheeler & A. P. Bijur (Eds.), *Education for a Sustainable Future*, 7-14. New York: Kluwer.
- Park, S. and Oliver, J.S. (2007). 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., & Oliver, J. S. (2008). Revisiting the conceptualization of pedagogical content knowledge (PCK): PCK as a conceptual tool to understand teachers as professionals. *Research in Science Education*, 38, 261–284.
- Ruževičius, J. (2010). Ecological footprint as an indicator of sustainable development. *Economics and Management*, 15, 711-8.
- Senemoğlu, N. (2020). *Gelişim öğrenme ve öğretim*. Ankara: Gazi Kitabevi
- Scoullou, M. & Malotidi, V. (2004). Handbook on Methods Used in Environmental Education and Education for Sustainable Development, Erişim: 10 Haziran 2022, <https://medies.net/handbook-on-methods-used-in-ee-and-esd/>.
- Shulman, L. (1987). Knowledge and teaching: Foundations of the new reform. *Harvard Educational Review*, 57(1),1-22.
- Shumba, O., & Kampamba, R. (2013). Mainstreaming ESD into science teacher education courses: A case for ESD pedagogical content knowledge and learning as connection. *Southern African Journal of Environmental Education*, 151-166.
- Singer-Brodowski, M. (2017). Pedagogical content knowledge of sustainability: A missing piece in the puzzle of professional development of educators in higher education for sustainable development. *International Journal of Sustainability in Higher Education*.
- Sivrikaya, Ş. (2018). ‘Fen bilgisi ve Türkçe öğretmen adaylarının ekolojik ayak izi farkındalık düzeylerinin belirlenmesi’, Yüksek Lisans Tezi, Akdeniz Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Antalya, Türkiye.
- Spiropoulou, D., Antonakaki, T., Kontaxaki, S., & Bouras, S. (2007). Primary teachers’ literacy and attitudes on education for sustainable development. *Journal of Science Education and Technology*, 16(5), 443-450.
- Stratton, S. K., Hagevik, R., Feldman, A. & Bloom, M. (2015). Toward a sustainable future: The practice of science teacher education for sustainability. İçinde *Educating science teachers for sustainability*, 445-458, USA: Springer.

- Summers, M., Corney, G., & Childs, A. (2004). Student teachers' conceptions of sustainable development: The start-points of geographers and scientists. *Educational Research*, 46(2), 163–182.
- Summers, M., Childs, A., & Corney, G. (2005). Education for sustainable development in initial teacher training: Issues for interdisciplinary collaboration. *Environmental Education Research*, 11(5), 623–647.
- Şen, M. (2014). 'Study on Science Teachers' Pedagogical Content Knowledge and Content Knowledge Regarding Cell Division', Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi., Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Ankara.
- Şimşekli, Y. (2004). Çevre bilincinin geliştirilmesine yönelik çevre eğitimi etkinliklerine ilköğretim okullarının duyarlılığı. *Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 17(2), 83-92.
- Tamir, P. (1988). Subject matter and related pedagogical knowledge in teacher education. *Teaching and Teacher Education*, 4 (2), 99-110.
- Tanrıverdi, B. (2010). Sürdürülebilir çevre eğitimi açısından ilköğretim programlarının değerlendirilmesi. *Eğitim ve Bilim*, 34(151).
- Teksöz, G. (2016). Geçmişten ders almak: Sürdürülebilir kalkınma için eğitim. *Boğaziçi Üniversitesi Eğitim Dergisi*, 31 (2), 73-97.
- Tıraş, İ. (2019). 'Exploring experienced science teachers' topic-specific pedagogical content knowledge in teaching ecosystems', Yüksek Lisans Tezi, Ortadoğu Teknik Üniversitesi, Fen ve Matematik Enstitüsü, Ankara, Türkiye.
- Tilbury, D. (1995). Environmental education for sustainability: Defining the new focus of environmental education in the 1990s. *Environmental Education Research*, 1 (2), 195-212.
- UNDP (2015). Sürdürülebilir Kalkınma Hedefleri, Erişim: 05 Ocak 2021, <<http://www.tr.undp.org/>>.
- UNESCO (2021). Teachers have their say. Motivation, skills and opportunities to teach education for sustainable development and global citizenship. *UNESCO & Education International*, Paris.

