

T.C.
Marmara Üniversitesi
Eğitim Bilimleri Enstitüsü
Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı
Biyoloji Öğretmenliği Bilim Dalı

**BİYOLOJİ ÖĞRETMENLERİNİN SOSYOBİLİMSEL KONULARLA İLGİLİ
PEDAGOJİK ALAN BİLGİLERİNİN İNCELENMESİ**

Çiğdem Han-Tosunoğlu
(Doktora tezi)

İstanbul, 2018

T.C.
Marmara Üniversitesi
Eğitim Bilimleri Enstitüsü
Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı
Biyoloji Öğretmenliği Bilim Dalı

**BİYOLOJİ ÖĞRETMENLERİNİN SOSYOBİLİMSEL KONULARLA İLGİLİ
PEDAGOJİK ALAN BİLGİLERİNİN İNCELENMESİ**

Çiğdem Han-Tosunoğlu
(Doktora tezi)

Danışman
Prof. Dr. O. Serhat İrez

İstanbul, 2018

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

©2018

ONAY

Çiğdem Han Tosunoğlu tarafından hazırlanan *Biyoloji Öğretmenlerinin Sosyobilimsel Konularla İlgili Pedagojik Alan Bilgilerinin İncelenmesi* konulu bu çalışma, 09.02.2018 tarihinde yapılan savunma sınavı sonucunda jüri tarafından başarılı bulunmuş ve doktora tezi olarak kabul edilmiştir.

	Adı Soyadı	İmza
TEZ DANIŞMANI	Prof. Dr. Serhat İrez	
JÜRİ ÜYESİ	Prof. Dr. Feral Bekiroğlu	
JÜRİ ÜYESİ	Doç. Dr. Ahmet Kılınç	
JÜRİ ÜYESİ	Yrd. Doç. Dr. Devrim Güven	
JÜRİ ÜYESİ	Yrd. Doç. Dr. Özgür K. Doğan	

ÖZGEÇMİŞ

2003 Sakıp Sabancı Anadolu Lisesi

2008 Marmara Üniversitesi Atatürk Eğitim Fakültesi Ortaöğretim Fen ve Matematik Alanları Eğitimi Bölümü Biyoloji Öğretmenliği Anabilim Dalı Lisans Programı

2009 Marmara Üniversitesi Atatürk Eğitim Fakültesi Ortaöğretim Fen ve Matematik Alanları Eğitimi Bölümü Biyoloji Öğretmenliği Anabilim Dalı'nda araştırma görevliliği

2011 Marmara Üniversitesi Atatürk Eğitim Fakültesi Ortaöğretim Fen ve Matematik Alanları Eğitimi Bölümü Biyoloji Öğretmenliği Anabilim Dalı Yüksek Lisans Programı

İletişim Bilgileri

Marmara Üniversitesi, Atatürk Eğitim Fakültesi, Biyoloji Öğretmenliği ABD

cigdem.han@marmara.edu.tr

ÖNSÖZ

Yaşamın her alanında karşılıksız ve beklentisiz desteğini esirgemeyen, akademik anlamda bulunduğum noktada olmamda büyük emekleri olan sevgili hocam Serhat İrez'e teşekkür ederim.

Çiğdem Han Tosunoğlu



ÖZET

Değişen dünya ile beraber demokratik toplumlarda, bilimin nasıl çalıştığını bilen böylece politik, etik ve toplumsal ikilemlere sahip bilim ve teknoloji ile ilişkili konular hakkında muhakeme yapabilen ve bu konular hakkında bilinçli kararlar verebilen bilimsel okuryazar bireylere ihtiyaç vardır. Böyle bir amaca ulaşmak için öğrencilerin okulda yalnızca alan bilgisi ve bilimsel süreçler hakkında bilgi sahibi olması değil aynı zamanda bu bilgileri kullanarak bilimle ilişkili sosyal ve kişisel yaşamımızı etkileyen konular hakkında bilinçli karar vermek için bu bilgileri kullanmaları gerekir. Bu amaca uygun olarak sosyobilimsel konuların (SBK) sınıf içinde yer alması bilimsel okuryazarlığın birçok bileşenine odaklanmak açısından uygun ortam sağlamaktadır. SBK'nın bilimsel okuryazarlık hedefine ulaşmak için önemli bir bağlam olarak tanınması, alanda bu konuların fen eğitimine entegre edilmesi için stratejilerin ve öğretim programlarının geliştirilmesine yönelik çalışmaların artmasını sağlamıştır. Alandaki bu önemli ilerlemeye rağmen SBK'nın sınıf içine transfer edilmesinde hala önemli zorluklar bulunmaktadır. Bu bağlamda öğretmenlerin SBK'yı fen derslerine dahil etmesi için gerekli hazır bulunuşluklarını araştırmak ve SBK'yı sınıf içinde nasıl kullandıklarını değerlendirmek önemli bir ihtiyaç haline gelmiştir. Bu doğrultuda çalışmanın amacı Türkiye'deki biyoloji öğretmenlerinin SBK hakkındaki pedagojik alan bilgilerinin incelenmesidir.

Çalışmaya 102 biyoloji öğretmeni katılmıştır. Veriler, Sosyobilimsel Konular ile ilgili Pedagojik Alan Bilgisi Açık Uçlu Anketi yardımıyla toplanmıştır. Çalışmada kullanılan bu enstrüman literatür taraması doğrultusunda geliştirilen SBK-PAB modeline dayalı olarak geliştirilmiş ve üç bölümden oluşmaktadır. Birinci bölümdeki sorular öğretmenlerin demografik bilgilerine, ikinci bölümdeki sorular SBK anlayışlarına ve son bölümdeki sorular SBK-PAB anlayışlarına odaklanmaktadır.

Yapılan detaylı analiz, çalışmaya katılan öğretmenlerin SBK'yı sınıf içine transfer etmek için gerekli yeterlilikler açısından önemli eksiklikleri olduğunu göstermektedir. Ortaya çıkan bu durumun SBK öğretimi için önemli sonuçları vardır. Bilgili ve yetenekli öğretmenlerin öğrencilerin öğrenmesi üzerindeki etkisi göz önüne alındığında, SBK ile

ilgili hizmet öncesi ve hizmet içi öğretmen eğitimlerine önem verilmeli ve bu eğitimler öğretmenlerin ihtiyaçları doğrultusunda yapılandırılmalıdır.

Anahtar kelimeler: Sosyobilimsel Konular, Pedagojik Alan Bilgisi, Biyoloji Öğretmenleri



ABSTRACT

It is generally accepted that democratic societies in the new century necessarily need science-literate citizens who have an understanding of the workings of science thus enabling them to engage in a critical dialogue about the political and moral dilemmas posed by science and technology and arrive at considered decisions. Such a vision entails that, in school science, students should not only learn about conceptual knowledge of subject matter and scientific processes but also about how to use this knowledge for making decisions about complex societal and personal issues with conceptual, procedural and/or technological associations. To this end, it is generally accepted that addressing socioscientific issues (SSIs) in the classroom provides an appropriate context for focusing on several components of scientific literacy. Since the recognition of SSIs as valuable learning contexts for achieving scientific literacy, there have been a growing body of research on developing effective strategies and curricula for integrating SSIs into science instruction. Despite the important progress achieved in the field, there are still significant challenges in terms of transferring SSIs into the science classroom. In this regard, an urgent need is to investigate the readiness of science teachers to teach science through SSIs and to assess how they currently use SSIs within their science teaching. To this end, the purpose of this study is to examine biology teachers' pedagogical content knowledge for socioscientific issues (PCK-SSIs).

Participants of this study were 102 in-service biology teachers. Data was collected through the instrument for assessing Pedagogical Content Knowledge for Socioscientific Issues. The instrument was developed based on the PCK model that was constructed using literature review and consists of three different parts. The first part of the questionnaire features questions on teachers' demographic information, the second part focuses on teachers' understanding of SSIs, and the third part aims to assess teachers' understanding of PCK of SSIs.

Detailed analysis revealed that the teachers participated in this study presented low performances in transferring SSIs into teaching context. This result is worrisome and has serious implications for the promotion of SSI-based science education in the science classrooms. Given the impact of knowledgeable and skilled teachers on learning, these results imply that special attention should be paid to pre- and in-service education of

science teachers concerning SSI-based science education and, the professional development courses should be constructed based on needs of teachers.

Keywords: Socioscientific Issues, Pedagogical Content Knowledge, Biology Teachers



İÇİNDEKİLER

ÖZGEÇMİŞ	ii
ABSTRACT	vi
İÇİNDEKİLER	viii
TABLolar LİSTESİ	xi
GRAFİKLER LİSTESİ	xiii
ŞEKİLLER LİSTESİ	xiv
1. BÖLÜM: GİRİŞ	1
1.1 Problem	5
1.2 Amaç	6
1.3 Önem	7
2. BÖLÜM II: ALANYAZIN	8
2.1. Sosyobilimsel Konular	9
2.2. Sosyobilimsel Konuların Rolü/Bir Bağlam Olarak Sosyobilimsel Konular	13
2.2.1. Alan Bilgisi	14
2.2.2. Argümantasyon Becerisi	16
2.2.3. Bilimin Doğası Anlayışları	18
2.2.4. İlgi ve Motivasyon	20
2.2.5. Ahlaki Muhakeme	21
2.2.6. Epistemolojik İnançlar	22
2.3. Sosyobilimsel Konuların Öğretimi/Sosyobilimsel Konularla ilgili Pedagojik Yaklaşımlar	23
2.3.1. Sosyobilimsel Konuların Öğretimi	23
2.3.2. SBK Öğretimine yönelik pedagojik yaklaşım ve modeller	25
2.3.3. Sosyobilimsel Konuların Öğretimini Etkileyen Faktörler	37
2.3.4. Sosyobilimsel Konuların Öğretimi için Pedagojik Alan Bilgisi Model Önerisi	48
3. BÖLÜM III: YÖNTEM	58
3.1 Araştırma deseni	58
3.1.1 Tarama (Survey)	59
3.2 Veri Toplama Araçları	60
3.2.1 Sosyobilimsel Konularla ilgili Pedagojik Alan Bilgisinin Bileşenlerinin Belirlenmesi (I. Aşama)	61

3.2.2	Sosyobilimsel Konularla ilgili Pedagojik Alan Bilgisi Enstrümanının Yapılandırılması (II. Aşama)	64
3.2.3	Pilot çalışma (İngilizce versiyon) (III. Aşama)	69
3.2.4	Nitel Madde Analizi (IV. Aşama)	72
3.2.5	SBK-PAB Enstrümanının Yeniden Gözden Geçirilmesi (V. Aşama)	72
3.2.6	SBK-PAB Enstrümanının Uyarlanması	73
3.3	Katılımcılar	75
3.4	Verilerin Toplanması	76
3.5	Veri Analizi	76
4.	BÖLÜM: BULGULAR	82
4.1	Biyoloji Öğretmenlerinin SBK'ın Doğası Hakkındaki Anlayışları	82
4.1.1	SBK'ın Tanımı	83
4.1.2	SBK'ın Fen Eğitimindeki Yeri	86
4.1.3	SBK'ın Sınıf İçindeki Yeri	89
4.1.4	Öğretmenlerin SBK ile İlgili Uygulamaları	92
4.1.5	Katılımcıların SBK Hakkındaki Anlayışları Üzerine Genel Değerlendirme	95
4.2	Biyoloji Öğretmenlerinin SBK Hakkındaki Pedagojik Alan Bilgileri	97
4.2.1	Öğretim Programı	98
4.2.2	Pedagojik Bilgi	109
4.2.3	Alan Bilgisi	123
4.2.4	Öğrenci Anlayışları	130
4.2.5	Okul Kültürü	138
4.2.6	SBKla ilgili Pedagojik Alan Bilgisi Genel Değerlendirme	145
4.3	Biyoloji Öğretmenlerinin SBK Hakkındaki Anlayışları ve Pedagojik Alan Bilgileri Arasındaki İlişki	148
4.4	Biyoloji Öğretmenlerinin SBK Hakkındaki Pedagojik Alan Bilgileri ile Demografik Değişkenler Arasındaki İlişki	149
4.4.1	SBK Hakkındaki Pedagojik Alan Bilgileri ile Cinsiyet Arasındaki İlişki	150
4.4.2	SBK Hakkındaki Pedagojik Alan Bilgileri ile Okul Türü Arasındaki İlişki	150
4.4.3	SBK Hakkındaki Pedagojik Alan Bilgileri ile Eğitim Seviyeleri Arasındaki İlişki	151
4.4.4	SBK Hakkındaki Pedagojik Alan Bilgileri ile Deneyim Yılları Arasındaki İlişki	152
5.	BÖLÜM: SONUÇ VE TARTIŞMA	154
5.1	Biyoloji Öğretmenlerinin SBK Anlayışları	155

5.2	Biyoloji Öğretmenlerinin SBK-PAB Yeterlilikleri.....	156
5.3	Biyoloji öğretmenlerinin SBK'ın doğası anlayışları ile SBK-PAB'i arasında bir ilişkinin incelenmesi	162
5.4	Biyoloji öğretmenlerinin SBK-PAB'nın demografik değişkenler açısından incelenmesi.....	163
5.5	Öneriler	164
5.5.1	SBK-PAB enstrümanına yönelik kullanım önerileri.....	164
5.5.2	Öğretmenlerin SBK-PAB yeterlilik sonuçlarına yönelik öneriler	165
6.	KAYNAKLAR	167
7.	EKLER.....	180
	Ek-1: SBK-PAB enstrümanı İngilizce versiyonu	180
	Ek-2: SBK-PAB değerlendirme ölçeği	187
	Ek-3: SBK-PAB Enstrümanın Türkçe Versiyonu.....	191

TABLÖLAR LİSTESİ

Tablo 2.1 SBK öğretimine yönelik geliştirilen model ve yaklaşımlar	26
Tablo 3.1 Enstrümanın geliştirme basamakları	61
Tablo 3.2 SBK-PAB Enstrümanından örnek sorular ve amaçları.....	65
Tablo 3.3 2013 Biyoloji öğretim programında yer alan SBK ile ilgili kazanımlar ve üniteler ...	66
Tablo 3.4 Alan uzmanlarının demografik bilgileri.....	69
Tablo 3.5 Pilot çalışmaya katılan öğretmenlerin demografik bilgileri (İngilizce versiyonu)	69
Tablo 3.6 Öğretmenlerin SBK deneyimlerine göre başarılarının karşılaştırılması	71
Tablo 3.7 Kodlayıcıların demografik bilgileri	72
Tablo 3.8 Pilot çalışmaya katılan öğretmenlerin demografik bilgileri (Türkçe versiyonu)	74
Tablo 3.9 Katılımcıların demografik özelliklerine göre dağılımı	75
Tablo 3.10 Araştırma soruları ve analiz yöntemleri.....	77
Tablo 3.11 Bölüm 2'nin analizinde kullanılan temalar ve bu temalar ile ilişkili sorular.....	79
Tablo 3.12 Diyet ve Obezite senaryosuna ait SBK-PAB soru ve temaları	80
Tablo 4.1 Katılımcıların SBK anlayışları.....	83
Tablo 4.2 Katılımcıların SBK'nın fen eğitimindeki yeri hakkındaki anlayışları	86
Tablo 4.3 Katılımcıların SBK'nın sınıf içindeki yeri ile ilgili anlayışları	89
Tablo 4.4 Katılımcıların SBK ile ilgili sınıf içi uygulamaları.....	92
Tablo 4.5 Öğretmenlerin SBK hakkındaki anlayışları	95
Tablo 4.6 Katılımcıların SBK anlayışlarına göre yüzde ve frekans dağılımı	96
Tablo 4.7 Katılımcıların SBK ile ilgili ünite bilgisi.....	98
Tablo 4.8 Katılımcıların SBK ile ilgili kavram bilgisi.....	100
Tablo 4.9 Katılımcıların SBK konuları ile öğretim programı amaçlarını ilişkilendirmesi	103
Tablo 4.10 Katılımcıların SBK ile ilgili kazanım bilgisi	105
Tablo 4.11 Öğretmenlerin SBK ile ilgili öğretim programı bilgisi.....	108
Tablo 4.12 Katılımcıların öğretim programı bilgisi üzerine yüzde ve frekans dağılımı	108
Tablo 4.13 Katılımcıların SBK'nın öğretimi ile ilgili yöntem ve strateji bilgisi.....	110
Tablo 4.14 Katılımcıların SBK'nın öğretimi ile ilgili öğrenme yaklaşımı bilgisi	113
Tablo 4.15 Katılımcıların SBK'la ilgili değerlendirme bilgisi.....	116
Tablo 4.16 Katılımcıların SBK ile ilgili kavram yanlışlarını belirleme bilgisi	119
Tablo 4.17 Öğretmenlerin SBK ile ilgili pedagojik bilgisi	122
Tablo 4.18 Katılımcıların pedagojik bilgisi üzerine yüzde ve frekans dağılımı	122

Tablo 4.19 Katılımcıların SBK ile ilgili alan bilgisi öz yeterlikleri	124
Tablo 4.20 Katılımcıların SBK ile ilgili alan bilgisi farkındalıkları	127
Tablo 4.21 Öğretmenlerin SBK ile ilgili alan bilgisi	129
Tablo 4.22 Katılımcıların alan bilgisi üzerine yüzde ve frekans dağılımı	129
Tablo 4.23 Katılımcıların öğrenme zorlukları bilgisi.....	131
Tablo 4.24 Katılımcıların kavram yanlışlığı bilgisi	134
Tablo 4.25 Öğretmenlerin SBK ile ilgili öğrenci bilgisi	136
Tablo 4.26 Katılımcıların öğrenci bilgisi üzerine yüzde ve frekans dağılımı	137
Tablo 4.27 Katılımcıların okul ortamı açısından SBK öğretimi anlayışları.....	139
Tablo 4.28 Katılımcıların SBK öğretiminde fikirlerini ortaya koyma açısından okul ortamının uygunluğu.....	141
Tablo 4.29 Öğretmenlerin SBK ile ilgili okul bilgisi.....	144
Tablo 4.30 Katılımcıların okul bilgisi üzerine yüzde ve frekans dağılımı	144
Tablo 4.31 Katılımcıların SBK-PAB performansları.....	146
Tablo 4.32 Katılımcıların SBK hakkındaki anlayışları ve SBKla ilgili pedagojik alan bilgisi arasındaki korelasyon değerleri.....	149
Tablo 4.33 Katılımcıların SBK-PAB anlayışlarının cinsiyet değişkenine göre karşılaştıran t-testi sonuçları.....	150
Tablo 4.34 Katılımcıların SBK-PAB anlayışlarının okul türü değişkenine göre karşılaştıran t-testi sonuçları	151
Tablo 4.35 Katılımcıların SBK-PAB anlayışlarının eğitim seviyesi değişkenine göre karşılaştıran t-testi sonuçları	151
Tablo 4.36 Katılımcıların SBK-PAB anlayışlarının deneyim yılı değişkenine göre karşılaştıran tek yönlü varyans (ANOVA) sonuçları.....	152
Tablo 4.37 Katılımcıların SBK-PAB anlayışlarının deneyim yılı değişkenine göre karşılaştıran Scheffe analizi (post-hoc) sonuçları.....	153

GRAFİKLER LİSTESİ

Grafik 4.1 Katılımcıların SBK hakkındaki görüşlerine göre dağılımı	97
Grafik 4.2 Katılımcıların SBK ile ilgili öğretim programı bilgilerine göre dağılımı	109
Grafik 4.3 Katılımcıların SBK ile ilgili pedagojik bilgilerine göre dağılımı	123
Grafik 4.4 Katılımcıların SBK ile ilgili alan bilgilerine göre dağılımı	130
Grafik 4.5 Katılımcıların SBK ile ilgili öğrenci bilgilerine göre dağılımı	137
Grafik 4.6 Katılımcıların SBK öğretimi ile ilgili okul bilgilerine göre dağılımı	145
Grafik 4.7 Katılımcıların SBK-PAB performansları.....	147
Grafik 4.8 Katılımcıların SBK hakkındaki anlayışları	148

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 2.1 Literatür Taraması Modeli	8
Şekil 2.2 Sadler (2011) SBK öğretim çerçevesi.....	32
Şekil 2.3 Presley ve ark. (2013) SBK öğretim çerçevesi	33
Şekil 2.4 Friedrichsen ve ark. (2016) SBK öğretim çerçevesi	34
Şekil 2.5 Grossman'ın PAB modeli (Bütünleştirici (Integrative) model).....	50
Şekil 2.6 Magnusson ve arkadaşlarının PAB Modeli (Dönüştürücü (transformative) model)	51
Şekil 2.7 Carlsen'in öğretmen bilgi alanları.....	51
Şekil 2.8 Gess-Newsome'ın Öğretmenlerin Profesyonel Bilgi ve Becerileri Modeli	52
Şekil 2.9 SBK-PAB modeli	54
Şekil 3.1 SBK-PAB enstrümanının bileşenleri	62

1. BÖLÜM: GİRİŞ

Endüstrileşme ile beraber bilim, doğal dünyayı anlama çabalarının yanında iş dünyası, endüstri ve savunma sanayii gibi temel sektörlerin aktif işbirlikçisi ve önemli bileşenlerinden biri haline gelmiştir (Jenkins, 1992). Bilimin doğayı anlama yönü daha az görünür hale gelirken, bu değişimle beraber bilim kültürü farklılaşmış ve bilim insanlarının önemli bir kısmı endüstri alanına geçiş yapmıştır (Hurd, 1998).

Bu durumun ortaya çıkışı fen eğitiminde değişimi zorunlu hale getirmiş, Amerikan Bilim Geliştirme Birliği (American Association for the Advancement of Science, AAAS) ve Ulusal Araştırma Birliği (National Research Council, NRC) gibi profesyonel kurumlardan değişimin gerekli olduğuna dair önemli çağrılar yükselmiştir. AAAS (1989) öğrencilerin bilim ve teknolojinin dâhil olduğu sosyal ve politik karar verme süreçlerine bilinçli bir şekilde katılmaları için desteklenmesi gerektiğini vurgularken, NRC (1996) ise öğrencilerin bilimsel ve teknolojik meseleler hakkındaki tartışmalara bilinçli bir şekilde katılabilen bilimsel okuryazar bireyler olarak yetiştirilmesinin fen eğitiminin önemli bir hedefi olduğunu belirtmiştir.

Tüm dünyada fen eğitiminin öncelikli hedeflerinden biri haline gelen bilimsel okuryazarlık kavramının anlamı uzun süre tartışmalara neden olmuştur (Roberts 2007). Ancak bu tartışmaların sonunda ortaya çıkan ortak görüş, öğrencilerin bilimle ilgili konular hakkında bilinçli kararlar verebilmek için bilim ve bilimsel süreçler hakkında yeterli farkındalığa sahip olmaları gerektiğidir (Saunders & Rennie, 2013). Bilim toplumundaki bu ortak görüşe dayanarak Roberts (2007) ‘okuryazarlık’ teriminin bilim toplumunda nasıl kavramsallaştırıldığı ile ilgili geniş bir literatür taraması yapmıştır. Roberts bu terimin iki farklı anlama gelen ancak sıklıkla birbirinin yerine kullanılan iki vizyonu olduğunu ortaya koymaktadır. Bilim okuryazarlığı (vizyon I) ve bilimsel okuryazarlık (vizyon II) olarak ortaya çıkan bu iki terimden *bilim okuryazarlığı* bilimsel bilgi, bilimsel süreçler ve bilimin ürünlerine odaklanmaktadır. *Bilimsel okuryazarlık* ise bilimsel bilgiyle beraber bilimle ilişkili kişisel ve toplumsal durumlar hakkında karar verebilmek için bilimsel bilginin uygulamalarını da içermektedir. Diğer bir ifade ile vizyon II bilinçli karar verme, farklı kaynaklardan elde edilen bilgiyi analiz etme,

sentezleme ve değerlendirme, etik meseleler karşısında ahlaki sorgulamalar yapabilme ve sosyobilimsel konuların (SBK) doğasındaki kompleksiliği anlayabilme becerilerini gerektirmektedir (Zeidler, 2001). Bilimsel okuryazar bir birey, bilimsel kavramlara hâkim olmakla beraber bu bilgileri ekonomik, kültürel ve bireysel karar verme süreçlerinde kullabilme becerisine sahip olmalıdır (NGSS Lead States, 2013; NRC, 1996). Bu tanım, öğrencilerin yalnızca alan bilgisi ve bilimsel süreçler hakkında bilgi sahibi olmasını değil aynı zamanda bu bilgileri kullanarak kavramsal ve süreçsel olarak bilimle ilişkili ancak sosyal ve kişisel yaşamımızı etkileyen konularla ilgili bilinçli karar vermelerini gerektirmektedir (Sadler, 2004).

Son yıllarda bilimsel okuryazarlık hedefine ulaşmak için en etkili öğrenme ortamlarından birini SBK sağlamaktadır. SBK, kesin ve net cevabı olmayan, zamanla değişebilen ve sosyal olarak toplumla ilişkili konulardır. Bu konular sıklıkla, medya, blog ve websitelerinde sözü edilen ve tartışılabilen konulardır (Sadler, Friedrichsen, Graham, Foulk, Tang, & Menon, 2015). Bilimsel okuryazarlığın kavramsal olarak SBK ile nasıl ilişkili olduğu Zeidler, Sadler, Simmons ve Howes (2005) tarafından ortaya konulmuştur. Bu teorik çerçeveye göre SBK hem bireyin psikolojik, sosyal ve duygusal olarak gelişmesine hem de çoklu bakış açısına sahip yapısı nedeniyle bilimsel okuryazarlığın gelişmesine katkı sağlamaktadır (Zeidler ve ark., 2005; Zeidler & Nichols, 2009). Bu konuların sınıf içinde yer alması aynı zamanda bilimsel okuryazarlığın birçok bileşenine odaklanmak için uygun ortam sunmaktadır (Sadler, 2004). Bu ortam, öğrencilerin bilim ve kendi hayatları arasındaki bağlantıların farkına varmalarını ve SBK hakkında bilinçli karar vermelerine imkân sağlamaktadır. Bilinçli karar verme, bireyin toplumda aktif rol oynamasını ve kişisel kararlarının farkında olmasını gerektirmektedir (Ratcliffe & Grace, 2003). Böylece SBK'nın fen eğitiminde yer alması, işlevsel bilimsel okuryazarlığın gelişmesi için önemli bir araç olarak görölmektedir (Zeidler, 2014).

Zeidler, Walker, Ackett ve Simmons'a (2002) göre bilimsel okuryazarlık hedefine ulaşmak için SBK'nın fen öğretim programlarına dâhil edilmesi oldukça önemlidir. SBK'nın dâhil edildiği programlar öğrencilerin sosyal ve entelektüel olarak gelişmesi için öğretmenlere iyi bir kaynak sağlamaktadır (Sadler, 2004). Çünkü bilimsel okuryazarlığın geliştirilmesi için oluşturulacak bir öğrenme ortamında öğrenciler SBK ile ilgili olası çözümleri keşfetmesi, geliştirmesi ve tartışması için cesaretlendirilmektedir (Sadler,

2004). Örneğin, iklim değişikliği, nüfus artışı, genetik mühendisliği, klonlama ve aşılama gibi SBK'lar kullanılarak öğrencilerin problemin farkına varması, olası çözümler üretmesi, bu çözümleri tartışarak sorgulamaları sağlanmaktadır. Öğrencilerin SBK öğretimi süresince elde edeceği olası kazanımların bilimsel okuryazarlığa sağlayacağı katkılar uluslararası eğitim platformları tarafından farkedilmiş ve birçok ülkede ilköğretim ve ortaöğretim programlarında SBK'ya yer vermeye başlanmıştır (American Association for the Advancement of Science [AAAS], 1989; Australian Curriculum, Assessment and Reporting Authority [ACARA], 2015; National Research Council, 1996; Talim Terbiye Kurulu Başkanlığı [TTKB], 2013, 2017).

Son yıllarda pek çok fen eğitimcisi SBK'nın sınıf içinde yer almasının bilimsel okuryazarlığın farklı bileşenlerinin gelişmesine imkân sağlayacağını savunmaktadır (Sadler, 2004). Yapılan çalışmalar bu iddiayı destekler niteliktedir. Etkili bir SBK öğretiminin, öğrencilerin alan bilgisi (Klosterman & Sadler, 2010; Wongsri & Nuangchalerm, 2010; Sadler, Romine, & Topçu, 2016) ve bilimin doğası anlayışlarının (Eastwood, Sadler, Lewis, Amiri, & Applebaum, 2012) gelişimine katkı sağladığı görülmektedir. Aynı zamanda SBK öğretimi, öğrencilerin bilime karşı tutum ve motivasyonun artmasını (Dori, Tal & Tsaushu, 2003), argümantasyon (Venville & Dawson, 2010) ve ahlaki muhakeme becerilerinin (Lee, Chang, Choi, Kim, & Zeidler, 2012) gelişmesini desteklemektedir. SBK öğretiminin farklı bilgi ve anlayışların gelişmesini nasıl etkilediğini ortaya koyan araştırmalar devam ederken, bu tür konuların etkili bir şekilde sınıf içine transfer edilmesi konusunda farklı model ve yaklaşımlar önerilmektedir (Eilks, 2010; Rose & Barton, 2012; Sadler ve ark., 2015; Zeidler, Applebaum, & Sadler, 2011).

SBK'nın öneminin fark edilmesiyle dünyanın birçok ülkesinde öğretim programlarında bu tür konulara yer verilirken, son yıllarda Türkiye'deki öğretim programlarında da SBK kendine yer bulmaya başlamıştır.

Örneğin, 2013 yılında açıklanan Ortaöğretim Biyoloji Dersi Öğretim Programında SBK ünitelerin içine yerleştirilmiş ve her ünite de öğrencilerin alan bilgisini günlük hayattaki örneklerle ilişkilendirebileceği ve tartışabileceği kazanımlara yer verilmiştir (TTKB, 2013). SBK'nın sınıf içine transfer edilmesi için oldukça geniş bir alan sunan bu öğretim programında yer alan SBK ile doğrudan ilişkili bazı kazanımlara aşağıda yer verilmiştir;

- Küresel ısınmanın biyolojik çeşitlilik ve günlük yaşam üzerine olası etkileri sorgulanır (Kazanım 9.3.1.1)
- Hamileliğin izlenmesinde kullanılan ultrason ve amniyosentez gibi yöntemler araştırılır (Kazanım 10.1.3.1)
- Akraba evliliğinin olası riskleri tartışılır (Kazanım 10.2.1.2).
- Tartışmalar temel seviyede verilen konulara paralel örnekler (genetik mühendisliği, in-vitro fertilizasyon, kök hücre tedavisi gibi uygulamalar ve bunların toplumsal açıdan önemleri) üzerinden yapılır (Kazanım 10.2.2.3).
- Sosyo-bilimsel bir konu olarak aşılmanın önemi tartışılır (Kazanım 11.2.5.4).

Daha sonra 2017 yılında yürürlüğe giren Ortaöğretim Biyoloji Dersi Öğretim programında ise biyoloji dersinin genel amaçları arasında bilim-toplum-teknoloji çevre bağlamında öğrencilerin bilgi, beceri, yeterlilik ve değerlerinin geliştirilmesi vurgulanmıştır. Bu amaç doğrultusunda 2013 programında olduğu gibi SBK hem genel amaçlar hem de ünite kazanımlarında vurgulanmaktadır. Programın 10 temel amacından biri öğrencilerin ‘Sosyobilimsel konular (bilimle ilişkili tartışmalı sosyal konular) hakkında bilinçli değerlendirmeler yapabilmeleri’dir (TTKB, 2017, sf. 18). Bu genel amaca ulaşmak için sınıf içine aktarılması istenen ünite kazanımları ve öğretmenlere verilen yönergelerden bazıları aşağıda verilmiştir.

- Gıda sıkıntısı, küresel iklim değişikliği, sağlık sorunları ve biyolojik çeşitlilikteki azalmanın sosyobilimsel açıdan tartışılması sağlanır (Kazanım 9.1.1.4.).
- İnsülin direnci, diyabet ve obeziteye sağlıklı beslenme bağlamında değinilir (Kazanım 9.1.3.2.).
- Aşılmanın önemi üzerinde durulur (Kazanım 11.1.6.5).
- Aşı, antibiyotik, insülin, interferon üretimi, kanser tedavisi ve gen terapisi uygulamaları üzerinde durulur (Kazanım 12.1.2.4.a).
- Klonlama çalışmalarının ve organizmaların genetiğinin değiştirilmesinin olası sonuçları üzerinde durulur (Kazanım 12.1.2.4.b).
- Biyogüvenlik ve biyoetik konularının tartışılması sağlanır (Kazanım 12.1.2.4.c).

Hem 2013 hem de 2017 biyoloji öğretim programında görüldüğü gibi SBK, programın genel amaçları ve farklı sınıf seviyelerindeki ünite kazanımlarında karşımıza çıkmaktadır.

Öğretim programında yer alan bu kazanımlar doğrultusunda beklenen, SBK'nın sınıf içine etkili bir şekilde aktarılmasıdır.

SBK'nın öğretim programlarından sınıf içine transfer edilmesinde öğretmenler önemli bir rol oynamaktadır. Çünkü öğretmenlerin SBK öğretimi ile ilgili yeterli donanım ve anlayışa sahip olması gereklidir. Ancak hem uluslararası hem ulusal literatürde öğretmenlerin SBK öğretiminde ihtiyaç duyulan yeterliliklerinin ve sınıf içinde etkili bir SBK uygulaması için gerekli pedagojik alan bilgisinin (PAB) neler olduğu ile ilgili çalışmalar oldukça sınırlıdır. Öğretmenin öğreteceği konu hakkındaki pedagojik alan yeterlilikleri doğrudan öğretimi etkilemektedir. Shulman'a (1986) göre PAB öğretim sürecinde konunun öğrenciler tarafından daha anlaşılır hale gelebilmesi için gerekli olan bilgi alanını oluşturmaktadır. Diğer bir ifade ile PAB bir biyolog ile biyoloji eğitimcisi birbirinden ayıran bilgi alanıdır. Bu nedenle öğretmenin bir konuyu sınıf içinde etkili bir şekilde ele almasında en önemli değişkenlerden biri PAB'dır. Literatürde genellikle öğretmenlerin SBK ile ilgili epistemolojik inançları ve öz yeterliliklerinin sınıf içi uygulamalara etkisi araştırılsa da SBK öğretimi için gerekli olan pedagojik alan bilgileri ve yeterlilikleri bütüncül olarak incelenmemiştir.

Literatürdeki bu gereklilik doğrultusunda, SBK öğretiminden sorumlu öğretmenlerin bu konularla ilgili PAB'nın belirlenmesi bir ihtiyaç haline gelmiştir. Bu noktadan yola çıkarak bu çalışmada Türkiye'de biyoloji öğretim programında yer alan SBK'nın sınıf içinde etkili bir şekilde uygulanmasında en önemli role sahip olan biyoloji öğretmenlerinin SBK ile ilgili pedagojik alan bilgi ve yeterlilikleri araştırılacaktır.

1.1 Problem

Fen eğitimi bağlamında SBK'nın sınıf içine etkili bir şekilde transfer edilmesi, bilimsel okuryazarlığın birçok bileşenine ulaşmak açısından oldukça önemlidir. Bu açık uçlu, tartışmalı konuların informal muhakeme yoluyla sınıf içi tartışma ortamlarına taşınması gerekmektedir. Ancak hem Dünya'da hem de Türkiye'de öğretmenler SBK'yı sınıf içine transfer etmede problemlerle karşılaşmaktadır. Bu problemlerin farklı nedenleri (öğrenci, okul vb.) olsa da öğretimde anahtar rol oynayan öğretmenlerden kaynaklanan problemler en büyük payı oluşturmaktadır. Çünkü alan bilgisinden farklı bir yapıya sahip bu konuların öğretimi, öğretmenlerin PAB açısından yeterli olmasını gerektirmektedir.

Ancak bugüne kadar SBK'nın sınıf içine entegre edilmesi için öğretim programları, modüller ve yaklaşımların geliştirildiği araştırmalarda öğretmenlerin SBK öğretimi için gerekli PAB'a sahip olup olmadığına odaklanılmamıştır. Bu doğrultuda çalışmanın amacı, Türkiye'deki biyoloji öğretmenlerinin öğretim programında yer alan SBK'yı sınıf içine entegre etmek için gerekli PAB'a sahip olup olmadıklarını belirlemektir.

1.2 Amaç

Bu çalışmanın amacı, Türkiye'deki biyoloji öğretmenlerinin SBK hakkındaki PAB'lerinin incelenmesidir. Bu amaca ulaşmak için cevap aranacak araştırma soruları aşağıdaki gibidir.

Araştırma sorusu I: Biyoloji öğretmenleri SBK'nın doğasını nasıl algılamaktadır?

Araştırma sorusu II: Biyoloji öğretmenlerinin SBK ile ilgili PAB'ları nasıl farklılaşmaktadır?

- Biyoloji öğretmenlerinin SBK-PAB bileşenlerinden biri olan SBK ile ilgili öğretim programı bilgi seviyesi nasıl farklılaşmaktadır?
- Biyoloji öğretmenlerinin SBK-PAB bileşenlerinden biri olan SBK ile ilgili pedagojik bilgi seviyesi nasıl farklılaşmaktadır?
- Biyoloji öğretmenlerinin SBK-PAB bileşenlerinden biri olan SBK için alan bilgisi öz-yeterlik seviyesi nasıl farklılaşmaktadır?
- Biyoloji öğretmenlerinin SBK-PAB bileşenlerinden biri olan SBK ile ilgili öğrenci anlayışları hakkındaki bilgi seviyesi nasıl farklılaşmaktadır?
- Biyoloji öğretmenlerinin SBK-PAB bileşenlerinden biri olan SBK ile ilgili okul kültürü hakkındaki bilgi seviyesi nasıl farklılaşmaktadır?

Araştırma sorusu III: Biyoloji öğretmenlerinin SBK'ın doğası anlayışları ile SBK-PAB'i arasında bir ilişki var mıdır?

Araştırma Sorusu IV: Biyoloji öğretmenlerinin SBK-PAB'i öğretmenlerin cinsiyet, okul türü, deneyim ve eğitim seviyelerine göre farklılaşmakta mıdır?

1.3 Önem

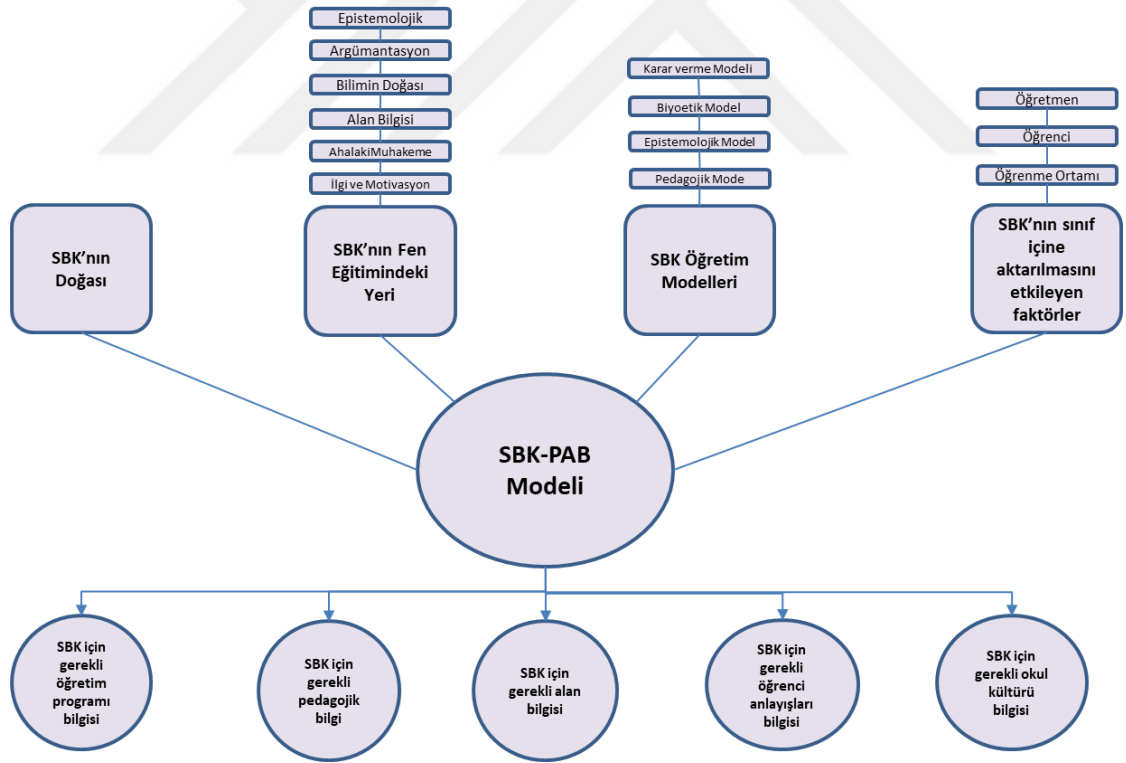
Yukarıda da belirtildiği gibi Türkiye’de kullanımda olan 2017 Biyoloji Dersi Öğretim Programı’nın temel hedefleri arasında, dünyanın pek çok ülkesinde olduğu gibi, bilimle ilgili tartışmalara etkili bir şekilde katılabilen ve değerlendirebilen; günlük yaşamda karşılaşılabilecekleri bilimsel bilgi ve uygulamaların bilinçli tüketicisi olan bireyler yetiştirmek yer almaktadır (TTKB, 2017). Ancak bu hedefi gerçekleştirecek öğretmenlerin SBK öğretimi hakkındaki yeterliliklerini ortaya koyan çalışmalar hem uluslararası platformda hem Türkiye’de oldukça sınırlıdır. Öğretmenlerin SBK konusunda sahip olması gereken yeterliliklerden belki de en önemlisi SBK öğretimi ile ilgili PAB’larıdır.

SBK üzerine yapılan birçok çalışma, fen eğitiminde SBK kullanımının bilimsel okuryazarlık hedefine ulaşmak için gerekli öğrenci kazanımları üzerine pozitif etkileri olduğunu ortaya koymaktadır (Zohar & Nemet, 2002; Klosterman & Sadler, 2010). Yapılan birçok projede ise öğretmenler çalıştaylara ve hizmet içi eğitimlere katılmış ve burada öğrendikleri stratejiler yardımıyla SBK öğretim deneyimlerinin ne kadar değiştiği araştırılmıştır. Ancak bu çalışmaların birçoğu yalnızca öğretim stratejilerine odaklandığından SBK için gerekli PAB’ı bütüncül olarak incelenmemiştir.

PAB uzun yıllardır hem fen eğitimi alanında hem diğer alanlarda öğretimin doğasını ortaya koymaya çalışan önemli bir kavramsal çerçeve sunmaktadır. Ancak yapılan çalışmaları incelediğimizde öğretmenlerin SBK uygulamaları ile ilgili pedagojik alan bilgileri arasındaki ilişkinin çalışıldığı çalışmaların oldukça sınırlı olduğu görülmektedir. Bu çalışma ile beraber ortaya konacak SBK için PAB’ın fen bilimleri alanı öğretmenlerinin hizmet içi ve öğretmen adayları için hizmet öncesi eğitim çerçevesinin geliştirilmesi açısından temel sağlayacaktır (Schneider & Plasman, 2011). Bu doğrultuda çalışmanın amacı ortaöğretim biyoloji öğretmenlerinin SBK ile ilgili PAB’larının incelenmesidir.

2. BÖLÜM II: ALANYAZIN

Bu çalışmanın amacı, biyoloji öğretmenlerinin SBK ile ilgili PAB yeterliliklerini incelemektir. Şekil 2.1 bu alanyazın taramasında incelenecek alanları ve bu alanların birbirleri ile ilişkisini göstermektedir. Bu bölümde literatür taramasının yanında öğretmenlerin SBK-PAB yeterliliklerini ortaya koymak için bir model geliştirilecektir. Bu modeli kavramsallaştırmak için SBK'nın doğası, SBK'nın fen eğitimindeki önemi, SBK öğretim modelleri ve SBK'nın sınıf içine transfer edilmesini etkileyen faktörlerden bahsedilecektir. Bu başlıklar altında yapılan literatür taramasından elde edilen sonuçlar beş parçalı SBK-PAB modelinin oluşmasına katkı sağlamaktadır. Literatür taraması sonucunda modelin bileşenleri SBK için öğretim programı, SBK için pedagojik bilgi, SBK için alan bilgisi, SBK için öğrenci anlayışları ve SBK için okul bilgisidir. Ortaya çıkan bu model yardımıyla öğretmenlerin SBK-PAB yeterlilikleri incelenecektir.



Şekil 2.1 Literatür Taraması Modeli

2.1. Sosyobilimsel Konular

20.yy'ın son döneminde bilim, teknoloji ve toplum arasındaki ilişkinin doğasının farklılaşması ile bu değişimin fen eğitimine yansması kaçınılmaz olmuştur. Bilimin toplumla doğrudan ilişkili olduğu ve teknoloji, çevre gibi değişkenlerin bilgi üretim sürecinde önemli yerleri olduğu ortaya konulmuştur. Bilim, teknoloji, toplum ve çevre arasındaki ilişkinin bu şekilde farklılaşması, özellikle fen eğitiminde birçok yaklaşımın ortaya çıkmasına neden olmuştur.

Bunlardan ilki bilim-teknoloji-toplum (BTT) hareketidir. 1980'li yıllarda Kanada'da ortaya çıkan bu yaklaşım bilimin, teknoloji ve toplum bağlamında öğrenilmesinin öğrenciler için daha anlamlı olacağını ortaya koymuştur. Aikenhead (1994) BTT öğretimini öğrenci merkezli, sosyal olarak bilginin yapılandırıldığı, geleneksel bilgi, beceri ve kavramlara da odaklanan ancak bunu alan bilgisini sosyal ve teknolojik bağlamlara entegre ederek gerçekleştiren bir yaklaşım olarak tanımlamıştır. Diğer bir ifade ile BTT fen eğitimi için bir bağlam olarak görülmüştür (Yager, 1996). Ancak BTT'nin ilgi alanına giren birçok konu (nükleer enerji, küresel ısınma vb.) öğrencileri yeterince heyecanlandırmamış ve beklenen ilgi oluşmamıştır. Çünkü bu yaklaşımda öğrencilerin günlük deneyimleri dikkate alınmamıştır (Shamos, 1995). Aynı zamanda bilimsel ve teknolojik gelişmelerin yalnızca toplum üzerindeki etkisine odaklanan BTT eğitiminde bireyi doğrudan etkileyen etik meseleler fen eğitiminin içine entegre edilmemiştir. BTT'ye yapılan eleştiriler bilim-teknoloji-toplum ve çevre (BTTÇ) adıyla daha kapsamlı bir yaklaşımın ortaya çıkmasına neden olmuştur. BTTÇ yaklaşımı, toplumu etkileyen tartışmalı bilimsel konularda etik ikilemlere odaklansa da bu yaklaşımın pedagojik boyutlarına yeterince vurgu yapılmamıştır. Hatta birçok fen eğitimcisi BTT ve BTTÇ arasında çok büyük farklar olmadığını düşünmektedir (Zeidler, 2005).

Her iki yaklaşımın ortaya koyduğu eksiklikler, bilim-teknoloji-toplum arasındaki ilişkiyi öğrencilerin günlük yaşamlarında daha anlamlı hale getiren ve pedagojik olarak güçlü temelleri olan SBK'nın ortaya çıkmasını sağlamıştır. SBK kavramının literatürdeki ortaya çıkışı 1980'lere kadar gitse de (Fleming, 1986) ilerlemeci (progressive) paradigmadan beslenen (Zeidler, 2014), bireyin ahlaki ve bilişsel gelişimi ile uyumlu (Zeidler & Keefer,

2003) yapılandırılmış bir eğitim kavramı olarak kullanılması 2000'li yıllara dayanmaktadır.

Literatürde, BTT yaklaşımının geliştirilmesi ve yeniden yapılandırılması ile oluşan bir yaklaşım olarak tanımlanan SBK'nın amacı, bilim ve toplum arasındaki ilişkinin farkındalığını artırırken aynı zamanda etik değerler açısından entelektüel gelişime katkı sağlamaktır (Zeidler, 2005).

SBK kavramsal, prosedürel ya da teknolojik açıdan bilimle ilişkili ancak toplumsal açıdan çelişkileri olan konulardır (Kolstø 2001; Sadler & Zeidler 2004). Ratcliffe ve Grace (2003) SBK'yı toplum için önemli, bilimsel dayanağı olan, fikirlerin üretildiği, sıklıkla medyada yer alan, politik ve sosyal açıdan bölgesel, ulusal ya da uluslararası anlamda önemli konuları içeren, etik değerlerin sorgulandığı, olasılık ve risk gibi anlayışların gerekli olduğu, tek bir doğru cevabı olmayan konular olarak ifade etmektedir. Doğası gereği SBK, öğrencilere informal muhakeme imkânı sunarak bilimsel okuryazarlığın gelişmesine katkı sağlamaktadır. SBK ile bilimsel okuryazarlığın gelişmesi için öğrencilerin etkili bir şekilde bu konuları analiz etmesi, değerlendirmesi ve farklı bakış açıları doğrultusunda tartışması gerekmektedir (Sadler & Zeidler, 2005). Zeidler'e (2014) göre SBK bağlamında bilimsel okuryazarlığın etkili bir şekilde gelişmesi için bu konuların aşağıdaki temel özelliklere sahip olması gerekmektedir.

- Bilinçli kararlar verebilmek için bilimsel ve delile dayalı sorgulamanın gerekli olduğu, bireyi kişisel olarak ilgilendiren tartışmalı konular olması,
- Öğrencinin argümantasyon, tartışma ve diyaloglara dâhil olacağı, bilimsel delillerin kullanıldığı sosyal tartışmalar olması,
- Etik bileşenlerin doğrudan ve dolaylı olarak konu içine dâhil edilmiş olması,
- Uzun vadeli hedefler açısından kişisel gelişime vurgu yapılması.

SBK'yı diğer bilim-toplum-teknoloji eksenindeki yaklaşımlardan ayıran bu özellikler, karar verme sürecinde bireyin bilişsel-ahlaksal, duygusal ve sosyal gelişimine katkı sağlamaktadır (Zeidler & Keefer, 2003). SBK öğrencinin aktif bir şekilde konu üzerine eleştirel bir şekilde düşüneceği ve bu konunun toplum yaşamını nasıl etkilediğinin yanında kendi yaşamı ile nasıl ilişkili olduğunu sorgulayabileceği konular sunarak,

bireyin yukarıda belirtilen alanlarda gelişmesini sağlamaktadır (Kolstø, 2001; Sadler, 2004). Bu bağlamda teorik olarak SBK'yı güçlü kılan ve BTT'den temel olarak farklılaşmasını sağlayan bilişsel-ahlaki ve duygusal gelişim alanlarının nasıl teorik ve kavramsal bir çatı sunduğu, SBK öğretimini ve onun pedagojik temellerini nasıl beslediğini anlamamız oldukça önemlidir.

Sosyobilimsel konuların teorik temelleri

BTT hareketinden etik ve ahlaki sorgulama boyutları ile farklılaşan SBK'nın, bilimsel okuryazarlık kavramının bir bileşeni olarak tanımlanması bu kavramı fen eğitimi açısından önemli hale getirmiştir. 21. yy'da fen eğitimindeki profesyonel meslek toplulukları bilimsel okuryazar bireyi informal karar verme becerilerine sahip olan; bilgiyi analiz eden, sentezleyen ve değerlendirebilen; etik meseleler ve ahlaki sorgulamalar ile başa çıkabilen ve SBK'nın doğasına özgü bağlantıları anlayabilen bireyler olarak kavramsallaştırmıştır. Bu çalışmanın amacı öğretmenlerin SBK öğretimi konusunda yeterliliklerini ortaya koymaktır. Bu doğrultuda öğretmenlerin SBK anlayışları diğer bir ifade ile SBK'nın ne anlama geldiği ve nasıl kavramsallaştığı konusundaki anlayışları öğretim konusundaki yeterliliklerinde belirleyici olmaktadır. Bu nedenle SBK'nın doğasına özgü ahlaki sorgulama kavramının nereden geldiği ve neden SBK'nın bir parçası olduğu aşağıda tartışılmaktadır.

Ahlaki sorgulama veya bireyin ahlaki gelişiminden söz edildiğinde ilk akla gelen isim Lawrence Kohlberg'tir. Kohlberg'in ahlak gelişimi yaklaşımının en önemli özelliği, Piaget'nin de bahsettiği gibi, ahlaki gelişimin bireyin bilişsel gelişimine paralel ilerlediğini öne sürmesidir. Kohlberg'in (1986) ahlak gelişimi anlayışına göre bireyin ulaşabileceği en üst seviye, ahlaki muhakeme sonucu verdiği kararın her koşulda ve her yerde geçerli olmasıdır. Evrensellik (universalizable) ilkesi olarak da tanımlayabileceğimiz bu seviyede bireyin muhakeme sürecinde 'Bu eylemi kim yaparsa yapsın yine de aynı şekilde yargılar mıydım?' ya da 'Başkalarının yerinde olsaydım, bu eylemi adil olarak değerlendirebilir miydim?' sorularını sormuş olması gerekir (Modgil & Modgil, 1986). Diğer bir ifade ile muhakeme sürecinde Kohlberg'e göre evrensellik 'X, Y davranışını yapmak zorundaysa, herkes aynı durumda Y davranışını yapmalıdır' önermesine dayanmaktadır (Zeidler & Keefer, 2003). Kohlberg'in ahlaki muhakemeye yaklaşımında kurallar veya ilkeler bulunmaktadır. Bu nedenle benzer koşullara sahip

tartışmalı konularda bireyin benzer kararlar vermesi beklenmektedir. Hem SBK gibi toplumu ve bireyi doğrudan etkileyen hem de diğer tartışmalı konularda evrensel bir ahlak anlayışından bahsetmek oldukça zordur. Çünkü bu tür konular hem olayın gerçekleştiği yerel değişkenlerden (ekonomik, sağlık vb.) hem de muhakemeyi yapan bireyin kişisel değişkenlerinden (cinsiyet, eğitim vb.) etkilenmektedir. Bu nedenle SBK'daki ahlaki muhakemeyi kavramsallaştırmak için Kohlberg sonrası ahlaki muhakeme anlayışlarını değerlendirmek gerekmektedir.

Rest, Narvaez, Bebeau ve Thoma'ya (1999) göre ahlaki sorgulama iki farklı platformda değerlendirilmelidir. Bunlar toplumsal yapıları içeren ahlaki sorgulama (macromorality) ve bireyler arasındaki farklılıklardan ortaya çıkan ahlaki sorgulama (micromorality)'dır. Literatürde Neo-kohlberg'çi yaklaşımlar olarak bilinen bu bakış açısı ahlaki muhakemenin eğitim alanına geçişinin ilk adımları olarak bilinmektedir. Toplumsal ve bireysel olarak bu farklılığın ortaya konulması ahlaki muhakemenin güçlü bir şekilde kavramsallaşmasına ve aynı zamanda ahlaki muhakemenin eğitimde kullanılacak pedagojik yaklaşımları için çıkarımların ortaya konulmasını sağlamıştır. Araştırmacılar ahlaki muhakeme sırasında bireyin duygusal durumunun ve mevcut yaşamının (aile, çalışma ortamı vb.) karar vermede etkili olduğunu (Turiel, 1998; Zeidler ve ark., 2002) ve Kohlberg'in bütüncül ahlak anlayışında bunların göz ardı edildiğini belirtmişlerdir. Bu anlayış, ahlaki muhakemede bireysel farklılıkların etkisinin ortaya koyulması bakımından önemli olsa da herkes tarafından kabul edilen bütünsel bir ahlak anlayışının gelişimi için yeterli olmamıştır. Ancak yine de bu yaklaşım Kohlberg'in bağlamdan bağımsız geleneksel anlayışının ötesinde daha kapsamlı bir ahlak gelişim bakış açısı ortaya koymuştur (Zeidler & Keefer, 2003).

Raz'ın (1990) ortaya koyduğu ve "Klasik Teori" olarak bilinen yaklaşım ise ahlaki muhakemede kural ve ilkelerden çok onların altında yatan değerlerin muhakeme sürecinde daha belirleyici olduğunu vurgulamaktadır. Kohlberg'in ilke ve kurallara dayanan geleneksel ahlak anlayışının ötesinde değer-merkezli bir yaklaşım olan klasik teori, SBK ve ahlaki sorgulama ilişkisine önemli bir katkı sağlamıştır. Buna göre SBK'nın sunduğu açık uçlu ve doğru cevabı olmayan bu tartışmalarda Kohlberg'in sunduğu geleneksel ahlak ilkeleri doğrultusunda sorgulama yapmak yerine bu ilkelerin altında yatan değerlerin sorgulanmasına ve böylece daha açık uçlu bir ahlaki muhakeme

sürecinin gerçekleşmesine katkı sağlamıştır. Çünkü bireyin SBK ile ilgili kararlarının, diğer bir ifade ile ahlaki muhakemesinin gerekçesi, farklı değer ve yargılara sahip olmasına ve bu doğrultuda gerçekleştirdiği argümantasyon sürecine dayanmaktadır.

Sonuç olarak, bugüne kadar yapılan SBK ve ahlaki karar verme süreçleri ile ilgili çalışmalara bakıldığında bu süreci etkileyen çok sayıda değişken olduğu görülmektedir. SBK öğretiminin bağlamdan bağımsız düşünülmemesi, bireyin kendine ait değişkenlerinin karar verme sürecinde etkili olması ve SBK'nın doğası gereği geleneksel ilke ve kurallardan bağımsız bir muhakeme süreci gerektirmesi teorik olarak Neo-Kohlberg'ci yaklaşım ile uyumlu olan klasik teoriden beslendiğini göstermektedir. Bugün fen eğitiminin önemli bileşenlerinden biri haline gelen SBK'nın pedagojik yansımalarında ve ortaya konulan ikilemlerin çözümünde bu iki teorinin izlerine rastlanmaktadır (Zeidler & Keefer, 2003).

Bu doğrultuda öğretmenlerin SBK anlayışlarının belirlenmesinde onların bu tür konuları Neo-Kohlberg'ci yaklaşım ve klasik teorinin sunduğu varsayımlar doğrultusunda kavramsallaştırması beklenmektedir. Buna göre SBK, ahlaki muhakeme süreci ile diğer senaryo tabanlı konulardan ayrılmakta ve konunun bulunduğu bağlam, birey ve değerlerden etkilenmektedir.

2.2. Fen Bilimleri Eğitiminde Bir Bağlam Olarak Sosyobilimsel Konular

Bilimsel okuryazarlık hedefine ulaşmak için sosyobilimsel konular etkili bir bağlam sunmaktadır. Bu doğrultuda SBK öğretimi ile ilgili araştırmalar öncelikle öğrencilerin günlük hayatta karşılaşabilecekleri gerçek konulara ilgi gösterdiklerini ve bu tür konuları öğrenmeye motive olduklarını ortaya koymaktadır (Aikenhead 2006; Ratcliffe & Grace 2003). SBK bilimsel bilgilerin öğrenilmesi, öğrencilerin bilimsel bilginin doğası anlayışının gelişmesi ve bireyin kişilik gelişimine katkı sağlamak için uygun bir bağlam sunmaktadır (Sadler ve ark., 2007). SBK aynı zamanda öğrencilerin değerlendirme, analiz, karar verme ve iş birliği gibi bilimsel okuryazarlığa katkı sağlayan yeterliliklerini geliştirirken alan bilgisine de katkı sağlamaktadır (Ekborg ve ark., 2013; Sadler ve ark., 2007). Benzer şekilde Dawson'ın (2011) SBK uygulamaları üzerine yaptığı çalışmasında, SBK öğretiminin öğrencilerin yüksek muhakeme becerileri kazanmasına, alan bilgilerinin gelişmesine, SBK ile ilgili farkındalıklarının artmasına, argümantasyon

becerilerinin gelişmesine ve bilimin doğası anlayışlarının gelişmesine katkı sağladığı ortaya çıkmıştır.

Bu bilgiler ışığında etkili bir SBK öğretiminin ürünleri öğrencilerin

- Alan bilgilerinin
- Argümantasyon becerilerinin
- Bilimin doğası anlayışlarının
- İlgi ve motivasyonlarının
- Ahlaki muhakeme becerilerinin
- Epistemolojik inançlarının gelişimi olarak şekillenmektedir.

Devam eden bölümlerde yukarıda bahsedilen öğrenci kazanımları ile ilgili yapılan çalışmaların sonuçları paylaşılacaktır.

2.2.1. Alan Bilgisi

Fen eğitimi alanındaki birçok öğretmen ya da araştırmacıya göre fen bilimleri eğitiminin temel hedefi öğrencinin alan bilgisinin gelişmesidir. Birçok araştırma SBK öğretiminin öğrencinin alan bilgisinin gelişiminde etkili olduğunu göstermektedir. İlktest-sontest dizaynı ile yapılan birçok araştırmada (örn: Barab, Sadler, Heiselt, Hickey, & Zuiker, 2007; Dori ve ark., 2003; Klosterman & Sadler, 2010) SBK öğretimi ile alan bilgisi kazanımı arasındaki ilişki incelenmiştir.

Venville ve Dawson (2010) argümantasyona dayalı SBK uygulamasının öğrencilerin alan bilgisi gelişimine katkıda bulunup bulunmadığını araştırmıştır. Genetik teknolojileri bağlamında öğrencilerin genetik kavramlarını öğrenmesi üzerine tasarlanan uygulamaya 46 10. sınıf öğrencisi katılmıştır. Uygulama kapsamında kistik fibroz (cystic fibrosis) ve genetiği değiştirilmiş domates konusu üzerine öğretmen rehberliğinde, tüm sınıfın katıldığı bir argümantasyon gerçekleştirmiştir. Uygulamayı gerçekleştiren öğretmen farklı bir sınıfta (n=46) aynı konuyu geleneksel yollarla işlemiştir. Yapılan uygulamanın öğrencilerin alan bilgileri üzerindeki etkisini araştırmak için öğrencilere uygulama öncesi ve sonrası 18 sorudan oluşan çoktan seçmeli bir test uygulanmış ve üç kısa cevaplı soru

sorulmuştur. Yapılan analizler (ANOVA) deney grubunun kontrol grubuna göre daha başarılı olduğunu ortaya koymuştur.

Dori ve ark. (2003) bir SBK modülü (biyoteknoloji) bağlamında ortaöğretim öğrencilerinin analiz sürecinde kullandıkları farklı düşünme becerilerine ve alan bilgisi kazanımlarına odaklanmıştır. Sekiz farklı sınıfta 200 öğrenciden oluşan çalışma grubu 10 ve 11. sınıf öğrencilerinden meydana gelmiştir. Uygulanan biyoteknoloji modülü, dört bölümden oluşan (ziraat, şaraptan insüline, genetik kimlik ve genetik özelliklerin değişmesi), etik ve ahlaki ikilemler içeren senaryolar içermektedir. Öğrencilerin modül sonundaki değişimlerini belirlemek için konuyla ilgili bilgi ve anlayış, mevcut bilgilerin yeni durumlara uygulanması, soru sorma ve sistem düşünme bölümlerinden oluşan bir test modül öncesi ve sonrasında uygulanmıştır. Öğrencileri akademik başarılarına göre yüksek, düşük ve orta olarak gruplandıran araştırmacılar, SBK öğretimi sonunda her seviyede ilgili konuya ait bilgi ve anlayış açısından artış gözlemlemiştir. Ancak düşük akademik başarısı olan öğrencilerin, orta ve yüksek akademik başarısı olan gruba göre bilgi ve anlayış açısından oldukça yüksek puanlar aldığı belirlenmiştir. Bu bulgular ışığında araştırmacılar SBK öğretiminin farklı akademik başarıları olan öğrenciler arasındaki boşluğu kapatmada etkin olabileceğini tartışmıştır.

Zohar ve Nemet (2002) iki farklı ortaöğretim kurumunda uyguladıkları çalışmada genetik mühendisliği ünitesinde argümantasyon yoluyla ve geleneksel yöntemlerle öğretimin genetik öğrenme başarısı ve öğrencilerin argümantasyon kalitesi üzerine etkisini belirlemeye çalışmıştır. 186 9. Sınıf öğrencisinin katıldığı çalışmada uygulamanın etkililiğini ortaya koymak için öğrenciler deney (N=99) ve kontrol (N=87) grubu olarak ikiye ayrılmıştır. Beş öğretmen beş farklı deney sınıfında öğretim gerçekleştirmiştir. Bu beş öğretmenden üçü ise kontrol grubunda geleneksel öğretim gerçekleştirmiştir. Deney grubunda 10 farklı SBK senaryosundan oluşan bir modül 12 ders saati boyunca uygulanmıştır. Öğrencilerin genetik alan bilgisindeki değişimi ortaya koymak için hem 20 sorudan oluşan çoktan seçmeli bir genetik bilgi testi uygulanmış hem de öğrencilerin SBK konularını tartışırken alan bilgisini ne kadar kullandıkları gözlemlenmiştir. Öğrencilerin alan bilgisindeki gelişimi ortaya koymak için her SBK ikilemi için içerik analizi, öğrencilerin yazılı dökümanlarının analizi, kurdukları argümanlara ne kadar alan bilgisini entegre ettikleri analiz edilmiş ve genetik bilgi testi sonuçları karşılaştırılmıştır.

Çalışmanın sonuçları SBK sınıfındaki genetik başarısının anlamlı şekilde diğer gruptan yüksek olduğu göstermiştir.

Yapılan bu araştırma sonuçları SBK öğretiminin alan bilgisi gelişimine katkısını ortaya koysa da yapılan ölçme ve değerlendirmelerin doğrudan uygulamalarla ilişkili olması bazı eleştirilere neden olmuştur. Bu sonuçların daha geçerli olması için, sınıf içinde yapılan uygulamalarla doğrudan bağlantılı olmayan (soru tipi, kullanılan senaryo vb.) ölçme araçlarının kullanılması gerektiği ileri sürülmüştür. Bu değerlendirme yaklaşımının deney ve kontrol grupları arasındaki farkın daha etkili şekilde ortaya konulmasına yardımcı olacağı düşünülmüştür (Sadler, Romine & Topçu, 2016).

Bu noktadan hareketle Sadler, Romine ve Topçu, üç farklı öğretmenin 69 ortaöğretim öğrencisi ile biyoteknoloji bağlamında SBK öğretimi (3 hafta) gerçekleştirdiği ve alan bilgisinin çok seviyeli değerlendirme (multi level assessment) ile yapıldığı bir araştırma tasarlamışlardır. Çalışmada Presley ve ark. (2013) tarafından geliştirilen SBK öğretim modülü kullanılmıştır. Buna göre uygulamadan önce ve sonra öğrencilere hem uygulamaya yakın (proximal) hemde uygulama ile doğrudan bağlantılı olmayan ancak öğretim programı ile ilişkili (distal) ölçme araçları ile öğrencilerin alan bilgisi değerlendirilmiştir. SBK uygulaması ile yakından ilişkili olan proximal araçlar, SBK uygulamalarında kullanılan alan bilgisi ile doğrudan ilişkili çoktan seçmeli testten meydana gelmektedir. Distal olarak isimlendirdiğimiz, öğretim programındaki SBK kazanımları ile ilişkili olan ancak uygulama ile doğrudan ilişkili olmayan ölçme aracı ise 18 maddeli çoktan seçmeli testten meydana gelmektedir. Sonuçlar hem uygulamaya yakın hemde uzak her iki ölçümde de öğrencilerin öntest-sontest uygulamaları arasında anlamlı bir fark olduğunu ortaya koymuştur. Sonuç olarak bu çalışmalar, SBK odaklı bir öğretim sonucunda alan bilgisine ait kavram ve anlayışların gelişeceğini destekleyen güçlü deliller ortaya koymaktadır.

2.2.2. Argümantasyon Becerisi

SBK'nın açık uçlu, tartışmaya açık yapısı bilimsel argümantasyonların üretilmesi için oldukça uygun bir bağlam sunmaktadır. SBK'nın fen bilimleri eğitiminde kullanılması konusunda yapılan birçok araştırmanın sonuçları, SBK öğretiminin öğrencilerin

argümantasyon becerilerinin gelişmesine katkı sağladığı iddiasını desteklemektedir (örn: Lee & Erdogan, 2007; Tal & Kedmi, 2006; Zohar & Nemet, 2002).

Bir önceki bölümde de bahsedildiği gibi Zohar ve Nemet (2002) argümantasyona odaklanan bir SBK ünitesinin öğrencilerin alan bilgisi ve argümantasyon kalitesi üzerindeki etkisine odaklanmıştır. Argümantasyon kalitesindeki değişimi ortaya koymak için öğrencilerin SBK senaryoları doğrultusunda verdiği yazılı cevaplar, sınıf içi tartışmalardaki diyaloglar ve SBK senaryolarını analiz ederken kullandıkları argüman kaliteleri analiz edilmiştir. Öğrencilerin uygulama öncesi ve sonrasında geliştirdiği gerekçe sayısı, argümanın yapısı, karşı argümanlar ve çürütmeler üzerinden yapılan değerlendirme sonucunda deney grubundaki öğrencilerin son test skorlarında öntest skorlarına göre önemli bir ilerleme saptanmıştır. Kontrol grubunda yer alan öğrencilerin öntest son test karşılaştırmasında ise herhangi bir fark gözlenmemiştir.

Dawson ve Venville (2010) yürüttükleri çalışmada argümantasyon odaklı SBK uygulamasının öğrencilerin argümantasyon anlayışları üzerine etkisini araştırmıştır. Çalışma 19 yıllık bir biyoloji öğretmeni ve 55 (iki sınıf) 10. sınıf öğrencisi ile gerçekleştirilmiştir. Çalışmanın uygulayıcısı olan öğretmene sınıf içi argüman geliştirme sürecini destekleyici bir profesyonel gelişim kursu verilmiştir. Daha sonra bu öğretmenden genetik teknolojiler konusunda argümantasyona dayalı bir uygulama yapması istenmiştir. Bu grubun sonuçları argümantasyona ve SBK'ya odaklanmayan, geleneksel bir anlayışla ders işlenen kontrol grubu ile karşılaştırılmıştır. Çalışmanın amacı doğrultusunda sınıf gözlem notları, uygulama süresince elde edilen ses kayıtları, öğrencilerin yazılı dökümanları ve öğrencilerle yapılan görüşmeler veri kaynağı olarak kullanılmıştır. Elde edilen sonuçlar, uygulama grubunun kontrol grubuna göre kararlarını gerekçelendirmek için daha kompleks argümanlar ürettiğini göstermektedir. Elde edilen veriler, öğrencilerdeki bu gelişimin öğretmenin tartışmayı yönetebilme becerisi, seçilen SBK konusu ve öğrencinin konuya olan ilgisi gibi bazı faktörlerden etkilendiğini göstermektedir.

Grace (2009) ise bir SBK ünitesi (biyoçeşitlilik) bağlamında öğrencilerin argümantasyon ve muhakeme becerilerindeki değişimi gözlemlemiştir. 15-16 yaş aralığındaki 131 öğrenci ile yapılan çalışma üç bölümden oluşmaktadır. Bu bölümler; uygulama öncesi öğrencilerin 'doğal kaynakları koruma' konusunda hazırlanan senaryoya cevap

vermeleri, sınıf içindeki öğrencilerin yapılandırılmış bir grup tartışması etrafında SBK uygulamasına katılması ve uygulama sonrasında başta uygulanan testin tekrarlanmasından meydana gelmektedir. İlk ve son testlerde öğrencilerden kendilerine sunulan problem hakkında ne karar vereceklerini ve bu kararın nedenlerini yazmaları istenmiştir. Yapılan analizler tüm grup içerisinde 52 öğrencinin argümantasyon seviyesinin aynı kaldığını, yedi öğrencinin argüman geliştirme seviyesinin düştüğünü ve 67 öğrencinin bir ya da iki seviye yükseldiğini göstermektedir. Grace, SBK uygulamasının öğrencilerin kendi düşünceleri üzerine yansıtma yapmasına ve onların argümantasyon uygulamalarında farklılıklar oluşmasına neden olduğu sonucuna ulaşmıştır.

Sonuç olarak alanda yapılan çalışmalar SBK'nın sınıf içinde argümantasyon yoluyla kullanımının öğrencilerin argüman geliştirme ve muhakeme becerilerinin gelişmesine katkı sağladığını göstermektedir.

