

T.C.
MARMARA ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
MATEMATİK VE FEN BİLİMLERİ EĞİTİMİ BÖLÜMÜ
BİYOLOJİ ÖĞRETMENLİĞİ ANA BİLİM DALI

SOSYOBİLİMSEL KONULAR ODAKLI TEKNOLOJİ İLE
DESTEKLENMİŞ MESLEKİ GELİŞİM MODELİ: BİYOLOJİ
ÖĞRETMEN ADAYLARI VE UYGULAMA ÖĞRETMENLERİNİN
DENEYİMLERİNİN İNCELENMESİ

Özge Hazal AYDIN
(Yüksek Lisans Tezi)

İstanbul, 2025

T.C.
MARMARA ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
MATEMATİK VE FEN BİLİMLERİ EĞİTİMİ BÖLÜMÜ
BİYOLOJİ ÖĞRETMENLİĞİ ANA BİLİM DALI

SOSYOBİLİMSEL KONULAR ODAKLI TEKNOLOJİ İLE
DESTEKLENMİŞ MESLEKİ GELİŞİM MODELİ: BİYOLOJİ
ÖĞRETMEN ADAYLARI VE UYGULAMA ÖĞRETMENLERİNİN
DENEYİMLERİNİN İNCELENMESİ

TECHNOLOGY-ENHANCED PROFESSIONAL DEVELOPMENT MODEL
FOCUSED ON SOCIOSCIENTIFIC ISSUES: EXAMINING THE
EXPERIENCES OF PRESERVICE BIOLOGY TEACHERS AND MENTOR
TEACHERS

Özge Hazal AYDIN
(Yüksek Lisans Tezi)

Danışman
Doç. Dr. Çiğdem HAN TOSUNOĞLU

İstanbul, 2025

**Tüm kullanım hakları
M.Ü. Eğitim Bilimleri Enstitüsü'ne aittir.**

© 2025

ONAY

Özge Hazal Aydın tarafından hazırlanan “**Sosyobilimsel Konular Odaklı Teknoloji İle Desteklenmiş Mesleki Gelişim Modeli: Biyoloji Öğretmen Adayları Ve Uygulama Öğretmenlerinin Deneyimlerinin İncelenmesi**” konulu bu çalışma, 03/01/2025 tarihinde yapılan savunma sınavı sonucunda aşağıdaki jüri üyeleri tarafından başarılı bulunmuş ve Yüksek Lisans olarak kabul edilmiştir.



Adı Soyadı

İmza

TEZ DANIŞMANI

Doç. Dr. Çiğdem Han Tosunoğlu

JURİ ÜYESİ

Prof. Dr. O. Serhat İrez

JURİ ÜYESİ

Doç. Dr. Tuğba Yüksel

ÖZGEÇMİŞ

2016 Sami Ariel Anadolu Lisesi

2018 Marmara Üniversitesi Atatürk Eğitim Fakültesi Ortaöğretim Fen ve Matematik Alanları Eğitimi Bölümü Biyoloji Öğretmenliği Anabilim Dalı Lisans Programı

2022 Marmara Üniversitesi Atatürk Eğitim Fakültesi Ortaöğretim Fen ve Matematik Alanları Eğitimi Bölümü Biyoloji Öğretmenliği Anabilim Dalı Yüksek Lisans Programı

ÖNSÖZ

Biyoloji öğretmenliği bölümüne ilk girdiğim andan itibaren karşılıksız ve beklentisiz desteğini esirgemeyen, her zaman destek olan değerli hocam Prof. Dr. Serhat İrez'e,

Hem lisans hem de yüksek lisans hayatım boyunca hem kişisel hem de akademik hayatımda ne zaman yardıma ihtiyaç duysam hiçbir karşılık beklemeden her zaman yanımda olan, bana güvenen ve en ufak kafa karışıklığı yaşadığımda onu gidermek için elinden geleni yapan onun danışmanlığı altında tez yazmaktan büyük keyif aldığım sevgili danışmanım Doç. Dr. Çiğdem Han Tosunoğlu'na,

Sevgisini, şefkatini ve anlayışını her daim hissettiren; kendime olan güvenimi yitirdiğim en küçük anda bile yanımda olup bana destek olan, kısacası beni ben yapan Hacı'ya...

Teşekkürlerimle...

Özge Hazal Aydın

ÖZET

Günümüzde toplumlarının karşı karşıya olduğu çevresel, etik ve bilimsel sorunlar, bireylerin eleştirel düşünme, karar verme ve bilimsel okuryazarlık gibi 21. Yüzyıl becerilere sahip olmasını gerekli kılmaktadır. Bu bağlamda, fen eğitiminde Sosyobilimsel Konuların (SBK) öğretimi, öğrencilerin hem bilimsel bilgiye dayalı hem de toplumsal değerleri gözetten bilinçli bireyler olarak yetişmesine katkı sağlamaktadır. Öğretmenlerin bu konuları etkili bir şekilde sınıflarına taşıyabilmeleri ise nitelikli öğretmen yetiştirme süreçlerini ve teknoloji destekli öğretim uygulamalarını ön plana çıkarmaktadır.

Bu çalışmanın amacı, Genişletilmiş Mesleki Gelişim Modeli (G-MGM) kapsamında aday öğretmenlerin uygulama öğretmenleriyle iş birliği içinde çalışarak teknoloji destekli uygulamalar yoluyla SBK temelli öğretim materyalleri geliştirmelerini sağlamaktır. Ayrıca bu süreçte, aday ve uygulama öğretmenlerinin neler öğrendiklerini, bu öğrenme deneyimlerinin onların fen eğitimi hakkındaki düşünceleriyle nasıl ilişkili olduğunu ortaya koymak hedeflenmiştir. Bu çalışma, öğretmen eğitimi programlarında mentörlük ve iş birliği temelli uygulamaların önemine dikkat çekmekte ve fen eğitiminde SBK entegrasyonuna yönelik örnek bir model sunmayı amaçlamaktadır.

Çalışmaya 4 uygulama öğretmeni ve 12 aday öğretmen katılmıştır. Veri toplama aracı olarak görüşme formları, günlükler ve uygulama ve aday öğretmen toplantı kayıtları kullanılmıştır. Elde edilen veriler tematik analiz yaklaşımı kullanılarak analiz edilmiştir.

Çalışmanın sonucunda elde edilen bulgular uygulama öğretmenlerinin elde ettiklerini belirttikleri kazanımlar, aday öğretmenlerin elde ettiklerini belirttikleri kazanımlar ve fen eğitimi hakkındaki düşüncelerin kazandıklarını ifade ettikleri kazanımlar üzerindeki etkisi olmak üzere üç bölümde sunulmuştur.

Uygulama öğretmenlerinin SBK'ya yönelik ilgisi, fen eğitimi hakkındaki düşüncelerine göre değişmiştir. Yapılandırmacı ve öğrenci merkezli düşünceye sahip öğretmenler SBK'nın doğasını daha kolay özümseyip pedagojik kazanımlarını derinlemesine içselleştirirken, daha geleneksel yaklaşıma sahip olanlar SBK uygulamalarını daha çok teknoloji araçları ve materyal düzeyinde değerlendirmiştir.

Aday öğretmenler ise mesleki gelişim programı sürecinde çok boyutlu düşünme, teknoloji entegrasyonu, SBK ile ilişkili materyal geliştirme ve sınıf yönetimi gibi alanlarda önemli kazanımlar elde ettiklerini ifade etmişlerdir. Ayrıca, fen eğitiminin öğrenciler için yalnızca bilgi edinme değil, aynı zamanda toplumsal farkındalık ve etik düşünme gibi beceriler kazandırması gerektiğini vurgulamışlardır. Bazı aday öğretmenler SBK'nın üst düzey kazanımlarından olan ahlaki ve etik yönlerini kavrayarak bu kavramları öğretim planlarına entegre etmiştir

Uygulama öğretmenlerinin fen eğitimi hakkındaki düşünceleri, doğrudan aday öğretmenlerin iş birliği sürecinden elde ettiklerini belirttikleri kazanımları etkilemiştir. SBK'nın doğasına uygun fen eğitimi anlayışına sahip uygulama öğretmenleriyle çalışan aday öğretmenler, SBK bileşenlerine yönelik daha anlamlı ve derinlemesine kazanımlar elde ettiklerini belirtirken geleneksel fen eğitimi anlayışına sahip uygulama öğretmenleriyle çalışan aday öğretmenlerin kazanımlarının daha sınırlı ve genel pedagojik becerilerle sınırlı kaldığını belirtmiştir.

Bu çalışma, SBK'nın fen eğitimine entegrasyonunu destekleyen mesleki gelişim modellerinin yalnızca bireysel değil, aynı zamanda iş birliğine dayalı ve teknoloji destekli olması gerektiğini ortaya koymaktadır. Araştırma sonuçları, mesleki gelişim programlarının SBK gibi çağdaş konulara duyarlı bireyler yetiştirmesi için yeniden yapılandırılması gerektiğine işaret etmektedir. Ayrıca, aday ve uygulama öğretmen eğitimlerinin SBK pedagojisi bağlamında yapılandırılması ve öğretmenlerin fen eğitimi hakkındaki düşüncelerine göre şekillendirilmesi öğretmenlerin bu tür konuları sınıf ortamına taşımada karşılaştıkları güçlükleri aşmalarına katkı sağlayacaktır.

Anahtar kelimeler: Öğretmen adayı, fen öğretimi anlayışı, mesleki gelişim, sosyobilimsel konular, mentör öğretmenler

ABSTRACT

Today, the environmental, ethical, and scientific challenges faced by societies require individuals to possess 21st-century skills such as critical thinking, decision-making, and scientific literacy. In this context, the teaching of Socioscientific Issues (SSI) in science education contributes to the development of students as informed individuals who make decisions based not only on scientific knowledge but also on social values. For teachers to effectively integrate these topics into their classrooms, the emphasis must be placed on high-quality teacher education and the implementation of technology-supported instructional practices.

The aim of this study is to enable pre-service teachers, within the scope of the Extended Professional Development Model (G-MGM), to collaboratively develop SSI-based instructional materials using technology-enhanced practices in partnership with their mentor teachers. Additionally, the study seeks to explore what both pre-service and mentor teachers learn throughout this process, and how these learning experiences relate to their thoughts on science education. This study highlights the significance of mentorship and collaboration-based practices in teacher education programs and aims to present a model example for the integration of SSI into science education.

The study involved four mentor teachers and twelve pre-service teachers. Data were collected through interview protocols, reflective journals, and recordings of joint meetings between mentor and pre-service teachers. The data were analyzed using a thematic analysis approach. The findings of the study are presented in three main categories: the gains that mentor teachers reported, the gains that pre-service teachers stated they achieved, and the influence of thoughts on science education on these reported gains.

Mentor teachers' interest in SSI varied according to their thoughts on science education. Those who adopted a constructivist and student-centered approach were more likely to comprehend the nature of SSI and internalize its pedagogical benefits at a deeper level. In contrast, teachers with a more traditional approach tended to interpret SSI practices primarily in terms of technological tools and instructional materials.

Pre-service teachers reported significant gains they stated they achieved throughout the professional development program in areas such as multidimensional thinking, technology integration, the development of SSI-related instructional materials, and classroom management. They also emphasized that science education should not only serve as a means for acquiring knowledge but also foster skills such as social awareness and ethical reasoning. Some pre-service teachers demonstrated an understanding of the moral and ethical dimensions of SSI—considered among its higher-order outcomes—and integrated these concepts into their instructional plans.

Mentor teachers' thoughts on science education directly influenced the gains pre-service teachers stated they achieved through their collaborative experiences. Pre-service teachers who worked with mentors holding an SSI-aligned understanding of science education developed more meaningful and in-depth understandings of SSI components. In contrast, those who worked with mentors adhering to a traditional understanding of science education reported more limited gains, primarily confined to general pedagogical skills.

This study highlights that professional development models supporting the integration of SSI into science education should be not only individual but also collaborative and technology-enhanced. The findings indicate that professional development programs need to be restructured to cultivate individuals who are responsive to contemporary issues such as SSI. Furthermore, structuring both pre-service and in-service teacher education within the context of SSI pedagogy—and aligning it with teachers' thoughts on science education—can help address the challenges teachers face in bringing such issues into the classroom.

Keywords: Teacher candidates, science teaching understanding, professional development, socioscientific issues, mentor teachers

İÇİNDEKİLER

ONAY	i
ÖZGEÇMİŞ	ii
ÖNSÖZ	iii
ÖZET	iv
ABSTRACT	vi
İÇİNDEKİLER.....	i
TABLolar LİSTESİ	iii
ŞEKİLLER LİSTESİ	iv
BÖLÜM 1: GİRİŞ	1
1.1. Fen Eğitiminde SBK	4
1.2. Araştırmanın Önemi.....	6
1.3. Araştırmanın Sınırlılıkları	8
1.4. Araştırma Soruları.....	8
BÖLÜM 2: TEORİK ÇATI.....	10
2.1 Mesleki Gelişim Modelleri	10
2.1.1. Bağlantılı Mesleki Gelişim Modelinin Ortaya Çıkışı	12
2.2. SBK Öğretim Modeli	16
BÖLÜM: 3 ALANYAZIN.....	21
3.1. SBK Tabanlı Öğretimin Faydaları ve Uygulamadaki Zorluklar	21
3.2. SBK İle İlgili Mesleki Gelişim Programları ve Hizmet İçi Öğretmenler	23
3.3. SBK İle İlgili Mesleki Gelişim Programları ve Aday Öğretmenler	25
BÖLÜM 4: YÖNTEM.....	28
4.1. Araştırma Deseni	30
4.2. Katılımcılar.....	32
4.2.1. Katılımcı Aday Öğretmenler	32
4.2.2. Katılımcı Uygulama Öğretmenleri	33
4.3. Uygulama Süreci	34
4.3.1. SBK öğretimi için mesleki gelişim programının geliştirilmesi.....	34
4.3.2. SBK öğretimi için geliştirilen mesleki gelişim programının uygulanması	37

4.3.3. Aday öğretmenlerin sınıf içi SBK uygulamaları	38
4.3.4. Sınıf içi SBK uygulamaları sonrası	43
4.4. Veri Toplama Araçları	43
4.4.1. Görüşmeler	44
4.4.2 Günlükler.....	49
4.4.3 Uygulama ve aday öğretmen toplantı kayıtları	49
4.4. Verilerin Toplanması.....	49
4.5. Veri Analizi.....	50
4.5.1. Farklı veri kaynaklarından gelen verilerin organizasyonu	51
4.5.2. Açık kodlama	52
4.5.3. Temaların belirlenmesi.....	53
4.6. Geçerlilik ve Güvenirlik	54
BÖLÜM 5: BULGULAR	56
5.1 Uygulama Öğretmenlerinin Fen Eğitimi Hakkındaki Düşünceleri ve İş Birliğinden Kazandıklarını İfade Ettikleri Kazanımlar	56
5.2 Aday Öğretmenlerin Fen Eğitimi Hakkındaki Düşünceleri ve İş Birliğinden Kazandıklarını İfade Ettikleri Kazanımlar	64
5.3 Uygulama Öğretmenlerinin Fen Eğitimi Hakkındaki Düşüncelerinin Aday Öğretmenlerin Elde Ettiklerini Belirttikleri Kazanımlar Üzerindeki Etkisi	71
5.3.1. Uygulama Öğretmeni 1 grubu	76
5.3.2. Uygulama Öğretmeni 2 grubu	78
5.3.3. Uygulama Öğretmeni 3 grubu	79
5.3.4. Uygulama Öğretmeni 4 grubu	80
BÖLÜM 6: TARTIŞMA VE SONUÇ.....	82
6.1. Aday Öğretmenlerin Elde Ettiklerini Belirttikleri Kazanımlar	82
6.2. Uygulama Öğretmenlerinin Elde Ettiklerini Belirttikleri Kazanımlar	85
6.3. Fen Eğitimi Hakkındaki Düşüncelerin Aday Öğretmenlerin Kazandıklarını İfade Ettikleri Kazanımlar Üzerindeki Etkisi.....	87
6.4 Çalışmanın Sınırlılıkları.....	89
6.5 Öneriler	89
BÖLÜM 7: KAYNAKÇA	91

TABLÖLAR LİSTESİ

Tablo 4. 1. Katılımcıların Demografik Özelliklerine Göre Dağılımı	33
Tablo 4. 2. Uygulama ve Aday Öğretmenlerin Oluşturdukları Gruplar	33
Tablo 4. 3. Mesleki Gelişim Programının İçeriği ve Detayları	35
Tablo 4. 4. Aday Öğretmenlerin Seçtiği SBK Konuları, Toplam Ders Saatleri ve Sınıf Ortamları	40
Tablo 4. 5 Araştırma Soruları ve Kullanılan Veri Toplama Araçları	44
Tablo 4. 6. Veri Toplama Araçları ve Kullanılan Sorular	46
Tablo 4. 7. Veri Analizi Aşamaları ve Kullanılan Yaklaşımlar	51
Tablo 5. 1. Uygulama Öğretmenlerin Kazandıklarını İfade Ettikleri Kazanımlar ve Bu Kazanımların Fen Eğitimi Hakkındaki Düşünceleri ile İlişkileri	57
Tablo 5. 2. Aday Öğretmenlerin Kazandıklarını İfade Ettikleri Kazanımlar ve Bu Kazanımların Fen Eğitimi Hakkındaki Düşünceleri ile İlişkileri	65
Tablo 5. 3. Uygulama Öğretmenlerin Fen Eğitimi Hakkındaki Düşüncelerinin Öğretmen Adaylarının İş Birliğinden Elde Ettikleri Kazanımlar ile Bağlantısı	73

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 2. 1. Guskey (1986)'in Mesleki Gelişim Modeli.....	11
Şekil 2. 2. Clarke (1988)'in Mesleki Gelişim Modeli	12
Şekil 2. 3. Clarke ve Hollingsworth (2002)'un Mesleki Gelişim Modeli	13
Şekil 2. 4. Coenders ve Terlouw (2015)'in Mesleki Gelişim Modeli	16
Şekil 2. 5. SBK Öğretme ve Öğrenme Modeli	18
Şekil 4. 1. Proje Süreci	29
Şekil 4. 2. G-MGM Modeli	35

BÖLÜM 1: GİRİŞ

İnsanlar geçmişten günümüze kadar evreni anlama ve açıklama çabası içerisine girmiş ve buldukları her bir açıklama yeni bir soruyu ortaya çıkarmıştır. İnsanların karşılıklarına çıkan bu sorulara getirdikleri açıklamalar sürecine bilim denir (Kış, 2023). Bilim kavramı bilim insanları tarafından birçok farklı şekilde tanımlanmıştır. Bunun nedeni bilimin dinamik bir yapıya sahip olması, değişkenlik göstermesi, sınırlarının belli olmaması, hızlı gelişmesi gibi farklı özelliklerinden kaynaklanmaktadır (Doğan vd., 2009; Ekiz vd., 2007).

Bilimde meydana gelen bu hızlı gelişim, insanların hayatlarını doğrudan etkileyerek yaşam standartlarımızı ve ihtiyaçlarımızı ona göre şekillendirmemiz gerektiğini açıkça göstermiştir. Bilim, teknoloji ve toplum geçmiş zamanlardan beri birbirini etkileyen ve etkilemeye devam eden oluşumlar olduğu için bilim ve teknoloji toplumun ihtiyaçlarına göre değişiklik göstermiş, toplum da bilim ve teknolojiye gelişimlerden etkilenmiştir (Topçu, 2019)

İnsan, çevresini daha çok kendi istek ve ihtiyaçları için kullanmaya başlamasıyla ihtiyaç kavramının tanımı değişmiştir (Bayram, 2021). Bilim ve teknolojiye her geçen gün yaşanan hızlı gelişmeler toplumda oldukça hissedilir hale gelmiştir. Bunun sonucunda birçok ikilem ortaya çıkmıştır (Topçu, 2019). Bilim ve teknolojiye meydana gelen değişim ve gelişim avantaj ve dezavantaj yönünden toplum üzerinde farklı görüşler dile getirilmiştir (Hodson, 2003).

Günümüzde bilim ve teknolojinin hızlı gelişimiyle aynı hızda toplumu ilgilendiren sağlık, biyoteknoloji, mühendislik, tarım, sanayi ve çevre gibi birçok farklı alanda meydana gelen farklı gelişmeler; toplumsal, bilimsel, ahlaki ve etik gibi farklı boyutlarda çatışmaların çıkmasına sebep olup popülerleşmesine neden olmuştur (Akbaş ve Çetin, 2018; Topçu vd., 2014; Lee ve Witz, 2009).

Topçu'ya (2008) göre, bilim ve toplumla ilişkisi ve üzerinde etkisi olan örneğin genetik mühendisliği, ekoloji, endüstri vb. gibi alanlarda zıt görüşler ortaya çıkmaktadır. Bu çelişkili ve tartışmalı bilimsel konular ikilem olarak adlandırılmaktadır. Benzer bir bakış açısı, Sadler ve Zeidler'e (2005b) aittir. Onlara göre, bilim insanları toplumun ihtiyaçlarına yanıt verebilmek amacıyla kök hücreler ve organizmaların genetik yapısını değiştirme tekniklerini kullanmaktadır. Ancak bu çalışmalar, yeni sosyal düşüncelerin ortaya çıkmasına ve etik açıdan çeşitli ikilemlerin doğmasına yol açmıştır. Bu ikilemler yalnızca bilimsel gerekçelere

dayanmakla kalmayıp, aynı zamanda ahlaki, etik, toplumsal, dini, politik ve ekonomik kaygılar da içeren karmaşık, açık uçlu ve çoğunlukla tartışmalı konuları kapsamaktadır. Literatürde bu tür ikilemler sosyobilimsel konular (SBK) olarak adlandırılmaktadır (Sadler, 2004; Yahaya, Zain, & Karpudewon, 2012).

SBK terimi ilk olarak 1980'li yıllarda literatürde yer almaya başlamıştır (Aikenhead, 1985; Fleming, 1986). Ancak 2000'li yıllardan itibaren SBK üzerine yapılan çalışmalar hızla artmış ve bu alan giderek daha fazla ilgi görmeye başlamıştır (Topçu, 2019). SBK'lar, yalnızca bilimsel fikirlerin anlaşılmasını desteklemekle kalmayıp, aynı zamanda bir konunun sosyal, ekonomik, siyasi ve etik boyutlarının da dikkate alınmasını gerektirmesi (Foult vd., 2020) nedeniyle öne çıkmaktadır. Ayrıca, öğrencilerin eleştirel düşünme becerilerini, muhakeme yeteneklerini, farklı bakış açılarını analiz etme ve fikirlerini savunabilme yeterliliklerini geliştirmesi bakımından (Kinslow & Sadler, 2018) diğer yaklaşımlardan ayrılmaktadır.

Sadler (2004), SBK'yı basit ve kolay çözümleri bulunmayan, karmaşık, açık uçlu ve potansiyel olarak tartışmalı konular olarak tanımlamaktadır. Zeidler ve Nichols (2009) ise SBK'yı; nükleer santraller, genetiği değiştirilmiş organizmalar (GDO), taşıyıcı annelik, organ nakli ve yapay zekâ gibi, son çeyrek asırda gündeme gelen, bilimin toplumsal ihtiyaçlara yanıt verme çabasıyla ilişkili sosyal boyutları bulunan ve halkın tercihinine bağlı olarak tartışmaya açık olan bilimsel meseleler olarak tanımlamışlardır. Bu tür konular, hangi dayanaklara göre karar verileceğinin kesin olarak belirlenememesi nedeniyle belirsizlik içermektedir. SBK'lar, öğrencileri tartışmaya teşvik eden, açık uçlu, yapılandırılmamış ve ikilem barındıran, dolayısıyla kesin ve net bir cevabı bulunmayan tartışmalı konular olarak değerlendirilmektedir (Topçu, 2019; Zeidler vd., 2019). SBK çoğunlukla dini, ahlaki, sosyal ve kültürel gibi farklı boyutları etkilemesi nedeniyle ortak bir paydada buluşulamamış, tartışmaya açık, net bir cevabı olmayan, ucu açık özelliklere sahip olmaya devam edecektir (Nielsen, 2012; Walker ve Zeidler, 2007; Sadler ve Donnelly, 2006; Sadler ve Zeidler, 2004; Sadler, 2004).

Bilim ve teknolojide yaşanan hızlı gelişmeler, SBK sayısını önemli ölçüde artırmaktadır. Ancak, farklı boyutlar içeren her tartışmalı konuyu SBK olarak değerlendirmek doğru değildir (Zeidler & Sadler, 2023). Bir konunun SBK olarak kabul edilebilmesi için, bilimsel temellere dayanması ve ikilem barındırması gerekmektedir (Lee et al., 2020). Çünkü SBK'lar, toplumu ilgilendiren ve doğası gereği üzerine tartışma yürütülen; tek bir doğru cevabı bulunmayan, dünyadaki canlı

ve cansız tüm varlıkları etkileyen meselelerdir (Lee et al., 2020; Topçu, 2019; Zeidler et al., 2019; Zeidler & Sadler, 2023). SBK'nın bazı özellikleri aşağıda kısaca verilmiştir. (Kim vd., 2020; Topçu, 2019; Yun vd., 2020):

- Toplumsal yaşam için önemlidir.
- Bilimden ve bilimsel teknolojik gelişmelerde etkilenir.
- Siyasi, ahlaki, etik, ekonomik, bilimsel, kültürel ve toplumsal olmak üzere birden fazla boyutlar içerir.
- Sürdürülebilir kalkınma bilincinin oluşturulmasını sağlar.
- Bazı olasılık ve riskleri anlamayı gerektirir.
- Kesin doğrulanabilecek cevapları yoktur.
- Toplumun her kesiminin tartışmasına açık.
- Açık uçlu ve çoklu bakış açılarına sahip konular olmaları bakımından bilimdeki diğer konulardan farklıdır.

SBK, genel olarak çeşitli bilimsel, teknolojik ve toplumsal meseleleri kapsayan başlıklar altında karşımıza çıkmaktadır. Bu başlıklar arasında genetiği değiştirilmiş organizmalar (GDO), hidroelektrik santralleri (HES), klonlama, kök hücre çalışmaları ve Genom Projesi gibi biyoteknolojik gelişmeler öne çıkmaktadır. Ayrıca küresel ısınma, küresel iklim değişikliği, sürdürülebilir kalkınma ve yenilenebilir enerji kaynakları gibi çevresel sorunlar da önemli SBK örnekleri arasında yer almaktadır. Organ bağışı ve organ nakli gibi sağlıkla ilgili konuların yanı sıra, tarımsal biyoteknoloji, tarımda pestisit kullanımı ve genetiğiyle oynanmış altın pirinç gibi tarımsal üretimle ilgili meseleler de SBK kapsamında değerlendirilmektedir. Diğer yandan, hidrojen yakıtlı otobüsler, temiz içme suyu kaynakları, suyun florlanması, şişelenmiş su kullanımı, ormanların azaltılması ve arı kolonilerinin kaybolması gibi hem çevre hem de toplum sağlığını etkileyen konular da SBK alanının parçasıdır. Kozmetik ve sağlık ürünlerinin kullanımı ile biyoetik değerler gibi bireysel ve toplumsal etik tartışmaları içeren konular da SBK örnekleri arasında yer almaktadır. Bu konuların her biri, bilimsel bilgi birikimi ile birlikte sosyal, etik, ekonomik ve politik boyutlarıyla tartışmaya açık nitelikte olup SBK'nın temel özelliklerini yansıtmaktadır.

1.1. Fen Eğitiminde SBK

Bilimsel bilginin zamanla değişerek gelişmesi ve aynı zamanda teknolojinin de kendisini sürekli yenilemesi sonucunda eğitim ve öğretim etkilenmektedir. Değişime ayak uydurabilmek, çağın gereksinimlerini karşılayabilmek için yeniliklere ayak uydurabilen bireyler yetiştirmek bir zorunluluk haline gelmiştir. Bu nedenle fen eğitiminde yeni yaklaşımlar ve görüşler ortaya atılmıştır (Topçu ve Atabey, 2022).

SBK ile ilgili ilk araştırma ve uygulamalar Kuzey Amerika’da gerçekleştirilmiştir. Bu bağlamda, SBK öğretimine yönelik çok sayıda çalışma yapılmış ve elde edilen bulgular, çeşitli eyaletlerin fen bilimleri öğretim programlarına yansıtılmıştır (Topçu, 2015). Türkiye’de sosyobilimsel konulara (SBK) ilk olarak 2013 yılında yürürlüğe giren Fen Bilimleri Öğretim Programı’nda yer verilmiş, 2018 yılında güncellenen programda ise SBK ve öğretimi daha belirgin bir şekilde vurgulanmıştır (Demiral ve Türkmenoğlu, 2018). 2024 yılında ise Türkiye Yüzyılı Maarif Modeli adı ile sunulan Fen Bilimleri Öğretim Modelinin amaçlarında “Sosyobilimsel konulara merak duymaları, araştırma yapmaları, sorgulamaları, disiplinler arası bakış açısıyla yenilikçi çözümler geliştirmeleri” ifadesi ile SBK’ya açıkça yer verilmiştir. 2024 Türkiye Yüzyılı Maarif Modeli Biyoloji Öğretim Programında da SBK’ya özel bir vurgu yapılmıştır. Programın temel hedefleri arasında, öğrencilerin bilimsel, teknolojik, etik ve sosyo-kültürel yansımaları değerlendirebilmeleri yer almaktadır. Bu yaklaşım, öğrencilerin bilimsel bilgileri sadece teorik olarak öğrenmelerinin ötesine geçerek, gerçek yaşam sorunlarıyla ilişkilendirmelerini ve bu sorunlara bilimsel çözümler üretmelerini teşvik etmektedir. (T.C. Millî Eğitim Bakanlığı, 2024).

SBK’ın öğretim programlarına dâhil edilmesinin ana nedeni olarak sorgulayan ve demokratik kararlar alma becerilerine sahip olan bireyler yetiştirilmesi ve topluma kazandırılması olarak belirtilebilir (Bakırcı vd. 2018; Kolsto, 2006; Sadler, 2004; Topçu, 2015). Aynı zamanda SBK’nın fen eğitiminin amaçlarından da biri olan fen okuryazarı bireyler yetiştirme hedefine ulaşmada önemli bir etken olup büyük katkılara sahip olduğu bilinmektedir (Topçu vd., 2014; Varal, 2020).

SBK öğretimindeki temel amaç, bireylerin yaşamlarında karşılaşılabilecekleri SBK'lara karşı nasıl bir yaklaşım sergilemeleri gerektiğini ve bu süreçte sahip olmaları beklenen becerileri

geliştirmeyi sağlamaktır (Cian, 2020). Öğrencileri, gelecekte aktif birer vatandaş olarak toplumsal sorunlara duyarlı bireyler haline getirmek ise fen eğitiminin temel hedeflerinden biri olarak kabul edilmektedir (H. Lee vd., 2013).

SBK'nın fen eğitiminde yer alması; öğrencilerin bilgiyi araştırma, değerlendirme, eleştirel analiz, karar verme gibi boyutları içeren bilimsel okuryazarlık ile bilimsel bilgiyi geliştirmelerine yardımcı olmaktadır. Ayrıca SBK'nın öğretimde kullanılması; öğrencilerin bilimi öğrenme süreçlerinde ilgi ve motivasyonu gerçekleştirebileceği bilgi ve anlayışlarında karar verme, eleştirel düşünme gibi üst düzey düşünme becerilerinde önemli ilerleme sağlayacağı ve argümantasyon uygulamalarında onları destekleyebileceği öngörülmektedir. Bundan dolayı SBK bilimsel okuryazarlığın desteklenmesinde oldukça önemli bir rol üstlenmektedir (Dawson, 2015; Dolan vd., 2009; Dori vd., 2003; Eastwood vd., 2012; Ekborg vd., 2013; Evren & Kaptan, 2015; Sadler, 2009; Sadler vd., 2007; Sadler, 2004a; Sadler & Dawson, 2012; Sadler & Zeidler, 2005b; Topçu vd., 2011). Öğrencilerin bilimsel kavramlar hakkında sosyal bir tartışmaya katılması, bilginin boyutlarından olan bilişsel, sosyal ve epistemik yönlerini anlamalarına katkıda bulunur (Sengul, 2019).

SBK'nın kullanıldığı öğrenme ortamlarında öğrenciler, SBK sayesinde kendi düzeylerinin farkına varırlar. Bundan dolayı SBK'nın öğretimi, içerik odaklı olan geleneksel yaklaşımlar ile karşılaştırıldığında derin ve anlamlı öğrenme için oldukça önemli bir yaklaşım olduğu açıkça söylenebilir (Dawson, 2015).

SBK yaklaşımının fen öğretiminde kullanılması ile öğrencilerin fen konu içeriklerini daha iyi kavradığı (Sadler vd., 2016; Venville & Dawson, 2010; Zohar & Nemet, 2002), epistemolojik inançlarının (Baltacı, 2013; Zeidler vd., 2009), argümantasyon ve muhakeme becerilerinin (Grace, 2009; Karışan, 2014) geliştiği tespit edilmiştir. Aynı zamanda SBK çerçevesindeki tartışmaları takip eden veya sürecin içinde yer alabilen öğrencilerin kavram öğrenme yeteneklerinin arttığı, fen-teknoloji-toplum-çevre etkileşimini kavrayacakları için dolayısıyla fen okuryazarlığı düzeylerinin de oldukça gelişim gösterdiği gözlenmektedir (Kolsto, 2001). Fakat öğrencilerin tüm bu kazanımlara ulaşabilmesinde öğretmenlerin yeterlilikleri oldukça önemlidir. Öğretmenlerin SBK hakkındaki bilgi ve tutumları oldukça önemlidir (Demir ve Köse, 2016). Edinilen bilgilerin gündelik yaşama aktarılmasında; toplum, teknoloji, bilim,

sağlık gibi gündelik yaşamla da bağlantılı olan her türlü değişimde eğitimciler büyük rol üstlenmektedir (Tosunoğlu ve İrez, 2017).

Sadler (2004)'e göre SBK hakkında bilgi ve farkındalık sahibi, toplumu daha da ileriye taşıyabilecek öğrenciler yetiştirme amacı taşıyan öğretmenlerin SBK hakkında farkındalık ve bilgi düzeylerinin oldukça yüksek olması gerekmektedir. Fakat SBK'ların yapı itibari ile oldukça tartışmalı konular olması sebebiyle çoğu öğretmenlerin bu konuları derslerde kullanmayı tercih etmediği ve öğrencilere rehberlik etmekte oldukça zorlandığı görülmektedir (Kılınç vd., 2017). Fen bilimleri öğretmenlerinin yeterli düzeyde hizmet içi eğitim kurslarına katılmadıkları, etkinlik, materyal, yöntem yönünde yararlanabilecekleri uygulama sayılarının oldukça az olmasından dolayı SBK'yı fen eğitiminde kullanmaktan çekindikleri ve hangi öğretim yöntem ve teknikleri kullanacakları hakkında yeterli bilgileri olmadığı belirlenmiştir (Topçu, 2015; Hofstein, Eilks ve Bybee, 2011).

Sadece hizmet içi öğretmenler değil aynı zamanda öğretmen adaylarının da üniversite eğitimlerinde SBK'dan haberdar olmaları ve bu alana yönelik bilgilerinin olması gerekmektedir. Öğretmen adaylarının üniversite eğitimlerinde aldıkları derslerin içeriğinde SBK'ya yer verilmesi hem SBK'ya ilişkin bilgi düzeylerini hem de SBK öğretiminde öz yeterliliklerinin artmasına fırsat tanıyacaktır (Topçu, Muğaloğlu ve Güven, 2014). Böylece aday dönemde öğretmen adayları SBK öğretimi üzerine düşünme, deneyimleme ve yansıtma fırsatı kazanacaktır (Han Tosunoğlu, 2018).

1.2. Araştırmanın Önemi

Bu çalışma ile aday öğretmenleri SBK'a odaklayan mesleki gelişim modeli ile destekleyerek ve uygulama öğretmenleri ile iş birliği içerisinde çalışmalarını sağlayarak uygulama ve aday öğretmenlerin öğrenme deneyimlerine etkisi incelenmiştir. Mesleki gelişim modelinde uygulama öğretmenleri (Bleicher, 2014; Coenders ve Verhoef, 2019; Topçu, 2022; Voogt vd. 2011) ve aday öğretmenlerle (Cebesoy ve Chang Rundgren, 2021; Kabilan, 2013) ilgili çeşitli çalışmalar yapılmıştır. Fakat, ulusal alanyazında uygulamalı dersler kapsamında öğretmen ve öğretmen adayının etkileşiminin SBK materyali geliştirme ve sınıf içinde öğretim sürecini nasıl etkilediğine ilişkin araştırmalara rastlanmamıştır. Çalışma literatürdeki bu boşluğu kapatmak açısından büyük önem taşımaktadır. Çalışma sonucunda uygulama öğretmeni ve aday

öğretmenler bir araya gelerek teknolojiyle desteklenmiş uygulama ve aday öğretmen iş birliği modeli kapsamında SBK modülleri geliştirmiş ve geliştirilen bu modülleri aday öğretmenler, uygulama öğretmenlerinin mentörlüğü doğrultusunda gerçek sınıf ortamında uygulamışlardır. Böylelikle diğer çalışmalardan farklı olarak, farklı gruplar arasındaki etkileşim ve iş birliği ön plana çıkmıştır. Öğretmen ve öğretmen adayları ile ilgili yapılan diğer çalışmalarda; SBK öğretiminde materyal eksikliği (Açıkalın ve Gönenç, 2017), sınıf yönetimi sorunları (Acar & Çelikkaya, 2021), zaman yetersizliği (Küçük, 2015), ölçme ve değerlendirme süreçlerinde etik sorunlar (Yılmaz & Gündüz, 2013) ve uygulamalı eğitim sürecindeki yetersizlikler (Yavuz Konokman & Yelken, 2014) gibi çeşitli güçlüklerle karşılaştıkları saptanmıştır. Bu bağlamda öğretmen ve öğretmen adayları ile SBK'nın içeriği, fen bilimleri derslerinde SBK'nın nasıl kullanılacağı ve ne gibi fonksiyonları olduğu öğretmen eğitimi ve hizmet içi eğitimlerde tartışılması gereken konulardandır (Bayram- Jacobs vd, 2019; Han Tosunoğlu, 2018; Tidemand ve Nielsen, 2017; Topçu, Muğaloğlu ve Güven, 2014).

