



Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi

<http://kutuphane.uludag.edu.tr/Univder/uufader.htm>

Biyoloji Öğretmenlerinin Sosyobilimsel Konularla ile İlgili Anlayışları¹

Çiğdem HAN-TOSUNOĞLU¹, Serhat İREZ²

¹Arş. Gör., Marmara Üniversitesi, Atatürk Eğitim Fakültesi, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Bölümü, cigdem.han@marmara.edu.tr

²Prof. Dr., Marmara Üniversitesi, Atatürk Eğitim Fakültesi, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Bölümü, sirez@marmara.edu.tr

ÖZET

Son yıllarda sosyobilimsel konuların (SBK) etkili bir şekilde fen eğitimine dahil edilmesi için yapılan araştırmaların sayısı artmaktadır. Alandaki bu önemli ilerlemeye rağmen, hala öğretmenlerin sosyobilimsel konuların öğretimi için hazır olup olmadığı önemli bir araştırma alanını oluşturmaktadır. Öğretmenlerin SBK'ı nasıl algıladıkları ve yorumladıkları bu hazırlanışının bir parçasını oluşturmaktadır. Bu bağlamda çalışmanın amacı, Türkiye'deki biyoloji öğretmenlerinin SBK'ı nasıl algıladıklarını ortaya koymaktır. Çalışmaya Türkiye'nin farklı illerinde çalışan 102 biyoloji öğretmeni katılmıştır. Veri toplama aracı olarak 'Sosyobilimsel Konularla ilgili Pedagojik Alan Bilgisi Formu' kullanılmış ve elde edilen veriler nitel olarak analiz edilmiştir. Yapılan analiz, biyoloji öğretmenlerinin sosyobilimsel konularla ilgili anlayışlarının yetersiz olduğunu ve bu anlayışın sosyobilimsel konuların öğretimi ile ilgili tercihlerini etkilediğini göstermektedir.

Anahtar Sözcükler: Sosyobilimsel konular, sosyobilimsel konuların öğretimi, öğretmen anlayışları.

¹ Bu çalışma, Marmara Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Birimi tarafından desteklenmiştir (Proje No: EGT-C-DRP-130116-0021)

Biology Teachers' Understanding of Socioscientific Issues

ABSTRACT

There is a growing body of research on developing effective strategies and curricula for integrating socioscientific issues (SSI) into science instruction. Despite the important progress achieved in the field, there is still a pressing need to investigate the readiness of science teachers to teach science through SSIs. To this end, the purpose of this study is to investigate biology teachers' understanding of SSIs. Participants of this study were 102 in-service biology teachers. Data was collected through the Instrument for Assessing Pedagogical Content Knowledge for Biological Socioscientific Issues. The results indicated that the participants' understanding of SSIs are inadequate to integrate the issues into their classroom.

Key Words: Socioscientific issues, teaching of socioscientific issues, teachers' understandings.

GİRİŞ

Fen eğitiminin öncelikli amaçlarından biri olan bilimsel okuryazarlık kavramı bireylerin bilimle ilişkili kişisel ve toplumsal durumlar hakkında karar verebilmek için gerekli bilgi ve anlayışa sahip olması anlamına gelmektedir (Roberts, 2007). Bu anlayışa göre toplumu oluşturan bireylerin yalnızca alan bilgisini ve bilimsel süreçleri bilmesi yeterli değildir, fonksiyonel bilimsel okuryazarlık kişilerin bu bilgileri kişisel ve toplumsal karar verme süreçlerinde ya da sosyobilimsel konularla (SBK) ilgili çözüm üretirken nasıl kullanacağını bilmesini gerektirmektedir (Sadler, 2004).

SBK kavramsal, prosedürel ya da teknolojik açıdan bilimle ilişkili ancak toplumsal açıdan çelişkiler içeren konular olarak tanımlanabilir (Kolstø, 2001; Sadler & Zeidler, 2004). Daha ayrıntılı bir tanımlamayla Ratcliffe ve Grace (2003) SBK'ı 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, doğru cevabı olmayan konular olarak ifade etmektedir.