- Uşak, M., Özden, M., & Eilks, I. (2011) A case study of beginning science teachers' subject matter (SMK) and pedagogical content knowledge (PCK) of teaching chemical reaction in Turkey. *European Journal of Teacher Education*, (34)4, 407-429.
- Ünal, S., & Dııışkı, E. (1999). UNESCO-UNEP himayesinde çevre eğitiminin gelişimi ve Türkiye'de ortaöğretim çevre eğitimi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 16-17, 142-154.
- Üner, S. (2016). 'Kimya öğretmenlerinin pedagojik alan bilgisinin konuya özgü doğasının incelenmesi ve öğrencilerin öğretmenlerinin pedagojik alan bilgisine ilişkin algıları', Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara, Türkiye.
- World Commission on Environment and Development (WCED), 1987. *Our common future*. Oxford University Press, Oxford.
- World Wide Fund for Nature (WWF) (2012). Türkiye'nin Ekolojik Ayak İzi Raporu, Erişim: 05 Ocak 2021 <<https://www.wwf.org.tr/>>.
- World Wide Fund for Nature (WWF) (2012). Yaşayan Gezegen Raporu, Erişim: 05 Ocak 2021, <<https://www.wwf.org.tr/>>.
- Yarden, A. & Cohen, R. (2009). Experienced junior- high-school teachers' PCK in light of a curriculum change: "the cell is to be studied longitudinally". *Research in Science Education*, 39, 131-155.
- Yarruk & Bentli (1999). Kömür kullanımına bağlı çevre sorunları. *Kütahya İli Çevre Durum Raporu*, 264-276.
- Yıldız, E. (2014). 'Fen ve teknoloji öğretmen adaylarının ekolojik ayak izi farkındalık düzeylerinin belirlenmesi ve değerlendirilmesi', Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara, Türkiye.
- Yıldız, K., Sipahioğlu, Ş., & Yılmaz, M. (2008). *Çevre bilimi ve eğitimi*, Ankara: Gündüz.
- 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, Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara, Türkiye.

Yin, R. (1984). *Cade study research: Desiging and methods*. Beverly Hills, CA: Sage Publishing.

Yurt, Ö., Kandır, A., & Kalburan, N. C. (2012). Okul öncesi öğretmenleri ile öğretmen adaylarının çevresel tutumları yönünden karşılaştırılması. *Educational Sciences: Theory & Practice*, 12(1), 317-327.

Yücel, A., Morgil, F. (1999). Çevre eğitiminin geliştirilmesi. *Balıkesir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 1(1),76-89.

Yücel, E., Özkan, M. (2014). Ortaokul öğrencilerine yönelik çevresel tutum ölçeği geliştirilmesi. *Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 27(1), 27-48.

7. EKLER

7.1. EK 1: KONU ALAN BİLGİSİ GÖRÜŞME SORULARI

1. Sürdürülebilir kalkınma nedir? Örnek vererek açıklayabilir misiniz?
2. Sizce sürdürülebilir kalkınmayı gerçekleştirmek mümkün mü?
3. Sürdürülebilir kalkınma deyince aklınıza hangi kelimeler gelmektedir?
4. Dünya’ da sürdürülebilir kalkınmayla ilgili neden protokoller ya da konferanslar yapılmaktadır?
5. Dünya’da sürdürülebilir kalkınmayla ilgili hangi protokoller ya da konferanslar yapılmıştır?
6. Sıralayacağım düzenlenmiş çevre konferanslarından hangisini duydunuz? Hakkında bilginiz var mı?
 - Stockholm Konferansı
 - Bruntland Raporu
 - Rio Konferansı
 - Gündem 21
 - Kyoto Protokolü
 - Johannesburg Zirvesi
7. Birleşmiş Milletler 2030 Hedeflerini duydunuz mu? Neler olduklarını biliyor musunuz?
8. Ekolojik ayak izi nedir?
 - Ekolojik ayak izinin bileşenleri nelerdir?
 - Ekolojik ayak izinin formülü nedir?
 - Ekolojik ayak izini azaltmak mümkün müdür? Eğer mümkünse neler yapılmalıdır?
 - Dünya’ da ekolojik ayak izi en fazla ülkeler hangileridir?

- Türkiye'nin ekolojik ayak izi hakkında bilginiz var mıdır?

9. “Sade yaşam” terimini duydunuz mu? Hakkında ne düşünüyorsunuz?