Bu çalışmada “Genişletilmiş Bağlantılı Mesleki Gelişim Modeli (G-MGM) (Extended Interconnected Model of Professional Growth – E-IMPG)” (Coenders ve Terlouw, 2015) kullanılmıştır. Bu model, Kişisel Alan, Dış Alan, Uygulama Alanı, Sonuçlar Alanı ve Geliştirilmiş Materyal Alanı'nın etkileşimini içeren çok yönlü bir süreci göstermektedir. Model, bir öğretmenin bilgi, tutum ve becerileri içeren kişisel alanının, birden fazla alanda (Dış Alan, Materyal Geliştirme Alanı, Uygulama Alanı ve Sonuçlar Alanı; Coenders ve Verhoef, 2019) uygulama ve yansıtma gibi süreçler yoluyla nasıl geliştiğini açıklamaktadır. Bu model kapsamında aday öğretmenler öğretmenlik uygulaması dersleri kapsamında uygulama öğretmenleriyle teknoloji destekli ortamlarda iş birliği ile çalışarak SBK materyalleri geliştirmelerini ve sınıf ortamında uygulamalarını desteklemek üzerine odaklanılmaktadır. Çevrim içi ve yüz yüze ortamlarda etkileşim ve iş birliğinin sağlanması ile her iki grubun mesleki gelişimleri için karşılıklı bir yarar (mutual benefit) sağlamak amaçlanmaktadır (Chen, 2012).

21. yüzyılda teknolojik gelişmelerin hız kazanması bu teknolojilerin eğitim-öğretim ortamlarına entegre edilmesini gerekli kılmıştır (Yılmaz Özden ve Ünveren Bilgiç, 2023). Eğitim ortamlarına 21. yüzyılın gerekleri olan teknolojiler entegre edildiğinde öğrencilerin öğrenmeleri desteklenmenin yanı sıra dijitalleşme sürecindeki topluma uyum sağlamaları da

kolaylaşmaktadır (Fraillon et al., 2019; Ekonomik İş birliği ve Kalkınma Örgütü [Organisation for Economic Co-operation and Development – OECD], 2015). Bundan dolayı Powers ve Blubaugh (2005)'in belirttiği gibi öğretmenleri teknolojiyi ders ortamlarında kullanmaları için hazırlamak öğretmen yetiştirme programlarında oldukça önemlidir. Bundan dolayı çalışmada öğretmen adaylarının, öğretmenlerin mentörlüğünde ders planı ve materyal tasarımları ve uygulamaları, öte yandan öğretmenlerin ise teknoloji destekli yenilikçi öğretim uygulamaları ile tanışmaları, geliştirilen SBK materyallerini incelemeleri ve SBK odaklı yürütülen dersleri gözlemlemeleri her iki grubun da mesleki gelişimini olumlu yönde desteklemesi hedeflenmektedir.

1.3. Araştırmanın Sınırlılıkları

Çalışmanın uygulamadaki sınırlılıkları uygulamanın gerçekleşeceği okuldaki okul içi düzen ve güncel ders planı ile ilişkilidir. Okul içi ders düzeni, okulun gerçekleştirdiği aktiviteler ve tatil sürelerine uyum sağlayabilmek amacıyla aday öğretmenlerin gerçekleştirecekleri ders sayısı altı ile sınırlandırılmıştır.

Aynı zamanda gerçekleştirilen çalışma 2018 yılındaki Biyoloji Öğretim Programı'na uygun şekilde tasarlandığı için aday öğretmenlerin kullanabilecekleri SBK bağlamında çok fazla konu seçenekleri yer almamaktadır.

1.4. Araştırma Soruları

Bu çalışmanın amacı, G-MGM kapsamında aday öğretmenlerin uygulama öğretmenleriyle iş birliği ile çalışarak teknoloji destekli uygulamalarla SBK materyalleri geliştirmeleri, aday ve uygulama öğretmenlerinin bu kapsamda kazandıklarını ifade ettikleri kazanımlar ve bu kazanımların fen eğitimi hakkındaki düşünceleriyle ilişkisini değerlendirmektir. Bu amaçlar doğrultusunda aşağıdaki araştırma sorularına cevap aranmıştır

1. Uygulama öğretmenleri ve aday öğretmenlerin bu iş birliği modelinden kazandıklarını ifade ettikleri kazanımlar nelerdir?
2. Uygulama ve aday öğretmenlerin fen eğitimi hakkındaki düşünceleri ile kazandıklarını ifade ettikleri kazanımlar arasında nasıl bir ilişki vardır?

3. Aday öğretmenlerin, uygulama öğretmenleri ile yaptıkları iş birliği sürecinde edindiklerini belirttikleri kazanımlar nelerdir?
4. Aday öğretmenlerin iş birliğinden kazandıklarını ifade ettikleri kazanımlar ile uygulama öğretmenlerinin fen eğitimi hakkındaki düşünceleri arasında nasıl bir ilişki vardır?



BÖLÜM 2: TEORİK ÇATI

Eğitim, insanlık tarihi boyunca var olmaya devam edecek bir olgudur. Geçmişten günümüze baktığımızda tarih boyunca insanlar eğitim ve öğretimi geliştirmek için çaba harcamışlardır. Küçük yaşlarda ailede başlayan eğitim zamanla yerini yaşlılarla birlikte öğrenme sürecini içeren okula devreder. Döş (2013)'e göre okullar, bulunduğu ülkenin geleceğinin teminatını sağlayan öğrencilerde davranışsal değişimler görmeyi hedefleyen planlı, programlı eğitim- öğretim anlayışının gözlemlendiği yapıdır. Okulların temel amacı, öğrencilere nitelikli bir eğitim vermek ve onların yetenek ve ilgileri doğrultusunda uygun yeterlilikler sunulup hayata hazırlamaktır. Okulun bu amacını gerçekleştirebilmesi öğretmen ile ilişkilidir. Yani öğrencilerin eğitim öğretim hayatını etkileyen en büyük faktör öğretmendir. Öğretmenin sahip olduğu nitelik ile öğrencinin sahip olacağı başarı arasında bağlantı bulunmaktadır. Dolayısıyla insan kaynağı olarak öğretmenin eğitilmesi ve geliştirilmesi oldukça önemlidir (Altun ve Sarpkaya, 2021). Seferoğlu (2004), iyi bir öğretmeni, kendini mesleki olarak sürekli geliştirme motivasyonuna sahip, gelişim fırsatlarının farkında olup çaba sarf eden kişi olarak tanımlamaktadır. Öğretmenin eğitimi ve gelişimi için mesleki gelişim programı kavramı karşımıza çıkmaktadır.

Mesleki gelişim, öğretmenlerin alan bilgisini ve öğretim uygulamalarında önemli faktördür (Zepeda vd., 2013). Guskey'e (2000) göre mesleki gelişim hem öğrencileri geliştirmek hem de öğretmenlerin mesleki bilgi, beceri ve bakış açılarını geliştirmek amacıyla gözetilen süreçtir. Öğretmenlerin mesleki gelişimi uzun süredir eğitimin kalitesini artırmada önemli bir unsur olarak kabul edilmektedir (Ajibade, vd., 2022).

Mesleki gelişimin hedefleri; öğretmenlerin eğitime bakış açılarını değiştirmek, yeni öğretim yöntemlerini ve teknolojilerini sınıf içerisinde entegre edebilmesini sağlamak, öğretim yöntemlerini ve teknolojilerini kullanma becerilerini geliştirmek, sahip oldukları teorik bilgileri alandaki yeniliklere göre güncellemek, mesleki doyumu arttırmak, mesleklerinde yükselmelerine yardım ederek bulundukları okulun gelişimine katkı sağlamak olarak verilebilir (Özer, 2008).

2.1 Mesleki Gelişim Modelleri

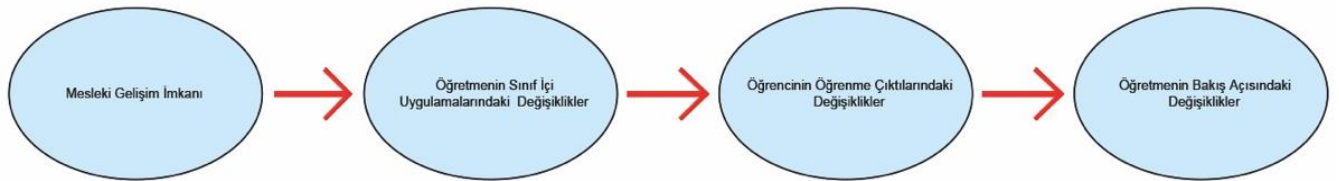
Öğretmen yetiştirme sürecinde yeni mezun olmuş öğretmenlerin mesleki eğitim programları ve öğretmenlik uygulaması aracılığıyla hemen uzman öğretmen haline gelmesi beklenir. Fakat mesleki gelişim yavaş yavaş gerçekleşmelidir. Bundan dolayı hızlı bir şekilde uzman öğretmen konumuna gelinebilir. Öğretmenin kariyer gelişimi açısından bakıldığında, aday aşamada öğretmen adayı hizmet içi aşamada ise uzman öğretmene kadar uzanan süreç oldukça uzun ve büyüyen bir süreçtir (Güneş, 2016; Millî Eğitim Bakanlığı, 2022). Bu süreci kolaylaştırmak için birçok model ortaya atılmıştır.

Guskey'e (2002) göre mesleki gelişim modellerinin temel olarak üç ana hedefi vardır.

- Öğretmenlerin sınıf uygulamalarının değişmesi
- Tutum ve inançlarının değişmesi
- Öğrencilerin öğrenme çıktılarının değişmesi

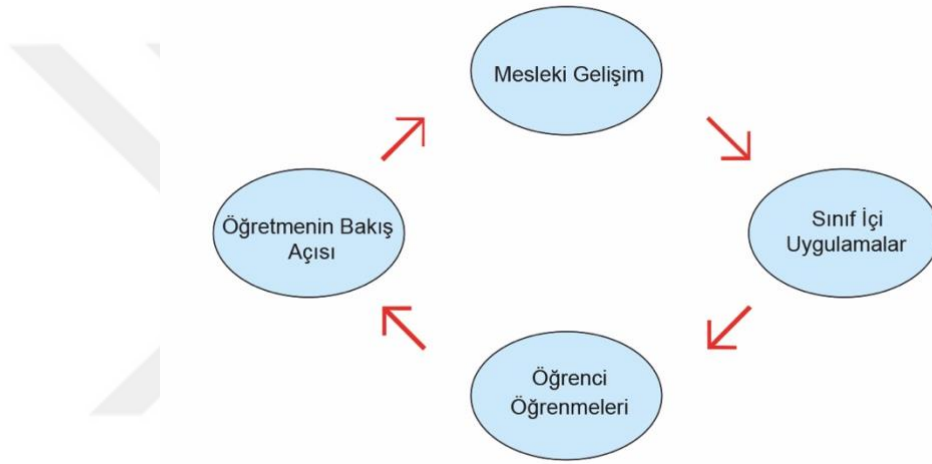
Guskey (1986) mesleki gelişim etkinliklerinin sınıf uygulamalarında değişikliklere yol açtığını bunun da öğrencilerin öğrenme süreçlerinin gelişmesine yol açabileceği ve öğretmenlerin bilgi ve inançlarında değişikliklere yol açabileceği bir model sunmuştur. Modele dahil edilmemiş olsa da Guskey (1986), öğretmenlerin yeni fikirler üzerinde çalışmak için zamana ihtiyaçları olduğunu ve değişimi sağlayabilmek için öğrencinin öğrenimi hakkında düzenli geri bildirim ve takip desteği alması gerektiğini belirtmiştir.

Guskey'in (1986) ortaya koyduğu model 4 bileşenden meydana gelmektedir. Bunlar; mesleki gelişim imkânı, öğretmenin sınıf uygulamalarındaki değişimi, öğrenci öğrenmesine ilişkin çıktılarda değişim ve öğretmen inanç ve davranışlarda değişimdir. Şekil 2.1'de şematik olarak gösterilmiştir.



Şekil 2. 1. Guskey (1986)' in Mesleki Gelişim Modeli

Guskey (1986) mesleki gelişim modeli ile öğretmenlerin değişim sürecine etki eden tüm faktörleri açıklamakta fakat bu faktörlerin oldukça kolay olduğunu savunmaktadır. Guskey (1986) değişim modelini doğrusal ve gözlenen değişiklikleri açık bir şekilde saptayamaması sebebiyle Clarke (1988) tarafından oldukça eleştirilmiştir (Nalbantoğlu ve Bümen, 2022). Bunun sonucunda Clarke (1988), Guskey (1986)'ın modelinde değişiklikler yaparak yeni bir mesleki gelişim modeli ortaya çıkarmıştır.



Şekil 2. 2. Clarke (1988)'in Mesleki Gelişim Modeli

Clarke'in (1988) ortaya attığı model aslında Guskey'in (1986) modelinde yer alan bileşenlerin aynısını içermektedir. Fakat Guskey (1986)'ın modelini geliştirdiği modelden farklılaşan iki kısım bulunmaktadır. Birincisi Guskey'in (1986) modelinde doğrusallık hakimken Clarke (1988) değişimin devamlı ve döngüsel bir şekilde gerçekleştiğini belirtmiştir. Örneğin mesleki gelişim etkinliklerinin geliştirilmesi öğretmenin bakış açısının yorumlanması ile gerçekleşir. İkinci ise modelde yer alan herhangi bir bileşen eklenmesi veya var olan bileşenlerin çıkartılması olasılığının yer almasıdır.

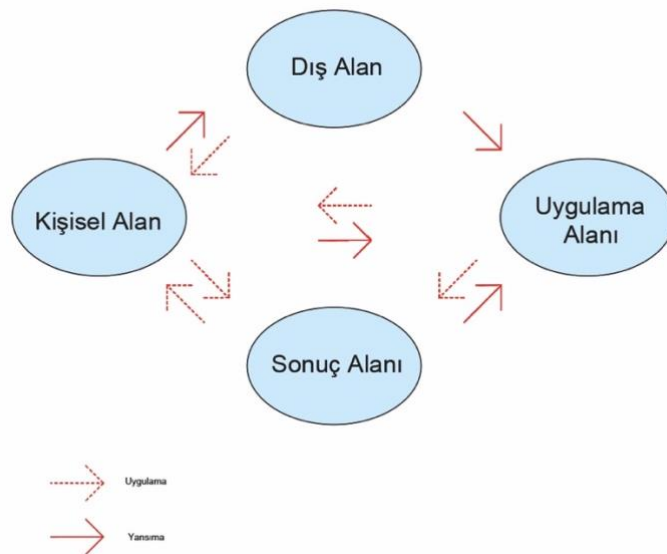
2.1.1. Bağlantılı Mesleki Gelişim Modelinin Ortaya Çıkışı

Clarke ve Peter (1993) tarafından ortaya atılan mesleki gelişim kavramı öğretmen değişimini farklı bir bakış açısı ile ele almıştır. Mesleki gelişim kavramı öğretmenin öğrenip kendini

geliştirip değiştirmesine olanak sağlar. Mesleki gelişim kavramı, mesleki değişim kavramı ile benzer olsa da daha kalıcı ve sürekli devam eden bir süreç olmasıyla birbirinden ayrılmaktadır (Hollingsworth, 1999).

Clarke ve Peter (1993), Clarke (1988) tarafından Guskey'in (1986) modelinden geliştirmiş olduğu modeli daha da geliştirerek modele analitik alanlar ve aracılık süreçleri olarak iki yapıyı eklemiştir. Modelde yer alan analitik alanlar öğretmenin kendilerini değiştirebileceği alanları temsil etmektedir. (Nalbantoğlu ve Bümen, 2022). Clarke ve Peter tarafından geliştirilen bu model, öğretmen mesleki gelişim üzerine çalışmalar yapan Öğretmen Mesleki Gelişim Konsorsiyumu (Teacher Professional Growth Consortium, 1994) tarafından "Interconnected Model of Teacher Professional Growth" olarak adlandırılarak Clarke ve Hollingsworth (2002) tarafından sunulmuştur.

Clarke ve Hollingsworth (2002), Guskey'in (1986) modelinde açıkladığı bileşenleri birbiriyle etkileşimli olarak ele alarak, öğretmenlerin mesleki etkinliklerini ve öğrenim süreçlerinin karmaşık yapısını temel alarak Bağlantılı Mesleki Olgunlaşma (BMO) Modelini (Interconnected Model of Professional Growth-IMPG) geliştirmiştir. Şekil 2.3'te bu modelin şematik gösterimi verilmiştir.



Şekil 2. 3. Clarke ve Hollingsworth (2002)' un Mesleki Gelişim Modeli

Boylan vd., (2018), Guskey'in (1986) mesleki gelişim modelini tek boyutlu öğretmen öğrenmesinin birey tarafından gerçekleştirildiğini belirtirken Clarke ve Hollingsworth'un (2002) ortaya koyduğu BMO modelinin hem bilişsel hem de durumsal öğrenme bakış açısıyla sosyal yapılandırmacı öğrenme kuramı ile desteklendiğini söylemiştir.

Clarke ve Hollingsworth (2002) öğretmenler için değişimin gerçekleşeceği dört alandan bahsetmiştir. Model içinde yer alan her alan değişimin gerçekleşeceği ayrı bir alanı temsil etmektedir. Dört ayrı alan da 'düşünme' ve 'canlandırma' süreçlerine aracılık eder. Bu alanlardan üçü öğretmenlerin günlük dünyasında yer alırken dördüncüsü (dış etki alanı) bu günlük dünyanın dışında yer almaktadır. Bu alanlar: (1) *Kişisel Alan (Personal Domain)*, (2) *Uygulama Alanı (The Domain of Practice)*, (3) *Sonuç Alanı (The Domain of Consequences)* ve (4) *Dış Alan (External Domain)*.

1. **Kişisel Alan:** Öğretmenin bilgi, beceri, inanç ve tutumlarını temsil eder ve bu alandaki gelişim, öğretmen yeni bir bilgi, beceri, tutum veya inanç edindiği zaman gerçekleşmektedir.
2. **Uygulama Alanı:** Öğretmenin edineceği mesleki deneyimleri içermektedir. Öğretmenin yeni materyal ve yöntemleri uygulayarak mesleki deneyimini sergileyebileceği ortamlardır. Bu alandaki gelişim öğretmen yeni materyaller geliştirdiklerinde veya yeni uygulamalar yaptıklarında gerçekleşmektedir. Clarke ve Hollingsworth uygulama alanını öğretmenin sınıf içerisinde elde ettiği deneyimler olarak sınırlandırır da alanda yapılan bazı çalışmalar (Yazıcılar Nalbantoğlu, 2021; Wongsopawiro ve diğerleri, 2017) öğretmenlerin yeni materyal ve uygulamalar geliştirmelerinin uygulama alanının kapsamında olduğunu belirtmişlerdir.
3. **Sonuç Alanı:** Öğretmenlerin kendisi ve öğrenciler üzerinde denediği yeni uygulamanın çıktılarına ilişkin algılarını temsil etmektedir. Öğrencinin akademik başarısı, motivasyonu ve derse katılımındaki artış çıktıların yanı sıra öğretmenin işlediği dersten keyif alması, sınıf hakimiyetini sağlayabilmesi gibi çıktılar da sonuçlar alanının içerisinde yer almaktadır. Bu alanda meydana gelen gelişim, öğretmen bu çıktıları belirgin şekilde algıladığında gerçekleşmiş olur (Voogt ve diğerleri, 2011).
4. **Dış Alan:** Öğretmenin günlük mesleki deneyimlerinin dışında kalan bir alandır. Öğretmene yeni uygulamalar geliştirmeleri için destek sağlayıp bilgi ve uyaran kaynağı

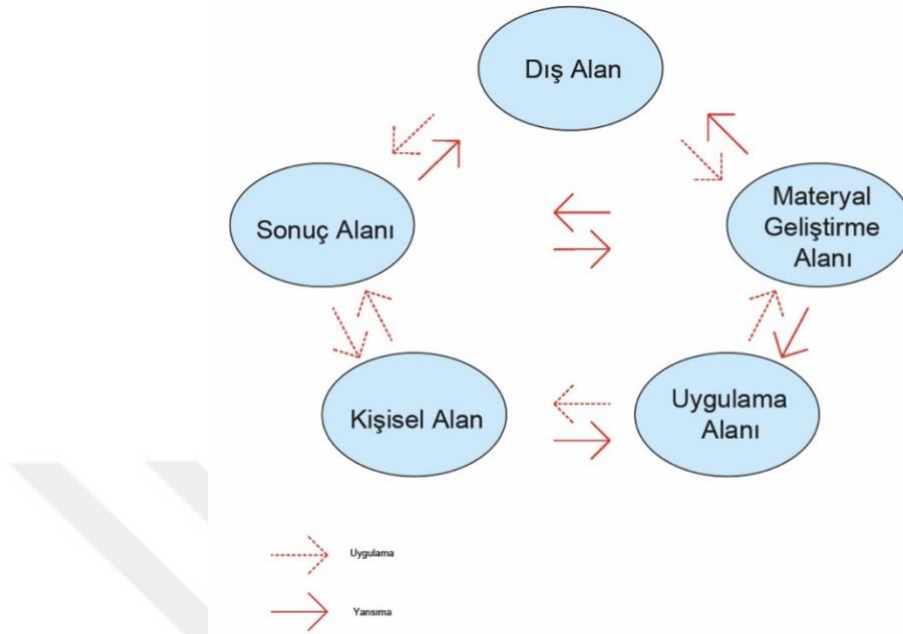
olurlar. Bakah (2019) dış alanı, öğretmenlerin alandaki araştırmacılar tarafından ortaya konulan modeller, stratejiler ve uygulamalar hakkında bilgi sahibi olması olarak tanımlamıştır.

Clarke ve Hollingsworth'a (2002) göre, bir alandaki değişiklik, yansıma süreçleri yoluyla başka bir alandaki değişikliği etkileyebilir. Dört alan, öğretmen değişiminin bağımsız ortamlarını temsil eder. Bir alanda meydana gelecek değişiklik başka bir alanda değişikliğe yol açabilir. Alanlar arasında bulunan oklar bir alandaki değişikliğin nasıl gerçekleştiğini temsil eder.

BMO Modeline göre öğretmenler, mesleki uygulamalarının dört alanında yeni uygulamalara katıldıkça ve bunlar üzerinde derinlemesine düşündükçe profesyonel olarak gelişirler (Clarke ve Hollingsworth, 2002). Clarke ve Hollingsworth (2002), öğretmenleri kendi öğrenmelerini anlamlandıran yapılandırmacı öğrenenler olarak görmektedir.

Clarke ve Hollingsworth'un (2002) 4 alandan oluşan BMO Modeline Coenders ve Terlouw (2015), Materyal Geliştirme Alanı adında beşinci bir alanın eklenmesini önermiştir. Materyal geliştirme alanı, öğretmenlerin öğrencilerle iş birliği içerisinde ortak bir materyal ortaya koymasıdır. Clarke ve Hollingsworth (2004) yaptıkları çalışmada öğrenme materyalinin yapım aşamasının öğretmen gelişimine önemli ölçüde katkı sağladığını ortaya koymuştur.

Materyal geliştirme alanı ile oluşturulan bu yeni modeli “Genişletilmiş Bağlantılı Mesleki Gelişim Modeli” (G-MGM) olarak adlandırılmışlardır. Modelin şematik gösterimi Şekil 2.4’te yer almaktadır.



Şekil 2. 4. Coenders ve Terlouw (2015)'in Mesleki Gelişim Modeli

En genel anlamda bu model, bir öğretmenin kişisel alanının (bilgi, tutum, beceri gibi), farklı alanlardaki (Dış Alan, Materyal Geliştirme, Uygulama ve Sonuç Alanları) uygulama ve yansıtma gibi süreçlerle nasıl geliştiğini açıklamaktadır (Coenders ve Verhoef, 2019).

Friedrichsen vd. (2021) çalışmasında Coenders ve Terlouw (2015) G-MGM modelini uygulayarak iki grup öğretmen üzerinde çalışmıştır. Her iki grup öğretmen dış alana katılmıştır. Sadece bir grup ortak materyal geliştirmede iş birliği ile çalışmıştır. Çalışmanın sonucunda hem dış alan hem de ortak materyal geliştiren öğretmen grubunda yer alan öğretmenlerin öğrendiklerinin daha fazla olduğu ortaya çıkmıştır.

Bu çalışma uygulama ve aday öğretmen iş birliğine dayalı SBK modülü tasarlama ve uygulama üzerine olduğu için BMO Modeli yerine materyal geliştirme alanının da dahil olduğu G-MGM tercih edilmiştir.

2.2. SBK Öğretim Modeli

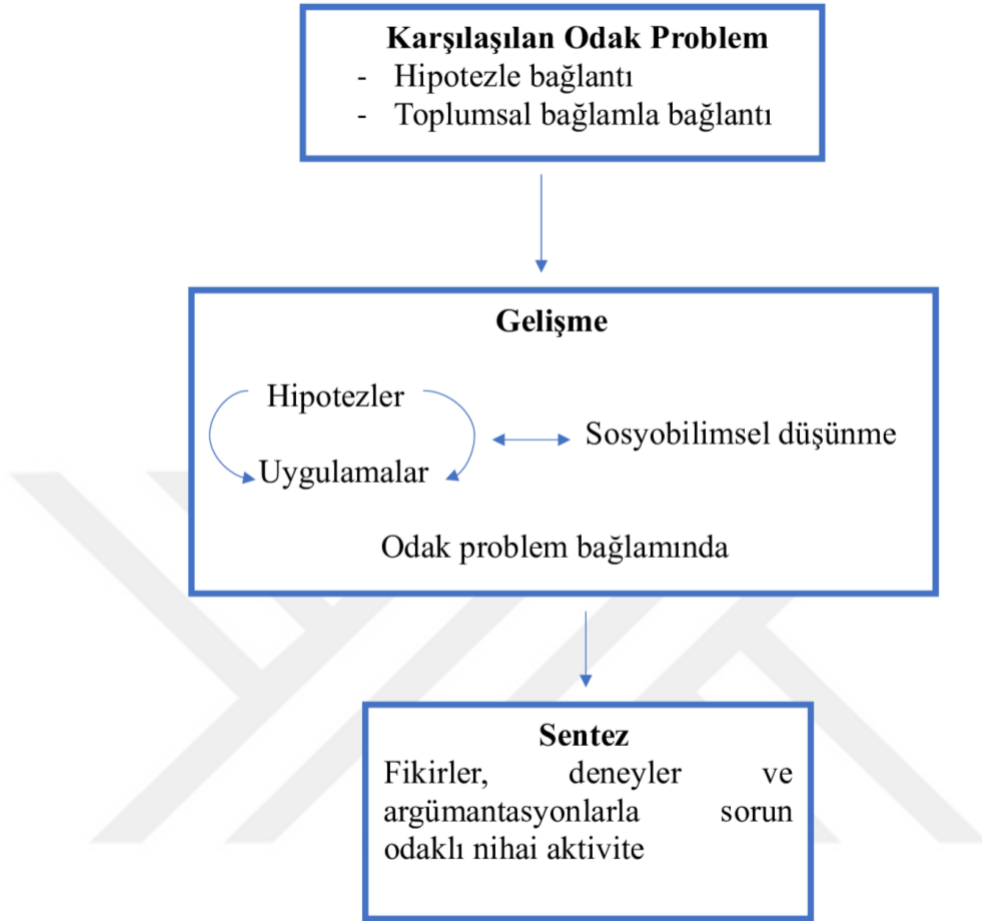
SBK'nın uygulanması, bilimsel okuryazarlığı desteklemek ve öğrencileri bilinçli vatandaş olarak hazırlamak için geliştirilen en belirgin teorik ve pratik çerçevelerden biridir (Eidin ve Shwartz, 2023). Ancak aday ve uygulama öğretmenleri sınıflarında SBK derslerini planlarken ve öğretirken çeşitli zorluklarla karşılaşmaktadırlar.

SBK kullanarak öğretmeyi öğrenmek, öğrencilerin öğrenmesini desteklemek için gerekli bilgi ve becerileri kazanmak için öğretmenlerin kişisel mesleki yatırımını ve zaman gerektirir (Hancock vd., 2019; Macalalag vd. 2021). Walker ve Zeidler (2007) ise öğretmenlerin “söylem ve tartışmayı vurgulayan içeriğe özgü ve bilimin doğasıyla bütünleştirilmiş öğrenme etkinlikleri oluşturmak için gerekli pedagojik teknikleri” kazanmak için mesleki gelişime ihtiyaç duyduklarını belirtmektedir (Macalalag vd., 2024). Öğretim araçları ve stratejileri dahil pedagojik kaynakların eksikliği, öğretmenlerin SBK’yı sınıflarında uygulamamalarının birincil nedeni olarak gösterilmiştir (Lazarowitz & Bloch, 2005; Tidemand & Nielsen, 2017; Ke vd. 2021)

Öğretmenlerin SBK'yı uygulama konusundaki tereddütlerini gidermek ve onları ilgili zorluklara hazırlamak için en etkili strateji, SBK'yı entegre etme konusunda öğretmenleri destekleyen mesleki gelişim programlarının geliştirilmesidir.

SBK’yı öğretme ve öğrenme modeli öğrencilerin dahil olması gereken öğrenme etkinlikleri türlerini açıklayarak bu öğrenme etkinlikleri için önerilen bir sıra sunmaktadır. Bu model, Hancock ve arkadaşları tarafından 2019 yılında geliştirilmiştir. SBK öğretme ve öğrenme tabanlı müfredatı SBK öğretimi için gerekli bileşenleri belirtmektedir (Sadler vd. 2020).

Model, birbirini takip eden üç aşamadan oluşmaktadır. İlk aşama öğrencilerin problem ile karşılaşması aşamasıdır. Bu problemin hem bilim hem de toplumsal olarak bir bağlantı içermesi gerekmektedir. İkinci aşamada öğrenci yeni nesil bilim standartları ile uyumlu temel bilim kavramlarını ve uygulamalarını keşfeder, bunlar hakkında fikir sahibi olur. Bu aşama bilimsel okuryazarlık, öğrencilerin bilim ile bağlantılı olan sosyal sorunlara argümantasyon üretip üzerine tartışabilmesine olanak sağlamasına yardımcı olur. Son aşama olan üçüncü aşamada ise öğrenci ortaya attığı fikirler, uygulamalar ve argümantasyonlar neticesinde soruna olası bir çözüm üretir. Bu aşamalar aşağıda verilen Şekil 2.5’te şematize edilmiştir.



Şekil 2. 5. SBK Öğretme ve Öğrenme Modeli (Hancock vd., 2019)

Bu modelde öğrencilerin düşüncelerini ortaya çıkarmak hem motivasyon hem de bağlam olarak hizmet etmek amacıyla tek SBK konusu ele alınır. Aynı konu üzerinde çalışmayı sürdürmek öğrencilerin konunun toplumsal boyutlarını keşfedebilmesine olanak sağlar yani politik, ekonomik gibi toplum üzerindeki potansiyel etkilerin farkına varır (Sadler, 2020).

Lesnefsky ve arkadaşları (2023), SBK öğretme ve öğrenme modelinin, öğretmenlerin SBK'nın toplumsal boyutlarını derslerine daha etkili şekilde entegre etmelerine yardımcı olduğunu ortaya koymuştur. Ayrıca, bu modelin hem aday öğretmen eğitimi hem de uygulama öğretmenlerinin mesleki gelişim programlarında kullanılarak öğretmenlerin SBK öğretiminin vizyonunu anlamlandırmalarına ve benimsemelerine katkı sağlayabileceği vurgulanmıştır.

SBK temelli öğretimin etkili biçimde gerçekleştirilmesi için öğretmenlere yönelik iş birlikçi ve uygulamaya dönük programların önemi birçok çalışmada vurgulanmıştır. Örneğin Hancock ve

arkadaşları (2019), SBK öğretme ve öğrenme temelli bir müfredatı sınıflarına entegre edebilmeleri için 18 biyoloji, kimya ve çevre bilimi öğretmeniyle iş birliği içinde bir mesleki gelişim programı geliştirmiştir. Program iki oturumdan oluşmuştur: Mart ayındaki oturumda katılımcılar program hedefleri ve SBK hakkında bilgilendirilmiş; ardından ekip kurmaları sağlanarak SBK konularını belirleyip grup çalışmaları yapmaları istenmiştir. Haziran oturumunda ise belirlenen SBK konuları üzerine çalışmalar sürdürülmüş ve sunumlarla tamamlanmıştır. Bu programda Zeidler'in modül tasarım yaklaşımı temel alınmıştır ve iş birliğine dayalı yapı ön planda tutulmuştur.

Benzer şekilde, Kafyulilo (2013) fen bilgisi öğretmenleriyle iş birliği içinde yürüttüğü çalışmada, teknoloji destekli fen derslerinin tasarımı, uygulanması ve değerlendirilmesi süreçlerinin öğretmenlerin teknoloji entegrasyonu konusundaki bilgi ve becerilerini geliştirdiğini ortaya koymuştur. Ayrıca iş birlikçi müfredat tasarımı üzerine yapılan araştırmalar (Binkhorst ve ark., 2015; Huizinga ve ark., 2014; Park ve ark., 2023), öğretmenlere örnek materyallerin sunulmasının ve uygun düzeyde destek verilmesinin SBK öğretimi konusunda rehberlik sağlama açısından etkili olduğunu göstermektedir.

SBK öğretimi, tartışma temelli yapısı nedeniyle öğretmenlerin yalnızca mevcut bilgi ve becerileriyle bu süreci yönetmede zorlanabileceğini göstermektedir (Nielsen, 2012; Topçu, 2008). Bu durumun yanı sıra öğrencilerin farklı düşünce ve değer yargılarına sahip olması da öğretim sürecini karmaşık hale getirebilir (Sadler ve Zeidler, 2009). Bu nedenle, öğretmenlerin sınıf içinde SBK'yı daha etkili ve kolay bir şekilde uygulayabilmeleri için modül tasarımı önemli bir strateji olarak öne çıkmaktadır. Etkili bir SBK modülü hem sosyal hem bilimsel bilgileri içermeli hem de öğrencilerin ilgisini çekecek şekilde, karmaşık ama bağlama dayalı olarak tasarlanmalıdır. Örneğin, su kirliliği konusu, geniş kapsamlı ve güncel bir çevre problemi olması nedeniyle SBK modülü için uygun bir içerik sunar. Marthaliakirana ve arkadaşları (2022), bu konunun belirli bir bağlamda işlendiğinde öğrenciler için oldukça ilgi çekici hale geldiğini belirtmektedir.

Bu çalışmada da daha önce yapılan çalışmalardaki gibi SBK öğretme ve öğrenme modeli tercih edilmiştir. Hali hazırda aday ve uygulama öğretmenlerinin SBK'yı derslerinde kullanmalarına yönelik karşı olan önyargılarının kırmak ve onları yukarıda da bahsettiğimiz zorluklara karşı hazırlamak için en doğru yöntemin SBK öğretme ve öğrenme modeli olduğuna karar verilmiştir.

SBK öğretmen ve öğrenme modeli ile aday ve uygulama öğretmenleri öğrencilere uygulanması gereken etkinlik türlerini belirleyip sırasıyla onları uygulamışlardır.



BÖLÜM: 3 ALANYAZIN

Bu araştırmanın amacı G-MGM kapsamında aday öğretmenlerin uygulama öğretmenleriyle iş birliği ile çalışarak teknoloji destekli uygulamalarla SBK materyalleri geliştirmeleri, aday ve uygulama öğretmenlerinin bu kapsamda kazandıklarını ifade ettikleri kazanımlar ve bu kazanımların fen eğitimi hakkındaki düşünceleriyle ilişkisini açığa çıkarmaktır. Bu bölümde uygulama ve aday öğretmenler için yapılan SBK bağlamındaki mesleki gelişim programları ve bunların katkıları üzerine yapılan çalışmalar incelenecektir.

3.1. SBK Tabanlı Öğretimin Faydaları ve Uygulamadaki Zorluklar

SBK, bilimsel olaylar ve problemlerle ilgili karmaşık, kısmen tartışmalı, toplumsal ve sosyal konulardır (Sadler, 2011). SBK'ı anlamak, bilimsel iddiaları ve argümanları aynı anda değerlendirebilme becerisinin yanı sıra etik, ahlaki, toplumsal, ekonomik ve epistemolojik açılardan farklı bakış açılarını gerektirmektedir (Kolsto vd., 2006; Öztürk ve Yılmaz-Tuzun, 2017). Bireyler karar verme süreçlerinde, SBK'ın risklerini ve faydalarını göz önünde bulundurmalı, sorular sormalı ve sahip oldukları verilerin, bilgilerin veya kaynakların doğruluğunu dikkatlice incelemelidir (Venville ve Dawson, 2010).

SBK'ların öğretimde kullanılması, bilimsel okuryazarlığı desteklemek ve öğrencileri bilinçli bireyler olarak hazırlamak için geliştirilen en belirgin teorik ve pratik çerçevelerden biridir. SBK'nın öğrenmeye etkisi üzerine yapılan çalışmalar, öğrenciye yönelik birçok faydası olduğunu göstermektedir. SBK'nın öğretim programlarına entegrasyonunun, öğrencilerin bilimsel içerik bilgisi öğrenmelerini desteklediği (Dori vd., 2003; Klosterman ve Sadler, 2010) ortaya konulmuştur. SBK tabanlı öğrenmeyi deneyimleyen öğrencilerin bilime dair fikirlerinin değiştiğini ve buna yönelik kazanımlar elde ettiği de gözlemlenmiştir (Sadler vd., 2011; Sadler vd., 2016; Venville ve Dawson, 2010). Öğrencilerin bilimi anlama ve bilimin doğası (Khishfe ve Lederman, 2006; Sadler vd., 2004); ve argümantasyona (Venville ve Dawson, 2010) yönelik kazanımları da bulunmaktadır. SBK'nın geleneksel öğrenme çıktılarının dışında informal akıl yürütmeye yönelik faydaları olduğu da görülmektedir (Kolsto vd., 2006; Sadler vd., 2004; Sadler ve Zeidler, 2005; Zeidler vd., 2011). Bunlar, ahlaki ve etik sorgulama ve karakter gelişimi (Fowler vd., 2009; H. Lee vd., 2006); bilim öğrenmeye motive olma, ilgi duyma (M. K. Lee ve Erdoğan, 2007; Saunders ve Rennie, 2013) ve son olarak karakter gelişimi ve vatandaşlık

bilincinin gelişmesine katkı sağlamasıdır (Lee vd., 2012; Levinson, 2008). Öğretmenlerin günlük hayatta karşılaşılan konular arasından bir SBK konusu seçmeleri ve ders planlarını bu yönde hazırlamaları, kişisel alanlarının dış alanlarını etkilediğini ve yeni bilgiyi öğrencilere aktarabilmek için işbirlikçi rolünü uyguladığı gözlenmektedir. Bu durumda öğretmenlerin, günlük hayatta öğrenilenleri kullanabilen bireyler yetiştirmek için SBK'yı kullanma amacına uygun hareket ettikleri söylenebilir (Ke vd., 2021). Aynı zamanda, uygulama öğretmenleri ve aday öğretmenler sınıfta SBK'nın öğrencilerle etkileşim kurma konusunda olumlu katkısı olduğunu ortaya koymuştur (Byford vd., 2009; Sadler vd., 2006; Kara, 2012, Seow ve Ho, 2016).