2.2.3. Bilimin Doğası Anlayışları

SBK çalışmalarının literatüre girdiği dönemlerde bilimin doğası ve SBK arasında ilişki, öğrencilerin karar verme süreci üzerinden incelenmiştir. Araştırmacılar öncelikle bilimin doğasına ait özelliklerin karar verme sürecinde nasıl kullanıldığını araştırmışlardır (Abd-Khalick, 2006; Bell & Lederman, 2003; Khishfe, 2012; Sadler, 2009; Zeidler, Sadler, Applebaum & Callahan, 2009). Daha sonra SBK'nın bilimin doğasını öğrenme açısından etkili bir bağlam olduğunun öne çıkması ile bu iki değişken arasındaki ilişki farklı açılardan incelenmeye başlamıştır.

Zeidler, Applebaum ve Sadler (2011) yürüttükleri bir yıllık çalışmada öğrencilerin SBK uygulamaları doğrultusunda bilim, bilimsel sorgulama ve karar verme algılarının nasıl değiştiğini belirlemeye çalışmıştır. Çalışmaya 11 ve 12. sınıfta okuyan, öğrenci sayıları 29-31 arasında değişen dört sınıf dahil edilmiştir. Bu sınıflardan rastgele ikisi deney, diğer ikisi ise kontrol grubu olarak belirlenmiştir. Araştırmacılar kendi geliştirdikleri pedagojik SBK modeli doğrultusunda 10 adet etkinlik ortaya koymuş ve öğrencilerin bilimin doğası anlayışlarını da içeren birçok kazanıma ulaşması için bu etkinlikleri sınıf içinde uygulamıştır. Bu çalışma için bilinmesi gereken önemli bir nokta, hem deney hem kontrol grubunda bilmin doğası bileşenleri açıkça öğretilmiş ve bu anlayışlarının gelişmesi için

etkinlikler yapılmıştır. Ancak sonuçta SBK uygulamalarının gerçekleştiği sınıflarda bilimin doğası anlayışlarının daha çok geliştiğini gözlemlemiştir. Uygulamalar doğrultusunda ortaya çıkan önemli sonuçlardan biri SBK'nın öğrencilerin bilimin doğası anlayışlarını ve alan bilgisini geliştirme açısından uygun bir ortam sağladığıdır.

Walker ve Zeidler (2007) genetiği değiştirilmiş organizmalar konusunu kullanarak öğrencilerin SBK bağlamında bilimsel bilginin çeşitli özellikleri ile ilgili düşüncelerini kullanacakları ve sınıf içi diyalojlerini geliştirici bir çalışma yürütmüştür. 36 ortaöğretim öğrencisinin katıldığı çalışmanın uygulamalarını 15 yıllık öğretmenlik deneyimi olan ve bilimin doğası öğretiminde kullanılan pedagojik yaklaşımlar konusunda bilgili bir öğretmen gerçekleştirmiştir. Web tabanlı gerçekleştirilen 1,5 saatlik yedi uygulamada ilgili SBK konusuna giriş yapılarak konunun içinde bulununan bilimin doğası özellikleri hakkında öğrencilerle tartışma yürütülmüştür. Daha sonra öğrencilere SBK konusunda karşılıklarına çıkacak bilimin doğası özellikleri ile ilgili çalışma kâğıdı dağıtılmıştır. Buna ilave olarak öğrenciler online uygulamada SBK konusu ile ilgili sorulara cevap vermişlerdir. Çalışma boyunca Rubba'nın (1977) geliştirdiği bilimsel bilginin doğası ölçeği, öğrencilerin online uygulamada sorulan sorulara verdiği yanıtlar, uygulama öncesi sınıf içi tartışmalar ve uygulama sonunda öğrencilerle yapılan görüşmeler yardımıyla veri toplanmıştır. Yapılan analizler öğrencilerin bilimsel bilginin değişkenliği, bilim insanlarının yaratıcılığı, bilimde öznellik ve bilim toplumunun sosyal yapısı ile ilgili anlayışlarının geliştiğini ortaya koymuştur. Ancak bu gelişime rağmen öğrencilerin tartışma ve karar verme sürecinde bilimsel bilginin özelliklerini kullanmadıkları gözlenmiştir.

Eastwood, Sadler, Zeidler, Lewis, Amiri ve Applebaum'un (2012) yürüttükleri çalışmada amaç, bilimin doğası-SBK ve bilimin doğası-alan bilgisi odağında gerçekleşen iki farklı öğrenme ortamının etkilerini araştırmaktır. 11 ve 12. sınıflarlarla bir yıl boyunca yürütülen çalışmada iki sınıf SBK uygulama ve iki sınıf ise içerik kontrol grubu olarak belirlenmiştir. Aynı öğretmenin uygulamaları gerçekleştirdiği bu sınıfların hepsine yıl boyunca bilimin doğası eğitimi de verilmiştir. İçerik odaklı grupta geleneksel, içeriğe dönük, ders kitabına bağlı bir uygulama gerçekleştirilmiştir. SBK odaklı grupta ise 10 adet SBK teması etrafında biyolojideki sistemler konusu anlatılmıştır. Açık uçlu bilimin doğası anketi (Views of Nature of Science/VNOS-C) uygulama öncesi her iki gruba

uygulanmış ve öğrencilerin bilimin doğası konusundaki profilleri çıkartılmıştır. VNOS-C öntest-sontest karşılaştırılmasında kullanılmış, her iki grupta da anlamlı şekilde öğrencilerin bilimin doğası anlayışlarının geliştiği görülmüştür. Ancak yapılan nitel analiz SBK grubundaki öğrencilerin, bilimsel bilginin sosyokültürel boyutunu kullanarak çok sayıda örnek verdiğini ve bunu tartışmalarda kullandığını göstermektedir.

Bilimin doğası ve SBK ilişkisini ortaya koymaya çalışan araştırma sonuçları, SBK bağlamında bilimin doğası öğretiminin bilimsel bilginin belirli özelliklerinin gelişmesine katkı sağladığını göstermektedir. Ancak öğrencilerin bu gelişimi tartışma ve karar verme süreçlerine transfer etmede zorluklar yaşadığı görülmektedir.

2.2.4. İlgi ve Motivasyon

SBK öğretiminin fen eğitiminde yer almasını savunan araştırmacılar bu yaklaşımın öğrencilerin fen derslerine ve bilime karşı ilgi ve motivasyonlarının gelişmesine katkı sağladığını iddia etmektedir (Albe, 2008; Bulte, Westbroek, De Jong, & Pilot, 2006; Dori, Tal, & Tsaushu, 2003; Harris & Ratcliffe, 2005).

Bu tartışmalara bir cevap bulmak üzere Dori ve ark. (2003) yürütülen çalışmada bir SBK modülü (biyoteknoloji) bağlamında ortaöğretim öğrencilerinin SBK analiz sürecinde kullandıkları farklı düşünme becerilerine, alan bilgisi kazanımlarına ve bu konulara olan ilgi-motivasyonlarına odaklanılmıştır. Araştırmacılar öğrencilerin ilgisini geliştirmek adına seçtikleri SBK konusunun tartışmalı olan noktalarına açık bir şekilde odaklanmıştır. Öğrencilerin %96'sı (n=200) hazırladıkları portfolyoda açık bir şekilde biyoteknolojiye olan ilgilerinin arttığını ortaya koymuştur. Birçok öğrenci bilimin toplumla ilişkili olduğu diğer alanları görmek istediklerini dile getirerek, bu konulara olan ilgilerini göstermiştir.

Bulte ve ark. (2006) geleneksel yaklaşımın aksine öğrencilere daha anlamlı ve onların ders sürecine daha fazla entegre olmalarını sağlayacak şekilde aktiviteler geliştirmiş ve bu aktiviteleri öğrencilerin farklı özellikleri üzerindeki etkilerini araştırmıştır. Geliştirdikleri bu aktiviteler su kalitesi ile ilgili SBK konusu etrafında şekillenmiştir. Veri toplama süreci bu etkinliklerin sınıf içinde uygulandığı süreçte video yardımıyla gerçekleşmiştir. Öğrencilerden elde edilen veriler SBK bağlamındaki öğrenme deneyimlerinin geleneksel anlayışa göre derse ilgi ve motivasyonlarını arttırdığını göstermektedir.

Genel olarak çalışma sonuçlarına bakıldığında SBK öğretiminin gerçekleştiği sınıflarda öğrencilerin hem derse hemde bilime ilgi ve motivasyonlarının arttığı görülmektedir.

2.2.5. Ahlaki Muhakeme

SBK öğretiminin öğrencilere katkılarında biri de karakter gelişimidir. Bu kavramın tam karşılığı, kişisel, sosyal ve global bakış açılarına sahip ve etik ve ahlaki sorgulama yapabilen bireylere ulaşmaktır. SBK'nın sorgulamaya açık hem toplumla hem bireyle doğrudan bağlantılı yapısı karakter gelişimi için oldukça uygun bir bağlam sunmaktadır.

Lee, Chang, Choi, Kim ve Zeidler (2012) Güney Kore'de hizmet içi öğretmenlerin SBK bağlamında diyalojik ve yansıtıcı uygulamalar yardımı ile karakter ve değer algılarının gelişimine odaklanan bir çalışma tasarlamıştır. Araştırmacılar 18 hizmet öncesi öğretmenin katıldığı bu çalışmada, katılımcıların SBK konularını ahlaksal açıdan algılama biçimini incelemiştir. Katılımcılar diyaloji yoluyla değer ve ahlaki muhakeme gelişimine odaklanan ve dört SBK konusunun kullanıldığı altı haftalık bir fen öğretim yöntemleri dersine katılmışlardır. Araştırmanın öncelikli veri kaynağını SBK tartışmaları sırasında kaydedilen ses kayıtları oluşturmaktadır. İkincil veri kaynağı ise uygulama sırasında kullanılan web tabanlı aktiviteler sırasında sorulan sorulara verilen yanıtlardır. Çalışmada kişisel, toplumsal ve küresel kavramları yerine ekolojik dünya görüşü, sosyobilimsel sorumluluk, sosyal ve ahlaksal merhamet terimleri kullanılmıştır. Araştırmacılar bu üç kavramı küresel dünya vatandaşı olmak için sahip olunması gereken değerler ve karakter boyutları olarak nitelendirmektedirler. Lee ve ark. SBK bağlamında öğretmenlerin diyalojik tartışmalar ve yansıtıcı süreçler sonunda, kendilerini ahlaksal değişimin bir parçası olarak görmediklerini ortaya koymuşlardır. Ancak çalışmanın sonuçları iyi yapılandırılmış ünite ve modüllerin SBK muhakemesini artırttığını göstermektedir.

Lee, Yoo, Choi, Kim, Krajcik, Herman ve Zeidler (2013) SBK öğretiminin öğrencilerin karakter ve değer algısı gelişimine nasıl ve ne kadar katkıda bulunduğunu araştırmışlardır. 3-4 hafta boyunca 132 dokuzuncu sınıf öğrencisine genetik modifikasyon teknolojileri ile ilgili bir SBK uygulaması yapılmıştır. Araştırmacılar tarafından geliştirilen SBK uygulaması karakter ve değerlere, diyalojik süreçlere, çoklu bakış açısına odaklanmaktadır. Lee ve ark.'nın (2012) ekolojik dünya görüşü, sosyobilimsel

sorumluluk, sosyal ve ahlaksal merhamet faktörleri doğrultusunda geliştirilen Character and Values as Global Citizens Assessment [CVGCA] likert ölçeği ile uygulama öncesinde ve sonrasında veri toplanmıştır. Anketten elde edilen veriyi güçlendirmek için sınıf içi tartışma kayıtları ve görüşme formları yardımıyla da veri toplanmıştır. Elde edilen sonuçlar doğrultusunda öğrencilerin uygulama sonrasında bilimsel ve teknolojik gelişmelerdeki etik ve ahlaksal boyutlara karşı daha hassas hale geldiği aynı zamanda kendilerini daha sorumlu hissettikleri gözlenmiştir.

Bu çalışmalardan ortaya çıkan sonuç, SBK öğretimi sonunda ahlaki muhakeme becerilerin arttığı görülmektedir. Ancak bunun için SBK modül ve programlarının bu becerinin gelişimine odaklanacak şekilde yapılandırılması ya da uygulayıcının açık bir şekilde ahlaki muhakeme vurgusu yapması gerekmektedir.

2.2.6. Epistemolojik İnançlar

Epistemolojik inançların genellikle SBK'nın karar verme sürecindeki etkileri araştırılrsa da (Liu, Lin & Tsai, 2011) yapılan az sayıda çalışma SBK öğretimi sonunda öğrencilerin bilim hakkındaki epistemolojik inançlarının geliştiğini göstermektedir (Zeidler, Sadler, Applebaum & Callahan, 2009).

Zeidler ve ark.'nın (2009) yürüttüğü bu çalışmanın amacı SBK öğretimi ve öğrencinin yansıtıcı sorgulamasındaki gelişim arasında nasıl bir ilişki olduğunu ortaya koymaktır. 11 ve 12. sınıf öğrencilerinin katıldığı bu çalışmada araştırmacılar bir yıl süren SBK uygulaması ile öğrencilerin bilimsel, sosyal ve ahlaki açıdan farklı bakış açıları ile karşılaşmalarını sağlamıştır. Geliştirilen modüller genel olarak öğrencinin ilgisini çeken aynı zamanda onlara SBK konusu üzerine düşüncelerini, iddiaları değerlendirmelerini, delilleri analiz etmelerini ve farklı bakış açılarını değerlendirmelerini sağlayacak fırsatlar sağlamıştır. Deney ve kontrol grubu olarak belirlenen sınıflarda aynı zamanda bilimin doğası eğitimi verilmiş ve deney grubunda bu eğitim SBK öğretiminin içine entegre edilmiştir. Yapılan nicel ve nitel analiz, SBK öğretimi gerçekleştirilen deney grubunun ön test ve son testleri arasında epistemolojik açıdan anlamlı bir fark olduğunu ancak kontrol grubunda herhangi bir fark ortaya çıkmadığını göstermektedir.

Bu noktadan yola çıkarak öğrencilerin epistemolojik inançlarındaki gelişiminin çok kolay olmadığı, farklı bağlamlardan etkilendiği ancak SBK'nın sunduğu tartışmaya açık, farklı

fikirlerin karşılaştığı, delillerin sorgulandığı ortamın bu gelişim için uygun olduğu söylenebilir.

2.3. Sosyobilimsel Konuların Öğretimi/Sosyobilimsel Konularla ilgili Pedagojik Yaklaşımlar

Bu bölümde öğrencilerin farklı anlayış ve becerilerinin gelişmesi için etkili bir bağlam sunan SBK öğretiminin ne anlama geldiği, hangi teorik yaklaşımlardan beslendiği ve sınıf içine nasıl aktarıldığı incelenecektir.

2.3.1. Sosyobilimsel Konuların Öğretimi

Bilimsel okuryazarlık amacına ulaşmada önemli bir bileşen olan SBK hakkında sorulması gereken en önemli sorulardan biri bu konuların öğrenme ve öğretme bağlamında nasıl yer alması gerektiğidir. Literatürde öğrencilerin bilimle ilgili kavramsal bağlantılarını keşfederken tartışma, eleştirel düşünme ve karar verme süreçlerine dahil olduğu bir süreç olarak tanımlanan SBK öğretimi (Klosterman & Sadler, 2010) aynı zamanda delile dayalı muhakeme ve farklı bakış açılarının farkında olup, analiz etme, değerlendirme imkânı sağlayan sosyal problemlere dikkat çekmektedir (Sadler, Romine & Topçu, 2016).

Doğası gereği alan bilgisinden farklı olan SBK'nın sınıf içinde öğretimi hem öğretmenlerin pedagojik yaklaşımı hem de öğrencilerin sınıf içi uygulamaları açısından önemli değişimler gerektirmektedir. Literatürdeki tartışmalar SBK öğretiminin birçok özelliği açısından ilerlemeci (progressive) paradigmayla uyumlu olduğunu göstermektedir (Zeidler, Applebaum & Sadler, 2011; Zeidler, 2014).

Geleneksel paradigmaya baktığımızda öğrenciler, dogma fikirler altında öğretim görürken, bir otorite olarak öğretmen ve ders kitapları yansıtıcı şekilde düşünen öğrenci (reflective thinkers) gelişimini engellemektedir (Zeidler, Applebaum & Sadler, 2011). Böylece bilgi öğrenciler tarafından değişmez ve sorgulanmaz olarak algılanmaktadır. SBK öğretimi ise aksine, bilgi ve gerekçelerinin kanıta dayalı muhakeme yoluyla üretildiği farklı bir bilgi ve öğrenme teorisinden köken almaktadır. İlerlemeci paradigmanın temelleri tarihsel olarak John Dewey'e kadar dayanmaktadır. Bu paradigma temel olarak eğitimi, bireylerin sosyal öğrenme topluluklarında gerçekleştirdikleri deneyimler doğrultusunda bilgi ve anlam üretmesi olarak görmektedir

(Zeidler, Applebaum & Sadler, 2011). Bu yaklaşımla uyumlu olarak SBK öğretiminin en önemli odak noktası yeni bilginin üretilmesi ve değerlendirilmesi için bir ön koşul olan zihin alışkanlıklarından ‘açık görüşlülüğün’ geliştirilmesidir. Bunun için SBK öğretimi, öğrencileri ilgili senaryoları yorumlamada, ahlaki yargılamalarla ilgili karar vermede ve problem çözmede her türlü sorgulama yöntemini kullanmaya yönlendirir (Zeidler, 2014).

SBK gibi gerçek senaryolara dayalı bağlamsal konuların öğretiminde, öğrenme süreci gerçekleştiği kültürden ve ortamdan ayrı düşünülemez. İlerlemeci paradigma ile uyumlu olan durumlu öğrenme yaklaşımı (situated learning), bilme ve öğrenmeyi belirli uygulama topluluklarına (community of practice) katılım olarak görmektedir (Lave & Wenger, 1991). SBK öğretimi ile doğrudan uyumlu olan bu yaklaşımda öğrenmenin gerçekleşmesi için konuların öğrencilerin gerçek hayatı ile bağlantılı olması ve onların deneyimleri ile ilişkilendirilmesi gerekir. Sınıflarda durumlu öğrenmenin uygulanabilmesi için öğrencilerin gerçek hayatlarındaki problemlerin doğası ile uyumlu öğrenme ortamlarının oluşturulması gerekmektedir (Stein, 1998).

Öğrenmenin etkili hale gelmesi için, bireyin öğrenme topluluğunun kültürünü ve normlarını iyi anlaması ve içselleştirmesi gerekir. Kültürlenme (enculturation) olarak tanımlanan bu süreç, bireyin topluluk içinde kendi deneyimlerini yaşaması ve kültüre entegre olması anlamına gelir (Sadler, 2009). Bu yaklaşımla uyumlu olarak SBK öğretiminde de etkili bir öğrenme için öğrencinin sınıfta değişen öğrenme kültürünü anlaması ve buna katılması beklenir.

Genel olarak değerlendirdiğimizde, öğrencilerin gerçek senaryolar bağlamında gerçekleştirdikleri sosyal etkileşimler sonucu bilgi üretilip, değerlendirdikleri bir öğrenme ortamı sunan SBK, temelleri Dewey’e dayanan ilerlemeci paradigma ve bunun bir parçası olan durumlu biliş yaklaşımı (situated learning) ile uyumlu olarak sınıf içine taşınabilir. SBK öğretimi yalnızca sosyolojik değil, aynı zamanda psikolojik temellerden beslenen bir pedagoji ortaya koymaktadır (Zeidler, 2005). SBK yaklaşımının güçlü olmasının en önemli nedeni sunduğu pedagojik yaklaşımın farklı alanları bir araya getirme gücüdür. Bu güçlü teorik çerçeveye dayanan planlanmış öğretim yaklaşımları bireyin bilgiyi etkili bir şekilde yapılandırması ile sonuçlanır (Zeidler, 2005).

2.3.2. SBK Öğretimine yönelik pedagojik yaklaşım ve modeller

Alan bilgisinden farklı bir yapıya sahip olan, yukarıda bahsedildiği gibi hem psikoloji hem sosyoloji gibi çeşitli disiplinlerden beslenen SBK'nın etkili bir şekilde sınıf içine aktarılması için bu konulara özgü öğretim sürecinin planlaması gerekmektedir. Literatürde SBK öğretimini sınıf içine taşınmasını sağlayan birçok model ve yaklaşım geliştirilmiştir (Eilks, 2010; Zeidler, Applebaum & Sadler, 2011; Saunders & Rennie, 2013; Presley ve ark., 2013; Sadler, Foulk & Friedrichsen, 2017). SBK öğrenme ve öğretme süreci proje tabanlı öğrenme (Project based learning) (Krajcik, McNeill & Reiser, 2008), senaryoya dayalı yaklaşım (cased based approach) (Yadav ve ark., 2007) ve bağlam odaklı öğrenme (context based learning) (Bennet & Lubben, 2006) gibi pedagojik yaklaşımlarla bazı açılardan benzer özellikler taşımaktadır. Bu yaklaşımların tamamı, öğrenmenin alan bilgisinin anlamlı hale geldiği bağlamlarda gerçekleşmesi gerektiği fikrine odaklanır. Proje tabanlı öğrenme, ilginç soru ve problemlerle ilişkiliyken bu soruların toplumla ilişkili olması gerekmez. Senaryoya dayalı yaklaşımlar, alan bilgisini ilginç durum ve senaryolarla ilişkilendirirken yine bunların toplumsal olması gerekli değildir. Bağlam odaklı öğrenme süreci de alan bilgisi ve öğrencinin günlük deneyimleri arasında bağlantı kurulması ile gerçekleşir ve öğrencinin toplumla ilgili konularla etkileşim halinde olması zorunlu değildir (Sadler, Foulk & Friedrichsen, 2017). Bu noktada SBK öğrenme ve öğretme sürecini diğerlerinden net bir şekilde ayıran temel özellik, sürecin doğrudan toplumla ilişkili konularla bağlantılı olmasıdır. Aşağıda bu ortak nokta doğrultusunda geliştirilen model ve yaklaşımların detayları incelenecektir (Tablo 2.1).

Tablo 2.1 SBK öğretimine yönelik geliştirilen model ve yaklaşımlar

Modelin geliştirildiği çalışma	Modelin uygulama süreci ve bileşenleri	Öğrenci Kazanımları	Öğretmenden Beklentiler
Ratcliffe, 1997 (decision making model)	Alternatifler: SBK hakkında gerçekleşecek olası alternatif fikirlerin belirlenmesi. Kriter: Alternatif eylemlerin karşılaştırılması için uygun kriter geliştirilmesi Bilgi: Belirlenen kriterler için bilimsel delillerin netleştirilmesi. Değerlendirme: Belirlenen kriterler doğrultusunda her alternatif fikrin avantaj ve dezavantajlarının değerlendirilmesi Seçim-karar verme: Yapılan analiz doğrultusunda kararın verilmesi Gözden geçirme: karar verme sürecinin gözden geçirilmesi ve süreci geliştirecek olasılıkların belirlenmesi	Bilinçli karar verme Derse karşı motivasyon	Tartışmayı yönlendirme ve sürece rehberlik etme
Burnham & Mitchell, 1992; Dawson, 2001 (Bioethic model)	Gözlem: Öğrenciye SBK ile ilgili bazı bilgiler sunulur. Amaç öğrenciyi motive etmektir. Soru sorma/hipotez kurma: Öğrenci ya da öğretmen tarafından gözlemlere dayalı soru ya da hipotezler üretilir. Bilgi toplama: İlgili konu hakkında öğrenci tarafından bilgi toplanır ya da öğretmen bu bilgiyi sağlayabilir (video, uzman konuşmacı, media vb.). Analiz ve Etik muhakeme: Öğrenci bu aşamada konuyu değerlendirir ve bioetik kurallar (Beauchamp ve Childress, 1994) doğrultusunda etik muhakemesini gerçekleştirir. Karar ve çözümün açıklanması: Öğrenciler süreç boyunca karşılaştıkları alternatiflerden birini seçer.	SBK'ya karşı farkındalık Bioetik prensipler ve karar verme Farklı görüşlerin varlığını anlama ve saygı gösterme	Tartışmayı yönlendirme Bilgi sağlama Öğrenme ortamını öğrencilerin fikirlerini açıklayacağı uygun hale getirme Tartışmayı yönlendirme ve sürece rehberlik etme
Keefer, 2003 (decision making model)	Seçilen SBK ile ilgili etik konunun belirlenmesi Problemdeki ilgili konuların ve bilinmeyen alanların belirlenmesi Çözüm önerilmesi Gerekçe sunulması Farklı sonuçlara götüren alternatif senaryoların düşünülmesi Ahlaki sonuçların belirlenmesi ve değerlendirilmesi Alternatif çözüm önerilerinin sunulması	Ahlaki muhakeme Karar verme	
Levinson, 2006 (epistemological model)	SBK'nın kategorileri 1-9 arasında kategoriler bulunmaktadır. Bu dokuz kategori tartışmanın epistemolojik olarak derecesini ifade etmektedir. 1, delil kullanarak doğrulama ve yanlışlama sürecini anlatırken; 9, ortaya atılan iddia ve fikirlerin karşılaştırılmaz olduğu, öne sürülen delillerin farklı paradigmalara ya da farklı teorik çerçevelerle ilişkili olduğu durumları ifade eder. Tartışma sürecinde olması gereken iletişim araçları • Sabır • Tolerans • Farklılıklara saygı • Dikkatli dinleme • Açık fikirlilik • Kendini dürüst bir şekilde ifade etme • Kabul edilen prosedürlere uyulması • İfade özgürlüğü • Eşitlik Düşünme Biçimleri Anlatı modunda, katılımcıların farklı fikirlerinin yer aldığı bir süreçtir. Matıksal-bilimsel mod genellikle bilimsel delillere dayalı olarak gerçekleşir.	Bilgi ve gerekçesi arasında bağlantı kurması Farklı görüşlerin varlığını anlama ve saygı gösterme Demokratik bir birey olma	Diyalojiye dayalı ve açık fikirli bir ders gerçekleştirme Tartışmayı yönlendirme ve sürece rehberlik etme

Eilks, 2010	Problem analizi: İlgili konu öğrencilere medya vb. raporlar yardımıyla sunulur ve diğer stratejiler yardımıyla konunun ilgi ve gerçekliğine vurgu yapılır. Alan bilgisinin netleşmesi: Öğretmen öğrencilerin, SBK'nın altında yatan bilimsel kavramları anlamasına yardım eder. Sosyobilimsel ikileme odaklanma: Öğrenci odak noktasını yeniden SBK'ya ve ilgili sosyal probleme taşır. Rol oynama: Öğrenci SBK tartışmalarına dahil olduğu roller üstlenir. Üst-bilişsel aktiviteler: Öğrenci SBK ile ilgili gerçekleşen tüm deneyimlerini ve altında yatan bilimsel kavramları yansıtmaları için cesaretlendirilir.	SBK ile ilgili alan bilgisini anlama Üst bilişsel düşünme becerileri	Tartışmayı yönlendirme ve sürece rehberlik etme SBK ile ilgili bilgi sağlama
Sadler, 2011	SBK için önerilen öğretim modelinde öğrenci deneyimleri ve tasarım elemanları merkezde yer alır. Öğretmen özellikleri ve sınıf ortamı dış etkenler olarak yer alır. Öğrenci deneyimleri; 1-muhakeme, argümantasyon, karar-verme ve pozisyon alma 2-konuyla ilgili bilimsel fikir ve teorilere ulaşma/karşılaşma 3-konuyla ilgili bilimsel veri toplama ve analiz etme 4-konunun sosyal boyutları (politik, ekonomik vb.) hakkında tartışma yürütme Tasarım elemanları; 1-Merak uyandıran bir konu etrafında öğretim süreci tasarlama 2-öncelikli olarak konuyu sunma 3-yüksek düşünce becerilerini kullanmak için ortam sağlama 4-öğrencilere süreci sonlandırıcı bir deneyim sağlama Öğretmen özellikleri 1-İlgili SBK konusu hakkında bilgili ve farkındalığı yüksek olmalı 2-Bilgi sınırlılıkları konusunda dürüst olmalı 3-sınıfta tartışmalı konuların öğretimi konusunda istekli olmalı 4-sınıfta kendini bir otoriteden çok tartışmaya katkı sağlayan biri olarak konumlandırılmalıdır. Sınıf ortamı özellikleri 1-Yüksek öğrenci katılımı 2-İşbirlikçi ve etkileşimli 3-öğretmen ve öğrencilerin birbirine saygı gösterdiği 4-öğretmen ve öğrencinin sınıf ortamında kendini güvende ve rahat hissettiği	Karar verme becerileri Argümantasyon becerileri Bilimsel süreç becerileri SBK ile ilgili alan bilgisi anlama	SBK konusunda bilgi sahibi olması Otoriter öğretmen rolünden vazgeçmesi Tartışma yürütmeye istekli olması
Presley, Sickel, Muslu, Merle-Johnson, Witzig, Izci & Sadler, 2013	Bu modelde Sadler (2011) modelinden farklı olarak yukarıda belirtilen öğretmen özellikleri merkeze taşınmış ve modelin en son halkası olarak dış etkenler bileşeni eklenmiştir.		
Friedrichsen, Sadler, Graham & Brown, 2016; Zangori, Peel, Kinslow, Friedrichsen & Sadler, 2017	Sadler (2011) ve Presley ve ark. (2013) tarafından geliştirilen model, bu aşamada planlama ve uygulama açısından daha kullanışlı hale getirilmesi için revize edilmiştir. Bu yeni model; 1-Odak SBK konusunu belirleme 2-Öğrenme içerik ve uygulamalarında NGSS bakış açısının kullanılması 3-Konuyla ilgili sosyal bağlantıların kurulması 4-Öğrencilerin bilgi iletişim teknolojilerini kullanması 5-Süreci sonlandıran uygulamanın gerçekleşmesi		
Zeidler, Applebaum & Sadler, 2011	Bir yıllık bir öğretim programında SBK uygulanması için geliştirilen kavramsal çerçevenin 8 adımı bulunmaktadır. 1-Öğrenciyi derse hazırlama ve onların konuyla ilgili ön kavramlarını belirleme kısacası konuya giriş 2-Öğrencinin konuyla ve alan bilgisi ile ilgili inançlarının farkına varması için mevcut durumdan rahatsız olması için tartışmalı soruların sunulması	SBK ile ilgili alan bilgisi anlama Bilinçli karar verme	Öğrencilerin ön kavramlarının ve hazırbulunuşluklarının farkında olma

	3-Normal bir öğretim sürecinin uygulanması diğer bir ifade ile konuyla ilgili temel terimlerin ve süreçlerin öğrencilere sunulması 4-Araştırma ve sunum için grupların oluşturulması, bu süreçte öğrencinin alan bilgisini sorgulaması ve sosyal olarak grup aktivitelerine katılması sağlanır. 5-Öğrencinin alan bilgisini ve kavramları keşfetmesine yardımcı olacak SBK bağlamında soruların geliştirilmesi sağlanır. Böylece öğrenci sorgulama becerilerini uygulama ve yeni kazandığı bilgileri delilleri değerlendirmede ve bilinçli kararlar vermede kullanabilir. 6-Tartışmaların ve argümantasyonun sınıflandırılması ile öğrencinin sınıftaki diğer fikirlerin farkına varması ve saygı göstermesi sağlanır. 7-Kavramın netleştirilmesi, öğretmene anahtar kavramları ve alan bilgisini tekrar gözden geçirme fırsatı sunar. 8-Bilgi ve muhakemenin değerlendirilmesi ile öğrencinin kavramsal anlayışı ve öğrenme sürecinin nasıl şekillendiğinin netleşmesi sağlanır.	Farklı fikirlerin farkına varma ve saygı gösterme	Tartışmayı yönlendirme ve sürece rehberlik etme Alan bilgisi sağlama
Saunders & Rennie, 2013 (Pedagogical model for ethical inquiry)	1- Öğretmenin sınıf içine taşıyacağı SBK'yı araştırması 2- Öğrencinin konuya ilgisinin çekilmesi 3- SBK'nın altında yatan alan bilgisinin farkına varması 4- Bireysel olarak ilgili SBK hakkında yansıtma yapması 5- SBK hakkında grup tartışması 6- Belirli bir soru ya da tartışmalı konu üzerinde karar verilmesi 7- Öğrencinin soru veya konu hakkında etik sorgulama yapması (Zarar ve yarar; hak ve sorumluluklar, Değere dayalı; seçme hakkı; çoğulculuk) 8-Etik açıdan karar verme ve gerekçelendirme 9- Eylem ve değerlendirme	SBK ile ilgili alan bilgisi anlama Etik sorgulama ve karar verme Yansıtma (reflection)	Tartışmayı yönlendirme ve sürece rehberlik etme Alan bilgisi sağlama

Tablo 2.1’de görüldüğü gibi SBK’yı sınıf içine entegre etmek için birçok model ve yaklaşım geliştirilmiştir. Bu modellerin bazıları sınıf içinde uygulanacak SBK ünitesi veya konusu için uygulama adımları sunarken, bazı modeller ise daha esnek ve daha geniş alanlara uygulanabilir çerçeveler önermektedir.

Ratchliffe (1997) 15 yaşındaki ortaöğretim öğrencilerinin bilimle ilgili toplumsal konular hakkında karar verirken kullandığı beceri, bilgi ve değerleri araştırdığı çalışmasında öğrencilerin karar verme sürecinin oldukça karmaşık olduğunu belirlemiştir. Literatürde yer alan daha önceki karar verme modellerinden yararlanarak geliştirdiği altı basamaklı bilinçli karar verme modelini öncelikli olarak pilot çalışmada denemiş ve birkaç düzenleme ile son halini vermiştir. Buna göre karar verme basamakları SBK hakkında gerçekleşecek olası alternatif fikirlerin belirlenmesi, alternatif eylemlerin karşılaştırılması için uygun kriter geliştirilmesi, belirlenen kriterler için bilimsel delillerin netleştirilmesi, belirlenen kriterler doğrultusunda her alternatif fikrin avantaj ve dezavantajlarının değerlendirilmesi, yapılan analiz doğrultusunda kararın verilmesi ve karar verme sürecinin gözden geçirilmesi ve süreci geliştirecek olasılıkların belirlenmesi olarak şekillenmektedir. Ratchliffe bu modeli, öğrencilerin SBK hakkında karar verme süreçlerinin doğasını anlamak ve bu süreci etkileyen faktörlerin neler olduğunu belirlemek için kullanmıştır. Bu çalışmanın sonuçları öğrencinin bilinçli karar vermesi için karar verme sürecini anlamasının ve bilimsel bilginin karar verme sürecini nasıl etkilediğinin farkında olmasının önemli olduğunu ortaya koymaktadır.

Dawson’ın (2001) bioetik olarak isimlendirdiği modelinin merkezinde yine karar verme süreci vardır. Bu modelin en dikkat çeken noktalarından biri öğretmeni süreçte ‘bilgi sağlayan’ olarak konumlandırmasıdır. Bu noktada öğretmenden beklenen öğrencinin ihtiyacı olan alan bilgisini sağlamasıdır. Dawson’ın öne sürdüğü karar verme modelinin basamaklarının ilki gözlem olarak isimlendirilir. Gözlem basamağında öğrenciye SBK ile ilgili bazı bilgiler sunulur. Amaç öğrenciyi motive etmektir. İkinci basamakta öğrenci ya da öğretmen tarafından gözlemlere dayalı soru ya da hipotezler üretilir. Üçüncü basamak bilgi toplama basamağıdır. Burada ilgili konu hakkında öğrenci tarafından bilgi toplanır ya da öğretmen bu bilgiyi sağlayabilir (video, uzman konuşmacı, media vb.). Dördüncü basamakta öğrenci konuyu değerlendirir ve bioetik kurallar (Beauchamp ve Childress, 1994) doğrultusunda etik muhakemesini gerçekleştirir. Öğrenciler Beauchamp ve

Childress (1994) ortaya koyduğu 4 biyoetik ilkeye (özerklik-autonomy, iyilik-beneficence, zarar vermemek-non maleficence, adalet-justice) göre alternatif kararları değerlendirirler. Özerklik olarak isimlendirilen ilke, bireyin kendi rahatını ve düzenini diğer bir ifade ile kendi haklarını düşünerek karar vermesidir. İyilik ve zarar vermemek ilkeleri birbirleri ile ilişkilidir. Bu ilkelere göre bireyin en az zararla karardan fayda sağlamasına dayanır. Son olarak adalet ilkesi ise kazancın, riskin ve yararın eşit şekilde dağıtılması anlamına gelir. Öğrenciler ellerindeki alternatifleri bu ilkelere göre değerlendirir ve son basamak olan karar ve çözüm aşamasına geçler. Bu aşamada öğrenciler süreç boyunca karşılaştıkları alternatiflerden birini seçer.

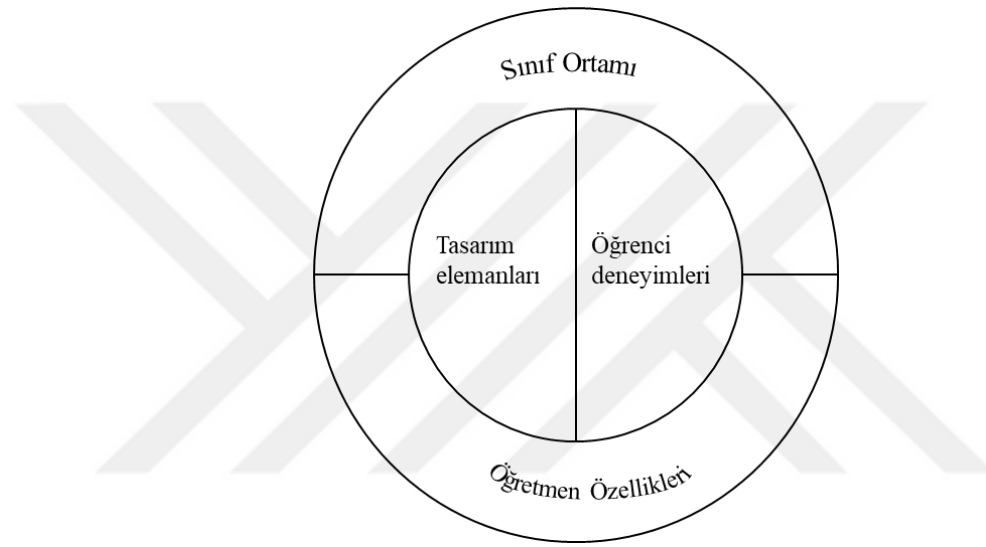
Keefer (2003) 32 (16 erkek, 16 kadın) lisansüstü öğrenci ile yaptığı durum çalışmasında ünlü Heinz ikilemini kullanarak öğrencilere senaryodaki adamın yerinde olsalar ne yaparlardı sorusunu yöneltmiştir. Kohlberg'in bireyin ahlak gelişimini belirlemek için sıklıkla kullandığı bu hikâye şu şekilde gelişmektedir. Bir kadın yakalandığı özel bir kanser türünden dolayı ölüme çok yaklaşmıştır. Doktorlar, şehirdeki bir eczanenin yeni keşfettiği radium bileşimli bir ilacın yararlı olabileceğini kadının kocası Heinz'e bildirirler. İlaç çok pahalıdır ve bir dozu yaklaşık 200 dolara mal olmaktadır. Fakat eczacı ilacın bir dozu için yaklaşık 2000 dolar istemektedir. Heinz bütün gayretleriyle 1000 dolar toplayabilmiştir. Heinz eczacıya karısının çok hasta olduğunu ve paranın kalan yarısını da sonra vereceğini söyler. Eczacı Heinz'in teklifini kabul etmez ve ilaç için paranın tamamını ister. Şimdi Heinz ilacı çalmalı mıdır? Niçin? Keefer'in (2003) ikinci çalışmasında ise yine Heinz'ın hikayesine benzer bir ikilem yazılmış ve 40 lisansüstü öğrencisi ile yukarıdakine benzer bir çalışma gerçekleştirilmiştir. Her iki çalışmada da bireylerin karar verme süreçleri arasındaki benzerlik ve farklılıklar incelenmiş ve bu verilere dayanılarak ahlaki karar verme modeli geliştirilmiştir. Bu modele göre SBK öğretimi; öğrencinin ilgili SBK konusundaki ahlaki yönleri belirlemesi ile başlayan ve belli bir karardan çok alternatif çözüm önerilerinin sunulması ile biten bir süreci ifade etmektedir. Modelin basamakları ise seçilen SBK ile ilgili etik konunun belirlenmesi, problemdeki ilgili konuların ve bilinmeyen alanların belirlenmesi, çözüm önerilmesi, gerekçe sunulması, farklı sonuçlara götüren alternatif senaryoların düşünülmesi, ahlaki sonuçların belirlenmesi ve değerlendirilmesi, alternatif çözüm önerilerinin sunulması olarak sıralanmaktadır.

Levinson'un (2006) ortaöğretim seviyesinde kullanmak için geliştirdiği modelin merkezinde epistemolojik temalar bulunmaktadır. Sınıf içinde adım adım takip edilen bir model yerine SBK öğretiminde öğretmenlerin dikkat etmesi gereken kategorileri belirlemiştir. Bunlar; tartışmanın epistemolojik olarak seviyesini ortaya koyan SBK kategorileri, tartışma sürecinde kullanılacak iletişim araçları ve düşünme biçimleridir. Epistemolojik açıdan SBK kategorizasyonu dokuz farklı kategoride sınıflandırılmıştır. Bu dokuz kategori tartışmanın epistemolojik olarak derecesini ifade etmektedir. "1", delil kullanarak doğrulama ve yanlışlama sürecini anlatırken; "9", ortaya atılan iddia ve fikirlerin karşılaştırılmaz olduğu, öne sürülen delillerin farklı paradigmalara ya da farklı teorik çerçevelerle ilişkili olduğu durumları ifade etmektedir. Tartışma sürecinde öğretmenlerin kullanması gereken iletişim araçları sabır, tolerans, farklılıklara saygı, dikkatli dinleme, açık fikirlilik, kendini dürüst bir şekilde ifade etme, kabul edilen prosedürlere uyulması, ifade özgürlüğü ve eşitliktir. Son olarak SBK öğretim süreci anlatı modunda, katılımcıların farklı fikirlerinin yer aldığı bir süreçtir ve mantıksal-bilimsel mod genellikle bilimsel delillere dayalı olarak gerçekleşir. Bu model öğretmene oldukça esnek bir öğretim alanı tanırken, etkili bir SBK öğretimi için hangi noktalara odaklanması gerektiğini vurgulamaktadır.

Eilks (2010) SBK öğretimi için öğretmenlere yol gösteren açık ve net bir öğretim yaklaşımı sunmaktadır. Bu modele göre öncelikle ilgili konu öğrencilere medya vb. raporlar yardımıyla sunulur ve diğer stratejiler yardımıyla konunun ilgi ve gerçekliğine vurgu yapılır ve bu bölüm problem analizi olarak isimlendirilir. İkinci aşamada SBK öğretiminde hedeflenen alan bilgisi kavramlarının netleşmesi sağlanır. Bu süreçte öğretmen, öğrencilerin SBK'nın altında yatan bilimsel kavramları anlamasına yardım eder. Alan bilgisinin netleşmesinden sonra öğrencinin odağı tekrar SBK ikilemine kaydırılır. Öğretmen öğrencilere ilgili konu hakkında tartışabilecekleri roller verir ve bu rolleri oynamalarını ister. Son olarak öğrenci SBK ile ilgili gerçekleşen tüm deneyimlerini ve altında yatan bilimsel kavramları yansıtmaları için cesaretlendirilir. Bu model diğer modellerden öğrenci kazanımları açısından farklılaşmaktadır. Eilks, bu model ile yapılan öğretim sonunda öğrencilerin alan bilgisi ve üst bilişsel düşünme becerileri açısından gelişeceğini iddia etmektedir. Bu modelin olumlu özellikleri basit ve uygulanabilir olması iken esnek olmayan, sınırlı bir öğretim süreci sunması olumsuz özelliği olarak karşımıza çıkmaktadır.

Sadler'ın (2011) geliştirdiği, daha sonra Presley ve ark.'nın (2013) revize ettiği ve Friedrichsen, Sadler, Graham ve Brown'ın (2016) alışması ile son halini alan SBK ğretim erevesi birçok deneysel ve kavramsal çalışmanın ürünü olarak ortaya çıkmıştır. Aşağıda bu gelişimsel modelin süreç boyunca nasıl evrimleştiği tartışılacaktır.

Sadler (2011) editörü olduğu 'Socio-scientific Issues in The Classroom: Teaching, Learning and Resarch' kitabının son bölümünde, kitabın tamamında ortaya konan farklı SBK ğretim süreçlerini inceleyerek bir ğretim erevesi önermiştir (şekil 2.2).

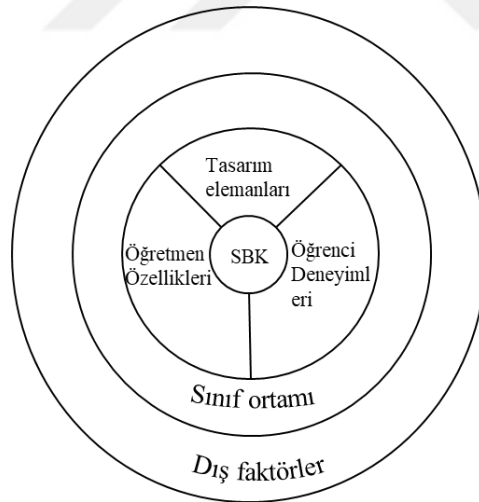


şekil 2.2 Sadler (2011) SBK ğretim erevesi

şekil 2.2'de görüldüğü gibi SBK için önerilen ğretim modelinde ğrenci deneyimleri ve tasarım elemanları merkezde yer alırken, ğretmen özellikleri ve sınıf ortamı dış etkenler olarak yer alır. Öğrenci deneyimleri, süreç boyunca öğrencinin sahip olması gereken fırsatlar olarak tanımlanabilir. Bu deneyimler; (1) muhakeme, argümantasyon, karar-verme ve pozisyon alma, (2) konuyla ilgili bilimsel fikir ve teorilere ulaşma/kaşılaşma, (3) konuyla ilgili bilimsel veri toplama ve analiz etme, (4) konunun sosyal boyutları (politik, ekonomik vb.) hakkında tartışma yürütme olarak şekillenmektedir. Tasarım elemanları ise etkili bir SBK ğretimi için önemli olan ve dikkat edilmesi gereken noktaları belirtmektedir. Bu noktalar; (1) merak uyandıran bir konu etrafında ğretim süreci tasarlama, (2) ncelikli olarak konuyu sunma, (3) yüksek düşünce becerilerini kullanmak için ortam sağlama, ve (4) ğrencilere süreci sonlandırıcı bir deneyim sağlamaktır. SBK ğretim çerçevesinin dış halkasında yer alan ğretmen özellikleri ise başarılı bir SBK ğretimi için öğretmenin sahip olması gereken özellikleri belirtmektedir.

Buna göre öğretmenin (1) ilgili SBK konusu hakkında bilgili ve farkındalığı yüksek olmalı, (2) bilgi sınırlılıkları konusunda dürüst olmalı, (3) sınıfta tartışmalı konuların öğretimi konusunda istekli olmalı ve (4) sınıfta kendini bir otoriteden çok tartışmaya katkı sağlayan biri olarak konumlandırmalıdır. Sınıf ortamının özellikleri SBK öğretim süresince planlanan öğretimin etkili bir şekilde gerçekleşmesi için öğrenme ortamında olması gerekenleri ortaya koymaktadır. Bu özellikler (1) yüksek öğrenci katılımı, (2) işbirlikli ve etkileşimli öğrenme ortamı, (3) öğretmen ve öğrencilerin birbirine saygı gösterdiği ve (4) öğretmen ve öğrencinin sınıf ortamında kendini güvende ve rahat hissettiği bir sınıf ortamı olarak tanımlanmaktadır.

Presley ve ark.'larının (2013) daha sonra eklemeler yaparak geliştirdikleri bu model (Şekil 2.3) , Sadler'ın (2011) modelinden farklı olarak, tasarım elemanları, öğretmen özellikleri ve öğrenci deneyimleri temel bileşenler olarak belirlemiştir. Sınıf ortamının özelliklerini ise üç temel bileşeni kapsayan bir bileşen olarak yerleştirmiştir. Sınıf özellikleri dışında yer alan yeni bileşen ise SBK öğretim sürecini etkileyen dış faktörler olarak isimlendirilmiştir (Şekil 2.2).

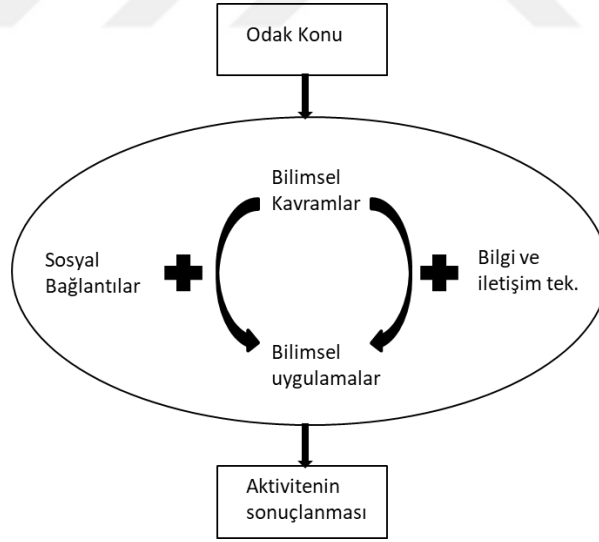


Şekil 2.3 Presley ve ark. (2013) SBK öğretim çerçevesi

Tasarım elemanları, öğrenci deneyimleri ve sınıf ortamının özellikleri açısından Sadler'ın (2011) sunduğu çerçeveye sadık kalan Presley ve ark. yalnızca öğretmen özelliklerine yeni bir madde ekleyerek SBK öğretimini gerçekleştirecek öğretmenin sınıf içinde belirsizliklerle başa çıkmaya istekli olması gerektiğini vurgulamıştır. Okul, okulun bulunduğu bölge ve ulusal öğretim program geliştiricilerden kaynaklanan ve SBK

öğretimini etkileyen dış faktörler olarak adlandırılan bu bileşende; (1) SBK öğretimi için öğretmenin desteklenmesi ve cesaretlendirilmesi, (2) SBK materyallerine ulaşımın sağlanması, (3) SBK konularını sınıf içine entegre etmek için esnek bir öğretim programının olması, (4) SBK'yı sınıf içine taşımak için bölgesel konuların var olması ve bunların farkında olunması, (5) SBK öğretimine karşı oluşacak bölgesel kaygılar ve endişelerle başa çıkabilmek için stratejilerin olması ve (6) SBK öğretimi ve öğretim program kazanımları arasında bağlantıların olması yer almaktadır.

Friedrichsen ve ark. (2016), Sadler (2011) ve Presley ve ark. (2013) tarafından geliştirilen SBK öğretim çerçevesini öğretimi planlama ve uygulama açısından daha kullanışlı hale getirilmesi için yeniden düzenlemiştir. Bu yeni modelin ilk adımı ilgili SBK konusunun belirlenmesi ve bunun sunulmasıdır. Model öğrenci deneyimleri olarak birbiri ile etkileşimli üç bileşen içermektedir. Bunlar sosyal bağlantılar, bilimsel kavramlar ve uygulamalar ve bilgi ve iletişim teknolojilerinin kullanımıdır. Modelin son bileşeni ise Şekil 2.3'te görüldüğü gibi öğrencinin yukarıdaki deneyimleri etrafında bilgi ve anlayışlarını sentezlemedir.



Şekil 2.4 Friedrichsen ve ark. (2016) SBK öğretim çerçevesi

Sadler (2011) ile başlayıp, Friedrichsen ve ark.'nın (2016) çalışması ile bugünkü halini alan SBK öğretim çerçevesi diğer modellerden farklı olarak SBK öğretimi için gerekli temel bileşenleri sunan ve farklı bağlamlara uygulanabilen bir çerçeve sağlamaktadır.

Zeidler, Applebaum ve Sadler (2011) ise SBK öğretimi için 8 basamaklı bir model ortaya koymuştur. Bu modelin sabit bir taslak olmadığını ortaya koyan araştırmacılar, etkili bir SBK ünitesi için gerekli adımları açıklamışlardır. Bir yıllık bir öğretim programında SBK uygulanması için geliştirilen kavramsal çerçevenin 8 adımı; (1) Öğrenciyi derse hazırlama ve onların konuyla ilgili ön kavramlarını belirleme kısacası konuya giriş yapılması; (2) Öğrencinin konuyla ve alan bilgisi ile ilgili inançlarının farkına varması için mevcut durumdan rahatsız olması için tartışmalı soruların sunulması; (3) Normal bir öğretim sürecinin uygulanması diğer bir ifade ile konuyla ilgili temel terimlerin ve süreçlerin öğrencilere sunulması; (4) Araştırma ve sunum için grupların oluşturulması, bu süreçte öğrencinin alan bilgisini sorgulaması ve sosyal olarak grup aktivitelerine katılması sağlanması; (5) Öğrencinin alan bilgisini ve kavramları keşfetmesine yardımcı olacak SBK bağlamında soruların geliştirilmesi sağlanması (Böylece öğrenci sorgulama becerilerini uygulama ve yeni kazandığı bilgileri delilleri değerlendirmede ve bilinçli kararlar vermede kullanabilir); (6) Tartışmaların ve argümantasyonun sınıflandırılması ile öğrencinin sınıftaki diğer fikirlerin farkına varması ve saygı göstermesi sağlanması; (7) Kavramın netleştirilmesi, öğretmene anahtar kavramları ve alan bilgisini tekrar gözden geçirme fırsatı sunması; (8) Bilgi ve muhakemenin değerlendirilmesi ile öğrencinin kavramsal anlayışı ve öğrenme sürecinin nasıl şekillendiğinin netleşmesi olarak şekillenmektedir. Modelin basamakları dikkatle incelendiğinde fen sınıflarında sıklıkla kullanılan 5E öğrenme modeli ile benzerlikler taşıdığı görülmektedir. Özellikle 5E modelinin ilk üç basamağı olan giriş, keşfetme ve açıklama basamakları Zeidler ve ark.'nın modelinde kolaylıkla ayırt edilebilmektedir.

Son olarak Saunders ve Rennie (2013) literatür taraması ve öğretmen verilerine dayanarak etik sorgulamada kullanılacak pedagojik bir model önermişlerdir. Bu modelin temel özelliği çoğulcu (pluralistic) yaklaşım doğrultusunda etik sorgulamanın ve SBK için gerekçelendirmenin yapılmasıdır. Bu noktada cinsiyet, gelişimsel beceriler ve etnik köken gibi faktörleri dikkate alan bir karar verme süreci tasarlanmaktadır. Dokuz basamaktan oluşan modelin basamakları (1) Öğretmenin sınıf içine taşıyacağı SBK'yı araştırması; (2) Öğrencinin konuya ilgisinin çekilmesi; (3) SBK'nın altında yatan alan bilgisinin farkına varması; (4) Bireysel olarak ilgili SBK hakkında yansıtma yapması; (5) SBK hakkında grup tartışması; (6) Belirli bir soru ya da tartışmalı konu üzerinde karar verilmesi; (7) Öğrencinin soru veya konu hakkında etik sorgulama yapması (zarar ve

yarar; hak ve sorumluklar, değere dayalı; seçme hakkı; çoğulculuk); (8) Etik açıdan karar verme ve gerekçelendirme ve (9) Eylem ve değerlendirme yapılmasıdır. Modelin ilk 6 basamağı yukarıdaki birçok SBK öğretim modeli ile benzerlik gösterirken son 3 basamak diğer modellerden farklılaşmaktadır. Çünkü 6. basamak ‘belirli bir soru ya da tartışmalı konu üzerinde karar verilmesi’ iken 7. basamakta öğrencinin verdiği karar hakkında belirli ilkeler doğrultusunda etik sorgulama yapması ve bu kararını gerekçelendirmesi beklenmektedir.

Literatürde SBK öğretiminde kullanılan modellerin yanında farklı öğretim stratejilerinden de bahsedilmektedir. Rol oynama, senaryolar, tartışmalar, grup çalışmaları, sunumlar ve raporlar bunlardan bazılarıdır (Saunders & Rennie, 2013). Settellaier (2003) tartışmalı bir hikâye kullanarak SBK’yı anlatmaya çalışırken, Simmonneaux (2001) rol oynama ve argümantasyonun öğrencilerin karar verme becerilerini geliştirmeye etkisini incelemiştir. Simmonneaux’a göre belirlenen stratejiler alan bilgisinin kazanımından çok öğrencilerin farklı fikirleri belirleme ve değerlendirme aynı zamanda bilimsel ve sosyal açıdan önemi olan problemler hakkında kendi fikirlerini oluşturma gibi bilimsel okuryazarlık hedefine ulaşmaya yardımcı olan becerilerin kazanılmasını sağlamaktadır.

Literatürdeki bu çeşitlilik SBK öğretiminde tek bir yol olmamasına rağmen bu konuların öğretiminde belirli ortak fikirlerin olduğunu göstermektedir. Saunder ve Rennie’ye (2013) göre SBK öğretiminin didaktik ve öğretmen merkezli bir yaklaşım ile mümkün olmayacağı ve SBK öğretim sürecindeki sorgulamanın bir karar vermekten çok farklı bakış açılarının farkına varılmasını sağlamak olduğu temel ortak fikirleri oluşturmaktadır.

SBK öğretim modellerini karşılaştırdığımızda kavramın ilk literatüre girdiği yıllarda geliştirilen modellerde öğrenci kazanımları karar verme, motivasyon ve farkındalığa odaklanırken (Ratchliffe, 1997; Dawson, 2001), SBK’nın ders kitaplarında ve öğretim programlarında kendine yer bulması ile yukarıdaki kazanımların yanında alan bilgisini anlama, bilimsel süreç becerilerinin ve argümantasyon becerilerinin gelişmesi gibi farklı kazanımlar eklenmiştir (Sadler, 2011; Zeidler ve ark., 2011). Bununla beraber bu model ve yaklaşımları sınıf içinde uygulayacak öğretmenlerden de belirli beceri ve anlayışlara sahip olması beklenmektedir. Tüm modellerde karşımıza çıkan en belirgin özellik, öğretmenin tartışmayı etkili bir şekilde yürütmesi ve sürece rehberlik etmesidir. SBK

modellerinin ilk ortaya çıktığı zamanlarda daha genel olarak ifade edilen ‘tartışmayı yürütme ve rehberlik’ kavramı ilerleyen bölümlerde daha detaylı olarak açıklanmıştır. Buna göre SBK öğretimini gerçekleştirecek bir öğretmen diyalojiye dayalı öğretim yaklaşımını benimsemiş, SBK ile ilgili alan bilgisine sahip, sınıf içinde öğretmen merkezli yaklaşımdan çok öğrenci merkezli bir yaklaşım sergileyen, öğrencilerin SBK ile ilgili hazırbulunuşluklarının farkında olmalıdır.

Genel olarak baktığımızda SBK öğretiminin başarılı bir şekilde hedefine ulaşmasında öğretmenlerin bu konularla ilgili sahip oldukları pedagojik alan bilgileri oldukça etkilidir. Geliştirilen modellerin ve bu modellerin uygulandığı çalışmaların hiçbirinde öğretmenlerin bu beceriler açısından yeterli olup olmadığını gösteren bir açıklama ya da veri bulunmamaktadır. Alan bilgisinden farklı bir yapısı olan SBK’nın öğretimi için öğretmenlerin pedagojik alan bilgilerinin yeterli olup olmadığı ve yeterli değilse bu konuların öğretimi için PAB’lerinin geliştirilmesi gerekmektedir. Ancak literatürde etkili bir SBK öğretimi için PAB’in hangi bileşenlerden meydana geldiği ve öğretmenin PAB’inin nasıl şekillenmesi gerektiği ile ilgili net bir teorik yaklaşım yoktur. Yapılan çalışmalar genellikle sınıf içinde SBK uygulamasında önerilen öğretim stratejileridir. Ancak etkili bir öğretim, öğretmenin doğru öğretim stratejisini kullanmasının yanında öğretim sürecini başından sonuna kadar (amaçların belirlenmesi, öğrenci anlayışlarının farkında olunması, öğretim stratejilerinin uygulanması, değerlendirme vb.) etkin bir şekilde düzenlenmesini gerektirir. SBK öğretim sürecinin nasıl şekilleneceği doğrudan öğretmenlerle ilişkilidir. Bu noktada öğretmenlerin SBK öğretiminde gerekli PAB’lerinin ve yeterliliklerinin belirlenmesi, sınıf içinde işevsel bir SBK öğretimi için önemli gerekliliklerden biridir.

2.3.3. Sosyobilimsel Konuların Öğretimini Etkileyen Faktörler

Literatürde yer alan birçok çalışma, SBK öğretiminde öğrenci kazanımlarına odaklanmaktadır. Yapılan çalışmalar SBK’nın bilimsel bilginin (Zeidler, Sadler, Applebaum, & Callahan, 2009) ve argümantasyon becerilerinin (Grooms, Sampson, & Golden, 2014; Tal & Kedmi, 2006) gelişmesi için etkili bir bağlam sağladığını göstermektedir. Ancak öğretmenlerin SBK uygulamalarını araştıran çalışmaların sayısı son zamanlarda artış göstermektedir (Tidemand & Nielsen, 2017). Sınıf içindeki SBK öğretiminin kalitesi ve dolaylı olarak istenen kazanımların hedefine ulaşması birçok

değişken tarafından kontrol edilmektedir. Bu yüzden, öğretmenlerin SBK anlayışlarını ve öğretimine nasıl yaklaştıklarını ortaya koyacak bir modelde, SBK öğretimini etkileyen faktörler göz önünde bulundurulmalıdır. Literatüre göre, SBK öğretimini etkileyen faktörler öğrenci, öğretmen ve öğrenme ortamı olarak üç başlık etrafında şekillenmektedir.

2.3.3.1.Öğrenci

SBK öğretiminde, süreci etkileyen birçok faktör bulunmaktadır. Yapılan çalışmalar öğrencilerin alan bilgilerinin, kültürel altyapılarının, sınıftaki sosyal etkileşimlerinin doğasının ve SBK anlayışlarının SBK öğretiminin başarısını etkilediğini göstermektedir (Albe, 2008; France, Mora, & Bay, 2012; Nielsen, 2012). Bu faktörler birbirleri ile etkileşim halindedir. Bu faktörlerin hiçbiri tek başına SBK öğretim sürecinin başarısını ya da başarısızlığını belirlemezler.

Bu faktörlerden ilki öğrencilerin alan bilgisi seviyesidir. SBK öğretim sürecinde öğrencilerin alan bilgisi seviyesi ile muhakeme becerileri arasında bağlantı olduğunu gösteren çalışmalar bulunmaktadır (Lewis & Leach, 2006; Nielsen, 2012; Sadler & Donnelly, 2006). Öğrenciler, SBK tartışmalarında alan bilgisi yerine sıklıkla sosyal ve duygusal değişkenleri kullanarak karar verse de alan bilgisi SBK öğretim sürecini etkileyen önemli bir faktördür (Sadler & Zeidler, 2005).

Nielsen (2012) Danimarka’da yaptığı çalışmada alan bilgisinin öğrencilerin SBK tartışmalarındaki rolünü araştırmıştır. Araştırmacılar, 4-5 kişilik (16-19 yaş aralığı) 8 farklı grubun 40-60 dakika boyunca insanda gen terapisine izin verilip verilmemesi üzerine tartışmalarını istemiştir. Bu öğrenci grubu B seviyesi olarak adlandırılan orta seviyede akademik başarıya sahip orta öğretim öğrencilerinden oluşmaktadır. Tartışma boyunca video ve ses kayıtları ile veri toplanmış ve gruplar arasında geçen diyaloglar transkript edilmiştir. Çalışmanın sonuçları, öğrencilerin mevcut alan bilgilerini, gen terapisinin biyolojik olarak nasıl gerçekleştiğini açıklamak için kullandığını göstermektedir. Aynı zamanda öğrencinin mevcut alan bilgisi SBK tartışmalarının sınırlarını da belirlemektedir. Nielsen bu durumu ‘eğer öğrenci germ line gen terapisinin kalıtsal etkilerini bilmiyorsa, gen terapisi konusunda belirli konuları gündeme

getirememektedir' (sf.448) şeklinde örneklendirmektedir. Bu durum alan bilgisinin nasıl SBK tartışmalarını şekillendirdiğini göstermektedir.

Lewis ve Leach (2006) öğrencilerin alan bilgisinin, SBK tartışmalarındaki konu aralığını ve tartışmalara karşı tutumlarını nasıl belirlediğini araştırdığı çalışmasında 14-16 yaş aralığında 200 öğrenci ile çalışmıştır. İki aşamalı olarak gerçekleşen çalışmanın birinci aşamasında öğrencilerin gen teknoloji ile ilgili tartışmalara ne kadar dahil olduğu ve bu süreçte tartışmalara dahil olmak için hangi bilgi ve kavramları kullandıkları değerlendirilmiştir. Çalışmanın bu aşamasına 100 öğrenci katılmış ve yazılı dökümanlar ve küçük grup tartışmalarının (genetiği değiştirilmiş organizmalar, genetik görüntüleme ve kistik fibroz) video kayıtları ile veri toplanmıştır. İkinci aşamada ise birinci aşamada elde edilen veriler yardımıyla iki tartışma konusu (gen terapisi ve doğum öncesi görüntüleme) oluşturulmuş ve bu tartışma aktiviteleri ile öğrencilerin hangi bilimsel kavramları ve hangi muhakeme yollarını kullandıkları incelenmiştir. Bu aşamada ise hem tartışma sürecindeki video kayıtları hemde araştırmacıların her gruplar yaptıkları görüşmeler veri kaynağı olarak kullanılmıştır. Araştırmacılar, gen terapisi ve doğum öncesi görüntüleme bağlamında yaptıkları araştırmada, özellikle germ line gen terapisi ile somatik gen terapisi arasındaki farkı bilmeyen öğrencilerin, SBK tartışmalarında oldukça sınırlı kaldıklarını belirlemiştir. Buradan hareketle, Lewis ve Leach'e göre, eğer öğrenciler ilgili SBK konusunda temel kavramları bilirlerse, SBK tartışmalarından daha fazla kazanım elde edebilmektedirler.

Sadler ve Donnelly (2006) ve Sadler ve Fowler (2006) öğrencilerin alan bilgisi ile argümantasyon kaliteleri arasındaki ilişkiyi araştırmıştır. Sadler ve Donnelly'nin (2006) 56 ortaöğretim öğrenci ile yürüttüğü çalışmada karma yöntem kullanılmış ve alan bilgisi testi (genetik alan bilgisi testi) ve görüşmeler yardımıyla veri toplanmıştır. Yapılan görüşmeler argümantasyon kalitesini ortaya koyan bir değerlendirme ölçeği yardımıyla analiz edilmiştir. Çoklu regresyon analizi, alan bilgisi ve argümantasyon kalitesi arasında anlamlı bir fark olmadığını göstermiştir. Nitel analiz sonuçları ise nicel sonuçları desteklemiş ve az sayıda katılımcının alan bilgisi ile argümantasyon kalitesi arasında bir ilişki olduğu tespit edilmiştir. Çalışmanın sonunda Sadler ve Donnelly (2006) argümantasyonun alan bilgisi ile ilişkili olduğunu ancak bu ilişkinin doğrusal olmadığını

varsayan ‘Bilgi Transferinde Eşik Modelini (Threshold Model of Knowledge Transfer)’ önermişlerdir.

Sadler ve Fowler (2006) farklı seviyelerde genetik bilgisine sahip ortaöğretim öğrencileri, düşük genetik bilgisine sahip sosyal alan üniversite öğrencileri ve yüksek genetik bilgisine sahip fen alan üniversite öğrencileri olmak üzere 45 öğrenci ile çalışmışlardır. Üç farklı SBK senaryosuna verdikleri cevaplar ile alan bilgileri arasındaki ilişkinin araştırıldığı çalışmada alan bilgisi açısından belirli bir eşiğin altında kalan öğrencilerin, informal muhakeme sırasında oldukça düşük performans sergilediklerini belirlemişlerdir. Tam tersi olarak fen alanında eğitim gören üniversite öğrencilerinin ise argümantasyon kalitesinin diğer gruplara göre oldukça yüksek olduğunu ortaya koymuşlardır. Çalışmanın bu sonuçları hem Sadler ve Donnelly’nin (2006) geliştirdiği Bilgi Transferinde Eşik Modelinin alan bilgisinin doğasını açıklamadaki gücünü hem de alan bilgisinin SBK sürecindeki rolünü ortaya koymaktadır.

Öğrenci boyutu açısından SBK’nın sınıfsal başarısını etkileyen diğer bir değişken öğrencilerin sınıf içindeki etkileşimleridir (Albe, 2008; Berne, 2014; Richmond & Striley, 1996). Albe (2008) öğrencilerin küçük grup tartışmalarında SBK tartışmalarını nasıl incelediklerini ve tartıştıklarını araştırmıştır. Çalışmanın sonuçları öğrenciler arasındaki ilişkinin ve etkileşimin argümantasyon sürecini etkilediğini göstermiştir.

Richmand ve Striley’in (1996) 24 10. sınıf öğrencisi ile yürüttüğü çalışma öğrencilerin bilimsel problemleri çözme ve tartışmalarda karşılaştıkları zorluklarla başa çıkma süreçlerini anlamayı amaçlamıştır. Araştırmacıların bu noktadaki temel amacı öğrencilerin grup içindeki sosyal rollerinin tartışma sürecine ve onların bu süreçteki argümanlarını geliştirmelerine ne derece etkili olduğunu belirlemektir. Bunun için öğrencilerin kolera salgını ve kistik fibroz üzerinde gerçekleştirdikleri dört laboratuvar araştırması sırasında gerçekleştirdikleri grup tartışmalarını video ve ses kaydı ile kaydetmiş ve analiz etmişlerdir. Elde edilen sonuçlar aynı grupta bulunan iki öğrencinin (farklı sosyal rollere sahip) aynı konu etrafında farklı argümanlar geliştirdiğini göstermiştir. Birinci aşamada iki öğrenci arasında çelişkili fikirler ortaya çıkmış ve bu öğrenciler karşı duruşlar sergileyerek, oy vermişlerdir. İkinci aşamada ise insanlar ve hayvanların ‘canlı organizmalar’ olduğu konusunda hem fikir olarak ilaçların insanlar üzerindeki etkileri ile hayvanlar üzerindeki sonuçları arasındaki ilişkinin geçerliliği

konusunda işbirlikli bir tutum sergilemişlerdir. Bu süreçte bu öğrencilerden birinin grubun lideri rolü üstlendiği ve bu öğrencinin birinci aşamada oylamayı ikinci aşamada tartışmayı başlattığı gözlemlenmiştir. Diğer öğrenci ise birinci aşamada argümanın yapılanmasında ‘lider’ öğrenciye yardım etmiş ve ikinci aşamada da yazarların kategorizasyonuna göre ‘yardımcı’ rolü üstlenmiştir. Bu durum öğrencilerin grup içi etkileşimlerinin ve üstlendikleri rollerin tartışma süreçlerinde geliştirecekleri argümanları ve bu argümanların kalitelerini etkilediğini ortaya koymaktadır.

Benzer şekilde Berne (2014) 20 öğrenci (14-15 yaş aralığı) ile yürüttüğü çalışmada SBK tartışmaları sırasında etik muhakeme süreçlerini incelemiştir. Bu süreci gözlemleyebilmek için SBK uygulaması (sınıf tartışmaları) yapılmadan altı ay önce genetik dersi yapılmış ve öğrencilerden klonlama hakkında yazılı olarak argümanlarını belirtmeleri istenmiştir. Devam eden süreçte uygulamadan bir ay önce öğrencilere ‘Gattaca’ adında genetik olarak değiştirilmiş bir insanın hikayesinin anlatıldığı bir bilim kurgu filmi izletilmiş ve öğrencilerin tasarım bebekler hakkında yazılı olarak argümantasyon yapmaları istenmiştir. Uygulama aşamasında ise dört güncel biyoteknoloji konusunda sınıf tartışması gerçekleşmiştir. Çalışma süresince öğrencilerin yazılı dökümanları ve video kayıtları aracılığıyla veri toplanmış ve analiz edilmiştir. Bu analiz doğrultusunda farklı grupların farklı argüman yapılarına sahip olduğu ortaya çıkmıştır. Bu farklılık etik muhakeme sırasında öğrencilerin gelişim düzeylerinden ve grup içi tartışmalardaki etkileşimlerin doğasından kaynaklanmaktadır. Başkalarının fikirlerine eleştirel şekilde yaklaşan ve farklı fikirlere karşı argüman geliştiren öğrencilerin etik muhakeme sürecindeki ilerlemeleri yalnızca diğer fikirleri onaylayan öğrencilere göre daha fazla ilerlemiştir. Çalışmalardan elde edilen sonuçlar, SBK tartışmalarında öğrencilerin grup içinde üstlendikleri rol ve tartışma yapılarının hem elde edecekleri kazanımları hem de tartışmanın gideceği yönü belirlediğini göstermektedir.