10. Aşağıda verilen terimleri tanımlayınız.

- Çevre
- Çevre eğitimi
- Sürdürülebilir çevre
- Karbon ayak izi (Başka bir ayak izi çeşidi biliyor musunuz?)
 - Ekolojik ayak izi ile karbon ayak izinin farkı nedir?
- Yedinci kıta
- Geri dönüşüm
- Kompost

7.2. EK 2: PEDAGOJİK ALAN BİLGİSİ GÖRÜŞME SORULARI

1. Sizce 3. sınıftan itibaren neden fen bilimleri dersini öğretiyoruz? Fen bilimleri dersi öğreterek öğrencide beklediğiniz bilgi, beceri ve tutumlar nelerdir? Siz fen bilimleri öğretirken hangi amaçlar çerçevesinde öğretim yapıyorsunuz?

- Bahsettiğiniz amaçlarınızın hedeflerini belirlerken size neler yardımcı oldu ve amaçlarınızı ne şekilde belirlediniz?
- Fen öğretiminde siz öğretmenlerin ve öğrencilerin üstlendiği roller nelerdir?

Fen Öğretimine Karşı Yönelimler

1. Sizce “fen öğretmek” ne anlama gelmekte bu konu hakkında düşünceleriniz nelerdir?

2. Sizce fen öğretiminin amaçları arasında neler bulunmaktadır?

3. Özel olarak “çevre eğitimi” kavramını ele aldığımızda fen bilimleri öğretmeni olarak siz bu konuyu anlatırken konuyu öğretmek sizin için ne ifade ediyor?

- Çevre eğitimi ile ilgili konuları neden öğretmektesiniz?
- Çevre eğitimi ile ilgili konuları öğreterek öğrencilerinin sahip olmasını beklediğiniz bilgi, beceri ve (duyuşsal) özellikler nelerdir?
- Çevre eğitimi konularını bilen ve bilmeyen öğrenciler arasındaki farklılıklar nelerdir?

Öğretim Programı Bilgisi

1. Fen bilimleri öğretim programında çevre konularının öğretilmesinin temel amacı nedir?

- Sizce çevre içerikli ünitelerde öğrencilerin öğrenmesi gereken en önemli noktalar nelerdir? Neden bu noktaların önemli olduğunu düşünmektesiniz?

2. Çevre ile ilgili konulara vurgu yapılan ünitelerin fen bilimleri dersi öğretim programındaki yerini biliyor musunuz?

- Fen bilimleri dersi öğretim programında çevre ile ilgili konuların sınıflara ve ünitelere dağılımı uygun mudur? Bu konu hakkında ne düşünüyorsunuz?

- Sizce çevre ile ilgili konulara fen bilimleri dersi öğretim programında neden yer verilme ihtiyacı duyulmuştur?

3. Sürdürülebilir kalkınma konusu hangi sınıf düzeyinde hangi üniteye yer almaktadır?

- Öğretim programında sürdürülebilir kalkınma konusundan önce hangi konular verilmektedir?
- Sürdürülebilir kalkınma konusu Enerji Dönüşümleri ve Çevre Bilimi ünitesinde yer almaktadır. Bu üniteye yer almasının sebebi nedir?
- Fen bilimleri dersi öğretim programında sürdürülebilir kalkınma konusu ile ilgili konunun anlatımı sırasında uyulması gereken sınırlamalara yer verilmiş midir?
- Eğer yer verilmişse bu sınırlamalar nelerdir?

4. Öğretim programında sürdürülebilir kalkınma konusundaki kazanımlar hangi sınıf düzeyindeki çevre konuları ile ilişkilendirilmiştir?

- Eğer ilişkilendirilmişse programda yer alan hangi sınıf düzeyindeki hangi çevre konuları ile ilişkilendirilmiştir?
- Eğer ilişkilendirilmemişse, hangi ünitelerle ilişkilendirilirse konunun öğretilmesi ve kalıcılığı daha da artar? Böyle düşünmenizin sebebi nedir?

5. Sürdürülebilir kalkınma konusunu öğrenmek için öğrencilerin daha önceki öğrenim seviyelerinde hangi konuları ve kavramları öğrenmiş olması gerekiyor?