SBK'yı fen sınıflarına entegre etmenin önemli faydalarına rağmen, fen öğretmenleri bu konuları uygulamada tereddüt göstermektedirler (Pitipornatapin vd., 2016). SBK'nın sınıf içerisinde uygulanması öğretmenler için birçok zorluk barındırmaktadır. Bilgi eksikliği, zaman ve uygun öğretim stratejilerini uygulayamamaları nedeniyle fen bilgisi öğretmenlerinin sınıflarında SBK'yı uygulamayı tercih etmedikleri saptanmıştır (Aivelo ve Uitto 2019; Carson ve Dawson, 2016; Genel ve Topcu, 2016; Kara, 2012; Öztürk ve Bozkurt Altan, 2019).

SBK pedagojisi ile öğretmenlerin kimliği ve inançları arasındaki uyumsuzluk (Kılınç vd., 2017); öğretim yöntemi olarak argümantasyonu kullanma konusunda sınırlı deneyim (Tidemand ve Nielsen, 2017; Levinson 2006); ve standartlaştırılmış test, içerik odaklı müfredat gibi öğretmenlerin SBK'yı derslerine dahil etmesine engel olan birçok değişken bulunmaktadır (Tidemand ve Nielsen, 2017). SBK ile başa çıkmada öğretmenlerin güven eksikliği de önemli engellerden biridir (Bryce ve Gray, 2004; Hofstein vd., 2011). Uygulama öğretmenlerinin dışında aday öğretmenler de SBK'yı sınıflarına entegre etmek için gerekli beceri ve bilgileri geliştirme fırsatlarının yetersizliği ile ilgili zorluk yaşadıklarını belirtmişlerdir (Genel ve Topcu, 2016; Hofstein vd., 2011; Kara, 2012). Uluçınar Sağır ve Dolunay (2022) tarafından yapılan çalışma sonucunda öğretmen adayları SBK öğretimi konusunda kendilerini yetersiz gördüklerini belirtmişlerdir. Kendilerini yetersiz görmelerinin sebebini, aldıkları lisans eğitimin bu konuları öğretmede yetersiz olmasına ve bu konular ile ilgili bireysel araştırma yapmamalarına bağlamışlardır. Türkmen vd. (2017) ise fen öğretmen adayları ile yaptığı çalışmada öğretmen adaylarının SBK hakkında yeterli bilgiye sahip olmadıklarını ortaya koymuştur. Fakat bu konuların nasıl öğretilbileceği konusunda ise tam tersine olması gereken

niteliklere yani yöntem ve/ya tekniklerin kullanımına sahip olduklarını belirtmiştir. Benzer şekilde Evagorou ve Puig Mauriz (2017) ise hem öğretmen adaylarının hem de uygulama öğretmenlerinin bilimin sosyal yönlerini öğretime entegre etmede zorluk yaşadıklarını belirtmişlerdir. Kokolaki ve Stavrou (2022) bu durumun öğretmenlerin SBK'lara ilişkin içerik bilgilerinin sınırlı olması yani sosyal, politik ve ahlaki boyutlar gibi konunun bilimsel olmayan yönlerine karşı bilgi eksikliği yaşamaları ve bilimsel bilgi konusundaki bilgi eksikliği ile ilişkili olduğunu belirtmişlerdir.

Uygulama ve aday öğretmenlerin ve ayrıca müfredat tasarımcılarının, SBK'yı derslere entegre etmeye yönelik çalışmalarını destekleyecek kaynak ve araçların eksikliği, SBK yaklaşımının yaygın kullanımını sınırlayan başlıca etken olduğu vurgulanmıştır (Ekborg vd., 2013; Sadler vd., 2006; Sadler ve Foulk, 2016) Bu nedenle öğretmenlerin SBK temelli öğretimi uygulayabilmeleri için pedagojik becerilerini geliştirebilmelerine olanak sağlayacak eğitimlere ihtiyaç duyulmaktadır.

3.2. SBK İle İlgili Mesleki Gelişim Programları ve Uygulama Öğretmenleri

Mesleki gelişim modelleri, öğretmenlerin kendilerini geliştirmeleri ve deneyim kazanmaları için oldukça önemlidir (Avalos, 2021; Garet vd., 2001; Thompson ve Zeuli, 1999). Bu nedenle, öğretmenlerin SBK'yı uygulamadaki zorlukların üstesinden gelmek ve onları ilgili uygulama sürecine hazırlamak için en etkili strateji, öğretmenleri SBK'yı derslerine entegre etmede onları destekleyen mesleki gelişim programlarının uygulanmasıdır (Alkaher ve Carmi, 2019).

Literatür incelendiğinde SBK öğretimi için geliştirilen birçok öğretim programı bulunmaktadır (Carson ve Dawson, 2016; Christenson vd., 2012; Dawson ve Venville, 2010; Eilks, 2002; Eilks vd., 2008; Friedrichsen vd., 2016, Kolstø, 2006; Lederman vd., 2014; H Lee vd., 2013; Peel vd., 2019; Sadler ve Zeidler, 2005). Aynı zamanda SBK öğretimi için geliştirilmiş bu öğretim programları öğretmenlere sunulmaya başlanmış (Kinslow ve Sadler, 2018), fakat geliştirilen bu öğretim programlarına erişim sınırlı kalmaktadır.

SBK'nın fen eğitime entegrasyonu, öğretmenlere yönelik çeşitli mesleki gelişim programları tarafından desteklenmiştir. Cohen vd., (2020), biyoloji öğretmenleri için SBK ve sorgulama tabanlı öğrenmeyi eğitimlerine dahil ederek 30 saatlik bir mesleki gelişim programı uygulamışlardır. Program; oryantasyon, deney, kavramsallaştırma ve yansıma olmak üzere dört

aşamadan oluşmaktadır. Peel vd., (2019) ise, farklı düzeylerde deneyime ve öğretim disiplinlerine sahip ortaokul fen öğretmenleri için bir mesleki gelişim tasarlamışlardır. Katılımcılar, sınıfları için bir SBK ünitesi tasarlamak için iş birliği yapmışlardır. Mesleki gelişim sırasında öğretmenler öğrenci gibi davranarak çeşitli etkinliklere katılmışlardır. Mesleki gelişimin tasarımı, yapısı ve içeriği için teorik bir temel sağlayan öğretme ve öğrenme çerçevesi ve sosyobilimsel akıl yürütme çerçevesi tarafından yönlendirilmiştir.

Eidin ve Shwartz (2023), öğretmenlerin SBK'yı derslerine entegre edebilmesinde onları desteklemek için mesleki gelişim programı tasarlamışlardır. Katılımcıları ortaokul ve lise olmak üzere farklı bilim disiplinlerinden toplam 137 öğretmen oluşturmaktadır. Oluşturulan mesleki gelişim programı her yıl 30 saat olacak şekilde planlanıp program 3 yıl boyunca uygulanmıştır. Her yılın sonunda bir önceki yıldan elde edilen verilere göre mesleki gelişim programı yeniden düzenlenmiştir. Elde edilen sonuçlara göre katılımcı öğretmenlerin SBK ve argümantasyona karşı olumlu tutumlar sergiledikleri, öz yeterliliklerinin arttığı ve sınıflarında SBK'yı sınıflarında uyguladıklarına ulaşılmıştır.

Topçu ve Atabey (2022), ortaokul fen bilgisi öğretmenleri için bir mesleki gelişim programı geliştirip uygulayarak SBK temelli öğretim uygulamalarını araştırmıştır. Mesleki gelişim programı 10 dersten oluşmaktadır. Fen bilgisi öğretmenlerinin ilk aşamada öğrenci rolünü, ikinci aşamada öğretmen rolünü, üçüncü aşamada öğretim programı oluşturma rolünü üstlendiği üç aşamadan oluşmaktadır. Birinci aşamada fen bilgisi öğretmenleri araştırmacılar tarafından sunulan SBK temelli bir üniteye katılmışlardır. İkinci aşamada ise öğretmenler SBK öğretme-öğrenme çerçevesini araştırmışlardır. Son aşama olan üçüncü aşamada SBK tabanlı ders planları tasarlamışlardır. Mesleki gelişim programı sona erdikten sonra fen bilgisi öğretmenleri SBK uygulamalarını kendi sınıflarında kullanmışlardır.

Literatürde SBK bağlamında öğretmenler için sınırlı da olsa mesleki gelişim programlarının hazırlanmaya başlandığı görülmektedir. Bir grup araştırmacı, özellikle SBK tabanlı öğretimin (Carson ve Dawson, 2016; Lee vd., 2012; Saunders ve Rennie, 2013) fen sınıflarında başarılı bir şekilde uygulanması için öğretmenlerin mesleki gelişimine odaklanırken, başka bir grup araştırmacı, mesleki gelişim programlarının öğretmenlerin fen içerik bilgisi ve akıl yürütme (Crippen, 2012) ve karakter ve değer gelişimi (Lee ve ark., 2012) gibi farklı öğrenme çıktıları üzerindeki etkisine odaklanmaktadır. Ancak, fen öğretmenlerinin SBK öğretim programı

geliştirmeleri ve bu geliştirilen öğretim programlarının sınıflarda uygulanmasını destekleyen mesleki gelişim çalışmaları ile ilgili mevcut literatürde hala büyük bir boşluk bulunmaktadır (Foulk ve ark., 2020).

Mesleki gelişim programı tasarımının öğretmenlerin SBK farkındalığını etkilediğini ve fen öğretiminde oldukça önemli olduğu kabul edilmektedir (Hagen, 1998; Hofman ve Dijkstra, 2010). Mesleki gelişim programında küçük gruplar halinde çalışmak, öğretmenler arasında olumlu pekiştirmeyi besleyebilecek ve öz yeterliliği artırabilecek bir öğrenme deneyimi sağlamaktadır. Mesleki gelişim programı ile öğretmenler yeni pedagojik bilgi edinmeleri dışında aynı zamanda bu bilgi ve becerileri öğretimlerine de entegre etmektedir.

3.3. SBK İle İlgili Mesleki Gelişim Programları ve Aday Öğretmenler

Lumpe ve ark. (1998), daha az deneyimli öğretmenlerin daha deneyimli meslektaşlarına göre SBK konularını kullanma olasılığının daha yüksek olduğunu öne sürerek aday öğretmenlerle çalışmanın önemini ortaya koymaktadır. Literatürde sınırlı da olsa aday öğretmenlerle yapılan çalışmalar yer almaktadır.

Yapıcıoğlu ve Aycan (2018), nükleer santrallerle ilgili öğretim etkinliklerinin öğretmen adaylarının kararlarına ve informal muhakemelerine etkisini incelemiştir. Araştırmalarında öğretmen adaylarının nükleer santral kurulmaması gerektiğine karar verdikleri sonucuna ulaşmışlardır. Araştırmayla ilgili bir diğer sonuç ise kullanılan etkinliklerin, öğretmen adaylarının kararlarını etkilemeleridir. Gül ve Akçay (2020) SBK'ları temel alan bir model kullanarak öğretmen adaylarının iklim değişikliği konusuna ilişkin eleştirel düşünme becerileri ve eğilimlerindeki değişimi incelemiştir. Yaptıkları çalışmalar sonucunda uygulanan modelin öğretmen adaylarının eleştirel düşünme eğilimlerini arttırdığı sonucuna varmışlardır.

Leung vd., (2020), Hong Kong'da Bilimin Doğası ve Sosyobilimsel Sorunlar başlıklı 12 haftalık bir kursa kayıtlı 18 orta öğretim öncesi öğretmen adayını incelemiştir. Katılımcılar kurs sırasında sık sık yansıtıcı bir günlük yazarak öğrenme deneyimlerinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Araştırma sonucunda katılımcıların çoğunun SBK'yı fen öğretim programının önemli bir bileşeni olarak gördüklerini ve genellikle bunu içerik bilgisinin öğrenilmesini motive etmek veya kolaylaştırmak için bir araçtan daha fazlası olarak algıladıklarını belirlemişlerdir.

Foulk vd., (2020) SBK'nın nasıl öğretilceğine dair belirsizlikleri ve müfredat materyallerine erişim eksikliğini gidermek amacıyla ortaokul fen öğretmeni adaylarına çok aşamalı SBK öğretim modülü geliştirmiştir. Modül 16 hafta boyunca 13 aday öğretmene uygulanmıştır. Modül bitiminde aday öğretmenler olumlu düşüncelerini belirtip SBK'yı derslerinde uygulayacaklarını belirtmişlerdir. Benzer şekilde Bayram-Jacobs vd., (2019) yaptıkları çalışma ile öğretmenlerin SBK materyallerini uygulanmasının SBK'ya yönelik pedagojik içerik bilgilerini olumlu yönde etkilediğini tespit etmiştir.

Kinskey ve Zeidler (2021) ise sınıf öğretmeni adaylarının SBK temelli ders tasarlamadaki zorluklarını ortadan kaldırmak için katılımcılara 7 hafta boyunca mesleki gelişim programı düzenlemiştir. Katılımcılar birçok zorluk yaşamalarına rağmen mesleki gelişim programı sonrasında SBK'yı sınıflarına nasıl entegre edeceklerini öğrenmişlerdir. Bu da mesleki gelişim programının pratik ve pedagojik fayda sağladığını açığa çıkartmaktadır.

3.4. SBK Mesleki Gelişim Programlarından Elde Edilen Kazanımlara Etki Eden Faktörler

Öğretmen ve öğretmen adaylarının SBK meslek gelişim modellerinin uygulanması sonucu birçok kazanım elde ettiği yukarıda verilmiştir. Fakat elde edilen bu kazanımlar öğretmenlerin ahlaki ve etik kararları, sahip oldukları SBK bilgileri ve fen eğitimine bakış açıları gibi birçok faktörden etkilenmektedir.

Cebesoy vd., (2021), öğretmenlerin karar verme sürecini keşfetmek amacıyla bilimsel genetik bilgi ve bir SBK konusunu birleştirerek yapılandırılmış bir Genetik ve Biyoteknoloji kursu oluşturmuştur. Öğretmen adaylarının kürtaj konusunda karar vermelerinde birden fazla konu alanını dikkate alıp alamayacağını araştırmak için SEE-SEP modelini (Chang Rundgren ve Rundgren, 2010) uygulayarak üç farklı senaryo (kistik fibroz, Huntington hastalığı ve fetal doku nakli) kullanmıştır. Oluşturulan kurs orta ölçekli bir devlet üniversitesinde zorunlu ders olarak 42 öğretmen adayına uygulamıştır. 11 haftalık ders, öğrencilerin üniversitede altıncı yarıyılında gerçekleşmiştir. Araştırma sonucunda öğretmen adaylarının karar vermede etik/ahlak temelli kararları baz aldığı sonucuna ulaşılmıştır.

Friedrichsen vd. (2021), öğretmenlerin öğrenmelerini destekleyen veya engelleyen faktörleri belirlemek amacıyla 8 ortaöğretim fen bilgisi öğretmeni ile çalışmıştır. Katılımcılar SBK öğretim programı tasarladıkları SBK mesleki gelişim programına katılmışlardır. Çalışmada

Clarke ve Hollingsworth'un (2002) BMO Modeli teorik çerçeveyi oluşturmuştur. Araştırma sonucunda öğretmen inançlarının (Kişisel Alan) kritik önem taşıdığı sonucuna ulaşmıştır. Çünkü öğretmenin fen eğitimine bakış açısı ve inançları kişisel alan dışındaki diğer üç alanda öğrenmeyi etkilemiştir.

Topçu vd. (2022), mesleki gelişim sürecinin ve öğretmenlerin SBK üzerine sınıf içi uygulamalarının fen ve bilgi öğretimi hakkındaki kişisel inançlarına, sınıf içi uygulamalarına ve süreçten elde edilen sonuçlara yansımalarını ortaya çıkarmak amacıyla üç öğretmenle 10 haftalık ders planı oluşturmuştur. Araştırma sonucunda öğretmenleri girişimci, ılımlı ve tereddütlü olarak 3 gruba ayırmıştır. Girişimci grubunda yer alan öğretmen, mesleki gelişim sürecinde SBK tabanlı öğretimin özelliklerini ve çıktılarını öğrendiğini belirtmiştir. İlimli gruptaki öğretmen ise, mesleki gelişimden sonra öğrencileri derslerde daha aktif hale getirdiğini, sosyal boyutlara daha fazla yer verdiğini, bilimsel uygulamaları öğretimine dahil ettiğini açıklamıştır. Son olarak tereddütlü grupta yer alan öğretmen, sınıf içi uygulamalarında fen bilgisi öğretme amaçlarına bağlı kaldığını belirtmiştir. Bu öğretmenin mesleki gelişim öncesi ve mesleki gelişim sonrası öğretim hedeflerinde gözle görülür bir değişiklik olmadığı sonucuna varılmıştır. Mesleki gelişim sürecindeki düşük motivasyonuna ve mesleki gelişim sürecine verimli bir şekilde dahil olamaması nedeniyle SBK tabanlı bir öğretim perspektifi elde edememesine bağlanmıştır. Aynı zamanda öğretmenin kişisel alanının uygulama alanını da etkilediği sonucuna varılmıştır.

Leung vd.'nin (2020) aday öğretmenlerinin SBK öğretimine teşvik etmeye yönelik yaptığı çalışmada aday öğretmenler mesleki gelişim programına dahil edilmişlerdir. Aday öğretmenler mesleki gelişim öncesinde SBK'yı alan bilgisini öğrencilere vermek için bir araç olarak değerlendirirken, mesleki gelişim sonrasında bu bakış açısının değişerek SBK'ın farklı kazanımlar sağlayabileceğinin farkına varmışlardır. Mesleki gelişim programından elde edilen kazancın aday öğretmenlerin fen eğitimine bakış açısı ile ilişkili olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

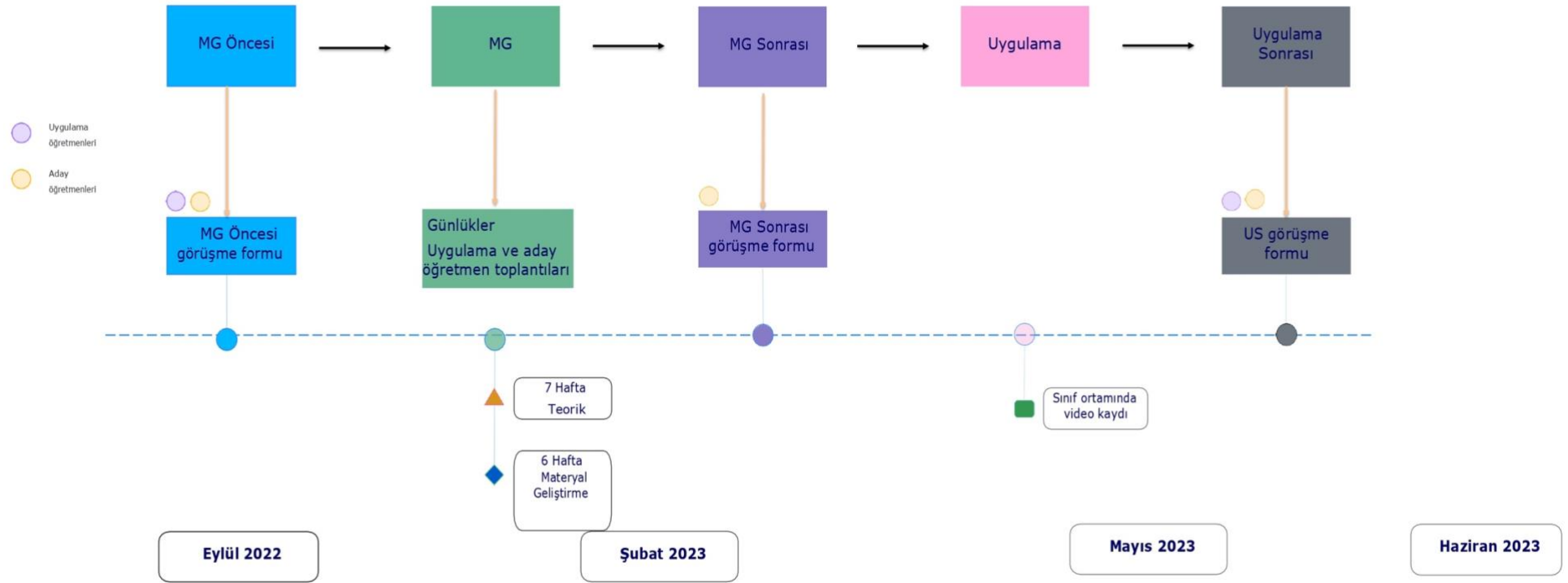
BÖLÜM 4: YÖNTEM

Bu bölümde çalışmada kullanılan araştırma deseni, katılımcılar, uygulama süreci, veri toplama araçları, veri toplama süreci, veri analizi, geçerlilik ve güvenirlik konularına odaklanılmıştır.

Bu çalışma, 2023–2024 yılları arasında yürütülen ve TÜBİTAK tarafından desteklenen, 222K318 kodlu “Teknolojiyle Desteklenmiş Uygulama ve Aday Öğretmen İşbirliğine Dayalı Mesleki Gelişim Modelinin Uygulanması: Sosyobilimsel Konular Modülü Tasarımı ve Uygulama Süreci (TD-MGM)” başlıklı 1002 projesinin bir çıktısıdır.

Proje kapsamında, G-MGM doğrultusunda aday öğretmenlerin, uygulama öğretmenleriyle iş birliği içinde çalışarak teknolojiyle desteklenmiş SBK materyalleri geliştirmeleri ve uygulamaları hedeflenmiştir. Ayrıca, bu süreçte aday ve uygulama öğretmenlerinin neler kazandıklarını ifade ettikleri kazanımlar ve bu kazanımların fen eğitimi hakkındaki düşünceleriyle nasıl ilişkilendiğinin ortaya konması amaçlanmıştır.

Proje süreci oldukça yoğun ve karmaşıktır. Projeye aday ve uygulama öğretmenleri beraber çalışmış, herkes proje aşamalarına dahil olmuştur. Proje süreci mesleki gelişim öncesi, mesleki gelişim, mesleki gelişim sonrası, uygulama ve uygulama sonrası olmak üzere 5 temel aşamadan oluşmaktadır. Şekil 4.1’de proje süreci ve uygulanan veri toplama araçları verilmiştir.



Şekil 4. 1. Proje Süreci

Şekil 4.1’de verildiği üzere ilk aşama mesleki gelişim öncesidir. Projede uygulanacak mesleki gelişim programı uygulanmadan önce aday ve uygulama öğretmenlerine mesleki gelişim öncesi görüşme formu uygulanmıştır. Bu görüşme formu uygulama ve aday öğretmenlerinin mesleki gelişim programı uygulanmadan önceki fen eğitimi ve SBK öğretimi hakkındaki düşüncelerini ortaya çıkartmak amacıyla uygulanmıştır. Form bu amacıyla genişletilmiş bağlantılı mesleki gelişim modelinin kişisel alanı boyutunu açığa çıkarmaktadır.

Sonrasında tasarlanan mesleki gelişim programı araştırmacı tarafından aday öğretmenlere uygulanmıştır. Mesleki gelişim programı 6 hafta teorik 5 hafta materyal geliştirme olmak üzere 11 hafta sürmüştür. Mesleki gelişim programı sonrası aday öğretmenlerin fen eğitimi ve SBK öğretimi hakkındaki düşüncelerinin değişip değişmediğini açığa çıkartmak için mesleki gelişim sonrası görüşme formu uygulanmıştır. Formda sorular ile genişletilmiş bağlantılı mesleki gelişim modelinin kişisel ve dış alan boyutlarını açığa çıkartmak amaçlanmıştır.

Mesleki gelişim sonrasındaki aşama uygulama aşamasıdır. Uygulama aşamasında aday öğretmenler materyal geliştirme bölümünde uygulama öğretmenleriyle iş birliği içerisinde tasarladıkları SBK modüllerini uygulama öğretmenlerinin gözetiminde gerçek sınıf ortamında uygulamışlardır. Uygulama aşaması video kaydı ile kayıt altına alınmıştır.

Proje süresinin son aşaması olarak uygulama sonrası aşaması verilmiştir. Uygulama sonrası aşamasında aday ve uygulama öğretmenlerinin tüm bu proje süreci sonrasında ölçmek için uygulama sonrası görüşme formu uygulanmıştır. Uygulanan uygulama sonrası görüşme formu ile uygulama ve aday öğretmenlerin iş birliği modelinden SBK ve fen eğitimine yönelik kazandıklarını ifade ettikleri kazanımlar açığa çıkarmak amaçlanmıştır. Ayrıca form sayesinde mesleki gelişim programı öncesi ile uygulama sonrası aday ve uygulama öğretmenlerinin fen eğitimi hakkındaki düşünceleri ile elde ettiklerini belirttikleri kazanımlar arasındaki ilişki ortaya çıkartılmak istenmiştir.

4.1. Araştırma Deseni

Bu çalışmada tasarım temelli araştırma yaklaşımı benimsenmiştir. Tasarım temelli araştırma yöntemi diğer araştırma yöntemleri ile karşılaştırıldığında oldukça yeni ve güncel bir yaklaşımdır (Anderson ve Shattuck 2012). Tasarım temelli araştırma yöntemi hem nicel hem de nitel çalışmalar için kullanılabilir. Bu araştırma yönteminde, gözlem, görüşme, öğrenci ürünleri, araştırmacı ve öğrenci günlükleri, belge analizi vb. nitel veri toplama araçları kullanıldığı, olayların gerçekçi, sistematik ve bütün şekilde ortaya konulmasına yönelik

araştırma olarak açıklanabilir (Yıldırım ve Şimşek, 2018, s.41). Wang ve Hannafin'e (2005) göre tasarım temelli araştırma, gerçek dünyada araştırmacılar ve uygulayıcılar arasında gerçekleşen iş birliğine dayalı ve bağlama duyarlı tasarım ilkeleri ve teorilerine yol açan, yinelemeli analiz, tasarım, geliştirme ve uygulama yoluyla eğitim uygulamalarını iyileştirmeyi amaçlayan ve içeriğe duyarlı tasarım ilkelerine ve kuramlarına yönlendiren sistematik fakat esnek bir metodolojidir.

Tasarım temelli araştırma ilk olarak Brown ve Collins tarafından tasarım deneyleri adıyla literatüre girmiştir. Tasarım deneyleri; keşfetme, açıklama, doğrulama ve yayma gibi bilimsel süreçler ile araştırmacının öğretme-öğrenme etkinliklerine aktif olarak katılım sağladığı araştırma yöntemidir (Kelly, 2003). Brown (1992) ve Collins'e (1992) göre ise tasarım temelli araştırma, öğretimsel strateji ve araçların sistematik olarak tasarımı kapsamında öğrenmeyi ele alan yeni bir yaklaşımdır.

Çankaya'nın (2013) belirttiği gibi tasarım temelli araştırma yöntemi, kendini yenileyen tasarım süreci ve katılımcılarla iş birliği gibi birçok yönüyle teknoloji destekli ortamların tasarlanmasına büyük katkılar sağlamaktadır. Tasarım tabanlı araştırmanın en önemli özelliği bir yenilik (yeni bir öğrenme ortamı, yeni bir eğitim uygulaması, yeni bir kuram) üretiminde kullanılıyor olmasıdır (Kuzu vd. 2011). Bu yöntem veri kaynağı olarak araştırmayı temel alacağı için uygulamalı tasarım çalışmasını diğer bir deyişle ürün temelli bir sürecin yapılandırılmasını içermelidir. Ortaya çıkan uygulamalı tasarım çalışmaları gelişimsel bir süreç içeren öğrenci merkezli tasarım ürünleri olmalıdır (Peterson ve Herrington, 2005, s.3).

Tasarım temelli araştırma yaklaşımı temel olarak tasarım, analiz, değerlendirme, yeniden tasarlama ve raporlama aşamalarını içermektedir. Bu yaklaşım dinamik bir yapıya sahip olup araştırmacının uygulama süreci boyunca katılımcılar ile iş birliği içerisinde olması ile diğer uygulama yöntemlerinden farklılaşmaktadır. Araştırmada süreç, bir sonuca varılıncaya kadar kendi içerisinde döngüsel ve sürekli olarak dönüşmektedir. Bu özelliği nedeniyle tasarım temelli araştırmanın tasarım süreçlerinde sürekli dönüte (uygulama öğretmeni geri bildirimleri) ve teyide bağlı sistematik yapısına bağlı olarak tutarlı ve faydalı bir yöntemdir (Campanella ve Penuel, 2021, s.6).

Yukarıdaki anlatılanlardan yola çıkarak tasarım temelli araştırma yaklaşımının pragmatik, keşfedici, etkileşimli, farklı veri toplama yöntemlerini benimseme ve bağlamsal olmak üzere beş temel özelliği olduğu söylenebilir. Yapılan çalışma bahsedilen beş temel özelliği de

içermektedir. Bu çalışma öğretmen gelişim modeline ve pratik uygulamalara dayandığı için *pragmatik*, G-MGM uygulama ve aday öğretmenlerin birbirleri ile etkileşimleri üzerinden inceleyerek yeni bir bakış açısı sunduğu için *keşfedici*, uygulama ve aday öğretmenleri SBK modülü tasarlama süreci başta olmak üzere tüm aşamalarda etkileşim içinde oldukları için *etkileşimli*, birden fazla veri toplama araçları kullanıldığı için *farklı veri toplama yöntemleri kullanıldığı* ve son olarak araştırma sonuçları bağlamla ilişkili olduğu için *bağlamsaldır* (Wang ve Hannafin, 2005).

4.2. Katılımcılar

Katılımcılar seçkisiz olmayan örnekleme yöntemlerinden amaçlı örnekleme yönteminin bir alt basamağı olan uygun örnekleme yöntemi ile belirlenmiştir (Baltacı, 2018). Bir diğer ifadeyle araştırma daha yakın ve erişilmesi kolay olan aday ve uygulama öğretmenler üzerinden yürütülmüştür. Katılımcılar aday öğretmenler ve uygulama öğretmenleri olmak üzere iki ayrı grup olarak ele alınmıştır.

4.2.1. Katılımcı Aday Öğretmenler

Çalışmaya İstanbul'da bulunan bir üniversitede biyoloji öğretmenliği bölümünde son sınıf öğrencisi olan Öğretmenlik Uygulaması I ve Öğretmenlik Uygulaması II dersini alan 11 öğretmen adayı katılmıştır. Katılımcı öğretmen adaylarından 1'i erkek 10'u kadındır. Öğretmen adayları son sınıf öğrencileri oldukları için alan derslerini ve öğretim yöntem ve teknik derslerini alıp tamamlamışlardır. Aynı zamanda aday öğretmen olduklarından dolayı gerçek sınıf deneyimleri birçoğunun yok veya çok azdır. Öğretmen adaylarının kimliklerinin gizli kalması amacıyla takma isimler kullanılmıştır (Örn. AÖ1, AÖ2)

4.2.2. Katılımcı Uygulama Öğretmenleri

Çalışmanın uygulama öğretmen grubunu 11 aday öğretmene Öğretmenlik Uygulaması I ve Öğretmenlik Uygulaması II derslerinde okullarda onlara rehberlik (mentörlük) eden İstanbul'daki bir lisede öğretmenlik yapan 4 biyoloji öğretmeni oluşturmaktadır. Tablo 4.1'de uygulama öğretmenlerinin demografik özellikleri verilmiştir.

Tablo 4. 1. Katılımcıların Demografik Özelliklerine Göre Dağılımı

Uygulama öğretmenleri		Demografik özellikler	
	<i>Deneyim yılı</i>	<i>Eğitim seviyesi</i>	<i>Cinsiyet</i>
U1	12	Yüksek lisans	Erkek
U2	19	Lisans	Kadın
U3	29	Lisans	Kadın
U4	24	Lisans	Erkek

Çalışma grubunu oluşturan uygulama öğretmenlerin 2'si kadın 2'si erkektir. Bunlardan uygulama öğretmenlerinin 2'si orta kariyer evresindeyken (4-20 yıl) 2'si ise geç kariyer evresindedir (20+). Katılımcılardan sadece 1 kişi yüksek lisans mezunu iken geriye kalan 3 kişi lisans mezunu olarak mesleklerine devam etmektedir. Uygulama öğretmenlerinin kimliklerinin gizli kalması amacıyla takma isimler kullanılmıştır. (Örn. UÖ1, UÖ2)

Aday öğretmenler, okullarda kendilerine rehberlik yapan uygulama öğretmenleri ile rastgele gruplar oluşturmuşlardır. Her uygulama öğretmenine yaklaşık olarak 2 ya da 3 aday öğretmen düşmektedir. Tablo 4.2'de uygulama öğretmenleri ile aday öğretmenlerin oluşturdukları gruplar gösterilmiştir.

Tablo 4. 2. Uygulama ve Aday Öğretmenlerin Oluşturdukları Gruplar

Uygulama öğretmenleri	Aday öğretmenler
UÖ1	AÖ6 AÖ7
UÖ2	AÖ2 AÖ10 AÖ11
UÖ3	AÖ3 AÖ8 AÖ9
UÖ4	AÖ1

4.3. Uygulama Süreci

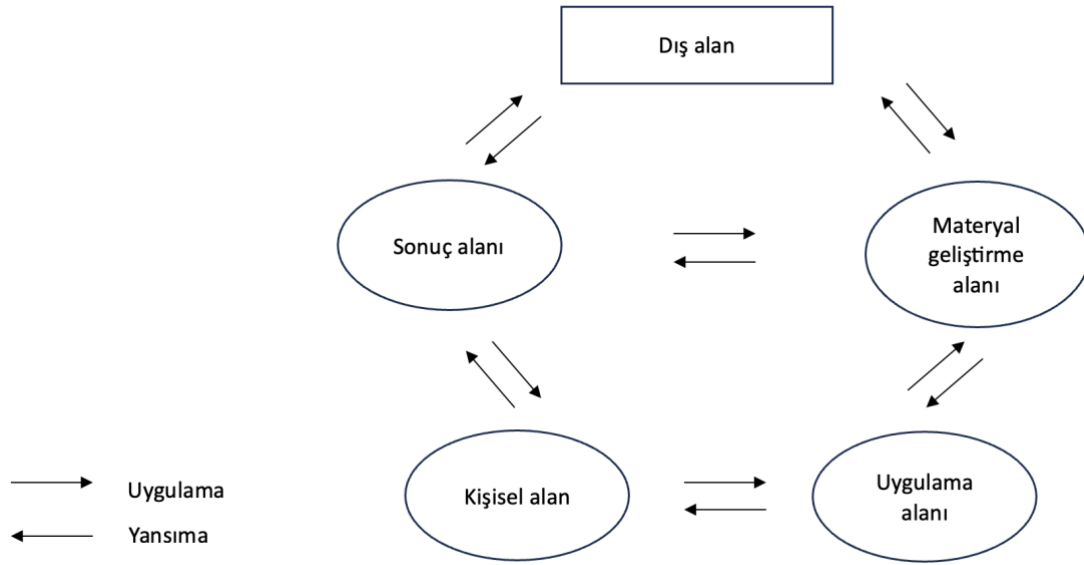
Uygulama süreci; SBK öğretimi için mesleki gelişim programının geliştirilmesi, SBK öğretimi için geliştirilen mesleki gelişim programının uygulanması, sınıf içi SBK uygulamaları ve sınıf içi SBK uygulamaları sonrası olmak üzere 4 aşamadan meydana gelmektedir.

4.3.1. SBK öğretimi için mesleki gelişim programının geliştirilmesi

Uygulama sürecinin ilk adımını uygulama ve aday öğretmenler için SBK öğretimi için mesleki gelişim programı geliştirilmesi oluşturmaktadır. Mesleki gelişim programının teorik aşamasında içerik oluşturulurken G-MGM'nin bileşenleri göz önünde bulundurulmuştur.

Clarke ve Hollingsworth'ün (2002) geliştirmiş olduğu BMO Modeli öğretmenlerin mesleki gelişim süreçlerinde aktif öğrenen rolünde oldukları varsayımına dayanmaktadır. BMO Modeli, öğretmenlerde değişimin gerçekleşebileceği dört ayrı alanı belirtir. Bu alanlar kişisel Alan (Personal Domain), dış Alan (External Domain), uygulama Alanı (Domain of Practice) ve sonuçlar Alanıdır (Domain of Consequences). Kişisel alan, öğretmenin bilgi, inanç ve tutumlarını yansıtır; öğretmenler yeni bilgi ve beceriler edindiğinde veya yeni tutumlar geliştirdiğinde, bu alanda değişiklik meydana gelir. Uygulama alanı, öğretmenin yeni materyal ve yöntemleri uygulayarak mesleki deneyimini sergileyebileceği ortamlardır, öğretmen öğrenimini kapsar. Sonuç alanı, yeni uygulamanın öğretmen ve öğrencileri için olan sonuçlarıyla ilgilidir. Öğretmenler ve öğrenciler sonuçları belirgin olarak algıladıklarında sonuç alanında değişiklik meydana gelir. Dördüncü alan olan dış alan, öğretmenin dışındadır ve değişimi destekleyen ve kolaylaştıran bilgi kaynakları ve diğer uyaranlarla ilgilenir. Dış alan aracılığıyla, öğretmenler başkaları tarafından tanıtılan ve geliştirilen yeni fikirler, uygulamalar ve/veya stratejilerle tanışırlar.

Coenders ve Terlouw (2015), modele materyal geliştirme alanı adında beşinci bir alanın eklenmesini önermiştir. Bu alan, sınıfta kullanılacak öğretim materyallerinin geliştirilme sürecinden oluşmaktadır. Materyal geliştirme alanı ile oluşturulan bu yeni modeli “Genişletilmiş Bağlantılı Mesleki Gelişim Modeli” (G-MGM) olarak adlandırılmışlardır. Şekil 4.1’de G-MGM’nin şematik gösterimi verilmiştir.



Şekil 4. 2. G-MGM Modeli

Bu modelin SBK öğretiminde kullanılabilir hale getirilmesi için uluslararası ve ulusal literatür incelenerek mesleki gelişim programının aşamaları ve içerikleri oluşturulmuştur. Mesleki gelişim programı teorik ve materyal geliştirme aşamaları olmak üzere iki aşamadan oluşmaktadır. Mesleki gelişim programının haftalık içeriği ve detayları Tablo 4.3'te gösterilmektedir.