Öğrencilerin SBK anlayışları da SBK öğretim sürecini etkileyen diğer bir faktördür (Evogoru & Osborne, 2013; Wu, 2013). Evogoru ve Osborne’un (2013) İngiltere’de durum çalışması olarak tasarladıkları çalışmalarında bir sınıfta iki kişilik (12-13 yaş aralığı) iki farklı grubun dört ders boyunca (her ders 50 dk) SBK tartışmalarına katılma süreçlerini incelemiştir. 28 öğrenci arasından seçilen bu dört öğrenci CAT ismi verilen öğrencilerin dil, matematik ve fen alanlarındaki başarılarını ortaya koyan sınavdan

ortalamanın üstünde başarı göstermişlerdir. Tartışma sürecinde öğrenci özelliklerini ortayı koymayı hedefleyen bu çalışmada başarılı öğrencilerin seçilmesinin temel nedeni, tartışmaya daha fazla dahil olma şanslarının olması ve böylece daha kaliteli veri sunabilecek olmalarıdır. Veri toplama sürecinde öğrenciler online öğrenme ortamlarından biri olan Argue-WISE platformu üzerinden etkinlikleri gerçekleştirmişlerdir. Bu iki grubun tartışmaları video ile kayıt edilmiş ve aralarında geçen diyaloglar transkript edilmiştir. Bu çalışmadan elde edilen veriler, gruplardan birinin öğretim sonunda yüksek seviye yazılı argüman becerileri ortaya koyduğunu göstermektedir. Bu grubun diğer gruptan farklı olarak ilgili SBK konusuna daha fazla hâkim oldukları belirlenmiştir. Öğrencilerin SBK konusuna ilgisi çekmek ve tartışmalara dahil olmasını birçok faktör etkilemektedir. Ancak öğrencinin ilgili konuyu anlaması ve konunun bileşenlerini belirlemesi SBK öğretiminde anahtar değişkenlerden biridir.

Yukarıda bahsedilen sonuçlar, SBK öğretim sürecini etkileyen öğrenci ile ilişkili faktörlerin neler olduğunu göstermektedir. Etkili SBK öğretimi için öğretmen, öğrencinin mevcut alan bilgisi ve SBK anlayışının farkında olmalıdır. Bu iki faktör öğrencinin nasıl öğrendiği ve hazırbulunuşluğu alanı ile ilişkilidir. SBK öğretim sürecinde öğrencilerin sosyal etkileşimlerini yönetmek ise diğer önemli faktörlerden biridir. Bu faktör de öğretmenin pedagojik bilgi ve becerisi alanına denk gelmektedir. Sonuç olarak SBK öğretim sürecini etkileyen öğrenci ile ilişkili faktörlerin öğretmenlerin SBK-PAB oluşumunda önemli bir yeri vardır. Bu nedenle bu çalışmada öğretmenlerin SBK-PAB profilleri ortaya çıkarılırken bu faktörler göz önünde bulundurulacaktır.

2.3.3.2.Öğrenme Ortamı

Öğrenme ortamından kaynaklanan faktörler de SBK uygulama sürecini etkilemektedir. Genellikle birçok öğretmen alan bilgisi dışında yeni başka bir konuyu sınıf içine taşımada ya da yeni bir öğrenme yöntemini uygulamada birinci zorluk olarak zaman yetersizliğini göstermektedirler. Benzer şekilde SBK öğretim süreci hem alan bilgisinden farklı hem de farklı bir öğrenme yaklaşımı gerektiren bir konu olarak karşımıza çıkmaktadır. Sonuç olarak SBK öğretim deneyimi yaşayan ya da bunu sınıf içine aktarmayı deneyen birçok öğretmen doğal olarak zaman yetersizliğinden söz etmektedir (Boerwinkel, Knippels & Waarlo, 2011; Kara, 2012; Sadler ve ark., 2007). Etkili bir SBK öğretimi için öğrencilerin sınıf tartışmalarına katılması oldukça önemlidir. Bu nedenle SBK öğretim süreci için okul

kültürü önemli hale gelmektedir. Bencze, Sperling ve Carter (2012) öğrencilerin aktif bir şekilde öğrenme sürecine ve tartışma ortamlarına katılmasının SBK öğretimi açısından oldukça önemli olduğunu vurgulamaktadır. Shulman'ın (1987) PAB modelinde de öğretimin gerçekleştiği bağlamın, öğretmenin bilgi alanlarından birini meydana getirdiğini vurgulamaktadır. SBK öğretimi için uygun materyallerin ulaşılabilirliği, süreci etkileyen diğer önemli bir faktördür. Çünkü öğretmenler SBK öğretimi için gerekli materyallerin yetersizliğinden şikâyet etmekte ve bu konuları sınıf içine aktarmada önemli bir değişken olarak görmektedirler. Aynı zamanda SBK ile ilgili materyallerin ulaşılabilirliği, öğretmenleri bu konuları sınıf içine entegre etme konusunda cesaretlendirmektedir (Kara, 2012).

Görüldüğü gibi literatürden elde edilen sonuçlar, öğrenme ortamından kaynaklanan birçok değişkenin SBK öğretim sürecinin kalitesini etkilediğini göstermektedir. Bu faktörlerin tamamı SBK öğretimi açısından öğretmenlerin yeterliliklerini incelemek için oluşturulacak kavramsal çatıda mutlaka göz önünde bulundurulması gerekmektedir.

2.3.3.3.Öğretmen

Öğretmenler, eğitimde gerçekleşecek her türlü değişimde anahtar rol oynamaktadırlar. Literatürde SBK öğretim kalitesi ve öğretmenler arasındaki ilişkiyi gösteren birçok çalışma bulunmaktadır. Bu çalışmalar, öğretmenlerin fen eğitimi hakkındaki inançlarının (Barett & Nieswordt, 2010; Lee & Witz, 2009; Pedretti, Bencze, Hewitt, Romkey, & Jivraj, 2008), SBK anlayışlarının (Sadler, Amirshokoohi, Kazempour, & Allspaw, 2006), SBK öğretimi konusundaki öz yeterliliklerinin (Saunders & Rennie, 2013), SBK öğretimi sırasındaki kontrol ve konfor hissinin (Day & Bryce, 2011) süreci doğrudan etkilediğini göstermektedir.

Öğretmenlerin fen eğitimi hakkındaki inançları, sınıfta gerçekleşen her eylemi etkilediği gibi SBK öğretimini de etkilemektedir. Öğretmenlerin SBK uygulamalarında neden zorlandıklarını ortaya koymaya çalışan birçok çalışmada öne çıkan ilk sonuçlardan birisi fen öğretmenlerinin uzun yıllar geleneksel öğretim anlayışı ile meslek hayatlarını şekillendirmeleri ve başarıya ulaşmak için geleneksel yaklaşımdan farklı olarak öğretim yaklaşımlarını yeniden düzenlemesi gerektiğidir (Gray & Bryce 2006).

Bu bağlamda Lee ve Witz (2009) öğretmenlerin SBK konusunda fikirlerini belirleyen değer, felsefe ve kişisel deneyimlerini araştıran bir çalışma yürütmüştür. Çalışma, dört fen öğretmeniyle SBK öğretimi ile ilgili gerçekleştirilen derinlemesine görüşmeler ve sınıf gözlemlerini içermiştir. Öğretmenlerin SBK öğretimi konusunda karar verirken kişisel deneyimleri, kaygıları, etik ve metafiziksel yaklaşımlarından esinlendiği ortaya çıkmıştır. Araştırmacılar, öğretmenlerin SBK'nın reform hareketinin bir parçası olduğunun farkına varmadığını ve yalnızca kendi değerleri doğrultusunda öğretimi gerçekleştirdiklerini belirlemiştir. Lee ve Witz bu durumu şöyle açıklamıştır: 'Öğretmenler SBK'yı kişisel fen anlayışları, deneyimleri, eğitimsel idealleri ve kişisel değerleri doğrultusunda yorumlamaktadırlar' (sf.954). Bu sonuçlardan elde edilen çıkarımlar etkili bir SBK öğretimi için öğretmenlerin fen eğitimi hakkındaki inançlarının ilerlemeci paradigmanın varsayımları ile uyumlu olması gerektiğini göstermektedir.

Levinson ve Turner'ın (2001) İngiltere'de yürüttükleri projede SBK ile ilgili etkili uygulamaların belirlenmesi, öğretimsel zorlukların ortaya konulması ve deneyimlerin geliştirilmesini amaçlanmıştır. Projenin bir parçası olan öğretmen verileri, anket ve görüşme yardımıyla toplanmıştır. Bu veriler öğretmenlerin önemli bir çoğunluğunun sınıf içindeki rollerinin sosyal ve etik konularla uğraşmaktan çok bilimle ilgili gerçekleri öğrencilere sunmak olduğunu düşündüklerini göstermektedir. Levinson ve Turner bu durumu sınıf içindeki alan bilgisi odaklı öğretimden, doğru yanıt olmayan sorulara ve net bir çözümle bitmeyen tartışmalara geçişin hem öğretmen hem öğrenci açısından kültürel bir şok olduğu şeklinde yorumlamaktadır. Bu kültürel şokun aslında, öğretmenlerin ve öğrencilerin mevcut fen eğitimi anlayışı ile SBK öğretimini ve doğasını anlamaya çalışmalarından kaynaklandığı ortaya çıkmaktadır.

Barrett ve Nieswandt (2010) fizik ve kimya öğretmen adaylarının SBK öğretimi hakkındaki inançlarını ortaya çıkarmayı amaçlayan bir araştırma yürütmüştür. 12 öğretmen adayı (6 kadın, 6 erkek) ile yürütülen bu çalışmaya bir yıllık öğretmenliğe hazırlık programını tamamlayan adaylar katılmıştır. Çalışmanın veri kaynağını öğretmen adayları ile gerçekleştirilen üç seri görüşme oluşturmaktadır. Bu görüşmelerin ilki akademik yılın başında, ikincisi öğretmen adaylarının ilk sınıf içi uygulamalarından (dört haftalık öğretmenlik deneyimi sonrası) sonra, üçüncüsü ise akademik yılın ikinci dönemi son sınıf içi uygulamalarından (beş haftalık öğretmenlik uygulaması) sonra

gerçekleştirilmiştir. İlk görüşmenin amacı, öğretmen adaylarının bireysel özelliklerini, SBK öğretime karşı olan inançlarını ve anlayışlarını ortaya çıkarmak, ikinci görüşmenin amacı SBK üzerine gerçekleştirdikleri öğretmenlik deneyimlerine odaklanmak ve son görüşmenin amacı ise kendi deneyimleri üzerine yansıtma yapmalarını sağlamaktır. Ses kaydı yapılan ve transkript edilen görüşmeler betimsel analiz yoluyla analiz edilmiştir. Ortaya çıkan sonuç, öğretmen adaylarının SBK'lar yardımıyla etik öğretimi konusunda verdiği kararların onların etik hakkındaki inançlarından, deneyimlerinden, fen eğitiminde etiği nasıl algıladıkları ve fen eğitimin amaçlarına nasıl yaklaştıklarından beslenmekte olduğunu göstermektedir.

Öğretmenlerin SBK anlayışları, SBK öğretim sürecini etkileyen diğer bir faktördür (Day & Bryce, 2011; Sadler ve ark., 2006). Sadler ve ark. (2006) öğretmenlerin SBK ile ilgili sınıf içindeki pozisyonlarını ve fen eğitiminde etik kavramını nasıl algıladıklarını araştırmıştır. 22 ortaokul ve lise öğretmeni ile gerçekleştirilen görüşmeler yardımıyla veri toplanmıştır. Veri toplamak için kullanılan görüşmelerin amacı, katılımcıların fen eğitimi ve sınıf içinde etik tartışmaların rolünü nasıl anladıklarını belirlemektir. Yapılan betimsel analizden elde edilen sonuçlar sınıf içinde etik kavramına bakış açısına göre beş farklı öğretmen profili (A-E) olduğunu ortaya koymuştur. Profil A, SBK'yı fen eğitiminin merkezinde algılayan ve etik ve değer tartışmalarının sınıf içinde yer alması gerektiğine inananlardan meydana gelmektedir. Profil B, profil A ile benzer bakış açılarına sahip ancak sınırlılıklar nedeniyle SBK öğretime istediklerinden daha az zaman ayırdıklarını ifade eden öğretmenlerden oluşmaktadır. Profil C ise etik ve fen eğitimi arasındaki bağlantıyı anlayan ancak SBK öğretimini sınıf içine taşımayan öğretmenlerden meydana gelmektedir. Profil D'deki öğretmenler fen eğitimi ve etik kavramlarının ilişkili olduğunu reddetmektedir. Son olarak Profil E, etik öğretiminde SBK'nın rolü açısından Profil A ile benzer bakış açılarına sahiptir ancak eğitimin temel özelliği olarak etik değerlerin kolaylaştırıcı rolünü görmektedir.

Öğretmenlerin SBK anlayışının öğretim sırasında ortaya çıkardığı diğer bir durum, bazı öğretmenlerin SBK uygulamaları sırasında sınıftaki pozisyonlarını belirleyememeleridir. SBK'nın doğasını anlamayan bu öğretmenler SBK hakkındaki fikirlerini açık bir şekilde ifade edip etmeyecekleri ile ilgili ciddi problemleri olduğunu ortaya koymaktadır (Oulton, Dillon, & Grace, 2004).

SBK öğretiminde öğretmenlerin sahip olduğu özyeterlilik sınıf içindeki uygulamalarını yönlendiren diğer bir faktördür. Öğretmenler genellikle sınıflarında SBK uygulamalarında kendilerini güvensiz hissederken bu uygulamaların zor olduğunu düşünmektedirler (Ekborg ve ark., 2009; Levinson & Turner, 2001; Reiss, 1999). Saunders ve Rennie'in (2011) gerçekleştirdikleri çalışmanın amacı, öğretmenlerin SBK öğretiminde kullanacağı kavramsal bir çerçeve geliştirmek ve geliştirilen bu çerçevenin sınıf içi uygulamalarla denenmesidir. İki aşamadan oluşan bu çalışmanın ilk aşamasını pedagojik çerçevenin geliştirilmesi, ikinci aşaması ise bu çerçevenin küçük bir öğretmen grubu ile uygulama yapılması oluşturmaktadır. Çalışmanın uygulama aşamasında birçok öğretmenin SBK öğretime hazır olmadığı ortaya çıkmıştır. Yapılan gözlemler bu durumun önemli nedenlerinden biri olarak öğretmenlerin SBK öğretimi konusunda kendilerine güvenlerinin eksik olması olduğunu göstermektedir.

Day ve Bryce (2011) fen ve sosyal alan öğretmenlerinin tartışma anlayışlarının nasıl farklılaştığı üzerine bir çalışma yürütmüştür. Araştırmacılar, altı öğretmenle gerçekleştirdikleri yarı yapılandırılmış görüşmeler yardımıyla, öğretmenlerin bir öğretim stratejisi olarak tartışmayı nasıl kavramsallaştırdıklarını ortaya çıkarmıştır. İki deneyimli fen öğretmeni, iki deneyimli sosyal alan öğretmeni ve iki göreve yeni başlamış fen öğretmeni ile gerçekleştirilen bu çalışmada ortaya çıkan en önemli bulgulardan biri, öğretmenlerin SBK öğretimi sırasında sahip oldukları güven ve rahatlık seviyesindeki farklılıktır. Fen alan öğretmenleri bazı tartışmaları yürütürken kendilerini bu süreçte rahat hissetmediklerini ancak bu konfor durumunun koşullara bağlı olduğunu ortaya koymuştur. Bu güven ve rahatlık durumunu belirleyen en önemli etkenler, öğretmenin SBK konusu hakkında sahip olduğu bilgi seviyesi ve anlayışıdır. Çalışmanın sonuçlarına göre fen alan öğretmenleri, alan bilgisi transferi yaparken sınıfı kontrol etmeye oldukça alışkındır. Bu nedenle farklı bir bağlamda yapılan öğretim sırasında da bu kontrol durumunu korumaya çalışırlar. Buna ek olarak birçok öğretmen SBK öğretimi sırasında öğrenci fikirlerini yönlendirme açısından kendilerini rahat hissetmemekte ve yetersiz alan bilgisinin onlar için bir dezavantaj olduğunu düşünmektedir (Lee, Abd-El-Khalick, & Choi, 2006; Forbes & Davis, 2008).

Gray ve Bryce'a (2006) göre öğretmenlerle ilgili temel problem, alan bilgisine sahip olup olmadıklarından çok bilimsel süreç, argümantasyon ve karar verme süreçlerini öğretime

nasıl dahil edecekleri ile ilgilidir. Aynı zaman da öğretmenlerin tartışma hakkındaki kavramsal modelleri de SBK ile ilgili uygulamalarında belirleyici olmaktadır. Örneğin Day ve Bryce'un (2011), üç farklı öğretmen grubuyla (deneyimli fen, deneyimli sosyal ve yeni başlayan fen) yürüttüğü çalışmada, öğretmenlerin bir öğretim stratejisi olarak 'tartışma' hakkındaki kavramsal modellerini ortaya çıkarmak için görüşmeler yapmıştır. Bu görüşme analizlerinden beş farklı tartışma yaklaşımı olduğu ortaya çıkmıştır: (1) öğretmen odaklı söylem; (2) açık uçlu sorgulama; (3) muhakeme becerilerini geliştirmek için bir araç; (4) gerçek yaşama bilgi transfer etmede kullanılan bir araç; (5) demokratik bireyler yetiştirmek için uygulama alanı. Yapılan veri analizi fen bilimleri alanı öğretmenlerinin sosyal bilimler alanı öğretmenlerine göre daha karmaşık bir tartışma modeline sahip olduğuna işaret etmektedir. Fen öğretmenlerin tartışma açısından odak noktası sosyal becerilerin, iletişim becerilerinin ve dinleme becerilerinin gelişmesidir. Bu becerilere ulaşmak için fen öğretmenleri tartışmayı öğretmen-merkezli bir şekilde kullanmaktadırlar. Sosyal öğretmenleri ise tam tersi olarak tartışmayı, öğrencilerin muhakeme becerilerinin ve kişisel fikirlerinin gelişmesi için farklı bakış açılarına maruz kalmalarını sağlayan bir araç olarak görmektedirler. SBK öğretimi için oldukça önemli bir bileşen olan tartışmanın nasıl algılandığı ve kullanıldığı sürece şekil veren önemli bir pedagojik bileşen olarak karşımıza çıkmaktadır.

Literatür taramasında görüldüğü gibi SBK öğretim sürecini belirleyen öğretmenlerle ilgili birçok faktör bulunmaktadır. Fen eğitimi ve SBK hakkındaki anlayışları, SBK öğretim yeterlilikleri açısından temel faktörlerden biridir. Benzer şekilde öğretmenlerin SBK öğretimi ile ilgili özyeterlilikleri ve alan bilgisi öz yeterlikleri de SBK öğretim sürecindeki önemli etkenlerden biridir. Bu nedenle, SBK için PAB modelinin ortaya çıkarılması ve tartışılmasında öğretmene ait bu faktörler göz önünde bulundurulmalıdır.

Tüm bu faktörler göz önünde bulundurulduğunda, etkili bir SBK öğretimi için öğretmenlerin birçok açıdan yeterli anlayışa sahip olması ve belirli alanlar açısından bilgili olması gerekmektedir. Yukarıda görüldüğü gibi farklı alanlarda ortaya çıkan bu faktörlerin hepsi SBK öğretimi ile ilgili farklı alanlar ile ilişkilidir. Bugüne kadar yapılan bu çalışmaların temel sorunu bileşenlerin birbirinden bağımsız araştırılması ve tek bir bilgi alanı ile öğretmenin uygulamaları arasında ilişki kurulmaya çalışılmasıdır (Aydın & Boz, 2012). Aslında SBK öğretimi için gerekli PAB birçok faktörden etkilenen ve teorik

varsayımları olan bütüncül bir kavramdır. Bu kavramın hangi bileşenlerden oluştuğu ve bu bileşenlerin ne anlama geldiğini ortaya koymak için SBK'ya özgü PAB modeline ihtiyaç vardır. Aşağıda önerilen SBK-PAB hibrit modelinin nasıl ortaya çıktığı ve hangi bileşenlerden meydana geldiği tartışılacaktır.

2.3.4. Sosyobilimsel Konuların Öğretimi için Pedagojik Alan Bilgisi Model Önerisi

Shulman'ın (1987) kayıp paradigma olarak isimlendirdiği PAB kavramı ortaya çıkmadan önce öğretimin kalitesi, öğretmenin alan bilgisi ve genel pedagojik bilgisi etrafında değerlendirilmekteydi. Shulman bu iki değişken arasındaki bağlantıyı daha önceki deneyimlerine dayanarak bir benzetme yardımıyla keşfetti. Shulman bir doktorun yaptığı işin, teşhisin ve tedavinin kalitesinin alana özgü olduğu gerçeğine dayanarak bu durumun öğretim ve öğretmenlik için de geçerli olduğunu düşündü. Böylece alan bilgisi ve genel pedagojik bilgi bileşenleri arasındaki bağlantıyı kuran PAB çalışmalarının ilk adımları atıldı (Shulman, 2015).

Shulman'a (1987) göre PAB, öğretim için gerekli olan temel bilgidir. Bu tanım pedagojik alan bilgisinin ne olduğu ve alan bilgisi ile arasında nasıl bir fark olduğu sorularını ortaya çıkarmaktadır. Alan bilgisi ve genel pedagojik bilgi birbirinden farklı özelliklere sahip bilgi alanlarıdır. Öncelikle alan bilgisi, bir alan uzmanı tarafından ortaya konulan ve biyoloji, fizik, kimya gibi disiplinlerdeki temel bilgileri içermektedir. Genel pedagojik bilgi ise öğretim sürecinde sınıfın nasıl düzenleneceği, öğrencinin nasıl organize edileceği ile ilgili bilgiler içermektedir (Baxter & Lederman, 2002).

Shulman (1987) PAB kavramını, öğretmenlerin alan bilgisini öğrenciler için nasıl anlaşılabilir hale getirebilecekleri ile ilgili gerekli bilgiler olarak tanımlamaktadır. Öğretmenlerin alan bilgisini öğrenciler açısından ulaşılabilir hale getirmesi için alan bilgisini öğrencilerin farklı ilgi ve becerilerine göre düzenleyebilmesi gerekmektedir. Bu durum, öğretmenin pedagojik bilgi ve alan bilgisini sentezlemesi anlamına gelmektedir.

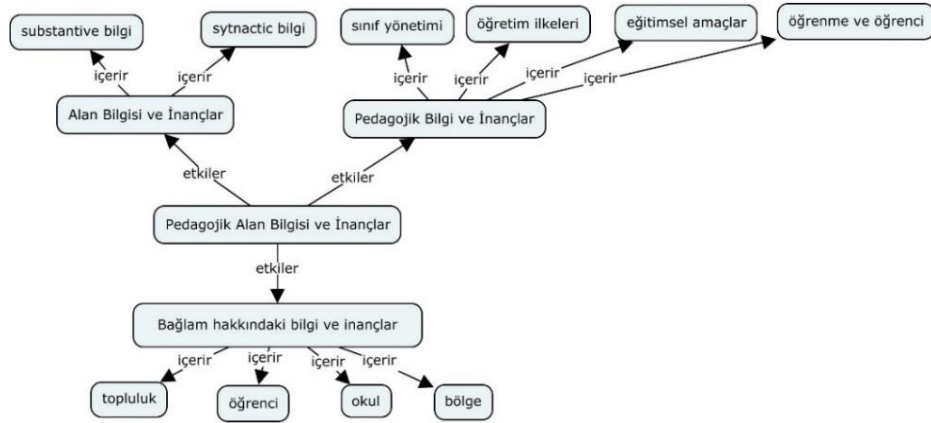
Shulman (1986), öğretmenin bilgi alanlarını şu şekilde açıklamıştır: öğretmenin sahip olduğu üç tür alan bilgisi vardır. Bunlardan ilki öğretmenin öğreteceği konuya özgü syntactic (alanın doğasına ait bilgi) ve substantive (alana ait bilgi) bilgileri içeren konuya özgü alan bilgisidir. Substantive bilgi (alana ait bilgi) ilgili disipline ait kavram, bilgi ve teorilerdir. Syntactic (alanın doğasına ait bilgi) bilgi ise o disipline ait kurallar diğer bir

ifade ile disiplindeki mevcut önerme ve iddialar arasında hangisinin daha geçerli olacağını belirleyen bilgilerdir. İkinci alan bilgisi türü, konuya özgü pedagojik alan bilgisidir. Bu alan, öğretmenlerin öğretecekleri konuyu öğrencilerin anlayabileceği şekilde düzenleme ve sunma yollarını, öğrenci anlayışlarını ve öğretim stratejilerini içerir. Üçüncü bilgi alanı ise öğretim programına özgü alan bilgisidir. Bu bilgi alanı öğretim programı ve bu programa uygun alternatif öğretim yolları ile beraber ders için uygun materyallere ait bilgileri içerir. Shulman (1986) öğretim kalitesinin bu bilgi alanları incelenerek ortaya çıkarılacağını vurgulamıştır.

Shulman 1987 yılında yayınladığı çalışmasında ise öğretmenin minimum sahip olması gereken bilgi alanlarını tanımlamıştır. Buna göre bir öğretmen en azından alan bilgisine, genel pedagojik bilgiye, öğretim programı bilgisine, alan ve genel pedagojik bilginin karışımını içeren PAB bilgisine, öğrenci anlayışları bilgisine, öğretimin gerçekleştiği bağlam bilgisine ve eğitimin amaçları ve sonuçlarına ait bilgiye sahip olmalıdır. Shulman'a (1987) göre bunlar arasında PAB diğer bilgi alanlarından sınıf içindeki öğretimi yönlendiren bilgi alanı olarak ayrılmaktadır.

Shulman'ı takip eden araştırmacılar PAB kavramından yola çıkarak öğretmenlerin sahip olmaları gereken bilgi türlerini, bu bilgilerin birbiri ile olan ilişki ve konumlarını farklı şekillerde yapılandırarak farklı modeller ortaya atmışlardır (Carlsen, 2002; Gess-Newsome, 2015; Grossman, 1990; Magnusson, Krajcik, & Borko, 1999).

Bu araştırmacılardan Grossmann'ın (1990) PAB modeli alan bilgisinin, genel pedagojik bilginin ve bağlamsal bilginin entegrasyonunu içermektedir (Şekil 2.5). Grossman'ın modelinde PAB, üç yakın kategori tarafından çevrelenen bir merkezde yer almakta, diğer bir ifade ile konu alan bilgisi, genel pedagojik bilgi ve içerik bilgisinden oluşmaktadır

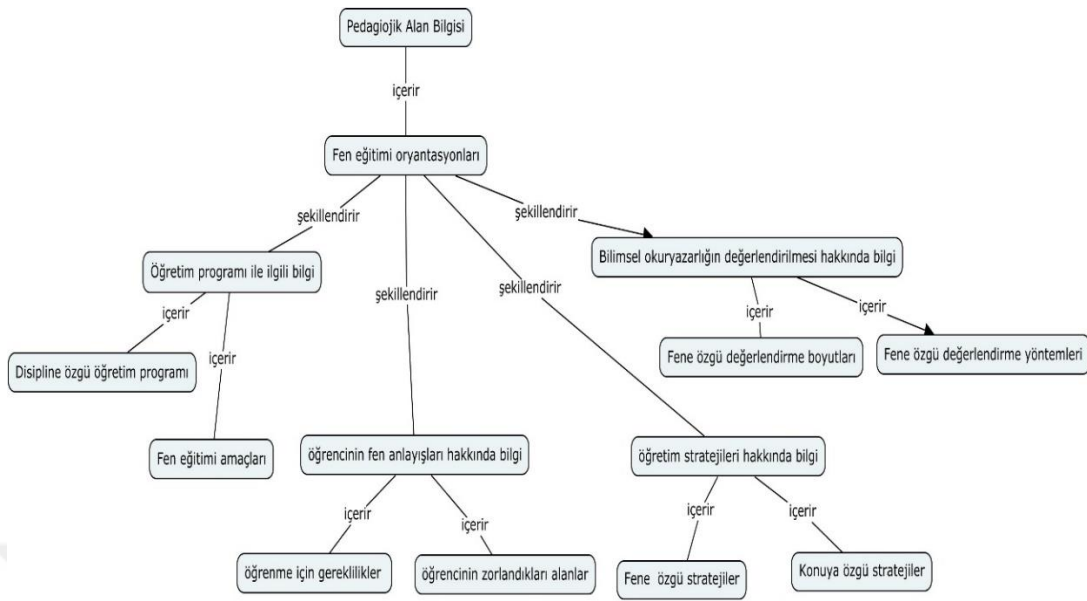


Şekil 2.5 Grossman'ın PAB modeli (Bütünleştirici (Integrative) model)

Grossman'ın modeline göre öğretmenin PAB'ının oluşmasında alan bilgisi, pedagojik bilgi ve öğretimin gerçekleştiği bağlam hakkındaki bilgi etkilidir. Shulman'dan (1987) farklı olarak PAB alan bilgisi ve pedagojik bilginin bir karışımı değil, tek başına merkezde yer alan ve yukarıdaki üç temel alandan etkilenen bir kavram olarak karşımıza çıkmaktadır.

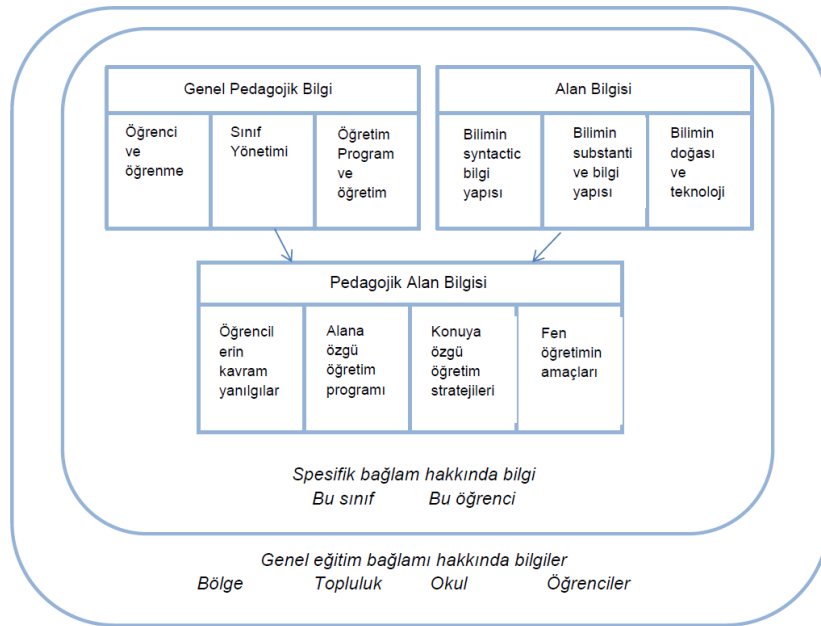
Daha sonra yapılan çalışmalarda Magnusson ve ark. (1990), Grossman'ın modelini geliştirerek PAB için dönüştürücü (transformative) bir model önermişlerdir (Şekil 2.6). Bu modele göre fen öğretimi birbirini etkileyen beş (5) alandan oluşmaktadır. Bu alanlar öğretmenin fen eğitimi oryantasyonu, öğretim programı hakkındaki bilgi ve inançları (amaç, hedef, materyal), öğrencilerin alan bilgisini kavramaları ile ilgili bilgi ve inançları (öncül bilgiler, kavram yanılgıları), değerlendirme hakkında bilgi ve inançları, öğretim stratejileri hakkındaki bilgi ve inançlardır.

Magnusson ve arkadaşları modellerinde, öğretmenlik için önemli olan bilgiyi çeşitli bilgilerin dönüşümü olarak tanımlamıştır. Öğretmenlerin fen eğitimi oryantasyonları PAB için önemli bir bileşen olarak ifade edilmekte ve bu modelde hiyerarşik olarak diğer alt boyutların üzerinde yer alıp onları etkileyen bir konumda yer almaktadır. Öğretmenin fen eğitimi oryantasyonundan etkilenen ve aynı zamanda PAB'ını şekillendiren dört alan şu şekilde sıralanmaktadır; öğretim programı bilgisi, öğrencinin fen anlayışı hakkındaki bilgisi, öğretim stratejileri bilgisi ve bilimsel okuryazarlığın nasıl değerlendirileceği hakkında sahip olduğu bilgidir.



Şekil 2.6 Magnusson ve arkadaşlarının PAB Modeli (Dönüşebilir (transformative) model)

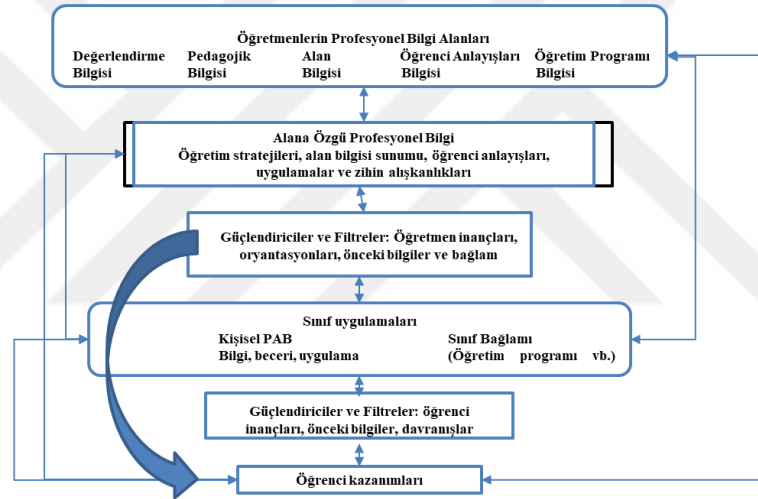
Carlsen (2002), PAB'ı Grossman'ın modeline benzer bir şekilde fen eğitimi alanında yorumlamıştır. “Yapısal görüş” olarak tanımlanan bu modelde öğretmenlerin sahip olmaları gereken bilgi alanları beş kategoriye ayrılmıştır. Bu kategoriler genel pedagojik bilgi, konu alan bilgisi, pedagojik alan bilgisi, özel durumlar hakkında bilgi ve genel eğitim durumları hakkında bilgilerden oluşmaktadır (Şekil 2.7).



Şekil 2.7 Carlsen'in öğretmen bilgi alanları

Carlsen, Shulman'a benzer şekilde PAB'ı genel pedagojik bilgi ve alan bilgisinden etkilenen bir alan olarak belirlemiş ancak bu üç alanı şekillendiren ve bütünleştiren öğretmenin öğretimin gerçekleştiği bağlama özgü bilgisi olduğunu vurgulamıştır. Bu modelden PAB'ın genel bir alan olmaktan çok sınıfa, konuya özgü ve farklı bağlamlardan etkilenen bir yapısı olduğu görülmektedir.

Gess-Newsome (2015) ise Öğretmenlerin Profesyonel Bilgi ve Becerileri (The model of Teacher Professional Knowledge and Skills (TPK&S) adını verdiği modelde (Şekil 2.8) Shulman'ın PAB modelini geliştirerek ve konuya özgü (subject-specific) PAB yapılanmasını daha detaylı açıklayıp, PAB'ın sınıf uygulamaları ve öğrenci kazanımları üzerine nasıl etki ettiğini göstermeye çalışmıştır.



Şekil 2.8 Gess-Newsome'ın Öğretmenlerin Profesyonel Bilgi ve Becerileri Modeli

Gess-Newsome'ın bu modeli diğer modellerden farklı olarak sınıf içindeki birçok değişkeni dikkate almış ve öğretmenin mevcut inançlarının sınıf içi uygulamalar için bir filtre görevi gördüğünü vurgulamıştır. PAB kavramı yerine öğretmenin sahip olması gereken temel bilgi alanlarını kullanan bu modelde öğrencinin mevcut bilgi ve inançlarının öğretim sonunda elde edilecek kazanımların oluşmasında etkili olduğu görülmektedir.

Yukarıdaki PAB çalışmalarında görüldüğü gibi PAB araştırmalarında kullanılan modeller zamanla değişmiştir. Ancak bu modellerin ve dolayısıyla PAB'ın 3 ortak özelliği göze çarpmaktadır. Birincisi PAB'ın konuya özgü doğasıdır. Shulman'a (1987) göre fotosentez, atom, denklemler gibi farklı konuların öğretimine odaklandığımızda, bu

konulara özgü alan bilgisinin ve pedagojik stratejilerin öğretmenin zihninde etkileşimli bir şekilde bir araya gelmesi o konuya özgü PAB'ı oluşturmaktadır. Bu durum öğretmenin her konu için farklı bileşenleri farklı şekillerde bir araya getirmesi anlamına gelmektedir. Tam olarak bu noktada SBK gibi kendine özgü doğası olan bu konuların öğretimi için öğretmenin sahip olması gereken bilgi alanlarının, diğer konularda sahip olması gereken alanlardan farklı olması beklenmektedir.

İkincisi ise, PAB'ın bileşenlerinin bütüncül ve birbirleri ile ilişkili olmasıdır. Öğretmenler PAB'ın tüm bileşenleri ile ilgili bilgi geliştirmelidir. Çünkü bu bileşenler biraraya gelerek PAB yapısını oluşturur ve bu yapı öğretmenin öğretim sürecini şekillendirir. Sonuç olarak, bileşenler arasındaki uyum, PAB'ın geliştirilmesi ve kullanılmasında problemler çıkarabilir. Böylece PAB'ın yalnızca bir ya da birkaç bileşeninde gerçekleşen değişiklik uygulamada beklenen değişim için yetersiz kalabilir (Magnusson, Krajcik, & Borko, 1999).

Sonuncusu ise PAB kavramının bir dereceye kadar öğretmene özgü olmasıdır. Sınıf içinde PAB'ın ortaya çıkması için öğretmenin farklı PAB bileşenlerini entegre etmesi gerekmektedir. Her öğretmen kendi deneyimlerini, bilgisini kullanarak bu bileşenleri geliştirdiğinden, öğretmenin PAB'ı bir dereceye kadar kendine özgüdür. Bu kendine özgülük öğretmenlerin kendi öğretimleri hakkında karar vermelerinin, kazanım ve bilgi üretimi ile ilgili becerilerinin bir sonucudur. Bu durum aynı zamanda profesyonel bir öğretmenin temel özelliklerinden biridir (Donnelly, 2001). Ancak öğretmenin bu kendine özgü PAB yapısı, değişen deneyim ve bilgiler doğrultusunda sürekli değişme ve yeniden yapılanma halindedir.

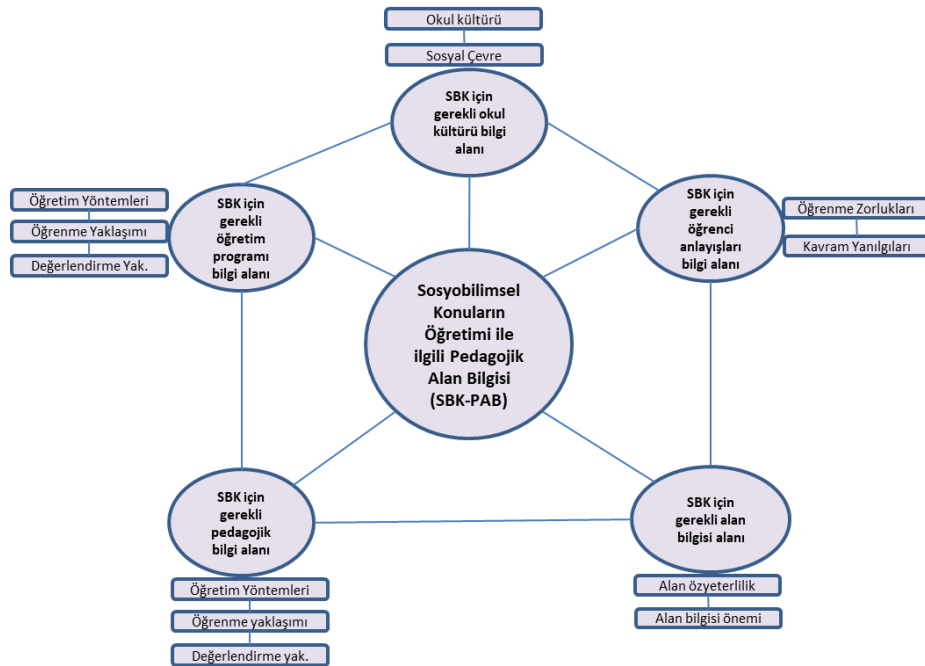
İncelediğimiz PAB modelleri ve onların özelliklerinden yola çıkarak bu çalışmada PAB, öğretmenlerin herhangi bir konuyu etkili bir şekilde öğretmesi için sahip olması gereken bilgi, inanç ve anlayışları olarak tanımlanmaktadır.

Buraya kadar incelediğimiz birçok PAB modeli geleneksel alan bilgisi ve onun öğretimine yönelik öğretmenin sahip olması gereken bilgi alanlarını ve onların birbirleri ile nasıl etkileşim halinde olduğunu ortaya koymaktadır. Ancak SBK gibi alan bilgisinden farklı konuların öğretiminde bu modellerin yetersiz olduğu görülmekte ve öğretmenlerin SBK öğretim yeterliliklerini değerlendirmek için yeni bir hibrit model geliştirme ihtiyacı

ortaya çıkmaktadır. SBK öğretim sürecinde geleneksel alan bilgisinden farklı olarak çeşitli bakış açılarına odaklanılır ve belirli konular hakkında karar verilir. Zaten bu zamana kadar yürütülen PAB araştırmalarının büyük çoğunluğu alan bilgisinin öğretime yöneliktir (Mthethwa-Kunene & Onwu, 2015; Rollnick, Bennett, Rhemtula, Dharsey, & Ndlovu, 2008). Yukarıda tartışılan modellerin ve PAB'ın özelliklerinin kavramsallaştırılması ve analizinden yola çıkarak öğretmenlerin SBK öğretim yeterliliklerini değerlendirmek için hibrit bir PAB modeli geliştirilmiştir. Aşağıda, hem bu çalışmadaki araştırma sorularına cevap vermek hem de literatürde SBK-PAB modeli ile ilgili boşluğu doldurmak için geliştirilen SBK-PAB modeli üzerinden SBK öğretimi için öğretmenin ihtiyaç duyduğu bilgi alanları belirlenmiştir.

2.3.4.1. Sosyobilimsel Konuların Öğretimi için Gerekli Bilgi Alanları

Literatürdeki PAB modellerinden ve SBK öğretimini etkileyen faktörlerden yola çıkarak oluşturulan SBK-PAB modeli doğrultusunda öğretmenlerin ihtiyaç duyduğu bilgi alanları SBK için gerekli öğretim programı bilgisi, pedagojik bilgi, alan bilgisi, öğrenci anlayışları bilgisi ve okul kültürü bilgisi olarak belirlenmiştir. Bu beş bilgi alanı öğretmenin SBK öğretimi konusunda PAB'ını ortaya koyan bir bütün oluşturmaktadır.



Şekil 2.9 SBK-PAB modeli

Önerilen SBK-PAB modeline göre (Şekil 2.9) öğretmenin SBK gibi konuların öğretimi için beş temel bilgi alanında yeterli olması gerekmektedir. Bunlar SBK için öğretim programı bilgi alanı, SBK için pedagojik bilgi alanı, SBK için alan bilgisi, SBK için öğrenci anlayışları bilgi alanı ve SBK için okul kültürü bilgi alanıdır. Modele göre bu alanlardaki bilgi ve anlayışlar doğrudan öğretmenin SBK-PAB'ını etkilerken aynı zamanda bu alanlar kendi aralarında da etkileşim halindedirler. Örneğin; SBK için öğrenci anlayışları bilgisi öğretmenin SBK-PAB'ının oluşumunu etkilemekte aynı zamanda SBK için gerekli pedagojik bilgi alanına da katkı sağlamaktadır. Yukarıda tartışılan tüm modellerde olduğu gibi SBK-PAB modelinde de öğretmenin tüm bilgi alanları birbirini etkilemekte ve SBK-PAB modeli bütüncül bir kavram olarak karşımıza çıkmaktadır. Aşağıda bu beş bilgi alanında öğretmenin hangi bilgi ve anlayışlara sahip olması gerektiği detaylı olarak açıklanmıştır.

SBK öğretimi için gerekli öğretim programı bilgisi

Öğretmen için sınıf içinde öğretilecek herhangi bir konunun öğretim programı ile ilişkili olması önemli değişkenlerden biridir. Çünkü öğretim programı ile ilişkili olan konular öğretmen için sınıf içine entegre edilmeye değer hale gelmektedir. Öğretmenin SBK gibi alan bilgisinden farklı konuları etkili bir şekilde sınıf içine transfer etmesi için seçilen konunun hangi ünite, kazanım ve kavramlarla ilişkili olduğunun farkına varması ve bunu sınıf içi uygulamaları ile ilişkilendirmesi gerekmektedir. Aynı zamanda hangi tartışmalı konuların öğretim programında, hangi ünite ve kazanımlarla ilişkili olduğunu ve bunlardan hangilerinin sınıf içine taşınmasının uygun olduğuna karar verebilmelidir. Kısacası öğretmenin öğretim programı bilgisi SBK'nın başarılı bir şekilde sınıf içine aktarılmasında oldukça önemli bir bilgi alanını meydana getirmektedir.

SBK öğretimi için gerekli pedagojik bilgi

PAB'ın pedagojik bilgi alanı, öğretmenin öğrenme yaklaşımı doğrultusunda ilgili konunun sınıf içine aktarılmasında kullandığı öğretim yöntemlerini, hedeflenen kazanımlara ulaşıp ulaşılmadığını belirlemek için kullandığı değerlendirme yaklaşımını kapsamaktadır. SBK bağlamında da öğretmenin bu konuların öğretimi ile uyumlu öğrenme yaklaşımına sahip olması, benzer şekilde etkili SBK öğretimi için uygun öğretim yöntemlerini ve değerlendirme yaklaşımını seçmesi beklenmektedir. Öğretmenin bir

konuya özgü pedagojik bilgisi PAB’ın en etkili parçasını oluştururken, konunun sınıf içine etkili şekilde aktarılmasında oldukça önemli bir bilgi alanıdır.

SBK öğretimi için gerekli alan bilgisi

Alan bilgisi, öğretmenin öğreteceği konuya özgü temel kavram ve terimlere, kavramsal şemalara ve teorilerin tümüne verilen isimdir. Geleneksel alan bilgisi öğretiminde bu bilgi alanı PAB’ın en temel yapısını oluşturmaktadır. Ancak SBK öğretiminin doğası diğer konulardan farklı olduğundan öğretmenin bu konulara özgü öz-yeterliliği ve alan bilgisinin öneminin farkında olması bu bilgi alanı için önemli hale gelmektedir.

SBK öğretimi için gerekli öğrenci anlayışları bilgisi

Öğretmenin öğrencilerin hazırbulunuşluklarının farkında olması konunun öğretiminde başarıyı arttıran önemli değişkenlerden biridir. Öğretmenin öğrencilerin ilgili SBK konusu açısından öğrenme zorluklarının, kavram yanlışlarının ve konuya uygun entelektüel seviyede olup olmadıklarının farkında olması etkililiği artıran önemli bir bileşendir. Çünkü öğretmen bu değişkenleri göz önünde tutarak dersini planlar ve uygular. Öğretmenin öğrencilerin SBK hakkındaki anlayışlarının farkında olması da diğer SBK-PAB alanını oluşturmaktadır.

SBK öğretimi için gerekli okul kültürü bilgisi

SBK doğası gereği tartışmaya açık, sınıf içi öğrenci katılımı gerektiren etik, ahlaki ve sosyal tartışmaların sınıf içine taşındığı bir öğretim süreci gerektirir. Bu yapısı nedeniyle doğrudan okul bağlamı ve kültürü ile ilişkilidir. Bu zamana kadar geliştirilen PAB modellerinde okul kültürü yer alamasa da SBK-PAB araştırması yapılacak bir ortamda okul kültüründen bahsedilmelidir. Çünkü SBK öğretimi doğrudan okulla ilişkilidir. Açık uçlu ve farklı alanlarda tartışmalı olan bu konuların öğretimi sırasında öğretmenin okul kültürünün, okulun bulunduğu sosyal çevrenin farkında olması ve SBK öğretimini buna göre organize etmesi oldukça önemlidir. Çünkü öğretmenin SBK Öğretmenin okul kültürü bilgisi SBK-PAB modelinde önemli bir bilgi alanını temsil etmektedir.

Yukarıda sunulan bu model öğretmenlerin SBK-PAB yeterliliklerini belirlemek için bir rehber olarak kullanılacaktır. Bu amaç doğrultusunda bu modele dayalı olarak SBK-PAB

enstrümanı geliştirilecek ve bu enstrümandan elde edilen veriler yardımıyla öğretmenlerin SBK-PAB yeterlilikleri belirlenecektir.



3. BÖLÜM III: YÖNTEM

Bu bölümde çalışmada kullanılan araştırma deseni, çalışma grubu, veri toplama araçları, veri toplama süreci, veri analizi ve güvenirlik konularından bahsedilecektir.

3.1Araştırma deseni

Bu çalışmanın amacı, Türkiye'deki biyoloji öğretmenlerinin SBK hakkındaki PAB'ini ortaya çıkarmaktır. Bu amaç doğrultusunda çalışma iki aşamadan oluşmaktadır. İlk aşama, öğretmenlerin SBK ile ilgili PAB'ini ortaya çıkarmak için gerekli enstrümanın geliştirilmesi, ikinci aşama ise bu enstrüman kullanılarak öğretmenlerin SBK ile ilgili PAB'inin ortaya çıkarılmasıdır. Çalışmanın birinci aşamasından sonra, öğretmenlerin SBK-PAB'ini incelemek için '**betimleyici tarama yaklaşımı**' (descriptive survey method) kullanılmıştır.

Betimleyici çalışmaların amacı; eğitimsel olguların, süreçlerin ya da kişilerin doğasını ve özelliklerini detaylı olarak tanımlamaktır. Bu çalışmaların temel odak noktası 'nedir' sorusuna cevap vermektir. Eğitimdeki birçok çalışma olgular arasındaki nedensel ilişkilerin keşfedilmesi, yeni öğretim yöntemlerinin ve programların test edilmesi üzerine odaklanmıştır. Ancak araştırmacıların eğitimsel bir olguyu manipüle etmeden önce, o olgunun mevcut durumunun nasıl olduğunu ortaya koymaları gerekmektedir. Bu nedenle, betimleyici çalışmalar, eğitim araştırmaları için temel oluşturmaktadır (Gall, Borg & Gall, 2007). Genel olarak eğitim araştırmalarının betimleme, açıklama ve mevcut bulguları doğrulama olarak üç farklı amacı vardır. Betimleme, yaratıcı araştırmalar sonucu ortaya çıkar ve mevcut bulguları, açıklamalarla uyumlu olması için düzenlemeye yardımcı olur (Kratwohl, 2009). Birçok araştırma doğal ya da insan yapısı olguların yapısı, avtivitesi, zamanla değişimi ve diğer olgularla ilişkisi üzerine betimleme yapmaktadır. Betimleme sonucunda, başka araştırma yöntemleri ile elde edemeyeceğimiz bilgilere ulaşılmaktadır. Birçok önemli bilimsel açıklama, betimsel çalışmaların sonucudur. Örneğin; astronotların teleskop kullanarak evrenin farklı bölümleri hakkında açıklamalar yapması; antropologların farklı kültürlerle özgü durumları açıklaması ya da eğitim araştırmacılarının sınıf içinde teknoloji uygulamaları ile ilgili süreçleri açıklaması bunlara örnektir. Bu süreçler bazen yıldızların keşfi, bazen farklı kültürlerdeki farklı özelliklerin ya da herhangi bir uygulamanın (teknoloji, farklı yöntem ve teknikler vb.)

sınıf içindeki yansımalarının ortaya çıkması ile sonuçlanabilir (Knupfer & McLellan, 1996).

Betimleyici çalışmalar hem nitel hem de nicel araştırma yaklaşımı doğrultusunda kullanılabilir. Herhangi bir teori doğrultusunda, eğitimsel bir olguyu açıklayan betimsel çalışmalar nicel araştırma paradigması altında değerlendirilirken (Gall, Borg & Gall, 1996); bireyler ya da gruplar tarafından yaşanan bir olgunun özelliklerini açıklamaya çalışan betimsel çalışmalar nitel araştırma paradigmasına yakındır (Knupfer & McLellan, 1996; Lambert & Lambert, 2012).

Bir araştırmanın betimleyici yönü, ağırlıklı olarak çalışmada kullanılan enstrümana bağlıdır. Bu nedenle birçok araştırmacı çalışmaya ya geçerli ve güvenilir bir enstrüman geliştirerek ya da önceki çalışmalarda sıklıkla kullanılan geçerliği ve güvenilirliği konusunda emin olduğu bir araç seçerek başlar (Borg & Gall, 1989; Gall, Borg & Gall, 2007). Betimleyici çalışmalarda ‘nasıl’dan çok ‘nedir’ sorusuna cevap arandığından genellikle gözlemsel ve tarama yöntemleri doğrultusunda veri toplanır.

3.1.1 Tarama (Survey)

Betimleyici çalışmaların ‘nedir’ sorusuna cevap verirken en çok kullandığı veri toplama yöntemlerinden biri ‘tarama’dır. Tarama yöntemi, farklı şekillerde gerçekleştirilebilir ve farklı yöntemlerle veri toplanabilir (Krathwohl, 2009). Çalışmanın ihtiyacına göre araştırma problemine cevap vermek için anketler, açık ve kapalı uçlu görüşmeler ya da çoktan seçmeli sorular kullanılabilir. Tarama çalışmalarının en önemli iki özelliği sağlam bir metodoloji ve iyi tasarlanmış veri toplama aracına sahip olmasıdır. Tarama çalışmalarında kullanılacak veri toplama araçlarının standart bilgiler sunabilmesi ve bu bilgilerin bir şekilde sayılabilir sonuçlar vermesi beklenmektedir (Knupfer & McLellan, 1996). Çünkü, tarama çalışmalarında sonuçlar genel olarak ortalama, medyan, mod, yüzde ve değişkenler arası korelasyon değerleri kullanılarak ifade edilir.

Bu çalışmanın amacı doğrultusunda öğretmenlerin SBK öğretimi olgusuyla ilgili bilgi ve anlayışlarını kapsamlı bir şekilde ortaya çıkarmak ve Türkiye bağlamında durumun ne olduğunu koyabilmek için ‘betimleyici tarama yaklaşımı’ tercih edilmiştir.

3.2 Veri Toplama Araçları

Yukarıda da bahsedildiği gibi bu çalışmanın ilk aşamasını, öğretmenlerin SBK ile ilgili PAB'ını ortaya çıkarmak için gerekli enstrümanın geliştirilmesi oluşturmuştur. Bu çalışmanın ilk bölümü Amerika Birleşik Devletleri'nde gerçekleştiğinden enstrüman İngilizce olarak geliştirilmiş ve daha sonra Türkçe'ye çevrilmiştir. Literatürde enstrüman geliştirmenin temelleri ve süreci hakkında farklı kaynaklarda farklı basamaklardan bahsedilmektedir. Ancak Cohen ve Swerdlik'e (2013) göre bu süreç beş temel basamaktan oluşmaktadır. Bu basamaklar; enstrümanın kavramsal çatısının oluşturulması, enstrümanın yapılandırılması, enstrümanın ön denemesinin yapılması, madde analizi ve testin gözden geçirilmesidir.

Enstrümanın kavramsal çatısının oluşturulması: Geliştirme sürecinin ilk basamağında ölçülmek istenen yapının kavramsal ve teorik temellerinin ortaya konulması aynı zamanda benzer yapıyı ölçmeye çalışan enstrümanların ortaya konulması enstrümanın güçlü bir kavramsal temele oturmasını sağlamaktadır.

Enstrümanın yapılandırılması: Bu bölüm ölçekleme, madde yazımı ve maddelerin puanlanması olarak üç aşamadan oluşur. Ölçekleme, ölçmek istediğimiz yapının belli kurallara göre nasıl değişik düzeylerinin ortaya koyulacağını gösterirken; madde yazımı ise ölçülmek istenen yapıyı kapsamlı bir şekilde ortaya koymak için soruların oluşturulmasını kapsamaktadır. Maddelerin puanlanması aşamasında ise ölçülmek istenen yapıya göre kişilerin nasıl ayırt edileceğini belirlemek için her soruya ait puanların ya da kategorilerin belirlenmesidir.

Enstrümanın ön denemesi/Pilot Uygulama: Bu aşamada, enstrümanın uygulanacağı gruba benzer özellikler gösteren kişilere yazılan sorular uygulanarak enstrümanın son hali oluşturulmaya çalışılır. Bu bölümde amaç, oluşturulan enstrümanın geçerlilik ve güvenirlik açısından test edilmesidir.

Madde Analizi: Enstrüman için geliştirilen maddelerden iyi olanlarının belirlenmesini kapsamaktadır. Bunu ortaya çıkarmak için kullanılan birçok istatistiki yöntemin yanında nitel madde analizi de maddenin nasıl çalıştığını ortaya koymaya yarayan bir yöntemdir.

Enstrümanın yeniden gözden geçirilmesi: Testin kavramsallaştırılması, yapılandırılması, denemesi ve madde analizleri tamamlandıktan sonra enstrümana son

halini vermek için pilot uygulama ve madde analizi aşamalarından elde edilen bilgiler doğrultusunda yeniden düzenlenmesidir.

Bu çalışmada kullanılan enstrüman da yukarıda verilen anket geliştirme basamaklarına uygun bir şekilde geliştirilmiştir. Tablo 3.1 bu süreci tarif etmektedir.

Tablo 3.1 Enstrümanın geliştirme basamakları

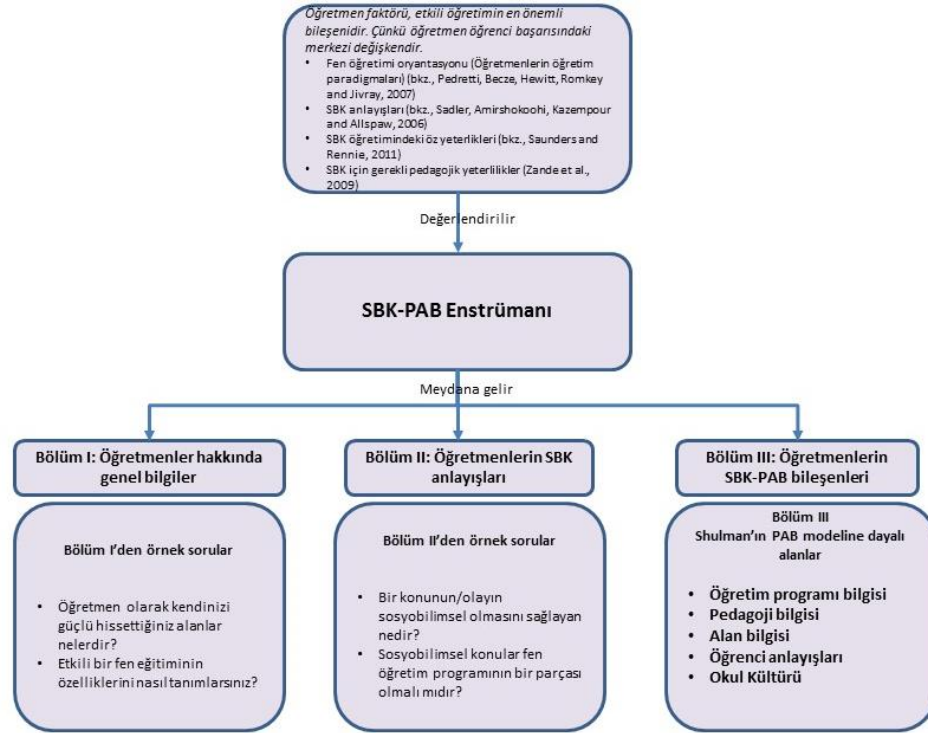
Cohen ve Swerdlik'e (2013) göre enstrüman gelişim basamakları	SBK-PAB enstrümanı gelişim basamakları	Değerlendirme ölçeği gelişim süreci
1. Enstrümanın kavramsal çatısının oluşturulması	Sosyobilimsel Konularla ilgili Pedagojik Alan Bilgisinin Bileşenlerinin Belirlenmesi	
2. Enstrümanın yapılandırılması	Sosyobilimsel Konularla ilgili Pedagojik Alan Bilgisi Enstrümanın Yapılandırılması	Sosyobilimsel Konularla ilgili Pedagojik Alan
3. Enstrümanın ön denemesi/Pilot Uygulama	Sosyobilimsel Konularla ilgili Pedagojik Alan Bilgisi Enstrümanın İngilizce versiyonu için pilot çalışma	Bilgisi enstrümanı için değerlendirme ölçeğinin geliştirilmesi
4. Madde Analizi	SBK-PAB Enstrümanı için nitel madde analizi	
5. Enstrümanın yeniden gözden geçirilmesi	SBK-PAB enstrümanın gözden geçirilmesi	

Takip eden bölümlerde SBK-PAB enstrümanın geliştirme süreci ayrıntılı olarak açıklanmıştır.

3.2.1 Sosyobilimsel Konularla ilgili Pedagojik Alan Bilgisinin Bileşenlerinin Belirlenmesi (I. Aşama)

Öğretim, öğretmenlerin birçok işlevi aynı anda yapmak zorunda oldukları karmaşık bir uğraştır. Örneğin; öğretmenler sınıf içinde güvenli ve motive edici bir öğrenme ortamı oluştururken aynı zamanda öğrenme aktivitelerini organize etmeli ve öğretimi gerçekleştirmelidirler (Doyle, 1986). Doyle'un bu açıklaması öğretimin çok boyutlu olduğunu ve bu boyutların ölçülebilir olduğunu göstermektedir. Aynı zamanda etkili bir

fen öğretmeni olmak için belli şartlar ve zorluklar altında, farklı öğrenme ihtiyaçları olan öğrencilere bilimsel bilgi ve anlayışı kazandırmak için sınıf içinde en iyi öğrenme ortamının nasıl organize edileceğinin bilinmesi gereklidir (Magnusson, Krajcik, & Borko, 1999). Bu bağlamda literatürde taraması doğrultusunda geliştirilen SBK-PAB modeline dayalı olarak öğretmenlerin etkili SBK öğretimi için gerekli bilgi alanları belirlenmiştir.



Şekil 3.1 SBK-PAB enstrümanın bileşenleri

Şekil 3.1 literatür bölümünde geliştirilen SBK-PAB modeline göre yapılandırılan SBK-PAB enstrümanın bileşenlerini göstermektedir. Yapılan literatür taramasına göre etkili bir SBK öğretimi için öğretmenlerin sahip olması gereken yeterlilikler modelin en üstünde yer alan bölümde belirtilmiştir. Buna göre SBK'yı sınıf içine transfer etmesini beklediğimiz bir öğretmenin fen eğitimi oryantasyonunun SBK öğretimi ile uyumlu olması, SBK'nın doğasını anlayabilmesi, bu konuların öğretimi konusunda kendilerini yeterli ve öğretime hazır hissetmeleri ve SBK öğretimi konusunda pedagojik yeterliliklere sahip olmaları gerekmektedir. Literatürden ortaya çıkan bu faktörler SBK-PAB enstrümanın bileşenlerini ortaya çıkarmak için temel oluşturmuştur. Çünkü SBK-PAB enstrümanının amacı, öğretmenlerin bu konuların öğretimi konusunda yeterli olup olmadıklarını belirlemektir. Ortaya çıkan bu faktörler ve bu zamana kadar geliştirilen PAB modelleri

doğrultusunda (Bkz. 2.Bölüm Literatür taraması) enstrümanın temel çatısı oluşturulmuştur. Bu noktadan yola çıkarak öğretmenlerin SBK uygulamalarını şekillendirdiği düşünülen üç temel bileşen ortaya konulmuştur. Bu bileşenler kavramsal olarak birbirinden ayrı olsa da üçünün ortaya koyduğu yapılar SBK-PAB kavramının oluşmasına katkı sağlamaktadır.

Şekil 3.1’de yukarıdan aşağıya doğru ilk kutu yukarıda bahsedildiği gibi SBK-PAB enstrümanın kavramsal çatısını ortaya koyan literatürden ortaya çıkan öğretmen kaynaklı faktörleri göstermektedir. En alttaki üç kutu ise SBK-PAB enstrümanın bileşenlerini göstermektedir. En alt solda yer alan I. bölüm öğretmenlerin deneyimleri, eğitim seviyeleri ve fen eğitimi ile ilgili güçlü ve zayıf yönleri hakkında bilgi vermektedir. Şekilde de yer alan örnek sorular doğrultusunda öğretmenlerin demografik bilgileri ve fen eğitimi açısından kendilerini nasıl algıladıkları ortaya çıkarılmaya çalışılmıştır. Pedretti ve arkadaşlarına (2007) göre öğretmenlerin fen eğitimine bakış açıları ve eğitimsel paradigmaları onların sınıf içi pratiklerinde belirleyici olmaktadır. Bu nedenle öğretmenlerin fen eğitimi yaklaşımları SBK-PAB yapısını etkilediği düşünülen ilk bileşeni oluşturmaktadır.

Şekil 3.1’in en alt orta bölümünde yer alan kutu ise SBK-PAB yapısının II. bileşeni olan öğretmenlerin SBK anlayışlarını göstermektedir. Bybee’ye (1993) göre sınıf içinde gerçekleşecek her değişim öğretmenin o konu hakkındaki anlayış ve inançları ile doğrudan ilişkilidir. Shulman (2015) ise PAB’daki önemli eksik parçalardan birini, öğretmenin anlayış ve eylemlerinin duygusal tarafı olarak tanımlamaktadır. Çünkü öğretmenin ne bildiği ve ne yaptığı onun kendi duygusal ve motivasyon durumuna aynı zamanda öğrencilerin duygu, motivasyon, süreklilik ve kimlik oluşturma süreçlerini etkileme becerilerine bağlıdır. Bu noktadan yola çıkarak öğretmenlerin SBK anlayışlarının onların sınıf içi uygulamalarını şekillendirdiği düşünülmektedir. Şekilde de görülen örnek sorulara benzer sorular yardımıyla öğretmenlerin SBK kavramını nasıl algıladığı ve bu kavramı fen eğitimi ile nasıl ilişkilendirdiği ortaya çıkarılmaya çalışılmıştır.

Şekil 3.1’in en alt sağında yer alan kutu ise III. bileşen olan SBK ile ilgili PAB hakkında sorular içermektedir ve bu sorular beş başlık altında organize edilmiştir (öğretim programı bilgisi, pedagojik bilgi, alan bilgisi, öğrenci anlayışları ve okul kültürü).

Öncelikle, etkili bir SBK öğretimi için alan bilgisi gereklidir. Çünkü SBK öğretiminin temel kazanımlarından biri öğrencinin ilgili konuyla ilgili alan bilgisini elde etmesidir. Sınıf içinde SBK tartışmalarını yönetmek ve desteklemek için öğretmenlerin konuyla ilgili temel kavramlara hâkim olması gereklidir (Lee ve ark., 2006). Daha sonra, öğrencilerin SBK hakkındaki öğrenme zorlukları ve kavramları göz önünde bulundurularak uygun pedagojik bilgiye sahip olmak önemlidir. Diğer bir ifade ile öğretmen SBK öğretimi için uygun öğretim stratejileri ve değerlendirme yöntemleri hakkında bilgi sahibi olmalıdır (Van der Zande ve ark., 2009). Üçüncü alan ise SBK ve öğretim programı arasındaki bağlantının farkında olma ve öğretim programındaki SBK hakkında bilgi sahibi olmaktır. Diğer bir alan ise öğretmenlerin, öğrencilerin SBK öğretiminde karşılaştıkları öğrenme zorlukları ve kavram yanlışlarının farkında olmasıdır. Aynı zamanda etkili bir öğretim için öğretmen, öğrencilerin gelişim düzeyleri ile ilişkili uygun SBK'yı belirleyebilmelidir. Son olarak öğretmen SBK öğretimi için gerekli öğrenme ortamı ve okul kültürü hakkında bilgi sahibi olmalıdır. Bu beş alanın bir araya gelmesi ile SBK-PAB kavramı ortaya çıkmaktadır.

Yukarıda bahsedildiği gibi, PAB konuya özgü, karmaşık ve çok boyutlu bir kavramdır. PAB'in bu karmaşık yapısı, tanımı ve bileşenleri konusunda fikir birliğine ulaşmada zorluğa neden olmaktadır. PAB'ı genel bir kavram olarak ele alıp, değerlendirmektense tüm bileşenlerini ayrı ayrı ele alan bir değerlendirme yaklaşımı daha detaylı ve açıklayıcı görünmektedir.

3.2.2 Sosyobilimsel Konularla ilgili Pedagojik Alan Bilgisi Enstrümanının Yapılandırılması (II. Aşama)

Çalışmanın amacı doğrultusunda öğretmenlerin SBK'nın öğretimi konusundaki fikirlerini ortaya çıkaracak standart açık uçlu bir anket tercih edilmiştir. Kapalı uçlu bir anket yardımıyla daha fazla katılımcıya ulaşma imkânı varken açık uçlu bir anketin tercih edilme nedeni, araştırılan olguyla ilgili daha geniş ve derinlemesine betimleme yapabilme imkânı tanınmasıdır. Açık uçlu bu form araştırmanın amacı doğrultusunda, öğretmenlerin SBK öğretimi ile ilgili profillerini ayrıntılı olarak ortaya koymada en yararlı format olarak tercih edilmiştir. Aynı zamanda SBK'nın öğretimi hem literatürde hem de okullarda oldukça yeni bir alan olduğundan, öğretmenlerin bu konu ile ilgili görüşlerini ortaya çıkarmayı hedefleyen çok fazla enstrüman bulunmamaktadır. Bu doğrultuda hem öğretmenlerin SBK ile ilgili PAB'ını derinlemesine incelemeye imkân verecek hem de

gelecekte kullanılacak anket ya da kapalı uçlu görüşme formları için kaynak oluşturacak SBK-PAB enstrümanı açık uçlu olarak geliştirilmeye karar verilmiştir.

SBK-PAB'ın kavramsal çatısı doğrultusunda öğretmenlerin ilgili bölümler hakkında bilgi ve anlayışlarını ortaya çıkarmak için çok sayıda soru yazılmıştır. Birinci bölüme ait sorular ağırlıklı olarak literatürde sıklıkla kullanılan demografik bilgi ve fen eğitimi oryantasyonlarına ait sorulardan oluşmaktadır. İkinci bölümde yer alan öğretmenlerin SBK hakkındaki anlayışlarını ortaya çıkarmayı hedefleyen sorular ise alan uzmanlarından destek alınarak üretilmiştir. Son bölümde yer alan SBK-PAB soruları ise literatürde geliştirilen SBK-PAB modelinde yer alan bileşenleri kapsayacak şekilde geliştirilmiştir.

Bu doğrultuda tablo 3.2'de SBK-PAB enstrümanını meydana getiren bazı sorular ve bu soruların amaçları görülmektedir.

Tablo 3.2 SBK-PAB Enstrümanından örnek sorular ve amaçları

Bölüm	Soru	Amacı
Bölüm I (Öğretmenler hakkında genel bilgiler)	Etkili bir fen eğitiminin özelliklerini nasıl tanımlarsınız?	Bu sorunun amacı, öğretmenlerin fen eğitimine bakış açısını ve oryantasyonu ortaya çıkarmaktır.
	Bir konunun veya olayın sosyobilimsel olmasını sağlayan nedir?	Bu sorunun amacı, öğretmenlerin sosyobilimsel konunun özellikleri hakkındaki fikir ve bilgilerini ortaya çıkarmaktır.
Bölüm II (Öğretmenlerin SBK anlayışları)	Sosyobilimsel konular fen öğretim programının bir parçası olmalı mıdır? Neden?	Bu sorunun amacı, öğretmenlerin SBK ile öğretim programını nasıl ilişkilendirdiğini ortaya çıkarmaktır.
	Bu senaryoyu kullanarak öğretim programındaki hangi kavramlara vurgu yapılabilir?	Bu sorunun amacı, öğretmenlerin SBK senaryolarını ve öğretim programını analiz ederek SBK öğretimini uygun kavramlarla ilişkilendirme becerisini ortaya çıkarmaktır.
Bölüm III (SBK-PAB)	Bu senaryoyu sınıftaki öğretim süreci içinde nasıl kullanırdınız?	Bu sorunun amacı, öğretmenlerin SBK öğretiminde kullanacakları öğretim stratejilerini ortaya çıkarmaktır.