Son yıllarda pek çok fen eğitimcisi SBK'ın 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 anlayışlarının (Klosterman & Sadler, 2010; Wongsri & Nuangchalerm,

2010; Sadler, Romine, & Topçu, 2016) ve bilimin doğası anlayışlarının (Eastwood, Sadler, Lewis, Amiri ve Applebaum, 2012) gelişimine katkı sağladığı gösterilmiştir. 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.

Bu tür bulguların ışığında SBK, son yıllarda fen eğitiminin önemli parçalarından biri haline gelmiştir. Bu kavramın ilk ortaya çıkışı 80'li yıllara kadar gitse de bugünkü anlamı ile eğitimsel bir kavram haline gelmesi 2000'li yıllara dayanmaktadır (Zeidler, 2014). Örneğin, Amerika Birleşik Devletleri'nde National Research Council (NRC) (2012) öğrencilerin bilimle ilişkili konular üzerine tartışmalara dahil olmasını, günlük yaşamlarında bilimsel bilginin bilinçli tüketicileri haline gelmelerini ve yaşamı boyunca bilimi öğrenmeye devam etmelerini fen eğitiminin öncelikli hedefleri olarak tanımlamaktadır. Benzer şekilde yine Amerika Birleşik Devletleri'nde 2013 yılında yayınlanan Next Generation Science Standarts'ın (NGSS) (NGSS Lead States 2013) işlevsel bilimsel okuryazarlığı vurgulaması fen eğitiminin bağlamsal ve vaka tabanlı (case-based) bir yöne hareket ettiğini göstermektedir. Türkiye'de ise bu durumun yansımaları 2013 yılında yürürlüğe giren Ortaöğretim Biyoloji Dersi Öğretim Programı'nda görülmektedir. SBK'nın sınıf içine transfer edilmesi için oldukça geniş bir alan sunan bu öğretim programında yer alan SBK ile doğrudan ilişkili bazı kazanımlar aşağıda yer verilmiştir;

Küresel ısınmanın biyolojik çeşitlilik ve günlük yaşam üzerine olası etkileri sorgulanır (Kazanım 9.3.1.1)

Sosyo-bilimsel bir konu olarak aşılmanın önemi tartışılır (Kazanım 11.2.5.4).

2013 Ortaöğretim Biyoloji Dersi Öğretim Programı'nda doğrudan SBK konularına vurgu yapan kazanımların yanında diğer ünite kazanımlarında da dolaylı olarak SBK vurgusu yapılmaktadır. Dolayısı ile Ortaöğretim Biyoloji Öğretim Programı biyoloji öğretmenlerinden çeşitli SBK'ı sınıf içine etkin olarak taşımalarını beklenmektedir.

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 hissi (Day & Bryce, 2011) ve SBK-PAB yeterliliklerinin (Van der Zande, Akkerman, Brekelmans, Waarlo, & Vermunt, 2009) süreci doğrudan etkilediğini göstermektedir. Ancak öğretmenlerin SBK anlayışları, öğretim sürecini etkileyen en önemli faktör olarak karşımıza çıkmaktadır. Çünkü etkili bir SBK öğretimi için öğretmenlerin sahip oldukları SBK kavramının, bu kavramın fen eğitimi amaçları ile ilişkisinin farkında olması önemlidir (Sadler ve ark., 2006). Diğer bir ifade ile SBK'yı sınıf içine transfer edecek öğretmenlerin bu konular hakkındaki anlayışları onların SBK öğretimi açısından hazırbulunuşluklarını ortaya koyan değişkenlerden biridir.