6. Sürdürülebilir kalkınma konusunda öğrencilerin hangi öğeleri öğrenmesini istiyorsunuz?

- Sürdürülebilir kalkınma konusunun yer aldığı Enerji Dönüşümleri ve Çevre Bilimi ünite kazanımlarını kazanmaları öğrencilere ne gibi avantajlar sağlamaktadır?

7. Ekolojik ayak izi kavramı fen bilimleri dersi öğretim programında hangi sınıf düzeyinde ve hangi üniteye yer almaktadır?

- Sizce öğretim programında ekolojik ayak izi kavramına yeterince yer verilmiş midir?
- Diğer ayak izi kavramlarının programda bulunmaması ne gibi sıkıntıları beraberinde getirebilir?

8. Öğrencilerin sürdürülebilir kalkınma konusunu ve ekolojik ayak izi kavramını öğrendikten sonra bu bilgilerle günlük hayatta neler yapmasını bekliyorsunuz?

9. Öğretim programında yer alan kazanımlardan farklı olarak sizin sürdürülebilir kalkınma konusu ile ilgili önemli gördüğünüz noktalar var mıdır? Varsa nelerdir?

- Neden bu noktalar önemlidir? Öğrencilere nasıl bir katkısı olabilir?
- 8. Sınıfta yer alan Sürdürülebilir kalkınma konusu sizce yeterince ele alınmış mıdır? Alınmadığını düşünüyorsanız nedenleriniz nelerdir?

10. Öğrencilerinize çevre konularını anlatırken hangi kaynakları kullanıyorsunuz?

- Eğer kullanıyorsanız, bu kaynakları hangi amaçla kullanıyorsunuz?
- Eğer kullanmıyorsanız neden kullanmaya ihtiyaç duymadığınızı açıklar mısınız?

Konuyu öğretmek ile İlgili Zorluk ve Sınırlılıklar

1. Çevre konularını öğretirken yaşadığınız zorluk var mıdır?

2. Çevre konularını öğretimine yönelik kaygılarınız var mı? varsa bu kaygılarınız ve kaygılanma sebepleriniz nelerdir?

3. Çevre konularını anlatırken sınırlılık yaşıyor musunuz?

- Bu sınırlılıklar nelerdir?
- Bu sınırlılıkların nedenleri nelerdir?
- Bu sınırlılıklar nasıl ortadan kaldırılabilirler?

4. Sürdürülebilir kalkınma konusunu öğretmenin zor olduğunu düşünüyor musunuz?

- Özel olarak sürdürülebilirlik kavramını öğretirken yaşadığınız zorluk var mıdır?
- Sürdürülebilir kalkınma konusunu öğretmeyi zorlaştıran etmenler nelerdir?

5. Ekolojik ayak izi kavramını öğretmenin zor olduğunu düşünüyor musunuz?

- Ekolojik ayak izi kavramını öğretmeyi zorlaştıran etmenler nelerdir?

6. Zorlandığınız bu faktörler öğretirken öğretimi nasıl etkilemektedir?

7. Sürdürülebilir kalkınma konusunu ve ekolojik ayak izi kavramını öğretirken kendinizi ne kadar özgür/bağımsız/seçme hakkına sahip hissediyorsunuz?

Öğrenci Bilgisi

Öğrencilerin çevre konularındaki düşünceleri/kavramaları hakkında:

1. Öğrencilerinizin sürdürülebilir kalkınma konusu ile ilgili ön bilgileri var mıdır? Varsa bu bilgileri nereden edinmişlerdir?
2. Öğrencilerinizin çevre konuları ilgili olarak neleri anlamakta zorluk çektiklerini düşünüyorsunuz?
 - Sizce öğrencilerinizin bu konuları anlamakta zorlanmalarının sebepleri nelerdir?
3. Sürdürülebilir kalkınma konusu ile ilgili olarak öğrencilerde anlamlı öğrenme gerçekleştiğini düşünüyor musunuz?
4. Öğrencileriniz sürdürülebilir kalkınma konusu ile ilgili kavram yanlışlığına sahipler midir? Evet ise bunlar nelerdir? Nedenleri sizce neler olabilir?
5. Öğrencilerinizin sahip olması muhtemel kavram yanlışlıklarını belirlemeye yönelik birşey yapıyor musunuz?

Öğretim Prosedürleri

1. Öğrencilerin sürdürülebilir kalkınma konusuna ait kavramları anlamasına yardımcı olmak için hangi öğretim stratejilerini kullanıyorsunuz?