Tablo 4. 3. Mesleki Gelişim Programının İçeriği ve Detayları

Hafta (saat)		
Aşama		Temalar-İçerik
Aşama 1: Teorik Aşama	1. Hafta (2 saat)	- Yapılacak olan araştırmanın amaçlarının ve özelliklerinin açıklanması - Katılımcılardan beklentilerin açık şekilde belirtilmesi - Katılımcıların süreç içerisinde kullanacakları Web 2.0 araçları hakkında bilgilendirilmesi
	2. Hafta (2 saat)	- SBK ve SBK'nın özellikleri - Fen eğitiminde SBK'nın yeri, önemi ve öğretim programları ile ilişkisi - SBK'nın çok boyutlu yapısı, öğretimini destekleyen teorik temeller
	3. Hafta (2 saat)	SBK'nın sınıf ortamına nasıl entegre edileceği, argümantasyon, sorgulama, karar verme süreçleri
	4-5. Hafta (1,5 saat)	Araştırmacı tarafından hazırlanan örnek bir SBK modülünün katılımcılara uygulanması ve katılımcıların öğrenme deneyimi yaşamalarının sağlanması

Aşama 2: Materyal Geliştirme	6. Hafta (1 saat)	Katılımcıların deneyimleri ve anlayışları üzerine SBK'yı derslere entegre ederek ders planlama ve uygulama hakkında görüşlerinin alınması ve tartışılması
	7. Hafta (1 saat)	Ders planları üzerinde grup halinde çalışma: Biyoloji müfredatından yerel konulara odaklanan SBK konularının seçilmesi ve araştırmacılardan geri bildirim alınması
	8. Hafta (1 saat)	Ders planlarının grup halinde çalışılması: Üniteye yönelik etkinliklerin sırasının belirlenmesi ve araştırmacılardan geri bildirim alınması
	9. Hafta (1,5 saat)	- Ders planları üzerinde grup halinde çalışma: Etkinliklerin içeriğinin belirlenmesi - Hangi dijital ve Web 2.0 araçlarının kullanılacağına karar verilmesi ve araştırmacılardan geri bildirim alınması
	10-11. Hafta (1,5 saat)	Ders planlarının sonuçlandırılması, araştırmacılardan geri bildirim alınması ve revizyonlar

Mesleki gelişim programı temel olarak teorik ve materyal geliştirme olmak üzere iki aşamadan meydana gelmektedir.

Teorik aşama 6 hafta sürmüştür. İlk haftada katılımcılara mesleki gelişim programı hakkında genel bilgi vermek amacıyla araştırmanın amaçları ve özellikleri kısaca verilmiştir. Katılımcılara beklentiler açık şekilde belirtilerek süreç içerisinde kullanacakları Web 2.0 araçları hakkında kısa bir bilgilendirme yapılmıştır. İkinci haftada SBK'ya giriş yapılmıştır. Katılımcılara SBK'nın özellikleri hakkında bilgi verilip fen eğitimi ile SBK'nın ilişkisi açıkça belirtilmiştir. SBK'nın çok boyutlu yapısına da değinilerek SBK'nın sınıf ortamına nasıl entegre edilebileceği gösterilmiştir. Dördüncü ve beşinci haftada, üçüncü haftanın son bölümünde değinilen SBK'nın sınıf ortamına nasıl entegre edilebileceğini daha detaylı katılımcılara göstermek amacıyla araştırmacı tarafından hazırlanan örnek SBK modülü katılımcılara uygulanmıştır. Katılımcılar bu sayede hem nasıl uygulama yapılacağını görmüş hem de öğrenme deneyimi yaşamışlardır. Teorik aşamanın son haftası olan altıncı haftada ise katılımcıların deneyimleri ve fen eğitimine bakış açılarına göre SBK'yı derslerine entegre etme ve uygulama hakkındaki görüşleri alınıp tartışılmıştır.

Materyal geliştirme aşaması 5 hafta sürmüştür. İlk hafta katılımcılar gruplara ayrılarak Biyoloji müfredatında yer alan yerel konulara odaklanan SBK konularından seçim yapıp araştırmacı ile üzerine konuşmuşlardır. İkinci haftada katılımcılar seçilen SBK konusu ile ilgili hangi etkinlikleri yapabilecekleri üzerine yoğunlaşmışlardır. Üçüncü haftada ise etkinliklerin içeriği belirlenip hangi dijital ve Web 2.0 araçlarının kullanılacağına karar verilmiştir. Materyal geliştirme aşamasının son iki haftasında ise ders planlarına son halleri verilerek araştırmacıdan

geri dönütler alınmıştır. Materyal geliştirme aşaması boyunca uygulama ve aday öğretmenler gruplara ayrılarak birbirleri ile sürekli etkileşimde bulunarak iş birliği içerisinde çalışmışlardır.

4.3.2. SBK öğretimi için geliştirilen mesleki gelişim programının uygulanması

Uygulama sürecinin ikinci adımı geliştirilen mesleki gelişim modelinin uygulama ve aday öğretmenlerine uygulanmasıdır. Mesleki gelişim programı teorik ve materyal geliştirme süreci olmak üzere iki aşamadan oluşmaktadır.

Mesleki gelişim programının birinci aşaması olan teorik bölüm toplam 6 hafta sürmüştür. Bu bölüme hem uygulama öğretmenleri hem de aday öğretmenler katılım göstermiştir. Aday öğretmenlere güz dönemindeki Öğretmenlik uygulaması I dersinin son 3-4. haftası ve bahar dönemindeki Öğretmenlik uygulaması II dersinin ilk 2-3. haftasında teorik eğitim verilmiştir. Uygulama öğretmenlerine ise okul dışı saatlerde öğretmenlerin müsait olduğu bir zaman dilimi ayarlanarak çevrim içi ortamlarda teorik eğitim gerçekleştirilmiştir.

Aday ve uygulama öğretmenlerine çalışmanın doğası gereği teorik eğitim uygulanmadan önce Öğretmenlik uygulaması I dersinin ilk haftalarında web 2.0 araçlarından olan Padlet, Meet vb. araçların tanıtımı ve kullanılmasına yönelik 1 haftalık bir eğitim gerçekleştirilmiştir.

Teorik eğitimde katılımcıların SBK ile ilgili herhangi bir ön bilgisi olmadığı için temel bilgi tabanını ve gerekli kavramları tanıtmayı amaçlanmıştır. Teorik eğitim 6 hafta sürmüştür. İlk olarak uygulama ve aday öğretmenlere araştırmanın amacı ve özellikleri açıklanarak katılımcılardan beklentiler açıkça dile getirilmiştir. Sonrasında uygulama ve aday öğretmenlerinin SBK hakkında bilgi sahibi olmaları sağlanıp fen eğitiminde SBK'nın önemi ve boyutlarına değinilmiştir. Ardından SBK'nın sınıflara nasıl entegre edileceği hakkında bilgi verilmiştir. Son olarak araştırmacı tarafından hazırlanan örnek bir SBK modülü katılımcılara uygulanıp katılımcıların öğrenme deneyimi yaşaması amaçlanıp SBK'nın derslere entegre edilmesi ve uygulanması süreci hakkında fikirleri alınmıştır. Mesleki gelişim programının teorik süreci hafta hafta Tablo 4.3' de verilmektedir.

Mesleki gelişim programının ikinci aşaması olan materyal geliştirme bölümü toplam 5 hafta sürmüştür. Materyal geliştirme bölümünün temel amacı aday öğretmenlerin gerçek sınıf ortamında uygulayacakları SBK modüllerini uygulama öğretmenleri ile iş birliği yaparak geliştirmesidir. Materyal geliştirme bölümünde her uygulama öğretmeni rehberi (mentör) olduğu aday öğretmenler ile gruplara ayrılarak çalışmışlardır. Çalışmaya katılan 11 aday

öğretmen, 4 uygulama öğretmenine rastgele dağılmış ve toplamda 4 adet aday öğretmen-uygulama öğretmeni grubu oluşmuştur (Tablo 4.2). Katılımcıların oluşturdukları gruplar Tablo 4.2’ de detaylı olarak verilmiştir.

Materyal geliştirme bölümünde aday öğretmenler ilk olarak biyoloji öğretim programını inceleyerek sınıf içi uygulamayı gerçekleştirecekleri sınıflarına uygun konu ve kazanım belirlemişlerdir. Ardından belirledikleri kazanıma uygun olarak SBK konusu geliştirmişlerdir. Sınıf için uygulamalar ortalama 6 ders saati süreceği için aday öğretmenler 5-6 haftalık ders planı taslakları hazırlamışlardır. Ders planı taslaklarını araştırmacı ve uygulama öğretmenlerine göstererek haftalık olarak geri dönüt almışlardır. Aynı zamandan aday öğretmenler haftalık olarak günlük tutmuşlardır. Aday öğretmenler etkinlik, içerik, değerlendirme ve teknoloji entegrasyonu dahilinde Web 2.0 araçlarını içerecek şekilde haftalık ders planları geliştirmişlerdir.

Kullanılan Web 2.0 araçları ücretsiz, kullanıcı dostu, demo kullanıcılar için ek bir abonelik ücreti gerektirmeyen ve cep/akıllı telefon, tablet, dizüstü bilgisayar gibi çeşitli cihazlar üzerinden erişilebilirlerdir. Aday öğretmenler Web 2.0 araçlarını derslerinde ilgi çekici bir öğrenme ortamı oluşturma, dijital hikaye anlatımı, etkileşimli materyaller elde etmek, güvenilir bilgiye erişimi sağlama, dikkat çekme, oyunlaştırma ve değerlendirmek amacıyla kullanmışlardır. Ders planlarında kullanılan Web 2.0 araçları şunlardır; Canva, Classtools.net, Coggle etkileşimli kavram haritası, EdPuzzle, Genial.ly, Google Classroom, Google Drive, Kahoot, Mentimeter, Nearpod, Çevrimiçi oyunlar, Çevrimiçi T-Chart, Padlet, Powtoon, Prezi. Bu Web 2.0 araçları birbirinden farklı amaçlar için kullanılmıştır. Örneğin, Mentimeter uygulaması etkileşimli biçimlendirici değerlendirme, kelime bulutu oluşturmak için kullanırken Powtoon uygulaması interaktif sunum, animasyon ve dijital hikaye anlatımı oluşturma amacıyla ders planlarında yer verilmiştir. (Özer & Han-Tosunoglu, 2024)

Ortaya çıkan SBK modülleri araştırmacı geri dönütleri ve uygulama öğretmeni aday öğretmen iş birliğine dayanmaktadır. Geliştirilen SBK modüller aday öğretmenler tarafından gerçek sınıf ortamında uygulanmıştır.

4.3.3. Aday öğretmenlerin sınıf içi SBK uygulamaları

Uygulama sürecinin üçüncü aşaması geliştirilen SBK modüllerinin aday öğretmenler tarafından sınıf içinde uygulanması ve uygulama ve aday öğretmenlerinin haftalık gerçekleştirdikleri geri dönüt toplantılarını içermektedir. Sınıf içi SBK uygulamalarında aday öğretmenler, uygulama

öğretmenlerinin ve araştırmacının olduğu gerçek sınıfta ortamında geliştirdikleri modülleri uygulamışlardır. Uygulamalar Mart 2023 ile Haziran 2023 ayları arasında gerçekleştirilmiştir. Sınıf içi SBK uygulamaları 11 aday öğretmen ile toplam 70 ders saati sürmüştür. Biyoloji dersi ortaöğretim seviyesinde haftalık olarak 2 ders saati olduğundan dolayı her aday öğretmen için uygulama süreci 3-4 hafta arasında tamamlanmıştır.

Tablo 4.4 'de aday öğretmenlerinin sınıf ortamında hangi SBK konusunu kaç ders saatinde anlattığı ve uygulamaların gerçekleştiği sınıf ortamının özellikleri görülmektedir.



Tablo 4. 4. Aday Öğretmenlerin Seçtiği SBK Konuları, Toplam Ders Saatleri ve Sınıf Ortamları

AÖ	SBK Konusu	Müfredatta yer aldığı ünite	Sınıf düzeyi	Planlanan ders saati	Sınıf ortamı
1	Antibiyotik kullanılmayı tercih eder misiniz?	11.1. İnsan Fizyolojisi	11	6	AÖ1'in sınıf yönetimini sağlamakta bazı noktalarda zorlansa da genel olarak iyiydi. Bazı öğrenciler derse ilgisini kaybedip katılım sağlamamıştır. Uygulama yapılan sınıfın teknolojik altyapısında sorun yoktur. Fakat AÖ1 dersin başında öğrencilere Google Forms üzerinden form doldurmalarını istediğinde Forms uygulamalarından kaynaklı sorun yaşanmıştır. Uygulama öğretmeni ders saatlerinde sınıfta yer almıştır.
2	Gelecekte kendi bebeğinizi tasarlamak ister miydiniz?	10.2. Kalıtım ve Biyolojik Çeşitlilik	10	6	AÖ2 sınıf yönetimini sağlamıştır. Fakat bazı noktalarda öğrencilerin derse ilgisi azalıp dersten kopmuşlardır. Uygulama sınıfında teknolojik olarak bir sorun bulunmayıp ders anlatımı boyunca teknolojik sorun çıkmamıştır. Uygulama öğretmeni ders anlatımları boyunca sınıfta yer almıştır.
3	Aşı olur muydunuz?	9.3. Canlılar Dünyası	9	6	AÖ3 sınıf yönetimini ilk derslerde çok sağlayamamıştır. Heyecanını öğrencilere yansıtmıştır. Sonraki derslerde öğrencilere sorular sorarak onları derse çekmeye çalışmıştır. Uygulama yapılan sınıfın teknolojik altyapısında internet erişiminde sorun yaşanmıştır. Ders anlatımlarında uygulama öğretmeni sınıfta yer almamıştır.
4	Antibiyotik kullanılmayı tercih eder misiniz?	11.1 İnsan Fizyolojisi	11	6	AÖ4 sınıf yönetimini iyi sağlamıştır. Öğrencileri sorular sorarak derse dahil etmiştir. Uygulama yapılan sınıfın teknolojik altyapısında sorun olmayıp derslerde bu altyapı sorunsuz kullanılmıştır. Ders anlatımları boyunca uygulama öğretmeni sınıfta yer almıştır.
5	Aşı olur muydunuz?	9.3. Canlılar Dünyası	9	6	AÖ5 öğrencilere sık sık sorular sorup onların sınıfa katılımını sağlamıştır. Sınıf yönetimi oldukça iyidir. Uygulama yapılan sınıfın teknolojik altyapısında sorun yoktur. Derslerde bu altyapı sorunsuz kullanılmıştır.

6	Fabrika kurulmalı mı?	10.3. Ekosistem Ekolojisi ve Güncel Çevre Sorunları	10	8	Uygulama öğretmeni ders anlatımlarında sınıfta yer almamıştır. AÖ6'nın sınıf yönetimi oldukça iyidir. Anlatacağı konuya hakimdir. Dersinde tüm öğrenciler derse katılmıştır. Uygulama yaptığı sınıfın teknolojik altyapısında internet erişiminde yer yer sıkıntı yaşanmıştır. Uygulama öğretmeni ders saatlerinde sınıfta bulunmuştur.
7	Fabrika kurulmalı mı?	10.3. Ekosistem Ekolojisi ve Güncel Çevre Sorunları	10	8	AÖ7'nın sınıf yönetimi oldukça iyidir. Anlatacağı konuya hakimdir. Dersinde tüm öğrencilerin derse katılımını sağlaması için sık sık sorular sormuştur. Uygulama yapılan sınıfın teknolojik altyapısında internet erişiminde yer yer sorun yaşanmıştır. Uygulama öğretmeni ders anlatımlarında sınıfta yer almıştır.
8	Aşı olur muydunuz?	9.3. Canlılar Dünyası	9	6	AÖ8 anlatacağı konuya oldukça hakimdir. Öğrencilerin ilgisini çekmek ve derse katılımlarını sağlamak için sık sık sorular sormuştur. Sınıf yönetimini çok iyi sağlamıştır. Uygulama yaptığı sınıfın teknolojik altyapısında internet erişiminde yer yer sıkıntı yaşanmıştır. Uygulama öğretmeni ders anlatımlarında sınıfta yer almamıştır.
9	Sizce organik tarım yapılmalı mı?	11.2. Komünite ve Popülasyon Ekolojisi	11	6	AÖ9'in uygulama yaptığı sınıftaki öğrencilerin çoğu derse katılım göstermemiştir. Bu da aday öğretmeni oldukça zorlamıştır. Uygulama yapılan sınıfın teknolojik altyapısında sorun yoktur. Derslerde bu altyapı sorunsuz kullanılmıştır. Uygulama öğretmeni ders anlatımlarında sınıfta yer almıştır. Uygulama öğretmeni ders anlatımında sık sık eklemeler anlatımlar yaptığı için aday öğretmenin sınıf yönetimini sağlamasını oldukça zorlaştırmıştır.
10	Gelecekte kendi bebeğinizi tasarlamak ister miydiniz?	10.2. Kalıtım ve Biyolojik Çeşitlilik	10	6	AÖ10'in sınıf yönetimini iyi sağlamıştır. Konuya hakimdir. Uygulama yapılan sınıfta teknolojik altyapı sorunu yaşanmıştır. Kısa sürede çözülmüştür. Uygulama öğretmeni ders anlatımlarında sınıfta bulunmuştur.

11	Sizce hayvanlar deneylerde kullanılmalı mıdır?	9.3. Canlılar Dünyası	9	6	AÖ11 anlatacağı konuya hakimdir. Bazı öğrenciler dersine katılım göstermemiştir. Uygulamasını gerçekleştirdiği sınıfın teknolojik altyapısında sorun olmayıp dersinde kullanmıştır. Uygulama öğretmeni ders saatlerinde sınıfta bulunmuştur.
----	--	-----------------------	---	---	--

Her hafta SBK uygulaması sonrası aday öğretmenler ile uygulama öğretmenleri yüz yüze veya çevrimiçi ortamlarda geri dönüt toplantıları gerçekleştirmişlerdir. Bu geri dönüt toplantılarında uygulama öğretmenleri sürecin nasıl geçtiğine dair aday öğretmenlere geri dönütler vermiş, bu doğrultuda aday öğretmenler bir sonraki derslerini bu geri dönütler doğrultusunda düzenleyerek uygulamalarına devam etmiştir. Geri dönüt toplantıları ses kayıt cihazı ile kayıt altına alınmıştır. Uygulama ve aday öğretmenlerin gerçekleştirdikleri bu toplantılarda uygulama öğretmenleri dersin nasıl daha iyi hale getirebileceği, sınıf içerisinde öğrencilerin derse tutumlarına göre dersin şekillendirilmesi gibi geri dönütlerde bulunmuşlardır.

4.3.4. Sınıf içi SBK uygulamaları sonrası

Tasarım temelli araştırmanın temel özelliklerinden biri de araştırma boyunca geliştirilen materyallerin süreç boyunca elde edilen geri dönütler doğrultusunda yeniden düzenlenmesidir. Çalışmaya katılan aday öğretmenlerde, rehber öğretmenlerinden ve sınıf deneyimlerinden elde ettikleri geri dönütler sonrasında tüm materyallerini yeniden düzenleyerek “Google classroom” ortamında araştırmacılar ile paylaşmışlardır.

4.4. Veri Toplama Araçları

Yukarıda da verildiği gibi bu çalışmanın amacı aday öğretmenlerin uygulama öğretmenleriyle iş birliği içinde çalışarak teknoloji destekli uygulamalarla SBK materyalleri geliştirmeleri ve uygulamalarıdır. Bu bağlamda çalışmanın amacı, aday ve uygulama öğretmenlerinin bu kapsamda elde ettiklerini ifade ettikleri kazanımlar ve bu kazanımların fen eğitimi hakkındaki düşünceleri ile ilişkisini ortaya koyulmasıdır. Veri toplama sürecinde araştırmanın amacı doğrultusunda bu çalışmada nitel araştırma yönteminin doğasına uygun olarak görüşmeler, günlükler ve uygulama ve ders anlatım sonrası aday öğretmen geri dönüt toplantı kayıtları veri toplama araçları olarak kullanılmıştır.

Tablo 4.5’te araştırmada cevaplanması amaçlanan araştırma soruları ve bu sorulara cevap bulmak için kullanılan veri toplama araçları verilmiştir. Her araştırma sorusu için farklı veri toplama araçları kullanılmıştır.

Tablo 4. 5 Araştırma Soruları ve Kullanılan Veri Toplama Araçları

Araştırma sorusu	Kullanılan veri toplama araçları
Uygulama öğretmenleri ve aday öğretmenlerin bu iş birliği modelinden kazandıklarını ifade ettikleri kazanımlar nelerdir?	Mesleki gelişim sonrası ve Uygulama sonrası Görüşme formu
Uygulama ve aday öğretmenlerin fen eğitimi hakkındaki düşünceleri ile kazandıklarını ifade ettikleri kazanımlar arasında nasıl bir ilişki vardır?	Mesleki gelişim öncesi, Mesleki gelişim sonrası ve Uygulama sonrası Görüşme formu
Aday öğretmenlerin, uygulama öğretmenleri ile yaptıkları iş birliği sürecinde edindiklerini belirttikleri kazanımlar nelerdir?	Günlükler ve toplantı kayıtları
Aday öğretmenlerin iş birliğinden kazandıklarını ifade ettikleri kazanımlar ile uygulama öğretmenlerinin fen eğitimi hakkındaki düşünceleri arasında nasıl bir ilişki vardır?	Mesleki gelişim öncesi görüşme formu, günlükler ve toplantı kayıtları

4.4.1. Görüşmeler

Görüşme, nitel araştırmalarda sık tercih edilen, sosyal gerçekliği ortaya çıkarmada derinlemesine araştırma yapmak için kullanılan bir veri toplama tekniğidir (Yüksel, 2020). Araştırma örnekleminde yer alanların, araştırma konusu hakkında bilgi, duygu ve düşüncelerini aktif olarak açıkladığı, yaşam öyküsünü anlattığı veri toplama tekniği, görüşme olarak adlandırılır (Baltacı, 2018). Jones (1985), bireylerin yaşam deneyimlerinin gerçek özünün mental olarak zihinlerinde nasıl şekillendirdiklerini öğrenmenin en iyi yolunun bireyin kendisine sormak olduğunu ifade etmektedir. Karataş'ın (2017) tanımladığı üzere görüşme, araştırma içerisinde yer alan katılımcıların bir konu ya da durum hakkındaki duygu ve düşüncelerinin anlaşılması etkinliğidir. Görüşmenin amacı katılımcıların kendi dünyalarının içine girerek ilgili konu ve durum hakkındaki bakış açısını öğrenmektir (Patton, 1987).

Merriam'e (2015) göre görüşmeler yapılandırma süreçlerine göre üç kategoriye ayrılmaktadır. Bunlar, tam yapılandırılmış, yarı yapılandırılmış, ve yapılandırılmamış görüşmelerdir (Merriam, 2015, s.87). Bu teknikler, görüşme yapılacak konunun içeriğine, görüşülecek kişilere ve

incelenecek olguların çeşidine göre araştırmacı tarafından seçilir. Araştırmanın kapsamına bağlı olarak bu yöntemler araştırma içinde birlikte de kullanılabilir (Demir, 2014).

Bu araştırmada katılımcıların iş birliği içerisinde teknoloji destekli uygulamalarla SBK materyalleri geliştirmeleri, bu kapsamda kazandıklarını ifade ettikleri kazanımlar ve bu kazanımların fen eğitimi hakkındaki düşünceleriyle ilişkisinin ortaya çıkartılması için yarı yapılandırılmış görüşmeler gerçekleştirilmiştir.

Yarı yapılandırılmış görüşme, görüşme kılavuzu açık uçlu soruları içermektedir. Çoğunlukla her katılımcıdan belirli veriler toplanmakta olup görüşmenin büyük bir kısmının açıklığa kavuşturulması istenen sorular veya sorunlardan meydana gelmektedir (Merriam, 2015). Bu görüşme tekniğinde, araştırmacı konuları önceden belirler fakat görüşme sırasında soruların anlatım şekline ve sırasına karar verebilir. Görüşmelerde kullanılan sorular ile araştırmanın kapsamı daha da artırılabilir (McMillan ve Schumacher, 2006: akt. Konan, Bozanoğlu ve Çetin, 2017).

Görüşmeler gerçekleştirilmeden önce katılımcılarla iletişime geçilerek görüşme için uygun bir zaman ve ortam belirlenmiştir. Görüşme öncesinde, görüşme sırasında ve sonrasında katılımcıların izni çerçevesinde çalışmanın gerçekleşeceği, yapılan ses kaydının araştırmacı ve katılımcı gizliliği içerisinde muhafaza edileceği, görüşme sonrasında katılımcıların adının hiçbir çalışmada geçmeyeceği ve elde edilen verilerin bu çalışma dışında kullanılmayacağına ilişkin bilgilendirme yapılmış ve katılımcıların izni alınmıştır. Görüşmeler için uygun bir ortam ve zaman belirlenmiş ve veriler ses kayıt cihazıyla kayıt altına alınmıştır. Görüşmelerin bir bölümü ise çevrim içi platformlar kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Çevrim içi yapılan görüşmelerde kayıtlar çevrim içi ortamın (Zoom ve Google Meet) sunduğu kayıt özelliği kullanılarak gerçekleştirilerek kayıt altına alınmıştır.

Katılımcılarla gerçekleştirilen yarı yapılandırılmış görüşmelerde mesleki gelişim öncesi görüşme formu, mesleki gelişim sonrası görüşme formu ve uygulama sonrası görüşme formu olmak üzere 3 görüşme formu kullanılmıştır. Mesleki gelişim öncesi, mesleki gelişim sonrası ve uygulama sonrası görüşme formu olmak üzere kullanılan 3 formdan analiz edilip kullanılan sorular aşağıda yer alan Tablo 4.6' da verilmiştir.

Tablo 4. 6. Veri Toplama Araçları ve Kullanılan Sorular

Veri toplama aracı	Kullanılan sorular
1. Görüşme (Mesleki gelişim Öncesi)	<i>Sizce öğrenciler en iyi nasıl öğrenirler?</i> <i>İdeal bir öğrenme ortamını nasıl tanımlarsın?</i> <i>Sizce fen eğitiminin genel amacı nedir?</i> <i>Fen eğitimi bir öğrenci/toplum için neden önemlidir?</i> <i>Bir öğretmen olarak sınıf içindeki rolünüzü nasıl tanımlıyorsunuz?</i>
2. Görüşme (Mesleki gelişim Sonrası)	<i>Öğretme ve öğrenmeye ilişkin hedeflerinizin ve inançlarınızın hangi yönleri SBK yaklaşımıyla uyumludur?</i> <i>Bir dönem süresince uygulanan biyolojik okuryazarlık dersinin içeriğini ve etkinliklerini değerlendirdiğinizde gelecekteki öğretmenlik mesleğiniz için katkısının olduğunu düşünüyor musunuz? Bu katkıların hangi alanlarda (eğer cevap veremezlerse alan bilgisi ya da pedagojik alan bilgisi diye açılabilir) olduğunu düşünüyorsunuz?</i> <i>Biyolojik okuryazarlık dersi içeriği ve etkinlikleri öğretmenliğe bakış açınızda veya sınıf içi uygulamalarınız planlamada herhangi bir değişime neden oldu mu? (Gelecekte) Olduysa nasıl?</i>
3. Görüşme (Uygulama sonrası)	<i>Bu süreçte SBK ve fen eğitimi adına yeni bir şeyler öğrendiğinizi düşünüyor musunuz? Bunlar nelerdir?</i> <i>SBK uygulamanız sonrası, materyal tasarlama süreci ve fen eğitimi konusundaki (eylül ayındaki öğretmen ile şu anki öğretmen arasında nasıl farklılık var) yaklaşımınız hakkında ne düşünüyorsunuz?</i> <i>SBK uygulamanız sonrası, SBK'nın son karar verme bölümü (culminating) hakkında ve bir öğretmen olarak öğrencileri bir konunun toplumsal yönlerine dahil etme konusunda neler düşünüyorsunuz?</i>

Mesleki gelişim öncesi görüşme formu uygulama ve aday öğretmenlere SBK gelişimi için mesleki gelişim programı uygulanmadan önce uygulanan formdur. Bu görüşme formu uygulama ve aday öğretmenlerinin mesleki gelişim programı uygulanmadan önceki fen eğitimi ve SBK eğitimi hakkındaki düşüncelerini ortaya çıkartmak amacıyla uygulanmıştır. Form bu amacıyla genişletilmiş bağlantılı mesleki gelişim modelinin kişisel alanı boyutunu açığa çıkarmaktadır. G-MGM'e göre kişisel alan, öğretmenlerin bilgi, inançları ve tutumlarını belirtir.

Uygulama ve aday öğretmenlerin öğrencilerin nasıl daha iyi öğrendiklerine dair düşüncelerini ve hangi yöntemi uyguladıklarını öğrenmek için “Sizce öğrenciler en iyi nasıl öğrenirler?”,

Öğretmenlere göre ideal öğrenme ortamının ne olduğunu ve hangi faktörlerin yer aldığını saptayabilmek için “İdeal bir öğrenme ortamını nasıl tanımlarsın?”,

Fen eğitiminin amacının öğretmenlere göre ne olduğunu öğrenmek için “Sizce fen eğitiminin genel amacı nedir?”,

Fen eğitiminin hem bireysel hem de toplumsal yönden neden önemli olduğuna dair öğretmenlerin düşüncelerini öğrenmek için “Fen eğitimi bir öğrenci/toplum için neden önemlidir?”,

Öğretmenlerin sınıf içerisinde hangi konumda olduklarını ve öğrencilere rollerine göre nasıl yaklaştıklarını saptamak için “Bir öğretmen olarak sınıf içindeki rolünüzü nasıl tanımlıyorsunuz?”, sorusu sorulmuştur.

Mesleki gelişim sonrası görüşme formu, SBK gelişimi için mesleki gelişim programı uygulandıktan sonra sadece aday öğretmenlere uygulanan formdur. Bu görüşme formu mesleki gelişim programı uygulandıktan sonra aday öğretmenlerin fen eğitimi ve SBK öğretimi hakkındaki düşüncelerinin değişip değişmediğini açığa çıkartmak için uygulanmıştır. Formda yer alıp analiz edilen sorular genişletilmiş bağlantılı mesleki gelişim modelinin kişisel ve dış alan boyutlarını açığa çıkartmaktadır. Aşağıda mesleki gelişim sonrası görüşme formundan analiz edilen sorular ve bu soruların ne amaçla kullanıldığı açıklanmıştır.

Aday öğretmenlerin fen eğitimi hakkındaki düşünceleri ile mesleki gelişim eğitimi sonrasında SBK yaklaşımına ne kadar uyumlu olduğunu ortaya koymak için “Öğretme ve öğrenmeye ilişkin hedeflerinizin ve inançlarınızın hangi yönleri SBK yaklaşımıyla uyumludur?”,

Mesleki gelişim öncesi fen eğitimi hakkındaki düşünceleri ile mesleki gelişim programı uygulandıktan sonra aday öğretmenlerin fen eğitimi hakkındaki düşünceleri arasında herhangi bir fark olup olmadığını saptayabilmek için “Biyolojik okuryazarlık dersi içeriği ve etkinlikleri öğretmenliğe bakış açınızda veya sınıf içi uygulamalarınız planlamada herhangi bir değişime neden oldu mu? (Gelecekte) Olduysa nasıl?”,

Aday öğretmenlerin SBK yaklaşımına dair elde ettiklerini düşündükleri kazanımlar ve SBK anlayışlarını ne kadar benimsediklerini ortaya koymak için “Biyoloji okuryazarlık dersini düşündüğünüzde, SBK yaklaşımı/öğretimi hakkında neler öğrendiniz? (E)”, sorusu sorulmuştur.

Uygulama sonrası görüşme formu uygulama ve aday öğretmenlere sınıf içi SBK uygulamaları sonrası uygulanan formdur. Bu görüşme formu ile uygulama ve aday öğretmenlerin uygulanan iş birliği modelinden SBK ve fen eğitimine yönelik kazandıklarını ifade ettikleri kazanımları açığa çıkarmak amaçlanmıştır. Ayrıca form sayesinde mesleki gelişim programı öncesi ile uygulama sonraki aday ve uygulama öğretmenlerinin fen eğitimine hakkındaki düşünceleri ile kazandıklarını ifade ettikleri kazanımlar arasındaki ilişki ortaya çıkartılmak istenmiştir. Formda yer alıp analiz edilen sorular genişletilmiş bağlantılı mesleki gelişim modelinin kişisel alan boyutunu açığa çıkartmaktadır. Aşağıda uygulama sonrası görüşme formundan analiz edilen sorular ve bu soruların ne amaçla kullanıldığı açıklanmıştır.

Uygulama ve aday öğretmenlerin uygulanan iş birliği modelinden SBK ve fen eğitimine yönelik kazandıklarını belirttikleri kazançlarını öğrenebilmek için “Bu süreçte SBK ve fen eğitimi adına yeni bir şeyler öğrendiğinizi düşünüyor musunuz? Bunlar nelerdir?”,

Mesleki gelişim eğitim modeli uygulanmadan önce uygulama ve aday öğretmenlerin fen eğitimi hakkındaki düşünceleriyle uygulandıktan sonraki fen eğitimi hakkındaki düşünceleri ile kazandıklarını ifade ettikleri kazanımlar arasındaki ilişkiyi ortaya koyabilmek için “SBK uygulamanız sonrası, materyal tasarlama süreci ve fen öğretimi konusundaki (eylül ayındaki öğretmen ile şu anki öğretmen arasında nasıl farklılık var) yaklaşımınız hakkında ne düşünüyorsunuz?”,

SBK uygulaması sonrası fen eğitimi hakkındaki düşüncelerini belirleyen faktörlerden biri olan fen-toplum ilişkisine karşı düşüncelerinin değişip değişmediğini belirleyebilmek için “SBK uygulamanız sonrası, SBK’nın son karar verme bölümü (culminating) hakkında ve bir öğretmen olarak öğrencileri bir konunun toplumsal yönlerine dahil etme konusunda neler düşünüyorsunuz?”, soruları sorulmuştur.

4.4.2 Günlükler

Günlükler, mesleki gelişim programının materyal geliştirme aşamasında uygulama ve aday öğretmenlerin iş birliği içerisinde SBK modüllerini tasarlarlarken SBK hakkındaki düşüncelerinin nasıl geliştiğini ve elde ettiklerini belirttikleri kazanımları belirlemek amacıyla aday öğretmenler tarafından haftalık olarak oluşturulmuştur. Aday öğretmenler tarafından yazılan günlükler Google Drive'a yüklenerek kayıt altına alınmıştır. Günlükler verilerin analizi sırasında verilerin desteklenmesini sağlamıştır.

4.4.3 Uygulama ve aday öğretmen toplantı kayıtları

Uygulama ve aday öğretmenler mesleki gelişim modelinin materyal geliştirme aşamasında birbirleriyle iş birliği içerisinde SBK modülleri tasarlamışlardır. Tasarlama sırasında uygulama ve aday öğretmenlerin SBK hakkındaki düşüncelerinin nasıl geliştiğini ve kazandıklarını belirttikleri kazanımları ortaya çıkarmak amacıyla haftalık geri dönüt toplantıları gerçekleştirmişlerdir. Bu toplantılar yüz yüze gerçekleştirilmiş ve kayıt altına alınmıştır.

4.4. Verilerin Toplanması

Bu çalışmanın amacına uygun olarak veriler görüşme formları, günlükler ve toplantı kayıtları kullanılarak katılımcılardan toplanmıştır.

İlk olarak mesleki gelişim programı öncesinde uygulama ve aday öğretmenlerin fen eğitimi ve SBK öğretimi hakkındaki düşüncelerini belirlemek amacıyla mesleki gelişim öncesi görüşme formu, uygulanmıştır. Mesleki gelişim eğitimi verildikten uygulanan mesleki gelişim sonrası görüşme formu ise mesleki gelişim programı sonrasında fen eğitimi ve SBK öğretimi hakkındaki düşüncelerinin mesleki gelişim öncesine göre nasıl değiştiğini ortaya çıkarmak ve aday öğretmenlerinin modül tasarlama sürecindeki kazandıklarını ifade ettikleri kazanımlarını belirlemek amacıyla sadece aday öğretmenlerine uygulanmıştır. Uygulama sonrası görüşme formu, uygulama ve aday öğretmenlerinin, modül tasarlama sürecindeki deneyimlerini ve aday öğretmenlerin sınıf içi uygulama süreçlerindeki deneyimlerini ortaya çıkartmak amacıyla tüm uygulama süreci bittikten sonra uygulanmıştır. Görüşmeler yüz yüze ve Zoom ve Google meet

bağlantısı ile gerçekleştirilmiş olup ses kaydı ile kayıt altına alınmıştır. Uygulama ve aday öğretmenlerle çalışma boyunca toplam 41 görüşme yapılmış olup 27 saat sürmüştür.

Günlükler ve uygulama ve aday öğretmen toplantı kayıtları, uygulama ve aday öğretmenlerinin iş birliği içerisinde SBK materyali geliştirme aşamasında uygulama öğretmenlerinin aday öğretmenlere yaptıkları geri dönüşler ile aday öğretmenlerinin iş birliği sürecinden elde ettiklerini belirttikleri kazanımlar ortaya çıkartmıştır. Günlükler, mesleki gelişim programının uygulama aşamasında aday öğretmenler tarafından haftalık olarak tutulmuştur. Uygulama ve aday öğretmen toplantı kayıtları ise aday öğretmenler tarafından ses kaydı ile kayıt altına alınmıştır.

4.5. Veri Analizi

Veri analizine başlamadan önce katılımcılardan elde edilen veriler kimliklerinin gizli kalması amacıyla takma isimle kodlanmıştır. Uygulama öğretmenleri UÖ1, UÖ2... aday öğretmenler ise AÖ1, AÖ2... olarak isimlendirilmiştir.

Araştırma esnasında verilerin toplanması amacıyla görüşmeler ve uygulama ve aday öğretmen toplantı kayıtları ses kaydı ile kayıt altına alınmıştır. Elde edilen ses kayıtları veri analizine başlamadan önce araştırmacı tarafından transkript edilip yazılı hale getirilmiştir.

Nitel araştırmalarda veri toplama ve analiz etme süreci bütünsel ve eş zamanlı olarak devam eden ve araştırmacılar için zorlu bir süreç olarak nitelendirilmektedir (Yin, 2017). Nitel araştırmalarda veri analizi verileri anlamlandırma sürecinde; katılımcıların neler söylediği, araştırmacının bunlardan neler çıkardığı, verilerin birleştirilmesi, indirgeme ve yorumlama aşamalarını içermektedir (Merriam, 2018). Bu araştırmada nitel araştırma yöntemlerinden olan tematik analiz kullanılmıştır. Tematik analiz, araştırmacılara elde edilen verilerin ayrıntılı, esnek ama karmaşık şekilde açıklanabilmesine olanak sağlayacak kadar kullanışlı bir araştırma amacı sunmaktadır (Braun ve Clarke, 2019:874). Bogdan ve Biklen (2007) tematik analizi, görüşme kayıtları, notlar ve kullanılan diğer veri toplama aracı materyallerini sistematik olarak araştırma, düzenleme aşaması olduğunu ve bu verilerden bulgular elde etmek için yapılan araştırma olduğunu belirtmektedir.

Çalışma sonucunda elde edilen veriler tümdengelim ve tümevarım yaklaşımları entegre edilerek analiz edilmiştir. Tablo 4.7’de veri analizi aşamalara ayrılıp yapılan işlemler ve kullanılan yaklaşımlar verilmiştir.