SBK ve diğer reform hareketlerinde çoğunlukla üzerinde durulmayan sorulardan biri uygulayıcı öğretmenin uyguladığı/uygulayacağı konu hakkında ne düşündüğüdür. Sınıf içindeki gerçekleşecek her değişim öğretmenin o konu hakkındaki anlayış ve inançları ile doğrudan ilişkilidir (Bybee, 1993). Böylece SBK ile ilgili yapılacak her öğrenme ve öğretim girişiminde (program geliştirme, modül geliştirme, öğretmen eğitimi vb.) öğretmenlerin bu konular hakkında bakış açıları göz önünde bulundurulmalıdır. Aksi taktirde öğretmenlerin mevcut durumunu dikkate almadan yapılacak her girişimin, sınıf içi uygulamalarda sorunlarla karşılaşması oldukça olasıdır.

Sosyobilimsel Konuların Öğretimi ve Öğretmen

Eğitimde gerçekleşen her değişimde olduğu gibi SBK'nın etkili bir şekilde sınıf içine aktarılmasında da öğretmenler oldukça önemli bir role sahiptir (Lee, Abd-El-Khalick & Choi, 2006). Çünkü öğretmenlerin SBK anlayışları ve SBK'ı uygulamada karşılaştıkları zorluklar sınıf içinde etkili bir SBK öğretim sürecini doğrudan etkileyecektir. Bu bağlamda öğretmenlerin SBK ve SBK öğretimi ile ilgili anlayışları ve bu tür konuların öğretiminde karşılaştıkları zorlukların neler olduğunun belirlenmesi oldukça önemli hale gelmektedir.

SBK'nın sınıf içine etkili bir şekilde entegre edilmesi için bazı öğretim modelleri (Eilks, 2010; Zeidler, Applebaum & Sadler, 2011; Saunders & Rennie, 2013; Presley ve ark., 2013; Sadler, Foulk & Friedrichsen, 2017) ve kavramsal çerçeveler (Levine-Rose & Calabrese-Barton, 2012) geliştirilmiştir. Ortaya konulan bu öğretim modellerinin başarılı şekilde uygulanması için temel varsayım, uygulayıcı öğretmenlerin SBK'ı öğretmek için gerekli anlayış, farkındalık ve bilgiye sahip olduklarıdır. Ancak yapılan çalışmalar öğretmenlerin SBK ve SBK öğretimi

ile ilgili anlayış, bilgi ve farkındalık açısından çeşitli zorluklarla karşılaştıklarını göstermektedir.

Yapılan çalışmalar SBK'nın sınıf içine aktarılmasında öğretmenlerin en çok zaman (Saunders & Rennie, 2013) ve materyal eksikliği (Levinson & Turner, 2001) konusunda zorluk yaşadıklarını göstermektedir. Bu tür zorluklar öğretmenleri nesnel ve değişmez gördükleri alan bilgisini aktarmaya yönlendirmektedir (Day & Bryce, 2011). Bununla beraber, öğretmenlerin önemli bir çoğunluğu sınıf içindeki rollerinin sosyal ve etik konularla uğraşmaktan çok bilimle ilgili gerçekleri öğrencilere sunmak olduğunu düşünmektedir (Levinson & Turner, 2001). Gayford'a (2002) göre öğretmenler SBK'nın alanına giren sosyal, politik ve ekonomik konuların fen öğretmenlerinin sorumluluğu olmadığını düşünmektedir.

SBK uygulamalarında karşılaşılan en önemli zorluklardan biri de öğretmenlerin SBK uygulamaları konusunda özgüvenlerinin yetersiz olmasıdır (Ekborg, Ideland & Malmberg, 2009; Levinson & Turner, 2001; Reiss, 1999). Birçok öğretmen SBK öğretiminde sıklıkla kullanılan grup tartışmalarını yönetme konusunda kendine güvenmemekte (Simonneaux, 2014), SBK uygulamaları sırasında konu hakkındaki fikirlerini açık bir şekilde ifade edip etmeyecekleri ile ilgili ciddi problemler yaşamaktadır (Oulton, Dillon, & Grace, 2004). Bununla beraber, Levinson ve Turner'a (2001) göre öğretmenler SBK öğretiminin fen dersleri içinde yer almasının önemli olduğunu, ancak sınıf içindeki rollerinin sosyal ve etik konularla uğraşmaktan çok bilimle ilgili gerçekleri öğrencilere sunmak olduğunu düşünmektedirler.