1.1. Argümantasyon, probleme dayalı öğrenme, kavramsal değişim, bağlam temelli öğrenme, 5E, sorgulayıcı-araştırma, tahmin et-gözle-açıkla, okul dışı öğrenme ortamları, FeTEMM vs. (Fen eğitiminde kullanılan yöntemler)

1.2. Analoji, gösteri deneyi, benzetim/simülasyon, grafik, kavram haritaları, günlük hayat örnekleri vs. (konuya özgü stratejiler)

2. Hangi öğretim yöntemleri ve etkinlikler öğrencilerin sürdürülebilir kalkınma konusuna ait kavramları anlamalarında yardımcı olabilir?

Öğretim stratejileri bilgisi

1. Genel olarak fen konularını öğretirken hangi öğretim strateji, metot ya da öğretim yöntemlerini kullanıyorsunuz? Bu strateji, metot ya da yöntemi kullanma nedenlerinizi belirtiniz.
3. Bu stratejileri kullanmayı nasıl öğrendiniz? Bu stratejileri kendiniz mi geliştirdiniz yoksa başka kaynaklardan mı (kişi, kaynak, vb.) öğrendiniz?

4. Sürdürülebilir kalkınma konusu ve ekolojik ayak izi kavramı ile ilgili sınıfta etkinlik yapıyor musunuz?

- Eğer yapıyorsanız bu etkinlikler nelerdir?
- Eğer çevre ile ilgili etkinlik yapmıyorsanız neden etkinlik yapmadığınızı açıklayınız.

5. Sürdürülebilir kalkınma konusu ile ilgili yapılmış projelerden örnekler veriyor musunuz?

6. Çevre konularını öğretirken hangi öğretim yöntemini/ yöntemlerini kullanıyorsunuz?

- Neden bu öğretim yöntemlerini diğer öğretim yöntemlerine tercih ettiğinizi açıklar mısınız?

7. Öğrencilerinizin çevre konularını öğrenebilmeleri ve kavramaları için gösterim, figür, simülasyon, çizim ya da metaforlar kullanıyor musunuz?

- Eğer kullanıyorsanız kullandığınız gösterimlere örnek verir misiniz? Eğer kullanmıyorsanız neden kullanmadığınızdan bahseder misiniz?

8. Öğrencilerinizde olması muhtemel kavram yanlışlarını gidermeye çalışıyor musunuz? Kavram yanlışlarını gidermek için hangi yöntem ve teknikleri kullanıyorsunuz?

- Kavram yanlışısını gidermek için neden bu yöntemi seçmektesiniz?
- Sizce bu yöntem kavram yanlışısını gidermek için yeterli mi?
- Neden yeterli/ neden yeterli değil?
- Cevabınız hayır ise neden kavram yanlışlarını gidermediğinizi açıklar mısınız?

9. Öğrencilerinizin sürdürülebilir kalkınma konusunu öğrenebilmeleri ve kavramaları için alan gezileri planlıyor musunuz? (planlamayı düşündünüz mü/ daha önce planladınız mı?)

10. Sürdürülebilir kalkınma konusuyla ilgili etkinlik bulmakta ne kadar başarılısınız? Bu konuda iyi veya kötü olduğunuzu düşünmenize sebep olacak durum/kanı nedir?

11. Amaçlarınızla seçtiğiniz metotlar arasında nasıl bir bağlantı var, seçtiğiniz metotlar amaçlarınızı ne ölçüde yansıtıyor?

12. Günlük hayatta sürdürülebilir kalkınma konularının uygulamasını gördüğünüz alanlar var mı? Bunu yaptığınız öğretimde kullanıyor musunuz?

- Yaptığınız öğretimde sade yaşam kavramından bahsediyor musunuz?
- Yaptığınız öğretimde kaynağında azaltma kavramından bahsediyor musunuz?

Öğrencilerinin Anladıklarının Ölçülmesi: Yaptığınız öğretimin etkili olup olmadığını nasıl anlarsınız?

Değerlendirme Stratejileri Bilgisi

Ana Soru: Öğrencilerin konuyu anlayıp anlamadıklarını nasıl ölçersiniz?

1. Öğrencilerin sürdürülebilir kalkınma konusunu öğrendiklerini hangi ölçme tekniklerini kullanarak ölçersiniz?