Tablo 4. 7. Veri Analizi Aşamaları ve Kullanılan Yaklaşımlar

Aşama	Yapılan işlem	Kullanılan yaklaşım
Farklı veri kaynaklarından gelen verilerin organizasyonu	Verilen genişletilmiş bağlantılı mesleki gelişim modelinin boyutlarına göre kategorize edilmesi	Tümdengelim Tümevarım
Açık kodlama	Verilerin açık kodlama kullanılarak anlamlandırılması	Tümevarım
Temaların belirlenmesi	Kodlar arasındaki ilişkiler ile temaların belirlenmesi	Tümevarım

4.5.1. Farklı veri kaynaklarından gelen verilerin organizasyonu

Bu araştırmada görüşmelerde kullanılan mesleki gelişim öncesi, mesleki gelişim sonrası ve uygulama sonrası olmak üzere üç görüşme formu, uygulama ve aday öğretmen toplantı kayıtları ve son olarak günlükler olmak üzere farklı veri kaynaklarından veriler elde edilmiştir. Elde edilen veriler genişletilmiş bağlantılı mesleki gelişim modelinin boyutlarına göre tümdengelim ve tümevarım tematik analiz yaklaşımları kullanılarak kategorize edilmiştir.

Tümdengelim yaklaşımı, daha önceden belirlenmiş araştırma sorularından belirli temalara göre yorum yapılmasıdır. Veriler temalara göre yorum yapılabildiği gibi görüşmede kullanılan sorular veya boyutlar dikkate alınarak da okuyucuya aktarılabilir (Yıldırım ve Şimşek, 2021).

Çalışmada yukarıda da bahsedildiği gibi mesleki gelişim öncesi, mesleki gelişim sonrası ve uygulama sonrası olmak üzere 3 farklı görüşme formu uygulanmıştır. Bu görüşme formlarında birçok soru bulunmakta ve her soru G-MGM modeline göre farklı bir alanı temsil etmektedir. Tümden gelim yaklaşımı kullanılarak Tablo 4.6’da verildiği üzere mesleki gelişim öncesi görüşme formundan sadece aday ve uygulama öğretmenlerinin fen eğitimi hakkındaki

düşüncelerini ortaya koymak amacıyla genişletilmiş mesleki gelişim modelindeki kişisel alan soruları analiz edilmiştir.

Tümevarım yaklaşımı, belirli temalara dayanmak yerine analizden yeni kavramların ve kalıpların ortaya çıkmasına izin verilmesi ile doğrudan verilerden temalar geliştirilmesine olanak sağlar (Marshall ve Rossman, 1995). Uygulama ve aday öğretmenlerin iş birliğinden kazandıklarını ifade ettikleri kazanımları ortaya çıkarmak için tümevarım yaklaşımı kullanılmıştır.

4.5.2. Açık kodlama

Nitel araştırmada kod, metinsel veya görsel veriyi betimlemek amacıyla sembolik olarak kullanılan özetleyici veya çağırım içeren bir sözcük ya da kısa bir ifade olarak tanımlanmaktadır (Toker, 2022). Açık kodlama, ilk olarak Glaser (1978) tarafından ‘mümkün olan her yolla veriyi kodlama’ olarak tanımlanan bir tekniktir (Glaser, 1978, s.56 akt. Urquhart, 2018). Charmaz (2006) ise açık kodlamada var olan verilerin birbiri ile karşılaştırıldığını ve bu verileri tanımlayacak şekilde kategorilerin belirlendiğini ifade etmiştir. Bu aşamada genişletilmiş bağlantılı mesleki gelişim modelinin ilgili boyutlarına göre kategorize edilen veriler açık kodlama yoluyla analiz edilmiştir. Her bir veri okunurken yer alan kelimeler, cümleler veya paragraflardaki bölümler yorum katılmadan ne ifade ediyorsa o şekilde tarafsız bir şekilde kodlama yapılmıştır.

Örneğin, aday öğretmenlerinin kazandıklarını ifade ettikleri kazanımları ortaya çıkartmak için AÖ6 ile yapılan mesleki gelişim sonrası görüşme formunda yer alan gelecekteki öğretmenlik mesleği için katkısını soran soruya cevap olarak verdiği, *"mesela öğretim teknolojilerinde ben çoğu alanı almıştım zaten. Ama derste kullanmayı düşünmemiştim. Bu planlama açısından çok çok yararlı oldu. Çok fazla elimizde materyal de olmuş oldu arkadaşlarımın da benim de."* (AÖ6, Mesleki gelişim sonrası görüşme) ifadesinde teknoloji entegrasyonundan materyal oluşturmada oldukça yararlandığını belirtmektedir. Bundan dolayı bu cümlesi teknoloji entegrasyonu koduyla kodlanmıştır.

Uygulama sonrası uygulama öğretmenlerinin elde ettiklerini belirttikleri kazanımları ortaya koymak için UÖ1 ile yapılan uygulama sonrası görüşme formundaki, *"farklı kademelerde hangi sınıflarda derse gireceğimi bilmiyorum ama her sınıfta en azından bir dönem içinde böyle en az*

2-3 uygulama falan yapmayı düşünüyorum. Hem deney hem bu sosyobilimsel konulara da işin içine katacak şekilde.” (UÖ1, Uygulama sonrası görüşme) ifadesi UÖ1’ in SBK yaklaşımını beğenip bunu gelecekteki derslerinde de uygulamak istediği anlaşıldığı için SBK uygulamalarına karşı istek koduyla kodlanmıştır.

4.5.3. Temaların belirlenmesi

Veriler kodlandıktan sonra açığa çıkan kodlardan yola çıkılarak verileri açıklayacak ve belirli alt gruplar altında toplayabilen temaların bulunması gerekmektedir. Kodlar bir araya getirilerek incelenir ve birbiri ile bağlantı içeren kodlar onları temsil edecek genel bir tema altında toplanır. Eğer tema sayısı çok fazla olursa temalar arasında ilişkiler incelenerek bir üst kodlama daha yapılır ve en genel temaya ulaşılır (Yıldırım ve Şimşek, 2021).

Veriler açık kodlama tekniği ile kodlandıktan sonra elde edilen kodları genel olarak açıklayan ve belirli kategoriler altında toplayabilen temalar bulunmuş ve bu temalara göre sınıflandırma yapılmıştır. Bu süreçte kodlar ile yer aldığı temalar arasında tutarlılığa dikkat edilerek alan uzmanı tarafından incelenmiştir. Uzmanın geri bildirimleri doğrultusunda kodlar ve temalar son halini almıştır.

Örneğin, aday öğretmenlerin mesleki gelişim programı sonrası fen eğitimi hakkındaki düşüncelerini ortaya koymak için AÖ5 ile yapılan uygulama sonrası görüşme formundaki,

“Kendimi öğretmen olarak hocam araya hani ben de bir şekilde eklemeye çalıştım. Zaten öğrenciler normalde de gündelik yaşamla bağdaştırıcında daha iyi anlıyorlar ya hocam şu an bir yerde SBK yaparak da toplumla gündelik yaşam ile birleştirmiş oluyorlar bir yerde de. O yüzden bunu zaten katmak öğrenciye daha verimli oluyor.” (AÖ5, Uygulama sonrası görüşme) ifadesi SBK konularının günlük yaşam ve toplumsal konularla bağdaştırılmasından bahsedildiği için ‘günlük yaşamla ve toplumsal konularla bağlantı kurma’ koduyla kodlanmıştır.

Aday öğretmenlerin mesleki gelişim programı sonrası fen eğitimi hakkındaki düşüncelerini ortaya koymak için AÖ9 ile yapılan mesleki gelişim sonrası görüşme formundaki,

“Derslerde de bunu öğrenip yüzeysel geçmektense hayatımızda nasıl kullanabiliriz aslında nerelerde karşımıza çıkıyor bunu görebiliyoruz.” (AÖ9, Mesleki gelişim sonrası görüşme)

ifadesi SBK'nın gündelik hayatla ilişkili olduğu vurgusu yapıldığı için 'gündelik hayatla ilişkilendirme' koduyla kodlanmıştır.

Bu iki ayrı 'günlük yaşamla ve toplumsal konularla bağlantı kurma' ve 'günlük hayatla ilişkilendirme' kodları birbiri ile ilişkili olduğu için 'günlük yaşamla ilişkilendirme' teması adı altına toplanmıştır.

4.6. Geçerlilik ve Güvenirlik

Veri toplama amacıyla geliştirilen görüşme soruları G-MGM'nin bileşenleri doğrultusunda literatürden yardım alınarak oluşturulmuş daha sonra kapsam geçerliliğini sağlamak için uzman görüşüne gönderilmiştir. Soruların yazılış amacı ile sorular arasında ilişkiler 2 alan uzmanı tarafından değerlendirilip geri dönüş almıştır. Gelen geri dönüşlere göre geliştirilen form ve sorular revize edilmiştir.

Nitel araştırmalarda güvenilirliği sağlamak için birçok yöntem bulunmaktadır. Kullanılan en yaygın yöntem olarak üçgenleme (triangulation) yöntemi karşımıza çıkmaktadır (Denzin 1970; Denzin, 1978; Patton, 1999). Üçgenleme tekniği, farklı yöntemlerin, veri kaynaklarının, araştırmacıların ve bakış açılarının, verilerin ve elde edilen bulguların birbiri ile uyumuna ve çelişkisine bakmak amacıyla bir arada kullanılmasıdır (Arastaman vd., 2018). Üçgenleme çalışması için (1) yöntemsel üçgenleme/çoklu veri toplama yöntemi, (2) veri üçgenleme/çoklu veri kaynağı, (3) araştırmacı üçgenleme/çoklu araştırmacı ve (4) kuramsal üçgenleme/çoklu kuram kullanılması çerçevesinde 4 çeşit yöntem önerilmektedir (Denzin 1970; Patton, 1999). Veri üçgenlemesi, farklı veri kaynaklarından elde edilen aynı araştırma sorusuna yönelik verilerin birbirlerini denetlemesine, karşılaştırma yapılmasına ve doğrulanmasına imkân sağlamaktadır (Patton, 1990). Bu araştırmada geçerlik ve güvenirliliği arttırmak amacıyla veri üçgenlemesi yoluna gidilmiştir. Üçgenleme çalışmasının basamaklarının çalışmada nerelerde kullanıldığı aşağıda detaylı şekilde verilmiştir.

Üçgenleme çalışmasının birinci basamağı olan çoklu veri toplama yöntemidir. Çoklu veri toplama yöntemi olarak aday ve uygulama öğretmenlerinin kazanımlarını saptayabilmek için görüşmeler, günlükler ve uygulama ve aday öğretmen toplantı kayıtları kullanılmıştır.

İkinci basamağı olan veri üçgenlemesi için ise araştırmacının katılımcılardan elde ettiği görüşme formu yanıtları, günlükler ve toplantı kayıtları kullanılarak elde edilen verilerin kapsamlı analizi gerçekleştirilip genel güvenilirlik güçlendirilmiştir.

Üçüncü basamak olan araştırmacı üçgenlemesi çalışmada kodlayıcılar arası uyum olarak görülmektedir. Veri toplama araçlarından elde edilen verilerin hem geçerliliğini hem de güvenilirliğini sağlamak için araştırmacı ve danışman tarafından kodlanmıştır. Ve kodlayıcılar arası uyum oranı bulunmuştur.

Veri toplama araçlarından elde edilen verilerin kodlama ve tema belirleme aşamalarında güvenilirliğini sağlamak için danışman ve araştırmacı tarafından analiz süreci gerçekleştirilmiştir. Kodlayıcılar arasındaki uyumu ve ayrılığı ortaya koymak için Miles ve Huberman'ın (1994) formülü $[(\text{Güvenirlik} = \text{görüş birliği sayısı} / (\text{toplam görüş birliği} + \text{görüş ayrılığı sayısı}))]$ kullanılmıştır. Kodlayıcılar arasındaki uyum %85 olarak belirlenmiştir.

BÖLÜM 5: BULGULAR

Bu bölümde veri analizinin sonuçları araştırma soruları ile ilişkili olarak sunulacaktır. Yarı yapılandırılmış görüşmeler, geri bildirim toplantı kayıtları ve günlükler ile uygulama ve aday öğretmenlerinden toplanan veriler, teknolojiyle desteklenmiş uygulama ve aday öğretmen iş birliğine dayalı mesleki gelişim modeli kapsamında uygulama ve aday öğretmenlerinin fen eğitimi hakkındaki düşünceleri, uygulama ve aday öğretmenlerinin kazandıklarını ifade ettikleri kazanımlar ve uygulama öğretmenlerinin fen eğitimi hakkındaki düşüncelerinin aday öğretmenlerin iş birliğinden elde ettiklerini belirttikleri kazanımlar üzerindeki etkisini ortaya koyan üç ana bölümden oluşmaktadır.

Birinci bölüm, uygulama öğretmenlerinin fen eğitimi hakkındaki düşünceleri ve iş birliği modeli kapsamında kazandıklarını ifade ettikleri kazanımları ortaya koyan soruların analiz sonuçlarını içermektedir. İkinci bölüm aday öğretmenlerin fen eğitimi hakkındaki düşünceleri ve iş birliği modeli kapsamında kazandıklarını ifade ettikleri kazanımları ortaya koyan sorulardan elde edilen analiz sonuçlarını göstermektedir. Üçüncü bölüm ise uygulama öğretmenlerinin fen eğitimi hakkındaki düşünceleri ile aday öğretmenlerin iş birliği modelinden elde ettiklerini belirttikleri kazanımlar arasındaki ilişkiyi ortaya koymaktadır.

5.1 Uygulama Öğretmenlerinin Fen Eğitimi Hakkındaki Düşünceleri ve İş Birliğinden Kazandıklarını İfade Ettikleri Kazanımlar

Katılımcıların fen eğitimi hakkındaki düşüncelerini ortaya koymak için mesleki gelişim öncesi teorik eğitim verilmeden önce uygulanan *mesleki gelişim* öncesi görüşme formunda yer alan ‘Sizce öğrenciler en iyi nasıl öğrenirler?’, ‘İdeal bir öğrenme ortamını nasıl tanımlarsın?’, ‘Sizce fen eğitiminin genel amacı nedir?’, ‘Fen eğitimi bir öğrenci/toplum için neden önemlidir?’ ve ‘Bir öğretmen olarak sınıf içindeki rolünüzü nasıl tanımlıyorsunuz?’ soruları değerlendirilmiştir. Katılımcıların iş birliğinden kazandıklarını ifade ettikleri kazanımları ortaya koymak için ise sınıf içi uygulamalar gerçekleştirildikten sonra yapılan uygulama sonrası görüşme formunda yer alan ‘Bu süreçte SBK ve fen eğitimi adına yeni bir şeyler öğrendiğinizi düşünüyor musunuz? Bunlar nelerdir?’ sorusu analiz edilmiştir. Tablo 5.1, uygulama öğretmenlerinin öğretmen adaylarıyla yaptıkları iş birliğinden kazandıklarını ifade ettikleri kazanımlar ve fen eğitimi hakkındaki düşüncelerini göstermektedir.

Tablo 5. 1. Uygulama Öğretmenlerin Kazandıklarını İfade Ettikleri Kazanımlar ve Bu Kazanımların Fen Eğitimi Hakkındaki Düşünceleri ile İlişkileri

Uygulama Öğretmenleri	Fen eğitimine hakkındaki Kazanımları
UÖ1	Etkili öğrenme ortamı için SBK eğitimine ilgi öğretmen-öğrenci etkileşimin oldukça önemli rol oynadığını vurgular, fen eğitiminin amacını problem çözmeyi, eleştirel düşünmeyi ve bilimsel okuryazarlığı teşvik etmek olarak görür ve sınıftaki rolünü bilgiyi aktaran ve öğrenciyi yönlendiren olarak tanımlamaktadır.
UÖ2	Etkili bir öğrenme ortamını, SBK materyallerine ilgi öğrencilerin yaparak öğrendiği, fen eğitiminin amacını doğayı anlamak olarak gördüğü ve öğretmenin sınıftaki rolünü bilgi aktarıcı olarak gördüğü ortam olarak belirtmektedir.
UÖ3	Etkili öğrenme ortamını teknoloji SBK hakkında bilgi edinme ve ders materyallerinden SBK materyallerine ilgi yararlanıldığı fen eğitiminin Teknoloji entegrasyonu hakkında amacının problem çözmek bilgi edinme olduğunu ve sınıf içerisindeki Biyolojiyi gündelik yaşamla rolünü bilgi aktarıcı olarak ilişkilendirme vurgulamaktadır.
UÖ4	Etkili öğrenme ortamını soru- SBK hakkında bilgi edinme cevap tekniğinin kullanıldığı, fen Teknoloji entegrasyonu hakkında eğitiminin amacını günlük yaşamla bilgi edinme

ilişkilendirme ve problem çözme
olarak, sınıf içerisindeki rolünü
bilgi aktaran olarak
tanımlamaktadır.

UÖ1'in fen eğitimi hakkındaki düşüncelerine bakıldığında etkili öğrenme ortamının nasıl olması gerektiğini aşağıdaki şekilde açıklamaktadır.

“Öğretmenin aynı zamanda modern ve daha efektif bir eğitim anlayışına sahip olduğu, öğrencinin de öğrenmeye açık olduğu ve hani bu konuda güdüldü olduğu bir eğitim ortamı sağlıklı olacaktır.” (UÖ1, Mesleki gelişim öncesi görüşme)

UÖ1, öğrenme ortamında öğretmen- öğrenci etkileşiminin önemli rol oynadığını belirtmektedir. Aynı zamandan hem öğrencinin hem de öğretmenin öğrenmeye ve yeniliklere açık olması gerektiğini vurgulamaktadır.

UÖ1 fen eğitiminin amacını ise öğrencilerin öğrendikleri bilgileri sadece öğrenmiş olmak için değil, öğrenilen bilgilerin gündelik yaşamda problem çözmeye yardımcı olduğundan bahsetmektedir. Aynı zamanda UÖ1, fen eğitiminin amacını öğrencilerin karşılaştıkları problemlere eleştirel yaklaşabilmeye ve bilimsel okuryazarlığa da teşvik etmek olarak aşağıdaki alıntıda belirtmiştir.

“İnsanların şey mesela bunu kuru bir bilgi olarak değil de hani gündelik hayatlarındaki pek çok problemi çözebilmek için veya pek çok durumu anlayıp analiz edebilmeleri için de gereklidir” (UÖ1, Mesleki gelişim öncesi görüşme)

UÖ1 öğretmenin sınıftaki rolünü aşağıdaki alıntıda olduğu gibi öğrencilerin bilgiye kendileri ulaşmaları için yol gösteren, öğrenciyi yönlendiren rehber konumunda olduğunu belirtmektedir. Aynı zamanda öğrencinin bilgiye kendilerinin ulaştıklarını yani doğrudan bilginin öğrenciye vermediğini de vurgulamaktadır.

“Öğrencilerin doğru bilgiye ulaşmaları konusunda bir rehberim. Ben onlara bir bilgiyi öğretemem. Onlar kendi kendine öğrenirler.” (UÖ1, Mesleki gelişim öncesi görüşme)

UÖ1'in mesleki gelişim öncesi görüşme formunda sorulan sorulara verdiği yanıtlar değerlendirildiğinde diğer öğretmenlerden farklı olarak fen eğitimi hakkındaki düşüncesinin daha yapılandırmacı bir paradigma etrafında şekillendiği görülmektedir.

UÖ1, SBK'nın ne olduğundan ve eğitimde kullanılmasından haberdar olduğunu ama bu proje kapsamında ilk defa uygulama halinde gördüğü için kendisinin etkilendiğini ve derslerde uygulayacağını belirtmektedir.

“Bence sosyobilimsel konuların kesinlikle uygulanması gerekiyor. Ben dediğim gibi uygulama da bu şekilde olduğunu görünce heyecan duydum yıllar sonra. Dedim ben de yapayım.” (UÖ1, Uygulama sonrası görüşme)

UÖ1, SBK bileşenlerin farkına varıp eleştirel yaklaşmanın önemli olduğunu üzerinde durmuştur.

“Aslında hani çocukların bu denli bir ders planlamaktan veya bu tarz özel etkinlikler yapmaktan özel bir deney tasarlamaktan ziyade biraz şey yapardım hani o sokratik düşünme sosyal bilimsel konuları sokratik düşünme yoluyla biraz daha şey yapardım.” (UÖ1, Uygulama sonrası görüşme)

Aynı zamanda UÖ1 gelecek dönem her sınıf düzeyinde en az 2-3 dersinde SBK'yı entegre etmek istediğini vurgulamaktadır.

“farklı kademelerde hangi sınıflarda derse gireceğimi bilmiyorum ama her sınıfta en azından bir dönem içinde böyle en az 2-3 uygulama falan yapmayı düşünüyorum. Hem deney hem bu sosyobilimsel konulara da işin içine katacak şekilde.” (UÖ1, Uygulama sonrası görüşme)

UÖ2'in fen eğitimi hakkındaki düşünceleri incelendiğinde etkili öğrenme ortamının nasıl olması gerektiğini aşağıdaki alıntılarla belirtmiştir.

“Yani kullanabileceğimiz bütün materyalleri bir kere kesinlikle bir biyoloji sınıfı ayrı olmalı”

“O biyoloji sınıfında bütün materyalleri geldiği zaman görebilmeli, hocanın elinin altında olmalı her materyal” (UÖ2, Mesleki gelişim öncesi görüşme)

UÖ2'nin açıklamalarına bakıldığında biyoloji dersi için ayrı sınıf oluşturulması gerektiğini ve ders içinde materyal kullanımına vurgu yaptığı görülmektedir. Sınıf ortamında materyal kullanımı ile de öğrencilerin yaparak etkileşim içinde bulunması gerektiğini vurgulamaktadır.

UÖ2, fen eğitiminin amacını öğrencilerin yaşadıkları çevreyi, doğayı farkına varmaları ve daha iyi anlayabilmeleri olarak açıklamaktadır.

“Bence kesinlikle yaşadıkları doğayı, çevreyi algılamaları” (UÖ2, Mesleki gelişim öncesi görüşme)

UÖ2, sınıf içerisinde bilgiye öğrencinin araştırıp ulaştığı öğretmenin ise bilgiyi aktarıcı konumunda olduğunu aşağıdaki alıntı ile belirtmiştir.

“Kesinlikle yol gösterici olmalıyız. Yani çocukları araştırmaya sevk etmeliyiz.” (UÖ2, Mesleki gelişim öncesi görüşme)

Mesleki gelişim öncesi yapılan görüşme sonucunda UÖ2’nin fen eğitimi hakkındaki düşüncelerinin UÖ1’den farklı olduğu açıkça görülmektedir. UÖ2, daha çok öğrencilerin deney ve etkinlikler yardımı ile öğrenmesini benimsediği için yaparak öğrenme yaklaşımıyla uyumlu olarak SBK deneylerine karşı olumlu bir tutum sergilemiştir. Proje kapsamında aday öğretmenlerin geliştirmiş oldukları deneyi gelecek dönem kendisinin de dersine entegre edeceğini de eklemiştir.

“Ekoloji ile ilgili çok güzel bir çalışmaydı (deneydi). Mesela onu kesinlikle katacağım yani o mesela benim yapmadığım bir çalışmaydı. Onu kesinlikle önümüzdeki yıl inşallah katacağım onu söyleyebilirim.” (UÖ2, Uygulama sonrası görüşme)

UÖ2 ayrıca belirli sınıf ve konularda SBK uygulamalarına yer vermek istediğini ancak müfredatı yetiştirmede yaşadığı zaman sıkıntısından dolayı veremediğini de belirtmektedir.

“ben de mesela normalde 10. sınıflara hani genetik mühendisliği çalışmalarına daha fazla yer vermek isterim ya da ne bileyim bu tarz özel ekstrem durumlara böyle birkaç saat. Biz ne yazık ki derslerimizde bu tarz konulara girizgâhta işte 10-15 dakika yer verebiliyoruz.” (UÖ2, Uygulama sonrası görüşme)

UÖ3’in fen eğitimi hakkındaki düşünceleri incelendiğinde etkili öğrenme ortamında öğrenci-öğrenci ve öğretmen-öğrenci etkileşiminin desteklendiği U şeklinde oturma düzeninin olması gerektiğini belirtmektedir. Aynı zamanda ders materyallerinden ve teknolojiden yararlanılması gerektiğini vurgulamaktadır.

“Birbirlerine dönük u şeklinde bir oturma düzeni, duvarlarda öğrencilerin dikkatini çekecek o yıl böcekleri konularla ilgili işte afişler falan filan onların olduğu, tabii ki bilgisayar tahta,

kullanıyorsak akıllı tahta kullanıyorsak hepsinde iPad olması, iPad'den takip etmeleri.” (UÖ3, Mesleki gelişim öncesi görüşme)

UÖ3 fen eğitiminin amacının öğrencilerin derste öğrendikleri bilgileri gündelik yaşamlarında kullanılmaları, gündelik yaşamda karşılaştıkları problemleri yorumlamaları ve çözüm önerileri geliştirmeleri olarak açıklamaktadır.

“Öğrendiği bilgileri günlük yaşamda da kullanmaları. Amaç bu. Ben fen eğitiminin de yorumlama kabiliyetini geliştirmeleri gerektiğini düşünüyorum.” (UÖ3, Mesleki gelişim öncesi görüşme)

UÖ3 sınıf içerisindeki rolünü ise öğrencilere gereken bilgileri aktaran öğretici olarak tanımlamaktadır. Öğreticiliğin dışında öğrencilere rehberlik olmaya çalıştığını da vurgulamaktadır.

“Sadece öğretici değil de aynı zamanda davranışlarımızla yaklaşımımızla konuşmalarımızla onlara da rehberlik de etmeye çalışıyoruz.” (UÖ3, Mesleki gelişim öncesi görüşme)

UÖ3'in fen eğitimi hakkındaki düşünceleri incelendiğinde UÖ1 ve UÖ2'den tamamen ayrılmaktadır. UÖ3 daha geleneksel bir fen eğitimi hakkında düşünceye sahiptir. Geleneksel fen eğitimi düşüncesine sahip olduğu öğretmen sınıf içindeki rolünü açıklarken açık olarak görülmektedir. UÖ1 ve UÖ2 öğrencilerin bilgiye kendilerinin ulaşmaları gerektiğinin üzerine vurgu yaparken UÖ3 bilgiyi öğretmenin hazır olarak öğrenciye verdiğini belirtmiştir.

Uygulama sonrası yapılan görüşmede UÖ3'ün SBK'yı derslerine entegre etmek istediğini ancak müfredatı yetiştirmede yaşadığı zaman sıkıntısından ve ders saatlerinin az olmasını vurgulamıştır.

“Şöyle söyleyeyim hani keşke ders saatimiz fazla olsa da bütün derslerimizi konularımızı bu şekilde işleyebilsek.” (UÖ3, Uygulama sonrası görüşme)

UÖ3, mevcut öğretim programının amacının öğrencileri sınava hazırlamak olduğunu belirtmektedir. Ancak sınava hazırlamak düşüncesinden sıyrılıp öğrencilerin öğrenmesine odaklanıldığında SBK'nın öğrencilerin öğrenmesinde büyük yarar sağlayacağını da vurgulamaktadır. Ayrıca SBK'nın öğrenci merkezli bir model olduğundan yaparak yaşayarak öğrenme temelli olduğundan bahsetmektedir. Bu fikri ile UÖ2 ve UÖ3 benzerlik göstermektedir.

Ancak UÖ3'nin fen eğitimi hakkındaki düşünceleri salt bilgi veren öğretmen rolünde olduğundan dolayı bu noktada birbirlerinden ayrılmaktadırlar.

“Yani sınav sisteminden çıkarıp ya da sınava yönelik olmayıp çocukların öğrenmesine sadece öğrenmesine yönelik bir müfredat olsa kesinlikle bu yöntem çok uygun. Kesinlikle uygun ve unutmayacaklarını düşünüyorum ben çünkü. Yaparak yaşayarak dersin içerisinde öğrencinin kendi katılımıyla...” (UÖ3, Uygulama sonrası görüşme)

UÖ3, SBK entegre edilmiş ders ortamında öğrenci merkezli materyallerin ve teknoloji destekli öğrenme ortamının öğrencilerin dikkatini çektiğini, kalıcılığı arttırdığını ve öğrenmede büyük kolaylık sağladığını da vurgulamaktadır.

“Kendi katılımıyla görsel materyallerle işte oyunlarla yapıldığı zaman kesinlikle daha kalıcı” (UÖ3, Uygulama sonrası görüşme)

“Bilgiyi özellikle görsel olarak biz ne kadar çizimle yapsak da çok öteye gidemiyor ama oyunlar videolar bununla ilgili görsel materyaller öğrencilerin daha çok dikkatini çekiyor o yüzden teknolojiyi kesinlikle kullanmak gerektiğine inanıyorum” (UÖ3, Uygulama sonrası görüşme)

UÖ3, fen eğitiminin gündelik yaşamda önemli rol oynadığının farkına varmıştır. SBK'nın bileşenlerinin farkına varıp öğrencilere sosyal ekonomik, kültürel boyutları öğretmede de etkisinin olduğunu belirtmektedir.

“Biz diyoruz fen hayattır diyoruz. Hayatımızın her alanında vardır. Ama işte bunu işlerken dediğiniz gibi değişik materyaller uygulamalar yaparak da bunun hem sosyal hem ekonomik hem kültürel boyutta ne kadar çok etkisi olduğunu aslında bu tür anlatımlarla herhalde entegre ederiz doğruluğunu kabul ettiririz diye düşünüyorum.” (UÖ3, Uygulama sonrası görüşme)

UÖ4'ün fen eğitimi hakkındaki düşünceleri incelendiğinde etkili öğrenme ortamının nasıl olması gerektiğini aşağıdaki alıntılarla belirtmiştir.

“Sınıf ortamı değil de daha böyle samimi bir ortam olabilir” (UÖ4, Mesleki gelişim öncesi görüşme)

“Soru-cevap şeklinde daha çok çocukların merak ettiği konulara girebilirsek” (UÖ4, Mesleki gelişim öncesi görüşme)

UÖ4 etkili öğrenme ortamında öğrencilere samimi yaklaşılması ve derste soru-cevap yönteminin kullanılması gerektiğini belirtmektedir. Aynı zamanda öğrencilerin merak ettiği konulara değinilmesi gerektiğini de vurgulamaktadır.

UÖ4 fen eğitiminin temel amacının feni günlük yaşamla ilişkilendirme ve karşılaştıkları problemleri yorumlayıp çözüm yolları üretme olarak belirtmektedir.

“Günlük hayatta karşılaştığı bir olay karşısında yorum yapabilmeleri” (UÖ4, Mesleki gelişim öncesi görüşme)

UÖ4 sınıf içerisindeki rolünü ise öğrencilerin kitaptan okuduklarından anlayamadıkları konuları kendi verdiği örnekler üzerinden açıklayan, bilgileri öğrenciye aktaran öğretici olarak görmektedir.

“Çocuklar hani orada kitapları moda mod okudukları zaman hani öğrenemedikleri şeyleri ben tabii ki oraya biraz da kendi mimiklerimi, kendi davranışlarımı, kendi örneklerimi kataraktan anlatıyorum.” (UÖ4, Mesleki gelişim öncesi görüşme)

Uygulama sonrası görüşmede UÖ4, kendisinin aday öğretmenlerin kullandığı teknoloji uygulamalarından haberdar olmadığını belirtmiştir. UÖ4’ün teknoloji entegrasyonu hakkında bilgi edindiği saptanmıştır.

“Bilgisayar ortamında da öyle oyunların olduğunu mesela ya bilmiyordum açıkçası söylemek gerekirse.” (UÖ4, Uygulama sonrası görüşme)

UÖ4 SBK’nın öğrencilerin ders ilgisini çektiğini ve motive ettiğini belirtirken SBK’nın bileşenlerinin farkına varıp bileşenlerden olan sosyal, ekonomik gibi farklı boyutlarda sorgulama yapabilmesine olanak sağladığını açıklamıştır.

“Daha eğlenceli, tartışma şeklinde monotonluktan çıkıyor. Aslında bu şey yani hani dediğiniz gibi salt bilgiyi böyle verdiğimiz zaman akademik bilgiyi verdiğiniz zaman çocuk bir noktadan sonra sıkılabilir. Ama çocuk biraz böyle siyasi biraz böyle ekonomik farklı bir şekilde bir şey yaptığın zaman çok farklı çocuklar da gruba dahil oluyor. Mesela tartışmaya dahil oluyor” (UÖ4, Uygulama sonrası görüşme)

Tüm uygulama öğretmenlerinin genel kazanımlarına bakıldığında uygulama sonrasında öğrendiklerinin fen eğitimi hakkındaki düşünceleri ile ilişkili oldukları gözlenmiştir. Uygulama

öğretmenlerinden UÖ3 ve UÖ4'ün geleneksel, UÖ2'in yaparak-yaşayarak öğrenme, UÖ1'in ise yapılandırmacı fen eğitimi hakkında düşünceye sahip olduğu saptanmıştır. Uygulama öğretmenlerinin kazandıklarını ifade ettikleri kazanımlara bakıldığında yapılandırmacı yapıda olan UÖ1, SBK uygulamalarına karşı ilgisinin arttığını ve kendisinin de derslerinde SBK yaklaşımını uygulayacağını belirtmiştir. Bu bağlamda SBK'nın doğası ile uyumlu olan düşünceleri doğrultusunda UÖ1'in SBK uygulamalarını daha kolay özleştirdiği görülmektedir. UÖ2 ise yaparak-yaşayarak öğrenme düşünceleri doğrultusunda SBK modüllerinde yer alan deneysel uygulamaları kendi derslerinde kullanacağını ifade etmiştir. Bu durum UÖ2'nin fen eğitimi hakkındaki düşüncelerinin sahip olduğu ön kabüller doğrultusunda SBK uygulamalarını değerlendirdiği ve SBK'nın doğasını içselleştirmek yerine deney ve etkinlikler açısından kazanımlar elde ettiği görülmektedir. Daha geleneksel fen eğitimi düşüncelerine sahip UÖ3 ve UÖ4 ise, SBK uygulamaları sırasında sınıfta kullanılan yeni teknolojiler (WEB 2.0 araçları) ve SBK'nın ne olduğu hakkında bilgi edindiklerini belirtmişlerdir. Bu bağlamda SBK'nın doğası ile uyumlu olmayan fen eğitimi hakkında düşüncelere sahip öğretmenlerin tüm süreçten elde ettikleri kazanımların SBK uygulamalarının yan ürünlerine odaklandığı ve SBK'nın bütünsel doğasını anlama noktasında yetersiz kaldıkları görülmektedir.

5.2 Aday Öğretmenlerin Fen Eğitimi Hakkındaki Düşünceleri ve İş Birliğinden Kazandıklarını İfade Ettikleri Kazanımlar

Katılımcıların fen eğitimi hakkındaki düşüncelerini ortaya koymak için *mesleki gelişim* öncesi teorik eğitim verilmeden önce uygulanan *mesleki gelişim* öncesi görüşme formunda yer alan 'Sizce öğrenciler en iyi nasıl öğrenirler?', 'İdeal bir öğrenme ortamını nasıl tanımlarsın?', 'Sizce fen eğitiminin genel amacı nedir?', 'Fen eğitimi bir öğrenci/toplum için neden önemlidir?' ve 'Bir öğretmen olarak sınıf içindeki rolünüzü nasıl tanımlıyorsunuz?' soruları değerlendirilmiştir. Katılımcıların iş birliğinden kazandıklarını ifade ettikleri kazanımları ortaya koymak için *mesleki gelişim* sonrası ve uygulama sonrası yapılan görüşmeler analiz edilmiştir. Tablo 5.2, öğretmen adaylarının elde ettiklerini belirttikleri kazanımları ve fen eğitimi hakkındaki düşüncelerini göstermektedir.

Tablo 5. 2. Aday Öğretmenlerin Kazandıklarını İfade Ettikleri Kazanımlar ve Bu Kazanımların Fen Eğitimi Hakkındaki Düşünceleri ile İlişkiler

Öğretmen adayları	Fen eğitimine hakkındaki düşünceleri	Kazanımları
AÖ1	Etkili öğrenme ortamını öğrencilerin aktif katılım gösterdiği, fen eğitiminin amacını bilinçli bireyler yetiştirip farkındalık kazandırmak olarak görür ve öğretmenin sınıf içerisindeki rolünü rehber olarak tanımlamaktadır.	Çok boyutlu düşünme
AÖ2	Etkili öğrenme ortamını öğrenci merkezli, fen eğitiminin amacını öğrencilerin fikirlerini ortaya koyabilmesi ve doğayı anlaması olduğunu vurgulayıp öğretmenin sınıftaki rolünün ahlaki aşılama olduğunu belirtmiştir.	Çok boyutlu düşünme
AÖ3	Etkili öğrenme ortamını öğrencilerin aktif katılımının sağlandığı fen eğitiminin amacını feni gündelik yaşamla ilişkilendirme ve öğretmenin sınıf içerisindeki rolünü rehber olarak tanımlamaktadır.	Teknoloji entegrasyonu
AÖ4	Etkili öğrenme ortamını öğrenci-öğretmen etkileşiminin önemini vurgular, fen eğitiminin amacını bilinçli bireyler yetiştirmek ve bilimsel okuryazarlığa teşvik etmek olarak belirtmekte öğretmenin sınıf içerisindeki rolünü rehber olarak görmektedir.	Argümantasyon
AÖ5	Etkili öğrenme ortamını öğrencilerin derse ilgisini çekmek ve öğrencilerin fikirlerini ortaya koyduğu, fen eğitiminin amacını	Çok boyutlu düşünme

	bilinçli bireyler yetiştirmek ve bilimsel okuryazarlığa teşvik etmek olarak gördüğü ve öğretmenin sınıf içerisindeki rolünü rehber olarak tanımlamaktadır.	
AÖ6	Etkili öğrenme ortamını öğrenci merkezli olup öğrencilerin fikirlerini ortaya koyduğu, fen eğitiminin amacını bilimsel okuryazar bireyler yetiştirmek olarak amaçlar ve öğretmenin sınıftaki rolünü feni günlük yaşamla ilişkilendirme olarak görmektedir.	Teknoloji entegrasyonu Çok boyutlu düşünme
AÖ7	Etkili öğrenme ortamını öğrencilerin fikirlerini ortaya koyduğu aynı zamanda materyal ve teknolojinin öğrenme ortamında kullanıldığı, fen eğitiminin amacını bilimsel okuryazar bireyler yetiştirmek olarak görüp öğretmenin sınıftaki rolünü rehber olarak tanımlamaktadır.	Etik ve ahlaki muhakeme Teknoloji entegrasyonu Çok boyutlu düşünme Delile dayalı tartışabilme SBK konularının benimsene
AÖ8	Etkili öğrenme ortamını materyal kullanımının ve soru-cevap etkileşiminin olduğu, fen eğitiminin amacını öğrencilerin ilham alıp feni günlük yaşamla ilişkilendirme olarak görür ve öğretmenin sınıf içerisindeki rolünü rehber olarak görmektedir.	Çok boyutlu düşünme
AÖ9	Etkili öğrenme ortamını materyal kullanımının ve soru-cevap etkileşiminin olduğu, fen eğitiminin amacını öğrencilerin farkındalık kazanıp feni günlük yaşamla ilişkilendirme olarak	Çok boyutlu düşünme

	görür ve öğretmenin sınıf içerisindeki rolünü rehber olarak görmektedir.	
AÖ10	Etkili öğrenme ortamını öğrencilerin fikirlerini demokratik bir şekilde ortaya koyabildiği, fen eğitiminin amacını doğayı anlama ve feni gündelik ve toplumsal konularla ilişkilendirme olarak tanımlamaktadır. Öğretmenin sınıf içerisinde rehber rolünde olduğunu belirtmiştir.	Teknoloji entegrasyonu Argümantasyon
AÖ11	Etkili öğrenme ortamını öğrencilerin demokratik olarak fikirlerini belirttiği, fen eğitiminin amacını feni günlük yaşam ve toplumsal konularla ilişkilendirme ve aynı zamanda bilimsel okuryazar bireyler yetiştirmek olarak görmektedir. Öğretmenin sınıf içerisindeki rolünü rehber olarak tanımlamaktadır.	Çok boyutlu düşünme SBK konularını benimseme

Katılımcıların fen eğitimi hakkındaki düşünceleri incelendiğinde tüm öğretmen adaylarının aynı eğitimlerden geçtikleri ve benzer öğretmenlik deneyimleri olduğundan dolayı fen eğitimi hakkındaki düşünceleri oldukça benzerlik göstermektedir. Öğretmen adayları fen eğitiminin amacını gündelik yaşamla ilişkilendirme, bilimsel okuryazar bireyler yetiştirme, doğayı anlama ve farkındalık kazandırma olmak üzere dört ana başlık etrafında açıklamışlardır.