Son olarak öğretmenlerin SBK'ı sınıf içine taşıırken karşılaştıkları diğer bir zorluk, SBK'yı planlamak ve öğretimi düzenlemek için alan bilgisi açısından gerekli alt yapıya, etkili öğretim stratejileri açısından gerekli bilgiye sahip olmamalarıdır (Saunders & Rennie, 2013). Öğretmenler SBK konularını mevcut konularla nasıl ilişkilendirebilecekleri ve bunu ders boyunca nasıl sürdürebilecekleri konusunda yeterli değildir (Levinson & Turner, 2009). Bu da öğretmenlerin SBK ile ilgili yeterli pedagojik alan bilgisine sahip olmadıklarına işaret etmektedir.

Genel olarak değerlendirildiğinde SBK öğretimini etkileyen zorlukların birçoğunun öğretmenlerin SBK anlayışları ile ilişkili olduğu görülmektedir. Örneğin; öğretmenlerin zaman ve materyal konusundaki zorlukları SBK'ı öğretim programı dışında yer alan, ekstra bir uygulama olarak yorumlamasından kaynaklanmaktadır. Benzer şekilde öğretmenlerin etik ve sosyal konuları sınıf içine taşımanın kendi görevleri olmadığını düşünmeleri ve bu nedenle SBK'ı öğretime transfer etmekten kaçınmaları

öğretmenlerin bu tür konuların fen eğitimindeki yerini anlamadığını göstermektedir. Bu bakış açısı ile değerlendirdiğimizde öğretmenlerin SBK hakkındaki anlayışları sınıf içinde karşılaştıkları zorlukları anlamak için bir temel oluşturmaktadır.

Türkiye'deki fen dersleri biyoloji, fizik ve kimya olarak ayrılmaktadır. Bunlar arasından biyoloji alanı diğer alanlara göre sağlık ve çevre konuları gibi toplumu doğrudan etkileyen konular (Ratcliffe ve Grace, 2003) ile daha yakın ilişki içindedir. Türkiye'de 2013 yılında yeniden düzenlenen biyoloji öğretim programının temel becerileri arasında "Bilim-Teknoloji-Toplum İlişkisi" yer almaktadır. Bu beceriye göre öğrencilerin "biyolojide kazandıkları bilgi, beceri ve anlayışları kişisel, sosyal ve ekonomik alanlarda uygulayabilmesi, güncel biyoloji uygulamaları hakkında bilinçli değerlendirmeler yapabilmesi ve sürdürülebilir kalkınmanın ekolojik, ekonomik, sosyal ve kültürel boyutlarını içselleştirebilmesi" (TTKB, 2013 sf.III) hedeflenmektedir. Bu doğrultuda biyoloji öğretmenlerinden beklenen biyoloji bağlamında yer alan SBK'ları sınıf içine aktarmaları ve öğrencilere bu öğrenme deneyimlerini etkili bir şekilde sunmaları beklenmektedir.

Bu noktadan yola çıkarak, etkili bir SBK öğretimi için öncelikli olarak biyoloji öğretmenlerin SBK'ı nasıl algıladıkları ve yorumladıklarının sistematik bir şekilde araştırılması gerekmektedir. Bu bağlamda çalışmanın amacı, Türkiye'deki biyoloji öğretmenlerinin SBK'ı nasıl algıladıklarını ortaya koymak olarak belirlenmiştir. Bu amaç doğrultusunda aşağıdaki araştırma sorusuna cevap aranmaktadır.