- Niçin bu ölçme tekniklerini kullanmayı tercih ediyorsunuz?

2. Değerlendirme sonuçlarını nasıl kullanıyorsunuz?

3. Öğretiminizi değerlendirme yolları bulmada ne kadar iyisiniz? Neden iyi/kötü olduğunuzu düşünüyorsunuz? Ya da bu kanıya nasıl vardınız?

4. Öğrencilerinizin sürdürülebilir kalkınma konusu ile ilgili bilgilerini ölçerken tam olarak neyi ölçmeyi hedefliyorsunuz?

4.a Bilgi, beceri, duyuşsal özellikler, öğrenme zorlukları, kavram yanlışları vs.

5. Öğrencilerinizin öğrenmelerini ünitenin hangi aşamasında ölçüyorsunuz? Bu zaman dilimini seçmenizin sebebi nedir?

6. Çevre konularının anlaşılması davranış değişikliğini doğurmalıdır. Öğrencilerde davranış değişikliği oluşturup oluşturmadığınızı ölçüyor musunuz?/ gözlemliyor musunuz?/ nasıl ölçebiliriz?

7.3. EK 3: KART GRUPLAMA ETKİNLİĞİ

Kartları Gruplama Etkinliği

Aşağıda verilen senaryoların bulunduğu kartları üç gruba ayırınız. Birinci kart grubu sınıflarınızda yaptığınız öğretimi yansıtan, ikinci kart grubu yaptığınız öğretimi yansıtmayan (derslerinizde kullanmadığınız) ve üçüncü kart grubu ise sürdürülebilir kalkınma eğitime uygun olduğunu düşündüğünüz öğretim yaklaşımı olup uygulayamadığınız gruptur. Senaryolar çalışmanın kapsamında olan sürdürülebilir kalkınma konusu kapsamında ele alınan ekolojik ayak izi, enerji kaynakları ve geri dönüşüm konularını içermektedir. Her bir senaryoda bu konular ile ilgili ifadeler bulunmaktadır.

Senaryolar:

1. Öğrencilere sürdürülebilir kalkınmayı ve ilişkili kavramları öğretmenin etkili yolu düz anlatım yöntemiyle sürdürülebilir kalkınma terimini açıklamak ve tahtaya sürdürülebilir kalkınmanın birleşenlerini ifade eden bir şema çizip anlatmaktır (Didaktik).
2. Laboratuvar ya da sınıf için çeşitli etkinlikler kullanmak geri dönüşüm konusunu öğretmek için etkili bir yoldur (Etkinlik-Temelli).
3. Yenilenebilir ve yenilenemez enerji kaynaklarını öğretmenin en iyi yolu, öğrencilere yenilenebilir ve yenilenemez enerji kaynaklarının kullanım alanlarına ilişkin bir etkinlik planlatmaktır (Keşif yolu ile öğrenme).
4. Geri dönüşüm konusunu öğretmenin iyi bir yolu öğrencilerin konu ile ilgili ön bilgilerini ortaya çıkaracak sorular sorarak sahip oldukları kavram yanlışlarını belirlemek ve sonrasında gidermeye çalışmaktır (Kavramsal Değişim).
5. Yenilenebilir ve yenilenemez enerji kaynakları öğretmenin etkili bir yolu konu ile ilgili farklı ve zor sorular çözmektir (Akademik Disiplin).
6. Sürdürülebilir kalkınma konusunu öğretmenin etkili bir yolu öğrencilerin değişkenlerine kendilerinin karar verdikleri bir deney tasarımlarına izin vermektir (RehberliSorgulama).
7. Geri dönüşüm konusunu öğretmenin etkili yollarından biri, öğrencileri çevre koruma ile ilgilenen sivil toplum kuruluşlarına katılma konusunda teşvik etmek ve sivil toplum kuruluşları ile iş birliği yaparak öğrencilerin atıklar konusunda çözüm önerileri sunmalarını sağlamaktır (Proje Temelli)