Öğretmen adaylarının 5'i fen eğitiminin amacını gündelik yaşamla ilişkilendirme olarak tanımlamıştır.

“Yani biyoloji hocam yaşam alanlarında da çok etkili hem sağlık olsun hem çevresindeki canlı, bitki, çoğu insanlar yani şeyi tanımaları, öğrenmelerini sağladığı için bence.” (AÖ3, Mesleki gelişim öncesi görüşme)

Bu grupta yer alan katılımcıların bir bölümü (AÖ10, AÖ11) fen eğitiminin amacının gündelik yaşamla ilişkilendirmenin yanı sıra SBK'nın bileşenlerinden olan bireysel olarak alınan her kararın toplumsal yönden de bir etkisi olduğunu belirtmişlerdir.

“Hani bireysel olarak da aslında bireysel olarak verdiğimiz kararımız da aşı olup olmamak da toplumu ilgilendiriyor aynı zamanda. Yani bireysel olarak verdiğiniz kararlar toplumu ilgilendir diyebilirim yani.” (AÖ10, Mesleki gelişim öncesi görüşme)

Öğretmen adaylarının 4'ü fen eğitiminin amacının bilimsel okuryazar bireyler yetiştirmek olarak tanımlamıştır.

“Toplumda fen alanında okuryazar bireyler yetiştirmek” (AÖ4, Mesleki gelişim öncesi görüşme)

Bu grupta yer alan AÖ6 bilimsel okuryazar bireyler yetiştirmenin sadece sayısal bölüm öğrencilerine özel değil bütün öğrencilerin bilimsel okuryazar olması gerektiğine vurgu yapmıştır.

“Hani çünkü bilimsel okuryazarlık bence global bir şey. Hani herkesin yani bütün bireylerin. Sadece sayısal bireyler değil de EA'cı, TM'ci bunları ayırmadan bütün öğrencilerin bence bu becerilere sahip olması gerekiyor.” (AÖ6, Mesleki gelişim öncesi görüşme)

Öğretmen adaylarının 1'i fen eğitiminin amacını doğayı anlamak olarak belirtmiştir.

“ Aynı zamanda yaşadığım evrenle canlıların birbirleriyle alakası ne bende ya fen ve biyoloji bende bir dersten ziyade aslında kendimi, evreni yani doğayı anlama çabası olarak görüyorum.” (AÖ2, Mesleki gelişim öncesi görüşme)

AÖ2 dışında AÖ10'da fen eğitiminin amacını açıklarken doğayı anlama vurgusu yapmıştır.

“Hocam bence en basitinden, hani öğrencinin doğayı anlaması için günlük hayatta karşılaştığı şeylerin neden ve nasıl olduğunu bilmesi için.” (AÖ10, Mesleki gelişim öncesi)

Son olarak öğretmen adaylarından 1 kişi ise fen eğitiminin amacını öğrencilere çevrelerine farklı gözle bakabilme, farkındalık kazandırma olarak belirtmiştir.

“Hani bir şeyleri anlamamız için açıp baktığımız bir sözlük olabilir bir yol gösterici olabilir. Bize bunları açıklıyor biz de onlar aracılığıyla bir şeylerin farkına varıyoruz aslında.”

Öğretmen adaylarından AÖ6 ve AÖ2 dışındaki 9 kişi sınıftaki rolünü öğrenciye bilgiyi direkt olarak vermeyen, öğrencinin keşfedebilmesi için motive eden yol gösteren konumundaki rehber olarak görmektedir.

“Öğrenciyi aktif hale getirecek durumda rehber konumunda olmalı.” (AÖ5, Mesleki gelişim öncesi görüşme)

AÖ6 öğretmenlerin sınıftaki rolünün temel bilgileri öğrenciye verip sonrasında bu bilgileri gündelik yaşamla ilişkilendirmesi gerektiğini belirtmiştir.

“Alan eğitimi verirken de robot gibi değil de temel kavramları temel vermem gereken bilgileri verdikten sonra bunu günlük hayatta çünkü gerçekten somut dediğim için bunları ilişkilendirmek gerekiyor” (AÖ6, Mesleki gelişim öncesi görüşme)

AÖ2 ise diğer öğretmen adaylarından farklı olarak öğretmenin sınıftaki rolünü ahlaki öğretmek olarak görmektedir.

“Yani bence dersten ziyade ya ben öğrenci ders vermekten ziyade biraz ahlak aşılamak çok önemli olarak düşünüyorum.” (AÖ2, Mesleki gelişim öncesi görüşme)

Katılımcılarla yapılan mesleki gelişim sonrası ve uygulama sonrası görüşmeler analiz edilerek kazandıklarını ifade ettikleri kazanımlara bakıldığında çok boyutlu düşünme, teknoloji entegrasyonu, argümantasyon ve etik ve ahlaki muhakeme olmak üzere SBK’nın farklı alanlarda kendilerine katkı sağladıkları saptanmıştır.

Öğretmen adaylarının 8’i çok boyutlu düşünme konusunda kendilerine katkı sağladıklarını belirtmektedirler.

“Hocam ben bütün boyutları almaya çalıştım. Bizim konumuz aşındı işte psikolojik boyut olsun ekonomik olsun turizm olsun ülkemizde hani aklımıza gelebilecek tüm örneklerle ilgili bir boyutlar ele aldım.” (AÖ8, Uygulama sonrası görüşme)

Katılımcılar derste ele alınan SBK’nın sadece sağlık alanı ile ilgili olmadığını sağlık alanı dışında sosyal, ekonomi, turizm vb. gibi alanları da etkilediğini öğrencileri bu alanda da düşünmeye sevk etmeleri gerektiğinin farkına varmışlardır.

Çok boyutlu düşünmenin yanında ele alınan konuların güncel olması ve öğrencilerin bu konuya sosyal medyadan vakıf olmalarını tamamen yabancı olmamasını da vurgulamışlardır.

“Tek bir konuyu sadece teorik olarak değil de birçok yönden ele almak önemli zaten burada. Onu da yine biraz daha güncel sorunlardan güncel şeylerden. Öğrenciler zaten tamamen sosyal medyadalar. Onlar bizden daha çok şey biliyorlar.” (AÖ8, Mesleki gelişim sonrası görüşme)

Öğretmen adaylarının 4’ü derse teknolojiyi entegre etmede kendilerine katkı sağlamışlardır. Katılımcılar mesleki gelişim programının teorik eğitiminde verilen Web 2.0 araçlarını başka bir dersten öğrendiklerini belirtmişlerdir. Fakat ilk başta derste kullanmayı düşünmediklerini sonradan derslerine entegre ettiklerini söylemişlerdir.

“Öğretim teknolojilerinde ben çoğu alanı almıştım zaten. Ama derste kullanmayı düşünmemiştim. Bu planlama açısından çok çok yararlı oldu. Çok fazla elimizde materyal de olmuş oldu arkadaşlarımın da benim de.” (AÖ6, Mesleki gelişim sonrası görüşme)

Öğretmen adaylarının 2’si ise SBK yaklaşımından argümantasyon alanında kazanç elde ettiği görülmektedir.

(Öğretme ve öğrenmeye ilişkin hedeflerin ve inançların SBK yaklaşımıyla hangi yönlerden uyumlu olması hakkında) *“Mesela teknoloji entegrasyonu ya da soru cevap ya da argümantasyon.” (AÖ10, Mesleki gelişim sonrası görüşme)*

AÖ4, argümantasyonun kendisi için kırılma noktası olduğunu bundan dolayı gelecekte derslerine kesinlikle entegre edeceğini belirtmiştir.

“Argümantasyon mesela benim için çok gerçekten bir kırılma noktası oldu. Kendi hani derslerini kesinlikle uygulayacağımı düşünüyorum” (AÖ4, Uygulama sonrası görüşme)

Öğretmen adaylarından sadece AÖ7, etik ve ahlaki sorgulama kazanımını elde etmiştir. SBK yaklaşımını tam olarak kavrayarak bu yönde anlayış göstermiştir.

“Açıkkası SBK konularında yaptığımız argümantasyon ve diğer yaklaşımlarla bilimsel okuryazar bireyler geliştirebildiğimiz için etik ve ahlaki değerlere uygun olarak o anlamda da paralellik gösteriyor.” (AÖ7, Mesleki gelişim sonrası görüşme)

Genel olarak bakıldığında aday öğretmenlerin fen eğitimi hakkındaki düşüncelerinin benzer eğitimden geçtikleri için büyük çoğunlukla benzerlik gösterdiği görülmektedir. Öğretmen adaylarının büyük bir kısmı fen eğitiminin amacını gündelik yaşamla ilişkilendirmek olarak belirtmişlerdir. AÖ10 ve AÖ11 gündelik yaşamla alınan bireysel kararların toplumsal olarak

etkisi olduğu vurgusunu yapmışlardır. Bu bağlamda AÖ10 ve AÖ11'in SBK'nın sadece bireysel değil toplumsal boyutlara da sahip olduğunun farkına vardıkları görülmektedir. Aday öğretmenlerin çoğunluğu öğretmenin sınıf içerisindeki rolünü rehber olarak tanımlamıştır. AÖ6 öğretmenin rolünü tanımlarken rehberlik yapmasının yanı sıra gündelik yaşamla ilişkiler kurması gerektiğini de belirtmiştir. AÖ2 ise diğer aday öğretmenlerden farklı olarak öğretmenin sınıf içerisindeki rolünü ahlaki aşlamak olarak belirtmiştir. AÖ2'nin öğrencilerin karakter gelişimine katkı sağlayan ve SBK'nın önemli bileşenlerinden biri olan ahlaki muhakemenin farkına vardığı gözlenmektedir.

Aday öğretmenlerin kazandıklarını ifade ettikleri kazanımlar incelendiğinde aday öğretmenlerin genel olarak çok boyutlu düşünme, teknoloji entegrasyonu ve argümantasyon kavramları üzerinde durdukları gözlenmektedir. Aday öğretmenlerin büyük çoğunluğu kazanımlarında çok boyutluluk üzerinde durmuşlardır. SBK'nın tek boyut içermediğini psikolojik, ekonomik, toplumsal gibi çok boyutlu bir yapıya sahip olduğu bilincini edinmişlerdir. Aday öğretmenlerin diğer bir çoğunluğu ise teknoloji entegrasyonuna vurgu yapmışlardır. Bu çalışma kapsamında aday öğretmenlere Web 2.0 araçlara yönelik eğitim verilmiştir. Kazanımlarda teknoloji entegrasyonu vurgusunun bulunması verilen eğitimin verimli geçtiğini ve kalıcı olduğunu göstermektedir. Aday öğretmenlerden 2 kişi kazanımlarında argümantasyon vurgusu yapmıştır. SBK bilimsel kavramların tartışma ile öğretilmesi açısından argümantasyon ile bağlantılıdır. Katılımcılardan sadece AÖ7 etik ve ahlaki kavramına vurgu yapmıştır. Etik ve ahlaki muhakeme, SBK'nın önemli bileşenlerinden biridir. Bundan dolayı AÖ7'nin SBK yaklaşımını tam anlamıyla kavradığı sonucuna ulaşılabilir.

5.3 Uygulama Öğretmenlerinin Fen Eğitimi Hakkındaki Düşüncelerinin Aday Öğretmenlerin Elde Ettiklerini Belirttikleri Kazanımlar Üzerindeki Etkisi

Katılımcıların fen eğitimi hakkındaki düşüncelerini ortaya koymak için mesleki gelişim öncesi teorik eğitim verilmeden önce uygulanan mesleki gelişim öncesi görüşme formundaki '*Sizce öğrenciler en iyi nasıl öğrenirler?*', '*İdeal bir öğrenme ortamını nasıl tanımlarsın?*', '*Sizce fen eğitiminin genel amacı nedir?*', '*Fen eğitimi bir öğrenci/toplum için neden önemlidir?*' ve '*Bir öğretmen olarak sınıf içindeki rolünüzü nasıl tanımlıyorsunuz?*' soruları değerlendirilmiştir. Öğretmen adaylarının iş birliğinden elde ettiklerini belirttikleri kazanımları ortaya koymak için mesleki gelişim sonrası yapılan görüşmeden, günlüklerden ayrıca uygulama ve aday

öğretmenlerin SBK materyallerini geliştirmek için yaptıkları uygulama ve aday öğretmen toplantı kayıtlarından yararlanılarak analiz yapılmıştır. Tablo 5.3'te aday öğretmenlerin uygulama öğretmenleri ile yaptıkları iş birliğinden kazandıklarını ifade ettikleri kazanımlar ve katılımcıların fen eğitimi hakkındaki düşüncelerini göstermektedir.



			koyabildiği, fen eğitiminin amacının doğayı anlama ve feni gündelik ve toplumsal konularla ilişkilendirme olarak tanımlamaktadır. Öğretmenin sınıf içerisinde rehber rolünde olduğunu belirtmiştir.	Soru-cevap Öğrencilerin hazırbulunuşluğu
		AÖ11	Etkili öğrenme ortamını öğrencilerin demokratik olarak fikirlerini belirttiği, fen eğitiminin amacını feni günlük yaşam ve toplumsal konularla ilişkilendirme ve aynı zamanda bilimsel okuryazar bireyler yetiştirmek olarak görmektedir. Öğretmenin sınıf içerisindeki rolünü rehber olarak tanımlamaktadır.	
UÖ3	Etkili öğrenme ortamını teknoloji ve ders materyallerinden yararlanıldığı fen eğitiminin amacının problem çözme sınıf içerisindeki rolünü ise aktarıcı olarak vurgulamaktadır.	AÖ3	Etkili öğrenme ortamını öğrencilerin aktif katılımının sağlandığı fen eğitiminin amacını feni gündelik yaşamla ilişkilendirme ve öğretmenin sınıf içerisindeki rolünü rehber olarak tanımlamaktadır.	
		AÖ8	Etkili öğrenme ortamını materyal kullanımının ve soru-cevap etkileşiminin olduğu, fen eğitiminin amacını öğrencilerin ilham alıp feni günlük yaşamla ilişkilendirme olarak görür ve öğretmenin sınıf içerisindeki rolünü rehber olarak görmektedir.	İçerik bilgisi Öğrencileri derse dahil etmek Değerlendirme (içerik bilgisi ile ilgili)
		AÖ9	Etkili öğrenme ortamını materyal kullanımının ve soru-cevap etkileşiminin	

UÖ4	Etkili öğrenme ortamını soru-cevap tekniğinin kullanıldığı, fen eğitiminin amacını günlük yaşamla ilişkilendirme ve problem çözme olarak, sınıf içerisindeki rolünü bilgi aktaran olarak tanımlamaktadır.	AÖ1	olduğu, fen eğitiminin amacını öğrencilerin farkındalık kazanıp feni günlük yaşamla ilişkilendirme olarak görür ve öğretmenin sınıf içerisindeki rolünü rehber olarak görmektedir.	Etkili öğrenme ortamını öğrencilerin aktif katılım gösterdiği, fen eğitiminin amacını bilinçli bireyler yetiştirip farkındalık kazandırmak olarak görür ve öğretmenin sınıf içerisindeki rolünü rehber olarak tanımlamaktadır.
		AÖ4	Etkili öğrenme ortamını öğrenci-öğretmen etkileşiminin önemini vurgular, fen eğitiminin amacını bilinçli bireyler yetiştirmek ve bilimsel okuryazarlığa teşvik etmek olarak belirtmekte öğretmenin sınıf içerisindeki rolünü rehber olarak görmektedir.	İçerik bilgisi Zaman yönetimi Sınıf yönetimi Soru-cevap Öğrencilerin hazırbulunuşluğu
		AÖ5	Etkili öğrenme ortamını öğrencilerin derse ilgisini çekmek ve öğrencilerin fikirlerini ortaya koyduğu, fen eğitiminin amacını bilinçli bireyler yetiştirmek ve bilimsel okuryazarlığa teşvik etmek olarak gördüğü ve öğretmenin sınıf içerisindeki rolünü rehber olarak tanımlamaktadır.	

UÖ1, UÖ2, UÖ3 ve UÖ4 olmak üzere dört uygulama öğretmeninin aday öğretmenler ile oluşturdukları gruplar Tablo 3'te yer almaktadır. Aday öğretmenlerinin uygulama öğretmenleri ile yaptıkları iş birliğinden elde ettiklerini belirttikleri kazanımlar; SBK materyallerini günlük hayatla ilişkilendirmek, soru-cevap etkinliği gerçekleştirmek, zaman yönetimine dikkat etmek, sınıf yönetimini sağlamak, içerik bilgisi, öğrencilerin hazırbulunuşluklarına göre dersi planlama ve öğrencileri derse dahil etme konularında olmuştur.

5.3.1. Uygulama Öğretmeni 1 grubu

UÖ1 mentörlüğünde AÖ6 ve AÖ7 yer almaktadır. UÖ1'in grubunda yer alan aday öğretmenlerin UÖ1 ile yaptıkları iş birliğinden elde ettiklerini belirttikleri kazanımlar; **SBK materyallerini günlük hayatla ilişkilendirmek, soru-cevap etkinliği, zaman yönetimini düzenlemek ve sınıf yönetimini sağlamak** olmuştur.

Zaman yönetimini sağlamak öğretmen için oldukça önemlidir. UÖ1 SBK materyal geliştirme ve uygulama sürecinde, AÖ6 ve AÖ7'ye **zaman yönetimi** konusunda geri dönüşler vermiştir. Ders planında verilen süre ile gerçek sınıf ortamında geçen sürenin zaman zaman birbirini tutmayabileceğini ve zaman kaymalarının olabileceğini belirtmiştir. Aday öğretmenlerin bunları gözeterek dersleri planlamaları gerektiğini vurgulamıştır.

“Ders 7 ve 8'in her ders bölümleri için gerçek sınıf ortamı ele alındığında zaman kaymaları yaşanabileceğini belirterek buna yönelik olarak etkinliklerin sürelerinin esnek tutulması gerektiği konusunda revize verdi.” (AÖ7, Günlük)

“Hani ilk 5 dakika her zaman böyle bir sınıfın toplanması için bir vakit geçer. Arkasından tabii yoklama ve diğer resmi işleri de uygulamanız gerekir. O yüzden buradaki ilk 5 dakika zaten bu işlerle gidecektir. Belki şu olabilir yani sonrasında uygulayacağınız 55 dakikalık temel etkinliğin onu 50 dakika uygulayıp bunu bu 5 dakikalık girizgahı giriş etkinliğini belki yapabilirsiniz.” (UÖ1, Toplantı)

UÖ1 materyal geliştirme sürecinde sınıf içindeki zaman sınırından dolayı aday öğretmenlere etkinlikleri sırasında oluşturacakları grup sayısını da revize etmeleri gerektiğini söylemiştir.

“Süre olarak bir problem yaşamamak için grupların 5-6 kişilik olması konusunda revize aldık.” (AÖ6, Günlük)

UÖ1 zaman yönetimi dışında **sınıf yönetimi** ile ilgili de aday öğretmenlere geri dönüş sağlamıştır. Aday öğretmenlerin ilk ders anlatma deneyimleri olacağı için öğretim ortamının nasıl olduğunu ve öğrencilerin sorabileceği sorular hakkında aday öğretmenleri bilgilendirmiştir.

“Öğrencilere soracağım sorularda bir öğretim ortamı nasıl gerçekleşecek? Öğrencilerin gelebilecek potansiyel cevaplarını öğrendim.” (AÖ7, Günlük)

UÖ1 öğrencilerin ilk defa karşılaştıkları SBK uygulamalarına karşı önyargılı yaklaşabileceklerini aday öğretmenlere belirtmiştir. Öğrencilerde oluşabilecek ön yargıyı ve derse katılımın düşük olmasını engellemek için dersin başında öğrencilere dersin akışını ve uygulanacak olan SBK uygulaması hakkında bilgi verip **derse motive etme** konusuna öneride bulunmuştur.

“İlk başta biraz yadırgayacaklarını fakat süreçle derslerden zevk alacağını ve katılım konusunda herhangi bir zorluk yaşamayacağımızı gerekli tüm bilgilendirmeyi dersin başında yaptığımız takdirde derslerin gayet zevkle geçeceğinden bahsetti.” (AÖ6, Günlük)

SBK uygulamalarında problemler tek boyut olarak ele alınıp karar verilmemektedir. Çok boyutlu düşünüp ele alınmaktadır. Bundan dolayı UÖ1, aday öğretmenlere öğrencilerin SBK uygulamalarında çok boyutlu düşünmelerini sağlamak için soru-cevap etkinliği yapılmasını belirtmiştir. Soru-cevap etkinliği ile öğrenciler daha fazla boyutu ele almaktadırlar. Bu sayede konuya daha detaylı bakılmaktadır.

“Videoda dikkat çekilen kısım ‘çevre sorunlarının nedeni insandır’ cümlesi iken hocamız öğrencilere sorular yöneltilerek volkanik patlamaları ve diğer yaşanan insan dışı faktörleri de derse dahil etmemiz gerektiğinden bahsetti.” (AÖ6, Günlük)

““Bu video bağlamında çevre kirliliğine sebebiyet veren en önemli/güçlü faktör nedir?” sorusuna yanıt olarak sadece "insan" cevabı ile yetinmeyerek dünyanın içerisinde bulunduğu doğal koşullara (volkan patlamaları vb.) değinip tartışma genişletilmesi konusunda revize verdi.” (AÖ7, Günlük)

UÖ1 mentörlüğündeki aday öğretmenlerin iş birliğinden elde ettiklerini belirttikleri bir başka kazanımı ise **SBK materyallerini günlük hayatla ilişkilendirmek** olmuştur. UÖ1, mesleki gelişim programı kapsamında öğretilen SBK modelini özümseyip SBK’nın doğasını içselleştirmiştir. SBK materyallerini günlük yaşamla ilişkilendirmek kazanımını aday

öğretmenlere kazandırmıştır. UÖ1 SBK'nın bileşenlerinin farkına varıp ele alınan konuyu gündelik yaşamla bağdaştırmalarını gerektiğini vurgulamıştır.

“Su ayak izinin de günümüzde popüler olduğundan ve temel etkinlikte bunun da altını çizmemiz gerektiğini belirtti. Su ayak izinin karbon ayak izinden daha kritik olduğundan ve özellikle günümüzde oldukça üzerinden durmamız gerektiğinden bahsetti.” (AÖ6, Günlük)

“Su kaynaklarının da önemli olma durumu var. Zaten şu ara ciddi bir susuzluk krizi yaşandığı için hani karbon ayak izinin ötesinde su ayak izi biraz daha ön plana çıkmaya başladı. Dünyada genel olarak temiz su kaynaklarına ulaşım herkes için sadece Afrika'da veya belli başlı kötü coğrafyalarda Güney Asya'da falan sıkıntıyı iken su şu anda dünyanın her yerinde.” (UÖ1, Toplantı)

5.3.2. Uygulama Öğretmeni 2 grubu

UÖ2 mentör olduğu aday öğretmenler AÖ2, AÖ10 ve AÖ11'dir. UÖ2'in grubunda yer alan aday öğretmenlerin UÖ2 ile yaptıkları iş birliğinden elde ettiklerini belirttikleri kazanımlar; **zaman yönetimi, sınıf yönetimini sağlamak, öğrenciye sunulan içerik bilgisi, öğrencilerin hazırbulunuşlukları ve soru-cevap etkinliği**dir.

UÖ2, UÖ1'den farklı olarak grubunda yer alan aday öğretmenlere oluşabilecek kavram yanılgıları ve öğrencilerin hazırbulunuşluklarını dikkate almaları yönünde vurgu yapmıştır. Etkili bir öğretimin gerçekleşmesi için öğretmen öğrencinin mevcut alan bilgisinin ve kavram yanılgılarının farkında olmalıdır. Öğretmen öğrencinin bilgisinin farkında olup ona göre ders planını ve işleyişini belirlemelidir.

“1.derste kavram yanılgılarının neler olabileceği ve hazırbulunuşlukta ne gibi bilgiler olacağını biz tam açıklayamamıştık. Bu konuda Selin hocamızın yardımını aldık.” (AÖ2, Günlük)

UÖ2 aday öğretmenlerin, öğrencilerin mevcut bilgi düzeylerinin farkında olmadıkları için öğrencilerin bilgi düzeyleri hakkında bilgi verip buna göre dersi revize etmeleri gerektiğini vurgulamıştır. Öğrencilerin bilgi düzeyinden aşağı tasarlanan dersten sıkılacaklarını derse odaklanamayacaklarını da belirtmiştir.

“Bu fermuar ve makas modelleme üzerinde bizim sınıfları biraz alt kalır bunlar yani bunu hem sıkılırlar yapmak istemezler öyle söyleyeyim çünkü bunlar biraz daha böyle ortaokula

sanki bir de bizim okul bayağı bir hani çocuklar iyi olduğu için de şey yine lisede de yapılabilir ama hani çocuklara biraz bunlar basit gelebilir onu söyleyeyim” (UÖ2, Toplantı)

UÖ2’nin aday öğretmenlere içerik bilgisine yönelik geri dönütlerinin de sıklıkla olduğu görülmektedir. İçerik bilgisine sıkça vurgu yapıp aday öğretmenlerin konuyu daha detaylı bir şekilde öğrencilere anlatmasını istemiştir.

“İkinci ders planında tamamen teoriğe ayırdığımız halde hoca yetersiz buldu. Birçok konuda daha çok açıklamamız gerektiğini ve konunun olmazsa olmazı dediğini noktalara değindi.” (AÖ2, Günlük)

“her mitoz bölünen hücre işte interfazda DNA işlemesi yapacak burada tabii ki hatalı eşlenmeler olabilir ama hücrelerin muhteşem de bir kontrol mekanizmaları var yani geri dönüp DNA’yı kontrol de edebiliyorlar. Replikasyon hatalarını onarabiliyorlar mutlaka onlara da girin bence” (UÖ2, Toplantı)

5.3.3. Uygulama Öğretmeni 3 grubu

UÖ3 mentörlüğünde AÖ3, AÖ8 ve AÖ9 yer almaktadır. UÖ3’in grubunda yer alan aday öğretmenlerin uygulama öğretmenleri ile yaptıkları iş birliğinden elde ettiklerini belirttikleri kazanımlar; **içerik bilgisi, öğrencileri derse dahil etme ve değerlendirme** konularındadır.

UÖ3, UÖ1 ve UÖ2’den farklı olarak grubunda yer alan aday öğretmenlere öğrencileri derse dahil etme konusunda geri bildirimde bulunmuştur. Öğrencilerin derste aktif olması ve öğrencilerin ilgisini derse çekmek oldukça önemlidir. Öğrencileri derse dahil etmek için derse giriş etkinliğinde çarpıcı ve düşündürücü sorular sorulabileceğini belirtmiştir.

“Ders girişi için biraz daha çarpıcı sorular sorabileceğimi söyledi.” (AÖ9, Günlük)

“Derse başlarken de şimdiki türler nasıl meydana gelmiştir nasıl lahana bir tane değil de birçok lahana var bunda alt tür yani türleşme nasıl meydana gelmiştir bunu sorabilirsin ya da evrim mekanizmasını bunun etkisi nedir bir biyoçeşitlilik nasıl oluşmuştur bunları sorabilirsin.” (UÖ3, Toplantı)

UÖ3 aday öğretmenlere öğrencinin süreç sonunda değerlendirilmesi gerektiğini belirtmiştir. Öğrencinin ders sonunda değerlendirilmesi oldukça önemlidir. Değerlendirme sonucunda SBK uygulaması uygulanan dersin öğrenci için ne kadar verimli geçtiği ve öğrencinin

öğrenme durumu hakkında bilgi sahibi olmayı sağlar. Bunların yanında işlenen konunun öğrenci tarafından pekiştirilmesi de gerçekleştirilir.

“Ders sonunda da ödevlendirme yaparak organik ürün, hormonlu ürün farkını net bir şekilde görmelerini sağlamamı istedi.” (AÖ9, Günlük)

5.3.4. Uygulama Öğretmeni 4 grubu

UÖ4 mentor olduğu aday öğretmenler AÖ1, AÖ4 ve AÖ5'tir. UÖ4'in grubunda yer alan aday öğretmenlerin UÖ4 ile yaptıkları iş birliğinden elde ettiklerini belirttikleri kazanımlar; **zaman yönetimi, sınıf yönetimini sağlamak**, öğrenciye sunulan **içerik bilgisi** ve **soru-cevap** etkinliğidir. Bu kazanımlar diğer gruplarda yer alan aday öğretmenlerin kazanımları ile benzerlik göstermektedir. UÖ4 mentörlüğünde aday öğretmenlerin kazanımlarında diğer aday öğretmenlerden farklı bir kazanım bulunmamaktadır.

Genel olarak bakıldığında öğretmen adaylarının uygulama öğretmenleri ile yaptıkları iş birliğinden elde ettiklerini belirttikleri kazanımlar; SBK materyallerini günlük hayatla ilişkilendirmek, soru-cevap etkinliği gerçekleştirmek, zaman yönetimine dikkat etmek, sınıf yönetimini sağlamak, içerik bilgisi, öğrencilerin hazırbulunuşluklarına göre dersi planlama ve öğrencileri derse dahil etme olmuştur. Uygulama öğretmenlerinin fen eğitimi hakkındaki düşünceleri aday öğretmenlerin elde ettiklerini belirttikleri kazanımlarda etkin rol oynadığı gözlemlenmiştir. UÖ1'in fen eğitimi hakkındaki düşüncesi daha öğrenci odaklı, bilimsel okuryazar ve eleştirel düşünebilen öğrenci yetişmek olduğundan dolayı aday öğretmenlerine de katkısı diğer öğretmenlerden farklı olarak SBK odaklı olup SBK'nın doğasını içselleştirerek SBK materyallerini günlük hayatla ilişkilendirmek olmuştur. Ayrıca UÖ1, diğer öğretmenlerin değinmediği öğrenciyi derse motive etme başlığına da değinmiştir. UÖ1'in SBK odaklı kazanım sağlamasının bir diğer etkeni ise grubunda yer alan aday öğretmenlerin fen eğitimi hakkındaki düşüncelerinin SBK yaklaşımına uygun olmasıdır. Örneğin, AÖ6 öğretmenin sınıf içerisindeki rolünü diğer aday öğretmenlerden farklı olarak feni gündelik yaşamla ilişkilendirme olarak tanımlamıştır. Ayrıca AÖ7 kazanımlarında etik ve ahlaki kavramına vurgu yapmıştır. Etik ve ahlaki muhakeme, SBK'nın önemli bileşenlerinden olduğu için SBK yaklaşımını içselleştirdiği açıkça söylenebilir.

UÖ1 dışında kalan diğer uygulama öğretmenleri UÖ2, UÖ3 ve UÖ4 daha geleneksel fen eğitimi düşüncesine sahip oldukları için aday öğretmenlerin elde ettiği kazanımlar içerik bilgisi, zaman yönetimi, sınıf yönetimi, soru-cevap, öğrencilerin hazırbulunuşluğu ve

öğrencilerin değerlendirilmesi olmuştur. Bu kazanımların SBK'nın doğası ile doğrudan ilişkisi bulunmamaktadır.

Bunun sonucunda aday öğretmenlerin uygulama öğretmenleri ile yaptıkları iş birliğinden elde ettiklerini belirttikleri kazanımlarda uygulama öğretmenlerinin fen eğitimi hakkındaki düşüncelerinin büyük rol oynadığını sonucuna ulaşılmıştır. SBK'nın doğası ile uyumlu fen eğitimi hakkındaki düşünceye sahip uygulama öğretmenlerinin mentörü olduğu aday öğretmenlerin kazandıklarını ifade ettikleri kazanımlar ile SBK'nın doğasına uyumlu olmayan fen eğitimi hakkındaki düşünceye sahip uygulama öğretmenlerinin mentörü olduğu aday öğretmenlerin elde ettiklerini belirttikleri kazanımlar farklılık göstermektedir. SBK'nın doğası ile uyumlu fen eğitimi hakkında düşünceye sahip uygulama öğretmenlerinin grubunda yer alan aday öğretmenlerinin elde ettiğini belirttiği kazanımlar SBK'nın bileşenlerine yöneliktir. Aday öğretmenlerin, mentor öğretmenleri olan uygulama öğretmenlerinden alabileceklerinin sınırı mentor öğretmenlerinin fen eğitimi hakkındaki düşünceleri kadar olduğu saptanmıştır. Uygulama öğretmenlerinin fen eğitimi hakkındaki düşünceleri değiştirilmediği sürece aday öğretmenlere katkısı sınırlı düzeyde olacaktır. Bundan dolayı uygulama öğretmenlerinin kişisel gelişimlerine daha fazla önem verilmesi gerektiği sonucuna ulaşılmıştır.

BÖLÜM 6: TARTIŞMA VE SONUÇ

Bu çalışmada aday öğretmenlerin uygulama öğretmenleriyle iş birliği içerisinde çalışarak teknoloji destekli uygulamalarla SBK materyalleri geliştirmeleri ve bu geliştirme sürecinde aday ve uygulama öğretmenlerinin bu kapsamda kazandıklarını ifade ettikleri kazanımlar ve bu kazanımların fen eğitimi hakkındaki düşünceleri ile ilişkisini ortaya koymak amaçlanmıştır.

Bu amaç doğrultusunda G-MGM kapsamında aday ve uygulama öğretmenlerine mesleki gelişim programı tasarlanmıştır. Mesleki gelişim programının teorik aşamasında araştırmacı tarafından uygulama ve aday öğretmenlere eğitim verilmiş ve teknoloji destekli uygulamalarla SBK materyalleri geliştirmek için materyal geliştirme aşamasında ise aday öğretmenler ile çalışılmıştır. Mesleki gelişim programı dahilinde aday öğretmenler, uygulama öğretmenleri ile gruplara ayrılmışlardır. Aday öğretmenler hem grup içerisinde yer alan diğer aday öğretmenler hem de uygulama öğretmenleri ile iş birliği içerisinde teknoloji destekli SBK materyalleri tasarlamışlardır. Sonrasında aday öğretmenler geliştirdikleri dersi sınıf ortamında öğrencilere aktarırken uygulama öğretmenleri dersleri gözlemleyerek SBK ve teknoloji destekli uygulamalar hakkında bilgi sahibi olmuşlardır.

Çalışmanın bulguları incelendiğinde aday ve uygulama öğretmenlerinin uygulanan mesleki gelişim programından belirli kazanımlar elde ettiklerini ifade etmişlerdir.

Bu bölümde araştırma soruları doğrultusunda elde edilen bulgular mevcut literatür etrafında anlamlandırılıp, tartışılacaktır. Bu bölüm üç alt başlıktan oluşacaktır. Birinci bölümde aday öğretmenlerin elde ettiklerini belirttikleri kazanımlara, ikinci bölümde uygulama öğretmenlerin elde ettiklerini belirttiği kazanımlara ve son bölümde ise fen eğitimi hakkındaki düşüncelerin aday öğretmenlerin kazandıklarını ifade ettikleri kazanımlar üzerindeki etkisine odaklanılacaktır.

6.1. Aday Öğretmenlerin Elde Ettiklerini Belirttikleri Kazanımlar

Bu çalışma ile G-MGM kapsamında aday ve uygulama öğretmenlerinin iş birliği içerisinde çalışarak teknoloji destekli uygulamalarla SBK materyalleri geliştirmeleri ve tüm süreç boyunca aday ve uygulama öğretmenlerinin elde ettiklerini belirttikleri kazanımları ve bu kazanımlarıyla fen eğitimi hakkındaki düşüncelerinin bağlantısını açığa çıkarmak amaçlanmıştır.

Bu bölümde aday öğretmenlerin kazandıklarını ifade ettikleri kazanımlara odaklanılmıştır. Aday öğretmenlerin fen eğitimi hakkındaki düşüncelerini belirleyebilmek için mesleki gelişim öncesi görüşme formu, aday öğretmenlerin elde ettiklerini belirttikleri kazanımları saptayabilmek için ise mesleki gelişim sonrası ve uygulama sonrası yapılan görüşme formları analiz edilmiştir. Bu analiz sonucunda aday öğretmenlerin mesleki gelişim programından elde ettiklerini belirttikleri kazanımlar genel olarak çok boyutlu düşünme, teknoloji entegrasyonu ve argümantasyon olmuştur. Bu kazanımlar SBK'nın özelinde olmayan genel kazanımlardır. Fakat bazı aday öğretmenler bu kazanımların dışında SBK'nın doğası ile ilgili üst düzey kazanımlardan olan etik ve ahlaki sorgulama, SBK konularını benimseme ve delile dayalı tartışabilme kazanımlarını kazandıklarını ifade etmişlerdir.

SBK'ya dayalı mesleki gelişim modeli uygulanması sonucu elde edilen sonuçlar ve bu sonuçları etkileyen faktörlerle ilgili olarak öğretmen adaylarının mesleki gelişimlerini analiz etmek için bir çerçeve sağlar. G-MGM, öğretmen gelişiminin doğrusal bir süreç olmadığını öne sürer; bunun yerine, Clarke ve Hollingsworth tarafından ifade edildiği gibi kişisel, dış, uygulama ve sonuç alanları da dahil olmak üzere çeşitli değişim alanlarını kapsar.