Biyoloji öğretmenlerinin SBK hakkındaki anlayışları nelerdir?

YÖNTEM

Öğretmenlerin SBK anlayışlarını ortaya koymak için nitel araştırma yaklaşımı benimsenmiştir. Bu çalışmada, benzer özelliklere sahip bir sosyal topluluğun belli bir duruma nasıl tepki verdiğini ortaya koyabilmek için araştırma deseni etnografi olarak belirlenmiş ve bu bağlamda katılımcı öğretmenlerin SBK'ı nasıl algıladıkları ortaya çıkarılmaya çalışılmıştır. Türkiye'nin farklı illerinde çalışan 102 biyoloji öğretmeni ile açık uçlu form yardımı ile veri toplanmış ve elde edilen veriler nitel olarak analiz edilmiştir.

Çalışma Grubu

Bu araştırmadaki çalışma grubunu oluşturan 102 biyoloji öğretmeni 'uygun örnekleme' yöntemi ile belirlenmiştir. 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. Tablo 1’de katılımcıların demografik özelliklerine göre nasıl dağıldıkları görülmektedir.

Tablo 1. Katılımcıların demografik özelliklerine göre dağılımı

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

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).

Veri Toplama Aracı

Çalışmada veri toplama aracı olarak Han-Tosunoğlu ve Lederman (2016) tarafından geliştirilen ‘Instrument for Assessing Pedagogical Content Knowledge for Biological Socioscientific Issues’ (Sosyobilimsel Konularla ilgili Pedagojik Alan Bilgisi Formu) kullanılmıştır. Bu form açık uçlu olarak geliştirilmiş ve üç bölümden oluşmaktadır. Birinci bölüm öğretmenlerin eğitim seviyeleri, deneyimleri ve fen öğretimi açısından güçlü ve zayıf yönlerini ortaya koymamızı sağlayan sorulardan oluşmaktadır. İkinci bölüm, öğretmenlerin SBK’ı nasıl anladıkları ve bu konuları fen eğitimi bağlamında nasıl yorumladıklarını ortaya koymayı sağlayan 10 adet soru içermektedir. Üçüncü bölüm ise öğretmenlerin SBK ile ilgili pedagojik alan bilgisini ortaya koymak için geliştirilmiş dört (4) senaryo (diyet ve obezite, genetik mühendisliği. Sınıf, aşı ve gen terapisi) ve bu senaryolarla ilgili 21 adet açık uçlu sorudan oluşmaktadır. Bu çalışmada öğretmenlerin SBK’ı nasıl algıladıklarını ortaya koymak için formun yalnızca 2. Bölümünde yer alan ve

öğretmenlerin SBK anlayışlarını ortaya çıkarmayı hedefleyen 10 soru analiz edilmiştir.

Formun Türkçeye Çevrilmesi

‘Sosyobilimsel Konularla ilgili Pedagojik Alan Bilgisi Formunun Türkçe’ye uyarlanmasında çeviri komitesi yaklaşımı (Nasser, 2005) kullanılmıştır. Araştırmacılar ve bir öğretim üyesi formu kaynak dil İngilizce’den Türkçe’ye çevirmiştir. Araştırmacılar her iki çeviriyi değerlendirip karşılaştırarak taslak bir Türkçe form oluşturmuştur. Türkçe taslak formu ve orjinal formu farklı üniversitelerde çalışan her iki dile hâkim iki öğretim üyesine gönderilmiş ve çeviriyi kontrol edip görüşlerini belirtmeleri ve eğer varsa onaylamadıkları her madde için geri dönüt vermeleri istenmiştir. Araştırmacılar gelen dönütler doğrultusunda forma son halini vermiştir.

Pilot Çalışma

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

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.

Güvenirliliği ya da kodlayıcılar arasındaki tutarlılığı ortaya koymak için, pilot çalışmada elde edilen veriler rubrik yardımıyla iki kodlayıcı tarafından kodlanmıştır. Bu kodlayıcılar arasındaki uyum %85 olarak hesaplanmıştır.