Enstrümanın üçüncü bölümü diyet ve obezite, aşı, genetik mühendisliği ve gen terapisi olmak üzere dört senaryodan oluşmaktadır. Bu dört senaryo biyoloji öğretim programında yer alan ünitelerle ilişkili ve her sınıf seviyesine bir tane denk gelecek şekilde seçilmiştir (Tablo 3.3).

Tablo 3.3 2013 Biyoloji öğretim programında yer alan SBK ile ilgili kazanımlar ve üniteler

Ünitenin Adı	Kazanım	İlgili Senaryo
9.1. Yaşam Bilimi Biyoloji	9.1.3.2. Düzenli ve dengeli beslenmenin önemi ile obezite, insülin direnci ve diyabet ilişkilendirilir.	Diyet ve Obezite
10.2. Kalıtımın Genel İlkeleri	10.2.2.3 Biyoteknoloji ve genetik mühendisliği uygulamalarında etik konuları saptar, tartışır ve değerlendirir.	Genetik Mühendisliği
11.2. İnsan Fizyolojisi	11.2.5.4 Sosyo-bilimsel bir konu olarak aşılmanın önemi tartışılır	Aşı
12.1. Genden Proteine	12.1.2.4. Genetik mühendisliği ve biyoteknoloji uygulamalarının sağlık ve ekonomiye katkılarını irdeler.	Gen Terapisi

Aynı zamanda bu senaryolar, öğrencilerin günlük yaşamları ile ilişkili ve delile dayalı tartışma yapmalarına imkân veren konular içermektedir. Obezite, artık global bir problem haline gelmiş ve medya ve internette sağlıklı yaşam vb. konular hakkında oldukça fazla bilgi sunulmaktadır. Aşı ise diğer tartışmalı konulardan biridir, faydaları yanında getirdiği riskler bu konuyu tartışmalı hale getirmektedir. Genetik mühendisliği ve gen terapisi ise oldukça iyi bilinen, öğrencilere bilimsel ve ahlaksal muhakeme yapmalarına imkân sağlayan oldukça fazla ikilem sunan konulardır. Bu dört senaryo ve bunlarla ilgili sorular, öğretmenlere kendi SBK-PAB'ları ile ilgili yansıtma yapmalarına fırsat tanımaktadır.

Bu senaryoların her biri, senaryoya özgü hazırlanmış açık uçlu sorulardan oluşmaktadır. Senaryolarla ilgili bu sorular, SBK-PAB modeli doğrultusunda öğretim programı, pedagojik bilgi, alan bilgisi, öğrenci anlayışları ve okul kültürü olarak beş temel alan altında gruplandırılabilir. Bu beş temel alanı oluşturan toplam soru sayısı her senaryo için 14'dir.

Hastalıklardan kurtulmaya hazır mıyız?

Germline gen terapisi potansiyel olarak birçok tedavi imkanı sunan bir genetik teknolojisidir. Bu tip gen terapisi, bireyin üreme hücrelerindeki (yumurta ya da sperm) ya da döllenme sonrası yeni embriyodaki genlerin değiştirilmesi anlamına gelir. Bu gen terapisinin amacı, bireyde bulunan istenmeyen genleri çıkarıp yerine tercih edilen başka genlerin yerleştirilmesidir. Böylece istenmeyen, kusurlu genlerden kurtulmuş oluruz.

Huntington hastalığı, tek bir genin neden olduğu nörolojik bir hastalıktır. Belirtileri genellikle 35-45 yaşları arasında başlamaktadır. İlk semptomlar, kontrol edilemeyen vücut kasılmaları ve bilişsel bozukluklardır. Hastalık ilerlerken, hastalar fiziksel olarak yetersiz hale gelmeye, duygusal dengesizlikler yaşamaya ve sonunda zihinsel yeterliliklerini kaybetmeye başlar. Huntington hastalığı, 15-20 yıllık bir periyotta devam etmekte ve ölümle sonuçlanmaktadır. Bu hastalığa karşı bilinen hiçbir geleneksel tedavi yöntemi yoktur. Huntington hastalığına tek bir gen neden olduğundan hastalık gen terapisi için oldukça uygun bir aday olmaktadır. Sizce gen terapisi yöntemi, yeni bir embriyo oluşturmada kullanılacak üreme hücrelerinden Huntington hastalığına neden olan geni ayıklamak için kullanılmalı mıdır?

Yukarıda görülen örnek senaryoda olduğu gibi gen terapisi uygulamaları öğrencilerin etik ve ahlaksal muhakeme yapmalarına imkân veren bir bağlam sunmaktadır. Örneğin; bir hastalığı ortadan kaldırmak için anne karnındaki embriyonun gen değişimini sağlamak toplumsal normlar düşünüldüğünde öğrencilerin farklı boyutlar açısından sorgulayabileceği, pozitif ve negatif yanları üzerine muhakeme yapabileceği bir durum oluşturmaktadır.

Literatüre göre senaryoya dayalı değerlendirmelerde belirsizliği ve yanlılığı azaltmak için iki yol vardır. Bunlardan ilki değerlendirmede kullanılan senaryo sayısını artırmak ikincisi ise senaryolar arasındaki benzerliği artırmaktır (Romine, Sadler, & Kinslow, 2017). Bu çalışmada ise öğretmenlerin SBK-PAB anlayışlarını ortaya koymak için biyoloji öğretim programı ile uyumlu dört senaryo geliştirilmiş ve bu dört senaryoya ait soruların yapısal olarak birbiri ile benzer olmaları sağlanmıştır.

3.2.2.1 SBK-PAB Enstrümanın Geliştirilmesi (İngilizce Versiyonu) (Ek 1)

3.2.2.1.1 Geçerlilik

Bu çalışmada kullanılan enstrümanın geçerliği için Gall, Gall, & Borg (2007) ve Krathwohl (2009) rehber olarak kullanılmıştır. Geçerlik, ölçmeden elde edilen delillerin ve teorik gerekçelerin test skorlarına bağlı eylem ve yorumlamalarına ne derece uygun ve yeterli olduğunu ortaya koyan bir kavramdır (Messick, 1987). Geçerlik hakkındaki son

yaklaşımlar, geçerliği ortaya koymak için tek bir ölçme yönteminin olmadığını söylemektedir. Geçerlik bir sorgulama sürecidir ve bu süreçte ortaya konulan argümanı destekleyen birçok veri kaynağı ve delil geçerliliğin ortaya konulmasını sağlar (American Educational Research Association, 1999). Krathwohl'a (2009) göre herhangi bir enstrümanın geçerliliğini ortaya koymak için ölçme türüne ve amacına bağlı olarak farklı delil kaynakları kullanılabilir. Bunlar; yapı, kriter, içerik ve görünüş geçerliliğidir. Bu çalışmada enstrümanın geçerliliğini ortaya koymak için görünüş, içerik ve yapı geçerliğinden elde edilen deliller sunulacaktır.

Görünüş geçerliliği (face validity)

Görünüş geçerliliği, enstrüman kullanılarak elde edilmek istenen bilgilere (özellikle katılımcının bakış açısından) ulaşmak için uygun olup olmadığını ortaya koyar. Aynı zamanda görünüş geçerliliği enstrümanın formatı ve okunabilirliği gibi konuları da içerir. Görünüş geçerliliği, genellikle diğer geçerlilik türlerinden daha zayıf bir yaklaşım olduğu konusunda eleştirilse de enstrüman ve enstrümanın hedeflenen amaca ulaşp ulaşmadığı konusunda yararlı bilgiler sunmaktadır (Colton & Covert, 2007). Enstrümanın görünüş geçerliliğini ortaya koymak için İngilizce versiyonunda geliştirilen maddeler öğretmen eğitimi alanında oldukça deneyimli ve PAB konusunda uzman bir araştırmacı tarafından gözden geçirilmiştir. Bu süreçte araştırmacı geliştirilen soruları ve bu soruların belirlenen SBK-PAB alanları ile ilişkili olup olmadığını incelemiştir. Aynı zamanda içerik geçerliliğini sağlamak için oluşturulan beş kişilik alan uzmanı komisyonu (Tablo 3.4) da geliştirilen soruların belirlenen SBK-PAB alanları ile ilişkisi konusunda geri dönüt sağlamıştır. Elde edilen bu geri dönütler sayesinde SBK-PAB enstrümanın her bölümünde yer alan sorular yeniden gözden geçirilmiş, gereksiz olanlar çıkarılmış ve bazıları yeniden düzenlenmiştir.

İçerik Geçerliliği (Content validity)

İçerik geçerliliği, enstrümanda bulunan maddelerin hedeflenen ölçme amacına uygun olup olmadığı hakkında bilgi verir (Bryman, 2003). Bu enstrümanda içerik geçerliliğini ortaya koymak için, geliştirilen tüm sorular hizmet içi öğretmen eğitimi konusunda deneyimleri olan beş alan uzmanından oluşan komisyon tarafından incelenmiş ve içerik açısından doğrulanmıştır. Bu grup öğretmenlik deneyimleri 4-20 yıl arasında değişen dört

alan uzmanından ve bir doktora öğrencisinden oluşmaktadır. Gruptaki beş uzmanın farklı eğitim seviyelerinde fen eğitimi deneyimi ve bazılarının SBK öğretimi konusunda deneyimleri bulunmaktadır. Bu uzmanlara ait demografik bilgiler Tablo 3.4’de sunulmuştur. İki aşamalı bir değerlendirme sonucunda uzmanlar arasında her maddenin ölçmek istediği içerik konusunda fikir birliğine ulaşılan kadar tartışma devam etmiştir. Sonunda beş uzman arasında her madde için %100 fikir birliği sağlanmıştır.

Tablo 3.4 Alan uzmanlarının demografik bilgileri

Mevcut pozisyonu	Öğretmenlik deneyim yılı	Eğitim Seviyesi
Profesör Dr.	20	Doktora (fen eğitimi)
Profesör Dr.	16	Doktora (fen eğitimi)
Yardımcı Doçent Dr.	13	Doktora (fen eğitimi)
Yardımcı Doçent Dr.	10	Doktora (fen eğitimi)
Doktora Öğrencisi	4	Yüksek Lisans (fen eğitimi)

Uzmanların incelemeleri doğrultusunda verdiği dönütlere göre bazı kelimeler değiştirilmiş, bazı ifadeler yeniden yazılmış, gereksiz görülen birkaç ifade çıkarılmış ve okunabilirlik arttırılmıştır.

3.2.3 Pilot çalışma (İngilizce versiyon) (III. Aşama)

SBK-PAB enstrümanın pilot çalışması, biyoloji öğretimi konusunda deneyimli 15 fen öğretmeni (10 kadın, 5 erkek) katılmıştır. Pilot çalışmaya katılan öğretmenlerin deneyimleri 3-25 yıl arasında değişmektedir. Tablo 3.5’te pilot çalışmaya katılan öğretmenlerin demografik bilgilerine yer verilmiştir.

Tablo 3.5 Pilot çalışmaya katılan öğretmenlerin demografik bilgileri (İngilizce versiyonu)

Öğretmen	Deneyim (yıl)	Sınıf seviyesi	Eğitim Seviyesi	SBK öğretim deneyimi
Ö1	17	9-12	Yüksek Lisans	Hayır
Ö2	12	9-12	Yüksek Lisans	Evet
Ö3	16	9-12	Yüksek Lisans	Hayır
Ö4	3	9-12	Yüksek Lisans	Evet
Ö5	10	9-12	Lisans	Evet
Ö6	25	9-12	Lisans	Hayır
Ö7	8	9-12	Lisans	Hayır
Ö8	10	9-12	Lisans	Evet

Ö9	11	9-12	Yüksek Lisans	Evet
Ö10	13	9-12	Yüksek Lisans	Hayır
Ö11	7	9-12	Lisans	Hayır
Ö12	6	9-12	Yüksek Lisans	Hayır
Ö13	10	9-12	Yüksek Lisans	Hayır
Ö14	8	9-12	Lisans	Evet
Ö15	12	9-12	Yüksek Lisans	Hayır

Pilot çalışmadan elde edilen sonuçlar, SBK-PAB enstrümanının çalışma grubuna uygulanmadan önce birkaç değişikliğe ihtiyacı olduğunu göstermiştir. Çünkü bazı sorular katılımcılar tarafından yanlış yorumlanmıştır. Özellikle birinci bölümde yer alan ‘Öğretmen olarak kendinizi güçlü hissettiğiniz alanlar nelerdir?’ ve ‘Öğretmen olarak kendinizi geliştirmeniz gerektiğine inandığınız alanlar nelerdir?’ sorularını katılımcılar, biyoloji konuları olarak algılamış ve anatomi, genetik vb. gibi cevaplar vermiştir. Bu soruya örnek açıklama eklenerek bu sorun giderilmiştir. Pilot çalışma aynı zamanda görünüş geçerliliğini de güçlendiren bilgiler sağlamıştır. Çünkü pilot çalışma sonunda katılımcıların soruları nasıl yorumladığı ve hangi olası yanlış anlaşılımların ortaya çıkacağı konusunda fikir elde edilmiştir.

Pilot çalışmadan elde edilen veriler, teorik olarak geliştirilen değerlendirme ölçeği yardımıyla analiz edilmiştir. Değerlendirme ölçeği, enstrüman geliştirme sürecine paralel olarak gerçekleşmiştir. Enstrümanın İngilizce versiyonu geliştirilirken açık uçlu bir ankete gelecek olası cevaplar düşünülmüş ve bu cevaplar literatür yardımı ile yapılandırılarak kategorize edilmiştir. Bu kategorizasyona göre katılımcılar her soru açısından üç grupta toplanmıştır. Her tema ve o temaya ait her soru için spesifik olarak oluşturulan cevaplar Ek 2’de sunulmuştur. Bu sorular için oluşturulan olası cevaplar literatür yardımı ile şekillenmiş ancak pilot çalışma sonrası elde edilen veri doğrultusunda yeniden organize edilmiştir.

Geliştirilen değerlendirme ölçeği her soru için katılımcıları kategorize etmek üzerine oluşturulmuştur. Ancak katılımcılar bazen kendi anlayışlarını farklı yollarla ifade etmeyi tercih edebileceğinden verilen cevaplar birbirinden bağımsız değil bir bütün olarak değerlendirilmiştir. Özellikle, SBK-PAB’ın her boyutundaki soruların öğretmenin anlayışını daha net ortaya koyması açısından bütünsel olarak incelenmiştir.

Yapı Geçerliliği (Construct validity)

Test performansının belirli kavram ve yapıları ne kadar yansıttığının belirlenmesine yapı geçerliliği denir (Messick, 1987). Belirli bir kavram açısından farklılaşan bireylerin, değerlendirme sürecinde bu kavramda puanlarının nasıl farklılaştığının ortaya konulması ile açıklanır (Gall, Gall, & Borg, 2007). Bu çalışmada SBK öğretim deneyimleri olan öğretmenlerin enstrümandaki sorulara SBK deneyimi olmayan öğretmenlere göre daha farklı cevap vermesi beklenmektedir. Beklendiği gibi pilot çalışmanın analizleri, SBK deneyimi olan öğretmenlerin SBK-PAB enstrümanın tüm boyutlarında daha başarılı olduğunu göstermektedir (Tablo 3.6).

Tablo 3.6 Öğretmenlerin SBK deneyimlerine göre başarılarının karşılaştırılması

SBK deneyimi	SBK	SBK-PAB (Bölüm III)				
	Anlayışları (Bölüm II)					
	SBK Anlayışları	Öğretim Programı Bilgisi	Pedagojik Bilgi	Alan Bilgisi	Öğrenci Anlayışları Bilgisi	Okul Kültürü
Evet (N=6)	%75	%68,75	%60,41	%80	%70,83	%75
Hayır (N=9)	%55	%56,25	%43,75	%75	%45	%47,5

Tablo 3.6’te görüldüğü gibi iki farklı grup öğretmenin karşılaştırılması, SBK-PAB enstrümanın SBK-PAB yapısını/kavramını yansıttığını gösteren önemli bir delil sunmaktadır.

3.2.3.1 Güvenirlik

Güvenirliği ya da kodlayıcılar arasındaki tutarlılığı ortaya koymak için, pilot çalışmada elde edilen veriler rubrik yardımıyla yedi kodlayıcı tarafından kodlanmıştır. Bu kodlayıcılar arasındaki uyum %85 olarak hesaplanmıştır. Tablo 3.7’de kodlayıcılara ait demografik bilgiler görülmektedir.

Tablo 3.7 Kodlayıcıların demografik bilgileri

Kodlayıcı	Pozisyonu	Öğretmenlik denevimi	Eğitimi
1	Yardımcı Doçent	16	Fen eğitiminde doktora
2	Yardımcı Doçent	11	Fen eğitiminde doktora
3	Yardımcı Doçent	10	Fen eğitiminde doktora
4	Araştırma Görevlisi	8	Doktora öğrencisi
5	Araştırma Görevlisi	8	Doktora öğrencisi
6	Araştırma Görevlisi	6	Doktora öğrencisi
7	Araştırma Görevlisi	5	Doktora öğrencisi

Diğer taraftan öğretmenlerin senaryolara verdiği cevapların tutarlılığını ortaya koymak için pilot çalışmada elde edilen verilerin dört senaryodaki her bir soru için uyumu karşılaştırılmış ve senaryolar arası iç tutarlılık hesaplanmıştır. %87,5 olarak hesaplanan bu oran, bir katılımcının her senaryodaki aynı sorusunun aynı kategoride değerlendirilip değerlendirilmediğini göstermektedir.

3.2.4 Nitel Madde Analizi (IV. Aşama)

Pilot çalışmadan elde edilen veriler doğrultusunda katılımcıların sorulara verdikleri cevaplar değerlendirilmiş ve soruları anlayıp anlamadıkları, araştırmacıların ortaya koyduğu amaç doğrultusunda yorumlayıp yorumlamadıkları incelenmiştir. Katılımcıların bazı soruları anlamakta zorluk çektiği ve verdikleri cevapların hedeflenen amaçla ilgili olmadığı belirlenmiştir. Bu doğrultuda bazı sorular daha anlaşılabilir olması için gözden geçirilmiş ve bazı küçük değişiklikler yapılmıştır.

3.2.5 SBK-PAB Enstrümanın Yeniden Gözden Geçirilmesi (V. Aşama)

Son olarak enstrüman geliştirme sürecinde elde edilen tüm veriler yeniden gözden geçirilmiş ve tüm düzeltmeler tamamlandıktan sonra sorular ve senaryolar bir araya getirilerek son hali verilmiştir.

3.2.6 SBK-PAB Enstrümanın Uyarlanması

Literatürde enstrüman uyarlama süreçleri hakkında farklı yaklaşımlar bulunmaktadır. Bu yaklaşımlar genel olarak kapalı uçlu, likert ölçeklerin bulunduğu kültüre nasıl uyarlanacağına odaklanmakta (Büyüköztürk, Çakmak, Akgün, Karadeniz & Demirel, 2013) ve açık uçlu görüşme formları için standart bir yaklaşım bulunmamaktadır. Bu nedenle İngilizce olarak geliştirilen SBK-PAB enstrümanının Türkçe'ye uyarlanmasında dil geçerliği için çeviri, çeviri formunun pilot uygulaması ve enstrümanın yeniden gözden geçirilmesi aşamaları uygulanmıştır.

3.2.6.1 Enstrümanın Türkçe'ye adaptasyonu (Dil geçerliği)

İngilizce olarak geliştirilen SBK-PAB enstrümanı Türkiye'de kullanılmak için Türkçe'ye uyarlanmıştır. Literatürde yabancı dilde geliştirilen dokümanların çevirisi için kullanılan yöntemlerden biri çeviri komitesidir (translation committee) (Nasser, 2005). Araştırmacılar ve bir öğretim üyesi açık uçlu anketi kaynak dil İngilizceden Türkçe'ye çevirmiştir. Araştırmacılar her iki çeviriyi değerlendirip karşılaştırarak taslak bir Türkçe form oluşturmuştur. Türkçe taslak formu ve orjinal anketi farklı üniversitelerde çalışan her iki dile hâkim iki öğretim üyesine gönderilmiş ve çeviriyi kontrol edip katılıp katılmadıklarını belirtmeleri istenmiştir. Eğer varsa onaylamadıkları her madde için geri dönüt vermeleri istenmiştir. Araştırmacılar gelen dönütler doğrultusunda açık uçlu ankete son halini vermiştir.

3.2.6.2 Pilot çalışma (Türkçe versiyonu)

Formun Türkçe çevirisi tamamlandıktan sonra soruların öğretmenler tarafından anlaşılır ve okunabilir olup olmadığını belirlemek için 15 kişilik bir öğretmen grubu (Tablo 3.8) ile pilot çalışma yapılmıştır. Pilot çalışmaya katılan öğretmenlerden açık uçlu anketin üç bölümünü de eksiksiz bir şekilde doldurmaları istenmiştir.

Tablo 3.8 Pilot çalışmaya katılan öğretmenlerin demografik bilgileri (Türkçe versiyonu)

Öğretmen	Deneyim (yıl)	Sınıf seviyesi	Eğitim Seviyesi
Ö1	15	9-12	Lisans
Ö2	8	9-12	Yüksek Lisans
Ö3	11	9-12	Lisans
Ö4	3	9-12	Yüksek Lisans
Ö5	20	9-12	Lisans
Ö6	10	9-12	Lisans
Ö7	7	9-12	Lisans
Ö8	16	9-12	Lisans
Ö9	12	9-12	Yüksek Lisans
Ö10	5	9-12	Yüksek Lisans
Ö11	8	9-12	Lisans
Ö12	9	9-12	Yüksek Lisans
Ö13	13	9-12	Lisans
Ö14	6	9-12	Yüksek Lisans
Ö15	12	9-12	Lisans

Pilot çalışma sonucunda bazı soruların anlaşılması zor olduğu ve Türkiye bağlamında tam karşılığı olmadığı tespit edilmiştir. Araştırmacılar tarafından belirlenen bu sorular yeniden gözden geçirilerek revize edilmiştir. Aşağıda pilot çalışma sonucunda soruların nasıl revizyona uğradığını gösteren bir örnek sunulmuştur.

Sizce bilimdeki tartışmalı ve açık uçlu konular, öğrencilerin öğrenmesine ya da öğretmenlerin zaman harcamasına değer konular mıdır? Neden? (Pilot çalışma öncesi)

Sizce bilimdeki tartışmalı ve açık uçlu konular, öğrencilerin bilmesi ya da öğretmenlerin sınıf içinde zaman harcaması gereken konular mıdır? Neden? (Pilot çalışma sonrası)

3.2.6.3 SBK-PAB Enstrümanın Türkçe Versiyonunun Yeniden Gözden Geçirilmesi

Enstrümanın türkçe versiyonu için yapılan pilot çalışma sonunda soruların daha iyi anlamlandırılması ve yorumlanması için gerekli olan değişiklikler yapılmıştır. Bazı kavram ve terimlerin Türkçe’de daha anlaşılır hale gelmesi için bazı sorular örnekler yardımıyla açıklanmıştır.

Tüm bu değişikliklerden sonra son halini alan SBK-PAB enstrümanı EK 3’de sunulmuştur. Bu enstrüman üç bölümden oluşmaktadır. İlk bölüm katılımcıların demografik bilgilerine, ikinci bölüm SBK anlayışlarına ve üçüncü bölüm SBK-

PAB bilgi alanlarına odaklanmaktadır. İkinci bölümde katılımcıların SBK anlayışlarını ortaya çıkarmak için 11 soru bulunmaktadır. Üçüncü bölümde ise dört farklı senaryo ve bu senaryolara ait 14 soru bulunmaktadır.

3.3 Katılımcılar

Bu araştırma Türkiye'nin farklı şehirlerinde görev yapan 102 (78 Kadın, 24 Erkek) gönüllü biyoloji öğretmeni ile gerçekleştirilmiştir. Bu araştırmadaki çalışma grubunu oluşturan 102 biyoloji öğretmeni 'uygun örnekleme' yöntemi ile belirlenmiştir. Diğer bir ifade ile araştırma ulaşabilen en kolay ve maddi olanaklar yönünden nispeten daha ekonomik olan öğretmenler üzerinde yürütülmüştür. SBK fen alanlarından fizik, kimya ve biyoloji disiplinlerinin hepsi ile ilişkili olsa da, öğretim programında ağırlıklı olarak biyoloji kazanımları ile ilişkilendirildiğinden çalışma grubu olarak ortaöğretim biyoloji öğretmenleri tercih edilmiştir. Bu öğretmenler deneyim yılları 0-3 yıl aralığı erken kariyer evresi, 4-20 yıl orta kariyer evresi ve 20+ geç kariyer evresi olarak kategorize edilmiştir. Öğretmen eğitimi literatürüne göre öğretmenler profesyonel gelişimleri boyunca farklı kariyer evrelerinde farklı duygu, düşünceler hissetmekte ve mesleki yeterlilikler kazanmaktadırlar (Hargreaves, 2005). Tablo 3.9'da katılımcıların demografik özelliklerine göre nasıl dağıldıkları görülmektedir.

Tablo 3.9 Katılımcıların demografik özelliklerine göre dağılımı

Demografik özellik	Öğretmen Sayısı	Yüzde (%)
<i>Deneyim Yılı</i>		
0-3 (erken kariyer evresi)	35	34,3
4-20 (orta kariyer evresi)	58	56,9
20+ (geç kariyer evresi)	9	8,8
<i>Okul Türü</i>		
Devlet okulu	85	83,3
Özel okul	17	16,7
<i>Eğitim Seviyesi</i>		
Lisans	68	66,7
Yüksek Lisans	34	33,3
<i>Cinsiyet</i>		
Kadın	78	76,5
Erkek	24	23,5

Çalışma grubunu oluşturan öğretmenlerin %34,3'ü erken kariyer evresinde, %56,9'u orta kariyer evresinde ve %8,8'i geç kariyer evresinde bulunmaktadır. Bunlardan %85,3'ü devlet okulunda kalanı ise özel okulda görev yapmaktadır. Katılımcıların %66,7'si lisans mezunu olarak mesleklerine devam ederken, %33,3'ü yüksek lisans mezunudur. Öğretmenlerin demografik özelliklerine göre yüzdelik dağılımları, Milli Eğitim İstatistikleri ile karşılaştırıldığında Türkiye'deki biyoloji öğretmeni profilini tam anlamıyla olmasa da yakın bir şekilde yansıttığı görülmektedir (Milli Eğitim İstatistikleri, 2017).

3.4 Verilerin Toplanması

Veri toplama sürecinin başında Türkiye'nin farklı illerinde çalışan 129 biyoloji öğretmeni ile telefon ve elektronik posta ile iletişime geçilmiştir. Her öğretmen ile telefon ya da yüz yüze görüşme ile çalışmanın amacı ve uygulama süreci hakkında bilgi verilmiştir. Onlardan gelen sorular detaylı olarak cevaplanmıştır. Bu öğretmenlerden 102 tanesi açık uçlu anketin üç bölümünü tam olarak doldurmuştur. Bazı soruları boş bırakan katılımcıların görüşme formları değerlendirme dışında bırakılmıştır.

3.5 Veri Analizi

Çalışmanın başında belirlenen araştırma sorularına yanıt vermek için birbirinden farklı analiz yöntemleri kullanılmıştır (Tablo 3.10).

Tablo 3.10 Araştırma soruları ve analiz yöntemleri

Araştırma Sorusu	Analiz Yöntemi
1-Öğretmenler SBK'ın doğasını nasıl algılamaktadır?	Betimsel Analiz
2-Öğretmenlerin SBK-PAB bileşenlerinden biri olan SBK ile ilgili öğretim programı bilgi seviyesi nedir?	Betimsel Analiz
3-Öğretmenlerin SBK-PAB bileşenlerinden biri olan SBK ile ilgili pedagojik bilgi seviyesi nedir?	Betimsel Analiz
4-Öğretmenlerin SBK-PAB bileşenlerinden biri olan SBK için alan bilgisi öz-yeterlik seviyesi nedir?	Betimsel Analiz
5-Öğretmenlerin SBK-PAB bileşenlerinden biri olan SBK ile ilgili öğrenci anlayışları hakkındaki bilgi seviyesi nedir?	Betimsel Analiz
6-Öğretmenlerin SBK-PAB bileşenlerinden biri olan SBK ile ilgili okul kültürü hakkındaki bilgi seviyesi nedir?	Betimsel Analiz
7-Öğretmenlerin SBK ile ilgili PAB'i nedir?	Betimsel Analiz
8-Öğretmenlerin SBK'ın doğası anlayışları ile SBK-PAB'i arasında bir ilişki var mıdır?	Korelasyon
9-Öğretmenlerin SBK-PAB'i öğretmenlerin cinsiyet, okul türü, deneyim ve eğitim seviyelerine göre farklılaşmakta mıdır?	t-testi ve ANOVA

Tablo 3.10'da görülen, nitel analiz gerektiren araştırma soruları, araştırmacı tarafından geliştirilen değerlendirme ölçeği kullanılarak N-Vivo 11 nitel analiz yazılımıyla analiz edilmiştir. Bu analizin amacı, öğretmenlerin SBK anlayışları ve SBK-PAB anlayışlarını ortaya koyan temalar açısından hangi kategorilerde yer aldıklarını göstermek ve her soru için öğretmen profilini ortaya koymaktır.

SBK-PAB enstrümanı için değerlendirme ölçeği

Betimsel analiz boyunca kullanılan değerlendirme ölçeği SBK-PAB enstrümanına paralel olarak dört aşamada geliştirilmiştir. Birinci aşama, oluşturulan sorulara gelecek olası cevapların literatür taraması sonucu ortaya çıkarılması; ikinci aşama literatür taramasından elde edilen veriler yardımıyla her soru ve ona ait kategori için cevapların yazılması; üçüncü aşama geliştirilen değerlendirme ölçeğinin İngilizce pilot çalışmada denemesi ve son aşama pilot çalışma sonucunda değerlendirme ölçeğinin yeniden gözden geçirilmesidir.

Birinci ve ikinci aşama beraber düşünüldüğünde her bölüm ve o bölüme ait soruların her biri için ilgili literatür taramasından gelebilecek en kapsamlı cevaplar ortaya çıkarılmıştır. Örneğin; ikinci bölümde yer alan ‘sosyobilimsel konular nedir?’ sorusuna verilebilecek cevap olarak literatürden doğrultusunda SBK’nın temel özellikleri belirlenmiş ve bu cevap ‘gelişmiş’ kateoriye yerleştirilmiştir. SBK’nın tanımı konusunda eksiklikleri olan katılımcılar ‘eklektik’ yanlış cevap veren katılımcılar ise ‘yetersiz’ olarak belirlenmiştir. Benzer şekilde üçüncü bölümde yer alan ‘bu senaryoyu sınıftaki öğretim süreci içinde nasıl kullanırdınız?’ sorusuna literatürde SBK öğretimini etkili şekilde uygulamak için kullanılan öğretim stratejileri ve yaklaşımlar bir araya getirilip bu soru için ‘gelişmiş’ kategorisi oluşturulmuştur. Aynı soru için geleneksel öğretim yöntemlerini tercih edenler ‘yetersiz’, bu iki düzlem arasında kalanlar ‘eklektik’ olarak kategorize edilmiştir. Bu tür çalışmalarda katılımcılar genel olarak üç grupta kategorize edilmektedir (Kirschner, Borowski, Fischer, Gess-Newsome, & von Aufschnaiter, 2016). Bu puanlama sistemi, diğer puanlamalara (likert, doğru yanlış vb.) göre daha detaylı ve kapsamlı bir bakış açısı sunmaktadır ve öğretmenlerin SBK öğretimi açısından güçlü ve zayıf yönlerinin daha net belirlenmesine katkı sağlamaktadır. Bu şekilde, tüm sorular için her üç kategoride olası cevaplar oluşturulmuştur. Ortaya çıkan değerlendirme ölçeğinin ilk hali, enstrümanın görünüş geçerliliğini kontrol eden alan uzmanı tarafından kontrol edilmiş ve gelen geri dönütler doğrultusunda bazı cevaplarda değişiklikler yapılmıştır.

Üçüncü aşamada ise pilot çalışmadan elde edilen veriler (İngilizce veriyonu) ikinci aşaması tamamlanan değerlendirme ölçeği yardımıyla analiz edilmiştir. Katılımcılardan gelen cevaplar doğrultusunda teorik olarak oluşturulan değerlendirme ölçeğinin bazı kategorilerinin analiz sürecinde karşılığı olmadığı farkedilmiş ve ölçeğin o bölümleri yeniden düzenlenmiştir.

Son aşamada ise Türkçe pilot çalışmadan elde edilen veriler, yeniden düzenlenen ölçek yardımıyla analiz edilmiş ve son hali verilmiştir (Bkz. Ek 2 SBK-PAB değerlendirme ölçeği).

Tablo 3.10’da görülen birinci araştırma sorusuna cevap vermek için açık uçlu anketin ikinci bölümünde (öğretmenlerin SBK anlayışları) yer alan, benzer temalarla ilişkili sorular bir araya getirilmiş ve beraber değerlendirilmiştir. Bazı sorular birden fazla tema ile ilişkili olduğundan değerlendirme sürecinde de birden fazla tema açısından analiz

edilmiştir. Bu analiz doğrultusunda ikinci bölüm için dört temel tema ortaya çıkmıştır. Bu temaların hangi sorularla ilişkili olduğu Tablo 3.11’de görülmektedir. Katılımcılar Tablo 3.11’nin sol sütununda yer alan temalar açısından kategorize edilmiş ve bu kategorilerdeki dağılımları yüzdelik olarak ifade edilmiştir.

Tablo 3.11 Bölüm 2’nin analizinde kullanılan temalar ve bu temalar ile ilişkili sorular

Tema	Sorular
SBK’nın tanımı	Sosyobilimsel konular bir örnek veriniz Bir konunun sosyobilimsel olmasını sağlayan nedir?
SBK’nın fen eğitimindeki yeri	SBK fen öğretiminin bir parçası olmalı mıdır? Neden? Sizce SBK fen öğretimine dahil edilmesi gerekli midir? Neden? SBK konularının öğretimi için sınıfınızda zaman harcamanın önemli olduğunu düşünüyor musunuz? Neden?
SBK’nın sınıf içindeki yeri	Sizce bilimdeki tartışmalı ve açık uçlu konular öğrencilerin bilmesi ya da öğretmenlerin sınıf içinde zaman harcaması gerekli konular mıdır? Sınıfınızda SBK öğretimi için zaman ayırıyor musunuz? Lütfen örnek veriniz
SBK uygulamaları	Eğer SBK öğretimin önemli olduğunu düşünüyorsanız, bu konuları fen öğretimine dahil etmenin en iyi yolu nedir? Sınıfınızda SBK öğretimi için zaman ayırıyor musunuz? Lütfen örnek veriniz

Tablo 3.10’daki 2 ile 7 arasındaki araştırma soruları ise enstrümanın üçüncü bölümünde yer alan soruların analizi ile cevaplanmıştır. Üçüncü bölüm beş temel PAB temasından meydana gelmektedir. Bu PAB temaları öğretim programı bilgisi, pedagoji, alan bilgisi, öğrenci anlayışları ve okul kültürü bilgisidir. Tablo 3.12’de diyet ve obezite senaryosuna ait sorular ve temalar örnek olarak sunulmuştur. Her temada öğretmenin o tema açısından anlayış ve bilgisini ortaya çıkaracak sorular bulunmaktadır. Bu sorular hem ayrı ayrı hem de öğretmenin o temaya ait anlayışını ortaya koymak için beraber analiz edilmiştir. Öğretmenlerin belirtilen her SBK-PAB teması açısından bilgi seviyelerinin ne olduğu o temaya ait sorular nitel olarak analiz edilerek ortaya çıkarılmıştır. Öğretmenlerin SBK anlayışlarını ortaya koyan analizde olduğu gibi burada da öğretmenler kategorize edildikten sonra bu kategoriler açısından nasıl dağıldıkları yüzde olarak ifade edilmiştir.

Tablo 3.12 Diyet ve Obezite senaryosuna ait SBK-PAB soru ve temaları

SBK-PAB Temaları	Sorular
Öğretim programı	Biyoloji öğretim programını düşündüğünüzde hangi üniteler diyet ve obezite konusunu içerebilir? Bu senaryoyu kullanarak öğretim programındaki hangi kavramlara vurgu yapılabilir? Diyet ve obezite ve/veya ilgili diğer konuların öğretim programında yer alması önemli midir? (Eğer cevabınız evet ise, neden? Hayır ise, neden?) Öğretim programındaki hangi kazanımlar diyet ve obezite ile ilişkilidir?
Pedagoji	Bu senaryoyu sınıftaki öğretim süreci içinde nasıl kullanırdınız? Kullanacağınız bu stratejilerin avantajları nelerdir? Öğrencilerin diyet ve obezite senaryosu ile ilgili anlayışlarını nasıl değerlendirirdiniz? Öğrencilerin diyet ve obezite ile ilgili kavram yanlışlarını nasıl belirlerdiniz? Lütfen örnek veriniz.
Alan bilgisi	Diyet ve obezite hakkındaki bilgi ve anlayışınız açısından kendinizi ne kadar yeterli hissediyorsunuz? Eğer diyet ve obezite hakkında daha fazla bilgi sahibi olsaydınız, yukarıdaki sorulara verdiğiniz yanıtlarınız değişir miydi? (Eğer cevabını evet ise, neden? Hayır ise, neden?)
Öğrenci anlayışları	Eğer diyet ve obezite konusunu sınıfta öğretiyorsanız, öğrencilerin bu konuyu öğrenirken karşılaştığı zorluklar nelerdir? Eğer öğretmediyseniz, hangi zorluklarla karşılaşmalarını beklersiniz? Öğrencilerin diyet ve obezite ile ilgili kavram yanlışları neler olabilir?
Okul Kültürü	Sosyobilimsel konuların özellikle diyet ve obezite konusunun, toplumsal/bağlamsal olarak okul ortamında öğretimi uygun mudur? (Eğer cevabınız evet ise, neden? Hayır ise, neden?) Okulunuzda diyet ve obezite hakkındaki düşüncelerinizi ya da inançlarınızı ifade ederken kendinizi rahat hissediyor musunuz? (Eğer cevabınız evet ise, neden? Hayır ise, neden?)

Tablo 3.10’da yer alan 8. ve 9. araştırma sorunun cevaplanması için enstrümana ait değerlendirme ölçeği doğrultusunda öğretmenler her tema açısından yetersiz, eklektik ve gelişmiş olarak üç kategori altında sınıflandırılmıştır. Her tema için yapılan bu kategorizasyondan sonra katılımcıların ikinci bölüm (SBK anlayışları) için dört tema doğrultusunda, üçüncü bölüm (SBK-PAB) için beş tema doğrultusunda toplam performanslarını ortaya koymak için verdikleri cevaplar 0-2 arasında puanlandırılmıştır. Her soru için verilen yetersiz cevaplar “0” eklektik cevaplar “1” ve gelişmiş cevaplar “2” olarak değerlendirilmiştir. Kategorilerin sayısallaştırılmasından sonra 8. araştırma sorusuna cevap vermek için öğretmenlerin SBK anlayışlarından aldıkları toplam puan ile SBK-PAB bölümünde aldıkları toplam puanlar arasındaki korelasyona bakılmıştır. 9. araştırma sorusu, öğretmenlerin SBK-PAB toplam puanlarının cinsiyet, okul türü ve

eğitim seviyesi açısından farklılaşması t-testi ile öğretmenlerin deneyim yıllarına göre farklılaşması ise ANOVA testi ile cevaplanmıştır.

Her bir tema için yapılan genel değerlendirme bölümlerinde ise öğretmenlerin o temaya ait sorulara verdikleri yanıtların puanları toplanmış ve genel olarak tüm katılımcıların % ve frekans şeklinde temadaki dağılımları incelenmiştir. Örneğin; pedagoji temasındaki başarıyı görmek için o temadaki dört soruya verilen cevaplar puanlandırılmış ve 0-8 puan aralığında öğretmenlerin nasıl dağıldığı incelenmiştir. Genel değerlendirmede ise ğretmenlerin SBK-PAB bölümünde her temada ve beş temadaki toplam başarı performanslarını görmek için öğretmenlerin aldığı puanlar, maksimum alınabilecek puanlara bölünerek başarı yüzdeleri hesaplanmıştır.

4. BÖLÜM: BULGULAR

Bu bölümde veri analizinin sonuçları araştırma soruları ile ilişkili olarak sunulacaktır. Açık uçlu form ile toplanan veriler, biyoloji öğretmenlerinin SBK hakkındaki anlayışları, SBK hakkındaki pedagojik alan bilgileri, bu iki değişken arasındaki ilişkileri ve demografik değişkenlere göre SBK-PAB anlayışının nasıl farklılaştığını ortaya koyan dört bölümden oluşmaktadır. Birinci bölüm, katılımcıların SBK hakkındaki anlayışlarını ortaya koyan soruların analiz sonuçlarını içermektedir. İkinci bölüm, katılımcıların SBK hakkındaki pedagojik alan bilgisini ortaya koyan öğretim programı, pedagojik bilgi, alan bilgisi, öğrenci bilgisi ve okul bilgisi sorularından elde edilen verilerin analiz sonuçlarını göstermektedir. Üçüncü bölüm ise ilk iki bölümde yer alan katılımcıların SBK anlayışları ve SBK hakkındaki pedagojik alan bilgileri arasındaki ilişkiyi ortaya koymaktadır. Dördüncü bölümde ise katılımcıların SBK-PAB anlayışlarının demografik değişkenler açısından nasıl farklılaştığını gösteren analiz sonuçları sunulmaktadır. Her bölümde yer alan sonuçlar formdaki ilgili soruların analizi ile elde edilmiştir. Bazı sorular açık uçlu doğası gereği, farklı temalar ile ilişkili veriler ürettiğinden birden fazla tema altında değerlendirmeye alınmıştır. Soruların analizi SBK ile ilgili pedagojik alan bilgisi için geliştirilen değerlendirme ölçeği yardımıyla gerçekleştirilmiştir. Değerlendirme ölçeği, yöntem bölümünde de ayrıntılı olarak açıklandığı gibi, literatüre dayalı olarak geliştirilmiş ve bu değerlendirme ölçeğinde katılımcıların verdikleri cevaplar her soru açısından yetersiz (0), eklektik (1) ve gelişmiş (2) olarak kategorize edilmiştir. Her bölümle ilgili detaylı olarak katılımcıların profilleri, bu profillerle ilgili alıntılar ve grup içinde nasıl bir dağılım gösterdikleri sunulacaktır. Dördüncü bölümde ise katılımcıların SBK-PAB anlayışlarının farklı değişkenler açısından nasıl değiştiğini göstermek için yapılan istatistik testlerin (t-testi, ANOVA) sonuçları sunulmuştur.

4.1Biyoloji Öğretmenlerinin SBK'ın Doğası Hakkındaki Anlayışları

Bu bölümde detaylı olarak katılımcıların SBK'ın doğasını ortaya koyan anlayışları incelenecektir. Bu doğrultuda katılımcıların *SBK kavramını*, *SBK'nın fen öğretimindeki yerini*, *SBK'nın sınıf içindeki yerini* ve *uygulamalarını* nasıl algıladıkları 4 tema altında ortaya koyulacaktır.

4.1.1 SBK'ın Tanımı

Katılımcıların SBK kavramını nasıl algıladıklarını ortaya koymak için formdaki 'SBK'a bir örnek veriniz' ve 'Bir konunun/olayın sosyobilimsel olmasını sağlayan nedir?' soruları beraber değerlendirilmiştir. Literatüre dayalı oluşturulan değerlendirme ölçeğine göre SBK'ı hem bilimsel hem de sosyal konuları içeren, açık uçlu, çoğunlukla tartışmalı ve kesin cevabı olmayan konular olarak nitelendiren katılımcılar 'gelişmiş', toplumla ilişkili bilimsel konular olarak tanımlayan katılımcılar 'eklektik' ve bu tanımlamalar dışında kalanlar ise 'yetersiz' olarak nitelendirilmiştir. Tablo 4.1 katılımcıların SBK anlayışlarına göre nasıl dağıldıklarını göstermektedir.

Tablo 4.1 Katılımcıların SBK anlayışları

Tema	Yetersiz	Eklektik	Gelişmiş
SBK tanımı	%25,5 (26)	%56,9 (58)	%17,6 (18)

Tablo 4.1'de görüldüğü gibi katılımcıların %25,5'i (26) SBK anlayışları açısından yetersiz olarak değerlendirilmiştir. Aşağıda bu katılımcıların verdiği cevapları örnekleyen alıntılar yer almaktadır. Aşağıdaki ifadelerden de anlaşıldığı gibi bu grupta yer alan katılımcılar, SBK kavramını farklı şekillerde ele almıştır.

Toplum ve medya tarafından sıkça dile getirilen konular... (Ö11)

Toplumun büyük bir kesimini ilgilendirmesi... (Ö45)

Grubun bir bölümü bu konuları toplumla ilişkili ve toplumun genelini ilgilendiren konular olarak tanımlamakta ve bu özelliği ile diğer bilimsel konulardan ayrıldığını düşünmektedirler.

Günümüzün şartlarına uyum sağlayan ve isteklerine cevap verebilme özelliğine sahip olması sosyobilimsel olmayı sağlar. (Ö37)

İnsanların sorunlarına çare bulabilen bir yaklaşımda olması... (Ö9)

Bilimle uğraşsın ya da uğraşmasın tüm insanlığı ilgilendiren konular sosyobilimseldir. (Ö97)

Katılımcıların diğer bir bölümü, SBK'ı insanlığın karşılaştığı problemlere ve günlük yaşamdaki temel ihtiyaçlara çözüm üreten konular olarak tanımlamaktadır.

Bu grubun ortak özelliği bu konuların topluma ‘fayda’ sağlayan konular olarak değerlendirmeleridir.

Günlük hayatla ilişkili olması... (Ö25)

Hayatta karşılaşılabilen konulardır. (Ö44)

Bu temadaki farklı bir grup ise insanların günlük yaşamda karşılaştığı her konuyu sosyobilimsel olarak değerlendirmiştir.

Katılımcıların %56,9’unun (58) SBK’nın ne olduğu konusundaki görüşleri eklektik olarak değerlendirilmiştir. Bu gruptaki katılımcılar genel olarak sosyobilimsel kavramını bilim ve toplum arasındaki ilişki ile açıklamaya çalışmıştır. Aşağıda sunulan alıntılar bu grupta yer alan katılımcıların görüşlerinden örnekleri içermektedir.

Toplumu ilgilendiren bir durum olmalı aynı zamanda bilimsel bir durum ya da buluş olmalı... (Ö33)

Bilimsel bir gelişmenin topluma olan etkilerini içermesi gerekiyor. (Ö88)

Ö33 ve Ö88’in ortak noktası toplumu etkileyen ya da toplumdan etkilenen bilimsel olayların sosyobilimsel olarak tanımlanmasıdır. Bu katılımcıların diğer eklektik gruptan farkı bilim ve toplum arasındaki bu ilişkinin yönünü ve özelliğini belirtmemiş olmalarıdır.

Eklektik grubu oluşturan diğer katılımcılar ise, bilim ve toplum ilişkisinin yanında “sorun ve yarar” kavramları ile SBK’ı tanımını şekillendirmiştir. Temel olarak “toplumsal sorunlara çözüm üreten bilimsel konular” tanımlaması yetersiz grubun SBK kavramına göre daha bilinçli olsa da önemli eksiklikleri vardır. Çünkü toplumun ihtiyaçları doğrultusunda ortaya çıkan her çalışma SBK olmamakla beraber bu konuların kendine has özellikleri vardır.

Toplum ve bilim arasında bağ kuruyor, toplumun problemlerini bilimle çözüyor olması... (Ö79)

Yapılan çalışmanın toplumsal fayda sağlamasıdır. (Ö26)

Güncel sorunlar ile bağlantılı olan araştırmaları kapsayan bilimsel çalışmalardır. (Ö43)

Bilimsel bir çalışma ürünü sayesinde hayatın kolaylaştırılması, bazı alternatifler sunması. (Ö1)

Çalışma grubunu oluşturan öğretmenlerin %17,6'sı ise güncel literatür ile uyumlu bir bakış açısı sergilemiş ve sundukları görüşler gelişmiş olarak değerlendirilmiştir. Aşağıda gelişmiş görüşleri yansıtan tipik örneklere yer verilmiştir. Grubun ortak özelliği, SBK'ı tartışmaya açık, sonuçları açısından pozitif ve negatif yanları olan ve toplumu ilgilendiren bilimsel konular olarak değerlendirmeleridir.

Bu gruptaki bazı katılımcılar SBK'ın temel özelliğini toplumsal açıdan 'ikilemler içermesi' olarak vurgulamaktadır.

Toplumu ilgilendiren, çevre ve toplum üstünde pozitif ve negatif etkileri olan tartışmaya açık bir konu olması... (Ö3)

Hem bilimsel bir yanı var hem de toplumun merak ettiği, cevap aradığı sorunlar. Ancak GDO'dan örnek verecek olursak ikilem olduğunu söyleyebiliriz. Çünkü yararlı veya zararlı olduğunu savunan birçok insan var. Bu da onun sosyobilimsel bir konu olmasına katkı sağladığını düşünüyorum. (Ö65)

Ö22, Ö36 ve Ö14 gibi katılımcılar ise bu konuların tartışmaya açık, açık uçlu yapısı üzerine odaklanmıştır.

Toplumsallığı ve bilimselliği aynı anda içermesi ve tartışmaya açık olması... (Ö22)

Bilimsel bir olayın toplumu etkilemesi-sosyal olarak etkilemesi (etik değerlerle çatışması ya da örtüşmesi, istihdam doğurması, çevreye etkisi, karışıklık oluşturmaması, net bir karar doğurmaması vb.) sosyobilimsel olmasını sağlar. (Ö36)

Toplumla ilgili, bilimsel, cevabı açık uçlu, toplumun değerlerine göre değişebilir olması... (Ö14)

Genel olarak bakıldığında katılımcı öğretmenlerin büyük bir çoğunluğu SBK kavramını açıklayamamışlardır. Gelişmiş grubun dışında kalan katılımcıların en dikkat çeken anlayışı, bu konuların bilim ve toplum arasındaki bağı oluşturduğunu ve günlük yaşamda karşılaşılan sorunlara çözüm üreten bilimsel girişimler olduğunu düşünmeleridir. Az sayıda katılımcıdan oluşan gelişmiş grupta ise öne çıkan fikir, bu konuların pozitif ve negatif etkileri açısından tartışmaya açık ve bilimsel dayanağı olan konular olmasıdır.

4.1.2 SBK’ın Fen Eğitimindeki Yeri

Katılımcıların SBK’ın fen eğitimi açısından neden önemli olduğunu ve fen eğitimindeki yerini nasıl algıladıklarını ortaya çıkarmak için katılımcıların formda yer alan ‘*SBK fen eğitiminin bir parçası olmalı mıdır? Neden?*’ ve ‘*Sizce SBK’ın fen öğretimine dahil edilmesi gerekli midir? Neden?*’ sorulara verdikleri cevaplar birlikte değerlendirmeye alınmıştır. Değerlendirme ölçeğine göre SBK’ın önemini bilimsel okuryazarlık kavramı ile ilişkilendiren, öğrencilerin bilimsel muhakeme becerilerinin gelişmesine ve bilinçli karar verme süreçlerine katkı sağlayan bir araç olarak algılayan katılımcılar ‘gelişmiş’ olarak değerlendirilmiştir. SBK’ı öğrencilerin yalnızca ilgilerini çekmek, farklı bakış açılarını görmelerini sağlamak ve farkındalık yaratmak açısından önemli olduğunu düşünenler ‘eklektik’ olarak etiketlenmiştir. Bu iki kategoride de yer almayan katılımcılar ise ‘yetersiz’ olarak değerlendirilmiştir. Katılımcıların bu değerlendirmeye göre dağılımları Tablo 4.2’de görülmektedir.

Tablo 4.2 Katılımcıların SBK’ın fen eğitimindeki yeri hakkındaki anlayışları

Tema	Yetersiz	Eklektik	Gelişmiş
SBK’ın fen eğitimindeki yeri	%26,5 (27)	%55,9 (57)	%17,6 (18)

Bu değerlendirmeye göre katılımcıların %26,5’i (27) SBK’ın fen eğitimi açısından neden önemli olduğunu açıklamakta yetersiz kalmışlardır. Bu gruptaki katılımcılar SBK’ın önemini farklı açılardan vurgulamışlardır.

Ö32 ve Ö82 gibi bu konuların öğrencinin derse ilgisini artırdığını düşünen katılımcılar, alan bilgisinin öğrenci için daha anlamlı hale gelmesinde SBK’ın önemli olduğunu düşünmektedirler.

Öğrencilerin bilimsel çalışmalara ilgi duyması sağlanabilir. (Ö32)

Öğrenci açısından güncel bir konuyu dersle bağdaştırınca konuya olan ilgi artıyor. (Ö82)

Diğer bir grup ise öğrencilerin SBK aracılığıyla günlük yaşamda karşılaştıkları ya da karşılaşılabilecekleri konular hakkında fikir sahibi olmalarına katkı sağladığını ortaya koymaktadır.

Toplumu ilgilendiriyor ve topluma faydalı... (Ö12)

Kesinlikle olmalı. Gelecekte karşılaşılabilecek konular hakkında bilgi sahibi olmalı... (Ö95)

Bu bilgiler doğrudan hayatta karşılaşılan durumları açıklamaya çalışıyor. (Ö92)

SBK'nın fen eğitimindeki önemini açıklayabilme açısından eklektik görüşler sunan katılımcılar grubun %55,9 (57)'unu oluşturmaktadır. Bu grupta yer alan katılımcıların ortak özelliği, SBK'nın öğrencilerin merak ve ilgisini uyandırmak aynı zamanda bu konulara karşı farkındalık kazandırmak açısından önemli olduğunu düşünmeleridir. Bu ortak noktaların dışında katılımcılar SBK'nın önemini farklı şekilde dile getirmişlerdir. Ö47 '*Hem konuya ilgiyi artırıyor hem de konu hakkında fikir ürettiklerinden fen bilimlerinin gerçek yaşamdan kopuk olduğu algısını değiştirmede etkili oluyor*' şeklinde vurgu yaparken Ö56'da benzer şekilde '*SBK'da herkesin bir görüşü olabilir bunların ortaya çıkarılması, öğrencilerin kendini ifade edebilmesini sağlayacaktır*' şeklinde bu konuların öğrencilerin muhakeme yapmalarını ve fikir üretmelerine yardımcı olduğunu düşünmektedir. Ö71 ise '*Öğrencilerin doğru bilgiyi edinip bunu çevreleriyle paylaşması belki de bir insanın hayatını kurtarabilecek kadar önemli*' ifadesi ise SBK'nın fen eğitimine dahil edilmesinin öğrencilerin doğru ve yanlış bilgileri ayırarak toplumda rol üstlenmelerine destek olacağını ortaya koymaktadır. Son olarak Ö83 '*Fen kavramlarını anlamalarını kolaylaştırır, öğrenmeyi daha ilgi çekici hale getirir*' düşüncesi ile alan bilgisinin öğrenilmesine katkı sağlayacağını ortaya koymaktadır.

Grubun %17,6'sı (18) ise SBK'nın fen eğitimi bağlamındaki önemi konusunda gelişmiş olarak değerlendirilmiştir. Bu grupta yer alan katılımcılar öncelikle SBK'nın kullanımının bilimsel okur-yazarlığın gelişimine katkı sağlayacağını düşünmektedirler. Bununla beraber, aşağıdaki alıntılarda görüldüğü gibi katılımcılar bilimsel okuryazarlığın bir parçası olarak bilimsel düşünme ve sorgulama becerilerinin kazanılması için SBK'nın önemini ortaya koymaktadır.

Gereklidir; çünkü öğrenciye bilimsel düşünme, bilimsel tartışmalara dahil olabilme, bilimsel okuryazarlık gibi nitelikleri katar...fen eğitimin amaçlarından biri bu konularla ilgili fikir sahibi bireyler yetiştirmektir... (Ö5)

Öğrenciler için özellikle dikkat çekici hale getirir... öğrencilerin farkındalıklarını artırabilmek ve bilimsel düşünmeyi sağlamak için SBK'a

zaman harcanmalı hatta öğrencilerinde bunun üzerinde araştırmaya sevk etmesini sağlanmalıdır... öğrencinin bilimsel düşünmesi, etik ve ahlaki ikilemlere düşmemesi, araştırması, güncel teknolojiyi takip etmesi sağlanır... sınıf içinde tartışılmalı öğrencinin sorgulaması sağlanmalı kendi fikirlerini sebep-sonuçlarıyla ortaya koymalı ve desteklenmesi sağlanmalı. Yanlış bile olsa yanlış fark ettirilmeli ya da doğru çıkarımlarda bulunması sağlanmalı. (Ö58)

Gruptaki diğer katılımcılar ise sınıf içinde tartışma yoluyla aktarılabacak bu konuların düşünen ve sorgulayan bireyler yetişmesine katkı sağlayacağı ve gerçek yaşamda benzer durumlar hakkında bilinçli karar vermelerine yardımcı olacağını ifade etmişlerdir. Gelişmiş olarak değerlendirilen katılımcıları diğer gruplardan ayıran en önemli özellik, SBK'ı fen eğitimi ile ilişkilendirmede daha üst düzey ve bütünsel düşünebilmeleridir.

Örneğin; GDO'lu besinlerin üretilme amaçları, üretim şekilleri ve hangi yiyeceklerin GDO su değiştirildiği, sağladığı katkılar ve sebep olduğu olumsuzluklar anlatıldıktan sonra, GDO'lu besinlerin üretilmesi toplumu nasıl etkiledi, olmasaydı ne olurdu şeklinde öğrencileri aktifleştireceğimiz, onları düşünmeye iten tartışma ortamı hazırlayarak farkındalık yaratabiliriz... Düşünen, sorgulayan, duyarlı bireylerin yetişmesi için gereklidir. (Ö36)

Bilimsel okur yazar birey olabilme amacının önemli bir parçası olduğunu düşünüyorum. Daha mantıklı düşünebilen ve dünyada olan bitenin farkında bireyler yetiştirmek için bence önemli bu konular... Öğrencilerin farkındalığını artırmak, sosyal ve bilimsel olan konularda bilinçli, düşünebilen ve tartışabilen bireyler yetiştirebilmek için. (Ö91)

Öğrencilerin bu konular hakkında fikir sahibi olmaları, tartışabilmeleri, olayları analiz edebilmeleri fen okur yazarlığı için önemlidir. Aynı zamanda güncel olan bu konuları takip etmeleri hem bilimsel olaylar hakkında fikir sahibi olmalarını sağlar hem de toplumsal anlamda konulara duyarlılıklarını geliştirir. (Ö28)

Bu bağlamda sınıf içinde tartışma yoluyla aktarılabacak bu konuların düşünen ve sorgulayan bireyler yetişmesine katkı sağlayacağı ve gerçek yaşamda benzer durumlar hakkında bilinçli karar vermelerine yardımcı olacağını ifade etmişlerdir. Gelişmiş olarak değerlendirilen katılımcıları diğer gruplardan ayıran en önemli özellik, SBK'ı fen eğitimi ile ilişkilendirmede daha üst düzey ve bütünsel düşünebilmeleridir.

Genel olarak bakıldığında ağırlıklı olarak katılımcılar, SBK'ı öğrencileri derse motive etme ve bu konular hakkında fikir sahibi olma açısından önemli olduğunu düşünmektedirler. Bu bakış açısı, her üç gruptaki katılımcıda da görülmektedir. Yalnızca

%17,6'sının SBK ile bilimsel okur-yazarlık kavramını ilişkilendirmesi, grubun genelinin bu konuların doğasını anlamada yetersiz olduklarını göstermektedir. Benzer şekilde bir önceki başlıkta (*SBK'nın tanımı*) katılımcıların yalnızca %18'inin SBK'nın doğasını tam olarak açıklayabilmesi bu durumu destekler niteliktedir.

4.1.3 SBK'nın Sınıf İçindeki Yeri

Katılımcıların SBK'nın sınıf içindeki yerini nasıl algıladıklarını ortaya çıkarmak için '*SBK'nın öğretimi için sınıfınızda zaman harcamanın önemli olduğunu düşünüyor musunuz? Neden?*', '*Sizce bilimdeki tartışmalı ve açık uçlu konular öğrencilerin bilmesi ya da öğretmenlerin sınıf içinde zaman harcaması gerekli konular mıdır?*' ve '*Sınıfınızda SBK'nın öğretimi için zaman ayırıyor musunuz? Lütfen örnek veriniz*' sorularına verdikleri cevaplar bir arada değerlendirilmiştir. Oluşturulan değerlendirme rubriğine göre SBK'nın öğrencilerin delile dayalı tartışma ve araştırma yapabilecekleri, sınıf içi demokrasinin (farklı fikirlerin farkına varma ve saygı duyma) uygulanabileceği ve bireylerin fikirlerini rahatlıkla ortaya koyabilecekleri ortamlar sağlaması 'gelişmiş' olarak değerlendirilmiştir. SBK'ı, yalnızca sınıf içi tartışma ortamlarının oluşmasına sağlayan bir araç olarak değerlendiren ve bu tartışmanın sonuçları ve öğrencilere katkıları konusunda detaylı bilgi vermeyen katılımcılar 'eklektik' olarak kategorize edilmiştir. Bu iki kategorinin dışında kalanlar 'yetersiz' olarak belirlenmiştir. Tablo 4.3'te katılımcıların SBK'nın sınıf içindeki yeri ile ilgili dağılımları gösterilmektedir.

Tablo 4.3 Katılımcıların SBK'nın sınıf içindeki yeri ile ilgili anlayışları

Tema	Yetersiz	Eklektik	Gelişmiş
SBK'nın sınıf içindeki yeri	%36,3 (37)	%32,4 (33)	%31,4 (32)

Katılımcıların %36,3 (37)'ü SBK'nın sınıf içindeki yerini ve önemini açıklamada yetersiz kalmışlardır. Aşağıdaki alıntılar yetersiz olarak değerlendirilen katılımcıların, SBK'nın sınıf içindeki önemini ortaya koymada çok fazla ortak noktası olmadığını göstermektedir.

Bu grupta yer alan katılımcıların bir bölümü (Ö56, Ö71, Ö93 ve Ö10) SBK'ın doğasını anlamadığından, bu konuların sınıf içine nasıl aktarılacağı ve sınıf içindeki önemini açıklayamamışlardır.

Evet bazen yapılan bilimsel çalışmaları anlatıyoruz, deneyler yapıyoruz... (Ö56)

Müfredat dışında dergi ve makale okuma etkinlikleri yapıyor ve fikirleri tartışıyoruz. (Ö71)

Özellikle ilgilerini çeken sorular soruyorum. Mesela 'neden cips yerken kendinizi durduramazsınız?' ya da 'sizce insanlar da klonlanabilir mi?' (Ö93)

Bence proje ödevler vermek olabilir. Mesela sınıflandırma ve sınıflandırma çeşitlerini öğretmek istiyorsak, dünyada hızla yayılan DNA barkod sistemiyle sınıflandırmayı proje ödevi olarak verebiliriz. (Ö10)

Diğer bir grup ise Ö34'ün belirttiği gibi bilimde yer alan tartışmalı konuların sınıf içine aktarılması konusunda negatif bir tutum sergilemekte ve bu tür konuların öğrencinin zihninde karmaşaya neden olacağını ve bunun istendik bir durum olmadığını ortaya koymaktadır.

Açık uçlu ya da tartışmalı konuların derste işlenmesi taraftarı değilim çünkü öğrencilerin kafasını bulandırmamak için ve bu konuda yeterli bilgiye sahip olmadıklarını düşündüğümünden... (Ö34)

Çalışmaya katılan öğretmenlerin %32,4 (33)'ü ise SBK'ın sınıf içindeki yeri ve önemi açısından eklektik olarak belirlenmiştir. Bu gruptaki katılımcıların SBK'ın sınıf içindeki yerini 'tartışma' kavramı ile açıklamaya çalıştığı ve bu tür konuların açık uçlu doğasının farkında olduğu görülmektedir.

Evet. Bu konular sınıflarda tartışılarak öğrencilerin sorgulama yapması sağlanır. Bilgi ezberlemenin önüne geçilir. (Ö12)

Tartışma havasında geçen derslerin öğrencilerde kalıcı bilgiler oluşturduğunu düşünüyorum. (Ö46)

Ö12 ve Ö46'daki tipik altıntılar, bu öğretmenlerin sınıf içinde gerçekleşecek bir tartışma ortamının öğrenmeye katkı sağlayacağını düşündüklerini ortaya koymaktadır. Ancak bu tartışma ortamının nasıl şekilleceği ve öğrenmeye nasıl katkı sağlayacağı konusunda detaylı bilgi verilmemiştir.

Diğer bir grup ise tartışma yardımıyla öğrencilerin farkındalığının arttırılacağını ancak bu tür bir öğrenci kazanımı için nasıl bir dersin organize edileceği hakkında bilgi verilmemiştir.

Zaman ayırıyoruz. Öğrencilerde bir konunun (GDO gibi) soru-cevap şeklinde tartışmaya açarak sebep-sonuç ilişkileri kuruluyor. Farkında oluyorlar. (Ö85)

Eğer işlediğimiz ünite SBK'dan birinden bahsediliyorsa konuyla ilgili araştırma ödevi verip bir sonraki derste sınıf içinde bu konuyu tartışıyoruz. Bu şekilde öğrencilerin SBKla ilgili fikir sahibi olmalarına yardımcı olmaya çalışıyorum. (Ö63)

Katılımcıların %31,4 (32)'ü ise bu başlık altında gelişmiş olarak kategorize edilmiştir. Aşağıdaki alıntılar bu gruptaki katılımcılardan elde edilmiştir. Alıntılarda da görüldüğü gibi bu gruptaki katılımcıların ortak noktası da tartışma yoluyla SBK'ı sınıf içine transfer etmeleridir. Ancak eklektik gruptaki katılımcılardan farklı olarak, tartışma ortamının nasıl organize edileceği ve öğrencilerin bu süreç sonunda neler kazanabileceği hakkında detaylı bilgi vermiştir.

Ö13, öğrencilerin karar verme süreçlerine ve günlük yaşamda karşılaşılabilecekleri SBK benzeri sorunlara daha bilinçli yaklaşımlarına yardımcı olacağını düşünmektedir.

SBK hakkındaki yapılan tartışmaların karar verme yeteneklerinin geliştirilmesine yardımcı olacağını düşünmekteyim... Öğrencilerin hayatta karşılaşılabilecekleri SBK gibi problemleri daha bilinçli çözebilmeleri için... (Ö13)

Diğer bir grup ise SBK tartışmaları sonucunda öğrencilerin farklı görüşlerin farkına varma, olaylara farklı bakış açıları ile yaklaşma ve sorgulama gibi becerileri kazanmasına yardımcı olabileceğini düşünmektedir.

Müfredat ile ilgili güncel tartışma konularının sınıfta tartışılması, münazaralar düzenlenmesi... Sivil toplum bilinci, fen okur-yazarlığı, sebep-sonuç ilişkisi kurma, tartışma becerisi... gibi pek çok hedef ve beceri gelişimini destekliyor bu konular... (Ö25)

Biyolojinin farklı alanlarda kullanımını sınıfta konuşurken GDO konusuna değindik. Öğrenciler bu konu ile ilgili düşünceleri, fikirlerini dile getirdiler. Faydaları zararları ile ilgili bir çalışma yaptık... öğrenciler farklı açılardan düşünüp konular üzerinde tartışabilmeli, bir sorunun kesin bir cevabının olmadığını, araştırıldığını görebilmeli. (Ö39)

Evet. Konu müfredat dışı olsa dahi, bu konulara dersimde az da olsa değinmeye çalışıyorum. Örneğin; İğneada’ da kurulacak olan nükleer enerji santralinin çevreye ve topluma olan olumlu-olumsuz yönlerini araştırarak kendi fikirlerini sınıfta paylaşımlarını istiyorum... Evet, öğrencilerin bu sayede farklı düşünceleri görerek daha farklı bir bakış açısı kazanacağını, aynı zamanda araştırmacı bir ruha sahip olacağını düşünüyorum. (Ö47)

Genel olarak bakıldığında katılımcıların SBK’nın sınıf içindeki yerini anlamalarında yetersiz, eklektik ve gelişmiş kategoriler açısından eşit bir dağılım gösterdikleri görülmektedir. Bu durum bu konuların doğasını anlama ve fen eğitimindeki yerini konumlandırma temalarından farklılık göstermektedir. Özellikle SBK’nın doğasını ve fen eğitimindeki yerini açıklamada eklektik olan katılımcıların bu tema altında gelişmiş oldukları görülmektedir.

4.1.4 Öğretmenlerin SBK ile İlgili Uygulamaları

Çalışmaya katılan öğretmenlerin sınıf içinde SBK ile ilgili nasıl uygulamalar yaptığı ve eğitim öğretim sürecine bu konuları nasıl dahil ettiğini ortaya çıkarmak için ‘Eğer SBK’nın öğretiminin önemli olduğunu düşünüyorsanız, bu konuları fen öğretimine dahil etmenin en iyi yolu nedir?’ ve ‘Sınıfınızda SBK’nın öğretimine zaman ayırıyor musunuz? Lütfen örnek veriniz’ soruları bir araya getirilerek değerlendirilmiştir.

Literatüre dayalı olarak oluşturulan rubriğe göre öğrencilerin kendi düşüncelerini rahatça ifade edebilecekleri büyük tartışma ortamlarından küçük grup tartışmalarına, beyin fırtınasından yaratıcı dramaya kadar birçok öğretim yöntemi ‘gelişmiş’ olarak kabul edilmiştir. Öğrencilere araştırma ödevi vermek ya da sınıf içi belgesel, video gösterimi gibi uygulamalar ‘eklektik’ olarak değerlendirilmiştir. Çünkü bu grupta uygulamalar öncesinde veya sonrasında öğrencilerin fikirlerini paylaşacakları ortamlar oluşturulmamaktadır. Bu iki grubun dışında kalan SBK bağlamıyla ilişkili olmayan cevaplar ‘yetersiz’ olarak etiketlenmiştir. Tablo 4.4’te grubun dağılımı görülmektedir.

Tablo 4.4 Katılımcıların SBK ile ilgili sınıf içi uygulamaları

Tema	Yetersiz	Eklektik	Gelişmiş
SBK ile ilgili sınıf içi uygulamaları	%49 (50)	%26,5 (27)	%24,5 (25)

Tablo 4.4'te görüldüğü gibi katılımcıların yaklaşık yarısı (%49) SBK'nın sınıf içine nasıl entegre edileceği konusunda yetersiz açıklamalarda bulunmuşlardır. Aşağıdaki alıntılarda görüldüğü gibi bu gruptaki öğretmenlerin ifadeleri SBK bağlamından uzaktadır. Daha çok biyoloji dersini nasıl daha ilgi çekici hale getirilebileceği ile ilgili ifadelere yer vermişlerdir.

Grubtaki öğretmenlerin bazıları okul dışı etkinlikler yardımıyla bu tür konuları sınıf içine entegre edebileceğini düşünmektedir.

Geziler düzenleyerek bilimin sosyal çevreye katkısını aktararak anlatılabilir (Ö8)

Mamak çöplüğüne geziye gidiyoruz, öğrencileri genetik laboratuvarlarına geziye ve deney yapmaya götürüyoruz. (Ö102)

Grubun kalanı ise bilim tarihi, akıllı tahta vb. gibi öğrencilerin derse ilgisini artıracak farklı durumlardan bahsetmişlerdir. Bu grupta yer alan öğretmenlerin önemli bir bölümü SBK'nın doğasını anlayamadığından sınıf içi pratikler ile ilişkilendirmekte zorlanmışlardır.