Alanda yapılan çalışmalar, eğitim ortamında SBK'ya dayalı mesleki gelişim modelinin uygulanmasının aday öğretmenlere birçok alanda kazanım kazandırdığını ve bu kazanımların farklılıklar gösterdiği belirtilmiştir. Bu bağlamda mesleki gelişim modeli uygulandığında aday öğretmenlerin elde ettiklerini belirttikleri kazanımlar ve bu kazanımların aday öğretmenlerin fen eğitimi hakkındaki düşünceleri ile bağlantısının olup olmaması oldukça önemli hale gelmektedir. Bu çalışmada da aday öğretmenlerin mesleki gelişim programından kazandıklarını ifade ettikleri kazanımlar ve fen eğitimi hakkındaki düşünceleri incelenmiştir.

Alanyazında mesleki gelişim modelinin uygulanmasıyla aday öğretmenlerin, bilimsel kavramları anlayışını ve uygulamasını önemli ölçüde arttırabileceğini açıkça belirtmektedir. Özellikle bilimin doğası ve toplumsal konularla ilgili daha derin anlayışa kazandıkları ortaya çıkmıştır. Yapıcıoğlu ve Kaptan (2017) tarafından yapılan bir araştırma, SBK temelli mesleki gelişim modelinin öğretmen adaylarının bilimin doğası algılarının gelişiminde etkili bir rol oynadığını göstermektedir. Bu tür bir öğretim yaklaşımı, öğretmen adaylarının SBK'ya yönelik kavramsal algılarını geliştirmek ve bilimsel düşünme becerilerini geliştirmektedir. SBK aday öğretmenlerin sadece bilimsel bilgiyi değil aynı zamanda

kazanılan bilgilerin toplumsal bağlamda anlamlandırılmasına da fırsat tanımaktadır (Ünal & Kutluca, 2023). Öğretmen adaylarının, SBK hakkında daha derin bir anlayış geliştirmeleri, gelecekteki öğretim pratiklerine de olumlu yansımalarıdır (Yapıcıoğlu & Kaptan, 2017).

Çalışmalarla paralel olarak bu çalışmada ise aday öğretmenlerin mesleki gelişim programından elde ettiklerini belirttikleri kazanımlar yukarıda da bahsedildiği üzere genel olarak çok boyutlu düşünme, teknoloji entegrasyonu ve argümantasyon olmuştur. Bunlar SBK'nın özelinde olmayan genel kazanımlardır. Fakat bazı aday öğretmenler bu kazanımların dışında SBK'nın doğası ile ilgili üst düzey kazanımlardan olan etik ve ahlaki sorgulama, SBK konularını benimseme ve delile dayalı tartışabilme kazanımlarını kazandıklarını ifade etmişlerdir.

Tüm aday öğretmenlere aynı mesleki gelişim programı uygulanmasına rağmen elde ettiklerini belirttikleri kazanımlarda farklılıkların gözlenmesinde aday öğretmenlerin fen eğitimi hakkındaki düşüncelerinin etkili olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Fen eğitimi hakkındaki düşünceleri SBK'nın doğasına yakın öğretmen adaylarının SBK'nın doğasındaki daha derinlemesine kazanımlardan olan etik ve ahlaki sorgulama, SBK konularını benimseme, delile dayalı tartışabilme kavramları kazanımlarında yer verirken daha geleneksel fen eğitimi hakkındaki düşüncelere sahip öğretmen adayları ise daha basit SBK'nın doğasını tanıma, ilgi duyma gibi kazanımlara değinmişlerdir.

Öğretmen adaylarının SBK'ya yönelik düşünceleri, eğitim sürecinde bu konuların nasıl ele alındığını doğrudan etkilemektedir. Yapılan araştırmalar, SBK temelli mesleki gelişimin geleneksel fen eğitimi hakkındaki düşüncelere sahip olmayan daha SBK'ların doğasına yakın olan aday öğretmenleri gelecekteki sınıflarında bilinçli kararlar almak için çok önemli olan değerleri ve etik hususları düşünmeye teşvik ettiğini göstermektedir (Tidemand & Nielsen, 2017; Ismawati & Pertiwi, 2019). Bu bağlamda, SBK'ların öğretimi, öğretmenlerin bilimsel okuryazarlık düzeylerini artırarak, toplumsal sorunları daha iyi kavramalarına olanak tanımaktadır (Takaoğlu, 2023; Yıldırım & Töman, 2022).

Bu çalışma ile benzer çalışmalardan olan Foulk vd. (2020), yapmış oldukları çalışmada SBK öğretim modülü geliştirmiştir. Aday öğretmenler çalışma sonunda öğretim modeline dair olumlu düşüncelerini belirtip SBK'yı derslerinde uygulayacağını söylemişlerdir. Bu bulgu yapmış olduğumuz çalışma ile paralellik göstermektedir. Bu çalışmada yer alan aday öğretmenler de ileride SBK'yı derslerine entegre edeceklerini belirtmişlerdir.

Topçu (2015) ve Yapıcıoğlu & Kaptan (2017)'nin de belirttiği üzere mesleki gelişim modelleri, aday öğretmenlerin kendilerini muhakeme etmelerini sağlayarak bu konulara üzerine düşünme, tartışma ve eleştirel değerlendirme yapmalarını sağlayarak mesleki gelişimlerine katkı sağlarlar. İş birliğini, eleştirel düşünmeyi ve etik akıl yürütmeyi teşvik ederek, bu yaklaşım aday öğretmenleri hızla değişen bir dünyada fen eğitiminin karmaşıklıklarında gezinmeye hazırlar. Eğitim alanı gelişmeye devam ettikçe, SBK'nın öğretmen eğitim programlarına entegrasyonu, yalnızca bilgili değil, aynı zamanda sosyal olarak da sorumlu ve öğrencilerine zamanımızın acil sorunlarıyla ilgilenmeleri için ilham verebilecek yeni nesil eğitimciler yetiştirmek için gerekli olacaktır. Mesleki gelişim modellerinin uygulanması aday öğretmenlerin gelecekte daha donanım sahibi öğretmen ve bilinçli birey olmalarını sağlamaktadır.

6.2. Uygulama Öğretmenlerinin Elde Ettiklerini Belirttikleri Kazanımlar

Bu bölümde uygulama öğretmenlerinin elde ettiklerini belirttikleri kazanımlara odaklanılmıştır. Uygulama öğretmenlerinin fen eğitimi hakkındaki düşüncelerini belirleyebilmek için mesleki gelişim öncesi görüşme formu, elde ettiklerini belirttikleri kazanımları saptayabilmek için ise uygulama sonrası görüşme formu analiz edilmiştir. Uygulama öğretmenlerinin her birinin kazandıklarını ifade ettikleri kazanımlar, fen eğitimi hakkındaki düşüncelerine göre değişiklik göstermiştir. Fakat elde edildiği belirtilen kazanımlar genel olarak; SBK eğitimine ilgi, SBK materyallerine ilgi, SBK hakkında bilgi edinme ve teknoloji entegrasyonu hakkında bilgi edinme olmuştur.

SBK'ya dayalı G-MGM, öğretmenlerin eğitim sürecine entegre ettikleri SBK üzerinden önemli kazanımlar elde etmelerini sağlamaktadır. Öğretmenlerin fen eğitimi hakkındaki düşünceleri, fen eğitimi kapsamında kritik bir öneme sahiptir. Fen eğitimi hakkındaki düşünceleri öğretmenlerin konuları nasıl ele alacaklarını ve öğrencilerine nasıl aktaracaklarını etkilemektedir (Söğüt vd., 2022; Yeniceli & Hastürk, 2021).

Uygulama öğretmenlerinin mesleki gelişim programından elde ettiğini belirttikleri kazanımlar incelendiğinde aday öğretmenler ile benzer bulgular gösterdikleri saptanmıştır. Çalışmaya katılan dört uygulama öğretmeninden bir kişi yapılandırmacı fen eğitimi hakkındaki düşüncelere, bir kişi yaparak- yaşayarak öğrenme düşüncesine sahip iken kalan diğer iki uygulama öğretmenin ise geleneksel fen eğitimi hakkındaki düşüncelere sahip olduğu kazandıklarını ifade ettikleri kazanımlardan tespit edilmiştir.

Yapılandırmacı fen eğitimi hakkındaki düşünceye sahip uygulama öğretmeninin mesleki gelişim programından elde ettiğini belirttiği kazanımların diğer uygulama öğretmenlerinin elde ettiğini belirttiği kazanımlardan net bir şekilde farklılık gösterdiği gözlenmiştir. Yapılandırmacı fen eğitimi hakkındaki düşünceye sahip olan UÖ1, SBK uygulamalarına karşı ilgisinin arttığını ve kendisinin de derslerinde SBK yaklaşımını uygulayacağını belirtmiştir. Fen eğitimi hakkındaki düşüncesi SBK'nın doğası ile uyumlu olan uygulama öğretmeni SBK'nın bütünsel doğasını anlamakta zorluk çekmemiş aksine ilgisi oldukça artmıştır. UÖ1'in deneyim yılının diğer uygulama öğretmenlerine göre daha az olması ve aynı zamanda yüksek lisans yapması SBK uygulamalarına karşı çekimser davranmaması üzerinde etkisi olabilir. Elde edilen sonuç ile paralel olarak Fani & Armağan (2022) ve Sadler vd. (2016) yaptıkları çalışmalarda SBK'ya dair yeterli eğitim alan öğretmenlerin, bu konuları öğretirken daha az tereddüt yaşadığı ve daha yenilikçi öğretim yöntemleri geliştirebildiklerini vurgulamışlardır.

Mesleki gelişim öğretmenlere yalnızca teorik bilgi sağlamakla kalmayıp öğretim yöntemleri bakımından daha etkili uygulamalar gerçekleştirmelerine de fırsat sağlamaktadır (Karakaş & Sarıkaya, 2020; Aydın & Karışan, 2021). Çalışmada yaparak yaşayarak öğrenme düşüncesine sahip UÖ2, SBK modüllerinde yer alan deneysel uygulamaları kendi derslerinde kullanacağını açıkça ifade etmiştir. Mesleki gelişim sayesinde öğretmenler kendi mesleki gelişimlerini planlama ve uygulamada öz yeterliliklerini artırarak, öğretim kalitesini iyileştirici bir etkiye sahip olmaktadır (Özbek ve Arslan, 2024).

Geleneksel fen eğitimi hakkında düşüncelere sahip UÖ3 ve UÖ4 ise SBK uygulamaları sırasında sınıfta kullanılan yeni teknolojiler (WEB 2.0 araçları) ve SBK'nın ne olduğu hakkında bilgi edindiklerini belirtmişlerdir. Uçar (2017) ve Demir (2022) gibi araştırmalarda da görüldüğü üzere hizmet içi eğitimlerin öğretmenlerin bilişim teknolojileri hakkında bilgi sahibi olma ve kullanma becerilerini geliştirdiğini artı genel olarak öğretmenlerin mesleki gelişimlerine önemli katkılarda bulunduğunu göstermektedir (Demir, 2022; Topçu, 2015).

Mesleki gelişim programında SBK'nın etkili şekilde ele alınması öğretmenlerin eleştirel düşünme becerilerine katkıda sağlayıp karşılara çıkabilecek sorunlarla başa çıkma yeteneği sağlamaktadır (ET & Gömleksiz, 2021). Aynı zamanda öğretmenlerin öğrencilerine bilimsel düşünme becerilerini kazandırma konusunda kendilerini daha yeterli hissetmelerini sağlamaktadır. (Korukluoğlu & Gürol, 2023).

Sonuç olarak uygulama öğretmenlerinin mesleki gelişim programından elde ettiklerini belirttikleri kazanımlar sonucunda fen eğitimi hakkındaki düşüncesi SBK'nın doğası ile uyumlu olmayan uygulama öğretmenlerin bu süreçten elde ettiklerini belirttikleri kazanımların SBK uygulamalarının yan ürünlerine ve kendi fen eğitimi hakkındaki düşüncesine göre odaklandığı ve SBK'nın bütünsel doğasını anlama konusunda yetersiz kaldıkları sonucuna ulaşılmıştır.

Literatürde yapılan çalışmalar incelendiğinde Topçu vd. (2022)'nin yaptığı çalışma ile bu çalışmadan elde edilen sonuçlar oldukça benzerlik göstermektedir. Topçu vd. (2022)'nin çalışmasında elde ettiği sonuç gibi her uygulama öğretmenine aynı eğitimler verildiği halde öğretmenin fen eğitimi hakkındaki düşüncesi eğitimi nasıl yorumladığını ve bunun sonucunda mesleki gelişim programından kazandığını ifade ettiği kazanımları etkilediği gözlemlenmiştir.

6.3. Fen Eğitimi Hakkındaki Düşüncelerin Aday Öğretmenlerin Kazandıklarını İfade Ettikleri Kazanımlar Üzerindeki Etkisi

Bu bölümde aday öğretmenlerin iş birliğinden elde ettiklerini belirttikleri kazanımların uygulama öğretmenlerinin ve kendi fen eğitimi hakkındaki düşünceleri arasındaki ilişki tartışılmıştır. Aday öğretmenlerin kazandıklarını ifade ettikleri kazanımlar, mesleki gelişim sonrası yapılan görüşme, günlükler ayrıca uygulama ve aday öğretmenlerin SBK materyallerini geliştirmek için yaptıkları uygulama ve aday öğretmen toplantı kayıtlarından yararlanılarak bulunmuştur. Aday öğretmenlerin elde ettiklerini belirttikleri kazanımlar; SBK materyallerini günlük hayatla ilişkilendirmek, soru-cevap etkinliği gerçekleştirmek, zaman yönetimine dikkat etmek, sınıf yönetimini sağlamak, içerik bilgisi, öğrencilerin hazırbulunuşluklarına göre dersi planlama ve öğrencileri derse dahil etme olmuştur. Fakat her aday öğretmenin elde ettiği kazanımların farklılık göstermesi ve uygulama öğretmenlerinin birbirinden farklı geri dönütler vermesi fen eğitimi hakkındaki düşüncelerin elde edilen kazanımlar üzerinde etkisi olduğuna ulaşılmıştır.

Çalışmada uygulanan G-MGM kapsamında teorik eğitim sonrasında aday öğretmenler ve uygulama öğretmenleri iş birliği içerisinde beraber SBK modülü tasarlamışlardır. Tasarlama sürecinde aday öğretmenler uygulama öğretmenleri ile toplantılar gerçekleştirip uygulama öğretmenlerinden geri dönütler almışlardır. Aday öğretmenlerin uygulama öğretmenleri ile

iş birliği içerisinde SBK modülü tasarlama sürecinde fen eğitimi hakkındaki düşüncelerin aday öğretmenlerinin kazançları açısından belirleyici faktör olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

UÖ1 daha yapılandırmacı fen eğitimi hakkında düşünceye sahip olduğu için mentörlüğünü yaptığı aday öğretmenlerine verdiği geri dönütler SBK'nın doğasını ile uyumlu olarak SBK materyallerini öğrencilerin günlük yaşamda tartışılabileceği konular ile ilişkilendirmeleri gerektiği konusunda kazanım olmuştur. UÖ1 dışındaki uygulama öğretmenleri ise UÖ1'e kıyasla geleneksel fen eğitimi hakkında düşüncelere sahip oldukları için verdikleri geri dönütler daha çok genel pedagojik kazanımlara yönelik olmuştur. Bunun sonucunda uygulama öğretmenlerinin fen eğitimi hakkındaki düşüncelerinin aday öğretmenlerinin kazandıklarını ifade ettikleri kazançları üzerinde etkisi olduğu sonucuna varılmıştır.

Yapıcıoğlu ve Kaptan (2017) ile Polat (2023) çalışmalarında, SBK'nın öğretiminde uygulayıcı öğretmenlerin düşüncelerinin, öğretmen adaylarının bilimin doğasını algılama biçimlerini ve karar verme becerilerini geliştirmede önemli bir rol oynadığı belirtmişlerdir. Aynı zamanda Mills vd., (2020), yaptıkları çalışma ile öğretim ortamlarının kalitesinin öğretmen adayların performans değerlendirmeleri üzerindeki etkisini vurgulayarak, etkili mentörlük ve rehberliğin öğretmen adaylarının öğrenme çıktıları üzerinde önemli rol oynadığını öne sürmektedir. SBK konusunda bilgi sahibi ve iş birliği yapan öğretmenler, paha biçilmez destek ve geri bildirim sağlayabilir, böylece öğretmen eğitimi programlarının genel kalitesini artırabilir (Chung vd., 2016).

Çalışmada aynı zamanda aday öğretmenlerin elde ettiklerini belirttikleri kazanımlara etki eden faktörün uygulama öğretmenlerinin fen eğitimi hakkındaki düşüncelerinin haricinde kendi düşüncelerinin de etkili olduğu saptanmıştır. UÖ1'in grubunda yer alan aday öğretmenlerin fen eğitimi hakkındaki düşüncelerin SBK yaklaşımına uygun olması sonucunda elde ettiklerini belirttikleri kazanımların bunlara yönelik olduğu söylenebilir. Bunun sonucunda grup içerisinde yer alan aday öğretmenler ve uygulama öğretmenlerin birbirleri ile iş birliği içerisinde olması kazanıldığı ifade edilen kazanımları etkilemiştir.

Mesleki gelişim modelinin temelinde yer alan SBK tabanlı iş birlikçi öğrenme, öğretmenin mevcut içerik bilgisini ve pedagojik becerilerini geliştirmenin yanı sıra, aday öğretmenlerin birbirleri arasındaki temel sosyal becerileri de geliştirir. Ekip çalışması, iletişim ve problem çözme gibi beceriler etkili öğretimin ayrılmaz bir parçasıdır ve iş birlikçi öğrenme deneyimleri yoluyla doğal olarak geliştirilir (Ma'rufah vd., 2021; Christenson vd., 2016).

Aynı zamanda Toktaş ve Genç (2023) ve Cengiz (2019) iş birlikçi öğrenme ortamları içerisinde öğretmen adaylarının bilimsel konulara yönelik düşüncelerinin olumlu yönde etkilendiğini ortaya koymuştur.

Genel olarak bakıldığında uygulama ve aday öğretmenlerin mesleki gelişim programından ve iş birliği sürecinden kazanıldığı ifade edilen çeşitli kazançlar sağladıkları fakat bu kazançların fen eğitimi hakkındaki düşünceler ile bağlantılı olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Friedrichsen vd. (2021)'in yaptığı çalışmada bu bulgumuzu desteklemektedir. Friedrichsen vd. (2021), öğretmen inançlarının (Kişisel Alan) kritik önem taşıdığı sonucuna ulaşmış öğretmenlerin sahip olduğu fen eğitimi hakkındaki düşüncesi ve inançları kişisel alan dışındaki diğer üç alanda öğrenmeyi etkilediğini belirtmiştir.

6.4 Çalışmanın Sınırlılıkları

Çalışmanın sınırlılıkları toplam 3 kategoride incelenebilir. Bu kategoriler örneklem sınırlaması, zaman kısıtlaması ve veri toplama araçları sınırlaması şeklindedir.

Çalışmada İstanbul'daki bir okulda bulunan aday ve uygulama öğretmenleri örneklem olarak alınmıştır. Başka okulun alınmaması ve kişi sayısının sınırlı olması nedeniyle örneklemin temsil edilebilirliği çalışma için sınırlılık oluşturmaktadır.

Aday ve uygulama öğretmenlere mesleki gelişim programı uygulanması aşaması ve veri toplama aşaması belirli bir zaman dilimi içerisinde gerçekleştirilmiştir. Bu zaman diliminin bu da çalışmada zaman kısıtlaması bulunduğunu göstermektedir.

Son olarak çalışmada veri toplama aracı olarak görüşme, toplantı kayıtları ve günlükler kullanılmıştır. Daha fazla veri toplama aracının kullanılmaması veri toplama araçları bakımında sınırlılığını göstermektedir.

6.5 Öneriler

Bu bölümde çalışmanın sonuçları ile bağlantılı olarak alanda çalışmak isteyenlere ve öğretmenlere öneriler özetlenmiştir.

6.5.1. Araştırmacılara Öneriler

Literatürde SBK odaklı teknoloji destekli mesleki gelişim modelinin çalışıldığı çalışmalar oldukça sınırlıdır. Bu nedenle bu alanda farklı örneklemlemler ile yeni çalışmalar yapılmalıdır.

Farklı örneklem grupları ve eğitim seviyeleri ele alınarak daha geniş zaman diliminde üzerine çalışmalar yapılarak literatür zenginleştirilebilir.

Bu konu üzerine çalışma yapacak araştırmacıların daha uzun süre veri toplayabilecekleri şekilde mesleki gelişim programını planlaması, aday ve uygulama öğretmenlerinin mesleki gelişim modelinden elde ettiklerini belirttikleri kazanımları ve fen eğitimi hakkındaki düşünceleri yönünden daha sağlıklı sonuçlar elde etmesini sağlayabilir.

Aynı zamanda farklı ve sayıca fazla sayıda örneklem grubunun kullanılması çalışmanın sonuçları için oldukça değerli olabilir. Ayrıca çalışma sonucunda örneklem grubundan yani aday ve uygulama öğretmenlerinden, geri dönütler toplamak ve bunlara göre mesleki gelişim modeline eklemeler çıkarmalar yapmak oldukça fayda sağlayabilir.

6.5.2. Öğretmenlere Öneriler

Aday ve uygulama öğretmenleri, SBK'ya ve fen eğitimi hakkındaki düşüncelerini geliştirebilirler. Bu düşüncelerini geliştirebilmeleri için mesleki gelişim programlarına katılım göstermeleri oldukça önemlidir. Mesleki gelişim programları SBK ile ilgili genel bilgi ve sınıf içerisinde nasıl daha etkin kullanılabileceği hakkında bilgilendirmeyi sağlarken aynı zamanda öğretmenlerin bilimsel okuryazarlık seviyelerini yükseltip fen eğitimi hakkındaki düşüncelerini değiştirmeyi hedeflemektedir.

Aday ve uygulama öğretmenleri mesleki gelişim programının uygulama sürecinde SBK'yı sınıf içerisine nasıl uygulayabilecekleri hakkında fikir sahibi olup aday öğretmenler ve diğer uygulama öğretmenleri ile iş birliği içerisinde çalışıp fikir alışverişi gerçekleştirebilirler.

Öğretmenler sadece mesleki gelişim programı ile yetinmeyip literatürde yer alan makale gibi kaynaklardan kendilerini geliştirmek için yardım alabilirler.

Bu öneriler, öğretmenlerin ve araştırmacıların SBK odaklı teknoloji destekli mesleki gelişim modeli konusunda daha etkili ve sağlıklı çalışmalar gerçekleştirmelerine ve bu alandaki eksiklerin kapatılıp gelişimine yarar sağlayabilir.

BÖLÜM 7: KAYNAKÇA

- Acar, E., & Çelikkaya, T. (2021). Sosyal bilgiler öğretmenlerinin öğretim sürecinde yaşadıkları sorunlar. *Ahi Evran Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 7(2), 401–422.
- Açıkalın, M., & Gönenç, S. (2017). Sosyal bilgiler öğretmenlerinin sosyal bilgiler öğretiminde karşılaştıkları sorunlar ve bunlara getirdikleri çözüm önerileri. *Trakya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 7(1), 107–132.
- Aikenhead, G. S. (1985). Collective decision making in the social context of science. *Science Education*, 69(4), 453–475. <https://doi.org/10.1002/sce.3730690403>
- Aivelo, T., & Uitto, A. (2019). Teachers' choice of content and consideration of controversial and sensitive issues in teaching of secondary school genetics. *International Journal of Science Education*, 41(18), 2716-2735. <https://doi.org/10.1080/09500693.2019.1694195>
- Akbaş, M., & Çetin, P. S. (2018). Üstün yetenekli öğrencilerin çeşitli sosyobilimsel konulara ilişkin argümantasyon kalitesinin ve informal düşünme becerisinin incelenmesi. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 12(1), 339–360. <https://doi.org/10.17522/balikesirnef.437794>
- Alkaher, I., & Carmi, N. (2019). Is population growth an environmental problem? Teachers' perceptions and attitudes towards including it in their teaching. *Sustainability*, 11(7), 1994. <https://doi.org/10.3390/su11071994>
- Altun, B., & Sarpkaya, P. Y. (2021). Öğretmen adayları için mesleki yeterlik ölçeği. *E-International Journal of Educational Research*, 12(1), 104–123. <https://doi.org/10.19160/ijer.836733>
- Anderson, C. W., & Shattuck, J. (2012). Design-based research: A decade of progress in education research? *Educational Researcher*, 41(1), 16–25. <https://doi.org/10.3102/0013189X11428813>
- Arastaman, G., Yılmaz, S., & Kızıltepe, Z. (2018). *Nitel araştırma yöntemleri ve uygulamaları*. Pegem Akademi.
- Atabey, N., & Topçu, M. S. (2017). The development of a socioscientific issues-based curriculum unit for middle school students: Global warming issue. *International Journal of*

Education in Mathematics, Science, and Technology, 5(3), 153–170. <https://doi.org/10.18404/ijemst.296027>

Avalos, B. (2011). Teacher professional development in *Teaching and Teacher Education* over ten years. *Teaching and Teacher Education*, 27(1), 10–20. <https://doi.org/10.1016/j.tate.2010.08.007>

Aydın, S., & Karişan, D. (2021). Fen bilimleri öğretmenlerinin sosyobilimsel konular hakkındaki tutum, görüş ve bu konuların öğretimine yönelik anlayışları. *Trakya Eğitim Dergisi*, 11(1), 287–302. <https://doi.org/10.24315/tred.797302>

Bakah, M. A. B. (2019). Collaborative curriculum design for sustainable innovation and teacher learning. In J. Pieters, J. Voogt, & N. Pareja Roblin (Eds.), *Collaborative curriculum design for sustainable innovation and teacher learning* (pp. 1–15). Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-030-20062-6_1

Bakırcı, H., Artun, H., Şahin, S., & Sağdıç, M. (2018). Ortak bilgi yapılandırma modeline dayalı fen öğretimi aracılığıyla yedinci sınıf öğrencilerinin sosyobilimsel konular hakkındaki görüşlerinin incelenmesi. *Eğitimde Nitel Araştırmalar Dergisi – Journal of Qualitative Research in Education*, 6(2), 207–237. <https://doi.org/10.14689/issn.2148-2624.1.6c2s10m>

Baltacı, H. (2018). Öğretmen adaylarının öğretim teknolojileri ve materyal geliştirme dersine yönelik görüşleri. *Eğitim Teknolojileri ve Bilgisayar Eğitimi Dergisi*, 19(1), 1–14. <https://dergipark.org.tr/tr/pub/turkjes/issue/42689/494405>

Baltacı, S. (2013). *Fen ve teknoloji öğretmen adaylarının sosyobilimsel bir konudaki (GDO'lu besinler) öğretim öz yeterlilikleri ve bu yeterliliklerin epistemolojik inançlar ile ilişkileri* (Yayımlanmış yüksek lisans tezi). Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Bolu.

Bayram-Jacobs, D., van der Valk, T., & Korthagen, F. (2019). Teachers' beliefs about teaching and learning in the context of education for sustainable development. *Environmental Education Research*, 25(4), 523–540. <https://doi.org/10.1080/13504622.2018.1531230>

Bayram, K. (2021, Kasım 17). Girişimcilik ve bilimsel muhakeme odaklı bir sosyobilimsel konu etkinliği: Yapay zeka. *Nevşehir Hacı Bektaş Veli Üniversitesi Açık Erişim Sistemi*. <https://acikerisim.nevsehir.edu.tr/handle/20.500.11787/6582>

- Bayram, K. (2021). Kitap değerlendirmesi: Kuramdan uygulamaya sosyobilimsel konular. *Uluslararası Sosyal Bilimler Eğitimi Dergisi*, 7(1), 200–218. <https://doi.org/10.47615/issej.915640>
- Binkhorst, F., Handelzalts, A., Poortman, C. L., & van Joolingen, W. R. (2015). Understanding teacher design teams: A mixed methods approach to developing a descriptive framework. *Teaching and Teacher Education*, 51, 213–224. <https://doi.org/10.1016/j.tate.2015.07.006>
- Bogdan, R. C., & Biklen, S. K. (2007). *Qualitative research for education: An introduction to theories and methods* (5th ed.). Pearson Education.
- Braun, V., & Clarke, V. (2019). Reflecting on reflexive thematic analysis. *Qualitative Research in Sport, Exercise and Health*, 11(4), 589–597. <https://doi.org/10.1080/2159676X.2019.1628806>
- Brown, A. L. (1992). Design experiments: An exploration of more effective research strategies. *Educational Psychologist*, 27(2), 1–6. https://doi.org/10.1207/s15326985ep2702_1
- Bryce, T., & Gray, D. (2004). The challenges to science teachers presented by biotechnological progress. *International Journal of Science Education*, 26(12), 1421–1433. <https://doi.org/10.1080/0950069032000138833>
- Byford, J., Lennon, S., & Russell, W. B. (2009). Teaching controversial issues in the social studies: A research study of high school teachers. *The Clearing House: A Journal of Educational Strategies, Issues and Ideas*, 82(4), 165–170. <https://doi.org/10.3200/TCHS.82.4.165-170>
- Campanella, M., & Penuel, W. R. (2021). Design-based implementation research: An emerging model for transforming science education. *Yearbook of the National Society for the Study of Education*, 120(1), 5–22. <https://doi.org/10.1111/nyas.14406>
- Carson, D., & Dawson, V. (2016). Teaching about socio-scientific issues: A case study of pre-service science teachers in Australia. *Research in Science Education*, 46(4), 485–504. <https://doi.org/10.1007/s11165-015-9500-4>
- Cebesoy, Ü., & Chang Rundgren, S. N. (2021). Learning evolution through socioscientific issues. *Learning*, 11(1), 1–22. <https://doi.org/10.1515/learn-2021-0010>

- Cengiz, E. (2019). Fen bilgisi öğretmenlerinin 2018 yılında güncellenen fen bilimleri (5, 6, 7 ve 8) dersi öğretim programlarına ilişkin düşünceleri. *Academia Eğitim Araştırmaları Dergisi*, 4(2), 125–141. <https://dergipark.org.tr/en/download/article-file/834265>
- Chang Rundgren, S. N., & Rundgren, C. J. (2010). SEE-SEP: From a separate to a holistic view of socioscientific issues. *Asia-Pacific Forum on Science Learning and Teaching*, 11(1), Article 2. https://www.eduhk.hk/apfslt/download/v11_issue1_files/changsn.pdf
- Charmaz, K. (2006). *Constructing grounded theory: A practical guide through qualitative analysis*. Sage Publications.
- Chen, M., & Yang, S. (2012). A framework for socio-scientific issues-based education. *The Science Educator*, 21(1), 35–40.
- Christenson, B., Fisher, K., & Johnson, C. (2012). Students' reasoning and decision making about a socioscientific issue: A cross-context comparison. *International Journal of Science Education*, 34(15), 2357–2378. <https://doi.org/10.1080/09500693.2012.688019>
- Christenson, N., Gericke, N., & Rundgren, S.-N. C. (2017). Science and language teachers' assessment of upper secondary students' socioscientific argumentation. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 15(8), 1403–1422. <https://doi.org/10.1007/s10763-016-9746-6>
- Chung, Y., Yoo, J., Kim, S.-W., Lee, H., & Zeidler, D. L. (2016). Enhancing students' communication skills in the science classroom through socioscientific issues. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 14(1), 1–27. <https://doi.org/10.1007/s10763-014-9557-6>
- Cian, H. (2020). The influence of context: Comparing high school students' socioscientific reasoning by socioscientific topic. *International Journal of Science Education*, 42(9), 1503–1521. <https://doi.org/10.1080/09500693.2020.1767316>
- Clark, C. M. (1988). Preparing teachers for uncertainty. *Teachers College Record*, 89(4), 505–524. <https://doi.org/10.1177/016146818808900404>
- Clarke, D. J., & Peter, A. (1993). Modelling teacher change. In B. Atweh, C. Kanes, M. Carss, & G. Booker (Eds.), *Contexts in mathematics education: Proceedings of the 16th annual conference of the Mathematics Education Research Group of Australasia* (pp. 167–175). Mathematics Education Research Group of Australasia.

Clarke, D., & Hollingsworth, H. (2002). Elaborating a model of teacher professional growth. *Teaching and Teacher Education*, 18(8), 947–967. [https://doi.org/10.1016/S0742-051X\(02\)00053-7](https://doi.org/10.1016/S0742-051X(02)00053-7)

Coenders, F. G. M., & Terlouw, C. (2015). A model for in-service teacher learning in the context of an innovation. *Journal of Science Teacher Education*, 26(5), 451–470. <https://doi.org/10.1007/s10972-015-9432-5>

Coenders, F., & Verhoef, N. (2019). Lesson study: Professional development (PD) for beginning and experienced teachers. *Professional Development in Education*, 45(2), 217–230. <https://doi.org/10.1080/19415257.2018.1430050>

Cohen, B., & Kassis, M. (2020). Teaching about socioscientific issues: A systematic review of the literature. *International Journal of Science Education*, 42(1), 1–29. <https://doi.org/10.1080/09500693.2019.1709490>

Collins, A. (1992). Toward a design science of education. In E. Scanlon & T. O'Shea (Eds.), *New directions in educational technology* (pp. 15–22). Springer-Verlag. https://doi.org/10.1007/978-3-642-77750-9_2

Cooper, M. M. (2011). A framework for socio-scientific issues-based education. *Science Education Review*, 10(1), 45–52. <https://eric.ed.gov/?id=EJ1062183>

Crippen, K. J., & Martín-Gómez, C. (2018). Understanding argumentation about socio-scientific issues on energy: A quantitative study with primary pre-service teachers in Spain. *Research in Science & Technological Education*, 36(4), 463–483. <https://doi.org/10.1080/02635143.2018.1427568>

Çankaya, S. (2013). Öğretmen adaylarının öğretim teknolojileri ve materyal geliştirme dersine yönelik görüşleri. *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 14(2), 1–14.

Çiğdemoglu, C. (2020). Sosyobilimsel konular ve okul dışı öğrenme ortamları. In C. Çiğdemoglu (Ed.), *Sosyobilimsel konular ve okul dışı öğrenme ortamları* (ss. 1–21). Nobel Yayınları.