8. Yenilenemez enerji kaynaklarının sebep olduğu çevre sorunlarını öğretmenin etkili bir yolu, öğrencileri gruplara ayırıp, onlara yakın çevrelerinden bir senaryo vererek, öğrencilerden bu sorunlarla ilgili bir neden-sonuç ilişkisi oluşturmalarını, sonuç çıkarmalarını ve bu sonuçları oluştururken kullandıkları bilgilerin geçerliliğini değerlendirmelerini istemektir (Sorgulama)
9. Sürdürülebilir kalkınmayı öğretmenin etkili bir yolu bu konu ile ilgili yapılan araştırmalardaki verileri kullanmaktır. Daha sonra öğrencilerden neden sürdürülebilir kalkınma önemlidir ile ilgili hipotez kurmalarını, verileri yorumlamalarını, analiz etmelerini ve sonuçlarını sınıftaki diğer öğrencilerle paylaşmalarını istemektir (Bilimsel Süreç Becerileri)
10. Geri dönüşüm konusunu öğretmenin etkili yollarından biri, konu ile ilişkili kavramları inceledikten sonra, öğrencilerin bu kavramları açık bir şekilde tartışmalarını sağlayarak, kendi kavramlarını geliştirmelerine izin vermektir (Tartışma ve KavramGeliştirme).
11. Yenilenebilir enerji alanında yapılan araştırmaların ve geliştirilen teknolojilerin çevre ve ülke ekonomisine katkılarını öğretmenin etkili yollarından biri öğrencilerden konu ile ilgili uzmanlar kişilerle (mühendisler ve bilim insanları, vb.) görüşme/mülakat yapmalarını ve araştırma sonuçlarını sınıf arkadaşlarına sunmalarını istemektir (Öğretim programı amacı: Bilimsel Süreç Becerileri, Birey, çevre ve toplum arasındaki karşılıklı etkileşimi fark ettirmek (BÇT))
12. Öğrencileri çevreye duyarlı ve sorumluluk sahibi bir vatandaş olarak yetiştirmenin etkili bir yolu, öğrencilerden insan faaliyetleri sonucu günümüzün en önemli problemlerinden biri olan atık sorununa nasıl çözüm bulunacağı üzerine araştırma yapmalarını istemektir (Öğretim programı özel amaçlarından: Birey, çevre ve toplum arasındaki karşılıklı etkileşimi fark ettirmek (BÇT))
13. Bir öğretmen olarak öğrencileriniz için yapabileceğiniz en iyi şeyin onları liseye hazırlamak olduğunu düşünürsünüz. Bu yüzden, konuyu öğretip sonrasında mümkün olduğu kadar fazla soru çözmeye çalışırsınız (Eğitim sistemi: Sınav gerçeği).
14. Öğrencilerin sürdürülebilir kalkınma ve ekolojik ayak izi ile ilgili duyarlı olmalarını ve çevre dostu davranışlar sergilemelerini sağlamanın etkili bir yolu ünite kazanımlarına uygun alan gezileri planlamaktır (Alan gezisi).

1.kart grubu yaptığınız öğretimi yansıtan senaryolar	2.kart grubu yapmadığınız (dersinizde kullanmayı tercih etmediğiniz) öğretimi yansıtan senaryolar	3. kart grubu çevre eğitimi öğretimine uygun olduğunu düşündüğünüz fakat uygulayamadığınız senaryolar

NOT: Birden fazla senaryo seçebilirsiniz.

7.4. EK4: KATILIM ONAM FORMU

KATILIM ONAM FORMU

Sayın katılımcı,

Katılacağınız bu çalışma “Fen Bilimleri Öğretmenlerinin Sürdürülebilir Kalkınma Ünitesine İlişkin Konu Alan ve Pedagojik Alan Bilgilerinin İncelenmesi” adıyla, Zeynep İrem Yağmur tarafından Dr. Öğr. Üyesi Harika Özge Arslan danışmanlığında yapılacak bir araştırma çalışmasıdır.

Araştırmanın Hedefi: Fen bilimleri öğretmenlerinin milli eğitim fen bilimleri dersi öğretim programı 8. sınıfta yer alan sürdürülebilir kalkınma ünitesine ilişkin konu alanı bilgilerinin ve konuya özel pedagojik alan bilgilerinin araştırılmasıdır

Araştırmanın Nedeni: Yüksek lisans çalışması

Araştırmanın Yapılacağı Yer: Düzce ili merkez ilçesi

Araştırma Uygulaması: ☐ Anket ☒ Görüşme

☐ Gözlem ☐

Araştırma Düzce Üniversitesinin Bilimsel Araştırma ve Yayın Etik Kurulunun izni ile gerçekleştirilmektedir. Araştırma uygulamasına katılım tamamıyla gönüllülük esasına dayalı olmaktadır. Veriler görüşme yolu ile toplanacaktır. Görüşme sorularına verdiğiniz cevaplarınız tamamıyla gizli tutulacak ve sadece araştırmacılar tarafından değerlendirilecektir. Veriler sadece araştırmada kullanılacak ve üçüncü kişilerle paylaşılmayacaktır. Tez metninde ya da yayınlarda katılımcıların isimleri kullanılmayacaktır.