Antibiyotik direnci ya da antibiyotik kullanımını bakteri konusunda konuşuyoruz. (Ö28)

Bu konuda bilim tarihinden oldukça yararlanıyorum örneğin, büyük savaşlar ve bunların toplumlara kattıkları, bilimin kriz durumlarında nasıl çalıştığını... (Ö34)

O ders anlattığım konu ile alakalı olmasa bile muhakkak ayırıyorum. Özellikle ilgilerini çeken sorular soruyorum. Mesela 'neden cips yerken kendinizi durduramazsınız? (Ö47)

Akıllı tahta yani görsel metotlar kullanarak anlatıyorum (Ö96)

Grubun %26,5 (27)'i SBK'nın sınıf içi uygulamaları açısından eklektik olarak değerlendirilmiştir. Bu grubu oluşturan öğretmenlerin neredeyse tamamı SBK'ı öğrencilerin sınıf dışında hazırlayacakları çalışmalar doğrultusunda sınıf içine aktarabileceklerini ifade etmişlerdir.

Bu konularla ilgili öğrencilere araştırmalar yaptırılarak, bilgilerini sınıfta arkadaşları ile paylaşması sağlanabilir. (Ö15)

DNA parmak izi gibi konuları detaylandırıp öğrenilmesini sağlıyorum ve performans ödevi olarak görsel materyallerle desteklenerek sunum yapmalarını sağlıyorum. (Ö85)

Eğer okulda akıllı tahta varsa SBK ile ilgili video, görsel vb. ile öğrencide farkındalık sağlanabilir. Ya da bu konuda uzman kişiler seminer, forum vb. eğitimler verebilir. (Ö21)

Bir resim, fotoğraf üzerinden konuşmaya başlıyoruz. Öğrencilerin konu hakkında bildiklerini ortaya çıkarıp sonrasında daha fazla araştırma yapmalarını isteyip bu konuda yeterince bilgi sahibi olmalarını sağlıyorum tartışma havasında geçen derslerin öğrencilerde kalıcı bilgiler oluşturduğunu düşünüyorum. (Ö79)

SBK'nın öğretiminde öğrenci sunumlarına ve görselliğe vurgu yapan katılımcıların temel hedeflerinden biri bu konularla ilgili farkındalık yaratmaktır. Ancak bu noktada öğrencilerin etkileşim halinde olduğu, aktif bir tartışma sürecinden bahsedilmemiştir. Bu gruptaki katılımcılar SBK ile ilgili görüşleri sınıf içine taşıma noktasında öğrencilerin zihinsel olarak pasif olduğu bir ortamı tanımlamışlar ve bu nedenle eklektik olarak değerlendirilmişlerdir.

Gelişmiş olarak belirlenen katılımcılar ise grubun %24,5 (25)'ini oluşturmaktadırlar. Bu alıntılara baktığımızda katılımcılar arasındaki ortak özellik, öğrencilerin karşılıklı etkileşim halinde oldukları bir tartışma ortamını betimlemeleridir.

Bu konularda etkinlik planlanabilir. Örneğin GDO yararları ve zararları ile ilgili münazara düzenlenebilir... Sınıfta bu konuları açarak fikirlerini alıyorum. Yanlış bilinenleri düzelterek, eksikleri doldurarak bilinçli bir şekilde bu konularda tavır almalarını sağlıyorum. (Ö5)

Derslerde konu ile ilgili bölüm geldiğinde (örneğin hava kirliliği konusunda küresel ısınma) çeşitli etkinlikler yaparak farkındalık oluşturulabilir. Mesela bir tarafta yöresinde fabrikanın kurulmasına karşı çıkanlar ile fabrikanın kurulmasına iş imkanlarından dolayı destekleyenlerin olduğu iki grubun tartışması sağlanarak güzel fikirler ortaya çıkabilir. (Ö83)

Örneğin GDO'lu besinlerin üretilme amaçları, üretim şekilleri ve hangi yiyeceklerin GDO'su değiştirildiği, sağladığı katkılar ve sebep olduğu olumsuzluklar anlatıldıktan sonra, GDO'lu besinlerin üretilmesi toplumu nasıl etkiledi, olmasaydı ne olurdu şeklinde öğrencileri aktifleştireceğimiz, onları düşünmeye iten tartışma ortamı hazırlayarak farkındalık yaratabiliriz. (Ö63)

Yukarıdaki üç katılımcının vurguladığı gibi sınıf içindeki tartışma ortamında öğrencilerin aktif olarak fikirleri ile katkı sağladıkları ve farklı görüşler üzerine sorgulama yapabilecekleri bir ortam sağlanmaktadır.

Ö9 ve Ö91 ise SBK'nın sınıf içine nasıl transfer edebileceğini öğretim yöntemleri üzerinden ifade etmiş ve diğer grup ile benzer şekilde bu yöntemin öğrencilerin SBK gibi konular hakkında bilinçli karar vermelerine yardımcı olacağını ifade etmiştir. SBK'nın doğası ile uyumlu olan bu öğrenme ortamı, öğrencinin farklı bakış açıları (bilimsel, toplumsal, etik vb.) doğrultusunda muhakeme yapmasına ve bilinçli kararlar vermesine yardımcı olacaktır.

Beyin fırtınası, münazara, probleme dayalı öğrenme kullanılarak tartışma ortamları oluşturulabilir. Böylece öğrenciler bilinçli karar verme yönünde eğilim sağlar. (Ö9)

Bence tartışmalı konular için uygulanabilecek en iyi yöntem konuyla ilgili olan tüm görüşleri ortaya koyabilecek ve o görüşler üzerinde tartışılıp akla en mantıklı geleni seçmeye çalışılacak bir yöntem izlenmesidir. Bunu da argümantasyon tekniği ile sağlayabiliriz. Yap-boz grupları oluşturulabilir. (Ö91)

4.1.5 Katılımcıların SBK Hakkındaki Anlayışları Üzerine Genel Değerlendirme

Bu bölümde katılımcıların SBK anlayışları hakkındaki toplam performanslarını ortaya koymak için yukarıdaki dört tema beraber değerlendirilmiştir. Daha öncede belirtildiği gibi katılımcılar bulundukları kategorilere göre her tema için 0 ile 2 (Yetersiz cevaplar için 0, eklektik cevaplar için 1 ve gelişmiş cevaplar için 2 puan) arasında bir değerlendirme yapılmıştır. Bu değerlendirme doğrultusunda bir katılımcının bu bölümde alacağı minimum puan '0' maksimum puan '8' dir. Tüm grup için dört tema doğrultusunda alınabilecek maksimum puan 816'dır. Tablo 4.5'de görüldüğü gibi grup tüm sorular açısından 361 toplam puan alarak %45,46 performans göstermişlerdir.

Tablo 4.5 Öğretmenlerin SBK hakkındaki anlayışları

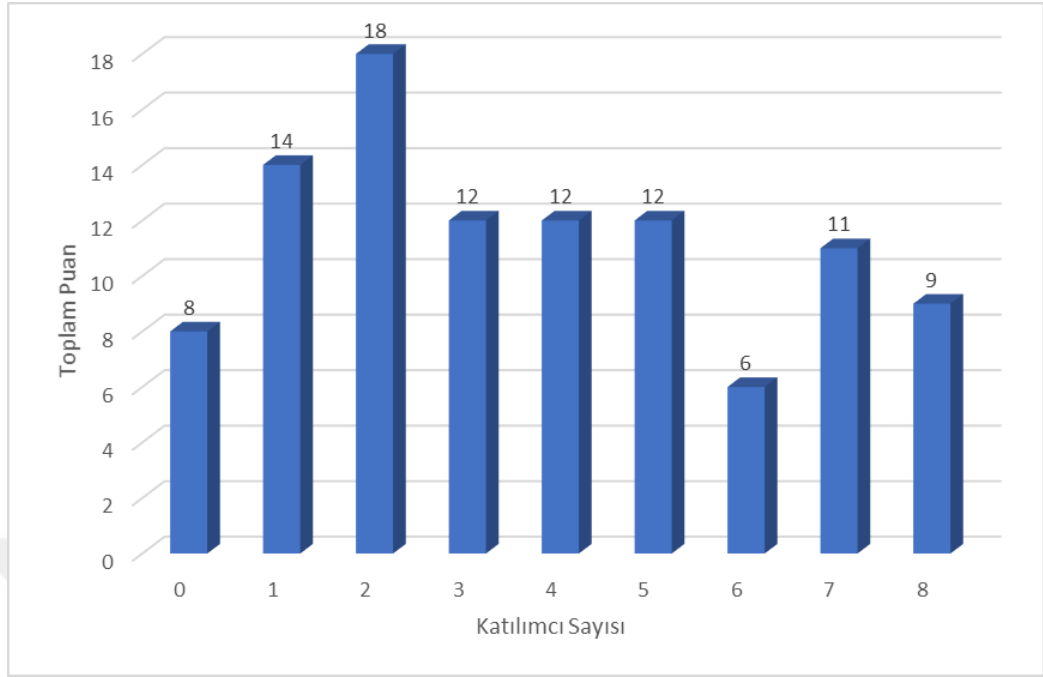
	Temalar	Yetersiz	Eklektik	Gelişmiş
Öğretmenlerin SBK hakkındaki anlayışları	SBK nedir	%25,5 (26)	%56,9 (58)	%17,6 (18)
	SBK'nın fen eğitimindeki yeri	%26,5 (27)	%55,9 (57)	%17,6 (18)
	SBK'nın sınıf içindeki yeri	%36,3 (37)	%32,4 (33)	%31,4 (32)
	SBK ile ilgili uygulamalar	%49 (50)	%26,5 (27)	%24,5 (25)
	Grubun toplam performansı	361/816 = %45,46		

Tablo 4.5’de görüldüğü gibi katılımcıların yalnızca %17,6’sı SBK’ı, pozitif ve negatif etkileri açısından tartışmaya açık ve bilimsel dayanağı olan konular olarak tanımlamıştır. Benzer şekilde grubun yalnızca %17,6’sı SBK ile bilimsel okur-yazarlık kavramını ilişkilendirebilmiştir. Katılımcıların %31,4’ü SBK’ı tartışma ve argümantasyon yoluyla sınıf içine entegre edilebileceğini ve %24,5’i ise bu tartışma ortamında öğrencilerin farklı bakış açılarını görmelerini sağlayıp muhakeme becerilerini geliştirmeyi hedeflemektedir. Yukarıdaki dört tema doğrultusunda öğretmenlerin SBK hakkındaki anlayışlarını genel olarak değerlendirdiğimizde %45,46 performans ile düşük bir ortalamaya sahip oldukları görülmektedir. Diğer bir ifade ile SBK kavramına hâkim ve bu tür konuları öğretimini bilimsel okuryazarlığın bir parçası olarak değerlendiren katılımcı sayısı oldukça düşüktür.

Tablo 4.6 Katılımcıların SBK anlayışlarına göre yüzde ve frekans dağılımı

Puanlar	Frekans (f)	Yüzde (%)	Yığılmalı Yüzde (t%)
0	8	7,8	7,8
1	14	13,7	21,6
2	18	17,6	39,2
3	12	11,8	51,0
4	12	11,8	62,7
5	12	11,8	74,5
6	6	5,9	80,4
7	11	10,8	91,2
8	9	8,8	100,0
Toplam	102	100	

Tablo 4.6’da görüldüğü gibi katılımcıların %7,8’i (8) ‘0’ puan; %13,7’si (14) ‘1’ puan; %17,6’sı (18) ‘2’ puan; %11,8’i (12) ‘3’ puan; %11,8’i (12) ‘4’ puan; %11,8’i (12) ‘5’ puan; %5,9’u (6) ‘6’ puan; %10,8’i (11) ‘7’ puan ve %8,8’i (9) ‘8’ puan almıştır. Diğer taraftan bakıldığında katılımcıların %51’inin 3 ve 3’ün altında puanlar aldığı görülmektedir.



Grafik 4.1 Katılımcıların SBK hakkındaki görüşlerine göre dağılımı

Katılımcıların *SBK kavramını, SBK'ın fen öğretimindeki yerini, SBK'nın sınıf içindeki yerini ve uygulamalarını* nasıl algıladıklarını birlikte değerlendirdiğimizde karşımıza öğretmenlerin fen eğitiminde SBK'ın doğasını nasıl algıladıklarını gösteren bir portre çıkmaktadır. Buna göre katılımcıların %51'inin SBK'ın doğasını, önemini ve sınıf içindeki yerini anlamada 3 ve 3'ün altında puanlar aldıkları ve bu temalar açısından yeterli bilgiye sahip olmadıkları görülmektedir (Grafik 4.1). Dört temanın değerlendirilmesi sonucu 7-8 puan alan %18,8'lik grubun ise SBK'ın doğası, neden önemli olduğu ve sınıf içine nasıl yansması gerektiği konusunda yeterli bilgiye sahip olarak olduğu görülmektedir.

4.2Biyoloji Öğretmenlerinin SBK Hakkındaki Pedagojik Alan Bilgileri

Bu bölümde detaylı olarak katılımcıların SBK hakkındaki pedagojik alan bilgileri (PAB) ortaya konulacaktır. Bu doğrultuda katılımcıların SBK hakkındaki PAB'ları; seçtikleri SBK senaryosu hakkındaki *öğretim programı bilgisi, pedagojik bilgi, alan bilgisi, öğrenci bilgisi ve okul bilgisi* olarak 5 tema altında incelenecektir.

4.2.1 Öğretim Programı

Katılımcıların SBK senaryoları ile ilgili öğretim programı bilgilerini ortaya çıkarmak için her senaryo için; ‘*Biyoloji öğretim programını düşündüğünüzde hangi üniteler diyet ve obezite/GDO/aşı/gen terapisi konusunu içerebilir*’, ‘*Bu senaryoyu (diyet ve obezite/GDO/aşı/gen terapisi) kullanarak öğretim programındaki hangi kavramlara vurgu yapılabilir*’, ‘*Diyet ve obezite/GDO/aşı/gen terapisi gibi konuların konuların öğretim programında yer alması önemli midir? (Eğer cevabınız evet ise, neden? Hayır ise, neden?)*’, ‘*Öğretim programındaki hangi kazanımlar diyet ve obezite/GDO/aşı/gen terapisi ile ilişkilidir?*’ soruları sorulmuştur. Bu sorular öncelikle **SBK ile ilgili ünite bilgisi, SBK ile ilgili kavram bilgisi, SBK konularının öğretim programı açısından önemi ve SBK ile ilgili kazanım bilgisi** şeklinde 4 tema altında incelenmiş ve daha sonra bütünsel olarak değerlendirilmiştir. Böylece katılımcıların SBK konuları hakkındaki öğretim programı bilgileri kapsamlı bir şekilde ortaya konulmuştur.

4.2.1.1 SBK ile ilgili ünite bilgisi

Katılımcıların, SBK senaryolarının öğretim programındaki hangi ünite/üniteler ile ilişkili olduğunun farkında olup olmadıklarını ortaya çıkarmak için *Biyoloji öğretim programını düşündüğünüzde hangi üniteler diyet ve obezite/GDO/aşı/gen terapisi konusunu içerebilir* sorusu sorulmuştur. Geliştirilen değerlendirme ölçeği doğrultusunda cevaplar şu şekilde değerlendirilmiştir: ünite isimlerini doğru ve eksiksiz yazanlar gelişmiş (2), doğru ünite içindeki konu isimlerini ya da başlıkları yazanlar eklektik (1) ve yanlış cevaplar yetersiz (0) olarak belirlenmiştir.

Tablo 4.7 Katılımcıların SBK ile ilgili ünite bilgisi

Tema	Yetersiz	Eklektik	Gelişmiş
Ünite Bilgisi	%3,9 (4)	%75,5 (77)	%20,6 (21)

Tablo 4.7’de görüldüğü gibi katılımcıların %20,6’sı (21) seçtikleri SBK senaryosunun biyoloji öğretim programında hangi ünite ile ilişkili olduğuna doğru yanıt vermişlerdir. Aşağıda bu yanıtların bazılarına yer verilmiştir.

Ünite 1 Yaşam bilimi biyoloji ünitesinde yer alır. (Ö19)

2. Ünite: Kalıtımın Genel İlkeleri bu konuyu içermektedir. (Ö67)

İnsan fizyolojisi ünitesinde bağışıklık sistemi konusu ile ilişkilidir. (Ö14)

Genden proteine – genetik şifre ve protein sentezinde gen terapisi senaryosu kullanılır. (Ö86)

Ö19'un verdiği yanıt, diyet ve obezite senaryosunu içeren 9. sınıf ünitesini, Ö67'nin verdiği cevap genetiği değiştirilmiş organizmalar senaryosunu kapsayan 10. Sınıf ünitesini, Ö14'ün ifade ettiği ünite ise aşı senaryosunu içeren 11. sınıf ünitesini ve son olarak Ö86'nın genden proteine cevabı gen terapisi senaryosunu içine alan 12. sınıf ünitesini göstermektedir. Katılımcıların %20,6'sı (21) seçtikleri SBK senaryosunun biyoloji öğretim programında hangi ünite ile ilişkili olduğunu doğru bir şekilde belirlemiştir.

Çalışmaya katılan öğretmenlerin %75,5'i ise ilgili ünitelerin isimlerini eksik bir şekilde ortaya koymuşlardır. Eklektik olarak değerlendirilen bu katılımcıların alıntılarına aşağıda yer verilmiştir.

Genetik mühendisliği, kalıtım, biyoteknoloji... (Ö103)

Sistemler ünitesi (bağışıklık sistemi) ... (Ö24)

Genetik şifre-protein sentezi-genetik-belki bir de üreme gelişmenin sonu olabilir. (Ö26)

Kalıtım-ve biyolojik çeşitlilik... (Ö60)

Bağışıklık konusu, bakteri ve virüs konuları... (Ö64)

Canlıların temel bileşenleri- Enerji verici besinler – organik maddeler konusu... (Ö71)

Yukarıdaki alıntılarda görüldüğü gibi bu gruptaki katılımcılar, tam olarak ilgili senaryonun ait olduğu ünite isimlerini belirtmese de o üniteye ait konu başlıklarından bahsetmişlerdir. Bu durum, katılımcıların senaryo ve üniteyi ilişkilendirebildiğini ancak öğretim programına tam olarak hâkim olmadığını göstermektedir.

Yetersiz olarak belirlenen son gruba baktığımızda katılımcıların yalnızca %3,9'unun (4) bu grupta yer aldığı görülmektedir.

Büyüme ve gelişme ünitesi... (Ö99)

Virüs ve bakterilerin olduğu konular... (Ö54)

Allel ve gen konuları GDO ile ilgili olabilir. (Ö73)

Bu katılımcılar, seçtikleri SBK senaryosu ile ilişkisi olmayan cevaplar vermişlerdir. Böylece bu grupta yer alan az sayıda katılımcının SBK senaryoları ile öğretim programını ilişkilendiremediği ve dolaylı olarak programda yer alan üniteleri de tanımadığı görülmektedir.

Çalışma grubunun geneline baktığımızda %20,6'sı öğretim programındaki üniteleri oldukça başarılı bir şekilde ifade etmiş ve SBK senaryoları ile doğru olarak ilişkilendirmiştir. Grubun büyük bir çoğunluğu (%75,5) seçtiği senaryoyu doğru ünite ile ilişkilendirmiş ancak ünite isimlerini tam olarak aktaramamıştır. %3,9'luk oldukça küçük bir bölüm ise senaryolar ile ilişkili herhangi bir üniteyi belirtmemiş ya da cevap vermemişlerdir.

4.2.1.2 SBK ile ilgili kavram Bilgisi

Çalışmaya katılan öğretmenlerin ilgili SBK senaryosu ile öğretim programındaki hangi kavramlara vurgu yapabileceğini diğer bir ifade ile hangi kavramların öğretilmesinde ilgili SBK senaryolarını kullanabileceğini ortaya çıkarmak için *'Bu senaryoyu (diyet ve obezite/GDO/aşı/gen terapisi) kullanarak öğretim programındaki hangi kavramlara vurgu yapılabilir'* sorusu yöneltilmiştir. Değerlendirme ölçeği doğrultusunda seçilen SBK senaryosunun ait olduğu konuya ait öğretim programındaki kavramların tamamını belirtenler gelişmiş (2), kavramları eksik bir şekilde ortaya koyanlar eklektik (1) ve cevap vermeyen veya yanlış cevap verenler yetersiz (0) olarak etiketlenmiştir. Bu doğrultuda katılımcıların kavram bilgisine yönelik sonuçlar Tablo 4.8'de görülmektedir.

Tablo 4.8 Katılımcıların SBK ile ilgili kavram bilgisi

Tema	Yetersiz	Eklektik	Gelişmiş
Kavram Bilgisi	%19,6 (20)	%34,3 (35)	%46,1 (47)

Katılımcıların %46,1'i (47) seçtikleri SBK senaryosunun öğretim programındaki kavramlarını eksiksiz bir şekilde ortaya koymuşlardır. Aşağıda katılımcıların farklı senaryolarla ilgili belirttikleri kavramlara yer verilmiştir. Çalışma grubunun %46,1'ini (47) oluşturan bu grup seçtikleri SBK senaryosu ile ilişkili öğretim programında yer alan

tüm kavramlara yer vermiş aynı zamanda yine konu ile ilgili farklı kavramları da bu senaryoyu kullanarak öğretebileceklerini ifade etmişlerdir.

Diyet ve obezite ile karbonhidrat, diyabet, yağ, protein, vitamin, mineral dengeli beslenme gibi kavramlara vurgu yapılabilir. (Ö19)

Gen, gen-protein ilişkisi, genetik hastalıklar, kromozom, alel, biyoteknoloji, DNA kavramları GDO ile anlatılabilir. (Ö26)

Aktif bağışıklık, antikor, antijen, bulaşıcı hastalıklar, hastalık etkeni (bakteri, virüs vb.), hastalıkların bulaşma yolları, kuluçka devri vb. aşı senaryosu için uygundur. (Ö84)

Genetik kod, mutasyon, replikasyon, translasyon, transkripsiyon, kalıtım, kalıtsal hastalık, DNA ve RNA vb. (Ö39)

Yukarıdaki kavramlar biyoloji öğretim programında yer alan ve katılımcıların seçtikleri SBK senaryosu ile ilişkili kavramlardır. 4 farklı senaryo için farklı katılımcılardan gelen alıntılar, onların öğretim programında SBK ile ilgili kavramlara hâkim olduklarını göstermektedir.

Tablo 4.8’de görüldüğü gibi çalışmaya katılan öğretmenlerin %34,3’ü (35) ise SBK kavram bilgisi açısından eklektik olarak değerlendirilmiştir. Rubriğe göre bu grup öğretim programında yer alan SBK kavramlarının tamamını senaryo ile ilişkilendirememiştir.

Dengeli beslenme, obezite, diyet, protein, lipit ve bunların önemi... (Ö28)

Gen, genetik hastalıklar, alel gibi kavramlar kullanılabilir. (Ö85)

Antikor, antijen, mikrop, bakteri, virüs gibi kavramlar senaryo ile beraber kullanılabilir. (Ö24)

Gen Terapi nedir? Mutasyon türleri ve etkileri, gen anlatımı, mutasyon, DNA modifikasyon, gen klonlama... (Ö53)

Kavram bilgisi açısından eklektik olarak değerlendirilen öğretmenler, öğretim programındaki SBK senaryoları ile ilgili kavramların bazılarını ortaya koymuşlardır. Bu alıntılardan yola çıkarak katılımcıların %34,3’ünün (35) kavram bilgisi açısından tam olarak yeterli olmadığı diğer bir ifade ile seçtikleri SBK senaryolarını, öğretim programındaki kavramlarla ilişkilendirmede donanımlı olmadıkları görülmektedir.

Grubun %19,6’sı (20) ise ilgili SBK senaryolarına ait herhangi bir kavram tespit edememiş ya da yanlış tespit etmişlerdir. Yetersiz olarak belirlenen bu katılımcılara ait tipik alıntılar aşağıda verilmiştir.

Günlük yaşamdaki beslenme alışkanlıklarına ve bu alışkanlıkların oluşturduğu fizyolojik değişimler hakkındaki konulara vurgu yapılabilir. (Ö2)

Yağın parçalanmasının zor olması ve GDO'lu ürünlerin vücuda zararları... (Ö82)

Virüs ve bakterilerin çoğalma yayılma yolları ve meydana getirebilecekleri hastalıklar... (Ö54)

Rekombinant DNA ve genetikler ilgili diğer konular... (Ö42)

Bu gruptaki öğretmenler, seçtikleri SBK senaryolarına ait öğretim programındaki hiçbir kavramı tespit edememişlerdir. SBK senaryolarına ait kavram bilgisi konusunda yetersiz olan katılımcılar, bu soruya genellikle konuyla ilgili farklı açıklamalar yaparak cevap vermişlerdir.

Genel olarak baktığımızda katılımcıların yarısına yakını (%46,1) SBK senaryoları ile öğretim programındaki kavramları ilişkilendirmek açısından yeterli olduğu belirlenmiştir. %34,3 ise kavramların bir bölümüne hâkim olsa da öğretim programındaki kavramların tamamını tespit edememişlerdir. Grubun yaklaşık %20'sinin öğretim programında SBK ile ilişkili herhangi bir kavramdan haberdar olmadığı görülmüştür.

4.2.1.3 SBK konularının öğretim programı açısından önemi

Çalışmaya katılan öğretmenlerin seçtikleri SBK senaryolarının öğretim programı açısından önemini ortaya koyabilmeleri için '*Diyet ve obezite/GDO/aşı/gen terapisi gibi konuların öğretim programında yer alması önemli midir? (Eğer cevabınız evet ise, neden? hayır ise, neden?)*' sorusu sorulmuştur. Bu soru ile öğretmenlerin öğretim programının amaçlarının farkında olup olmadığı ve bu amaçları SBK senaryoları ile ilişkilendirip ilişkilendiremedikleri belirlenmeye çalışılmıştır. Geliştirilen değerlendirme ölçeği doğrultusunda bu soruya verilen cevaplar şu şekilde değerlendirilmiştir. İlgili senaryoları öğretim programının amaçlarından; bilinçli karar veren bireyler yetiştirmek, delile dayalı muhakeme yapmak, SBK gibi günlük hayatımızla ilişkili tartışmalı konular hakkında farkındalık oluşturmak ve bu konular hakkında farklı bakış açılarının oluşmasını sağlamak gibi yaklaşımların bir yada bir kaçı ile ilişkilendiren bireyler gelişmiş (2), öğrencilerin konuları günlük yaşamıyla ilişkilendirmesini ve bu bilgileri günlük yaşamda kullanmalarını sağlamak olarak belirtenler eklektik (1) ve yukarıdaki amaçların herhangi birini belirtmeyen yada cevap vermeyen katılımcılar yetersiz (0)

olarak değerlendirilmiştir. Tablo 4.9’da rubriğe göre yapılan değerlendirme sonuçları görülmektedir.

Tablo 4.9 Katılımcıların SBK konuları ile öğretim programı amaçlarını ilişkilendirmesi

Tema	Yetersiz	Eklektik	Gelişmiş
Amaç bilgisi	%23,5 (24)	%65,7 (67)	%10,8 (11)

Katılımcıların yalnızca %10,8’inin (11) SBK senaryoları ile öğretim programı amaçlarını ilişkilendirdiği görülmektedir. Bu grupta yer alan katılımcılara ait alıntılar aşağıda görülmektedir.

Bu gruptaki katılımcıların bir bölümü öncelikle öğrencilerin bu konuların farkında olması ve bilinçli kararlar vermeleri gerektiği fikrini vurgulamıştır.

Evet tabiki önemlidir. Öğrencilerin yaşamlarını kolaylaştıran her şeyin yararlı olmayabileceğini ya da bu konuları sorgulaması, araştırması ve bu konuda bilimsel düşünmesi sağlamak için... (Ö47)

Evet önemlidir. Bu konuda pozitif ve negatif yönlerini bilen, karar verebilen bilinçli bireyler yetiştirmek hedeflenmelidir. (Ö15)

Ö97 ve Ö61 gibi katılımcılar ise bilim, teknoloji ve toplum etkileşimi ile hayatımıza giren bu konuların pozitif ve negatif yanlarının farkında olmak ve farklı bakış açıları ile muhakeme yapabilmek gibi gelişmiş fikirler ortaya koymuştur. Bu tabloya bakıldığında az sayıda katılımcının SBK konularının doğası ve öğretim programının amaçlarını ilişkilendirdiği söylenebilir.

Evet. Çünkü çok tartışmalı bir konu öğrenciler bu konudaki tartışmaların farkında olmalı ve buna göre kendi fikirlerini oluşturmali. Ayrıca GDO ile ilgili yanlış bilgiler mevcut bu bilgilerin düzeltilmesi gereklidir. (Ö61)

Önemlidir. Çünkü gelişen ve değişen çağımızda biyoteknolojik konulardan olan GDO ile ilgili bireylere farkındalık kazandırılarak gerekli zamanlarda sorgulayarak doğru tepkiye vermesi açısından önemlidir. (Ö97)

Çalışma grubundaki öğretmenlerin önemli bir çoğunluğu (%65,7) ise SBK konularının günlük yaşamın bir parçası olması nedeniyle öğretim programı açısından önemli olduğunu belirtmişler ve ‘eklektik’ olarak değerlendirilmişlerdir.

Bu gruptaki katılımcıların bir bölümü alan bilgisini günlük yaşamla ilişkilendirmede SBK'ları kullanarak daha bir etkili öğrenme ortamı oluşturulabileceğini ifade etmişlerdir.

Konunun bir bütünlük oluşturulması ve günlük yaşam ile verimli bir şekilde kullanarak verimli bir öğrenme için... (Ö1)

Önemlidir çünkü öğrenciler günlük yaşamda oldukça önemli bir yere sahip olan, çevrelerindeki birçok insanı çok yakından ilgilendiren bu ve bunun gibi konuları öğrenirken yaşamla özdeşleştirerek daha anlamlı bir öğrenme gerçekleştirirler. (Ö66)

Evet, çünkü bu konular günlük yaşamda insanların sık sık karşısına çıkmaktadır. (Ö23)

Ö40 ise benzer şekilde SBK konuları doğrultusunda elde edilecek bilgilerin günlük yaşamda sorun çözmede kullanılabileceğini ortaya koymuştur. Öğretim programının amaçları ve SBK'ların doğası ile birebir ilişkili olmayan bu ifadeler günlük hayatla ilişkilendirme ve anlamlı öğrenme vurgusu doğrultusunda 'eklektik' olarak değerlendirilmiştir.

Evet önemlidir. Çünkü öğrencilerin öğrendikleri bilgileri günlük hayatla ilişkilendirmeleri ve bu bilgileri hayatlarında olumlu yönde kullanmaları sağlanabilir. (Ö40)

Eklektik grupta yer alan katılımcıların çoğu diyet ve obezite senaryosunu seçmiştir. Bu gruptaki ortak nokta SBK'ın günlük yaşamla ilişkili olmasıdır. Bu doğrultuda diyet ve obezite, dört senaryo arasından günlük yaşama en yakın olduğundan böyle bir eğilim ortaya çıkmış olabilir.

Katılımcı öğretmenlerin %23,5'i (24) ise ya konuyla anlamlı bir ilişkisi olmayan cevaplar vermiş ya da hiç cevap vermemişlerdir. Bu tür cevaplar SBK ile öğretim programının amaçlarını ilişkilendirme açısından 'yetersiz' olarak belirlenmiştir. Yukarıdaki alıntılara baktığımızda bu cevapların hem SBK'ın doğası ile hem de öğretim programının amaçları ile ilişkisi bulunmamaktadır.

Bu gruptakilerin bir bölümü SBK'ın öğretim programında yer alması açısından olumlu görüş bildirmesine rağmen, anlamlı bir ilişkilendirme yapamamıştır.

Evet. Her hastalığın bir etkeninin olduğunu anlamaları için... (Ö102)

Evet sosyobilimsel bir konu bütün herkesi ilgilendiriyor. (Ö33)

Evet. Bilime dahil olacak bireylerin yakından uzağa ilişkisi içerisinde kendisini tanıyarak işe başlaması yerinde olacaktır. (Ö45)

Önemlidir. Yaşam standartlarını yükseltir. (Ö62)

Ö76 gibi gruptaki bazı katılımcılar ise bu tür konuların öğretim programında bulunmasının gerekli olmadığını, temel alan bilgisi konularının öğretilmesinin daha önemli olduğunu düşünmektedir.

Önemli değildir. Çünkü müfredat zor yetiştirdiği için bu gibi konular yüzeysel işleniyor. (Ö76)

Her iki grupta farklı nedenlerle SBK'nın öğretim programı açısından neden önemli olduğunu ortaya koymada 'yetersiz' olarak değerlendirilmişlerdir.

Genel olarak değerlendirdiğimizde çok az sayıda katılımcı (%10,8) SBK ile öğretim programının amaçlarını tam olarak ilişkilendirirken, grubun önemli bir çoğunluğu (%65,7) ise SBK'nın yalnızca alan bilgisini günlük yaşamla ilişkilendiren bir araç olarak değerlendirmişlerdir. Öğretmenlerin %23,5'i ise SBK ile öğretim programı amaçları arasında anlamlı bir ilişki kuramamışlardır.

4.2.1.4 SBK ile ilgili kazanım Bilgisi

Çalışmaya katılan öğretmenlerin öğretim programında SBK ile ilgili kazanımlar hakkındaki bilgilerini ortaya koymak için '*Öğretim programındaki hangi kazanımlar diyet ve obezite/GDO/aşı/gen terapisi ile ilişkilidir?*' sorusu yöneltilmiştir. Bu sorunun her sınıfa ait senaryo için farklı cevapları bulunmaktadır. Biyoloji öğretim programında diyet ve obezite senaryosu ile ilişkili 3 kazanım, GDO ile ilişkili 3 kazanım, aşı ile ilgili 1 kazanım ve gen terapisi ile ilgili 3 kazanım bulunmaktadır. Oluşturulan rubriğe göre katılımcıların, seçtikleri senaryolar ile ilgili kazanımların tamamını belirledilerse reformsit (2), en az birini saptayabildilerse eklektik (1), ilgisiz kazanımlar ya da cevaplar ise yetersiz (0) olarak belirlenmiştir.

Tablo 4.10 Katılımcıların SBK ile ilgili kazanım bilgisi

Tema	Yetersiz	Eklektik	Gelişmiş
Kazanım bilgisi	%39,2 (40)	%37,3 (38)	%23,5 (24)

Tablo 4.10’da görüldüğü gibi katılımcıların %23,5’i (24) seçtikleri senaryo ile ilgili kazanımları eksiksiz bir şekilde ilişkilendirmiştir. Aşağıda bu gruptaki katılımcılara ait alıntılara yer verilmiştir.

Genetik mühendisliği uygulamalarının insan hayatına etkilerini analiz eder. (Ö5)

Biyoteknoloji ve genetik mühendisliği uygulamalarında etik konuları saptar, tartışır ve değerlendirir. (Ö18)

Canlıların Temel Bileşenleri konusunda ‘Düzenli ve dengeli beslenmenin önemi ile obezite, insülin direnci ve diyabet ilişkilendirilir’, ‘Sağlıklı beslenme ve obezite arasındaki ilişkiyi kavrar’ ve ‘Yağ, karbonhidrat, protein, vitamin ve minerallerin yaşam için önemini kavrar, sağlıklı beslenme ile ilişkisini kurar’ kazanımları bu konu ile bağlantılıdır. (Ö32)

Aşı senaryosu ile doğrudan ilişkili olan ‘Sosyo-bilimsel bir konu olarak aşılamanın önemi tartışılır’ kazanımıdır. (Ö87)

Yukarıdaki alıntılara baktığımızda gen terapisi senaryosunu seçen herhangi bir katılımcının SBK kazanımları açısından gelişmiş olmadığı görülmektedir. Ö5 ve Ö18 genetik mühendisliği senaryosunda, Ö32 diyet ve obezite senaryosunda Ö87 ise aşı senaryosunun kazanımlarını tespit etmiştir. Grubun genel özelliği ise SBK kazanımları açısından öğretim programını oldukça iyi tanımları ve bu kazanımları doğru bir şekilde SBK senaryoları ile ilişkilendirmeleridir. Buna göre bu grubun senaryoların amaçlarını iyi anladığı ve böylece ilgili ünite kazanımlarıyla gerekli bağlantıyı kurduğu görülmektedir.

Çalışmaya katılan öğretmenlerin %37,3’ü (38) seçtikleri senaryo ile ilgili yalnızca bir (1) tane kazanım tespit etmişlerdir. Aşağıda bu gruptaki katılımcıların alıntılarına yer verilmiştir.

Biyoteknolojik konuların etik yönlerini tartışır. (Ö26)

Yağ, karbonhidrat, protein, vitamin ve minerallerin yaşam için önemini kavrar, sağlıklı beslenme ile ilişkisini kurar. (Ö40)

Eklektik cevapların bulunduğu bu grupta ise aşı ve gen terapisi senaryosunu seçen katılımcılar bulunmamaktadır. Alıntılarda görüldüğü gibi diyet ve obezite, GDO senaryolarını seçen katılımcılar da yalnızca bir kazanımı senaryoları ile ilişkilendirebilmiştir.

Katılımcıların %39,2'si (40) ise seçtikleri SBK senaryoları ve öğretim programındaki kazanımlar arasında herhangi bir ilişki kuramamıştır. Yetersiz olarak değerlendirilen bu katılımcılar, ya seçtikleri senaryolara ait hiçbir zamanımı tespit edememiş ya da bu soruya cevap vermemişlerdir. Katılımcılardan bazıları yalnızca kazanımın ilgili olabileceği konu başlığını belirtmiştir.

Bu kazanımı bilmiyorum ama genetik şifre ile ilgili bir kazanım. (Ö33)

Kan doku, hücre, bağışıklık konularının kazanımlarına bakmak gerek. (Ö90)

Gen, Genom, DNA, Çekirdek gibi kavramlar gen terapisine uygundur. (Ö74)

Diğer bir grup ise kazanım yerine konuyla ilgili kavram ve terimleri senaryo ile ilişkilendirmiştir.

Sindirim sistemi (Mide-ince bağırsak-ağız) ... (Ö36)

Canlıların temel bileşenleri (Karbonhidrat+yağ+protein) ... (Ö6)

Genel olarak bakıldığında bu gruptaki öğretmenlerin, öğretim programında SBK ile ilgili kazanımları hakkında bilgi sahibi olmadıkları görülmektedir. Katılımcıların SBK ile ilgili kazanım bilgisini değerlendirdiğimizde yalnızca %23,5'inin (24) doğru kazanımları tespit ettiği görülmektedir. %37,3'ü (28) ise seçtikleri senaryoya ait tüm kazanımları belirleyemese de en az bir (1) kazanımı doğru olarak tespit etmiştir. Grubu geri kalanı (%39,2) kazanımlar yerine konu başlıkları ve kavramları sunarak, bu açıdan yeteriz olarak değerlendirilmişlerdir.

4.2.1.5 Katılımcıların Öğretim Programı Bilgisi Genel Değerlendirme

Katılımcıların SBK ile ilgili PAB bilgilerinin bir parçasını oluşturan öğretim programı bilgisini bütünsel olarak değerlendirmek için dört (4) tema doğrultusunda bulundukları kategoriler doğrultusunda puanlandırılmıştır. Yetersiz kategorisindekiler '0', eklektik kategorisindekiler '1', gelişmiş kategorisindekiler '3' puan almıştır. Bu değerlendirme doğrultusunda katılımcıların bu bölümde her katılımcının alacağı minimum puan '0' maksimum puan '8' dir. Grubun tüm temalar açısından alabileceği maksimum puan 816'dır. Tablo 4.11'da görüldüğü gibi katılımcılar dört tema doğrultusunda 423 puan almış ve %51,84 performans göstermişlerdir.

Tablo 4.11 Öğretmenlerin SBK ile ilgili öğretim programı bilgisi

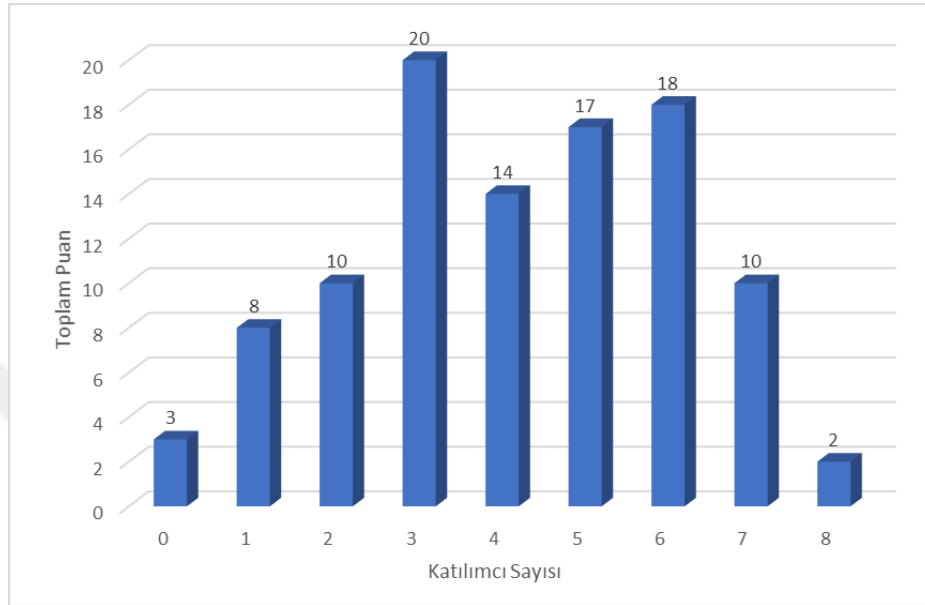
Öğretmenlerin SBK ile ilgili öğretim programı bilgisi	Temalar	Yetersiz	Eklektik	Gelişmiş
	SBK ile ilgili ünite bilgisi	%3,9 (4)	%75,5 (77)	%20,6 (21)
	SBK ile ilgili kavram bilgisi	%19,6 (20)	%34,3 (35)	%46,1 (47)
	SBK ile öğretim programı amaçlarını ilişkilendirmesi	%23,5 (24)	%65,7 (67)	%10,8 (11)
	SBK ile ilgili kazanım bilgisi	%39,2 (40)	%37,3 (38)	%23,5 (24)
Grubun toplam Performans			423/816 = %51,84	

Çalışma grubunun geneline baktığımızda yalnızca %20,6'sı öğretim programındaki üniteleri belirleyebilmiş ve SBK senaryoları ile doğru olarak ilişkilendirmiştir. Diğer temalarla karşılaştırıldığında %46,1'lik gelişmiş oranı ile kavram bilgisi teması en yüksek performansın görüldüğü temadır. Öğretmenlerin yarısına yakını seçtikleri senaryo ile o üniteye ait kavramları ilişkilendirmiştir. Temalar arasındaki en düşük başarı öğretim programının amaçları arasında yer alan bilimsel okuryazarlık kavramı ile SBK öğretimini ilişkilendirmede görülmüştür. Bu temadaki gelişmiş oranı tüm katılımcılar arasında yalnızca %10,8'dir. Çalışma grubunun SBK ile ilgili ünite kazanımlarını belirleyebilme başarısı da yeterli değildir. Katılımcılar genellikle SBK'la ilgili kazanımlar yerine alan bilgisi kazanımlarını belirlemişlerdir. Tablo 4.11'de gördüğümüz temalar doğrultusunda katılımcıların SBK ile ilgili öğretim programı toplam grup performansı %50'nin üzerindedir. Ancak detaylı olarak baktığımızda bu performansın SBK'ı öğretim programı ile ilişkilendirmede yeterli olmadığı görülmektedir.

Tablo 4.12 Katılımcıların öğretim programı bilgisi üzerine yüzde ve frekans dağılımı

Puanlar	Frekans (f)	Yüzde (%)	Yığılmış Yüzde (t%)
0	3	2,9	2,9
1	8	7,8	10,8
2	10	9,8	20,6
3	20	19,6	40,2
4	14	13,7	53,9
5	17	16,7	70,6
6	18	17,6	88,2
7	10	9,8	98,0
8	2	2,0	100,0
Toplam	102	100	

Tablo 4.12’de görüldüğü gibi katılımcıların %2,9’u (3) ‘0’ puan, %7,8’i (8) ‘1’ puan, %9,8’i (10) ‘2’ puan, %19,6’sı (20) ‘3’ puan, %13,7’si (14) ‘4’ puan, %16,7’si (17) 5 puan, %17,6’sı (18) ‘6’ puan, %9,8’i (10) ‘7’ puan ve %2’si (2) ‘8’ puan almıştır.



Grafik 4.2 Katılımcıların SBK ile ilgili öğretim programı bilgilerine göre dağılımı

Öğretim programı bilgisi ünite bilgisi, kavram bilgisi, SBK konularının öğretim programı açısından önemi ve kazanım bilgisi açısından 4 başlık altında incelenmiştir. Bu doğrultuda çalışmaya katılan öğretmenlerin önemli bir çoğunluğu öğretim programını tam olarak tanımamakta ve SBK senaryoları ile ilişkilendirememektedir (Grafik 4.2). Yukarıdaki grafikte görüldüğü gibi katılımcıların yarısının (%50) 3-5 puan aralarında yığıldığı görülmektedir. Bu grupta yer alan öğretmenler öğretim programını az da olsa tanımakta ancak SBK ile ilgili önemli bağlantıları kurmakta zorlanmaktadırlar. Son olarak katılımcıların yalnızca %11,8’i toplamda 7-8 puan alarak öğretim programı ve SBK arasında bağlantıları doğru bir şekilde ilişkilendirmiştir.

4.2.2 Pedagojik Bilgi

Çalışmaya katılan öğretmenlerin SBK senaryoları hakkındaki pedagojik bilgilerini ortaya çıkarmak amacıyla her senaryo için 4 (dört) tema altında farklı sorular sorulmuştur. Bu sorular sırasıyla ‘*Diyet ve obezite/GDO/aşı/gen terapisi senaryosunu sınıftaki öğretim süreci içinde nasıl kullanırdınız*’, ‘*Kullanacağınız bu stratejilerin avantajları nelerdir*, ‘*Öğrencilerin diyet ve obezite/GDO/aşı/gen terapisi senaryosu ile ilgili anlayışlarını nasıl*

*değerlendirirdiniz', 'Öğrencilerin ile diyet ve obezite/GDO/aşı/gen terapisi ilgili kavram yanlışlarını nasıl belirlerdiniz? Lütfen örnek veriniz' şeklindedir. Her bir soru sırasıyla **SBK ile ilgili öğretim yöntemleri, SBK ile uyumlu öğrenme yaklaşımı, SBK ile ilgili değerlendirme yaklaşımı ve SBK ile ilgili kavram yanlışları** temaları altında incelenmiş ve önce birbirinden bağımsız olarak daha sonra bütünsel olarak değerlendirilmiştir. Bu şekilde katılımcı öğretmenlerin SBK ile ilgili pedagojik bilgileri detaylı bir şekilde ortaya çıkarılmıştır.*

4.2.2.1 SBK ile ilgili öğretim yöntemleri

Katılımcıların SBK öğretimi için gerekli pedagojik bilginin bir parçasını oluşturan öğretim yöntemleri bilgisini ortaya çıkarmak için '*Diyet ve obezite/GDO/aşı/gen terapisi senaryosunu sınıftaki öğretim süreci içinde nasıl kullanırdınız*' sorusu yöneltmiştir. Böylece öğretmenlerin SBK senaryolarını sınıf içinde hangi öğretim yöntemlerini kullanarak uygulayacaklarını ve nasıl bir öğrenme ortamı planladıkları ortaya çıkarmaya çalışılmıştır. Geliştirilen rubriğe göre öğrencilerin konu ile ilgili farklı fikirlerini ortaya çıkarmayı amaçlayan tartışma ortamları (küçük ya da büyük tartışma) ve argümantasyon gibi yöntemleri tercih eden ve öğrenme ortamını betimleyen katılımcılar gelişmiş (2); yalnızca öğretim yönteminin adını belirtip öğrenme ortamı hakkında herhangi bir açıklama yapmayan ve bu senaryoları öğrencilere araştırma ödevi vererek kullanan katılımcılar eklektik (1); senaryoyu yalnızca sunuş yoluyla kullanan ya da soruya cevap vermeyen katılımcılar yetersiz (0) olarak değerlendirilmiştir. Tablo 4.13'de katılımcıların bu kriterlere göre nasıl dağıldığı görülmektedir.

Tablo 4.13 Katılımcıların SBK'ın öğretimi ile ilgili yöntem ve strateji bilgisi

Tema	Yetersiz	Eklektik	Gelişmiş
Öğretim Yöntemleri Bilgisi	%34,3 (35)	%41,2 (42)	%24,5 (25)

Katılımcıların yaklaşık dörtte biri (%24,5) SBK öğretim yöntemleri konusunda bilinçli cevaplar vererek, bu öğretim yöntemleri ile nasıl bir öğrenme ortamı planladıklarını etkili bir şekilde betimlemişlerdir. Gelişmiş olan bu katılımcılara ait alıntılar aşağıdaki görülmektedir.

Karşılıklı diyalogu sınıftan iki öğrenciye okuttuktan sonra aşı yapılmasına taraftar olan ve olmayan iki grup oluşturarak, görüşlerini savunmalarını isterdim. (Ö14)

Bu senaryo öğrencileri gruplara ayırarak kullanılabilir. Bir grup faydalı olduğunu savunan diğer grup zararlı olduğunu. Öğrencilere kendi fikirlerini açıklama ve daha sonra savunma fırsatı verilir. Sonuçta da aslında her iki grupta da haklılık payı olduğu sonucuna ulaşılabilir ve öğrencilerin farklı yönleri de düşünerek bakış açısını geliştirmesine katkı sağlanabilir. (Ö61)

Alıntılarda görüldüğü gibi bu gruptaki öğretmenler öğrenciler arasındaki farklı fikirlerin ortaya çıkarıldığı, bu fikirlerin tartışıldığı ve gerekçelendirildiği bir öğrenme ortamı tarif etmektedirler. Gelişmiş olarak değerlendirilen bu katılımcıların bir bölümü Ö14 ve Ö61'in belirttiği gibi sınıfı iki gruba ayırarak büyük grup tartışması ile SBK'ı sınıf içinde kullanacaklarını belirtmişir.

Ö45 ve Ö88 ise diğer gruptan farklı olarak öğrencileri gruplara ayırmadan sınıfın tamamının katılacağı, öğrencilerin delile dayalı argümanlar oluşturacağı bir öğrenme ortamı tanımlamaktadır.

Bu senaryoyu argümana dayalı bir öğrenme ortamında bilimin toplumu nasıl etkilediğini, var olan her bilginin bilimsel bilgi olup olmadığının analizinde, ortaya çıkışında izlenen yöntem ve sunulduğu bilim camiasının görüşleri ile harmanlanarak kanıta dayalı tartışma ortamı oluştururdum. (Ö45)

Sınıfta canlandırma yaptırabilirdim. Program sınıfta yapılmış gibi ortam yaratarak, herkesin programa katılmasını sağlardım. Sonunda programda konuşulan konulardan hangilerinin doğru hangilerinin yanlış ve sağlığa zararlı olduğu hakkında tartışma ortamı yaratabilirdim. (Ö88)

Alıntılarda görüldüğü gibi bu gruptaki öğretmenler öğrenciler arasındaki farklı fikirlerin ortaya çıkarıldığı, bu fikirlerin tartışıldığı ve gerekçelendirildiği bir öğrenme ortamı tarif etmektedirler. Argümantasyon ya da yapılandırılmış tartışma olarak tanımlanan bu yöntem SBK gibi açık uçlu ve tartışmaya açık konular için en uygun yöntemlerden biridir. Bu yöntemin temel özellikleri; farklı bilgi kaynaklarından elde edilen kanıtlara dayalı, birden fazla bakış açısını barındıran ve farklı fikirlerin karşılaştığı bir tartışma ortamı sunmasıdır.

Çalışmaya katılan öğretmenlerin %41,2'si (42) ise SBK konularını sınıf içine transfer ederken kullanacakları öğretim yöntemleri açısından eklektik olarak değerlendirilmiştir. Aşağıda eklektik olan bu katılımcıların alıntılarına yer verilmiştir.

Bu alıntılar, eklektik olarak değerlendirilen grubun ikiye ayrıldığını göstermektedir. Örneğin Ö21'in '*öğrencilerin bu konuda araştırma yapmaları, sunmaları şeklinde bir düzenleme yapardım*' alıntısında ve Ö92'nin '*Bu konularda araştırmalarını yapıp sınıf ortamında materyal üretiyorlar. Bu bir poster, şiir, resim, drama olabiliyor*' ifadesinde olduğu gibi bu gruptakilerin bir bölümü SBK konularını sınıf içine taşırken araştırma ödevi ve sunumları kullanacağını ifade etmiş böylece öğrencilerin farklı fikirleri sınıfa getirebileceğini belirtmişlerdir. Ancak öğrenci sunumları ve araştırma ödevlerinin sınıf içinde nasıl kullanılacağı ve öğrenme ortamını nasıl şekillendireceği hakkında herhangi bilgi verilmemiştir. Diğer bir grup ise Ö34'dün '*Soru cevap yöntemi, beyin fırtınası yöntemleri kullanılabilir*' bu alıntısında ve Ö68'in '*Probleme dayalı öğretim veya Örnek olay uygulamaları bu konulara daha uygun gibi*' ifadesinde olduğu gibi yalnızca öğretim yöntemlerinin isimlerini belirtmiş ancak sınıf içi süreç ya da öğretmen ve öğrenci etkileşimi hakkında herhangi bir açıklama yapmamıştır. Özellikle ikinci gruptaki katılımcılar SBK'nın sınıf içi uygulamaları konusunda yöntemler açısından doğru cevapları verse de bu sürecin nasıl şekilleneceği ve neden bu yöntemlerin tercih edildiği konusunda açıklamalar olmadığından eklektik olarak değerlendirilmiştir.

Grubun %34,3'ünü (35) ise literatürde SBK öğretim yöntemleri olarak önerilen herhangi bir yöntemden bahsetmeyen ya da soruya cevap vermeyen kişilerden oluşmaktadır. Yetersiz olarak değerlendirilen bu grubun tipik alıntıları aşağıda görülmektedir.

Ara ara konularda anlatarak kullanılabilir. (Ö10)

Öğrencilerin ilgisini çekecek bir senaryo. İlgili konu işlenirken hareketsiz-hareketli insan örnekleri, çok yemek yiyen-az yemek yiyen insan örnekleri üzerinden gidilip sağlıklı beslenen, atletik görünümlü olabilme ya da sağlıklı beslenen, şişman görünümlü olma seçeneklerini nasıl gerçekleştirebilecekleri anlatılabilir. (Ö79)

Organik besin maddelerinin özelliklerini anlatırken ancak duruma göre davranırdım. (Ö16)

Senaryoyu çocuklara okuturum. (Ö54)

Alıntılarda görüldüğü gibi bu gruptaki öğretmenler senaryoyu kendileri okuyarak ya da sınıf içindeki bir öğrenciye okutarak konuyu sınıf içine aktaracaklarını ifade etmişlerdir. Bunlardan yola çıkarak SBK öğretim yöntemleri açısından yetersiz olarak belirlenen

katılımcıların bu konuları öğrencileri motive etmeye yarayan bir okuma parçası gibi gördükleri ve SBK'ın doğasını anlamadıkları ortaya çıkmaktadır.

Genel olarak öğretmenlerin SBK'ın sınıf içine aktarılmasında kullanılacak öğretim yöntemleri hakkındaki görüşleri değerlendirildiğinde; %24,5'nin (25) tam anlamıyla konuların doğasını anlayıp nasıl sınıf içine aktarılacağı konusunda bilinçli olduğu, %41,2'sinin (42) öğretim yöntemleri yalnızca isimlerini belirttikleri ancak öğrenme süreci ve ortam hakkında açıklama yapmadıkları; %34,3'ünün (35) SBK'ları kitap veya diğer öğretim materyallerinde yer alan bir okuma parçası olarak değerlendirdiği ya da bu soruya cevap veremedikleri görülmüştür.

4.2.2.2 SBK ile uyumlu öğrenme yaklaşımı

Katılımcıların pedagojik alan bilgisinin bir parçası olan öğrenme yaklaşımlarını ortaya çıkarmak için bir önceki soruda sorulan SBK senaryolarını sınıf içinde nasıl kullanırsınız sorusu ile bağlantılı olarak '*Kullanacağınız bu stratejilerin avantajları nelerdir*' sorusu yöneltmiştir. Bu soru ile öğretmenlerin SBK'ın öğretimi ile sorgulamaya dayalı öğrenme yaklaşımı arasında bağ kurup kuramadıkları ortaya çıkarılmaya çalışılmıştır. Geliştirilen rubriğe göre seçtikleri stratejilerin nedenleri ile öğrenci merkezli öğrenme süreçleri arasında anlamlı bağlantılar kuran katılımcılar gelişmiş (2); seçtikleri stratejilerin nedenlerini yalnızca öğrencinin sınıf içinde aktif olması ile bağdaştıran ancak öğrenme süreci ile ilgili herhangi bir bilgi vermeyenler eklektik (1); verdikleri cevaplar ile öğrencinin öğrenme süreci arasında herhangi bir ilişki kuramayan ya da cevap vermeyen katılımcılar yetersiz (0) olarak belirlenmiştir. Tablo 4.14'de katılımcıların SBK'ın öğretimi ile ilgili öğrenme yaklaşımı açısından nasıl dağıldıkları görülmektedir.

Tablo 4.14 Katılımcıların SBK'ın öğretimi ile ilgili öğrenme yaklaşımı bilgisi

Tema	Yetersiz	Eklektik	Gelişmiş
Öğrenme yaklaşımı	%38,2 (39)	%37,3 (38)	%24,5 (25)

Tablo 4.14'de görüldüğü gibi katılımcıların yaklaşık dörtte biri (%24,5) seçtikleri SBK öğretim stratejileri ile yapılandırmacı öğrenme yaklaşımının temelleri arasında bağlantı

kurabilmiştir. Aşağıda bu gruba ait tipik alıntılar görülmektedir. Öğrenme yaklaşımı açısından gelişmiş olarak belirlenen katılımcıların en önemli ortak özelliği, seçtikleri öğretim yöntemlerinde öğrencinin zihinsel olarak aktif olmasını sağlayan bir süreç tasarlamalarıdır.

Bu gruptaki Ö12 ve Ö50 gibi katılımcılar öğrencilerin zihinlerindeki mevcut kavram ve şemaların öğrenme ile ilişkisine odaklanmaktadır. Gelişmiş olarak değerlendirilen bu öğretmenler, kullanacakları öğretim stratejileri ile öğrencilerin mevcut şemalarını sorgulamalarını sağlayarak, karar vermeye giden süreçte bilgiyi kendilerinin yapılandırmasını ön görmektedir.

Aktif katılım sağlanacak ve öğrencilerin var olan şemaları yıkılarak, yenilerini inşa etmeye yarayacak. (Ö12)

GDO kavramıyla ilgili zihinlerinde oluşturdukları şemayı açığa çıkarmak, sadece faydalı veya zararlı olarak görüyorlarsa farklı açılarda fikir edinmelerini sağlamak ve zihinsel olarak aktif bir şekilde karar vermelerini sağlar. (Ö50)

Grubun diğer bir bölümü ise SBK'nın öğretiminde sorgulamaya dayalı öğretim yöntemleri ile yapılandırmacı öğrenme teorisini ilişkilendirmiştir. Bu gruptaki katılımcılar, aktif zihinsel süreçler, öğretmenin süreçte rehber olması vb. kavramlar yardımıyla SBK'nı doğasını yapılandırmacı öğrenme yaklaşımını anlamlı bir şekilde bir araya getirmiştir.

Kullanacağım strateji araştırma ve incelemeye dayalı olmalıdır. Sürece öğrenciyi katarak bilgiyi ve alması gerekeni aktif bir şekilde keşfetmesini sağlayarak süreci rehber olarak yönetip zihinsel olarak aktif öğrenciler oluşturmayı planladım. (Ö4)

Öğrencilerin günlük hayatla yakından ilişkisi olan bir konuyu sorgulamaya başlamasını ve öğrenci merkezli bir yöntem olan sorgulama temelli yaklaşım ile öğrencinin aktif katılımını sağlar. (Ö68)

Katılımcıların %37,3'ü (38) ise SBK öğretimi açısından öğrenme yaklaşımları eklektik olarak değerlendirilmiştir. Aşağıdaki alıntılara baktığımızda, eklektik grupta yer alan katılımcıların seçtikleri öğretim yöntemleri açısından ortak özelliği öğrencinin aktif olmasını sağlamak olduğu görülmektedir.

Bu senaryodaki konu hakkında edindikleri bilgileri sınıf ortamında paylaşarak ileride bu teknoloji kullanılarak hangi hastalıkların oluşmasının

engellenebileceği konusunda beyin fırtınası yaparak farklı fikirler paylaşılır ve etkin katılım sağlanır. (Ö89)

Ancak öğrencilerin bu süreçte nasıl aktif olacağı ve bu durumun öğrenme ile nasıl ilişkili olduğu hakkında herhangi bir açıklama yapmamışlardır. Örneğin; Ö33'ün alıntısında 'düz anlatımdan ziyade öğrencinin aktif olması' ifadesi yer almaktadır. Bu alıntıdan öğretmenin düz anlatım yerine alternatif bir öğretim yöntemi önerdiği çıkarılmakta ancak bu alternatifin ne olduğu ve öğrencinin öğrenmesi ile nasıl ilişkili olduğu belirsiz kalmaktadır. Benzer şekilde Ö80 'Öğrencinin dikkatini derse çekip derse katılım düzeyini artıracağını düşünüyorum' ve Ö11 'Öğrencinin dikkatini çekmesini sağlar ve öğrenmeyi kolaylaştıracaktır' ifadeleri SBK ile öğrencinin dikkatini derse çekmenin öğrenmeyi kolaylaştıracağını ifade etmiş, sürecin nasıl gerçekleşeceği hakkında bilgi vermemiştir. Ö89 ise 'gen terapisi teknolojisi kullanılarak hangi hastalıkların oluşmasının engellenebileceği konusunda beyin fırtınası yaparak farklı fikirler paylaşılır ve etkin katılım sağlanır' ifadesi ile kullanılacak öğretim yöntemini belirtmiş ancak detaylar hakkında bilgi vermemiştir.

Çalışmaya katılan öğretmenlerin %38,2'si (39) ise herhangi bir şekilde SBK'ın öğretimi ve öğrenci öğrenmesi arasında anlamlı bağlantılar kuramayan ya da cevap vermeyen katılımcılardan oluşmaktadır. SBK ile öğrenme arasındaki ilişkileri kurabilme açısından yetersiz olarak değerlendirilen bu katılımcılar, SBK'ın öğretim sürecinin farklı açılardan öğrenciye katkı sağlayacağına odaklanmıştır. Ancak katılımcıların örneğin Ö10'un 'Öğrencilerimde ve onların aracılığıyla ailelerde farkındalık oluşturmak...' ve Ö99'un 'Bir an önce konunun kavranmasını sağlar' şeklinde ifade ettiği noktaların hiçbirisi öğrenme ve öğretim arasındaki bağlantıyla ilişkili değildir.

Ö37, Ö55 ve Ö76 gibi katılımcılar ise yalnızca seçtikleri öğretim yöntemini ya da stratejisinin öğrencinin ilgisini kazanmayı sağlayacağından bahsetmiş ancak bunun öğrenme süreci ilişkisini kurmamıştır. Bu açıdan bu gruptaki katılımcılar, SBK gibi tartışmalı konuların öğretimi ve öğrenme yaklaşımını ilişkilendirme açısından yetersiz kabul edilmiştir.

Öğrencilerin hayatı etkileyen yeni gelişmelerin insanlara etkilerini etraflıca öğrenmelerini sağlamak... (Ö37)

Kendileri ile ilgili olduğu için daha ilgili olmaları sağlanabilir. (Ö55)

Güncel ve dikkat çekici olduğundan ders daha eğlenceli olabilir. (Ö76)

Genel olarak bakıldığında katılımcıların yaklaşık %24,5'i SBK'nın öğretimi ile yapılandırmacı öğrenme yaklaşımını ilişkilendirme açısından gelişmiş, %37,3'ü öğrencinin sınıf içinde aktif olması gerektiğini düşünse de bunun bireyin öğrenmesini ilişkilendiremediğinden eklektik ve son olarak %38,2'si bu konuların öğretimi ve öğrenme arasında herhangi bir bağ kuramadığı için yetersiz olarak etiketlenmiştir.

4.2.2.3 SBK ile ilgili değerlendirme yaklaşımı

Pedagojik alan bilgisinin önemli bileşenlerinden biri olan değerlendirme, benzer şekilde SBK'nın PAB'ı açısından da önemli bir yere sahiptir. Katılımcılarına SBK öğretim sürecinin ürünlerini nasıl değerlendirdiği ile ilgili anlayışlarını ortaya çıkarmak için '*Öğrencilerin diyet ve obezite/GDO/aşı/gen terapisi senaryosu ile ilgili anlayışlarını nasıl değerlendirirdiniz*' sorusu yöneltilmiştir. Geliştirilen rubriğe göre SBK'nın öğretimi değerlendirmesinde öğrencilerin karar verme mekanizmalarında kullandıkları muhakeme biçimlerine ve üretilen argüman-karşı argümanların kalitesine/delile dayalı yapısına odaklanan katılımcılar gelişmiş (2), ders sırasında gerçekleşen tartışmalar doğrultusunda ve performans ödevleri ile değerlendirenler eklektik (1), yalnızca ürün odaklı değerlendirmeyi tercih edenler (yazılı sınav, çoktan seçmeli vb.), değerlendirme yapmaya gerek olmadığını düşünenler ya da cevap vermeyen katılımcılar yetersiz (0) olarak değerlendirilmiştir. Katılımcıların SBK'nın değerlendirmesine yönelik görüşlerinin özeti Tablo 4.15'de görülmektedir.

Tablo 4.15 Katılımcıların SBK'la ilgili değerlendirme bilgisi

Tema	Yetersiz	Eklektik	Gelişmiş
Değerlendirme bilgisi	%55,9 (57)	%40,2 (41)	%3,9 (4)

Tablo 4.15'de görüldüğü gibi katılımcıların yalnızca %3,9'u SBK'nın değerlendirilmesinde öğrenci muhakeme ve argümanlarına odaklanmış ve gelişmiş olarak belirlemiştir. Bu katılımcıların bu soruya verdikleri tipik cevaplar aşağıda görülmektedir. Sayıları az da olsa SBK'nın değerlendirilmesi açısından gelişmiş olan katılımcılar, sınıf içinde ilgili SBK konusu hakkında üretilen argümanların kalitesine

diğer bir ifade ile argümanın dayalı olduğu delilin kalitesinin önemli olduğunu vurgulamaktadır.

Ö14, Ö51 ve Ö63'ün alıntılarında görüldüğü gibi öğrencilerin süreç boyunca nasıl muhakeme yaptığına odaklanan ve bu süreçte öğrenciye gerekli geri dönütleri sağlayarak muhakemenin kalitesini geliştiren bir değerlendirme süreci görülmektedir. Biçimlendirici değerlendirmenin özelliklerini taşıyan bu yaklaşım, SBK'ı etkili bir şekilde sınıf içine taşıyan öğretim yöntemleri ve öğrenme yaklaşımı ile uyum göstermektedir.

Sundukları fikirlerin bilimsel verilere dayanıp dayanmamasına bakarak. Bir de olaya mantıklı açıklamalar getirebiliyor mu diye, değerlendirme yapardım. (Ö14)

Videoda yer alan (diet ve obezite) yanlış bilgi ya da doğru bilgiye bakış açılarına göre değerlendirirdim. Ayrıca fikirlerini savunmak için kullanacakları açıklamaların ne kadar delile dayalı olduğu da değerlendirmemi etkileyecektir. (Ö51)

Senaryodan ne anladıklarını, nereleri doğru bulup neleri yanlış bulduklarını, senaryonun geneline eleştirel bir bakış açısıyla bakmalarını ve çıkarımlarını paylaşımlarını isterdim. Bu çıkarımların kalitesine bakarak genel bir değerlendirme yapmaya çalışırdım. (Ö63)

Katılımcıların %40,2'si (41) ise geliştirilen ölçeğe göre SBK'ın değerlendirilmesi açısından eklektik olarak gruplandırılmıştır.

Bu gruptaki katılımcıların bir bölümü Ö8'in 'Senaryoyu okuduktan sonra fikirlerini öğrenir. Ne kadar bilgiye sahip olduklarını anlamaya çalışırım. Bunu soru sorarak öğrenmeye çalışırım' şeklinde belirttiği ve Ö17'nin 'Siz GDO'lu besin yemek ister misiniz diye sorarım ve sonuçları hep birlikte değerlendiririm sınıf içinde...' şeklinde ifade ettiği gibi tartışma sırasında ortaya çıkan öğrenci fikirleri doğrultusunda değerlendirme yapacağını ifade etmiştir. Ancak öğrencilerin fikirlerini hangi kriterler doğrultusunda nasıl değerlendireceği hakkında açıklama yapmamışlardır. Benzer şekilde Ö18 ve Ö19'da sınıf performans notları yardımıyla değerlendirme yapacağını belirtmiş ancak bu süreçte öğrencilerin nasıl ve hangi kriterler yardımıyla değerlendirileceğini açıklamamıştır. Ö92 gibi katılımcıların bulunduğu diğer bir grup ise 'Konuyla ilgili materyal üretmelerini isterdim ve materyallerini değerlendirirdim' şeklindeki benzer ifadeler ile öğrencilerin sınıf dışında yapacağı performans ödevi ve materyaller ile öğrencilerin SBK kazanımlarına ulaşip ulaşmadıklarını ortaya çıkaracaklarını belirtmiştir. Bu ödevlerin

yapısı ve nasıl değerlendirileceği konusunda herhangi bir ayrıntı vermeyen katılımcılar eklektik olarak gruplandırılmıştır.

Çalışmaya katılan öğretmenlerin yarısından fazlası (%55,7) ise SBK'ı değerlendirme bilgisi açısından yetersiz olarak değerlendirilmiştir. Bu gruptaki katılımcılara ait alıntıların bazıları aşağıda görülmektedir.

Ders sonunda yapılacak kısa bir test olabilir. (Ö33)

Sürece sadece rehberlik edeceğim için herhangi bir değerlendirme yapmazdım. (Ö62)

Yazılı sınavlarda bir iki soru sorarak değerlendirirdim. (Ö58)

Bu grupta yer alan katılımcıların önemli bir çoğunluğu bu başlık altında yer alan soruya cevap vermemiştir. Kalan grubun bir bölümü seçtikleri SBK senaryoları ile gerçekleştirdikleri öğretim sürecini geleneksel değerlendirme yaklaşımları ile diğer bölümü ise bu öğretim sürecini değerlendirmeye gerek olmadığını belirtmiştir.

Katılımcıların genel olarak SBK değerlendirme bilgisine baktığımızda, SBK-PAB açısından en yetersiz oldukları alanlardan biri olarak görülmektedir. Katılımcıların yalnızca %3,9'u değerlendirme açısından gelişmiş bir anlayış ortaya koyarken, yarısından fazlası %55,9'u yetersiz olarak belirlenmiştir.

4.2.2.4 SBK ile ilgili kavram yanlışlarını belirleme bilgisi

Pedagoji bilgisinin önemli bir bileşenini olan; öğretmenin öğrencilerin ön bilgilerini ve kavram yanlışlarını nasıl belirleyeceği konusundaki anlayışlarını ortaya çıkarmak için 'Öğrencilerin ile diyet ve obezite/GDO/aşı/gen terapisi ilgili kavram yanlışlarını nasıl belirlerdiniz? Lütfen örnek veriniz' sorusu yöneltilmiştir. Bu soruya verilen yanıtlar katılımcıların verdikleri cevapları hangi gerekçelerle destekledikleri ve bu gerekçelerin mantıksal uyumuna bakılarak değerlendirilmiştir. Kavram yanlışlarını belirlemek için ortaya koydukları yöntemi anlamlı bir şekilde örneklendiren ve açıklayan katılımcılar gelişmiş (2); yalnızca soru sorma vb. yöntemlerden bahsedip, herhangi bir gerekçelendirme yapmayanlar eklektik (1); verdikleri cevaplar tamamen ilgisiz olanlar ve cevap vermeyenler ise yetersiz (0) olarak değerlendirilmiştir. Bu değerlendirme doğrultusunda katılımcıların SBK ile ilgili kavram yanlışlarını belirleme konusundaki yeterlilikleri Tablo 4.16'da görülmektedir.