Dawson, V. (2015). Western Australian high school students' understandings about the socioscientific issue of climate change. *International Journal of Science Education*, 37(7), 1024–1043. <https://doi.org/10.1080/09500693.2015.1015181>

- Demir, E., & Köse, M. (2016). Öğretmenlerin rol modeli hakkında öğretmen görüşleri. *Akademik Bakış Uluslararası Hakemli Sosyal Bilimler Dergisi*, 53, 38–57. <https://dergipark.org.tr/tr/pub/abuhssbd/issue/32947/366153>
- Demir, M. (2014). Öğretmen adaylarının öğretim teknolojileri ve materyal geliştirme dersine yönelik görüşleri. *Eğitim Teknolojileri Dergisi*, 9(1), 45–50.
- Demir, S. (2022). Sosyal bilgiler öğretmenlerinin sosyobilimsel konulara yönelik görüşleri. *Manisa Celal Bayar Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 10(2), 125–138. <https://dergipark.org.tr/tr/pub/maeuefd/issue/90206/1474369>
- Demiral, Ü., & Türkmenoğlu, H. (2018). Fen bilgisi öğretmen adaylarının sosyobilimsel bir konuda karar verme stratejilerinin alan bilgileriyle ilişkisi. *Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 31(1), 309–340. <https://doi.org/10.19171/uefad.450141>
- Denzin, N. K. (1970). *The research act: A theoretical introduction to sociological methods*. Aldine Publishing.
- Denzin, N. K. (1978). *The research act: A theoretical introduction to sociological methods* (2nd ed.). McGraw-Hill.
- Doğan, T., & Çoban, A. E. (2009). Eğitim fakültesi öğrencilerinin öğretmenlik mesleğine yönelik tutumları ile kaygı düzeyleri arasındaki ilişkinin incelenmesi. *Eğitim ve Bilim*, 34(153), 157–168. <https://egitimvebilim.ted.org.tr/index.php/EB/article/view/581/68>
- Dolan, T. J., & Zeidler, D. L. (2009). Speed kills! (Or does it?): A fun skateboarding introduction leads to a serious debate on speed limits. *Science and Children*, 47(3), 20–23. <https://my.nsta.org/resource/7964>
- Dolan, T. J., Nichols, B. H., & Zeidler, D. L. (2009). Using socioscientific issues in primary classrooms. *Journal of Elementary Science Education*, 21(3), 1–12. <https://doi.org/10.1007/BF03174719>
- Dolunay, A., & Uluçınar Sağır, Ş. (2022). Öğretmen Adaylarının Sosyobilimsel Konulara Yönelik Farkındalıkları Ve Öğretimine Yönelik Yeterlilik Algılarının İncelenmesi. *Amasya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 11(2), 84-97.
- Dori, Y. J., Tal, R. T., & Tsaushu, M. (2003). Teaching biotechnology through case studies—Can we improve higher order thinking skills of nonscience majors? *Science Education*, 87(6), 767–793. <https://doi.org/10.1002/sce.10081>

- Döş, İ. (2013). Mutlu okul: Kavramsal bir inceleme. *Eğitim ve Bilim*, 38(169), 1–12. <https://egitimvebilim.ted.org.tr/index.php/EB/article/view/2029>
- Eastwood, J. L., Sadler, T. D., Zeidler, D. L., Lewis, A., Amiri, L., & Applebaum, S. (2012). Contextualizing nature of science instruction in socioscientific issues. *International Journal of Science Education*, 34(15), 2289–2315. <https://doi.org/10.1080/09500693.2012.667582>
- Eidin, E., & Schwartz, Y. (2023). From ideal to practical—A design of teacher professional development on socioscientific issues. *Sustainability*, 15(14), 11394. <https://doi.org/10.3390/su151411394>
- Eilks, I. (2002). Science education in the context of socioscientific issues: A case study on teaching the topic of genetic engineering. *International Journal of Science Education*, 24(6), 561–574. <https://doi.org/10.1080/09500690110110177>
- Eilks, I., & Hofstein, A. (2008). Teaching the nature of science through socioscientific issues: A case study with pre-service chemistry teachers. *Research in Science Education*, 38(4), 429–442. <https://doi.org/10.1007/s11165-007-9041-6>
- Ekborg, M., Lundholm, C., & Östman, L. (2013). Teachers' experience of working with socio-scientific issues: A large scale and in depth study. *Research in Science Education*, 43(5), 599–617. <https://doi.org/10.1007/s11165-011-9279-5>
- Ekiz, D., Yılmaz, K., & Karakoç, M. (2007). Öğretmen adaylarının eğitim felsefesi akımları hakkında görüşlerinin farklı programlar açısından incelenmesi. *Ondokuz Mayıs Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 24, 1–12.
- Et, S. Z., & Gömleksiz, M. N. (2021). Sosyal bilgiler öğretmenlerinin sosyobilimsel konulara yönelik görüşleri. *Manisa Celal Bayar Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 9(2), 85–102.
- Evagorou, M., & Puig Mauriz, M. (2017). Socio-scientific issues in science education: Implications for the professional development of teachers. *Research in Science Education*, 47(1), 1–25. <https://doi.org/10.1007/s11165-016-9574-1>
- Evren, A., & Kaptan, F. (2015). Fen eğitimde sosyobilimsel durum temelli öğretimin yeri ve önemi. In M. Riedler, M. Y. Eryaman, H. Dedeoğlu, N. Cerrahoğlu, & E. Yolcu (Eds.), *VI. Uluslararası Türkiye Eğitim Araştırmaları Kongresi Tam Metin Bildirileri Kitabı* (pp. 389–402). Eğitim Akademisi Yayınları. http://www.eab.org.tr/eab/media/kitap/EAB_Kongre_Kitap_2014.pdf

- Fagbemi, A. O., Sani, Y., & Ajibade, A. I. (2022). Funding, teacher motivation and academic performance of students of public secondary schools in North Central States, Nigeria. *African Journal of Humanities and Contemporary Education Research*, 3(2), 1–14. <https://doi.org/10.5281/zenodo.6464555>
- Fani, H., & Armağan, F. Ö. (2022). Science teachers' opinions on socio-scientific issues. *Contemporary Educational Researches Journal*, 12(3), 184–196. <https://doi.org/10.18844/cej.v12i3.6932>
- Fleming, R. (1986). Adolescent reasoning in socio-scientific issues, part I: Social cognition. *Journal of Research in Science Teaching*, 23(8), 677–687. <https://doi.org/10.1002/tea.3660230803>
- Foulk, J. A., Friedrichsen, P. J., & Sadler, T. D. (2020). Science in socio-scientific issues: Teaching with a timeline activity. *The Science Teacher*, 87(7), 35–39. <https://doi.org/10.1080/00368555.2020.12293518>
- Fowler, S. R., Zeidler, D. L., & Sadler, T. D. (2009). Moral sensitivity in the context of socioscientific issues in high school science students. *International Journal of Science Education*, 31(2), 279–296. <https://doi.org/10.1080/09500690701787909>
- Fraillon, J., Ainley, J., Schulz, W., Duckworth, D., & Friedman, T. (2019). *IEA International Computer and Information Literacy Study 2018 Assessment Framework*. Springer Nature. <https://doi.org/10.1007/978-3-030-19389-8>
- Friedrichsen, P. J., Dawson, V., & Osborne, J. (2016). Design of a socio-scientific issue curriculum unit: Antibiotic resistance, natural selection, and modeling. *Research in Science Education*, 46(2), 219–244. <https://doi.org/10.1007/s11165-015-9503-1>
- Friedrichsen, P. J., Lankford, D., & Abell, S. K. (2021). A case study of specialized science courses in teacher education. *Journal of Science Teacher Education*, 32(3), 265–284.
- Garet, M. S., Porter, A. C., Desimone, L., Birman, B. F., & Yoon, K. S. (2001). What makes professional development effective? Results from a national sample of teachers. *American Educational Research Journal*, 38(4), 915–945. <https://doi.org/10.3102/00028312038004915>
- Genel, M., & Topçu, M. S. (2016). Turkish pre-service science teachers' views about socioscientific issues. *International Journal of Environmental & Science Education*, 11(12), 5561–5578. <https://doi.org/10.12973/ijese.2016.727a>

- Glaser, B. G. (1978). *Theoretical sensitivity: Advances in the methodology of grounded theory*. Sociology Press.
- Grace, M. (2009). Developing high quality decision-making discussions about biological conservation in a normal classroom setting. *International Journal of Science Education*, 31(4), 551–570. <https://doi.org/10.1080/09500690701744595>
- Guskey, T. R. (1986). Staff development and the process of teacher change. *Educational Researcher*, 15(5), 5–12. <https://doi.org/10.3102/0013189X015005005>
- Guskey, T. R. (2000). *Evaluating professional development*. Corwin Press.
- Guskey, T. R. (2002). Professional development and teacher change. *Teachers and Teaching: Theory and Practice*, 8(3–4), 381–391. <https://doi.org/10.1080/135406002100000511>
- Gül, S., & Akçay, H. (2020). Sosyobilimsel konularda argümantasyon temelli öğretimin öğrencilerin bilimsel düşünme becerilerine etkisi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 35(3), 559–576. <https://doi.org/10.16986/HUJE.2020035054>
- Güneş, F. (2016). Mesleki gelişim yaklaşımları ve öğretmen yetiştirme. *Adıyaman Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 8(24), 1–20. <https://doi.org/10.14520/adyusbd.56060>
- Güzel, H. (2002). Fen bilgisi öğretmenlerinin laboratuvar kullanımı ve teknolojik yenilikleri izleme eğilimleri (Yerel bir değerlendirme). Bildiri sunulduğu yer: V. Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi, Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Ankara.
- Hagen, J. (1998). Sociocultural influences on science education. *Science Education*, 82(1), 1–14
- Han-Tosunoğlu, Ç. (2018). *Biyoloji öğretmenlerinin sosyobilimsel konularla ilgili pedagojik alan bilgilerinin incelenmesi*(Yayımlanmamış doktora tezi). Marmara Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Hancock, J., Smith, L., & Brown, R. (2019). Yeni eğitim yaklaşımlarının öğrenci başarısına etkisi. *Eğitim Bilimleri Dergisi*, 45(2), 123–138.
- Hodson, D. (2003). Time for action: Science education for an alternative future. *International Journal of Science Education*, 25(6), 645–670. <https://doi.org/10.1080/09500690305016>

- Hofman, W. H., & Dijkstra, A. (2010). The effects of teacher professional development on student achievement: A meta-analysis. *Educational Research Review*, 5(2), 98–113. <https://doi.org/10.1016/j.edurev.2009.10.002>
- Hofstein, A., Eilks, I., & Bybee, R. (2011). Societal issues and their importance for contemporary science education—a pedagogical justification and the state-of-the-art in Israel, Germany, and the USA. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 9(6), 1459–1483. <https://doi.org/10.1007/s10763-011-9271-y>
- Hollingsworth, H. (1999). *Teacher professional growth: A study of primary teachers involved in mathematics professional development* (Doktora tezi). Deakin Üniversitesi.
- Huizinga, T., Nieveen, N., & Voogt, J. (2014). Designing teacher professional development in curriculum innovation processes. *European Journal of Teacher Education*, 37(3), 321–337. <https://doi.org/10.1080/02619768.2014.904665>
- Ismawati, R., & Pertiwi, U. D. (2019). Socioscientific issues-based learning as an effort to train high order thinking skills in junior high school students. *Indonesian Journal of Biology Education*, 2(2), 21–25. <https://doi.org/10.31002/ijobe.v2i2.1674>
- Jones, L. (1985). The use of computers in education. *Educational Technology*, 25(3), 10–15.
- Kara, M. (2012). Fen bilgisi öğretmen adaylarının sosyo-bilimsel konulara yönelik görüşleri. *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 13(2), 1–16.
- Karakaş, H., & Sarıkaya, R. (2020). Çevre-enerji konularına yönelik gerçekleştirilen argümantasyon temelli öğretimin sınıf öğretmeni adaylarının eleştirel düşüncelerine etkisi. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 50, 345–361. <https://doi.org/10.9779/pauefd.605013>
- Karataş, H. (2017). Öğretmen adaylarının öğretim teknolojileri ve materyal geliştirme dersine yönelik görüşleri. *Türk Eğitim Bilimleri Dergisi*, 15(2), 123–130. <https://doi.org/10.19128/tebd.326250>
- Karışan, D. (2014). *Exploration of preservice teachers' reflective judgment and argumentation skills revealed in a socioscientific issues-based inquiry laboratory course* (Yayımlanmış doktora tezi). Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara. <https://open.metu.edu.tr/handle/11511/23546>

- Ke, L., Sadler, T. D., Zangori, L., Friedrichsen, P. J., & Foulk, J. A. (2021). Developing and using multiple models to promote scientific literacy in the context of socio-scientific issues. *Science & Education*, 30(3), 589–607. <https://doi.org/10.1007/s11191-021-00206-1>
- Kelly, A. E. (2003). Design research in education. *Educational Researcher*, 32(1), 3–4. <https://doi.org/10.3102/0013189X032001003>
- Khishfe, R., & Lederman, N. G. (2006). Teaching nature of science within a controversial topic: Integrated versus non-integrated. *Journal of Research in Science Teaching*, 43(4), 395–418. <https://doi.org/10.1002/tea.20137>
- Kılınç, A., Demiral, U., & Kartal, T. (2017). Resistance to dialogic discourse in SSI teaching: The effects of an argumentation-based workshop, teaching practicum, and induction on a preservice science teacher. *Journal of Research in Science Teaching*, 54(6), 764–789. <https://doi.org/10.1002/tea.21385>
- Kılınç, A., Kelly, T., Eroglu, B., Demiral, U., Kartal, T., Sönmez, A., & Demirbağ, M. (2017). Stickers to facts, imposers, democracy advocates, and committed impartialists: Preservice science teachers' beliefs about teacher's roles in socioscientific discourses. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 15(2), 195–213. <https://doi.org/10.1007/s10763-015-9682-x>
- Kış, A. (2023). Bilim nedir? *DergiPark*. <https://dergipark.org.tr/en/download/article-file/3513181>
- Kim, G., Ko, Y., & Lee, H. (2020). The effects of community-based socioscientific issues program (SSI-COMM) on promoting students' sense of place and character as citizens. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 18, 399–418. <https://doi.org/10.1007/s10763-019-09964-6>
- Kinskey, K. L., & Zeidler, D. L. (2021). The influence of argumentation instruction on preservice teachers' beliefs about teaching science. *Journal of Science Teacher Education*, 32(2), 161–179. <https://doi.org/10.1080/1046560X.2020.1778480>
- Kinslow, A. T., & Sadler, T. D. (2018). Making science relevant: Using socio-scientific issues to foster critical thinking. *The Science Teacher*, 86(1), 40–45.

- Kinslow, A., & Sadler, T. D. (2018). The influence of socioscientific issues-based instruction on students' argumentation skills. *Research in Science Education*, 48(4), 947–970. <https://doi.org/10.1007/s11165-016-9591-3>
- Klosterman, M. L., & Sadler, T. D. (2010). Multi-level assessment of scientific content knowledge gains associated with socioscientific issues-based instruction. *International Journal of Science Education*, 32(8), 1017–1043. <https://doi.org/10.1080/09500690902894512>
- Kokolaki, E., & Stavrou, D. (2022). Teachers' experience of working with socio-scientific issues: A large-scale and in-depth study. *Research in Science Education*, 52(2), 345–365. <https://doi.org/10.1007/s11165-020-09962-3>
- Kolstø, S. D. (2001). Scientific literacy for citizenship: Tools for dealing with the science dimension of controversial socioscientific issues. *Science Education*, 85(3), 291–310. <https://doi.org/10.1002/sce.1011>
- Kolstø, S. D. (2006). Patterns in students' argumentation confronted with a risk-focused socio-scientific issue. *International Journal of Science Education*, 28(14), 1689–1716. <https://doi.org/10.1080/09500690600702458>
- Konan, N., Bozanoğlu, İ., & Çetin, B. (2017). Öğretmen adaylarının öğretim teknolojileri ve materyal geliştirme dersine yönelik görüşleri. *Eğitim ve Bilim*, 42(189), 123–135.
- Korukluoğlu, S., & Gürol, M. (2023). Fen eğitiminde sosyo-bilimsel konular. *Eğitim ve Bilim*, 48(215), 23-38.
- Kuzu, A., Öztürk, M., & Yıldırım, A. (2011). Sosyal bilgiler öğretmenlerinin öğretim teknolojileri ve materyal geliştirme dersine yönelik görüşleri. *Marmara Üniversitesi Atatürk Eğitim Fakültesi Eğitim Bilimleri Dergisi*, 33(1), 1–14.
- Küçük, H. (2015). Sosyal bilgiler dersindeki sorunlar ve çözüm yollarına ilişkin sosyal bilgiler öğretmenlerinin görüşleri. *Uluslararası Avrasya Sosyal Bilimler Dergisi*, 6(20), 99–116.
- Lazarowitz, R., & Bloch, I. (2005). Awareness of societal issues among high school biology teachers teaching genetics. *Journal of Science Education and Technology*, 14(5–6), 437–457. <https://doi.org/10.1007/s10956-005-0220-4>

- Lederman, N. G., Lederman, J. S., & Abd-El-Khalick, F. (2014). Teaching about the nature of science and scientific inquiry in science teacher education: A critical review of the literature. *Journal of Research in Science Teaching*, 51(7), 1003–1029. <https://doi.org/10.1002/tea.21130>
- Lee, H. (2006). Jesus teaching through discovery. *International Christian Community of Teacher Educators Journal*, 1(2), 1–7. <https://digitalcommons.georgefox.edu/icctej/vol1/iss2/5/>
- Lee, H., & Witz, K. G. (2009). Science teachers' inspiration for teaching socio-scientific issues: Disconnection with reform efforts. *International Journal of Science Education*, 31(7), 931–960. <https://doi.org/10.1080/09500690801898903>
- Lee, H., & Zeidler, D. L. (2020). Examining tensions in the socioscientific issues classroom: Students' border crossings into a new culture of science. *Journal of Research in Science Teaching*, 57(5), 672–694. <https://doi.org/10.1002/tea.21600>
- Lee, H., Abd-El-Khalick, F., & Choi, K. (2013). Korean science teachers' perceptions of the risks and benefits of nuclear power plants: The role of socioscientific issues in promoting teacher learning. *International Journal of Science Education*, 35(12), 2049–2073. <https://doi.org/10.1080/09500693.2012.758256>
- Lee, H., Grace, M., & Lee, J. (2012). Students' reasoning and decision making about a socioscientific issue: A cross-context comparison. *Science Education*, 96(5), 787–807. <https://doi.org/10.1002/sce.21021>
- Lee, H., Grace, M., & Lee, J. (2013). Students' reasoning and decision making about a socioscientific issue: A cross-context comparison. *International Journal of Science Education*, 35(15), 2551–2572. <https://doi.org/10.1080/09500693.2012.758256>
- Lee, M. K., & Erdoğan, İ. (2007). The effect of science–technology–society teaching on students' attitudes toward science and certain aspects of creativity. *International Journal of Science Education*, 29(11), 1315–1327. <https://doi.org/10.1080/09500690601122662>
- Lesnefsky, R. R., Kirk, E. A., Yeldell, J., Sadler, T. D., & Ke, L. (2023). Socioscientific modelling as an approach towards justice-centred science pedagogy. *London Review of Education*, 21(1), Article 30. <https://doi.org/10.14324/LRE.21.1.30>

- Leung, C. B., Chan, K. W., & Yung, B. H. W. (2020). Promoting argumentation in science classrooms: The role of teachers' beliefs and practices. *Research in Science Education*, 50(5), 1795–1816. <https://doi.org/10.1007/s11165-019-9837-0>
- Levinson, R. (2008). Teaching about controversial issues: The need for a critical political literacy. *International Journal of Science Education*, 30(13), 1857–1884. <https://doi.org/10.1080/09500690701749304>
- Lumpe, A. T., Haney, J. J., & Czerniak, C. M. (1998). Assessing teachers' beliefs about the nature of science: The influence of a three-week professional development experience. *Journal of Research in Science Teaching*, 35(3), 305–320.
- Ma'rufah, D. M., Ngabekti, S., & Setiati, N. (2021). Development of socioscientific issues-based teaching materials to improve learning outcomes and students' environmental care attitudes on the environmental changing material. *Journal of Innovative Science Education*, 9(3), 87–94. <https://doi.org/10.15294/jise.v9i2.39911>
- Macalalag, A. E., Santos, R. M., & Dela Cruz, J. P. (2021). *Science education in the 21st century: Trends and practices*. Academic Press.
- Macalalag, A. Z., Johnson, J., & Willison, J. (2024). Socioscientific issues: Promoting science teachers' pedagogy on social justice. *Disciplinary and Interdisciplinary Science Education Research*, 6(28). <https://doi.org/10.1186/s43031-024-00118-4>
- Marshall, C., & Rossman, G. B. (1995). *Designing qualitative research* (2nd ed.). Sage Publications.
- Marthaliakirana, A. D., Suwono, H., Saefi, M., & Gofur, A. (2022). Problem-based learning with metacognitive prompts for enhancing argumentation and critical thinking of secondary school students. *EURASIA Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 18(9), em2148. <https://doi.org/10.29333/ejmste/12304>
- McMillan, J. H., & Schumacher, S. (2006). *Research in education: Evidence-based inquiry*. Pearson.
- Merriam, S. B. (2015). *Qualitative research: A guide to design and implementation*. Jossey-Bass.
- Merriam, S. B. (2018). *Qualitative research: A guide to design and implementation* (4th ed.). Jossey-Bass.

Miles, M. B., & Huberman, A. M. (1994). *Qualitative data analysis: An expanded sourcebook* (2nd ed.). Sage Publications.

Millî Eğitim Bakanlığı. (2018). *Fen bilimleri dersi öğretim programı (ilkokul ve ortaokul 3, 4, 5, 6, 7 ve 8. sınıflar)*. <https://mufredat.meb.gov.tr/Dosyalar/201812312311937-FEN%20B%C4%B0L%C4%B0MLER%C4%B0%20%C3%96%C4%9ERET%C4%B0M%20PROGRAMI2018.pdf>

Millî Eğitim Bakanlığı. (2022). *Aday öğretmenlik ve öğretmenlik kariyer basamakları yönetmeliği*. https://oygm.meb.gov.tr/meb_iys_dosyalar/2022_12/13113435_1-ADAY_OYRETMENLYK_VE_OYRETMENLYK_KARYYER_BASAMAKLRI_YONETMELYYY.pdf

Mills, R., Bourke, T., & Siostrom, E. (2020). Complexity and contradiction: Disciplinary expert teachers in primary science and mathematics education. *Teaching and Teacher Education*, 89, 103010. <https://doi.org/10.1016/j.tate.2019.103010>

Nielsen, J. A. (2012). Arguing from nature: The role of ‘nature’ in students’ argumentations on a socio-scientific issue. *International Journal of Science Education*, 34(5), 723–744. <https://doi.org/10.1080/09500693.2011.624135>

Nuangchalem, P., & Kwuanthong, B. (2010). Teaching “Global Warming” through socioscientific issues-based instruction. *Asian Social Science*, 6(8), 42–47. <https://doi.org/10.5539/ass.v6n8p42>

Organisation for Economic Co-operation and Development. (2015). *Students, computers and learning: Making the connection*. OECD Publishing. <https://doi.org/10.1787/9789264239555-en>

Ottander, C., Ekborg, M., & Simon, S. (2013). Students' experience of working with socioscientific issues: A study of two Swedish classrooms. *International Journal of Science Education*, 35(14), 2375–2399. <https://doi.org/10.1080/09500693.2013.811615>

Özer, B. (2008). Öğrencilere öğrenmeyi öğretme. In A. Hakan (Ed.), *Öğretmenlik meslek bilgisi alanındaki gelişmeler* (ss. 139–152). Eskişehir: Anadolu Üniversitesi Açıköğretim Fakültesi.

Özer, F., & Han-Tosunoglu, Ç. (2024). Codesign of technology-enriched place-based SSI lesson plans. In D. K. Kim & T. D. Sadler (Eds.), *Socioscientific issues-focused teacher education* (Chapter 13). Springer.

Özbek, D., & Aslan, O. (2024). Güncel Araştırmalarda Sosyobilimsel Konu İçeriklerinin İncelenmesi. *Manisa Celal Bayar Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 12(1), 170-189. <https://doi.org/10.52826/mcbuefd.1380846>

Öztürk, N., & Bozkurt Altan, E. (2019). Examining science teachers' decisions about nuclear power plants from the perspective of normative decision theory. *Journal of Education in Science, Environment and Health*, 5(2), 192–208. <https://doi.org/10.21891/jeseh.581739>

Öztürk, N., & Türköz, G. (2019). Determining the argument quality of pre-service science teachers regarding to socio-scientific issues: YouTube as a source of argumentation. *Science Education International*, 30(4), 319–328. <https://doi.org/10.33828/sei.v30.i4.9>

Öztürk, N., & Yılmaz-Tüzün, Ö. (2017). Fen bilgisi öğretmen adaylarının sosyobilimsel konularda informal akıl yürütme becerileri ve argümantasyon düzeyleri. *Eğitim ve Bilim*, 42(189), 1–20. <https://doi.org/10.15390/EB.2017.6728>

Park, J., & Zeidler, D. L. (2023). From ideal to practical—A design of teacher professional development on socioscientific issues. *Sustainability*, 15(14), 11394. <https://doi.org/10.3390/su151411394>

Patton, M. Q. (1987). *How to use qualitative methods in evaluation*. Sage Publications.

Patton, M. Q. (1990). *Qualitative evaluation and research methods* (2nd ed.). Sage Publications.

Patton, M. Q. (1999). *Utilization-focused evaluation: The new directions series*. Sage Publications.

Peel, D., & Short, M. (2019). Teaching about socioscientific issues: A review of the literature. *International Journal of Science Education*, 41(15), 2195–2215. <https://doi.org/10.1080/09500693.2019.1660854>

Perry, E., & Boylan, M. (2018). Developing the developers: Supporting and researching the learning of professional development facilitators. *Professional Development in Education*, 44(2), 254–271. <https://doi.org/10.1080/19415257.2017.1287767>

Peterson, P. L., & Herrington, J. (2005). Designing learning environments. In M. S. Khine & D. Fisher (Eds.), *Technology-rich learning environments* (pp. 3–13). Springer.

Polat, M. (2023). Fen eğitiminde sosyo-bilimsel konular. *Eğitim ve Bilim*, 48(215), 23–38.

Pitipornatapin, S., Yutakom, N., & Sadler, T. D. (2016). Thai pre-service science teachers' struggles in using socio-scientific issues (SSIs) during practicum. *Asia-Pacific Forum on Science Learning and Teaching*, 17(2), Article 13.

Powers, S., & Blubaugh, W. (2005). The role of technology in education: A review of the literature. *Journal of Educational Technology Development and Exchange*, 1(2), 1–10.,

Sadler, T. D. (2004). Informal reasoning regarding socioscientific issues: A critical review of research. *Journal of Research in Science Teaching*, 41(5), 513–536. <https://doi.org/10.1002/tea.20009>

Sadler, T. D. (2009). Situated learning in science education: Socio-scientific issues as contexts for practice. *Studies in Science Education*, 45(1), 1–42. <https://doi.org/10.1080/03057260802681839>

Sadler, T. D. (2011). Situating socio-scientific issues in classrooms as a means of achieving goals of science education. In T. D. Sadler (Ed.), *Socio-scientific issues in the classroom: Teaching, learning and research* (pp. 1–9). Springer.

Sadler, T. D., & Dawson, V. (2012). Socio-scientific issues in science education: Contexts for the promotion of key learning outcomes. In B. J. Fraser, K. G. Tobin, & C. J. McRobbie (Eds.), *Second international handbook of science education* (pp. 799–809). Springer. <https://doi.org/10.1007/978-1-4020-9041-7>

Sadler, T. D., & Donnelly, L. A. (2006). Socioscientific argumentation: The effects of content knowledge and morality. *International Journal of Science Education*, 28(12), 1463–1488. <https://doi.org/10.1080/09500690600708717>

Sadler, T. D., & Zeidler, D. L. (2004). The morality of socioscientific issues: Construal and resolution of genetic engineering dilemmas. *Science Education*, 88(1), 4–27. <https://doi.org/10.1002/sce.10101>

Sadler, T. D., & Zeidler, D. L. (2005b). Patterns of informal reasoning in the context of socioscientific decision making. *Journal of Research in Science Teaching*, 42(1), 112–138. <https://doi.org/10.1002/tea.20042>

- Sadler, T. D., & Zeidler, D. L. (2009). Socioscientific issues in science education: Theory and practice. *Journal of Elementary Science Education*, 21(2), 49–58. <https://doi.org/10.1007/BF03173684>
- Sadler, T. D., Barab, S. A., & Scott, B. (2007). What do students gain by engaging in socioscientific inquiry? *Research in Science Education*, 37(4), 371–391. <https://doi.org/10.1007/s11165-006-9030-9>
- Sadler, T. D., Chambers, L., & Zeidler, D. L. (2015). The role of discourse in socioscientific argumentation. *International Journal of Science Education*, 37(10), 1611–1635. <https://doi.org/10.1080/09500693.2015.1042958>
- Sadler, T. D., Romine, W. L., & Topçu, M. S. (2016). Learning science content through socio-scientific issues-based instruction: A multi-level assessment study. *International Journal of Science Education*, 38(10), 1622–1635. <https://doi.org/10.1080/09500693.2016.1204481>
- Saunders, K. J., & Rennie, L. J. (2013). A pedagogical model for ethical inquiry into socioscientific issues in science. *Research in Science Education*, 43(1), 71–94. <https://doi.org/10.1007/s11165-011-9248-z>
- Seferoğlu, S. S. (2004). Öğretmen yeterlikleri ve mesleki gelişim. *Bilim ve Aklın Aydınlığında Eğitim*, 58, 40–45. https://yunus.hacettepe.edu.tr/~sadi/yayin/Seferoglu_Ogretmen_Yeterlikleri_BAAE_2_004-58.pdf
- Sengül, O. (2019). Linking scientific literacy, scientific argumentation, and democratic citizenship. *Universal Journal of Educational Research*, 7(4), 1090–1098. <https://doi.org/10.13189/ujer.2019.070421>
- Seow, T., & Ho, L.-C. (2016). Singapore teachers' beliefs about the purpose of climate change education and student readiness to handle controversy. *International Research in Geographical and Environmental Education*, 25(4), 358–371. <https://doi.org/10.1080/10382046.2016.1207993>
- Söğüt, S., Genç, M., Arslan, H. Ö., & Akıllı, M. (2022). Sosyobilimsel konular hakkında sınıf söylemi üzerine sistematik derleme çalışması. *e-Kafkas Eğitim Araştırmaları Dergisi*, 9(1), 416–431. <https://doi.org/10.30900/kafkasegt.957280>

Takaoğlu, Z. B. (2023). Sosyobilimsel konulara yönelik yürütülen lisansüstü tezlerin incelenmesi: Sistematik bir analiz. *Milli Eğitim Dergisi*, 52(237), 547–576. <https://doi.org/10.37669/milliegitim.1075185>

Tal, T., & Kedmi, Y. (2006). Teaching the concept of energy through socioscientific issues. *Science Education International*, 17(3), 153–162.

T.C. Millî Eğitim Bakanlığı. (2024). *Ortaokul Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı* (5, 6, 7 ve 8. sınıflar). Türkiye Yüzyılı Maarif Modeli. <https://tymm.meb.gov.tr/upload/program/2024programfen345678Onayli.pdf>

T.C. Millî Eğitim Bakanlığı. (2024). *Ortaöğretim Biyoloji Dersi Öğretim Programı* (9, 10, 11 ve 12. sınıflar). Türkiye Yüzyılı Maarif Modeli. <https://tymm.meb.gov.tr/upload/program/2024programbiy9101112Onayli.pdf>

Thompson, C. L., & Zeuli, J. S. (1999). The frame and the tapestry: Standards-based reform and professional development. In L. Darling-Hammond & G. Sykes (Eds.), *Teaching as the learning profession: Handbook of policy and practice* (ss. 341–375). Jossey-Bass.

Tidemand, S., & Nielsen, J. A. (2017). The role of socioscientific issues in biology teaching: From the perspective of teachers. *International Journal of Science Education*, 39(1), 44–61. <https://doi.org/10.1080/09500693.2016.1264644>

Toker, S. (2022). *Nitel araştırma yöntemleri: Kuram ve uygulama*. Pegem Akademi Yayıncılık.

Toktaş, M., & Genç, M. (2023). Üniversite öğrencilerinin sosyobilimsel konulara yönelik muhakeme örüntülerinin incelenmesi: Uzay araştırmaları örneği. *Journal of Multidisciplinary Studies in Education*, 7(2), 43–59. <https://doi.org/10.16949/jmse.1237569ijtes.net>

Topçu, M. S. (2008). *Preservice science teachers' informal reasoning regarding socioscientific issues and the factors influencing their informal reasoning* [Doktora tezi, Orta Doğu Teknik Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara].

Topçu, M. S. (2008). *The informal reasoning of science teacher candidates about socioscientific issues and the factors affecting their informal reasoning* [Yayımlanmamış doktora tezi]. Orta Doğu Teknik Üniversitesi.

Topçu, M. S. (2015). *Sosyobilimsel konular ve öğretimi*. Pegem Akademi Yayıncılık.

Topçu, M. S. (2019). *Sosyobilimsel konular ve öğretimi* (3. baskı). Pegem Akademi Yayıncılık.

Topçu, M. S., & Atabey, N. (2014). The effect of socioscientific issues-based instruction on students' argumentation skills and conceptual understanding. *Educational Sciences: Theory & Practice*, 14(4), 1379–1396.

Topçu, M. S., & Atabey, N. (2022). Supporting science teachers' professional development and teaching practices: A case study of socioscientific issue-based instruction. In Y. S. Hsu, R. Tytler, & P. J. White (Eds.), *Innovative approaches to socioscientific issues and sustainability education: Learning sciences for higher education* (pp. 135–158). Springer.

Topçu, M. S., Karakaş, H., & Öztürk, M. (2024). Scenario-based teaching process in the life science course based on socioscientific issues. *Turkish Journal of Education*, 13(5), 441–464. <https://doi.org/10.19128/turje.1505099>

Topçu, M. S., Muğaloğlu, E. Z., & Güven, D. (2014). Fen eğitiminde sosyobilimsel konular: Türkiye örneği. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri*, 14(6), 1–22. <https://doi.org/10.12738/estp.2014.6.2226>

Topçu, M. S., Yılmaz-Tüzün, Ö., & Sadler, T. D. (2011). Turkish preservice science teachers' informal reasoning regarding socioscientific issues and the factors influencing their informal reasoning. *Journal of Science Teacher Education*, 22(4), 313–332. <https://doi.org/10.1007/s10972-010-9221-0>

Tosunoğlu, Ç. H., & İrez, S. (2017). Biology teachers' understanding of socioscientific issues. *Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 30(2), 833–860.

Türe, Z. G., Yalçın, P., & Altun Yalçın, S. (2020). Investigating the use of case-oriented station technique in teaching socio-scientific issues: A mixed method study. *Pegem Journal of Education and Instruction*, 10(3), 929–960. <https://doi.org/10.14527/pegegog.2020.029>

Türkmen, H., Pekmez, E., & Sağlam, M. (2017). Fen bilgisi öğretmen adaylarının sosyobilimsel konular hakkındaki düşünceleri. *Ege Eğitim Dergisi*, 18(2), 448–475. <https://doi.org/10.12984/egeefd.295597>

Uçar, R. (2017). Türkiye'de dünden bugüne sosyobilimsel konular: Bir içerik analizi. *Anadolu Öğretmen Dergisi*, 1(1), 1–14.

Urquhart, C. (2018). *Grounded theory for qualitative research: A practical guide*. Sage Publications.

Ünal, E., & Kutluca, A. Y. (2023). Okul öncesi öğretmen ve öğretmen adaylarının sosyobilimsel konuların öğretimine ilişkin duyuşsal eğilimleri. *Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 43(3), 1715–1751. <https://doi.org/10.17152/gefad.1292900>

Varal, E. (2020). *Fen bilgisi öğretmen adaylarının sosyobilimsel konular bağlamında pedagojik alan bilgilerinin incelenmesi* [Yayımlanmış yüksek lisans tezi]. Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi.

Venville, G. J., & Dawson, V. M. (2010). The impact of a classroom intervention on grade 10 students' argumentation skills, informal reasoning, and conceptual understanding of science. *Journal of Research in Science Teaching*, 47(8), 952–977.

Voogt, J. (2011). Teacher competencies for 21st century pedagogy. In M. Koehler & P. Mishra (Eds.), *Proceedings of Society for Information Technology & Teacher Education International Conference 2011* (pp. 1721–1726). Association for the Advancement of Computing in Education (AACE).

Walker, K. A., & Zeidler, D. L. (2007). Promoting discourse about socioscientific issues through scaffolded inquiry. *International Journal of Science Education*, 29(11), 1387–1410. <https://doi.org/10.1080/09500690601068095>

Wang, F., & Hannafin, M. J. (2005). Design-based research and technology-enhanced learning environments. *Educational Technology Research and Development*, 53(4), 5–23.

Wongsopawiro, D. S., Zwart, R. C., & van Driel, J. H. (2017). Identifying pathways of teachers' PCK development. *International Journal of Science Education*, 39(12), 1621–1644.

Xiao, S., & Sandoval, W. A. (2017). Associations between attitudes towards science and children's evaluation of information about socioscientific issues. *Science & Education*, 26(3-4), 247–269. <https://doi.org/10.1007/s11191-017-9888-0>

Yahaya, J. M., Zain, A. N. M., & Karpudewan, M. (2012, December). Understanding socioscientific issues in a low literate society for the achievement of the millennium development goals. In *Proceedings of World Academy of Science, Engineering and*

Technology (No. 72, p. 123). World Academy of Science, Engineering and Technology (WASET).

Yapıcıoğlu, A. E., & Kaptan, F. (2017). Sosyobilimsel konu temelli öğretim yaklaşımı uygulamalarının etkililiğine yönelik bir karma yöntem çalışması. *Eğitim ve Bilim*, 42(192), 113-137.

Yapıcıoğlu, B., & Aycan, S. (2018). Öğretmen adaylarının sosyobilimsel konularda argümantasyon becerilerinin incelenmesi. *Eğitim ve Bilim*, 43(193), 1–18.

Yavuz Konokman, G., & Yelken, T. Y. (2014). Öğretmen adaylarının öğretmenlik uygulaması dersine ilişkin yaşadıkları sorunlar ve çözüm önerileri. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 29(4), 190–210.

Yazıcılar Nalbantoğlu, Ü. (2021). *Öğretim programını sınıfa uyarlama becerilerine yönelik bir mesleki gelişim programının öğretmenlere katkılarının incelenmesi* [Yayımlanmamış doktora tezi]. Ege Üniversitesi.

Yazıcılar Nalbantoğlu, Ü., & Bümen, N. T. (2022). Mesleki gelişimde öğretmen öğrenmelerinin belirlenmesi için analitik bir araç: Bağlantılı mesleki olgunlaşma modeli. *Yaşadıkça Eğitim*, 36(3), 874–899. <https://doi.org/10.33308/26674874.2022363405>

Yeniceli, M., & Hastürk, H. G. (2021). Öğretmen adaylarının sosyobilimsel konulara ilişkin tutumlarının incelenmesi. *Anadolu Öğretmen Dergisi*, 5(1), 160–178. <https://doi.org/10.35346/aod.926934>

Yıldırım, A., & Şimşek, H. (2018). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri*. Seçkin Yayıncılık.

Yıldırım, A., & Şimşek, H. (2021). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri* (12. baskı). Seçkin Yayıncılık.

Yıldırım, T. G., & Töman, U. (2022). Ortaokul öğrencilerinin sosyobilimsel konulara ilişkin tutumlarının farklı değişkenler açısından incelenmesi. *RumeliDE Dil ve Edebiyat Araştırmaları Dergisi*, (31), 318–327. <https://doi.org/10.29000/rumelide.1221651>

Yılmaz, D., & Gündüz, M. (2013). Sosyal bilgiler öğretmenlerinin ölçme ve değerlendirme araçlarını kullanma düzeyleri ve karşılaştıkları sorunlar. *Uşak Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 6(2), 24–43. <https://dergipark.org.tr/tr/pub/kefad/issue/59507/855653>

Yılmaz Özden, Ş., & Ünveren Bilgiç, E. N. (2023). Öğretmen Adaylarının 21. Yüzyıl Becerileri ile Teknolojik Pedagojik Alan Bilgileri Arasındaki İlişki. *Korkut Ata Türkiyat Araştırmaları Dergisi*(Özel Sayı 1 (Cumhuriyetin 100. Yılına), 1026-1047. <https://doi.org/10.51531/korkutataturkiyat.1360027>

Yin, R. K. (2017). *Case study research and applications: Design and methods* (6th ed.). Sage Publications.

Yun, A., Shi, C., & Jun, B. G. (2020). Dealing with socio-scientific issues in science exhibition: A literature review. *Research in Science Education*, 52(1), 99–110. <https://doi.org/10.1007/s11165-020-09985-1>

Yüksel, H. (2020). Öğretmen adaylarının öğretim teknolojileri ve materyal geliştirme dersine yönelik görüşleri. *Eğitim Teknolojileri ve Bilgisayar Eğitimi Dergisi*, 19(1), 1–14. <https://dergipark.org.tr/tr/pub/etbeder/issue/66225/1018585>

Zeidler, D. L. (2014). Socioscientific issues as a curriculum emphasis: Theory, research, and practice. In M. S. Khine & I. M. Saleh (Eds.), *New science of learning* (pp. 697–726). Springer. https://doi.org/10.1007/978-1-4614-6435-8_34

Zeidler, D. L., & Nichols, B. H. (2009). Socioscientific issues: Theory and practice. *Journal of Elementary Science Education*, 21(2), 49–58. <https://doi.org/10.1007/BF03173684>

Zeidler, D. L., & Sadler, T. D. (2023). Exploring and expanding the frontiers of socioscientific issues: Crossroads and future directions. In N. G. Lederman, D. L. Zeidler, & J. S. Lederman (Eds.), *Handbook of research on science education*(Vol. 3, pp. 899–929). Routledge. <https://doi.org/10.4324/9780367855758>

Zeidler, D. L., Applebaum, S. M., & Sadler, T. D. (2011). Enacting a socioscientific issues classroom: Transformative transformations. In T. D. Sadler (Ed.), *Socio-scientific issues in science classrooms: Teaching, learning and research* (pp. 277–306). Springer. https://doi.org/10.1007/978-94-007-1159-4_16

Zeidler, D. L., Herman, B. C., & Sadler, T. D. (2019). New directions in socioscientific issues research. *Disciplinary and Interdisciplinary Science Education Research*, 1(1), 11. <https://doi.org/10.1186/s43031-019-0008-7>

Zeidler, D. L., Sadler, T. D., Applebaum, S., & Callahan, B. E. (2009). Advancing reflective judgment through socioscientific issues. *Journal of Research in Science Teaching*, 46(1), 74–101. <https://doi.org/10.1002/tea.20281>

Zepeda, S. J., Parylo, O., & İlgan, A. (2013). Teacher peer coaching in American and Turkish schools: Comparing educators' willingness to adopt and implement peer coaching as a form of teacher professional development. *International Journal of Educational Leadership Preparation*, 8(2), 1–20. <https://doi.org/10.1108/20466851311323096>

Zohar, A., & Nemet, F. (2002). Fostering students' knowledge and argumentation skills through dilemmas in human genetics. *Journal of Research in Science Teaching*, 39(1), 35–62. <https://doi.org/10.1002/tea.10008>