Uygulamalar, kişisel rahatsızlık verecek sorular ve durumlar içermemektedir. Ancak, katılım sırasında sorulardan ya da herhangi başka bir nedenden rahatsızlık hissederseniz katılımı sonlandırabilirsiniz.

Katılımı onaylamadan önce sormak istediğiniz herhangi bir konu varsa sormaktan çekinmeyiniz. Çalışma bittikten sonra bizlere telefon veya e-posta ile ulaşarak soru sorabilir, sonuçlar hakkında bilgi isteyebilirsiniz. Saygılarımızla,

Araştırmacı : Zeynep İrem Yağmur, Dr. Öğr. Üyesi Harika Özge Arslan

İletişim Bilgileri :

Yukarıda bilgileri bulunan araştırmaya katılmayı kabul ediyorum.

..../...../20..

İsim-Soyisim İmza:

Adı-Soyadı :

Telefon Numarası:

7.5. EK 5: ETİK KURUL İZİN BELGESİ

Evrak Tarih ve Sayısı: 06.07.2022-185316

T.C.
DÜZCE ÜNİVERSİTESİ
BİLİMSEL ARAŞTIRMA VE YAYIN ETİK KURULU KARARLARI

TOPLANTI SAYISI

7

KARAR SAYISI

2022/306

KARAR TARİHİ

30.06.2022

KARAR NO: 2022/306

Düzce Üniversitesi Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı Yüksek Lisans programı öğrencisi Zeynep İrem YAĞMUR'un "Fen Bilimleri Öğretmenlerinin Sürdürülebilir Kalkınma Bağlamında Pedagojik Alan Bilgilerinin İncelenmesi" başlıklı çalışması kapsamında uygulamak istediği veri toplama araçları Etik Kurulumuzca incelenmiş olup, ilgili çalışmanın araştırma protokolüne uyulması ve etik onay tarihinden itibaren geçerli olmak koşulu ile uygulanmasının etik açıdan uygun olduğuna;

Oy birliği ile karar verildi.

ASLI GİBİDİR.
30/06/2022

Av. Metin POLAT
Hukuk Müşaviri V.
Etik Kurul Bürosu Birim Sorumlusu

Bu belge,güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır.

ÖZGEÇMİŞ

KİŞİSEL BİLGİLER

Adı Soyadı : Zeynep İrem Yağmur

Yabancı Dili : İngilizce

ÖĞRENİM DURUMU

Derece	Alan	Okul/Üniversite	Mezuniyet Yılı
Y. Lisans	Fen Eğitimi	Düzce Üniversitesi	2022
Lisans	Fen Bilimleri Öğretmenliği	ÇOMÜ Üniversitesi	2013
Lise	Sayısal	Mobil Lisesi	2009

YAYINLAR

Arslan, H. Ö. & Yağmur, Z. İ. (2022). Fen bilimleri öğretmenlerinin ekolojik ayak izi bilgi düzeyleri ve “Sürdürülebilir kalkınma için eğitime” ilişkin görüşleri. *Uluslararası Türk Eğitim Bilimleri Dergisi*, 10(18), 139-167. <https://doi.org/10.46778/goputeb.1025127>.

Genç, M., Ata, A., Ertuğrul, D., Sakmen, G., Aktaş, M., Kalaycı, A., Sayan, S., Yağmur, Z., Tatlı, A., Yıldız, C. (2020). Ortaokul öğrencileri için STEAM’a yönelik tutum ölçeği geliştirilmesi. *Anadolu Öğretmen Dergisi*, 4(2), 151-176.

Yağmur, Z. İ. & Arslan, H. Ö. (2019). Fen bilimleri öğretmen adaylarının ekolojik ayak izi hakkındaki kavram yanılgılarının belirlenmesi, Tam Metin Bildiri, VI th International Eurasian Educational Research Congress, 19-22 Haziran 2019, 1244-1249.