Tablo 4.16 Katılımcıların SBK ile ilgili kavram yanlışlarını belirleme bilgisi

Tema	Yetersiz	Eklektik	Gelişmiş
Kavram yanlışlarını belirleme bilgisi	%36,3 (37)	%47,1 (48)	%16,7 (17)

Tablo 4.16’ e baktığımızda SBK ile ilgili kavram yanlışlarını belirleme açısından gelişmiş olarak belirlenen katılımcıların en düşük yüzdeye (%16,7) sahip olduğu görülmektedir. Aşağıda gelişmiş gruptaki katılımcılara ait alıntılar görülmektedir. SBK’ın öğretimi, doğası gereği yapılandırmacı paradigma ile uyumlu olduğundan, öğrencilerin sahip olduğu ön bilgiler ders sürecinin nasıl ilerleyeceğini etkilemektedir. Bu bağlamda öğretmenlerin, öğrencilerin mevcut ön bilgilerini ya da kavram yanlışlarını nasıl ortaya çıkaracağı konusunda bilgi sahibi olması önemlidir.

Ö88 gibi katılımcılar örnek olaylar kullanarak öğrencilerin mevcut konuyla ilgili zihinlerinde nasıl kavramsal ilişkiler olduğunu ortaya çıkarmaya çalışacaklarını ve bu süreçte kavram haritalarını kullanabileceğini belirtmiştir.

Ortaya bir örnek durum getirilebilir. Bu durumla ilgili öğrencilerin fikirleri alınarak, hangi kavramlarla ilişkilendirdiklerine bakılabilir ve kavram yanlışları bulunabilir. Kavram haritaları kullanılabilir. (Ö88)

Ö24, Ö52 ve Ö11 gibi katılımcılar yukarıdaki alıntılarda görüldüğü gibi öğrencilerin zihinlerindeki mevcut bilgiyi sorgulamasını sağlayacak sorular sorarak ön bilgileri ortaya çıkarmaya çalışacaklarını belirtmiştir.

GDO hakkında tartışma ortamı yaratarak, önce kavramı nasıl algıladıklarını ortaya çıkarıp sonra neden herkesin GDO’nun zararlı olduğunu düşündüğünü sorarak kavram yanlışlarını ortaya çıkarmaya çalışırdım. (Ö11)

Soru-cevap yöntemi ile aşıya neden ihtiyaç duyduğumuz sorup, aşının vücuttaki çalışma mekanizmasını sorgulatarak nasıl ön fikirleri olduğunu ortaya çıkarmaya çalışırdım. (Ö24)

Onlara şaşırtıcı sorular sorarak zihinlerinde karmaşa yaratmaya çalışırım.

Örneğin: ‘Diyet yalnızca kilo vermek için mi yapılır? ‘

‘Zayıflık sağlıklı olmanın göstergesi midir?’

'Kilosu fazla olan her insan obez midir?' gibi... (Ö52)

Buradaki en önemli ortak nokta, öğrencilerin mevcut şemalarını sarsacak ortamların oluşturulması ve uygun soruların sorulmasıdır. Kavram yanlışlarını ya da ön bilgileri ortaya çıkarmada bu noktaya vurgu yapan katılımcılar gelişmiş olarak belirlenmiştir.

Katılımcıların %47,1'i (48) ise öğrencilerin SBK ile ilgili kavram yanlışlarını belirleme açısından eklektik olarak değerlendirilmiştir. Bu gruptaki katılımcılar kavram yanlışlarını belirlemek için kullanabilecekleri öğretim yöntem ve tekniklerinden bahsetmiş ancak bu tercihlerin gerekçeleri ve örnekleri hakkında herhangi bir açıklama yapmamıştır. Aşağıda yer alan alıntılar bu gruptaki katılımcılara aittir.

Onlara sağlıklı beslenme ile ilgili soru sorup ne anladıklarını sorardım. (Ö19)

Konuyla ilgili tartışma ortamı sağlayarak... (Ö22)

Soru-cevap yöntemiyle, çizerek anlatmalarını da isterdim. Kavram haritalarını kullanırdım. (Ö26)

Beyin fırtınası etkinliği ile öğrencilerin kavramlarla ilgili ne düşündüklerini sorardım. (Ö3)

Kavram haritası, kelime ilişkilendirme ve soru-cevap yöntemi... (Ö89)

Eklektik olarak belirlenen öğretmenlerin en önemli ortak özelliği, öğrencilerin SBK ile ilgili kavram yanlışlarını ve ön bilgilerini belirlemek için yalnızca soru sorma ve tartışma ortamı oluşturma gibi öğretim yöntemlerinden bahsetmeleri ve öğretim süreci hakkında detaylı açıklama yapmamalarıdır. Bu noktadan yola çıkarak eklektik olan katılımcılar, seçtikleri öğretim yöntemleri ile SBK ile ilgili kavram yanlışlarını belirleme açısından bilinçli görünseler de hangi soruları nasıl ve ne amaçla sorarak, öğrenme ortamı nasıl organize edeceği hakkında bilgi vermemişlerdir. Bu durum, öğretmenlerin SBK öğretimi ile uyumlu öğrenme yaklaşımını tam olarak anlamadıklarını göstermektedir.

Çalışmaya katılan öğretmenlerin %36,3'ü (37) ise SBK kavram yanlışlarını ortaya çıkarma açısından yetersiz olarak değerlendirilmiştir. Bu grupta yer alan katılımcıların alıntılarından örnekler aşağıda görülmektedir.

Bir video üzerinden... (Ö25)

Öğrencilerin yanlış bilgilerini açıklayarak tartıştık. (Ö6)

Proje ödevler vererek olabilir. (Ö71)

Yanlış bilgileri açıklayarak tartıştık. (Ö48)

Bu gruptaki öğretmenleri iki farklı açıdan değerlendirilebilir. Öğretmenlerin bir bölümü kavram yanlışlarını belirleme sorusuna ilgisiz cevaplar verirken diğer bir bölümü soruyu cevaplamaktan kaçınmıştır. Alıntılarda da görüldüğü gibi seçtiğiniz SBK konusu ile ilgili kavram yanlışlarını nasıl belirlersiniz sorusuna gelen yanıtlar hem kavramsal açıdan yetersiz hem de herhangi bir açıklama veya örnekendirme içermediğinden ifadelerin ne anlama geldiği belirsizdir. Diğer grup ise soruya cevap vermeyerek, SBK kavram yanlışlarını belirleme açısından herhangi bir düşüncesi olmadığını göstermektedir.

Katılımcıların kavram yanlışlarını belirleme anlayışlarına genel olarak baktığımızda yalnızca %16,7'sinin verdikleri cevapları SBK öğretimi ile uyumlu öğrenme yaklaşımı ile ilişkilendirdiği ve mantıklı gerekçeler ortaya koyduğu görülmektedir. Eklektik olarak değerlendirilen %47,1'i ise herhangi bir açıklama yapmadan yalnızca kavram yanlışlarını ortaya çıkarmak için kullanacakları öğretim yöntem ve tekniklerinden bahsetmiştir. %36,3'ü ise SBK kavram yanlışlarını belirleme açısından herhangi bir yeterlilik ortaya koyamamışlardır.

4.2.2.5 Katılımcıların Pedagojik Bilgisi Genel Değerlendirme

Öğretmenlerin SBK ile ilgili pedagojik alan bilgilerinin önemli bir parçasını oluşturan pedagojik bilgiyi bütünsel olarak değerlendirmek için dört (4) tema doğrultusunda değerlendirilmiştir. Her temada bulundukları kategorilere göre yetersiz '0', eklektik '1' ve gelişmiş '2' olarak puanlandırılmıştır. Bu değerlendirme doğrultusunda katılımcıların bu bölümde alacakları minimum puan '0' maksimum puan '8' dir. Öğretmenlerin bu bilgi alanında alacakları maksimum puan 816'dır. Tablo 4.17'te görüldüğü gibi katılımcıların tüm temalar açısından aldıkları toplam puan 311 ve SBK'ın pedagojik bilgi teması açısından gösterdikleri performans %38,11'dir.

Tablo 4.17 Öğretmenlerin SBK ile ilgili pedagojik bilgisi

	Temalar	Yetersiz	Eklektik	Gelişmiş
Öğretmenlerin SBK ile ilgili pedagojik bilgisi	SBK için öğretim yöntemleri	%34,3 (35)	%41,2 (42)	%24,5 (25)
	SBK için öğrenme yaklaşımı	%38,2 (39)	%37,3 (38)	%24,5 (25)
	SBK için değerlendirme yaklaşımı	%55,9 (57)	%40,2 (41)	%3,9 (4)
	SBK için kavram yanlışlarını belirleme bilgisi	%36,3 (37)	%47,1 (48)	%16,7 (17)
	Grubun toplam performansı	311/816 = %38,11		

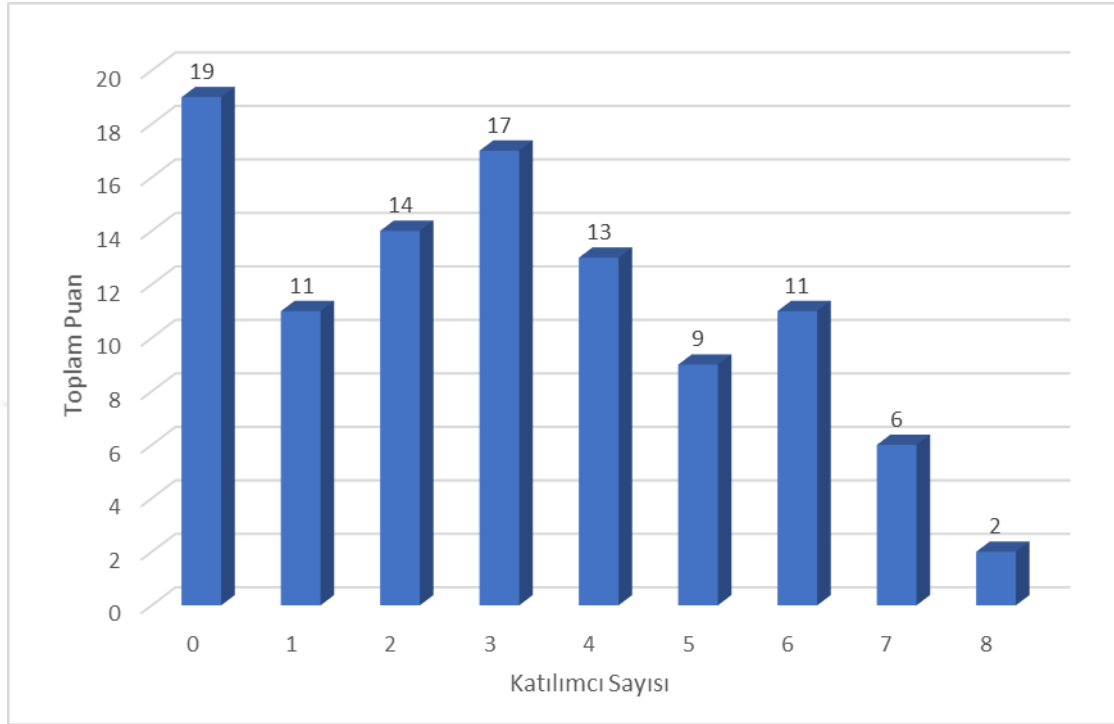
Öğretmenlerin SBK öğretimi ile uyumlu öğretim yöntemleri ile ilgili anlayışları değerlendirildiğinde yalnızca %24,5'nin (25) tam anlamıyla konuların doğasını anlayıp nasıl sınıf içine aktarılacağı konusunda bilinçli olduğu ortaya çıkmaktadır. Benzer şekilde öğretim yöntemleri ile uyumlu öğrenme yaklaşımını belirlemede de katılımcıların %24,5'i yapılandırmacılığın özelliklerini ortaya koymaktadır. SBK'la ilgili değerlendirme yaklaşımı ise %3,9 ile pedagojik bilgi temasındaki en düşük alandır. Katılımcıların SBK ile ilgili öğrencilerin kavram yanlışlarını nasıl belirleyecekleri sorusuna verdikleri yanıtlar arasında ise yalnızca %16,7'si öğrencilerin kavram yanlışlarını ortaya çıkarma sürecini yapılandırmacı öğrenme yaklaşımının temelleri ile ilişkilendirmiştir. Tablo 4.17'ye baktığımızda SBK ile ilgili pedagojik bilginin dört teması açısından da katılımcıların oldukça düşük performans gösterdiği belirlenmiştir.

Tablo 4.18 Katılımcıların pedagojik bilgisi üzerine yüzde ve frekans dağılımı

Puanlar	Frekans (f)	Yüzde (%)	Yığılmış Yüzde (t%)
0	19	18,6	18,6
1	11	10,8	29,4
2	14	13,7	43,1
3	17	16,7	59,8
4	13	12,7	72,5
5	9	8,8	81,4
6	11	10,8	92,2
7	6	5,9	98,0
8	2	2,0	100,0
Toplam	102	100	

Tablo 4.18'te görüldüğü gibi çalışmaya katılan öğretmenlerin %18,6'sı (19) '0' puan, %10,8'i (11) '1' puan, %13,7'si (14) '2' puan, %16,7'si (17) '3' puan, %12,7'si (13) '4'

puan, %8,8'i (9) '5' puan, %10,8 (11) '6' puan, %5,9'u (6) '7' puan ve %2'si (2) '8' puan almışlardır.



Grafik 4.3 Katılımcıların SBK ile ilgili pedagojik bilgilerine göre dağılımı

Pedagojik bilgi, SBK ile ilgili öğretim yöntemleri, öğrenme yaklaşımı, değerlendirme bilgisi ve kavram yanılgılarını belirleme yaklaşımı olarak 4 temadan oluşmaktadır. Grafik 4.3'te görüldüğü gibi çalışmaya katılan öğretmenlerin yarısından fazlası SBK ile ilgili pedagojik bilgi açısından neredeyse hiçbir bilgiye sahip değillerdir. Bu tür tartışmalı konuların nasıl sınıf içine aktarılacağı ve nasıl değerlendirileceği konusunda herhangi bir fikirleri yoktur. 4 ile 6 puan arası alanlar ise genellikle SBK öğretimi konusunda temel anahtar kavramları ortaya koysalar bile bu kavramları anlamlı bir şekilde açıklamakta yetersiz kalmışlardır. Toplamda 7-8 puan alan az sayıda katılımcı (%8,1) ise SBK gibi tartışmalı konuları sınıf içine transfer etmede daha bilinçli cevaplar ortaya koymuşlardır.

4.2.3 Alan Bilgisi

Pedagojik alan bilgisinin parçalarından biri olarak katılımcıların seçtikleri senaryolar hakkında sahip oldukları alan bilgisini ortaya çıkarmak için 'Diyet ve obezite/GDO/aşı/gen terapisi hakkındaki bilgi ve anlayışınız açısından kendinizi ne kadar yeterli hissediyorsunuz?' ve 'Eğer diyet ve obezite/GDO/aşı/gen terapisi hakkında daha

fazla bilgi sahibi olsaydınız, yukarıdaki sorulara verdiğiniz yanıtlarınız değişir miydi? (Eğer cevabını evet ise, neden? Hayır ise, neden?)’ soruları sorulmuştur. Bu sorular doğrudan senaryolarla ilgili alan bilgisini ölçmek yerine katılımcının alan bilgisi öz yeterliliği ve farkındalığını belirleyeme yönelik oluşturulmuştur. SBK’nın doğası biyolojideki diğer konuların doğasından farklı bir yapıya sahip olduğundan bu konularla ilgili sahip oldukları alan bilgisi oldukça farklıdır. Bu tür konuların çok yönlü ve disiplinler arası yapısı alan bilgisi açısından oldukça geniş bir çerçeve sunmaktadır. SBK gibi tartışmalı konuların odak noktası, alan bilgisiyle beraber öğrencinin bu tür konuları muhakeme edebilme becerisi kazanmasını sağlamaktır. Öğretmenlerin bu noktada biyolojideki diğer konular gibi kuvvetli bir alan bilgisi yeterliliğinden çok bu konudaki öz yeterlilikleri ve farkındalıkları araştırılmıştır. Sorular sırasıyla **SBK ile ilgili alan bilgisi öz yeterliliği** ve **SBK öğretiminde alan bilgisinin önemi** temaları ile ilişkilidir. Bu temalar önce bağımsız olarak daha sonra bütünsel olarak değerlendirilmiştir.

4.2.3.1. SBK ile ilgili alan bilgisi öz yeterliliği

Katılımcıların seçtikleri senaryolar hakkındaki alan bilgisi öz yeterliliğini ortaya çıkarmak için *‘Diyet ve obezite/GDO/aşı/gen terapisi hakkındaki bilgi ve anlayışınız açısından kendinizi ne kadar yeterli hissediyorsunuz?’* sorusu yöneltilmiştir. Geliştirilen rubriğe göre seçtikleri senaryolarla ilgili alan bilgisi açısından kendisine oldukça güvenenler gelişmiş (2), alan bilgisinin orta düzeyde olduğunu ifade edenler eklektik (1), konuyla ilgili bilgi sahibi olmadığını belirtenler yetersiz (0) olarak belirlenmiştir. Tablo 4.19’da bu doğrultuda yapılan değerlendirme sonuçları görülmektedir.

Tablo 4.19 Katılımcıların SBK ile ilgili alan bilgisi öz yeterlilikleri

Tema	Yetersiz	Eklektik	Gelişmiş
Alan bilgisi özyeterlik	%19,6 (20)	%42,2 (43)	%38,2 (39)

Tablo 4.19’da görüldüğü gibi katılımcıların %38,2’si SBK ile ilgili alan bilgisi açısından kendilerini yeterli hissetmektedirler. Bu katılımcıların ortak noktası, seçtikleri senaryoları sınıf içinde etkili bir şekilde uygulayabilecek alan bilgisine sahip olduklarını

belirtmeleridir. Bu yeterliklerini farklı şekilde ifade eden katılımcıların alıntıları aşağıda gösterilmektedir.

Kendimi değerlendirmem gerekirse 10 üzerinden 8 diyebilirim. (Ö65)

Alan bilgimi de göz önünde bulundurduğumda kendimi bu konuda yeterli hissediyorum. Ama yine de öğreneceğim çok şey olduğuna eminim. (Ö66)

Öğrencilerle bu konuyu konuşup, tartışacak kadar yeterli olduğumu düşünüyorum. (Ö9)

Bilgi açısından yeterli hissediyorum. Konu hakkında öğrencileri bilgilendirmek için çeşitli zamanlarda okula seminer vermek üzere hekimler davet ettim ve gayet değerli bilgiler verdiler. (Ö32)

Ö66 ve Ö32 gibi katılımcılar alan bilgisi öz yeterliği yüksek olan ve alan bilgisi açısından her zaman öğrenilebilecek yeni şeyler olduğunu ve bu noktada açık fikirli olduklarını ifade etmiştir. Ö9 ve Ö65 ise yalnızca bu tür konularla ilgili alan bilgisi açısından yeterli olduklarını ortaya koymuşlardır.

Alan bilgisi yeterliği açısından eklektik olarak belirlenen %42,2’lik grup ise kendini ne tam yeterli ne de yetersiz olarak tanımlamış ve orta seviyede bilgiye sahip olduklarını belirtmişlerdir. Bu gruptaki katılımcılar kendilerini öğrencilere SBK konularını aktaracak kadar yeterli olduklarını ifade etseler de daha sonra ortaya koydukları ifadeler yeterlik seviyelerinin orta düzey olduğunu göstermektedir. Örneğin; Ö38 ‘Orta düzeyde yeterli hissediyorum daha fazla yeterli olabilirim. Medikal düzeyde olmasa da daha üst düzeyde olabilir’ ve Ö50 ‘10. sınıf öğrencisine göre yeterli hissediyorum fakat araştırmacı ve deneyimli öğretmenlere göre yetersiz hissediyorum bilgi noktasında...’ SBK alan bilgisi yeterliği açısından yüksek olduklarını düşünseler de bazı belirsiz ifadeleri konuda emin olmadıklarını göstermektedir.

Ö26, Ö46 ve Ö56 gibi katılımcıların bulunduğu diğer grup ise doğrudan kendi öz yeterlik seviyelerini ‘orta’ olarak belirtmiştir. Eklektik olarak değerlendirilen bu öğretmenlerin SBK ile ilgili alan bilgisini geliştirmeye ihtiyaç duydukları görülmektedir.

Düşüğe yakın orta düzeyde, öğrencilere anlatacak kadar yeterliyim diye düşünüyorum. (Ö26)

Toplumdaki çoğu insandan bilgili fakat uzmanlarından yetersiz. (Ö46)

Çok değil kendimi bu konuda biraz daha geliştirmem gerek. (Ö56)

Çalışmaya katılan öğretmenlerin %19,6'sının ise SBK alan bilgisi açısından öz yeterliklerinin oldukça düşüktür. Aşağıda bu grupta yer alan katılımcıların alıntılarına yer verilmiştir.

Yeterli değilim, ayrıntılı verebilmem için benim de araştırma yapmam gerekebilir. (Ö53)

Bahsedilen konu hakkında yeterli bilgi sahibi değilim. (Ö34)

Çok değil. Tabii ki uzman görüşlerinden yararlanıp daha iyi bilgilendirme yapabilirim. (Ö6)

Doğrusunu söylemek gerekirse çok yeterli görmüyorum. (Ö71)

Yukarıdaki alıntılar katılımcıların SBK alan bilgisi seviyelerinin yetersiz olduğunu göstermektedir. Buna göre bazı katılımcılar düşük öz yeterliğe sahip olsalar da daha iyi alan bilgisi ile konuyu sınıf içinde daha iyi aktarabileceklerinin farkındalardır.

Genel olarak baktığımızda katılımcıların %38,2'sinin alan bilgisi öz yeterliği yüksek, %42,2'sinin orta seviyede ve %19,6'sının ise düşük olduğu görülmektedir. Öğretmenlerin kendi değerlendirmeleri olan bu ifadelere bakıldığında yaklaşık yarısının kendisini ne iyi ne de kötü olarak gördüğü ve orta seviyede gördüğü ortaya çıkmaktadır.

4.2.3.2 SBK öğretiminde alan bilgisinin önemi

Çalışmaya katılan öğretmenlerin SBK senaryolarını etkili bir şekilde uygulamada alan bilgisinin öneminin farkında olup olmadıklarını belirlemek için '*Eğer diyet ve obezite/GDO/aşı/gen terapisi hakkında daha fazla bilgi sahibi olsaydınız, yukarıdaki sorulara verdiğiniz yanıtlarınız değişir miydi? (Eğer cevabını evet ise, neden? Hayır ise, neden?)*' sorusu yöneltilmiştir. Bu soruda temel amaç, öğretmenin alan bilgisi ve pedagojik bilgi arasındaki ilişkinin farkında olup olmadığını ortaya çıkarmaktır. Bu amaç doğrultusunda evet cevabı verip, cevabını anlamlı örneklerle gerekçelendirenler gelişmiş (2), yalnızca evet cevabı verip herhangi bir açıklama yapmayanlar eklektik (1), hayır cevabı verenler ise yetersiz (0) olarak belirlenmiştir. Tablo 4.20'de bu değerlendirme kriterlerine göre katılımcıların alan bilgisi farkındalıkları açısından nasıl dağıldıkları görülmektedir.

Tablo 4.20 Katılımcıların SBK ile ilgili alan bilgisi farkındalıkları

Tema	Yetersiz	Eklektik	Gelişmiş
Alan bilgisi farkındalık	%36,3 (37)	%20,6 (21)	%43,1 (44)

Alan bilgisi ile pedagojik bilgi arasındaki ilişkinin önemini bilen gelişmiş grup katılımcıların %43,1'ini (44) oluşturmaktadır. Aşağıda bu gruptaki bazı katılımcıların alıntılarına yer verilmiştir. Alan bilgisinin önemini farkında olan bu grup farklı gerekçelerle cevabını açıklamaya çalışmıştır.

Bu gruptaki bazı katılımcılar Ö14'ın '*Değişebilme ihtimali var. Her yeni bilgi olaya bakış açısını değiştireceğinden dolayı, kullandığım öğretim yöntemleri ve yaklaşımım da farklı olabilirdi*' ve Ö40'ın '*Değişebilirdi. Çünkü derste kullanacağım öğretim stratejisini etkilerdi*' ifadelerinde belirttiği gibi daha fazla alan bilgisi yardımıyla sınıf içinde kullanabileceği öğretim yöntemlerinin farklılaşabileceğini düşünmektedir.

Diğer bir grup ise seçtiği senaryo hakkında daha fazla bilgi sahibi olduğu durumlarda öğrencilerin ön bilgilerini ve kavram yanlışlarını daha etkili bir şekilde belirleyerek onların görüşlerini daha iyi değerlendirebileceğini böylece dersi daha başarılı bir şekilde organize edeceğini belirtmektedir.

Elbette, Bilgi düzeyi açısından yeterli hissederdim, öğrencilerde fark edemediğim kavram yanlışları da olabilir kendim farkında olmadığım için dolayısı ile var olan kavram yanlışısını tespit edemeyebilir de olabilirdim. (Ö38)

Öğretmenlerin birkaçı ise daha fazla alan bilgisinin konuyu anlamlandırma ve diğer disiplinlerle ilişkilendirme ve daha iyi bir değerlendirme yapabilme açısından önemli olduğuna vurgu yapmaktadır.

Değişirdi. Detaya indiğimde başka konular ile ilişkilendirebilecek örnekler sunabilirdim. (Ö29)

Evet. Örnek ve açıklama noktasında daha zengin ve açıklayıcı ifadeler kullanabilirdim. (Ö50)

Evet, daha fazla bilgi sahibi olsaydım öğrencilerin kavram yanlışlarını belirlemek için daha sağlıklı sorular sorar ve onların senaryoyla ilgili görüşlerini de daha iyi değerlendirirdim. (Ö63)

Katılımcıların %20,6'sı (21) ise evet cevabı vermiş ancak herhangi bir açıklama ile cevabını desteklemediğinden eklektik olarak değerlendirilmiştir.

Tabiki, değişebilirdi. (Ö5)

Muhtemelen değişirdi. (Ö56)

Değişebilirdi. Bilmediğim farklı şeyler mümkün olabilir. (Ö87)

Yukarıdaki alıntılarda görüldüğü gibi bu gruptaki katılımcılar herhangi bir açıklama yapmadan yalnızca alan bilgisinin verdikleri cevapları etkileyebileceğini belirtmişlerdir. Ancak alan bilgisinin öğretim sürecini hangi açılardan etkileyeceği hakkında herhangi bir bilgi vermediklerinden eklektik olarak değerlendirilmişlerdir.

Yetersiz olarak belirlenen ve katılımcıların %36,3'ünü (37) oluşturan grup ise alan bilgisi ile pedagojik bilgi arasında herhangi bir bağlantı olmadığını düşünmektedirler. Bu grubun ortak noktasının yüksek alan bilgisinin, mevcut cevaplarında herhangi bir değişime neden olmayacağını düşünmeleridir.

Gruptaki bazı katılımcılar bunun nedenini açıklamazken bazıları bu durumu zaten yüksek alan bilgisine sahip olmaları ile açıklamaktadır. Bu katılımcıların bakış açılarını şu şekilde değerlendirebiliriz; öğretmenin mevcut alan bilgisinin oldukça iyi olması, onun verdiği cevaplara güvenmesine neden olabilir ancak farklı disiplinlerden beslenen ve çok boyutlu olan SBK konularında daha fazla bilgi sahibi olmanın sınıf içinde tartışmayı yönetmek ve öğrencilerin muhakeme süreçlerine yardımcı olması açısından önemlidir. Bu nedenle bu tür cevaplar yetersiz olarak belirlenmiştir.

Hayır yeterli derecede bilgiye sahip olduğumu düşünüyorum. (Ö11)

Çok değişmezdi. (Ö16)

Hayır, çünkü bilgilerimin miktarındaki artış yukarıdaki sorularla bağlı değil... (Ö19)

Değişmezdi. Ben gen terapisinin öğretimi hakkında yine aynı şeyleri düşünürdüm. (Ö26)

Değişeceğini düşünmüyorum. Sorulara kendimce doğru olduğunu düşündüğüm cevaplar verdim. (Ö52)

Katılımcıların alan bilgisi farkındalığını genel olarak değerlendirdiğimizde yaklaşık yarısının (%43,1) alan bilgisinin öneminin farkında olduğu görülmektedir. %20,6'sı ise

alan bilgisi ile pedagojik bilgi arasında bağlantı olduğunu düşünmekte ancak bunu açıklayamamaktadırlar. Grubun %36,3'ü ise alan bilgisi ve pedagojik bilgi arasında doğrudan bir bağlantı olmadığını düşünmektedirler.

4.2.3.3 Katılımcıların Alan Bilgisi Genel Değerlendirme

Öğretmenlerin SBK ile ilgili alan bilgisini değerlendirmek için alan bilgisi öz yeterlik ve alan bilgisi farkındalık temaları açısından bulundukları kategoriler doğrultusunda aldıkları toplam puanlara bakılmıştır. Her tema için öğretmenler yetersiz kategorisinde '0', eklektik kategorisinde '1' ve gelişmiş kategorisinde '2' puan almışlardır. Bu değerlendirme doğrultusunda katılımcıların bu bölümde alacakları minimum puan '0' maksimum puan '4' dür. Öğretmenlerin grup olarak alacakları toplam puan 408'dir. Tablo 4.21'de katılımcıların alan bilgisi açısından aldıkları toplam puan 230 ve toplam performanslarının %56,37 olduğu görülmektedir.

Tablo 4.21 Öğretmenlerin SBK ile ilgili alan bilgisi

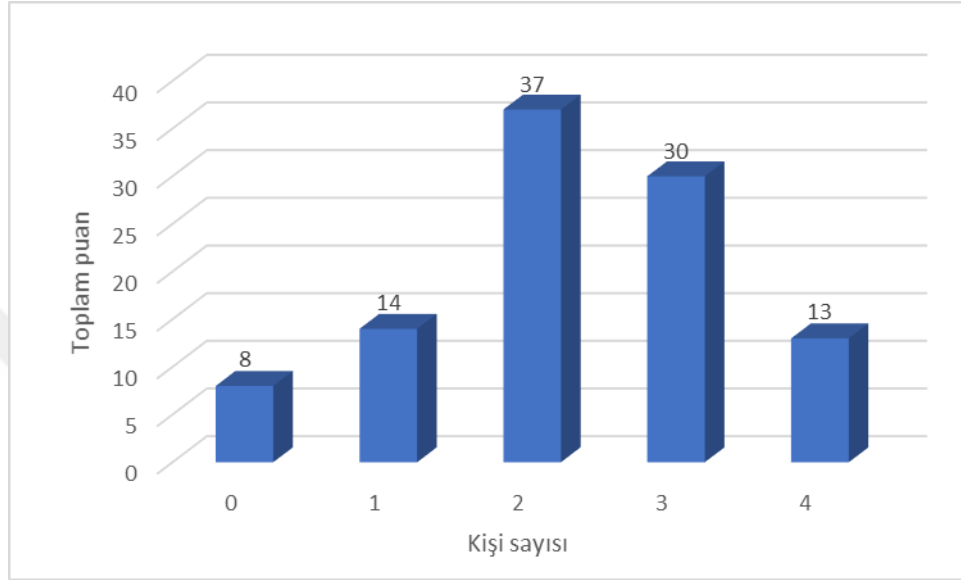
Öğretmenlerin SBK ile ilgili alan bilgisi	Temalar	Yetersiz	Eklektik	Gelişmiş
	SBK için alan bilgisi öz yeterlik	%19,6 (20)	%42,2 (43)	%38,2 (39)
	SBK öğretiminde alan bilgisinin önemi	%36,3 (37)	%20,6 (21)	%43,1 (44)
	Grubun toplam performansı	230/408 = %56,37		

Alan bilgisi özyeterlik ve SBK öğretiminde alan bilgisinin önemi olarak iki temadan oluşan SBK ile ilgili alan bilgisi toplam performansını detaylı olarak incelediğimizde, katılımcıların %38,2'sinin seçtikleri senaryo açısından özyeterliğinin yüksek olduğu görülmektedir. Öğretmenlerin %43,1'i alan bilgisinin SBK öğretimindeki önemini ortaya koymakta ve bunun gerekçelerini bilinçli bir şekilde açıklamaktadırlar.

Tablo 4.22 Katılımcıların alan bilgisi üzerine yüzde ve frekans dağılımı

Puanlar	Frekans (f)	Yüzde (%)	Yığılmış Yüzde (t%)
0	8	7,8	7,8
1	14	13,7	21,6
2	37	36,3	57,8
3	30	29,4	87,3
4	13	12,7	100,0
Toplam	102	100	

Tablo 4.22'e bakıldığında alan bilgisi öz yeterlik ve farkındalık temaları açısından katılımcıların %7,8'i (8) '0' puan, %13,7'si (14) '1' puan, %36,3'ü (37) '2' puan, %29,4'ü (30) '3' puan, %12,7'si (13) '4' puan almıştır. Katılımcıların %21,6'sı 1 ve altı puanlar olarak alan bilgisi değerlendirmesi açısından yeterli olmadıkları görülmüştür.



Grafik 4.4 Katılımcıların SBK ile ilgili alan bilgilerine göre dağılımı

Alan bilgisi öz yeterlik ve SBK öğretiminde alan bilgisinin önemini ortaya koyma olarak iki temadan oluşan PAB'in alan bilgisi bileşeni açısından katılımcıların toplam performansları Grafik 4.4'de görülmektedir. Katılımcıların %21,6'sı (0-1 puan alanlar) hem alan öz yeterlikleri düşük hem de SBK öğretimi açısından alan bilgisinin öneminin farkında değildirler. Toplamda 2-3 puan arası alan katılımcıların (%65,7) ise alan öz yeterlikleri orta seviyede, alan bilgisi ve pedagojik bilgi arasındaki farkındalıkları oldukça düşüktür. Her iki tema açısından toplamda 4 puan alan öğretmenler hem alan bilgisi öz yeterliliği açısından yüksek bir performans hem de SBK öğretiminde alan bilgisinin neden ve nasıl önemli olduğu ile ilgili güçlü açıklamalar ortaya koymaktadırlar.

4.2.4 Öğrenci Anlayışları

Öğretmenlerin sahip olduğu öğrenci bilgisi diğer bir ifade ile öğrencinin sahip olduğu SBK anlayışların farkında olma, SBKla ilgili pedagojik alan bilgisinin bir parçasını oluşturmaktadır. Bu bağlamda katılımcıların öğrenci bilgisini ortaya çıkarmak için '*Eğer diyette ve obezite/GDO/aşı/gen terapisi konusunu sınıfınızda öğretiyorsanız, öğrencilerin*

bu konuyu öğrenirken karşılaştığı zorluklar nelerdir? Eğer öğretmediyseniz, hangi zorluklarla karşılaşmalarını beklersiniz?’ ve ‘Öğrencilerin diyet ve obezite/GDO/aşı/gen terapisi ile ilgili kavram yanlışları neler olabilir?’ soruları yöneltilmiştir. Bu sorular doğrultusunda katılımcıların öğrencilerin SBK hakkında sahip oldukları anlayış ve öğrenirken karşılaştığı zorlukların ne kadar farkında olup olmadığı ortaya çıkarılmaya çalışılmıştır. Sırasıyla ilk soru, öğrencilerin SBK konularını öğrenmede yaşadığı zorluklara ikinci soru ise öğrencilerin sahip olduğu kavram yanlışlarına vurgu yapmaktadır. SBK-PAB bileşeni olarak öğrenci bilgisi **SBK öğretiminde öğrencilerin karşılaştığı öğrenme zorlukları ve SBK ile ilgili öğrencilerin sahip olduğu kavram yanlışları** olarak iki (2) tema altında incelenecektir.

4.2.4.1 SBK öğretiminde öğrencilerin karşılaştığı öğrenme zorlukları

Öğretmenlerin, öğrencilerin sahip olduğu SBK ile ilgili öğrenme zorluklarının farkında olup olmadıklarını belirlemek için seçtikleri senaryolar bağlamında ‘eğer diyet ve obezite/GDO/aşı/gen terapisi konusunu sınıfınızda öğretiyorsanız, öğrencilerin bu konuyu öğrenirken karşılaştığı zorluklar nelerdir? Eğer öğretmediyseniz, hangi zorluklarla karşılaşmalarını beklersiniz?’ sorusu yöneltilmiştir. Bu soruya verdikleri cevaplar geliştirilen değerlendirme ölçeği doğrultusunda analiz edilmiştir. Buna göre öğrencilerin öğrenme sürecinde yaşadığı zorluklar hakkında detaylı örnekler veren ve bu örnekler seçtiği SBK senaryosu ile anlamlı şekilde ilişkili olanlar gelişmiş (2), öğrencilerin sahip oldukları zorluklardan yüzeysel şekilde bahsederek, herhangi bir örneklendirme ve açıklama yapmayanlar eklektik (1), ilgisiz cevaplar ve cevap vermeyenler ise yetersiz (0) olarak değerlendirilmiştir.

Tablo 4.23 Katılımcıların öğrenme zorlukları bilgisi

Tema	Yetersiz	Eklektik	Gelişmiş
SBK öğretiminde öğrenme zorlukları bilgisi	%51,0 (52)	%28,4 (29)	%20,6 (21)

Tablo 4.23’da görüldüğü gibi katılımcıların %20,6’sı (21) öğrencilerin SBK ile ilgili sahip oldukları öğrenme zorlukları açısından gelişmiş olarak belirlenmiştir. Öğrencilerin öğrenme zorluklarını belirlemede gelişmiş olan katılımcılar, iki farklı şekilde olaya

yaklaşmaktadır. Bir grup öğretmen öğrencilerin yalnızca alan bilgisi konusunda yaşadığı zorluklara odaklanmaktadır.

Öğretirken gen aktarımı olayını, plazmitin nasıl hayvan ve bitki hücreleri içerisine girdiğini, işlemin gerçekleşme basamaklarını anlamak öğrenciler için biraz zor ve karmaşık geliyor. (Ö50)

Diye ve obezite konusunu sınıfta öğretmedim, öğreseydim olayları hücresel düzeyde anlamakta zorluk çekmelerini ve besinlerin dönüşümlerini algılamakta zorlanmalarını beklerdim. (Ö63)

Diğer bir grup ise öğrencilerin farklı alanlardaki muhakeme yapma zorluklarına vurgu yapmaktadır.

Toplumda sadece GDO'nun zararlı olduğu bilgisi var. Bu ürünlerin yararlı olması durumunu öğrenmekte zorluk çekiyorlar. Mevcut bilgileri ile çakışma oluşuyor. (Ö13)

Madem zararı var; o halde neden hala uygulanıyor? İnsan sağlıklı mı para mı? Gibi etik sorgulama yaparken, neye nasıl yaklaşmaları konusunda zorlanıyorlar. (Ö15)

Alıntılarda da görüldüğü gibi SBK gibi konuların temelini oluşturan etik muhakeme konusunda öğrencilerin zorlandığı ve olaylara hangi bakış açıları ile yaklaşmaları gerektiğini bilmedikleri görülmektedir. Diğer taraftan benzer şekilde öğrenciler, hayatımızın içindeki bu iki uçlu konulara farklı bakış açıları ile yaklaşabilmek ve mevcut bilgilerimizden farklı bilgilerin olduğunu ve bunların zamanla değiştiğini anlamakta zorlanmaktadır.

Katılımcıların %28,4'ü (29) ise öğrencilerin karşılaştıkları öğrenme zorluklarını yüzeysel bir şekilde ortaya koymuşlardır. Bu nedenle bu gruptaki katılımcılar eklektik olarak değerlendirilmiştir. Aşağıdaki alıntılarda görüldüğü gibi öğretmenlerin ifadeleri, öğrencilerin SBK açısından ne tür öğrenme zorluklarına sahip olduğunu net bir şekilde ortaya koymamaktadır.

Soyut kavramlar olduğu ya da açık modeller ile gösterilip anlatılamadığı için anlaşılmakta zorlanmaktadır. (Ö11)

GDO'nun yararlı ya da zararlı olmasıyla ilgili zorlukla karşılaşırlar. (Ö56)

Diyet ve obezite konusunda hazırbulunuşluluk açısından eksikleri olacağı için tartışmanın yürümesi oldukça zor olacaktır. (Ö36)

Katılımcıların bazıları alan bilgisi eksikliğini vurgularken ‘tüketilen besin içerikleri (Ö11)’ ya da ‘hangi besinin içinde ne var bilmiyorlar (Ö76)’ gibi belirsiz ifadeler kullanırken, bazıları öğrencilerin muhakeme sürecinde zorlukla karşılaşabileceklerini ‘GDO’nun yararlı ya da zararlı olmasıyla ilgili zorluklar’ ve ‘hazırbulunuşluluk açısından eksikleri olacağı için tartışmanın yürütmesi oldukça zor’ gibi ifadeler ile belirtmişlerdir. Bu gruptaki katılımcılar, SBK öğretim sürecinde karşılaştıkları/karşılaşabilecekleri öğrenme zorluklarının farkında ancak bu zorlukların tam olarak neler olduğunu ve öğrenme süreci üzerine nasıl bir etkisi olduğunu açıklayamamaktır.

Katılımcıların %51’i (52) ise SBK öğretim sürecinde karşılaşılan öğrenme zorlukları ile ilişkili olmayan cevaplar vermişler ve bu cevaplar yetersiz olarak değerlendirilmiştir. Aynı zamanda bu soruya yanıt vermeyen katılımcılarda bu grupta yer almıştır. Aşağıda bu cevaplardan bazılarına görülmektedir.

Her zararlı madde neden bu kadar lezzetli diyor oğlum... (Ö16)

Etkileşerek öğretmede zorluklar yaşanabilir. (Ö60)

Yeterli ve dengeli beslenecek yer, mekanları bulamamak... (Ö6)

Kültürel yeme alışkanlıklarından vazgeçememeleri... (Ö77)

Latince kelimeleri anlamakta zorlanmaları... (Ö75)

Yetersiz olarak değerlendirilen katılımcıların SBK’nın öğretiminde amaçlanan alan bilgisi, muhakeme becerileri gibi herhangi bir noktada karşılaşılan öğrenme zorluklarına vurgu yapmadığı görülmektedir. Yukarıdaki alıntılar, bu gruptaki katılımcıların SBK’nın doğasını anlamakta zorlandığını ve öğretimi konusunda karşılaşılan zorlukların farkında olmadığını göstermektedir.

Genel olarak bakıldığında SBK öğretiminde öğrencinin karşılaşılabileceği öğrenme zorluklarının farkında olma açısından katılımcıların yalnızca %20,6’sı gelişmiş olarak değerlendirilmiş ve öğrenci zorluklarını net bir şekilde ortaya koymuşlardır. %28,4’ü ise öğrenme zorluklarının farkında ancak bu zorlukların neler olduğunu net olarak ifade edememişlerdir. Katılımcıların hemen hemen yarısı (%51) SBK öğretiminde karşılaşılabilecek öğrenme zorluklarının farkında değildir.

4.2.4.2 SBK ile ilgili öğrencilerin sahip olduğu kavram yanlışları

SBK-PAB'inin önemli parçalarından biri olan katılımcıların öğrencilerin mevcut kavram yanlışlarının farkında olup olmadığı '*Öğrencilerin diyet ve obezite/GDO/aşı/gen terapisi ile ilgili kavram yanlışları neler olabilir?*' sorusu ile belirlenmeye çalışılmıştır. Bu sorunun amacı, öğretmenlerin seçtikleri SBK senaryosu ile ilişkili öğrencilerin ön bilgilerinin ya da kavram yanlışlarını tespit edip edemediklerini ortaya çıkarmaktır. Bu amaç doğrultusunda geliştirilen değerlendirme rubriğine göre; öğrencilerin seçilen senaryo hakkında sahip oldukları kavram yanlışlarının bir ya da birkaçı hakkında detaylı bilgi verenler gelişmiş (2), mevcut kavram yanlışlarının farkında olup, net bir şekilde ifade edemeyen katılımcılar eklektik (1), soruya cevap veremeyen ya da yanlış cevap verenler yetersiz (0) olarak belirlenmiştir. Tablo 4.24'de öğretmenlerin kavram yanlışları bilgilerinin değerlendirme rubriğine göre nasıl dağıldığı görülmektedir.

Tablo 4.24 Katılımcıların kavram yanlışlığı bilgisi

Tema	Yetersiz	Eklektik	Gelişmiş
Öğrencilerinde sahip olduğu kavram yanlışlığı bilgisi	%40,2 (41)	%40,2 (41)	%19,6 (20)

Katılımcıların öğrencilerin kavram yanlışlarının farkında olmaları açısından yalnızca %19,6'sının (20) gelişmiş olduğu görülmektedir. Bu gruba ait alıntıların bazıları aşağıda görülmektedir.

Öğrencilerin çoğu GDO ve hormonlu gıdayı birbirine karıştırıyorlar. (Ö18)

Fark ettiğim en önemli yanlış klonlama sonucunda genler yerine bireyin kopyalanarak dönüşmesi. (Ö11)

Hücre solunum ve gaz alışverişi farkını çok zor öğreniyorlar. Bu yüzden yağ kütlelerinin azalmasıyla 'solunum' olarak algıladıkları durum arasında ilişki kurmakta zorlanıyorlar. (Ö32)

Aşı ile beraber vücuda virüs değil de direkt antikor verildiğini düşünüyorlar. (Ö14)

Yukarıdaki alıntıların en önemli ortak noktası, katılımcıların seçtikleri senaryoyla ilişkili kavram yanlışlarına açık ve net bir şekilde vurgu yapmalarıdır. Belirlenen bu kavram yanlışlarının birçoğu SBK'nın alan bilgisi boyutuna aittir. SBK'nın tartışmalı yapısı

hakkında çok fazla bir kavram yanlışsından bahsetmemişlerdir. Katılımcılardan yalnızca bazıları Ö13'ün '*Öğrenciler GDO'nun yalnızca zararlı olduğunu düşünüyorlar*' şeklinde ifade ettiği gibi SBK'nın iki uçlu yapısının farkına varmada öğrencilerin sorun yaşadığını belirtmişlerdir.

Çalışmaya katılan öğretmenlerin %40,2'si (41) ise öğrencilerin kavram yanlışlarını belirleme açısından eklektik olarak değerlendirilmiştir. Bu gruptaki öğretmenler öğrencilerin olası kavram yanlışlarının farkında, ancak bunu net bir şekilde ortaya koymakta zorlanmışlardır.

Gen terapisinin nasıl olacağını bu sıradaki işlemlerle ilgili kısımlarda yanlışlar oluşabilir. (Ö26)

Diyet kavramının ne anlama geldiği genelde öğrenciler tarafından yanlış bilinmektedir. (Ö38)

Aşılama yoluyla vücuda verilen maddenin bir ilaçlar olduğu zannediliyor (Ö84)

Yukarıdaki alıntılarda görüldüğü gibi bu katılımcılar genellikle öğrencilerin kavram yanlışlarına sahip olabileceği alanları konu alanlarını belirlemişlerdir. Ancak bu konu alanları içinde hangi kavramlar hakkında nasıl yanlışlar olduğu ya da olabileceği konusunda net tespitlerde bulunmamışlardır.

Grubun %40,2'sini (42) oluşturan öğretmenler ise SBK ile ilgili kavram yanlışlarının farkında olma açısından oldukça yetersizdir. Aşağıda bu grubun tipik alıntılarına yer verilmiştir.

Obezitenin ise aşılanacak bir durum olduğunun zannedilmesi... (Ö16)

Aşının iğne olduğunu düşünmeleri...(Ö73)

Medyanın güzellik kalıplarına göre değerlendirmeleri... (Ö82)

Bu gruptaki katılımcıların ifadeleri, kavram yanlışlarından çok öğrencilerin farklı alanlardaki yanlış algılarına odaklanmaktadır. Bir grup öğretmen bireylerin dış görünüşlerine göre başkalarını yargılamasını kavram yanlışsı olarak değerlendirirken, diğer bir grup medyanın bireyin algısını nasıl yönlendirdiğini bir yanlış olarak ortaya koymaktadır. Öğretmenlerin ortaya koyduğu bu tespitlerin doğruluğu ve yanlışlığına bakmaksızın bu ifadelerin SBK ile ilgili kavram yanlışlarını ortaya koymadığını

söyleyebiliriz. Aynı zamanda soruya cevap veremeyen katılımcılarda yetersiz olarak değerlendirilmiştir.

Genel olarak öğretmenlerin SBK kavram yanlışlarının farkında olup olmadıklarını değerlendirdiğimizde; yalnızca %19,6'sının SBK ile ilgili bir ya da birkaç kavram yanlışını net bir şekilde ortaya koyduğu, %40,2'sinin kavram yanlışlarının farkında ancak bunları ortaya koymada sorunlar yaşadığı ve %40,2'sinin kavram yanlışları açısından yetersiz olduğu görülmektedir.

4.2.4.3 Katılımcıların Öğrenci Bilgisi Genel Değerlendirme

Öğretmenlerin SBK-PAB bileşenlerinden öğrenci bilgisini değerlendirmek için öğrenme zorlukları ve kavram yanlışları temaları açısından bulundukları kategoriler açısından aldıkları toplam puanlara bakılmıştır. Yetersiz kategorisindekiler '0', eklektik kategorisindekiler '1' ve gelişmiş kategorisindekiler '2' puan almıştır. Bu değerlendirme doğrultusunda katılımcıların bu bölümde alacakları minimum puan '0' maksimum puan '4' dır. Öğretmenlerin grup performansı açısından alabilecekleri maksimum puan 408'dir. 102 öğretmenin iki tema açısından aldığı toplam puan 152'dir. Tablo 4.25'de görüldüğü gibi katılımcıların öğrenci bilgisi açısından toplam performansları %37,25 olarak hesaplanmıştır.

Tablo 4.25 Öğretmenlerin SBK ile ilgili öğrenci bilgisi

Öğretmenlerin SBK ile ilgili öğrenci bilgisi	Temalar	Yetersiz	Eklektik	Gelişmiş
	SBK öğretiminde öğrencilerin karşılaştığı öğrenme zorlukları	%51,0 (52)	%28,4 (29)	%20,6 (21)
	SBK ile ilgili öğrencilerin sahip olduğu kavram yanlışları	%40,2 (41)	%40,2 (41)	%19,6 (20)
	Grubun toplam performans	152/408 = %37,25		

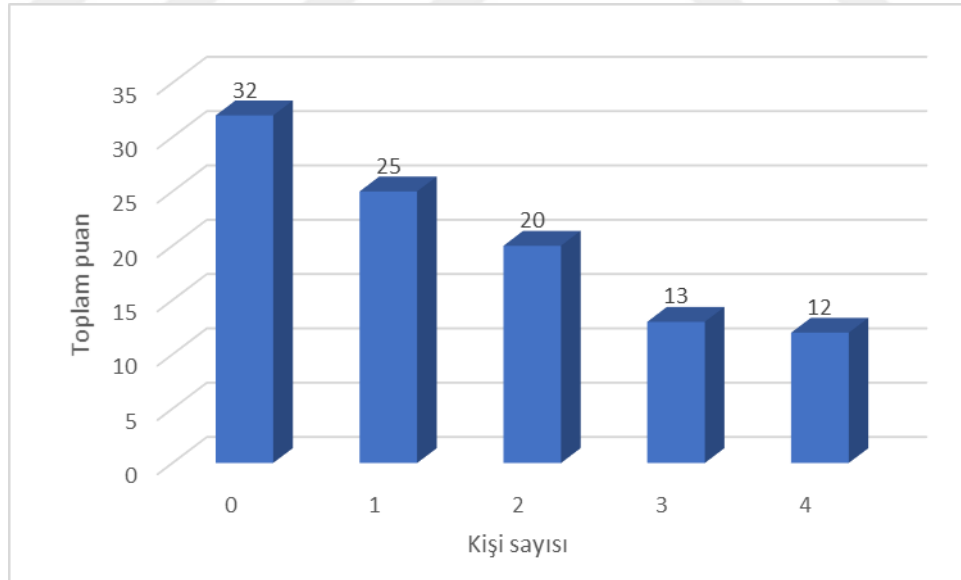
Katılımcılara SBK öğretiminde öğrencilerin karşılaştığı/karşılaşabileceği öğrenme zorlukları sorulduğunda katılımcıların yalnızca %20,6'sı seçtikleri SBK senaryosu ile ilgili öğrenme zorluklarını net bir şekilde ortaya koymuştur. Bu tema açısından öğretmenlerin %51'i yetersiz olarak değerlendirilmiş diğer bir ifade ile öğrenme sürecinde öğrencinin karşılaştığı öğrenme zorlukları hakkında herhangi bir açıklama ortaya koymamışlardır. Diğer bir temaya baktığımızda yalnızca %19,6'sının SBK ile ilgili bir

ya da birkaç kavram yanlışlığını net bir şekilde ortaya koyduğu görülmektedir. Her iki tema açısından da %37,25 ile düşük performans ortaya koyan katılımcıların önemli bir çoğunluğu SBK öğretiminde gerekli öğrenci bilgisine sahip değildir.

Tablo 4.26 Katılımcıların öğrenci bilgisi üzerine yüzde ve frekans dağılımı

Puanlar	Frekans (f)	Yüzde (%)	Yığılmalı Yüzde (t%)
0	32	31,4	31,4
1	25	24,5	55,9
2	20	19,6	75,5
3	13	12,7	88,2
4	12	11,8	100,0
Toplam	102	100	

Tablo 4.26’de görüldüğü gibi katılımcılar öğrenci bilgisi temasından aldıkları puanlara göre şu şekilde dağılmışlardır. Öğretmenlerin %31,4’ü (32) ‘0’ puan, %24,5’i (25) ‘1’ puan, %19,6’sı (20) ‘2’ puan, %12,7’si (13) ‘3’ puan, %11,8’i (12) 4 puan almışlardır. Çalışmaya katılan öğretmenlerin yarısından fazlası (%55,9) ‘1’ ve altı puanlar alarak öğrenci bilgisi açısından oldukça düşük bir performans sergilemişlerdir.



Grafik 4.5 Katılımcıların SBK ile ilgili öğrenci bilgilerine göre dağılımı

Öğrenme zorlukları ve kavram yanlışlıkları olarak iki temadan oluşan öğrenci bilgisi temasında, katılımcıların toplam puanlar açısından nasıl dağıldıkları Grafik 4.5’te görülmektedir. Toplamda 0-1 puan alan katılımcılar (%55,9) öğrencilerin hem SBK öğrenme sürecinde karşılaştıkları zorlukları hem de bu süreçte sahip oldukları kavram

yanılırları hakkında bilgi sahibi değillerdir. Her iki tema açısından toplam 2-3 arası puan alan katılımcılar, öğrencilerin olası SBK anlayışlarının farkında ancak bunu net bir şekilde ifade edemekteler. Bu gruptaki öğretmenler, öğrencilerin zorlandıkları ya da yanılıya düştükleri konu alanlarını genel olarak ortaya koyabilmekte ancak yanılırları ve zorlukları net bir şekilde belirleyememekteler. Her iki tema açısından tam puan alan katılımcılar ise SBK ğretimi açısından ğrenci ön bilgilerinin ve öğrenme süreçlerindeki olası zorlukların farkındadırlar. Bu sonuçlara baktığımızda öğretmenlerin büyük çoğunluğunun tam anlamıyla SBK bağlamında ğrenci anlayışlarının farkında olmadığı görölmektedir.

4.2.5 Okul Kültürü

SBKla ilgili pedagojik alan bilgisinin son bileşenini oluşturan okul bilgisi, öğretmenlerin çalıştıkları okul yapısının SBK'ın öğretimine uygun olup olmadığının ve öğretmenlerin bireysel olarak okul ortamında fikirlerini özgürce ifade edip edemediklerini odaklanmaktadır. Bu amaçla ğretmenlere *'SBK'ın özellikle diyet ve obezite/GDO/aşı/gen terapisi konusunun, toplumsal/bağlamsal olarak okul ortamında ğretimi uygun mudur? (Eğer cevabınız evet ise, neden? Hayır ise, neden?)'* ve *'Okulunuzda Diyet ve obezite/GDO/aşı/gen terapisi hakkındaki düşüncelerinizi ya da inançlarınızı ifade ederken kendinizi rahat hissediyor musunuz? (Eğer cevabınız evet ise, neden? Hayır ise, neden?)'* soruları yöneltmiştir. İlk soru **SBK ğretimi açısından okul ortamının uygunluğu** temasına ikinci soru ise **ğretmenlerin fikirlerini ortaya koyma açısından okul bağlamının uygunluğu** temasına odaklanmaktadır. Bu iki tema önce ayrı ayrı daha sonra okul bilgisi başlığında beraber incelenecektir.

4.2.5.1. SBK ğretimi Açısından Okul Ortamının Uygunluğu

Katılımcıların SBK ğretiminin kendi okul ortamları açısından uygun olup olmadığını değerlendirmeleri için *'SBK'ın özellikle diyet ve obezite/GDO/aşı/gen terapisi konusunun, toplumsal/bağlamsal olarak okul ortamında ğretimi uygun mudur? (Eğer cevabınız evet ise, neden? Hayır ise, neden?)'* sorusu yöneltmiştir. Bu sorunun amacı ğretmenlerin SBK gibi bilimsel, toplumsal ve etik gibi tartışmalı boyutları olan konuların okul ortamında ğretimi hakkında neler düşündüğünü ortaya çıkarmaktır. Geliştirilen rubric doğrultusunda bu konuların okul ortamında öğretilmesinin uygun

olduğunu belirten ve bunu mantıklı bir şekilde gerekçelendiren katılımcılar gelişmiş (2), SBK’ın okul ortamında öğretilmesinin uygun olduğunu belirten ve detaylı bir açıklama yapmayanlar eklektik (1) ve okul ortamı ile bağlantısı olmayan cevaplar yetersiz (0) olarak değerlendirilmiştir. Tablo 4.27’de öğretmenlerin SBK öğretimi açısından okul ortamının uygunluğu görüşlerine göre nasıl dağıldığı görülmektedir.

Tablo 4.27 Katılımcıların okul ortamı açısından SBK öğretimi anlayışları

Tema	Yetersiz	Eklektik	Gelişmiş
SBK öğretimi açısından okul ortamının uygunluğu	%22,5 (23)	%59,8 (61)	%17,6 (18)

Katılımcıların yalnızca %17,6’sı SBK öğretiminin okul ortamında öğretilmesinin uygun olduğunu ‘okulun toplumun bir parçası olan bireyler yetiştirdiği’ teması ile gerekçelendirmiştir. Aşağıda bu bağlantıyı ortaya koyan gelişmiş gruba ait dikkat çekici alıntılara yer verilmiştir.

Kesinlikle uygundur. Güncel hayatın içinden tartışılabilir konuların bireylere verilmesi gerekmektedir. (Ö45)

Evet öğretilmelidir. Dengeli ve sağlıklı beslenmenin yaşam ve canlılar için önemi biyolojinin konusudur. Toplumda gittikçe de yaygınlaşan hastalıklar olduğu düşünülünce öğrenciyi bu konularda bilinçlendirmek biyolojinin bir görevidir. (Ö57)

Evet uygundur. Toplumun tüm bireylerini ilgilendiren bu konuların bilimsel bir yaklaşımla sunulması, öğrencilerde kulaktan dolma kimi dayanıksız bilgilerin sorgulanmasına ve yanlış algıların düzeltilmesine sebep oluyor. (Ö84)

Yukarıdaki alıntılarda görüldüğü gibi bu gruptaki öğretmenler SBK gibi toplumun gündeminde olan tartışmalı konuları okul ortamı açısından uygun olduğunu düşünmektedirler. Bu durumun en önemli nedeni olarak bu tür konuların toplumu oluşturan tüm bireyleri ilgilendirdiğini ve ilgili konular hakkında bilinçli muhakeme yapabilmeleri için okul ortamının iyi bir bağlam sunduğunu göstermektedirler. Okul ve toplum arasındaki bu bakış açısını yansıtan katılımcılar reformsit olarak belirlenmiştir.

Grubu oluşturan öğretmenlerin büyük çoğunluğu (%59,8) ise SBK öğretimi ve okul ortamı arasında pozitif bir bağlantı kurarken bu bağlantıyı gerekçelendirmede yetersiz kalmışlardır. Bu nedenle bu gruptaki katılımcılar eklektik olarak değerlendirilmiştir.

Evet uygundur. Sağlıklı bir toplum için... (Ö16)

Evet çünkü bu konuda doğru bilgi edinilmesi önemlidir ve okul bunun için oldukça uygun bir yerdir. (Ö38)

Evet, çünkü bilimsel bilgiye okul ortamında ulaşması daha kolay olduğu için... (Ö56)

Belli sınırlar içinde evet uygundur, her bireyin hatta ailenin başına gelebilecek hastalıklar için aşı vurulması gerekir. Bu konuda fikir sahibi olmaları onlar için faydalı olacaktır. (Ö87)

Bu gruptaki katılımcılar SBK öğretimin okul ortamı için uygun olduğunu ifade etmiş ve ancak bu durumu okul-birey-toplum bağlantısını kurmadan farklı nedenlerle açıklamışlardır. SBK öğretimin doğası ile doğrudan ilişkili olmayan bu gerekçelerden birisi, okulun doğru bilgi akataran bir yer olmasıdır. Bu ve benzer gerekçeler ile durumu açıklamaya çalışanlar SBK öğretiminin okul ortamında uygunluğu anlayışı açısından eklektik olarak belirlenmiştir.

Çalışmaya katılan öğretmenlerin %22,5'i ise SBK öğretimi ve okul ortamı arasında mantıklı bağlantılar kuramadığı için yetersiz olarak değerlendirilmiştir. Aşağıda bu gurubun özelliklerini yansıtan bazı alıntılara yer verilmiştir.

Evet, öğrenciler geleceğin yetişkinleri ve ülke yöneticileri, doktorları, akademisyenleri vs. olacak meslek seçiminde vb. durumlar için etkili olabilir. (Ö15)

Evet. Fakat tam kesinleşmediği için de dikkatle izlemeli diye düşünüyorum. (Ö29)

Evet, sosyobilimsel ve herkesi ilgilendiriyor. (Ö33)

Yukarıda görüldüğü gibi SBK öğretimini okul ortamından bağımsız olarak değerlendiren katılımcılar, bu tür tartışmalı konuların öğretimi ile okul bağlamının uygunluğu arasında bağlantı kurma açısından yeterli değildir.

Genel olarak değerlendirdiğimizde çalışmaya katılan öğretmenlerin yalnızca %17,6'sı SBK öğretiminin toplumu oluşturan bireylerin bilinçli karar vermeleri için okul ortamında öğretimin uygun olduğunu dile getirmiştir. Katılımcıların yarısından fazlası ise

(%59,8) bu tür konuların öğretiminin okul ortamında tartışılmasının uygun olduğunu düşünmekte ancak bu durumun nedenini tam olarak ortaya koyamamaktadırlar. %22,5'i ise SBK öğretiminin doğası ile okul ortamını ilişkilendirmekte yetersiz kalmışlardır.

4.2.5.2. Fikirlerin Ortaya Konulması Açısından Okul Ortamının Uygunluğu

SBK-PAB modelinde okul temasının son bileşenini öğretmenlerin düşüncelerini dile getirme açısından okul ortamının uygunluğu oluşturmaktadır. Öğretmenlerin bu konudaki düşüncelerini ortaya çıkarmak için '*Okulunuzda Diyet ve obezite/GDO/aşı/gen terapisi hakkındaki düşüncelerinizi ya da inançlarınızı ifade ederken kendinizi rahat hissediyor musunuz? (Eğer cevabınız evet ise, neden? Hayır ise, neden?)*' sorusu yöneltilmiştir. Katılımcılardan gelen cevaplar şu şekilde değerlendirilmiştir. Okul ortamında tartışmalı konular ile ilgili kişisel görüşlerini ifade ederken kendini rahat hisseden ve bu durumu demokratik okul ortamı ile ilişkilendiren katılımcılar gelişmiş (2), fikirlerini ortaya koyma konusunda rahat olduğunu ifade eden ve bu durumun nedenini rahatsız edici ya da zarar verici fikirlerinin olmadığı ile açıklayan katılımcılar eklektik (1), yalnızca evet cevabı veren ve herhangi bir açıklama yapmayan ya da hayır cevabı veren katılımcılar yetersiz (0) olarak değerlendirilmiştir. Tablo 4.28'de katılımcıların SBK öğretiminde fikirlerin ortaya koyma açısından nasıl dağıldıkları görülmektedir.

Tablo 4.28 Katılımcıların SBK öğretiminde fikirlerini ortaya koyma açısından okul ortamının uygunluğu

Tema	Yetersiz	Eklektik	Gelişmiş
SBK öğretimi-fikirleri ortaya koyma anlayışı	%48,0 (49)	%31,4 (32)	%20,6 (21)

Tablo 4.28'de görüldüğü gibi katılımcıların %20,6'sı SBK öğretimi açısından fikirlerini ortaya koymada kendilerini rahat hissetmektedirler. Bu durumu, okul ortamının/yönetiminin kişisel fikir ve görüşlere saygı göstermesi ile açıklayan bu katılımcılar gelişmiş olarak değerlendirilmiştir.

Kesinlikle evet. Okulumuzda özellikle böyle güncel bilimsel konuları ve başka diğer bilimsel konuları da rahatlıkla ifade edecek bir ortam var. (Ö103)

Okulumuz bilime, düşündüğünü ifade etmeye engel olacak tutum sergilemediği için evet rahat hissediyorum. (Ö15)

Evet çünkü çalıştığım okul düşüncelerimi ifade etmemde beni kısıtlamıyor. (Ö19)

Evet. Bu konunun tartışmaya açık yönleri tabii ki mevcut ama okulumda herkes kendi açısından görüşlerini rahatça ifade edebilir. (Ö85)

Yukarıdaki alıntılarda görüldüğü gibi gelişmiş olarak belirlenen katılımcılar, SBK gibi tartışmalı konular hakkında fikirlerini ortaya koymada okul ortamının oldukça uygun olduğunu ve okul yönetiminin farklı düşüncelerin ve seslerin ortaya çıkmasında pozitif bir tutum sergilediklerini ifade etmektedirler.

Katılımcıların %31,4'ü SBK gibi iki uçlu konularda fikirlerini beyan ederken herhangi bir sorun yaşamadıklarını belirtmişlerdir. Bu durumun nedenini sınıf içinde fikirlerini beyan ederken seçici olmaları ile açıklayan bu katılımcılar eklektik olarak değerlendirilmiştir.

Evet ifade edebiliyorum. Ve tabi ki bu konuyu işlerken uygun dili kullanarak kimseyi kırmamaya çalışıyorum. (Ö46)

Bu konu hakkında konuşmak beni rahatsız etmiyor. Bunun nedeni etrafımda bundan etkilenecek birisinin olmaması olabilir. (Ö69)

Evet. Bu tür konuları konuşmanın kimseyi rahatsız edecek tarafı yok. (Ö76)

Yukarıdaki alıntılarda görüldüğü gibi bu gruptakiler fikirlerini rahat bir şekilde ortaya koymalarını, okul ortamının sunduğu demokratik ortamdan bağımsız olarak değerlendirmişlerdir. Öğretmenler sınıf içindeki söylemlerini öğrenci ve okul ortamındaki hassasiyetleri göz önünde bulundurarak dile getirdiğinden herhangi bir problem yaşamadıkları görülmektedir. Bu durum tam olarak SBK gibi farklı fikirlerin yansıtıldığı konularda ihtiyaç duyulan açık görüşlü okul ortamını yansıtmadığından eklektik olarak değerlendirilmiştir.

Son olarak grubun %48'i okul ortamında fikirlerini rahatlıkla ortaya koyma açısından yetersiz olarak değerlendirilmişlerdir. Bu gruptaki bazı katılımcılar, tartışmalı konuların öğretiminde ihtiyaç duyulan düşünce özgürlüğü yerine daha çok alan bilgisi odaklı değerlendirme yaparken diğer bir grup okul ortamının uygun olmadığını dile getirmişlerdir

Evet. Yeterince bilgim olduğun için rahatlıkla anlatabildiğimi düşünüyorum. (Ö17)

Evet. İnsanları bilgilendirme duygusu hoşuma gidiyor. (Ö25)

Böyle bir durum olmadı. Ama olsaydı İmam Hatip Lisesi'nde çalıştığım için illa ki bir itiraz işitirdim. (Ö26)

Hayır hissetmiyorum çünkü zaman zaman sınıf içinde bazı tepkiler ile karşılaşabiliyoruz. (Ö2)

Yetersiz olan bu grubu iki farklı açıdan baktığımızda, katılımcıların bir bölümü SBK konularının doğasını alan bilgisi ile benzer şekilde değerlendirip sınıf içinde yalnızca alan bilgisinin ortaya konulduğunu ifade etmiş ve bu nedenle soruyu doğru bir şekilde yansıtamamıştır. Diğer bir grup ise genel olarak okul, özel olarak sınıf ortamında bu tür konuları öğretirken ve dolayısıyla bu tartışmalı konularla ilgili fikirlerini ortaya koyarken zorluklar yaşadığını/yaşayabileceğini belirtmiştir. Bu tür durumların ortaya çıkabilirdiği farklı yapıdaki okullarda öğretmenlerin SBK'ı sınıf içine aktarmasında bazı zorluklar ortaya çıkmasına ve bu konuların etkili bir şekilde işlenememesine neden olabilir.

Öğretmenleri okul ortamında fikirlerini ortaya koyma açısından genel değerlendirdiğimizde; %20,6'sının bu konuda okul ortamının uygun ve destekleyici olduğunu, %31,4'ü ise SBK öğretimi sırasında fikirlerini ortaya koyarken kontrollü oldukları için bu konuda okul ortamının uygun olduğunu ve %48'i ya SBK'nın doğasını anlamadığından ya da muhafazakâr yapıları okullarda çalıştığından fikirlerini ortaya koymada sorun yaşadığından yetersiz olarak değerlendirilmiştir.

4.2.5.3 Katılımcıların Okul Bilgisi Genel Değerlendirme

Öğretmenlerin SBK-PAB bileşenlerinden okul bilgisini değerlendirmek için SBK öğretimi açısından okul ortamının uygunluğu ve öğretmenlerin fikirlerini ortaya koyma açısından okul bağlamının uygunluğu temalarında bulundukları kategoriler doğrultusunda aldıkları toplam puanlara bakılmıştır. Yetersiz '0', eklektik '1' ve gelişmiş kategorisinde bulunan öğretmenler '2' puan almıştır. Bu değerlendirme doğrultusunda katılımcıların bu bölümde alacakları minimum puan '0' maksimum puan '4' dür. Öğretmenlerin grup olarak alabilecekleri maksimum puan 408'dir. Katılımcıların okul bilgisi açısından aldıkları toplam puan 171, grup performansı ise %41,91'tir. (Tablo 4.29)

Tablo 4.29 Öğretmenlerin SBK ile ilgili okul bilgisi

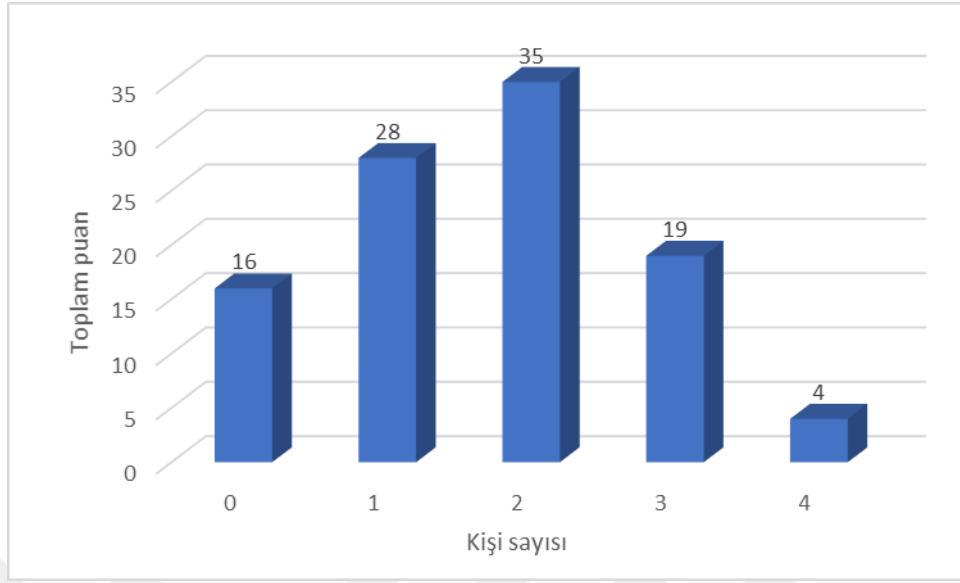
Öğretmenlerin SBK ile ilgili okul bilgisi	Temalar	Yetersiz	Eklektik	Gelişmiş
	SBK Öğretimi Açısından Okul Ortamının Uygunluğu	%22,5 (23)	%59,8 (61)	%17,6 (18)
	Fikirlerin Ortaya Konulması Açısından Okul Ortamının Uygunluğu	%48,0 (49)	%31,4 (32)	%20,6 (21)
	Grubun toplam performans	171/408 = %41,91		

Tablo 4.29'daki genel dağılıma baktığımızda çalışmaya katılan öğretmenlerin yalnızca %17,6'sı SBK öğretiminin toplumu oluşturan bireylerin bilinçli karar vermeleri için okul ortamında öğretimin uygun olduğunu ifade etmiştir. %22,5'i ise SBK öğretiminin doğası ile okul ortamını ilişkilendirmekte yetersiz kalmışlardır. Okul ortamında farklı fikirlerin ortaya konulması açısından baktığımızda yalnızca %20,6'sının bu konuda okul ortamının uygun ve destekleyici olduğunu ortaya koymuştur.

Tablo 4.30 Katılımcıların okul bilgisi üzerine yüzde ve frekans dağılımı

Puanlar	Frekans (f)	Yüzde (%)	Yığılmalı Yüzde (t%)
0	16	15,7	15,7
1	28	27,5	43,1
2	35	34,3	77,5
3	19	18,6	96,1
4	4	3,9	100
Toplam	102	100	

Katılımcıların SBK öğretimi ve okul bilgisi bağlamında aldığı toplam puanlar şu şekildedir (Tablo 4.30). Katılımcıların %15,7'si (16) '0' puan, %27,5'i (28) '1' puan, %34,3'ü (35) '2' puan, %18,6'sı (19) '3' puan, %3,9'u (4) '4' puan almıştır. Çalışma grubunu oluşturan öğretmenlerin %43,1'i '1' ve altı puanlar alarak oldukça düşük bir performans ortaya koymuştur.



Grafik 4.6 Katılımcıların SBK öğretimi ile ilgili okul bilgilerine göre dağılımı

SBK öğretimi için ve farklı fikirlerin ortaya konulması açısından okul ortamının uygunluğu temalarından oluşan okul bilgisi açısından katılımcıların performansları Grafik 4.6’ta görülmektedir. Toplamda 0-1 puan alan (%43,1) katılımcılar hem SBK öğretimi ile okul ortamı arasındaki bağlantıyı kuramadığı hemde bu tür konuların öğretiminde önemli olan farklı fikirleri özgürce ortaya koyma açısından okul ortamının uygun olmadığı değerlendirilmiştir. Çalışmaya katılan öğretmenlerin yarısından fazlası (%52,9) ise toplamda 2-3 arası puan almıştır. Bu grup, SBK öğretimini toplumsal bağlamda okul ortamı ile uyumlu olarak değerlendirirken bunun nedenini tam olarak açıklayamamış ve okul ortamında fikirlerini ortaya koyarken dikkatli davrandıklarını dile getirmişlerdir. Son olarak her iki tema açısından da tam puan alan az sayıda katılımcı (%3,9) hem SBK öğretimi ile toplumsal bağlamı mantıklı bir şekilde gerekçelendirmiş (toplumun bir parçası olarak öğrenciler) hemde okul ortamını fikirlerini rahatlıkla dile getirdiği bir yer olarak tanımlamıştır.

4.2.6 SBK ile ilgili Pedagojik Alan Bilgisi Genel Değerlendirme

Bulgular bölümünün ikinci kısmı (Bölüm 4.2), literatüre dayalı olarak geliştirilen SBK-PAB modeline dayalı olarak oluşturulmuştur. Bu modelin bileşenleri tablo 4.31’de görüldüğü gibi; SBK için gerekli öğretim programı bilgisi, SBK için gerekli pedagojik bilgi, SBK için gerekli alan bilgisi, SBK için gerekli öğrenci bilgisi ve SBK için gerekli okul bilgisidir. Pedagojik alan bilgisine ait bileşenler her ne kadar birbirinden ayrı olarak

değerlendirilmiş olsa da bu kavram literatürde de belirtildiği gibi bu alanların iç içe geçmiş halidir. Öğretmenlerin SBK ile ilgili PAB’ni ortaya koymaya çalıştığımızda aslında bu beş alanın kesişimini içeren altıncı bir alan olarak karşımıza çıkmaktadır (Grafik 4.7). Bu altıncı alanı bütünsel olarak görebilmek için katılımcıların diğer alanlardaki performanslarını ayrı ayrı ele almak gerekmektedir.

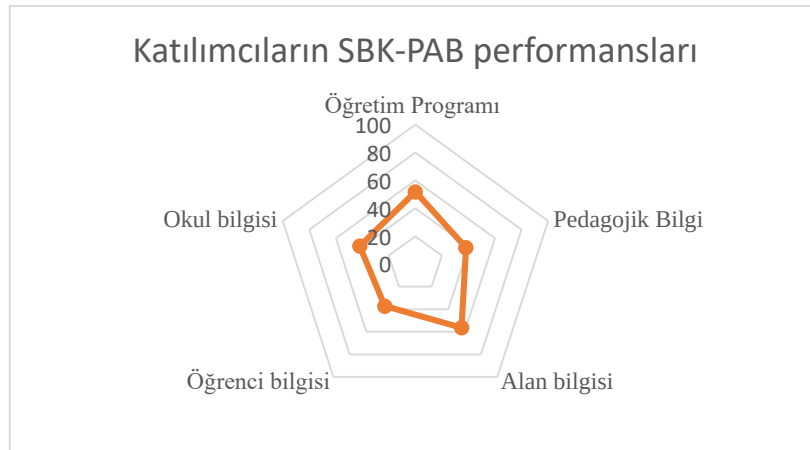
Tablo 4.31 Katılımcıların SBK-PAB performansları

	Temalar	Yetersiz	Eklektik	Gelişmiş
SBK için öğretim programı bilgisi	SBK ile ilgili ünite bilgisi	%3,9 (4)	%75,5 (77)	%20,6 (21)
	SBK ile ilgili kavram bilgisi	%19,6 (20)	%34,3 (35)	%46,1 (47)
	SBK konularının öğretim programı açısından önemini bilme	%23,5 (24)	%65,7 (67)	%10,8 (11)
	SBK ile ilgili kazanım bilgisi	%39,2 (40)	%37,3 (38)	%23,5 (24)
	SBK öğretim programı grup performansı	423/816 = %51,84		
SBK için pedagojik bilgi	SBK ile ilgili öğretim yöntemleri	%34,3 (35)	%41,2 (42)	%24,5 (25)
	SBK ile uyumlu öğrenme yaklaşımı	%38,2 (39)	%37,3 (38)	%24,5 (25)
	SBK ile ilgili değerlendirme yaklaşımı	%55,9 (57)	%40,2 (41)	%3,9 (4)
	SBK ile ilgili kavram yanlışlığı bilgisi	%36,3 (37)	%47,1 (48)	%16,7 (17)
	SBK pedagojik bilgi grup performansı	311/816 = %38,11		
SBK için alan bilgisi	SBK ile ilgili alan bilgisi öz yeterliği	%19,6 (20)	%42,2 (43)	%38,2 (39)
	SBK öğretiminde alan bilgisinin önemi	%36,3 (37)	%20,6 (21)	%43,1 (44)
	SBK alan bilgisi grup performansı	230/408 = %56,37		
SBK için öğrenci bilgisi	SBK öğretiminde öğrencilerin karşılaştığı öğrenme zorlukları	%51,0 (52)	%28,4 (29)	%20,6 (21)
	SBK ile ilgili öğrencilerin sahip olduğu kavram yanlışlıkları bilgisi	%40,2 (41)	%40,2 (41)	%19,6 (20)
	SBK öğrenci bilgisi grup performansı	152/408 = %37,25		
SBK için okul bilgisi	SBK Öğretimi Açısından Okul Ortamının Uygunluğu	%22,5 (23)	%59,8 (61)	%17,6 (18)
	Fikirlerin Ortaya Konulması Açısından Okul Ortamının Uygunluğu	%48,0 (49)	%31,4 (32)	%20,6 (21)
	SBK için okul bilgisi grup performansı	171/408 = %41,91		
Toplam Performans:		1287/2856 = %45,06		

SBK-PAB’ni oluşturan bileşenlere baktığımızda; çalışmaya katılan öğretmenlerin SBK için gerekli öğretim programı alanında toplamda %51,84 grup performansı gösterdikleri Tablo 4.31’de görülmektedir. Katılımcıların öğretim programı bileşenlerinden en düşük

performansı SBK ile öğretim programını ilişkilendirme temasından göstermektedirler. SBK için gerekli pedagojik bilgi alanında ise %38,11 grup performansı ile öğretmenlerin bu alanda oldukça yetersiz oldukları ortaya çıkmaktadır. Özellikle bu alanın altında yer alan ‘değerlendirme yaklaşımı’ öğretmenlerin hem pedagojik olarak hemde PAB’ın diğer bileşenleri açısından en düşük başarıyı gösterdikleri temadır. SBK-PAB bileşenlerinden alan bilgisinde ise katılımcıların diğer alanlara göre en yüksek grup performansı (%56,37) sergiledikleri görülmektedir. Öğretmenlerin seçtikleri senaryolar doğrultusunda öz yeterlikleri çok yüksek olmasa da daha fazla alan bilgisi ile SBK öğretimini daha etkili şekilde organize edeceklerini düşünmektedirler. Katılımcıların öğrencilerin SBK ile ilgili sahip olduğu ön bilgiler ve öğrenme süreçleri açısından grup performansı %37,25’tir. Öğretmenler bu alanda yer alan kavram yanlışları ve öğrenme zorlukları temalarında da oldukça düşük bir performans sergilemiştir. Son olarak okul ortamının SBK öğretimi açısından uygunluğu ve öğretmenlerin bunun farkında olup olmadığı ile ilgili alanda grup olarak %41,91’lik bir başarı ortaya koymuşlardır.

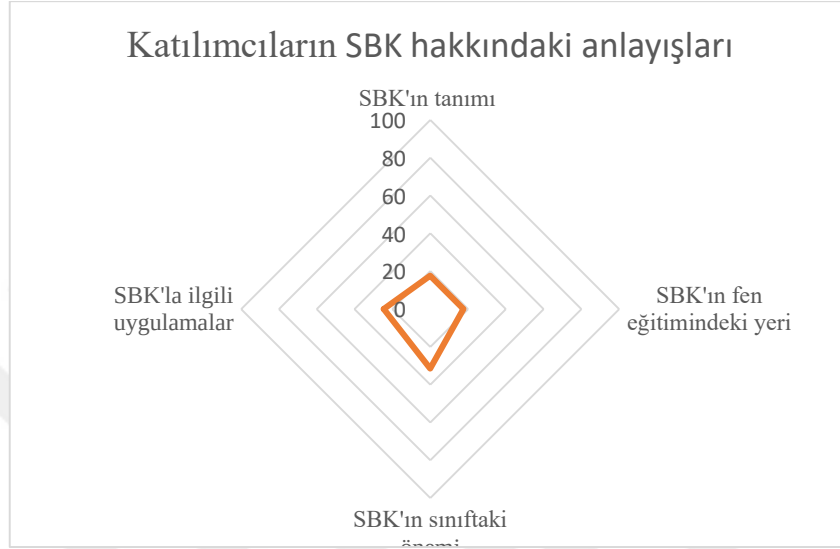
Bu beş temayı bütüncül olarak değerlendirdiğimizde, çalışmaya katılan öğretmenlerin SBK-PAB performansları açısından toplam grup performansları **%45,06** olarak hesaplanmıştır. Buna göre öğretmenlerin SBK-PAB bileşenleri açısından düşük bir performans gösterdikleri ve bu alanlarda önemli eksikliklerinin olduğu görülmektedir.



Grafik 4.7 Katılımcıların SBK-PAB performansları

Çalışmanın amacı, katılımcıların SBK-PAB modeline göre profillerini ortaya çıkarmaktır. Ancak bu modelin bileşenlerinin yanında öğretmenlerin SBK hakkındaki anlayışlarının da (Bölüm 4.2) önemli olduğu ortaya çıkmıştır. Grafik 4.8’de görüldüğü

gibi katılımcıların SBK'nın doğası hakkındaki anlayışlarını ortaya koyan dört bileşen açısından da oldukça düşük sayıda katılımcı bilinçli cevaplar ortaya koymuştur. Özellikle SBK'nın doğasının ne olduğu ve fen eğitimi açısından neden önemli olduğunu ortaya koymada oldukça düşük bir başarı elde etmişlerdir.



Grafik 4.8 Katılımcıların SBK hakkındaki anlayışları

Genel olarak değerlendirdiğimizde öğretmenlerin SBK-PAB alanlarındaki her alan etkili bir SBK öğretimi için oldukça önemlidir. Bu bağlamda bireysel olarak düşünüldüğünde bu alanların herhangi birindeki eksiklik sınıf içindeki performansı etkileyecektir. Katılımcıların ortaya koyduğu bu başarı profiline bakıldığında (Tablo 4.31; Grafik 4.7) öğretmenlerin SBK öğretimi için gerekli PAB alanları açısından önemli eksikleri olduğunu görülmektedir. Bu durumda öğretim programında yer alan ve öğretmenlerin sınıf içine entegre etmeleri beklenen SBK'nın etkili bir şekilde öğretilmesi olası görülmemektedir.

4.3 Biyoloji Öğretmenlerinin SBK Hakkındaki Anlayışları ve Pedagojik Alan Bilgileri Arasındaki İlişki

Çalışmanın bu bölümünde katılımcıların SBK hakkındaki anlayışları (Bölüm 4.1) ile SBK ile ilgili pedagojik alan bilgileri (bölüm 4.2) arasındaki ilişki ortaya konulacaktır. Özellikle katılımcıların SBK-PAB sorularına bakıldığında, öğretmenlerin SBK-PAB temalarındaki kategorizasyonunun SBK'nın doğası hakkındaki görüşleri ile ilişkili olduğunu göstermektedir. Örneğin; pedagojik bilgi alanında SBK konuları ile ilgili

öğretim yöntemleri açısından ‘yetersiz’ olarak değerlendirilen bazı katılımcıların verdikleri cevapların SBK’ın doğasını anlamadıklarından kaynaklandığı görülmektedir. Bu noktadan yola çıkarak katılımcıların SBK hakkındaki anlayışlarını gösteren toplam puan ile SBK-PAB toplam puan arasındaki korelasyon incelenmiştir.

Katılımcıların elde ettiği puanlar doğrultusunda grubun normal dağılım göstermesi ve her iki değişkenin sürekli olmasından dolayı korelasyon incelemesinde *pearson momentler çarpımı korelasyon katsayısı* kullanılmıştır.

Tablo 4.32 Katılımcıların SBK hakkındaki anlayışları ve SBKla ilgili pedagojik alan bilgisi arasındaki korelasyon değerleri

Değişkenler	Korelasyonlar	
	SBK hakkındaki anlayışları	SBKla ilgili pedagojik alan bilgisi
SBK hakkındaki anlayışları	1	.63
SBKla ilgili pedagojik alan bilgisi		1

($p < 0.05$; N:102)

Tablo 4.32’de görüldüğü gibi katılımcıların SBK hakkındaki anlayışları ve SBK-PAB arasında 0.63 (r) pozitif korelasyon vardır (Cohen, 1988). Diğer bir ifade ile öğretmenlerin SBK-PAB anlayışlarındaki değişkenliğin %39’u ($r^2 = 0,39$) SBK’ın doğası hakkındaki anlayışlarından kaynaklanmaktadır. Bu analiz doğrultusunda SBK’ın doğası hakkında daha bilinçli olan öğretmenlerin SBK-PAB anlayışlarının da daha yüksek olacağı söylenebilir. Bu sonuçlar bölüm 4.2’de sunulan SBK-PAB sorularının nitel analiz sonuçlarını destekler niteliktedir.

4.4 Biyoloji Öğretmenlerinin SBK Hakkındaki Pedagojik Alan Bilgileri ile Demografik Değişkenler Arasındaki İlişki

Bu bölümde katılımcıların SBK-PAB puanlarının cinsiyet, okul türü ve eğitim seviyesine göre farklılaşıp farklılaşmadığını belirlemek için her bir değişken için *bağımsız grup t-testi*, deneyim yıllarına göre farklılaşıp farklılaşmadıklarını belirlemek için *ANOVA testi* yapılmıştır. Bu testlerin sonuçları aşağıda sunulacaktır.

4.4.1 SBK Hakkındaki Pedagojik Alan Bilgileri ile Cinsiyet Arasındaki İlişki

Çalışmaya katılan öğretmenlerin SBK-PAB bölümünden aldıkları toplam puanların cinsiyete göre anlamlı bir fark gösterip göstermediğini belirlemek için yukarıda belirtildiği gibi bağımsız gruplar t-testi yapılmıştır. Grubun t-testine uygun olup olmadığını belirlemek için Shapiro-wilk normallik testi yapılmış ve tüm değerler için $p > .05$ 'ten büyük olduğundan verilerin normal dağılım gösterdiği belirlenmiştir. Tablo 4.33'te bu analizden elde edilen sonuçlar görülmektedir.

Tablo 4.33 Katılımcıların SBK-PAB anlayışlarının cinsiyet değişkenine göre karşılaştıran t-testi sonuçları

Puan	Gruplar	N	Ortalama	Standart sapma (SD)	t	p
SBK-PAB toplam puan	Kadın	78	13.38	5.69	2.57	0.014
	Erkek	24	10.13	5.32		

Tablo 4.33'te görüldüğü gibi ortalamalara baktığımızda kadınların SBK-PAB toplam puan ortalamaları 13,38'ken, erkeklerin 10,13'tür. P değerinin 0,05 anlamlılık düzeyine göre kadın ve erkek öğretmenler arasında toplam SBK-PAB puanları açısından anlamlı bir fark vardır ($t=2,57$; $p<.05$). Çalışmaya katılan öğretmenler arasında kadınların erkeklere göre daha başarılı oldukları görülmektedir. Cinsiyet değişkeni açısından Cohen d değeri 0,59 olarak hesaplanmıştır. Bu da Cohen'e (1988) göre orta etki büyüklüğünü ifade etmektedir. Diğer bir ifade ile öğretmenlerin SBK-PAB anlayış puanları üzerinde cinsiyet değişkeninin orta düzey bir etkisi bulunmaktadır.

4.4.2 SBK Hakkındaki Pedagojik Alan Bilgileri ile Okul Türü Arasındaki İlişki

Katılımcıların SBK-PAB toplam puanlarının okul türü açısından anlamlı bir fark gösterip göstermediğini belirlemek için bağımsız gruplar t-testi yapılmıştır. Grubun t-testine uygun olup olmadığını belirlemek için Shapiro-wilk normallik testi yapılmış ve tüm değerler 0.05'ten büyük olduğundan verilerin normal dağılım gösterdiği belirlenmiştir. Bu testin sonuçları Tablo 4.34'te sunulmuştur.

Tablo 4.34 Katılımcıların SBK-PAB anlayışlarının okul türü değişkenine göre karşılaştıran t-testi sonuçları

Puan	Gruplar	N	Ortalama	Standart sapma (SD)	t	p
SBK-PAB toplam puan	Devlet	85	12.81	5.92	0.86	0.394
	Özel	17	11.65	4.87		

Tablo 4.34'te görüldüğü gibi çalışmaya katılan öğretmenlerden devlet okulunda çalışanların ortalama puanı 12,81, özel okulda çalışanların ise 11,65'tir. Birbirine oldukça yakın olan bu ortalama puanlar arasında yapılan t-testi sonuçlarına göre okul türü açısından katılımcılar arasında anlamlı bir fark yoktur ($t=0,84$; $p>.05$). Buna göre devlet okulunda çalışan öğretmenlerin SBK-PAB başarıları ile özel okulda çalışan öğretmenlerin puanları arasında önemli bir fark yoktur.

4.4.3 SBK Hakkındaki Pedagojik Alan Bilgileri ile Eğitim Seviyeleri Arasındaki İlişki

Çalışma grubunu oluşturan öğretmenlerin SBK-PAB başarılarının eğitim seviyeleri açısından farklılaşıp farklılaşmadığını belirlemek için bağımsız gruplar t testi yapılmıştır. Grubun t-testine uygun olup olmadığını belirlemek için Shapiro-wilk normallik testi yapılmış ve tüm değerler 0.05'ten büyük olduğundan verilerin normal dağılım gösterdiği belirlenmiştir. Tablo 4.35'te bu testin sonuçları görülmektedir.

Tablo 4.35 Katılımcıların SBK-PAB anlayışlarının eğitim seviyesi değişkenine göre karşılaştıran t-testi sonuçları

Puan	Gruplar	N	Ortalama	Standart sapma (SD)	t	p
SBK-PAB toplam puan	Lisans	68	12.35	6.09	0.69	0.488
	Yüksek Lisans	34	13.15	5.06		

Tablo 4.35'te görüldüğü gibi lisans mezunu katılımcıların SBK-PAB ortalaması 12,35, yüksek lisans mezunlarının ise 13,15'tir. Tabloda yer alan sonuçlar değerlendirildiğinde öğretmenlerin SBK-PAB başarılarında eğitim seviyeleri açısından anlamlı bir fark yoktur ($t=0,69$ $p>.05$). İki grup arasında anlamlı bir fark olmasa da yüksek lisans mezunu

öğretmenlerin kısmen lisans mezunlarına göre SBK-PAB başarılarının daha yüksek olduğu görülmektedir.

4.4.4 SBK Hakkındaki Pedagojik Alan Bilgileri ile Deneyim Yılları Arasındaki İlişki

Katılımcıların deneyim yılları açısından SBK-PAB toplam puanlarının farklılaşıp farklılaşmadığını belirlemek için tek yönlü varyans analizi (ANOVA) yapılmıştır. Bu analiz için öğretmenlerin deneyim yılları şu şekilde kategorize edilmiştir. 0-3 yıl aralığı erken kariyer evresi, 4-20 yıl orta kariyer evresi ve 20+ geç kariyer evresi olarak isimlendirilmiştir. Grubun normal dağılım gösterip göstermediği Levene testi yapılmış ve anlamlılık değeri (.321) $p>.05$ olduğundan verilerin normal dağılım gösterdiği belirlenmiştir. Bu analize ait sonuçlar tablo 4.36’da sunulmuştur.

Tablo 4.36 Katılımcıların SBK-PAB anlayışlarının deneyim yılı değişkenine göre karşılaştıran tek yönlü varyans (ANOVA) sonuçları

Puan	Gruplar	N	Ortalama	Standart sapma (SD)	F	p
SBK-PAB toplam puan	Erken kariyer evresi	35	14.03	5.10	6.27	0.003
	Orta kariyer evresi	58	12.67	5.74		
	Geç kariyer evresi	9	6.78	5.04		

Analiz sonuçları öğretmenlerin SBK-PAB toplam puanlarının deneyim yılları açısından farklılık gösterdiğini ortaya koymaktadır ($F=6,27$; $p<0,05$). Diğer bir ifade ile öğretmenlerin mesleki deneyimleri onların SBK-PCK anlayışlarını etkilemektedir. Tablo 4.36’da ortalama puanlara bakıldığında özellikle geç kariyer evresi dediğimiz 20 yıl ve üstü deneyime sahip öğretmenlerin diğer gruplara göre oldukça düşük puana sahip olduğu görülmektedir.

Tablo 4.37 Katılımcıların SBK-PAB anlayışlarının deneyim yılı değişkenine göre karşılaştıran Scheffe analizi (post-hoc) sonuçları

Kariyer evreleri		Ortalama farkı	Standart hata	p
Erken kariyer evresi	Orta kariyer evresi	1,356	1,173	.515
	Geç kariyer evresi	7,251	2,048	.003*
Orta kariyer evresi	Erken kariyer evresi	-1,356	1,173	.515
	Geç kariyer evresi	5,895	1,963	.013*
Geç kariyer evresi	Erken kariyer evresi	-7,251	2,048	.003*
	Orta kariyer evresi	5,895	1,963	.013*

Ortaya çıkan farkın hangi gruplar arasında olduğunu belirlemek amacıyla çoklu karşılaştırmalı test çeşitlerinden scheffe testi yapılmıştır. Scheffe testine ait analiz sonuçları Tablo 4.37’de görülmektedir. Öğretmenlerin erken ve geç kariyer evreleri ile orta ve geç kariyer evreleri karşılaştırıldığında SBK-PAB toplam puanlarında anlamlı bir fark olduğu görülmektedir. Buna göre erken kariyer döneminde olan öğretmenlerin SBK-PAB anlayışı geç kariyer evresinde olan bir öğretmenlere göre oldukça yüksektir. Benzer şekilde orta kariyer evresindeki bir öğretmenlerin SBK-PAB anlayışı yine geç kariyer evresindeki öğretmenlere göre daha yüksek olduğu belirlenmiştir. Ancak erken ve orta kariyer evrelerindeki öğretmenlerin SBK-PAB toplam puanları açısından anlamlı bir farklılık yoktur.

5. BÖLÜM: SONUÇ VE TARTIŞMA

Bu çalışmada biyoloji öğretmenlerinin sosyobilimsel konular ile ilgili pedagojik alan bilgileri araştırılmıştır. Bu amaç doğrultusunda çalışma biyoloji öğretmenlerinin SBK anlayışlarına, SBK-PAB yeterliliklerine ve bu iki değişken arasındaki ilişkiye odaklanmaktadır. Biyoloji öğretmenlerinin SBK ile ilgili bu anlayış ve yeterliliklerini ortaya çıkarmak için öncelikle bir enstrüman geliştirilmiştir. SBK-PAB olarak isimlendirilen bu enstrümanın ilk bölümündeki sorular yardımıyla öğretmenlerin SBK'nın ne anlama geldiği, SBK'nın fen eğitimindeki yeri, SBK'nın sınıf içindeki yeri ve SBK uygulamaları konusundaki anlayışları ortaya çıkarılmış ve dört alt tema bir arada değerlendirilerek biyoloji öğretmenlerinin SBK anlayışlarının nasıl şekillendiği sorusuna cevap aranmıştır. SBK-PAB enstrümanın ikinci bölümünde ise biyoloji öğretmenlerinin SBK ile ilgili öğretim programı bilgisi, pedagojik bilgi, alan bilgisi yeterlilikleri, öğrenci anlayışları bilgisi ve okul kültürü alt temaları etrafında şekillenen sorular yardımıyla SBK-PAB profilleri ortaya çıkarılmıştır. Son olarak elde edilen bu veriler yardımıyla öğretmenlerin SBK-PAB anlayışlarını etkileyen birkaç değişken açısından nasıl farklılaştıkları ortaya konulmuştur.

Bu bölümde aşağıda belirtilen araştırma soruları doğrultusunda elde edilen bulgular (Bölüm 4) mevcut literatür etrafında anlamlandırılıp, tartışılacaktır. Bu bölüm dört temel araştırma sorusu doğrultusunda dört alt başlıktan oluşacaktır. Birinci bölüm öğretmenlerin SBK anlayışlarına, ikinci bölüm öğretmenlerin SBK-PAB yeterliliklerine, üçüncü bölüm öğretmenlerin SBK'nın doğası anlayışları ile SBK-PAB'ı arasındaki ilişkiye ve son bölüm öğretmenlerin SBK-PAB'nın demografik değişkenlerine göre nasıl farklılaştığına odaklanacaktır.

Araştırma sorusu I: Biyoloji öğretmenleri SBK'nın doğasını nasıl algılamaktadır?

Araştırma sorusu II: Biyoloji öğretmenlerinin SBK ile ilgili PAB'ları nedir?

- Biyoloji öğretmenlerinin SBK-PAB bileşenlerinden biri olan SBK ile ilgili öğretim programı bilgi seviyesi nedir?

- Biyoloji öğretmenlerinin SBK-PAB bileşenlerinden biri olan SBK ile ilgili pedagojik bilgi seviyesi nedir?
- Biyoloji öğretmenlerinin SBK-PAB bileşenlerinden biri olan SBK için alan bilgisi öz-yeterlik seviyesi nedir?
- Biyoloji öğretmenlerinin SBK-PAB bileşenlerinden biri olan SBK ile ilgili öğrenci anlayışları hakkındaki bilgi seviyesi nedir?
- Biyoloji öğretmenlerinin SBK-PAB bileşenlerinden biri olan SBK ile ilgili okul kültürü hakkındaki bilgi seviyesi nedir?

Araştırma sorusu III: Biyoloji öğretmenlerinin SBK'ın doğası anlayışları ile SBK-PAB'i arasında bir ilişki var mıdır?

Araştırma Sorusu IV: Biyoloji öğretmenlerinin SBK-PAB'i öğretmenlerin cinsiyet, okul türü, deneyim ve eğitim seviyelerine göre farklılaşmakta mıdır?

5.1 Biyoloji Öğretmenlerinin SBK Anlayışları

Öğretmenlerin sınıf içinde öğretecekleri herhangi bir konuya bakış açıları ve o konuyu nasıl algıladıkları, ilgili konunun öğretim sürecini etkilemektedir (Gray & Bryce, 2006). Bu bağlamda SBK öğretim sürecinde de öğretmenlerin bu tür konular hakkındaki anlayışları önemli hale gelmektedir. Bu çalışmada öğretmenlerin SBK anlayışlarının yeterli olup olmadığı dört tema (SBK'nın anlamı, SBK'nın fen eğitimindeki yeri, SBK'nın sınıf içindeki yeri ve SBK uygulamaları konusundaki anlayışları) altında incelenmiştir. İlk temaya bakıldığında katılımcıların büyük çoğunluğu SBK'nın ne anlama geldiği konusunda bilgi sahibi değildir. Gruptaki az sayıda katılımcı SBK'yı, pozitif ve negatif etkileri açısından tartışmaya açık ve bilimsel dayanağı olan konular olarak tanımlamıştır. Bu da az sayıda öğretmenin SBK'nın ne anlama geldiği ve bu tür konuların tartışmalı doğasının farkında olduğunu göstermektedir. Alanyazın SBK'nın anlamını bilmeyen öğretmenlerin genelde bu kavramı bilim ve teknoloji ile ilişkili negatif ve topluma zarar veren konular olarak tanımladıklarını göstermektedir (Lee, Abd-El-Khalick & Choi, 2006). Ancak bu çalışmada SBK'yı tam olarak tanımlayamayan öğretmenlerin bu tür konuları sorunlara çözüm üretmeye çalışan ve toplumu pozitif etkileyen konular olarak tanımlama eğiliminde olduğunu göstermektedir. Benzer şekilde katılımcıların önemli bir çoğunluğunun SBK'yı fen eğitimi bağlamıyla ilişkilendirmede

diğer bir ifade ile neden SBK'nın fen eğitiminde yer alması gerektiği konusunda fikirlerinin gelişmemiş olduğu gözlenmiştir. Az sayıda öğretmen SBK öğretiminin bilimsel okuryazar bireyler yetiştirmede önemli olduğunu ve SBK öğretiminin bilimsel okuryazarlık amacını destekleyen kazanımlara (argümentsayon, ahlaksal muhakeme, alan bilgisi vb.) ulaşmada değerli olduğunu vurgulamıştır. Çalışma grubundaki öğretmenlerin önemli bir bölümü SBK'nın sınıf içinde nasıl yer alması gerektiği ile ilgili gelişmemiş fikirlere sahiptir. Öğretmenlerin bir bölümü SBK'nın doğası gereği sınıf içinde tartışma ve argümantasyon yoluyla yer alabileceğini ortaya koymuştur. SBK uygulamaları ile ilgili grubun yalnızca dörtte biri bu tartışma ortamında öğrencilerin farklı bakış açılarını görmelerini sağlayıp muhakeme becerilerini geliştirmeyi hedeflerken; yarısı ise SBK'nın sınıf içi uygulamalarının nasıl gerçekleşeceği konusunda fikir sahibi değildir.

Katılımcıların SBK anlayışlarını oluşturan dört tema doğrultusundaki grup performansına baktığımızda (Tablo 4.5) %45,46 olduğu görülmektedir. **Çalışmanın sonuçları biyoloji öğretmenlerinin önemli bir çoğunluğunun SBK'ın doğası hakkındaki anlayışlarının gelişmemiş olduğunu göstermektedir.** Öğretmenlerin ortaya koyduğu bu performans SBK kavramını, SBK'ın fen eğitimindeki yerini, SBK'nın sınıf içindeki yerini ve uygulamalarını anlamlandırmada önemli eksiklikleri olduğunu göstermektedir. Lee, Abd-El-Khalick ve Choi (2006) bu temadaki bileşenlerin SBK öğretimini etkileyen faktörler olduğunu ortaya koymaktadır. Aynı zamanda öğretmenlerin SBK anlayışları öğretim sürecinde verdiği kararları doğrudan etkilediğinden (Barett & Nieswandt, 2010) SBK'nın sınıf içine aktarılması için gerekli PAB yeterliliklerinin oluşmasında da önemli bir yer tutmaktadır. Özellikle SBK'nın ne anlama geldiği, sınıfta ve fen eğitimindeki yerini ve önemini belirleyemeyen öğretmenlerin sınıf içinde SBK öğretim süreci ile ilgili anlayışlarının eksik olacağı düşünülebilir.

5.2Biyoloji Öğretmenlerinin SBK-PAB Yeterlilikleri

Geliştirilen SBK-PAB modeline göre belirlenen bilgi alanları SBK için gerekli öğretim programı bilgisi, SBK için gerekli pedagojik bilgi, SBK için gerekli alan bilgisi, SBK için gerekli öğrenci bilgisi ve SBK için gerekli okul bilgisidir. Bu her bilgi alanı kendi içinde alt temalardan meydana gelmektedir. Her bilgi alanında sunulan alt temalara ait sonuçlar öğretmen sayıları üzerinden yorumlanırken, öğretmenlerin grup performansları

bulundukları kategoriler doğrultusunda aldıkları toplam puanlar doğrultusunda sunulmuştur.

Katılımcıların öğretim programı bilgi alanındaki yeterlilikleri ünite, kavram, kazanım bilgisi ve SBK ile öğretim programını ilişkilendirme olarak dört tema doğrultusunda incelenmiştir. Öğretmenler en düşük performansı öğretim programı bileşenlerinden SBK ile öğretim programını ilişkilendirme temasında göstermiştir. Buna göre katılımcıların yaklaşık %90'ı ilgili senaryoları öğretim programının amaçlarından; bilinçli karar veren bireyler yetiştirmek, delile dayalı muhakeme yapmak, SBK gibi günlük hayatımızla ilişkili tartışmalı konular hakkında farkındalık oluşturmak ve bu konular hakkında farklı bakış açılarının oluşmasını sağlamak gibi yaklaşımların hiçbiri ile ilişkilendirememiştir. Az sayıda katılımcı yukarıda bahsedilen öğretim programı amaçlarından birkaçını SBK öğretimi ile ilişkilendirebilmiştir. Benzer şekilde öğretmenler yukarıda SBK anlayışları bilgi alanında da bu tür konuları fen eğitimi ile ilişkilendirme temasında da düşük performans göstermişlerdir. Öğretmenler öğretim programı bilgi alanındaki en yüksek performansı ise %46,1 ile kavram bilgisi temasında göstermişlerdir. Bu grup seçtikleri senaryoya ile ilgili birçok alan bilgisi kavramını belirleyebilmiştir. Genel olarak öğretim programı ile ilgili diğer tüm temalarda düşük performans gösteren katılımcıların, SBK ile ilgili kavramları belirlemedeki bu başarısının enstrümanda yer alan senaryo başlık ve içeriklerinin açık bir şekilde kavramlara yönlendirmesinden kaynaklandığı düşünülmektedir. Katılımcıların büyük bir çoğunluğu ise seçtikleri SBK senaryosu ile ilgili ünite kazanımlarını belirleyememişlerdir. Bu noktada öğretmenler sınıf içinde uyguladıkları/uygulayacakları SBK senaryosunu hangi kazanımlara ulaşmak için kullanacakları konusunda fikir sahibi değildirler. Katılımcılar genellikle SBK'la ilgili kazanımlar yerine alan bilgisi kazanımlarını belirlemişlerdir. Bu durumun öğretmenlerin SBK'yı yalnızca öğrencilerin alan bilgisi kazanımlarına ulaşmasında bir motivasyon kaynağı ya da araç olarak görmesinden kaynaklandığını göstermektedir (Ekborg ve ark., 2013). Özellikle öğretmenlerin SBK anlayışları ve pedagojik bilgileri bölümünde tartışıldığı gibi öğretmenlerin bir bölümü SBK'yı sınıf içinde öğrencileri derse motive etme ve alan bilgisini günlük yaşamla ilişkilendirmek için kullandığını belirtmesi bu düşüncüyü desteklemektedir. Son olarak öğretmenlerin SBK senaryoları hakkındaki ünite bilgileri de oldukça düşüktür. Katılımcıların büyük çoğunluğu seçtikleri senaryoların biyoloji öğretim programında hangi ünite ile ilişkili olduğunu tam olarak ortaya

koyamamıştır. Az sayıda katılımcı seçtikleri senaryoların öğretim programında hangi ünitelerle bağlantılı olduğunu belirleyebilmiştir.

Bu dört tema beraber değerlendirildiğinde öğretmenlerin SBK öğretimi için gerekli öğretim programı bilgi alanındaki toplam performansı %51,84 olarak belirlenmiştir (bkz. Tablo 4.31). Çalışmaya katılan öğretmenlerin önemli bir kısmı öğretim programını tam olarak tanımamakta ve SBK senaryoları ile ilişkilendirememektedir.

Pedagojik bilgi alanı, SBK ile ilgili öğretim yöntemleri, öğrenme yaklaşımı, değerlendirme bilgisi ve kavram yanılgılarını belirleme olarak dört temadan oluşmaktadır. Katılımcıların çok büyük bir bölümü SBK öğretim sürecinin değerlendirmesi konusunda yeterli bilgiye sahip değildir. Yalnızca %3.9'u bu süreç hakkında gelişmiş anlayışa sahiptir. Değerlendirme teması aynı zamanda öğretmenlerin en düşük başarıya sahip olduğu tema olarak karşımıza çıkmaktadır. SBK öğretim sürecini değerlendirme, literatürde de tartışılan ve farklı fikirlerin olduğu bir konudur (Klosterman & Sadler, 2010; Christenson & Rundgren, 2015). Özellikle sınıf içine aktarılan alan bilgisinden farklı her yeni konu için değerlendirme süreci öğretmenlerin zorlandığı alanlardan biridir. Pedagojik bilgi temasında yer alan diğer temalardan öğretim yöntemi ve öğrenme yaklaşımı birbirleri ile ilişkili iki temadır. Bu iki tema altında katılımcıların yaklaşık dörtte üçü SBK'yı sınıf içine entegre etme sürecini anlamlı bir şekilde öğrencilerin öğrenme süreci ile ilişkilendirememiş ve SBK'nın ilerlemeci paradigma ile bağlantısını kuramamıştır. Öğretmenlerin SBK uygulamalarını sınıf içine nasıl entegre edecekleri özellikle SBK tartışmalarındaki farklı boyutları sınıf içine nasıl taşıyacakları konusunda bilgi eksiklikleri vardır (Zeidler, 2015). SBK öğretim sürecini yönetme konusunda eksik bilgileri olan öğretmenlerin, bu sürecin sonunda hedeflenen kazanımlara ulaşmada sorunlar yaşaması kaçınılmazdır (Day & Bryce, 2011). Çünkü öğretmenlerin SBK tartışmalarını nasıl yönlendirdiği (uygun soruların doğru zamanlarda sorulması, öğrencilerden alternatif fikirlerin ortaya çıkarılması, gelen cevapların diğer öğrencilerin soruları ile ilişkilendirilmesi ve öğrencilerin fikirlerine alternatif fikirlerin geliştirilmesi vb.) süreç boyunca gerçekleşen argümantasyon sürecinin kalitesini diğer bir ifade ile öğrencilerin süreç sonunda elde edeceği kazanımların kalitesini etkilemektedir. Pedagojik bilgi alanının son teması ise öğretmenlerin SBK ile ilgili kavram yanılgılarını nasıl

belirleyeceği üzerinedir. Oldukça az sayıda katılımcı SBK ile ilgili kavram yanılgılarını belirlemek için ortaya koydukları yöntemi anlamlı bir şekilde örneklendirip, açıklayabilmiştir. Öğretmenlerin önemli bir çoğunluğu yalnızca soru-cevap, kavram haritası kullanımı gibi yöntemlerden bahsetmiş ancak bunları nasıl SBK öğretimi ilişkilendireceği konusunda açıklama yapmamıştır.

Genel olarak değerlendirdiğimizde çalışmaya katılan öğretmenlerin SBK ile ilgili toplam pedagojik bilgi performansı %38,11'dir (bkz. Tablo 4.31). Bu performans öğretmenlerin SBK gibi tartışmalı konuların sınıf içine nasıl aktarılacağı, sürecin nasıl uygulanacağı ve değerlendirileceği hakkında bilgi sahibi olmadıklarını göstermektedir.

SBK için alan bilgisi alanı, öğretmenlerin alan bilgisi öz yeterliliği ve alan bilgisinin SBK öğretimindeki öneminin farkında olma temalarından meydana gelmektedir. Öğretmenlerin önemli bir çoğunluğu SBK öğretimi açısından orta ve yüksek düzey özyeterliliğe sahiptir. Türkiye'de hizmet öncesi öğretmenler ile yapılan çalışmalarda da benzer sonuçlara ulaşılmış ve mesleğe henüz başlamamış öğretmenlerin de SBK öğretimi açısından öz yeterliliklerinin kısmen yüksek olduğu belirlenmiştir (Kılınç ve ark., 2013). Ancak uluslararası alan yazındaki sonuçlar SBK öğretimi konusunda öğretmenlerin oldukça düşük öz yeterliliğe sahip olduğunu göstermektedir (Lee, Abd-El-Khalick & Choi, 2006). Lee ve arkadaşları öğretmenlerin sahip olduğu bu kaygının ve düşük özyeterliliğin SBK'nın alan bilgisinden farklı olarak daha karmaşık olduğunu düşünmelerinden kaynaklandığını tartışmıştır. Bu çalışmalar karşılaştırıldığında öz yeterliliğin oluşmasında deneyimin oldukça önemli olduğu ortaya çıkmaktadır. Çünkü bu çalışmada ve Kılınç ve ark.'nın çalışmasında yer alan öğretmenler için SBK oldukça yeni ve deneyimlemedikleri bir konudur. Bu nedenle henüz karşı karşıya kalmadıkları bu tür konulara karşı öz yeterlilikleri yüksektir. Ancak Lee ve ark.'nın (2006) çalışmasında öğretmenler SBK'nın ne olduğunun farkında olan ve bu konuda deneyimleri olan öğretmenlerdir. Bu nedenle bu tür konulara karşı öz yeterliliklerinin daha düşük olduğu düşünülmektedir. Bu konuyla ilgili diğer bir tartışma öğretmenlerin alan bilgisinden farklı ve kendileri için yeni olan konuları kendi öğretim oryantasyonları ile uyumlu hale getirerek uygulayabileceklerini düşünmeleridir (Han, 2010). Bu nedenle SBK gibi kendileri için yeni olan ve deneyim sahibi olmadıkları alanlarda öz yeterlilikleri yüksek

olabilmektedir. Diğer taraftan öğretmenlerin ilgili SBK konusu hakkında daha fazla bilgi ve fikir sahibi olması onların öğretim sürecini daha etkili planlama ve yönetmeleri açısından önemlidir. Çalışma grubunun yarısından fazlası alan bilgisinin bu açıdan öneminin farkında değildir. Bunun önemli nedenlerinden biri öğretmenlerin SBK'nın doğasının farkında olmaması, dolayısıyla alan bilgisinin SBK öğretim sürecini nasıl etkileyeceği konusunda bağlantılar kuramamasıdır. Öğretmenlerin **alan bilgisi özyeterlilik ve SBK öğretiminde alan bilgisinin önemi olarak iki temadan oluşan SBK ile ilgili alan bilgisi toplam performansı %56,37'dir.** Öğretmenlerin bu bilgi alanında diğer alanlara göre daha başarılı olduğu görülmektedir.

SBK-PAB bilgi alanlarından biri olan SBK ile ilgili öğrenci bilgisi alanı öğrencilerin karşılaştığı öğrenme zorlukları ve kavram yanlışları temalarından meydana gelmektedir. SBK öğretiminde öğrencilerin karşılaştığı/karşılaşabileceği öğrenme zorlukları temasında az sayıda öğretmen SBK öğretim sürecine odaklanmış ve ahlaki muhakeme, argüman geliştirme ve tartışmalı konuların anlaşılması konusundaki zorluklardan bahsetmiştir. Öğrencilerin oldukça zorlandığı bu alanların farkında olan az sayıda öğretmen hem SBK'nın doğasının farkında olduğundan hem de SBK öğretim süreci konusunda fikir sahibi olduklarından bu alanda başarılı olmuştur. Bu temayı oluşturan diğer bileşen ise SBK ile ilgili öğrencilerin sahip olduğu kavram yanlışlarıdır. Katılımcıların önemli bir çoğunluğu SBK ile ilgili kavram yanlışları hakkında herhangi bir bilgiye sahip değildir. Öğretmenlerin öğrenci anlayışlarındaki bu düşük başarısı hem SBK konularına yakın olmamalarından hem de mevcut öğretim oryantasyonları gereği öğrenci anlayışlarının dersin organizasyonundaki öneminin farkında olmamalarından kaynaklanmaktadır. Öğrencinin mevcut öğrenme zorlukları ya da o konuya ait kavram yanlışları sınıftaki öğrenme sürecinin organizasyonunu ve uygulanmasını doğrudan etkilemektedir. Bu nedenle SBK öğretim süreci öncesinde öğrencilerin konu hakkındaki anlayışlarının farkında olmayan öğretmenlerin bu süreci etkili şekilde düzenlemeleri oldukça zordur. **Çalışmaya katılan öğretmenler, öğrencilerin SBK hakkındaki anlayışlarının ne kadar farkında olduğunu ortaya koymayı hedefleyen öğrenci anlayışları temasında toplam %37,25 performans ortaya koymuşlardır. SBK ile ilgili öğrenci anlayışları bilgi alanı bu performans ile SBK-PAB bilgi alanları arasında en düşük başarının görüldüğü alandır.**

Okul kültürü PAB’la ilgili yapılan birçok çalışmada sıklıkla yer almasada SBK gibi tartışmalı konular okulun bu tür konulara yaklaşımından etkilenmektedir. SBK için okul bilgisi alanı SBK öğretimi açısından ve fikirlerin ortaya konulması açısından okul ortamının uygunluğu temalarından oluşmaktadır.

Az sayıda öğretmen SBK öğretiminin öğrencilerin bu tür konular hakkında muhakeme yapmaları için okul ortamında öğretimin uygun olduğunu ifade etmiştir. Bunun dışında kalan önemli çoğunluk ise SBK öğretimi ile okul kültürünü ilişkilendirmede ya da bu süreci anlamlandırmada yetersiz kalmışlardır. Bu temanın diğer bileşeni olan okul ortamında farklı fikirlerin ortaya konulması konusunda yalnızca dörtte biri bu konuda okul ortamının uygun ve destekleyici olduğunu ifade etmiştir. Tablo 4.31’e bakıldığında çok az sayıda katılımcı okul ortamında tartışmalı konular ile ilgili kişisel görüşlerini ifade ederken kendini rahat hissettiğini ve okul yönetiminin farklı düşüncelerin ve seslerin ortaya çıkmasında pozitif bir tutum sergilediğini ortaya koymuştur. Doğal olarak bu tür açık görüşlü okulların bünyesinde çalışan öğretmenlerin SBK gibi tartışmalı konuları sınıf içine aktarmada daha rahat oldukları ve pozitif bir tutum sergilemeleri beklenmektedir. Çünkü bu çalışmadan elde edilen veriler bazı SBK konularının öğretiminde öğretmenlerin kaygılı olduğunu ve okul yönetiminin hatta velilerin bile bazı etik tartışmalardan rahatsız olabileceğini dile getirmiştir. **Çalışmaya katılan öğretmenlerin bu iki tema açısından yeterlilikleri değerlendirildiğinde okul bilgisi alanında toplam %41,91 performans göstermişlerdir.**

Katılımcıların bu beş bilgi alanı açısından ortaya koyduğu performansa bakıldığında (Tablo 4.31; Grafik 4.7) öğretmenlerin SBK öğretimi için gerekli PAB bilgi alanları açısından önemli eksikleri olduğu görülmektedir. Bu beş yeterlilik alanını bütüncül olarak değerlendirdiğimizde, çalışmaya katılan öğretmenlerin SBK-PAB toplam performansları %45,06 olarak hesaplanmıştır. Bu da tüm SBK-PAB bileşenleri açısından öğretmenlerin %50’nin altında bir başarıya sahip olduğunu göstermektedir. SBK-PAB bilgi alanları bulgular bölümünde birbirinden ayrı değerlendirilmiş olsa da bu kavram literatürde de belirtildiği gibi bu bilgi alanlarının iç içe geçmiş hali olarak modellenmiştir. Genel olarak değerlendirdiğimizde öğretmenlerin SBK-PAB alanlarındaki her alan etkili bir SBK öğretimi için oldukça önemlidir. Magnusson, Krajcik ve Borko’nun (1999) belirttiği gibi PAB bilgi alanları arasındaki uyum oldukça önemlidir. Bu bileşenler

arasındaki uyumsuzluklar sınıf içi uygulamalar için problemler yaratabilir. Bu bağlamda bireysel olarak düşünüldüğünde bu alanların herhangi birindeki eksiklik sınıf içindeki performansını etkilemektedir. Diğer taraftan Zeidler (2015) öğretmenlerin SBK öğretim modellerinin oluşmasında deneyimin önemli olduğunu vurgulamaktadır. Bu tür konuların öğretiminde deneyimsiz olan öğretmenlerin bu alandaki PAB yeterlilikleri açısından yetersiz olması doğal karşılanabilir. Diğer taraftan alan da deneyimli öğretmenlerin SBK bağlamında geleneksel öğretim yaklaşımından ilerlemeci yaklaşıma doğru bakış açısının değiştirilmesi birçok açıdan önemli inançların değişmesi anlamına gelmektedir (Day & Bryce, 2011). Bu köklü değişim için sürekli devam eden ve desteklenen sınıf içi uygulamalar oldukça önemlidir. Katılımcıların ortaya koyduğu başarı profiline bakıldığında öğretmenlerin SBK'yı sınıf içine etkili bir şekilde entegre etmeleri olası görülmemektedir. Ağırlıklı olarak SBK öğretim deneyimi olmayan çalışma grubunun SBK öğretim yeterlilikleri açısından önemli eksikleri vardır. Katılımcıların gösterdiği bu düşük performansı ne anlama geldiğini ve detaylı olarak SBK-PAB'ın bilgi alanlarındaki yeterliliklerinin genel başarı profiline nasıl yansıdığını görmek için SBK-PAB'ı oluşturan bileşenlerin ayrı ayrı sonuçlarına bakmak önemlidir.

5.3Biyoloji öğretmenlerinin SBK'nın doğası anlayışları ile SBK-PAB'i arasında bir ilişkinin incelenmesi

Çalışmanın önemli varsayımlarından biri, öğretmenlerin SBK anlayışları ile SBK-PAB yeterlilikleri arasında ilişki olduğudur classroom (Barrett & Nieswandt, 2010; Oulten, Dillon & Grace, 2004). Bu varsayım, öğretmenlerin öğretim sürecini etkileyen faktörlerden birinin ilgili konu hakkındaki anlayışları olmasına dayanmaktadır (Lee & Witz, 2009). **Yapılan analiz doğrultusunda SBK'nın doğası hakkında daha bilinçli olan öğretmenlerin SBK-PAB anlayışlarının da daha yüksek olacağı söylenebilir.** Bu sonuç, katılımcıların SBK-PAB'ın farklı temalarında gösterdikleri düşük başarının SBK'nın doğasını anlamadıklarından kaynaklandığı sonucunu desteklemektedir.

5.4Biyoloji öğretmenlerinin SBK-PAB'nın demografik değişkenler açısından incelenmesi

Öğretmenlerin cinsiyet, çalıştıkları okul türü, eğitim seviyeleri ve deneyim yılları açısından SBK-PAB performansları arasında ilişki olup olmadığı araştırılmıştır. Çalışmaya katılan öğretmenler arasında kadınların erkeklere göre daha başarılı oldukları görülmektedir. **Diğer bir ifade ile öğretmenlerin SBK-PAB anlayış puanları üzerinde cinsiyet değişkeninin orta düzey bir etkisi bulunmaktadır.**

Çalışmaya katılan devlet ve özel okulda çalışan öğretmenlerin ortalama SBK-PAB puanları birbirlerine oldukça yakındır. Yapılan testler okul türü açısından bu başarı arasında anlamlı bir fark olmadığını göstermektedir. **Buna göre devlet okulunda çalışan öğretmenlerin SBK-PAB başarıları ile özel okulda çalışan öğretmenlerin puanları arasında önemli bir fark yoktur.**

Lisans mezunu katılımcıların SBK-PAB ortalaması 12,35 olarak hesaplanırken yüksek lisans mezunlarının ise 13,15 olarak hesaplanmıştır. **Yapılan testler, öğretmenlerin eğitim seviyeleri açısından SBK-PAB puanları arasında anlamlı bir fark olmadığını göstermektedir.** Ancak yüksek lisans mezunu öğretmenlerin kısmen lisans mezunlarına göre SBK-PAB başarılarının daha yüksek olduğu görülmektedir.

Öğretmenlerin SBK-PAB puanları, deneyim yılları açısından farklılık göstermektedir. Yapılan testler öğretmenlerin mesleki deneyimleri onların SBK-PCK anlayışlarını etkilediğini göstermektedir. Tablo 4.36'da ortalama puanlara bakıldığında özellikle geç kariyer evresi dediğimiz 20 yıl ve üstü deneyime sahip öğretmenlerin diğer gruplara göre oldukça düşük puana sahip olduğu görülmektedir. Üç grup arasında yapılan karşılaştırmada erken kariyer döneminde olan öğretmenlerin SBK-PAB puanlarının geç kariyer evresinde olan bir öğretmenlere göre oldukça yüksek olduğu görülmektedir. Benzer şekilde orta kariyer evresindeki bir öğretmenlerin SBK-PAB anlayışı yine geç kariyer evresindeki öğretmenlere göre daha yüksek olduğu belirlenmiştir. Day ve Bryce'ın (2011) yaptığı çalışmada deneyim yılı yüksek öğretmenlerin, yeni göreve başlayan öğretmenlerle karşılaştırıldığında SBK tartışmalarını sosyal ve iletişim becerilerinin gelişmesini sağlayan, çoklu bakış açısı kazanmasını destekleyen ve bilgiyi sorgulayama yöneltten bir uygulama olarak görmediğini tespit etmiştir. Bu çalışmanın

sonuçları da bu iddiayı destekler niteliktedir. Ancak erken ve orta kariyer evrelerindeki öğretmenlerin SBK-PAB toplam puanları açısından anlamlı bir farklılık yoktur.

5.5Öneriler

Uluslararası anlamda öğretim programı düzenleyiciler, bilimsel okuryazarlık hedefine ulaşmak için bilinçli kararlar verebilen bireylere ihtiyaç olduğunu ortaya koymaktadır. Yapılan araştırmalar bu hedefe ulaşmak için geliştirilen öğretim programları ile okullarda uygulanan öğretim programı arasında fark olduğunu göstermektedir. Uluslararası anlamda hemen hemen birçok ülke değişimin odak noktasını bilimsel okuryazarlık olarak gösterirken, araştırmalar bu hedefe ulaşmanın önemli gerekliliklerinden birinin öğretmenlerin pedagojik uygulamalarının değişmesi olduğunu ortaya koymaktadır (Saunders ve Rennie, 2013). Ancak bu değişimin gerçekleştiğine dair çok az delil vardır (Bartholomew ve ark., 2004). Özellikle fen bilimleri eğitiminde SBK literatürdeki araştırmaların çoğu, öğrencilere ve onların SBK hakkındaki karar verme süreçlerine odaklanmaktadır. Öğretmenler SBK sürecinde önemli rol oynamasına rağmen, az sayıda çalışma öğretmenlerin pedagojik ihtiyaçları ve yeterlilikleri üzerine yapılmaktadır. Ancak öğretmenlerin pedagojik alan bilgilerinin sınıf içindeki öğretim sürecini doğrudan etkilediği açıktır (Saunders ve Rennie, 2013).

Bu doğrultuda çalışmanın amacı, biyoloji öğretmenlerinin SBK-PAB yeterliliklerini belirlemektir. Bunun için öncelikle SBK-PAB enstrümanı geliştirilmiş ve bu enstrüman yardımıyla öğretmenlerin SBK öğretimi konusundaki yeterlilikleri belirlenmiştir. Bu bölümde öncelikle SBK-PAB enstrümanın kullanım önerileri daha sonra çalışmadan elde edilen sonuçlara yönelik öneriler sunulacaktır.

5.5.1 SBK-PAB enstrümanına yönelik kullanım önerileri

Geliştirilen SBK-PAB enstrümanı araştırmacılar tarafından öğretmenlerin SBK anlayışlarını SBK-PAB'larını ortaya çıkarmada ve bu anlayışların zamanla nasıl değiştiğini gözlemlemek için kullanılabilir. Aynı zamanda enstrüman öğretmenler için düzenlenecek SBK-PAB konusunda kısa ya da uzun vadeli profesyonel gelişim kurslarının etkililiğini ortaya koymada da kullanılabilir.

SBK-PAB enstrümanı biyoloji konularına özgü hazırlanmış olsa da, diğer disiplin ve alanlarda da kullanılabilir. Hatta farklı senaryolarla farklı sınıf seviyeleri için geliştirilecek enstrümanlar öğretmenlerin SBK-PAB'lerini daha iyi anlamamıza yardımcı olabilir. Özellikle SBK-PAB için geliştirilen kavramsal model diğer alanlardaki enstrüman geliştirme süreçleri için bir çerçeve oluşturabilir.

Geliştirilen bu enstrüman hizmet içi öğretmenlere özgü geliştirilmiştir. Ancak enstrümanın Özel Öğretim Yöntemleri dersini almış, okul uygulamalarına giden hizmet öncesi öğretmenlere uygulanması elde edilecek sonuçların geçerliliğine katkı sağlayabilir.

Açık uçlu oluşturulan bu enstrümandan elde edilen veriler doğrultusunda daha büyük çalışma gruplarına ulaşmak için nicel bir anket geliştirilebilir.

5.5.2 Öğretmenlerin SBK-PAB yeterlilik sonuçlarına yönelik öneriler

Bu çalışmada ortaya çıkan en önemli sonuç, biyoloji öğretmenlerinin SBK-PAB bilgi alanları açısından yeterli olmamasıdır. Bu doğrultuda Zeidler (2015) hizmet öncesi öğretmen eğitiminin SBK öğretim kalitesinin artırılması açısından önemli olduğunu vurgulamaktadır. Özellikle iyi planlanmış ve dikkatli bir rehberlik doğrultusunda öğretmenlerin SBK-PAB yeterliliklerinin gelişeceğini ortaya koymaktadır. Bu noktadan yola çıkarak hizmet içi öğretmenlerin SBK-PAB yeterliliklerini ve sınıf içinde SBK kalitesini arttırmak için sürekli profesyonel gelişim programlarının uygulanması oldukça önemlidir. Aynı zamanda Lee, Abd-El-Khalick ve Choi (2006) de öğretmenlerin SBK ile ilgili alan bilgisi ve anlayışı edinmesinde, pedagojik bilgi ve becerilerinin gelişmesinde ve etkili bir SBK öğretimi için gerekli zihin alışkanlıklarının ve tutumun kazanılmasında için sürekli profesyonel gelişim programlarına ihtiyaç olduğunu vurgulamaktadır.

Çalışmanın önemli sonuçlarından biri öğretmenlerin SBK'nın sınıf içinde neden yer alması gerektiği konusunda eksiklerinin olmasıdır. SBK'yı bilimsel okuryazarlık bağlamında belirli becerilere ulaşmak için gerekli bir araç olarak görmekte zorlanan katılımcılar için, profesyonel gelişim programlarının önemli parçalarından birinin SBK'nın sınıf içinde yer almasının önemi konusunda öğretmenlerin mevcut anlayışlarının geliştirilmesi olmalıdır. Oluşturulacak bu profesyonel gelişim kursunun diğer önemli bir parçası, öğretmenlerin SBK'nın diğer konulardan farklı olan etik,

tartışmalı vb. boyutlarını nasıl sınıf içine taşıyacakları ve sınıf içinde nasıl bir duruş sergileyecekleri konusunda olmalıdır. Lumpe, Haney ve Czerniak'ın (1998) BTT uygulamalarında önerdiği gibi öğretmenlerin etkili bir BTT öğretimi için yalnızca bu süreci kendi kendine deneyimlemesi değil, iyi BTT öğretimlerini izlemesi gerekliliğini ortaya koymaktadır. Özellikle SBK deneyimi olmayan öğretmenlerin etkili SBK öğretim sürecinin ne anlama geldiği konusunda fikirlerinin oluşması ve bu fikirler üzerine yansıtma yapabilmesi için profesyonel gelişim kurslarına bu süreçler eklenmelidir. Lumpe ve ark. (1998) bu gözlem sürecinin öğretmenlerin BTT uygulamaları konusunda öz yeterliliklerinin gelişmesine katkı sağlayacağını belirtmektedir. Bandura da (1986) öz yeterliliğin başarıyı deneyimlemekten ve başarıların gözlemlenmesinden beslendiğini vurgulamıştır.

Hizmet öncesi öğretmenlerin eğitimi için SBK öğretimi lisans seviyesinde özel öğretim yöntemleri dersi içinde yer almalıdır. Böylece hizmet öncesi seviyesinde öğretmenlerin SBK öğretimi üzerine düşünceleri, deneyimlemeleri ve yansıtma yapmaları sağlanmış olacaktır.

2013 ve 2017 biyoloji öğretim programlarında SBK kazanımlarına yer verilmektedir. Ancak öğretmenlerin önemli bir çoğunluğunun bu kazanımların farkında olmadığı ve bu kazanımları nasıl gerçekleştireceği konusunda fikir sahibi olmadığı tespit edilmiştir. Bu noktadan hareketle SBK kazanımlarının öğretim programında daha açık bir şekilde yer alması ve bu kazanımların sınıf içine nasıl aktarılacağı konusunda örnek ya da önerilerin yer alması faydalı olabilir.

Bu çalışmanın amacı öğretmenlerin SBK-PAB yeterliliklerini ortaya çıkarmak olduğundan öğretmenlerin SBK-PAB bilgi alanlarında sahip olduğu yeterliliklerin kaynaklarına ve nedenlerine detaylı olarak odaklanılmamıştır. Yapılacak çalışmalarda bu bilgi alanlarını besleyen değişkenlerin neler olduğu ve SBK-PAB'ın oluşmasına hangi yönde nasıl katkı yaptığı araştırılabilir.

Bu çalışmada ortaya konulan yeterlilikler öğretmenlerin kendi beyanlarına dayanmaktadır. Öğretmenlerin uzun soluklu olarak sınıf içinde SBK uygulamalarının gözlenmesi, video analizlerinin yapılması ve derinlemesine görüşmeler yardımıyla sınıf içi uygulamaları ve SBK-PAB yeterlilikleri hakkında daha detaylı bilgiler sunacaktır.

6. KAYNAKLAR

- AAAS. (1989). *Project 2061: Science for all Americans*. Washington, DC: American Association for the Advancement of Science.
- Achieve, Inc., on behalf of the twenty-six states and partners that collaborated on the NGSS (2013). *Next Generation Science Standards*. Retrieved June 25, 2015 from <http://www.nextgenscience.org/next-generation-science-standards>
- Aikenhead, G. S. (2006). *Science education for everyday life: Evidence-based practice*. Teachers College Press.
- Aikenhead, G.S. (1992). The integration of STS into science education. *Theory into Practice*, 31(1), 27- 35.
- Albe, V. (2008). Students' positions and considerations of scientific evidence about a controversial socioscientific issue. *Science & Education*, 17(8-9), 805-827.
- Aydın, S. & Boz, Y., Fen öğretmen eğitiminde pedagojik alan bilgisi araştırmalarının derlenmesi: Türkiye örneği. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri*, 12, (2012), p.479-505.
- Bandura, A. (1986). The explanatory and predictive scope of self-efficacy theory. *Journal of social and clinical psychology*, 4(3), 359-373.
- Barab, S. A., Sadler, T. D., Heiselt, C., Hickey, D., & Zuiker, S. (2007). Relating narrative, inquiry, and inscriptions: Supporting consequential play. *Journal of science education and technology*, 16(1), 59-82.
- Barrett, S. E., & Nieswandt, M. (2010). Teaching about ethics through socioscientific issues in physics and chemistry: Teacher candidates' beliefs. *Journal of Research in Science Teaching*, 47(4), 380-401.
- Barrett, S. E., & Nieswandt, M. (2010). Teaching about ethics through socioscientific issues in physics and chemistry: Teacher candidates' beliefs. *Journal of Research in Science Teaching*, 47(4), 380–401.
- Beauchamp, T. L., & Childress, J. F. (1994). Respect for autonomy, nonmaleficence, beneficence, justice. Beauchamp TL, Childress JF (Eds), *Principles of biomedical ethics* (4th ed.) (pp.120-394). New York: Oxford University Press.
- Bell, R. L., & Lederman, N. G. (2003). Understandings of the nature of science and decision making on science and technology based issues. *Science Education*, 87(3), 352-377.
- Bencze, L., Sperling, E., & Carter, L. (2012). Students' research-informed socio-scientific

- activism: Re/visions for a sustainable future. *Research in Science Education*, 42(1), 129-148.
- Bennett, J., & Lubben, F. (2006). Context-based chemistry: The Salters approach. *International Journal of Science Education*, 28(9), 999-1015.
- Berne, B. (2014). Progression in ethical reasoning when addressing socio-scientific issues in biotechnology. *International Journal of Science Education*, 36(17), 2958-2977.
- Berne, B. (2014). Progression in ethical reasoning when addressing socio-scientific issues in biotechnology. *International Journal of Science Education*, 36(17), 2958-2977.
- Boerwinkel, D. J., Knippels, M. C., & Waarlo, A. J. (2011). Raising awareness of pre-symptomatic genetic testing. *Journal of Biological Education*, 45(4), 213-221.
- Bryman, A. (2003). *Research methods and organization studies*. Routledge.
- Bulte, A. M., Westbroek, H. B., de Jong, O., & Pilot, A. (2006). A research approach to designing chemistry education using authentic practices as contexts. *International Journal of Science Education*, 28(9), 1063-1086.
- Bybee, R. W. (1993). *Reforming Science Education. Social Perspectives & Personal Reflections*. New York: Teachers College Press.
- Bybee, R.W. (1993). *Reforming science education*. New York: Teachers College Press.
- Carlsen, W. (2002). Domains of teacher knowledge. In *Examining pedagogical content knowledge* (pp. 133-144). Springer Netherlands.
- Chang, H. Y., Wu, H. K., & Hsu, Y. S. (2013). Integrating a mobile augmented reality activity to contextualize student learning of a socioscientific issue. *British Journal of Educational Technology*, 44(3).
- Christenson, N., & Chang Rundgren, S. N. (2015). A Framework for Teachers' Assessment of Socio-scientific Argumentation: An example using the GMO issue. *Journal of Biological Education*, 49(2), 204-212.
- Cohen, J. (1988). *The concepts of power analysis. Statistical power analysis for the behavioral sciences* (2nd ed.). Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum pp. 1-17.
- Cohen, R. J., & Swerdlik, M. E. (2013). *Psikolojik test ve değerlendirme. Testlere ve ölçmeye giriş*. (E. Tavşancıl, Çev) Ankara: Nobel Yayın.
- Colton, D., & Covert, R. W. (2007). *Designing and constructing instruments for social research and evaluation*. John Wiley & Sons.

- Dawson, V. (2001). Addressing controversial issues in secondary school science. *Australian Science Teachers Journal*, 47(4), 38.
- Dawson, V. M., & Venville, G. (2010). Teaching strategies for developing students' argumentation skills about socioscientific issues in high school genetics. *Research in Science Education*, 40(2), 133-148.
- Day, S. P., & Bryce, T. G. (2011). Does the discussion of socio-scientific issues require a paradigm shift in science teachers' thinking?. *International Journal of Science Education*, 33(12), 1675-1702.
- Donnelly, J. F. (2001). School science teaching as a profession: Past, present, and future. *School Science Review*, 82(300), 31–39.
- Dori, Y. J., Tal, R., & Tsaushu, M. (2003). Teaching biotechnology through case studies-Can we improve higher order thinking skills of nonscience majors? *Science Education*, 87 (767-793).
- Doyle, W. (1986). Classroom organization and management. In M.C. Wittrock (Eds.), *Handbook of research on teaching* (pp. 392–431). New York: MacMillan.
- 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.
- 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.
- Eilks, I. (2010, September). *Making chemistry teaching relevant and promoting scientific literacy by focusing on authentic and controversial socio-scientific issues*. Presentation at the annual meeting of the society for didactics in chemistry and physics, Potsdam, Germany.
- Ekborg, M., Ottander, C., Silfver, E., & Simon, S. (2013). Teachers' experience of working with socio-scientific issues: A large scale and in depth study. *Research in science education*, 43(2), 599-617.
- Erduran, S., Simon, S., & Osborne, J. (2004). TAPping into argumentation: Developments in the application of Toulmin's argument pattern for studying science discourse. *Science education*, 88(6), 915-933.
- Evagorou, M., & Osborne, J. (2013). Exploring young students' collaborative argumentation within a socioscientific issue. *Journal of Research in Science Teaching*, 50(2), 209-237.

- Fleming, R. (1986). Adolescent reasoning in socio-scientific issues, part I: Social cognition. *Journal of Research in Science Teaching*, 23(8), 677-687.
- Forbes, C. T., & Davis, E. A. (2008). Exploring preservice elementary teachers' critique and adaptation of science curriculum materials in respect to socioscientific issues. *Science & Education*, 17(8-9), 829-854.
- France, B., Mora, H. A., & Bay, J. L. (2012). Changing Perspectives: Exploring a pedagogy to examine other perspectives about stem cell research. *International Journal of Science Education*, 34(5), 803-824.
- Friedrichsen, P. J., Sadler, T. D., Graham, K., & Brown, P. (2016). Design of a socio-scientific issue curriculum unit: Antibiotic resistance, natural selection, and modeling. *International Journal of Designs for Learning*, 7(1).
- Gall, M. D., Borg, W. R., & Gall, J. P. (1996). *Educational research: An introduction*. Longman Publishing.
- Gall, M. D., Gall, J. P., & Borg, W. R. (2007). *Educational research: An introduction* (8th edition). Boston: Person Educational Inc.
- Gess-Newsome, J. (2015). A model of teacher professional knowledge and skill including PCK. In A. Berry, P. Friedrichsen, & J. Lougran (Eds.), *Re-examining pedagogical content knowledge in science education* (pp. 28-41). New York: Routledge.
- Gilligan, C. (1982). *In a different voice: Psychological theory and women's development*. Cambridge: Harvard University 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.
- Gray, D. S., & Bryce, T. (2006). Socio-scientific issues in science education: implications for the professional development of teachers. *Cambridge Journal of Education*, 36(2), 171-192.
- Grooms, J., Sampson, V., & Golden, B. (2014). Comparing the effectiveness of verification and inquiry laboratories in supporting undergraduate science students in constructing arguments around socioscientific issues. *International Journal of Science Education*, 36(9), 1412-1433.
- Grossman, P. (1990). *The Making of a Teacher: Teacher Knowledge and Teacher Education*. New York: Teachers College Press.
- Han, Ç. (2013). Öğretmenlerin işlevsel paradigmaları ve eğitim reformu. *Trakya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 3(1).

- Hargreaves, A. (2005). Educational change takes ages: Life, career and generational factors in teachers' emotional responses to educational change. *Teaching and Teacher Education*, 21(8), 967-983.
- Harris, R., & Ratcliffe, M. (2005). Socio-scientific issues and the quality of exploratory talk—what can be learned from schools involved in a 'collapsed day' project?. *The Curriculum Journal*, 16(4), 439-453.
- Hurd, P. D. (1998). Scientific literacy: New minds for a changing world. *Science Education*, 82(3), 407-416.
- Jenkins, E. W. (1992). School science education: towards a reconstruction. *Journal of Curriculum Studies*, 24(3), 229-246.
- Jho, H., Yoon, H. G., & Kim, M. (2014). The relationship of science knowledge, attitude and decision making on socio-scientific issues: The case study of students' debates on a nuclear power plant in Korea. *Science & Education*, 23(5), 1131-1151.
- Kara, Y. (2012). Pre-service biology teachers' perceptions on the instruction of socio-scientific issues in the curriculum. *European Journal of Teacher Education*, 35(1), 111-129.
- Keefer, M. W. (2003). Moral reasoning and case-based approaches to ethical instruction in science. In D. L. Zeidler (Ed.), *The role of moral reasoning on socioscientific issues and discourse in science education*. Dordrecht: Kluwer Academic Press.
- Khishfe, R. (2012). Nature of science and decision-making. *International Journal of Science Education*, 34(1), 67-100.
- Khishfe, R., & Lederman, N. (2006). Teaching nature of science within a controversial topic: Integrated versus nonintegrated. *Journal of Research in Science Teaching*, 43(4), 395-418.
- Kılınç, A., Kartal, T., Eroğlu, B., Demiral, U., Afacan, Ö., Polat, D., Demirci Guler, M.P., Görgülü, Ö. (2013). Preservice science teachers' efficacy about a socioscientific issue. *Research in Science Education*. 43, 2455-2475.
- Kirschner, S., Borowski, A., Fischer, H. E., Gess-Newsome, J., & von Aufschnaiter, C. (2016). Developing and evaluating a paper-and-pencil test to assess components of physics teachers' pedagogical content knowledge. *International Journal of Science Education*, 38(8), 1343-1372.
- 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.

- Knupfer, N. N., & McLellan, H. (1996). Descriptive research methodologies. In D. H. Jonassen (Ed.), *Handbook of research for educational communications and technology* (pp. 1196–1212). New York: Macmillan.
- Knupfer, N. N., & McLellan, H. (1996). Descriptive research methodologies. In D. H. Jonassen (Eds.), *Handbook of research for educational communications and technology* (pp. 1196–1212). New York: Macmillan.
- Kohlberg, L. (1976). Moral stages and moralization. The cognitive-developmental approach. T. Lickona (Eds.). *Moral development and behavior* (pp. 31-53).
- Kolstø, S. (2001). Scientific literacy for citizenship: Tools for dealing with the science dimension of controversial socioscientific issues. *Science Education*, 85, 291–310.
- Kolsto, S. D. (2001). 'To trust or not to trust,...'-pupils' ways of judging information encountered in a socio-scientific issue. *International Journal of Science Education*, 23(9), 877-901.
- Krajcik, J., McNeill, K. L., & Reiser, B. J. (2008). Learning-goals-driven design model: Developing curriculum materials that align with national standards and incorporate project-based pedagogy. *Science Education*, 92(1), 1-32.
- Krathwohl, D. R. (2009). *Methods of educational and social science research: The logic of methods*. Waveland Press.
- Krathwohl, D. R. (2009). *Methods of educational and social science research: The logic of methods*. Long Grove, IL: Waveland Press.
- Lambert, V. A., & Lambert, C. E. (2012). Qualitative descriptive research: An acceptable design. *Pacific Rim International Journal of Nursing Research*, 16(4), 255-256.
- Lave, J. & Wenger, E. (1991). *Situated Learning: Legitimate Peripheral Participation*. Cambridge: Cambridge University Press.
- 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.
- Lee, H., Abd-El-Khalick, F., & Choi, K. (2006). Korean science teachers' perceptions of the introduction of socio-scientific issues into the science curriculum. *Canadian Journal of Math, Science & Technology Education*, 6(2), 97-117.
- Lee, H., Abd-El-Khalick, F., & Choi, K. (2006). Korean science teachers' perceptions of the introduction of socio-scientific issues into the science curriculum. *Canadian Journal of Math, Science & Technology Education*, 6(2), 97-117.

- Lee, H., Chang, H., Choi, K., Kim, S. W., & Zeidler, D. L. (2012). Developing character and values for global citizens: Analysis of pre-service science teachers' moral reasoning on socioscientific issues. *International Journal of Science Education*, 34(6), 925-953.
- Lee, H., Yoo, J., Choi, K., Kim, S. W., Krajcik, J., Herman, B. C., & Zeidler, D. L. (2013). Socioscientific issues as a vehicle for promoting character and values for global citizens. *International Journal of Science Education*, 35(12), 2079-2113.
- Lee, M. K., & Erdogan, I. (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.
- Levinson, R. (2006). Towards a theoretical framework for teaching controversial socio-scientific issues. *International Journal of Science Education*, 28(10), 1201-1224.
- Levinson, R., & Turner, S. (2001). *Valuable lessons*. London, UK: The Wellcome Trust.
- Lewis, J., & Leach, J. (2006). Discussion of socio-scientific issues: The role of science knowledge. *International Journal of Science Education*, 28(11), 1267-1287.
- Liu, S. Y., Lin, C. S., & Tsai, C. C. (2011). College students' scientific epistemological views and thinking patterns in socioscientific decision making. *Science Education*, 95(3), 497-517.
- Lumpe, A. T., Haney, J. J., & Czerniak, C. M. (1998). Science teacher beliefs and intentions to implement science-technology-society (STS) in the classroom. *Journal of Science Teacher Education*, 9(1), 1-24.
- Magnusson, S., Krajcik, J., & Borko, H. (1999). Nature, sources, and development of pedagogical content knowledge for science teaching. In *Examining pedagogical content knowledge* (pp. 95-132). Springer Netherlands.
- Messick, S. (1987). *Validity*. ETS Research Report Series, 1987(2).
- Milli Eğitim Bakanlığı. (2016/2017). *Milli Eğitim İstatistikleri: Örgün Eğitim*. Ankara.
- Modgil, S., and Modgil, C. (eds.) (1986). *Lawrence Kohlberg: Consensus and Controversy*, Falmer Press, Philadelphia.
- Mthethwa-Kunene, E., Onwu, G. O., & de Villiers, R. (2015). Exploring biology teachers' pedagogical content knowledge in the teaching of genetics in Swaziland science classrooms. *International Journal of Science Education*, 37(7), 1140-1165.
- Nasser, R. (2005). A method for social scientists to adapt instruments from one culture to another: The case of the Job Descriptive Index. *Journal of Social Sciences*, 1(4), 232-237.

- National Research Council [NRC]. (1996). *National science education standards*. Washington, DC: National Academy Press.
- 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
- Oulton, C., Dillon, J., & Grace, M. M. (2004). Reconceptualizing the teaching of controversial issues. *International Journal of Science Education*, 26(4), 411-423.
- Pedretti, E. G., Bencze, L., Hewitt, J., Romkey, L., & Jivraj, A. (2008). Promoting issues-based STSE perspectives in science teacher education: Problems of identity and ideology. *Science & Education*, 17(8), 941-960.
- Pedretti, E. G., Bencze, L., Hewitt, J., Romkey, L., & Jivraj, A. (2008). Promoting issues-based STSE perspectives in science teacher education: Problems of identity and ideology. *Science & Education*, 17(8-9), 941-960.
- Presley, M. L., Sickel, A. J., Muslu, N., Merle-Johnson, D., Witzig, S. B., Izci, K., & Sadler, T. D. (2013). A framework for socio-scientific issues based education. *Science Educator*, 22(1), 26-32.
- Ratcliffe, M. (1997). Pupil decision-making about socioscientific issues within the science curriculum. *International Journal of Science Education*, 19(2), 167-182.
- Ratcliffe, M., & Grace, M. (2003). *Science Education for Citizenship. Teaching Socio-Scientific Issues*. Maidenhead: Open University Press.
- Raz, J. (1990). *Practical reason and norms*. Princeton, NJ: Princeton University Press.
- Reiss, M. J. (1999). Teaching ethics in science. *Studies in Science Education*, 34(1), 115-140.
- Rest, J., Narvaez, Bebeau, M. J., & Thoma, S. J. (1999). *Postconventional moral thinking: A neoKohlbergian approach*. Mahwah, New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates.
- Richmond, G., & Striley, J. (1996). Making meaning in classrooms: Social processes in small-group discourse and scientific knowledge building. *Journal of Research in Science Teaching*, 33(8), 839-858.
- Richmond, G., & Striley, J. (1996). Making meaning in classrooms: Social processes in small-group discourse and scientific knowledge building. *Journal of Research in Science Teaching*, 33(8), 839-858.
- Roberts, D. A. (2007). Scientific literacy/science literacy. SK Abell & NG Lederman (Eds.). *Handbook of research on science education* (pp. 729-780).

- Rollnick, M., Bennett, J., Rhemtula, M., Dharsey, N., & Ndlovu, T. (2008). The place of subject matter knowledge in pedagogical content knowledge: A case study of South African teachers teaching the amount of substance and chemical equilibrium. *International Journal of Science Education*, 30(10), 1365-1387.
- Rose, S. L., & Barton, A. C. (2012). Should great lakes city build a new power plant? How youth navigate socioscientific issues. *Journal of Research in Science Teaching*, 49(5), 541-567
- Rudsberg, K., Öhman, J., & Östman, L. (2013). Analyzing students' learning in classroom discussions about socioscientific issues. *Science Education*, 97(4), 594-620.
- Sadler, T. D. (2004). Informal reasoning regarding socioscientific issues: A critical review of research. *Journal of Research in Science Teaching*, 4, 513-536.
- Sadler, T. D. (2009). Situated learning in science education: socio-scientific issues as contexts for practice. *Studies in Science Education*, 45(1), 1-42.
- Sadler, T. D. (2011). Socio-scientific issues-based education: What we know about science education in the context of SSI. In Troy D. Sadler (Eds), *Socio-scientific Issues in the Classroom* (pp. 355-369). Springer Netherlands.
- 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 Netherlands.
- 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.
- Sadler, T. D., & Fowler, S. R. (2006). A threshold model of content knowledge transfers for socioscientific argumentation. *Science Education*, 90(6), 986-1004.
- Sadler, T. D., & Fowler, S. R. (2006). A threshold model of content knowledge transfer for socioscientific argumentation. *Science Education*, 90(6), 986-1004.
- Sadler, T. D., & Zeidler, D. L. (2005). Patterns of informal reasoning in the context of socioscientific decision making. *Journal of Research in Science Teaching*, 42(1), 112-138.
- Sadler, T. D., & Zeidler, D. L. (2005). Patterns of informal reasoning in the context of socioscientific decision making. *Journal of Research in Science Teaching*, 42(1), 112-138.
- Sadler, T. D., Amirshokoohi, A., Kazempour, M., & Allspaw, K. M. (2006). Socioscience and ethics in science classrooms: Teacher perspectives and strategies. *Journal of Research in*

- Science Teaching*, 43(4), 353-376.
- Sadler, T. D., Amirshokoochi, A., Kazempour, M., & Allspaw, K. M. (2006). Socioscience and ethics in science classrooms: Teacher perspectives and strategies. *Journal of Research in Science Teaching*, 43(4), 353-376.
- 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.
- Sadler, T. D., Foulk, J. A., & Friedrichsen, P. J. (2017). Evolution of a model for socio-scientific issue teaching and learning. *International Journal of Education in Mathematics, Science and Technology*, 5(2), 75-87.
- Sadler, T. D., Klosterman, M. L., & Topcu, M. S. (2011). Learning science content and socio-scientific reasoning through classroom explorations of global climate change. In Troy D. Sadler (Eds) *Socio-scientific Issues in the Classroom* (pp. 45-77). Springer Netherlands.
- 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.
- Sadler, T., & Zeidler, D. (2004). The morality of socio-scientific issues: Construal and resolution of genetic engineering dilemmas. *Science Education*, 88, 4-27.
- Sadler, T., Friedrichsen, P., Graham, K., Foulk, J., Tang, N. & Menon D. (April, 2015) *Socio-scientific issue based education for three dimensional learning: Derivation of instructional model*. NARST Annual Meeting, Chicago, IL.
- Saunders, K. J., & Rennie, L. J. (2013). A pedagogical model for ethical inquiry into socioscientific issues in science. *Research in Science Education*, 43(1), 253-274.
- Settelmaier, E. (2003, March). *Dilemmas with dilemmas: Exploring the suitability of dilemma stories as a way of addressing ethical issues in science education*. Paper presented at the Annual Meeting of the National Association of Research in Science Teaching, Philadelphia, PA.
- Shamos, M. H. (1995). *The myth of scientific literacy*. Rutgers University Press.
- Shulman, L. (1987). Knowledge and teaching: Foundations of the new reform. *Harvard Educational Review*, 57(1), 1-23.
- Shulman, L. S. (1986). Those who understand: Knowledge growth in teaching. *Educational researcher*, 4-14.
- Shulman, L. S. (2015). Its genesis and exodus In: A. Berry, P. Friedrichsen, & J. Loughran (Eds.),

- Re-examining pedagogical content knowledge in science education* (1-12). New York: Routledge.
- Simon, S., & Amos, R. (2011). Decision making and use of evidence in a socio-scientific problem on air quality. In Troy D. Sadler (Eds) *Socio-scientific issues in the classroom* (pp. 167-192). Springer Netherlands.
- Simon, S., Erduran, S., & Osborne, J. (2006). Learning to teach argumentation: Research and development in the science classroom. *International Journal of Science Education*, 28(2-3), 235-260.
- Simonneaux, L. (2001). Role play or debate to promote students' argumentation and justification on an issue in animal transgenesis. *International Journal of Science Education*, 23, 903 – 927
- Stein, D. (1998). Situated learning in adult education. Eric no: ED418250
- Şener, B., Çakmak, E. K., Akgün, Ö. E., & Karadeniz Şirin & Demirel, F. (2013). *Bilimsel araştırma yöntemleri*. Ankara: Pegem Akademi Yayınları.
- Tal, T., & Kedmi, Y. (2006). Teaching socioscientific issues: Classroom culture and students' performances. *Cultural Studies of Science Education*, 1(4), 615-644.
- Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı (2013). *Biyoloji Dersi (9, 10, 11 ve 12. Sınıflar) Öğretim Programı*. Ankara: Milli Eğitim Bakanlığı.
- Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı (2017). *Biyoloji Dersi (9, 10, 11 ve 12. Sınıflar) Öğretim Programı*. Ankara: Milli Eğitim Bakanlığı.
- 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.
- Turiel, E. (1998). The development of morality. In W. Damon & N. Eisenberg (Eds.), *Handbook of child psychology* (p. 863-932). New York: John Wiley & Sons, Inc.
- Van der Zande, P. A. M., Brekelmans, M., Vermunt, J. D., & Waarlo, A. J. (2009). Moral reasoning in genetics education. *Journal of Biological Education*, 44(1), 31–36.
- Van Der Zande, P., Waarlo, A. J., Brekelmans, M., Akkerman, S. F., & Vermunt, J. D. (2011). A knowledge base for teaching biology situated in the context of genetic testing. *International Journal of Science Education*, 33(15), 2037-2067.

- 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.
- Walker, K. A., & Zeidler, D. L. (2007). Promoting discourse about socioscientific issues through scaffolded inquiry. *International Journal of Science Education*, 29(11), 1387-1410.
- Walker, K. A., & Zeidler, D. L. (2007). Promoting discourse about socioscientific issues through scaffolded inquiry. *International Journal of Science Education*, 29(11), 1387-1410.
- Wongsri, P., & Nuangchalem, P. (2010). Learning Outcomes between Socioscientific Issues-Based Learning and Conventional Learning Activities. *Journal of Social Science*, 6(2), 240-243.
- Yadav, A., Lundeberg, M., DeSchryver, M., & Dirkin, K. (2007). Teaching science with case studies: A national survey of faculty perceptions of the benefits and challenges of using cases. *Journal of College Science Teaching*, 37(1), 34.
- Yager, R. (1998). STS challenges for accomplishing educational reform: The need for solving learning problems. *Bulletin of Science, Technology and Society*, 18, 315–326.
- Zeidler, D. L. (2001). Participating in program development: Standard F. In D. Siebert & W. McIntosh (Eds.), *College pathways to the science education standards* (p. 18-22). Arlington, VA: National Science Teachers Press.
- Zeidler, D. L. (2014). Socioscientific Issues as a Curriculum Emphasis. In Norman G. Lederman & Sandra K. Abell (Eds), *Handbook of Research on Science Education Vol II* (pp. 697-726). Routhledge, New York.
- Zeidler, D. L., & Keefer, M. (2003). The role of moral reasoning and the status of socioscientific issues in science education: Philosophical, psychological and pedagogical considerations. In D. L. Zeidler (Ed.), *The role of moral reasoning on socioscientific issues and discourse in science education*. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers.
- Zeidler, D. L., & Nichols, B. H. (2009). Socioscientific issues: Theory and practice. *Journal of Elementary Science Education*, 21(2), 49-58.
- Zeidler, D. L., Applebaum, S. M., & Sadler, T. D. (2011). Enacting a socioscientific issues classroom: Transformative transformations. In Troy D. Sadler (Eds), *Socio scientific Issues in the Classroom* (pp. 277-305). Springer Netherlands.
- 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.

- Zeidler, D. L., Sadler, T. D., Simmons, M. L., & Howes, E. V. (2005). Beyond STS: A research-based framework for socioscientific issues education. *Science Education*, 89(3), 357-377.
- Zeidler, D. L., Walker, K. A., Ackett, W. A., & Simmons, M. L. (2002). Tangled up in views: Beliefs in the nature of science and responses to socioscientific dilemmas. *Science Education*, 86(3), 343-367.
- Zeidler, D. L., Walker, K. A., Ackett, W. A., & Simmons, M. L. (2002). Tangled up in views: Beliefs in the nature of science and responses to socioscientific dilemmas, *Science Education*, 86, 343-367.
- 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.



7. EKLER

Ek-1: SBK-PAB enstrümanı İngilizce versiyonu

Questionnaire of Pedagogical Content Knowledge about Socioscientific Issues

Part-I: Teachers' background information

Gender:

Your school type:

Public school

Private school

Attendance of professional development related to socioscientific issue (SSI)

No

Yes

(If response is yes, please give details about content and number of PD hours/sessions)

Please write down degree and area (i.e. B.S. Biology, B.S. Ed. Science Education etc.)

Bachelor/Undergraduate

Master of Science

PhD

Other

Teaching Experience (Years):

Which subjects and levels:

List some areas of teaching in which you feel you have greatest strength

List some of the areas in which you believe you could strengthen your teaching

Are there areas, outside of science subject matter, in which you feel that you would like help in order to become a better teacher (i.e. teaching students with special needs, classroom management, etc?)

What do you see as your strength with respect to science area and specific content topics?

What area(s) do you feel could use strengthening with respect to science area or specific content topics?

How would you characterize effective science teaching?

Part-II: Teachers' understandings/beliefs about SSI

Please give an example of a socioscientific issue

What makes an issue a socioscientific issue?

Should SSI be a part of the science curriculum?

Do you believe it is important to spend instructional time in your science classroom to teach students about SSI? (If yes, why? And if no, why not?)

If you think it is important what do you think is the best way to integrate SSI into your science instruction? Please give an example

Do you spend time teaching SSI in your classroom? If yes please give one or more examples

If your response is no, why not?

Do you think that emphasizing SSI in the science curriculum is necessary? (If yes, why? And if no, why?)

Do you think that controversial and debatable issues in science are necessary for students to know or important for teachers to spend time on? Why?

Part-III: PCK about SSI

Diet and Obesity

You are what you eat

Many children and adolescents are overweight. Other youngsters suffer from eating disorders. There is concern that today's young people do not have sufficient knowledge about what one should eat to be healthy. Besides this, the array of so-called junk food is enormous. At the same time, the world we live in is characterized by the demands made on young people about the way they look. This increases the interest in information about how to live a healthy life and look good.

The media makes the most of this interest and there are a great number of articles about life-style in the daily and weekly press. X TV shows a programme concerning this area of interest. The channel shows the programme "You are what you eat". It is an entertainment programme that has become popular amongst younger teenagers. The programme's basic theme is that a person with weight problems – usually overweight – is helped in changing this through advice on nutrition and exercise. The programme uses many terms and concepts and the viewer is given information about the effects of various substances on the body. Sometimes the advice is consistent with what we teach in science lessons. But sometimes, it seems that there is no

foundation for the advice at all. The content of the programme are therefore appropriate for critical analysis. It is also appropriate to assess the way in which the information is given.

(Think of a lesson you teach diet and obesity using the '*You are what you eat*' programme. If you want students to watch the programme, you can show it in the classroom or you can just describe the episode of the programme)

Questions about the scenario

In what units could diet and obesity be included?

What science concept(s) would be stressed using the scenario within the curriculum?

Are diet and obesity and/or related topics important to include in the curriculum? (If Yes, why? If No, why?)

What learning objectives in the curriculum are related to diet and obesity?

How would you use this scenario instructionally in the classroom?

What is the advantage of using these strategies?

How would you assess students' understanding of SSI regarding the scenario?

How do you address students' misunderstandings of the SSI topics? Please give an example

What kind of teaching approaches would you use to avoid creating misconceptions?

What kind of teaching approaches would you use to help alleviate students' misconceptions?

How confident do you feel about your understanding and knowledge related to diet and obesity?

If you had more information about diet and obesity, would it change your response to our questions? Why or Why not?

If you taught diet and obesity what were your students' weakness and difficulties? If not, what difficulties would you anticipate?

What might be some of your students' misconceptions about diet, obesity and topics related to each?

Is SSI instruction contextually related to the school and community environment? (If yes, why? If no, why)

Do you feel free to express your opinion or belief about diet and obesity in your school? (If yes, why? If no, why)

What support would be helpful to you in addressing diet and obesity?

Genetic Engineering (Level 10 GMF)

Think about its pros and cons

GMO foods are genetically modified organisms that have had new genes from other organisms added to their existing genes. Common genetic modifications include: adding antibacterial genes to plants, introducing genes that make the organism bigger or hardier, making new foods by adding genes from existing foods, and adding animal's genes to plants and vice versa.

Some researchers claim that GMO foods' benefits are better food quality, taste, and disease - resistant crops so that we have higher yields and more efficient production. GMO's allow farmer to skip steps in the production process, like spraying herbicides and pesticides, because the crops are already resistant. In some crops, they claim the foods are modified to contain additional vitamins and minerals. These are supposed to be beneficial to people in countries that do not have an adequate supply of these nutrients.

Another group of researchers have claimed that there has not been enough testing of GMO's and no real long-term testing to detect possible problems. Another problem is allergic reactions; genetic modification often mixes or adds proteins that weren't indigenous to the original plant, causing new allergic reactions to the human body. Some GMO foods have had antibiotic features added to them. When humans eat them, these antibiotic features persist in our bodies and make actual antibiotic medications less effective. Another risk is that the modified genes may escape into the wild. If herbicide resistant genes cross into wild weeds, a super weed that is resistant to herbicides can be created. Making plants resistant to bacteria can cause bacteria to become stronger and harder to kill.

(Think of the lesson you teach genetic engineering using the *Think about pros and cons*)

Questions about the scenario

In what units could GMF be included?

What science concept would be stressed using the scenario within the curriculum?

Is GMF and/or related topics important to include in the curriculum (If Yes, why? If No, why?)

What learning objectives in the curriculum are related to GMF?

How would you use this scenario instructionally in this classroom?

What is the advantage of using these strategies

How would you assess students' understanding of SSI regarding the scenario?

How do you address students' misunderstandings of the SSI topics? Please give an example

What kind of teaching approaches would you use to avoid creating misconceptions?

What kind of teaching approaches would you use to help alleviate students' misconceptions?

How confident do you feel about your understanding and knowledge related to GMF?

If you had more information about GMF, would it change your response to our questions? Why, or Why not?

If you taught GMF what were your students' weakness and difficulties? If not, what difficulties would you anticipate?

What might be some of your students' misconceptions about GMF and topics related to this?

Is SSI instruction contextually related to the school and community environment? (If Yes, Why? If No, Why?)

Do you feel free to express your opinion or belief about GMF in your school? (If Yes, Why? If No, Why?)

What support would be helpful to you in addressing GMF?

Vaccination (Level 11)

Vaccination is really necessary?

Paula Highsmith was quite distraught. She had returned from a routine checkup for her four-week-old daughter Jennifer. The pediatrician, Dr. Feiller, had informed Paula that he would begin giving Jennifer her DTP, which refers to a combination of diphtheria, pertussis and tetanus vaccines, and shots at her next appointment in a month.

Paula phoned her mother, Marion Johnson. "Oh, Mother, I don't know what to do."

"You were vaccinated as a child and you didn't have any problems," replied Mrs. Johnson.

"You know my friend Julie? Her oldest son Sam had a seizure after getting the DTP shot when he was Jennifer's age. And what about that couple on television that said the rubella vaccine was responsible for their son's autism?"

"I don't know about that couple," replied Mrs. Johnson, "but Sam was vaccinated ten years ago. If the vaccine was really the problem, I'm sure they would have a different vaccine now."

"But now there are so many shots and, besides, the diseases they prevent have practically disappeared, so why do I have to have Jennifer vaccinated?"

"Jennifer will be required to show evidence of vaccination before she'll be allowed to go to school and perhaps even some daycare centers. Don't you remember the article in the Buffalo News about the couple whose son wasn't allowed to register for school because he hadn't had his vaccinations? His parents said they had refused to have him vaccinated for religious reasons."

(Think of the lesson you teach vaccination using the *Vaccination is really necessary?*)

Questions about the scenario

In what units could vaccination be included?

What science concept(s) would be stressed using the scenario within the curriculum?

Is vaccination and/or related topics important include in the curriculum? (If Yes, why? If No, why?)

What learning objectives in curriculum are related to vaccination?

How would you use this scenario instructionally in this classroom?

What is the advantage of using these strategies?

How would you assess students' understanding of SSI regarding the scenario?

How do you address the students' misunderstanding of the SSI topics? Please give an example

What kind of teaching approaches would you use to avoid creating misconceptions?

What kind of teaching approaches would you use to help alleviate existing students' misconceptions?

How confident do you feel about your understanding and knowledge related to vaccination?

If you had more information about vaccination, would it change your response to our questions? Why, or Why not?

If you taught vaccination what were your students' weakness and difficulties? If not, what difficulties would you anticipate?

What might be some of your students' misconceptions about vaccination and topics related to this?

Is SSI instruction is contextually related to the school and community environment? (If Yes\No\Why?)

Do you feel free to express your opinion or belief about vaccination in your school? (If Yes, Why? If No, Why?)

What support would be helpful to you in addressing vaccination?

Gene Therapy (Level 12)

Are we ready to be rid of diseases?

Germ-line gene therapy is a genetic technology with a lot of potential. This type of gene therapy would involve altering a gene in an individual's sex cells (egg or sperm cells) or in a newly conceived embryo (just after fertilization). The intent of the gene therapy would be to remove an undesirable gene and replace it with a preferred gene so that it would be missing the old or faulty gene.

Huntington's disease (HD) is a neurological disorder caused by a single gene. Its symptoms usually start between the ages of 35 and 45. First symptoms include uncontrollable body spasm and cognitive impairment. As the disease progresses, patients become physically incapacitated, suffer from emotional instability, and eventual loss of mental faculties. HD runs its course over a period of 15-20 years and always results in death. No conventional treatments are known to work against HD. Because HD is controlled by one gene, it could be an ideal candidate for gene therapy. Should gene therapy be used to eliminate HD from sex cells that will be used to create new human offspring?

(Think of the lesson you teach gene therapy using the *Are we ready to be rid of diseases?*)

Questions about the scenario

In what units could gene therapy be included?

What science concept(s) would be stressed using the scenario within the curriculum?

Is gene therapy and/or related topics important include in the curriculum? (If Yes, why? If No, why?)

What learning objectives in curriculum are related to gene therapy?

How would you use this scenario instructionally in this classroom?

What is the advantage of using these strategies?

How would you assess students' understanding of SSI regarding the scenario?

How do you address the students' misunderstanding of the SSI topics? Please give an example

What kind of teaching approaches would you use to avoid creating misconceptions?

What kind of teaching approaches would you use to help alleviate students' misconceptions?

How confident do you feel about your understanding and knowledge related to gene therapy?

If you had more information about gene therapy, would it change your response to our questions? Why, or Why not?

If you taught gene therapy what were your students' weakness and difficulties? If not, what difficulties would you anticipate?

What might be some of your students' misconceptions about gene therapy and topics related to this?

Is SSI instruction is contextually related to the school and community environment? (If Yes, Why? If No, Why?)

Do you feel free to express your opinion or belief about gene therapy in your school?

What support would be helpful to you in addressing gene therapy?

These four SSI scenarios are related to the current science curriculum. If you think, are there any other SSI scenarios that fit within the curriculum, please give an example(s).

Ek-2: SBK-PAB değerlendirme ölçeği

SBK-PAB Değerlendirme Ölçeği

Bölüm	Tema	Soru	Kategoriler					
			Naif	Eklektik		Gelişmiş		
			Açıklama	Örnek Alıntı	Açıklama	Örnek Alıntı		
Öğretmenlerin sosyobilimsel konular (SBK) hakkındaki anlayışları	SBK'nın Tanımı	SBK'ya bir örnek veriniz	Bu tanımlamalar dışında kalanlar	Günümüzün şartlarına uyum sağlayan ve isteklerine cevap verebilmek özelliğine sahip olması sosyobilimsel olmayı sağlar.	Topluma ilişkili bilimsel konular	Bilimsel bir gelişmenin topluma olan etkilerini içermesi gerekiyor.	SBK'yı hem bilimsel hem sosyal konuları içeren, açık uçlu, çoğunlukla tartışmalı ve kesin cevabı olmayan konular	Hem bilimsel bir yanı var hem de toplumun merak ettiği, cevap aradığı sorunlar. Ancak GDO'dan örnek verecek olursak ikilem olduğunu söyleyebiliriz. Çünkü yararlı veya zararlı olduğunu savunan birçok insan var. Bu da onun sosyobilimsel bir konu olmasına katkı sağladığını düşünüyorum
		Bir konunun/olayın sosyobilimsel olmasını sağlayan nedir?		Hayatta karşılaşılabilen konulardır.		Toplum ve bilim arasında bağ kuruyor, toplumun problemlerini bilimle çözüyor olması...		
	SBK'nın fen eğitimindeki yeri	SBK fen eğitiminin bir parçası olmalı mıdır? Neden?	Bu tanımlamalar dışında kalanlar	Öğrenci açısından güncel bir konuyu dersle bağdaştırınca konuya olan ilgi artıyor.	SBK'yı öğrencilerin yalnızca ilgilerini çekmek, farklı bakış açılarını görmelerini sağlamak ve farkındalık yaratmak açısından önemli olduğunu vurgulayan katılımcılar	Hem konuya ilgiyi artırıyor hem de konu hakkında fikir ürettiklerinden fen bilimlerinin gerçek yaşamdan kopuk olduğu algısını değiştirmede etkili oluyor.	SBK'nın önemini bilimsel okuryazarlık kavramı ile ilişkilendiren, öğrencilerin bilimsel muhakeme becerilerinin gelişmesine ve bilinçli karar verme süreçlerine katkı sağlayan bir araç	öğrencilerin farkındalıklarını artırabilmek ve bilimsel düşünmeyi sağlamak için SBK'a zaman harcanmalı hatta öğrencilerinde bunun üzerinde araştırmaya sevk etmesini sağlanmalıdır... öğrencinin bilimsel düşünmesi, etik ve ahlaki ikilemlere düşmemesi, araştırması, güncel teknolojiyi takip etmesi sağlanır... sınıf içinde tartışılmalı öğrencinin sorgulaması sağlanmalı kendi fikirlerini sebep-sonuçlarıyla ortaya koymalı ve desteklenmesi sağlanmalı.
		Sizce SBK'nın fen öğretimine dahil edilmesi gerekli midir? Neden?		Bu bilgiler doğrudan hayatta karşılaşılan durumları açıklamaya çalışıyor.		SBK'da herkesin bir görüşü olabilir bunların ortaya çıkarılması, öğrencilerin kendini ifade edebilmesini sağlayacaktır		
	SBK'nın Sınıf İçindeki Yeri	SBK'nın öğretimi için sınıfınızda zaman harcamanın önemli olduğunu düşünüyor musunuz? Neden?	Bu tanımlamalar dışında kalanlar	Bence proje ödevler vermek olabilir. Mesela sınıflandırma ve sınıflandırma çeşitlerini öğretmek istiyorsak, dünyada hızla yayılan DNA barkod sistemiyle sınıflandırmayı proje ödevi olarak verebiliriz.	SBK'ı, yalnızca sınıf içi tartışma ortamlarının oluşmasına sağlayan bir araç olarak değerlendiren ve bu tartışmanın sonuçları ve öğrencilere katkıları konusunda detaylı bilgi vermeyen	Zaman ayırıyoruz. Öğrencilerde bir konunun (GDO gibi) soru-cevap şeklinde tartışmaya açarak sebep-sonuç ilişkileri kuruluyor. Farkında oluyorlar.	SBK'nın öğrencilerin delile dayalı tartışma ve araştırma yapabilecekleri, sınıf içi demokrasinin (farklı fikirlerin farkına varma ve saygı duyma) uygulanabileceği ve bireylerin fikirlerini rahatlıkla ortaya koyabilecekleri ortamlar sağlaması	Biyolojinin farklı alanlarda kullanımını sınıfta konuşurken GDO konusuna değindik. Öğrenciler bu konu ile ilgili düşünceleri, fikirlerini dile getirdiler. Faydaları zararları ile ilgili bir çalışma yaptık... öğrenciler farklı açılardan düşünüp konular üzerinde tartışabilmeli, bir sorunun kesin bir cevabının olmadığını, araştırıldığını görebilmeli.
Sizce bilimdeki tartışmalı ve açık uçlu konular öğrencilerin bilmesi ya da öğretmenlerin sınıf içinde zaman harcaması gerekli konular mıdır? Sınıfınızda SBK'nın öğretimi için zaman ayırıyor musunuz? Lütfen örnek veriniz			Açık uçlu ya da tartışılmalı konuların derste işlenmesi taraftarı değilim çünkü öğrencilerin kafasını bulandırmamak için ve bu konuda yeterli bilgiye sahip olmadıklarını düşündüğümden		Tartışma havasında geçen derslerin öğrencilerde kalıcı bilgiler oluşturduğunu düşünüyorum			

Pedagojik Bilgi	Diyet ve obezite/GDO/aşı/gen terapisi senaryosunu sınıftaki öğretim süreci içinde nasıl kullanırdınız?	Senaryoyu yalnızca sunuş yoluyla kullanan ya da soruya cevap vermeyen katılımcılar	Organik besin maddelerinin özelliklerini anlatırken ancak duruma göre davranırdım. Senaryoyu çocuklara okuturum.	Yalnızca öğretim yönteminin adını belirtip öğrenme ortamı hakkında herhangi bir açıklama yapmayan ve bu senaryoları öğrencilere araştırma ödevi vererek kullanan katılımcılar	Öğrencilerin bu konuda araştırma yapmaları, sunmaları şeklinde bir düzenleme yapardım. Soru cevap yöntemi, beyin fırtınası yöntemleri kullanılabilir	Öğrencilerin konu ile ilgili farklı fikirlerini ortaya çıkarmayı amaçlayan tartışma ortamları (küçük ya da büyük tartışma) ve argümantasyon gibi yöntemleri tercih eden ve öğrenme ortamını betimleyen	Karşılıklı diyalogu sınıftan iki öğrenciye okuttuktan sonra aşı yapılmasına taraftar olan ve olmayan iki grup oluşturarak, görüşlerini savunmalarını isterdim.
	Kullanacağımız bu stratejilerin avantajları nelerdir?	Verdikleri cevaplar ile öğrencinin öğrenme süreci arasında herhangi bir ilişki kuramayan ya da cevap vermeyen katılımcılar	Öğrencilerin hayatı etkileyen yeni gelişmelerin insanlara etkilerini etrafıca öğrenmelerini sağlamak... Güncel ve dikkat çekici olduğundan ders daha eğlenceli olabilir.	Seçtikleri stratejilerin nedenlerini yalnızca öğrencinin sınıf içinde aktif olması ile bağdaştıran ancak öğrenme süreci ile ilgili herhangi bir bilgi vermeyen katılımcılar	Bilgileri sınıf ortamında paylaşılarak ileride bu teknoloji kullanılarak hangi hastalıkların oluşmasının engellenebileceği konusunda beyin fırtınası yaparak farklı fikirler paylaşırlar ve etkin katılım sağlanır. Gen terapisi teknolojisi kullanılarak hangi hastalıkların oluşmasının engellenebileceği konusunda beyin fırtınası yaparak farklı fikirler paylaşırlar ve etkin katılım sağlanır	Seçtikleri stratejilerin nedenleri ile öğrenci merkezli öğrenme süreçleri arasında anlamlı bağlantılar kuran katılımcılar	Aktif katılım sağlanacak ve öğrencilerin var olan şemaları yıkılarak, yenilerini inşa etmeye yarayacak. GDO kavramıyla ilgili zihinlerinde oluşturdukları şemayı açığa çıkarmak, sadece faydalı veya zararlı olarak görüyorlarsa farklı açılarda fikir edinmelerini sağlamak ve zihinsel olarak aktif bir şekilde karar vermelerini sağlar.
	Öğrencilerin diyet ve obezite/GDO/aşı/gen terapisi senaryosu ile ilgili anlayışlarını nasıl değerlendirdiniz?	Yalnızca ürün odaklı değerlendirmeyi tercih edenler (yazılı sınav, çoktan seçmeli vb.), değerlendirme yapmaya gerek olmadığını düşünenler ya da cevap vermeyen katılımcılar	Ders sonunda yapılacak kısa bir test olabilir. Yazılı sınavlarda bir iki soru sorarak değerlendirdim.	Ders sırasında gerçekleşen tartışmalar doğrultusunda ve performans ödevleri ile değerlendirenler	Senaryoyu okuduktan sonra fikirlerini öğrenir. Ne kadar bilgiye sahip olduklarını anlamaya çalışırım. Bunu soru sorarak öğrenmeye çalışırım. Siz GDO'lu besin yemek ister misiniz diye sorarım ve sonuçları hep birlikte değerlendiririm sınıf içinde...	SBK'nın öğretimi değerlendirmesinde öğrencilerin karar verme mekanizmalarında kullandıkları muhakeme biçimlerine ve üretilen argüman-karşı argümanların kalitesine/delile dayalı yapısına odaklanan katılımcılar	Videoada yer alan (diyet ve obezite) yanlış bilgi ya da doğru bilgiye bakış açılarına göre değerlendirdim. Ayrıca fikirlerini savunmak için kullanacakları açıklamaların ne kadar delile dayalı olduğu da değerlendirmemi etkileyecektir.
	Öğrencilerin ile diyet ve obezite/GDO/aşı/gen terapisi ilgili kavram yanlışlarını nasıl belirlerdiniz? Lütfen örnek veriniz	Verdikleri cevaplar tamamen ilgisiz olanlar ve cevap vermeyen katılımcılar	Proje ödevler vererek olabilir. Bir video üzerinden...	Yalnızca soru sorma vb. yöntemlerden bahsedip, herhangi bir gerekçelendirme yapmayan katılımcılar	Soru-cevap yöntemiyle, çizerek anlatmalarını da isterdim. Kavram haritalarını kullanırdım. Kavram haritası, kelime ilişkilendirme ve soru-cevap yöntemi...	Kavram yanlışlarını belirlemek için ortaya koydukları yöntemi anlamlı bir şekilde örneklendiren ve açıklayan katılımcılar	GDO hakkında tartışma ortamı yaratarak, önce kavramı nasıl algıladıklarını ortaya çıkarıp sonra neden herkesin GDO'nun zararlı olduğunu düşündüğünü sorarak kavram yanlışlarını ortaya çıkarmaya çalışırdım.
Alan Bilgisi	'Diyet ve obezite/GDO/aşı/gen terapisi hakkındaki bilgi ve anlayışınız açısından kendinizi ne kadar yeterli hissediyorsunuz?	Konuyla ilgili bilgi sahibi olmadığımı belirtenler	Bahsedilen konu hakkında yeterli bilgi sahibi değilim. Doğrusunu söylemek gerekirse çok yeterli görmüyorum.	Alan bilgisinin orta düzeyde olduğunu ifade edenler	Düşüğe yakın orta düzeyde, öğrencilere anlatacak kadar yeterliyim diye düşünüyorum. Toplumdaki çoğu insandan bilgili fakat uzmanlarından yetersiz.	Seçtikleri senaryolarla ilgili alan bilgisinden kendisine oldukça güvenenler	Alan bilgimi de göz önünde bulundurduğumda kendimi bu konuda yeterli hissediyorum. Ama yine de öğreneceğim çok şey olduğuna eminim. Kendimi değerlendirmem gerekirse 10 üzerinden 8 diyebilirim.
	Eğer diyet ve obezite/GDO/aşı/gen terapisi hakkında daha fazla bilgi sahibi olsaydınız, yukarıdaki sorulara verdiğiniz yanıtlarınız değişir miydi? (Eğer cevabını evet ise, neden? Hayır ise, neden?)	Bu soruda temel amaç, öğretmenin alan bilgisi ve pedagojik bilgi arasındaki ilişkinin farkında olup olmadığını ortaya çıkarmaktır.	Hayır, çünkü bilgilerimin miktarındaki artış yukarıdaki sorularla bağlı değil... Değişmezdi. Ben gen terapisinin öğretimi hakkında yine aynı şeyleri düşünürdüm.	Bu soruda temel amaç, öğretmenin alan bilgisi ve pedagojik bilgi arasındaki ilişkinin farkında olup olmadığını ortaya çıkarmaktır. Yalnızca evet cevabı verip herhangi bir açıklama yapmayanlar	Değişebilirdi. Bilmediğim farklı şeyler mümkün olabilir.	Bu soruda temel amaç, öğretmenin alan bilgisi ve pedagojik bilgi arasındaki ilişkinin farkında olup olmadığını ortaya çıkarmaktır. Bu amaç doğrultusunda evet cevabı verip, cevabını anlamlı	Değişebilme ihtimali var. Her yeni bilgi olaya bakış açısını değiştireceğinden dolayı, kullandığım öğretim yöntemleri ve yaklaşımım da farklı olabilirdi. Evet, daha fazla bilgi sahibi olsaydım öğrencilerin kavram yanlışlarını belirlemek için daha sağlıklı sorular

Öğrenci Anlayışları		Hayır cevabı veren katılımcılar				örneklerle gerekçelendiren katılımcılar	sorar ve onların senaryoya ilgili görüşlerini de daha iyi değerlendirdim.
	Eğer diyet ve obezite/GDO/aşu/gen terapisi konusunu sınıfta öğretiyorsanız, öğrencilerin bu konuyu öğrenirken karşılaştığı zorluklar nelerdir? Eğer öğretmediyseniz, hangi zorluklarla karşılaşmalarını beklersiniz?*	İlgisiz cevaplar ve cevap vermeyenler	Yeterli ve dengeli beslenecek yer, mekanları bulamamak... Kültürel yeme alışkanlıklarından vazgeçememeleri ...	Öğrencilerin sahip oldukları zorluklardan yüzeysel şekilde bahsederek, herhangi bir örnekendirme ve açıklama yapmayan katılımcılar	Diyet ve obezite konusunda hazır bulunuşluluk açısından eksikleri olacağı için tartışmanın yürütmesi oldukça zor olacaktır. Diyet ve obezite konusunda hangi besinin içinde ne var bilmiyorlar	Öğrencilerin öğrenme sürecinde yaşadığı zorluklar hakkında detaylı örnekler veren ve bu örnekler seçtiği SBK senaryosu ile anlamlı şekilde ilişki kuran katılımcılar	Toplumda sadece GDO'nun zararlı olduğu bilgisi var. Bu ürünlerin yararlı olması durumunu öğrenmekte zorluk çekiyorlar. Mevcut bilgileri ile çakışma oluşuyor. Madem zararı var; o halde neden hala uygulanıyor? İnsan sağlığı mı para mı? Gibi etik sorgulama yaparken, neye nasıl yaklaşmaları konusunda zorlanıyorlar.
	Öğrencilerin diyet ve obezite/GDO/aşu/gen terapisi ile ilgili kavram yanlışları neler olabilir?	Soruya cevap veremeyen ya da yanlış cevap veren katılımcılar	Aşının iğne olduğunu düşünmeleri... Medyanın güzellik kalıplarına göre değerlendirmeleri	Mevcut kavram yanlışlarının farkında olup, net bir şekilde ifade edemeyen katılımcılar	Gen terapisinin nasıl olacağını bu sıradaki işlemlerle ilgili kısımlarda yanlışlar oluşabilir. Diyet kavramının ne anlama geldiği genelde öğrenciler tarafından yanlış bilinmektedir.	Öğrencilerin seçilen senaryo hakkında sahip oldukları kavram yanlışlarının bir ya da birkaçı hakkında detaylı bilgi veren katılımcılar	Hücre sel solumun ve gaz alışverişi farkını çok zor öğreniyorlar. Bu yüzden yağ kütlesinin azalmasıyla 'solumun' olarak algıladıkları durum arasında ilişki kurmakta zorlanıyorlar. Fark ettiğim en önemli yanlış klonlama sonucunda genler yerine bireyin kopyalanarak dönüşmesi.
Okul Kültürü	SBK'nın özellikle diyet ve obezite/GDO/aşu/gen terapisi konusunun, toplumsal/bağlamsal olarak okul ortamında öğretimi uygun mudur? (Eğer cevabınız evet ise, neden? Hayır ise, neden?)	Okul ortamı ile bağlantısı olmayan cevaplar	Evet, öğrenciler geleceğin yetişkinleri ve ülke yöneticileri, doktorları, akademisyenleri vs. olacak meslek seçiminde vb. durumlar için etkili olabilir. Evet. Fakat tam kesinleşmediği için de dikkatle izlemeli diye düşünüyorum.	SBK'nın okul ortamında öğretilmesinin uygun olduğunu belirten ve detaylı bir açıklama yapmayan katılımcılar	Evet çünkü bu konuda doğru bilgi edinilmesi önemlidir ve okul bunun için oldukça uygun bir yerdir.	Bu konuların okul ortamında öğretilmesinin uygun olduğunu belirten ve bunu mantıklı bir şekilde gerekçelendiren katılımcılar	Evet öğretilmelidir. Dengeli ve sağlıklı beslenmenin yaşam ve canlılar için önemi biyolojinin konusudur. Toplumda gittikçe de yaygınlaşan hastalıklar olduğu düşünülünce öğrenciyi bu konularda bilinçlendirmek biyolojinin bir görevidir. Evet uygundur. Toplumun tüm bireylerini ilgilendiren bu konuların bilimsel bir yaklaşımla sunulması, öğrencilerde kulaktan dolma kimi dayanıksız bilgilerin sorgulanmasına ve yanlış algıların düzeltilmesine sebep oluyor.
	Okulunuzda Diyet ve obezite/GDO/aşu/gen terapisi hakkındaki düşüncelerinizi ya da inançlarınızı ifade ederken kendinizi rahat hissediyor musunuz? (Eğer cevabınız evet ise, neden? Hayır ise, neden?)	Yalnızca evet cevabı veren ve herhangi bir açıklama yapmayan ya da hayır cevabı veren katılımcılar	Evet. Yeterince bilgim olduğun için rahatlıkla anlatabildiğimi düşünüyorum. Evet. İnsanları bilgilendirme duygusu hoşuma gidiyor.	Fikirlerini ortaya koyma konusunda rahat olduğunu ifade eden ve bu durumun nedenini rahatsız edici ya da zarar verici fikirlerinin olmadığı ile açıklayan katılımcılar	Evet ifade edebiliyorum. Ve tabi ki bu konuyu işlerken uygun dili kullanarak kimseyi kırmamaya çalışıyorum. Bu konu hakkında konuşmak beni rahatsız etmiyor. Bunun nedeni etrafımda bundan etkilenecek birisinin olmaması olabilir.	Okul ortamında tartışmalı konular ile ilgili kişisel görüşlerini ifade ederken kendini rahat hissedene ve bu durumu demokratik okul ortamı ile ilişkilendiren katılımcılar	Kesinlikle evet. Okulumuzda özellikle böyle güncel bilimsel konuları ve başka diğer bilimsel konuları da rahatlıkla ifade edecek bir ortam var. Okulumuz bilime, düşündüğünü ifade etmeye engel olacak tutum sergilemediği için evet rahat hissediyorum.

Ek-3: SBK-PAB Enstrümanın Türkçe Versiyonu

Sosyobilimsel Konular ile ilgili Pedagojik Alan Bilgisi Açık Uçlu Anketi

Ad Soyad _____

Tarih _____

E-posta _____

Tel _____

Bu açık uçlu anket, sizin sosyobilimsel konuların öğretimi ile ilgili görüşlerinizi ortaya çıkarmak için hazırlanmıştır.

Form üç bölümden oluşmaktadır. Birinci bölüm öğretmenlikle ilgili genel bilgiler, ikinci bölüm sosyobilimsel konular hakkındaki bilgiler, üçüncü bölüm sosyobilimsel konuların öğretimi ile ilgili bilgiler içermektedir.

Lütfen bir ve ikinci bölümdeki tüm sorulara cevap veriniz. Üçüncü bölüm 9., 10., 11. ve 12. Sınıf konuları ile ilgili 4 senaryo ve bu senaryolarla ilgili sorulardan oluşmaktadır. Üçüncü bölümde girdiğiniz seviyeye uygun en az 1 senaryo seçerek bu senaryo ile ilgili sorulara cevap veriniz.

Lütfen sorulara cevap verirken mümkün olduğunca örneklerden yararlanınız. Cevaplarınız doğru ya da yanlış olarak değerlendirilmeyecektir.

Bölüm-I Genel Bilgiler

Bu bölümde öğretmenlik mesleğinizle ilgili anlayışınızı ortaya çıkaracak sorular yer almaktadır.

Cinsiyet:

Okul Türü:

Devlet Okulu ☐

Özel Okul ☐

Sosyobilimsel Konular (SBK) ile ilgili profesyonel gelişim kursuna ya da hizmet içi eğitime katıldınız mı?

Evet ☐

Hayır ☐

(Eğer cevabınız evet ise, katıldığınız eğitimin içeriği ve süresi hakkında bilgi veriniz.)

Lütfen eğitim seviyenizi ve uzmanlık alanınızı belirtiniz. (ör: Lisans-Biyoloji Eğitimi, Yüksek Lisans-Fen Eğitimi vs.)

Lisans ☐

Yüksek Lisans ☐

Doktora ☐

Diğer

Öğretmenlik Deneyimi (Yıl):

Hangi branş ve sınıflarda öğretmenlik deneyiminiz bulunmaktadır?

Öğretmen olarak kendinizi güçlü hissettiğiniz alanlar nelerdir? (ör: alan bilgisi, sınıf yöntemi vs.)

Öğretmen olarak kendinizi geliştirmeniz gerektiğine inandığınız alanlar nelerdir? (ör: alan bilgisi, sınıf yöntemi vs.)

Daha iyi bir öğretmen olmak için, alan bilgisi dışında, yardıma ihtiyaç duyduğunuz alan ve beceriler var mıdır? (ör: özel ilgiye ihtiyaç duyan öğrencilerin eğitimi, sınıf yönetimi vb.)

Kendi branşınızla ilgili güçlü gördüğünüz yanlarınız nelerdir?

Kendi branşınızla ya da branşınızda yer alan konularla ilgili geliştirmeniz gerektiğini hissettiğiniz yanlarınız nelerdir?

Etkili bir fen eğitiminin özelliklerini nasıl tanımlarsınız?

Bölüm-II Öğretmenlerin sosyobilimsel konular (SBK) hakkındaki anlayışları

Bu bölümde sizin sosyobilimsel konular hakkındaki görüşlerinizi ortaya çıkarak sorular yer almaktadır.

Sosyobilimsel konulara bir örnek veriniz. (GDO, Aşı, genetik mühendisliği vb.)

Bir konunun/olayın sosyobilimsel olmasını sağlayan nedir?

Sosyobilimsel konular fen öğretim programının bir parçası olmalı mıdır? Neden?

Sosyobilimsel konuların öğretimi için sınıfınızda zaman harcamanın önemli olduğunu düşünüyor musunuz? (Eğer cevabınız evet ise, neden? Hayır ise, neden?)

Eğer sosyobilimsel konuların öğretiminin önemli olduğunu düşünüyorsanız, bu konuları fen öğretimine dahil etmenin en iyi yolu nedir? Lütfen örnek veriniz.

Sınıfınızda sosyobilimsel konuların öğretimi için zaman ayırıyor musunuz? Eğer cevabınız evet ise, lütfen örnek veriniz.

Eğer cevabınız hayır ise, nedenini açıklayınız.

Sizce sosyobilimsel konuların fen öğretim programına dahil edilmesi gerekli midir? (Eğer cevabınız evet ise, neden? Eğer cevabınız hayır ise, neden?)

Sizce bilimdeki tartışmalı ve açık uçlu konular, öğrencilerin bilmesi ya da öğretmenlerin sınıf içinde zaman harcaması gereken konular mıdır? Neden?

Öğrencilerde kavram yanlışlarının oluşmasını engellemek için hangi öğretim stratejileri ve yaklaşımlarını kullanırdınız?

Öğrencilerin kavram yanlışlarının azaltmak için hangi öğretim stratejileri ve yaklaşımları kullanırdınız?

Bölüm-III Sosyobilimsel konular hakkındaki pedagojik alan bilgisi

Bu bölümde sizin sosyobilimsel konuların öğretimi ile ilgili görüşlerinizi ortaya çıkarmayı hedefleyen senaryolar ve sorular yer almaktadır.

Diyet ve Obezite (9. Sınıf)

Ne yersen o'sun

Birçok çocuk ve genç aşırı kilolu olarak nitelendirilmektedir. Bunun dışında kalan gençlerin pek çoğunun ise yeme alışkanlıkları ile başı derttedir. Günümüz gençlerinin sağlıklı beslenme konusunda yeterli bilgiye sahip olmadığı konusunda endişeler bulunmaktadır. Bunun yanında, abur cubur olarak isimlendirdiğimiz yiyecekler ise oldukça çeşitli ve cezbedici bir şekilde hayatımızda yer almaktadır. Aynı zamanda, günümüzde gençler için nasıl göründükleri de çok önemlidir. Bu durum sağlıklı yaşam ve iyi görünme hakkındaki bilgiye olan ilgiyi artırmaktadır.

Medyanın bu ilginin farkında olması, günlük ve haftalık dergilerde yaşam tarzları hakkında çok sayıda makale yer alması, sağlıklı yaşam konusunun günlük tartışmalarımızın bir parçası haline gelmesine neden olmaktadır. X televizyonu, bu alanla ilgili bir program olan “Ne yersen o'sun”

isimli bir televizyon programı sunulmaktadır. Bu, gençler arasında oldukça popüler olmaya başlayan bir eğlence programıdır. Programın teması, kilo problemi olan insanların –genellikle aşırı kilolu- kilo sorunlarını beslenme ve spor tavsiyeleri ile çözmelerine yardım etmektir. Bu programda çok sayıda terim ve kavram kullanılmakta, izleyiciye vücudumuzdaki çeşitli maddeler ve onların etkileri hakkında bilgiler verilmektedir. Verilen bu bilgiler ve tavsiyeler, bazen fen derslerinde öğrettiklerimiz ile uyumlu iken, bazı durumlarda verilen tavsiye ve önerilerin herhangi bir bilimsel temeli olmadığı görülmektedir. Bu yüzden, programın içeriği hem eleştirel bir analiz yapmak için hem de bu bilgilerin veriliş yolunu değerlendirmek açısından oldukça uygundur.

(“Ne yersen o’sun” programını kullanarak diyet ve obezite konusunu öğrettiğinizi düşünün. Eğer öğrencilerin bu programı izlemesini isterseniz sınıfta gösterebilir ya da programın içeriğini sınıf içinde anlatabilirsiniz)

Senaryo hakkında sorular

Biyoloji öğretim programını düşündüğünüzde hangi üniteler diyet ve obezite konusunu içerebilir?

Bu senaryoyu kullanarak öğretim programındaki hangi kavramlara vurgu yapılabilir?

Diyet ve obezite ve/veya ilgili diğer konuların öğretim programında yer alması önemli midir? (Eğer cevabınız evet ise, neden? Hayır ise, neden?)

Öğretim programındaki hangi kazanımlar diyet ve obezite ile ilişkilidir?

Bu senaryoyu sınıftaki öğretim süreci içinde nasıl kullanırdınız?

Kullanacağınız bu stratejilerin avantajları nelerdir

Öğrencilerin diyet ve obezite senaryosu ile ilgili anlayışlarını nasıl değerlendirirdiniz?

Öğrencilerin diyet ve obezite ile ilgili kavram yanılgılarını nasıl belirlerdiniz? Lütfen örnek veriniz.

Diyet ve obezite hakkındaki bilgi ve anlayışınız açısından kendinizi ne kadar yeterli hissediyorsunuz?

Eğer diyet ve obezite hakkında daha fazla bilgi sahibi olsaydınız, yukarıdaki sorulara verdiğiniz yanıtlarınız değişir miydi? (Eğer cevabınız evet ise, neden? Hayır ise, neden?)

Eğer diyet ve obezite konusunu sınıfta öğretiyorsanız, öğrencilerin bu konuyu öğrenirken karşılaştığı zorluklar nelerdir? Eğer öğretmediyseniz, hangi zorluklarla karşılaşmalarını beklersiniz?

Öğrencilerin diyet ve obezite ile ilgili kavram yanılgıları neler olabilir?

Sosyobilimsel konuların özellikle diyet ve obezite konusunun, toplumsal/bağlamsal olarak okul ortamında öğretimi uygun mudur? (Eğer cevabınız evet ise, neden? Hayır ise, neden?)

Okulunuzda diyet ve obezite hakkındaki düşüncelerinizi ya da inançlarınızı ifade ederken kendinizi rahat hissediyor musunuz? (Eğer cevabınız evet ise, neden? Hayır ise, neden?)

Diyet ve obezite konusunun öğretimi ile ilgili nasıl bir destek almak dersinizin gelişmesine katkıda bulunurdu?

Bu dört senaryo, mevcut biyoloji programı ile ilişkilidir. Sizce bu senaryolar dışında, biyoloji programı ile uyumlu olan başka senaryolar var mıdır? Lütfen örnek veriniz.

Bir biyoloji öğretmeni olarak sizce sosyobilimsel konuların öğretiminde gerekli öğretmen yeterlilikleri nelerdir?

Genetik Mühendisliği (10. Sınıf)

Faydalarını ve zararlarını düşünün

GDO, mevcut genlerine diğer organizmalardan yeni genler eklenerek genetik olarak değiştirilmiş organizmalardır. Temel genetik modifikasyonlar; bitkilere antibakteriyel genler ekleme, organizmaları daha güçlü ve büyük hale getirecek genler ekleme, mevcut besinlere yeni genler ekleyerek yeni besinler elde etme ve hayvan genlerini bitkilere ya da bitki genlerini hayvanlara ekleme gibi işlemleri içermektedir.

Bazı araştırmacılar GDO'lu bitkilerin besin kalitesini, lezzetini ve hastalıklara direncini arttırmak gibi faydaları olduğunu, böylece daha yüksek verim ve etkili üretime sahip olabileceğimizi iddia etmektedir. Gen değişim sürecinde bitkilerin dirençli hale gelmesi, çiftçilerin üretim sürecinde pestisit ve herbisit gibi tarım ilaçlarına olan ihtiyacını ortadan kaldırmaktadır. Ayrıca bazı ürünler daha fazla vitamin ve mineral içerecek şekilde değiştirilmektedir. Bu durumun, vitamin ve mineraller açısından yeterli besin kaynağına sahip olmayan ülkelerdeki insanlara faydalı olması beklenmektedir.

Farklı bir araştırmacı grubu ise GDO'lu besinlerin yeterince test edilmediğini ve uzun vadede ortaya çıkabilecek problemler için gerekli çalışmaların yapılmadığını iddia etmektedir. Diğer bir problem ise alerjik reaksiyonlardır. Genetik modifikasyonlarda, sıklıkla orijinal bitkide doğal olarak bulunmayan proteinler eklenmekte ya da karıştırılmaktadır. Bu durum da insan vücudunda alerjik reaksiyonlara neden olmaktadır. Bazı GDO'lu besinlerde antibiyotik özelliği bulunmaktadır. İnsanlar bunları yediği zaman, bu özellik insan vücudunda da devam etmekte ve gerçek antibiyotiklerin etkisini azaltmaktadır. Diğer bir risk ise, değiştirilmiş genlerin doğaya yayılabilmesidir. Eğer tarım ilaçlarına dirençli gen yabancı bitkilere yayılırsa, tarım ilaçlarına dirençli yabancı türler oluşabilir. Bitkileri bakterilere karşı dirençli hale getirmek, bakterilerin daha güçlü ve öldürülmesi daha zor hale gelmesine neden olabilir.

(“Faydalarını ve zararlarını düşünün” senaryosunu kullanarak genetik mühendisliği konusunu öğrettiğinizi düşünün)

Senaryo hakkında sorular

Biyoloji öğretim programını düşündüğünüzde hangi üniteler GDO konusunu içerebilir?

Bu senaryoyu kullanarak öğretim programındaki hangi kavramlara vurgu yapılabilir?

GDO ve/veya ilgili diğer konuların öğretim programında yer alması önemli midir? (Eğer cevabınız evet ise, neden? Hayır ise, neden?)

Öğretim programındaki hangi kazanımlar GDO ile ilişkilidir?

Bu senaryoyu sınıftaki üretim süreci içinde nasıl kullanırdınız?

Kullanacağınız bu stratejilerin avantajları nelerdir?

Öğrencilerin GDO senaryosu ile ilgili anlayışlarını nasıl değerlendirirdiniz?

Öğrencilerin GDO ile ilgili kavram yanılgılarını nasıl belirlerdiniz? Lütfen  rnek veriniz.

GDO hakkındaki bilgi ve anlayışınız açısından kendinizi ne kadar yeterli hissediyorsunuz?

Eğer GDO hakkında daha fazla bilgi sahibi olsaydınız, yukarıdaki sorulara verdiğiniz yanıtlarınız değişir miydi? (Eğer cevabını evet ise, neden? Hayır ise, neden?)

Eğer GDO konusunu sınıfınızda öğretiyorsanız, öğrencilerin bu konuyu öğrenirken karşılaştığı zorluklar nelerdir? Eğer  ğretmediyseniz, hangi zorluklarla karşılaşmalarını beklersiniz?

Öğrencilerin GDO ile ilgili kavram yanılgıları neler olabilir?

Sosyobilimsel konuların özellikle GDO konusunun, toplumsal/bağlamsal olarak okul ortamında  ğretimi uygun mudur? (Eğer cevabınız evet ise, neden? Hayır ise, neden?)

Okulunuzda GDO hakkındaki düşüncelerinizi ya da inan larınıızı ifade ederken kendinizi rahat hissediyor musunuz? (Eğer cevabınız evet ise, neden? Hayır ise, neden?)

GDO konusunun  ğretimi ile ilgili nasıl bir destek almak dersinizin gelişmesine katkıda bulunurdu?

Bu dört senaryo, mevcut biyoloji programı ile ilişkilidir. Sizce bu senaryolar dışında, biyoloji programı ile uyumlu olan başka senaryolar var mıdır? Lütfen  rnek veriniz.

Bir biyoloji  ğretmeni olarak sizce sosyobilimsel konuların  ğretiminde gerekli  ğretmen yeterlilikleri nelerdir?

Aşı (11. sınıf)

Aşı gerçekten gerekli mi?

Pelin Taner oldukça sinirli ve şaşırmış durumdadır. Dört haftalık kızı Zeynep'in rutin kontrolü için gittiği klinikten geri gelmiş ve doktorun söyledikleri kafasını karıştırmıştır. Doktor Pelin'i, gelecek kontrolde Zeynep'e difteri, boğmaca ve tetanoz açılarının karışımından oluşan karma aşı yapacakları konusunda bilgilendirmiştir.

Pelin annesini arayarak, "Anne, ne yapacağımı bilmiyorum" demiştir.

Annesi: Sen de çocukken bu aşıyı oldun ve herhangi bir problem yaşamadın.

Pelin: Benim arkadaşım Jale'yi biliyorsun, onun büyük oğlu Zeynep'in yaşındayken bu aşıyı olduktan sonra kriz geçirmişti. Aynı zamanda geçen televizyonda bir çift, çocuklarının kızamık açısı yüzünden otizme yakalandıklarını söyledi.

Annesi: Bahsettiğin  ifti bilmiyorum ama Jale'nin oğlu aşı olalı on yıl oldu. Eğer o aşı gerçekten sorunluysa, eminim şu an ellerinde farklı aşı vardır.

Pelin: Ama şu an piyasada vurulması gereken çok fazla aşı var ve bunun yanında bu aşılardan engellediği hastalıklar artık görülüyorlar. O zaman neden Zeynep'i aşılatmak zorunda olayım ki?

Annesi: Zeynep'in okula hatta kreşe başlaması için aşı olduğuna dair belgelere ihtiyacın olacak. Hatırlamıyor musun, geçenlerde gazetede bir haberde bir erkek çocuğun aşıları yapılmadığı için okula kayıt olmasına izin verilmediği yazıyordu. Çocuğun ailesi, çocuklarının dini nedenlerden dolayı aşı olmasını istemediklerini ifade etmişti.

("Aşı gerçekten gerekli mi" senaryosunu kullanarak aşı konusunu öğrettiğinizi düşünün)

Senaryo ile ilgili sorular

Biyoloji öğretim programını düşündüğünüzde hangi üniteler aşı konusunu içerebilir?

Bu senaryoyu kullanarak öğretim programındaki hangi kavramlara vurgu yapılabilir?

Aşı ve/veya ilgili diğer konuların öğretim programında yer alması önemli midir? (Eğer cevabınız evet ise, neden? Hayır ise, neden?)

Öğretim programındaki hangi kazanımlar aşı ile ilişkilidir?

Bu senaryoyu sınıftaki öğretim süreci içinde nasıl kullanırdınız?

Kullanacağınız bu stratejilerin avantajları nelerdir?

Öğrencilerin aşı senaryosu ile ilgili anlayışlarını nasıl değerlendirirdiniz?

Öğrencilerin aşı ile ilgili kavram yanlışlarını nasıl belirlerdiniz? Lütfen örnek veriniz.

Aşı hakkında bilgi ve anlayışınız açısından kendinizi ne kadar yeterli hissediyorsunuz?

Eğer aşı hakkında daha fazla bilgi sahibi olsaydınız, yukarıdaki sorulara verdiğiniz yanıtlarınız değişir miydi? (Eğer cevabınız evet ise, neden? Hayır ise, neden?)

Eğer aşı konusunu sınıfta öğretiyorsanız, öğrencilerin bu konuyu öğrenirken karşılaştığı zorluklar nelerdir? Eğer öğretmediyseniz, hangi zorluklarla karşılaşmalarını beklersiniz?

Öğrencilerin aşı ile ilgili kavram yanlışları neler olabilir?

Sosyobilimsel konuların öğretimi özellikle aşı konusunun, toplumsal/bağlamsal olarak okul ortamında öğretimi uygun mudur? (Eğer cevabınız evet ise, neden? Hayır ise, neden?)

Okulunuzda aşı hakkındaki düşüncelerinizi ya da inançlarınızı ifade ederken kendinizi rahat hissediyor musunuz? (Eğer cevabınız evet ise, neden? Hayır ise, neden?)

Aşı konusunun öğretimi ile ilgili nasıl bir destek almak dersinizin gelişmesine katkıda bulunurdu?

Bu dört senaryo, mevcut biyoloji programı ile ilişkilidir. Sizce bu senaryolar dışında, biyoloji programı ile uyumlu olan başka senaryolar var mıdır? Lütfen örnek veriniz.

Bir biyoloji öğretmeni olarak sizce sosyobilimsel konuların öğretiminde gerekli öğretmen yeterlilikleri nelerdir?

Gen Terapisi (12. sınıf)

Hastalıklardan kurtulmaya hazır mıyız?

Germline gen terapisi birçok potansiyel olarak birçok tedavi imkanı sunan bir genetik teknolojisidir. Bu tip gen terapisi, bireyin üreme hücrelerindeki (yumurta ya da sperm) ya da döllenme sonrası yeni embriyodaki genlerin değiştirilmesi anlamına gelir. Bu gen terapisinin amacı, bireyde bulunan istenmeyen genleri çıkarıp yerine tercih edilen başka genlerin yerleştirilmesidir. Böylece istenmeyen, kusurlu genlerden kurtulmuş oluruz.

Huntington hastalığı, tek bir genin neden olduğu nörolojik bir hastalıktır. Belirtileri genellikle 35-45 yaşları arasında başlamaktadır. İlk semptomlar, kontrol edilemeyen vücut kasılmaları ve bilişsel bozukluklardır. Hastalık ilerlerken, hastalar fiziksel olarak yetersiz hale gelmeye, duygusal dengesizlikler yaşamaya ve sonunda zihinsel yeterliliklerini kaybetmeye başlar. Huntington hastalığı, 15-20 yıllık bir periyotta devam etmekte ve ölümle sonuçlanmaktadır. Bu hastalığa karşı bilinen hiçbir geleneksel tedavi yöntemi yoktur. Huntington hastalığına tek bir gen neden olduğundan hastalık gen terapisi için oldukça uygun bir aday olmaktadır. Sizce gen terapisi yöntemi, yeni bir embriyo oluşturmada kullanılacak üreme hücrelerinden Huntington hastalığına neden olan geni ayıklamak için kullanılmalı mıdır?

(“Hastalıklardan kurtulmaya hazır mıyız” senaryosunu kullanarak gen terapisi konusunu öğrettiğinizi düşünün)

Senaryo hakkında sorular

Biyoloji öğretim programını düşündüğünüzde hangi üniteler gen terapisi konusunu içerebilir?

Bu senaryoyu kullanarak öğretim programındaki hangi kavramlara vurgu yapılabilir?

Gen terapisi ve/veya ilgili diğer konuların öğretim programında yer alması önemli midir? (Eğer cevabınız evet ise, neden? Hayır ise, neden?)

Öğretim programındaki hangi kazanımlar gen terapisi ile ilişkilidir?

Bu senaryoyu sınıftaki öğretim süreci içinde nasıl kullanırdınız?

Kullanacağınız bu stratejilerin avantajları nelerdir?

Öğrencilerin gen terapisi senaryosu ile ilgili anlayışlarını nasıl değerlendirirdiniz?

Öğrencilerin sosyobilimsel konulardan gen terapisi ile ilgili kavram yanlışlarını nasıl belirlerdiniz? Lütfen örnek veriniz.

Gen terapisi hakkındaki bilgi ve anlayışınız açısından kendinizi ne kadar yeterli hissediyorsunuz?

Eğer gen terapisi hakkında daha fazla bilgi sahibi olsaydınız, yukarıda sorulara verdiğiniz yanıtlarınız değişir miydi? (Eğer cevabınız evet ise, neden? Hayır ise, neden?)

Eğer gen terapisi konusunu sınıftınızda öğretiyorsanız, öğrencilerin bu konuyu öğrenirken karşılaştığı zorluklar nelerdir? Eğer öğretmediyseniz, hangi zorluklarla karşılaşmalarını beklersiniz?

Öğrencilerin gen terapisi ile ilgili kavram yanlışları neler olabilir?

Sosyobilimsel konuların öğretimi özellikle gen terapisi konusunun, toplumsal/bağlamsal olarak okul ortamında öğretimi uygun mudur? (Eğer cevabınız evet ise, neden? Hayır ise, neden?)

Okulunuzda gen terapisi hakkındaki düşüncelerinizi ya da inançlarınızı ifade ederken kendinizi rahat hissediyor musunuz? (Eğer cevabınız evet ise, neden? Hayır ise, neden?)

Gen terapisi konusunun öğretimi ile ilgili nasıl bir destek almak dersinizin gelişmesine katkıda bulunurdu?

Bu dört senaryo, mevcut biyoloji programı ile ilişkilidir. Sizce bu senaryolar dışında, biyoloji programı ile uyumlu olan başka senaryolar var mıdır? Lütfen örnek veriniz.

Bir biyoloji öğretmeni olarak sizce sosyobilimsel konuların öğretiminde gerekli öğretmen yeterlilikleri nelerdir?