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). Pilot çalışmada elde edilen verilerin dört senaryodaki her bir soru için uyumu karşılaştırıldığında senaryolar arası iç tutarlılık hesaplanmıştır. %87,5 olarak hesaplanan bu oran, bir katılımcının her senaryodaki aynı sorusunun aynı kategoride değerlendirilip değerlendirilmediğini göstermektedir.

Uygulama/Veri toplama süreci

Veri toplama sürecinin başında Türkiye'nin farklı illerinde çalışan 129 biyoloji öğretmeni 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 formun üç bölümünü tam olarak doldurmuştur. Bazı soruları boş bırakan katılımcıların formları değerlendirme dışında bırakılmıştır. Veri toplama süreci toplamda dört ay sürmüştür.

Veri Analizi

102 katılımcıdan elde edilen veriler Han-Tosunoglu ve Lederman (2016) tarafından Sosyobilimsel Konularla ilgili Pedagojik Alan Bilgisi Formu'na verilen cevapları analiz etmek için geliştirilen değerlendirme ölçeği kullanılarak N-Vivo 11 nitel analiz yazılımı kullanılarak analiz edilmiştir. Bu analizin amacı, öğretmenlerin SBK anlayışlarını ortaya koyan temalar açısından hangi kategorilerde yer aldıklarını göstermektir. Katılımcıların verdikleri cevaplar değerlendirme ölçeğindeki temalar ışığında değerlendirilerek betimsel analiz yapılmıştır. Bu analiz doğrultusunda dört temel tema ortaya çıkmıştır. Bu temaların hangi sorularla ilişkili olduğu Tablo 2'de görülmektedir.

Bu enstrümanda bulunan maddelerin ilgili temalarla ilişkisini ortaya koymak için, geliştirilen tüm sorular 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 biyoloji öğretmenliği deneyimi ve bazılarının SBK öğretimi konusunda deneyimleri bulunmaktadır. 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 2. Analizde kullanılan temalar ve bu temalar ile ilişkili sorular

Tema	Sorular
SBK tanımı	Sosyobilimsel konulara 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.

Değerlendirme ölçeği kullanılarak öğretmenler SBK tanımı ve SBK'nın fen eğitimindeki yeri açısından sınırlı farkında, orta düzey farkında ve yüksek düzey farkında olarak kategorize edilmiştir. SBK'nın sınıf içindeki yeri ve SBK uygulamaları ise yetersiz, eklektik ve gelişmiş olarak sınıflandırılmıştır. Her tema için yapılan bu kategorizasyondan sonra katılımcıların dört tema doğrultusundaki toplam performanslarını ortaya koymak için verdikleri cevaplar 0-2 arasında puanlandırılmıştır. Her soru için verilen yetersiz/sınırlı farkında cevaplara '0' eklektik/orta düzey farkında cevaplara '1' ve reformist/yüksek düzey farkında cevaplara '2' puan verilmiş ve katılımcıların performansları belirlenmiştir.

Geçerlilik ve Güvenirlilik

102 öğretmenenden elde edilen verilerin güvenilirliğini ortaya koymak için verilerin %20'si bağımsız iki araştırmacı tarafından analiz edilmiştir.

Yapılan analiz sonucunda her iki araştırmacı öğretmenleri kategorize etmiş ve kodlayıcılar arasındaki tutarlılık %95 olarak hesaplanmıştır.

BULGULAR

Bu bölümde detaylı olarak katılımcıların SBK'nın 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.

Sosyobilimsel Konuların 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. Değerlendirme ölçeğine göre SBK'ı hem bilimsel hem sosyal konuları içeren, açık uçlu, çoğunlukla tartışmalı ve kesin cevabı olmayan konular olarak nitelendiren katılımcılar 'yüksek düzey farkında', toplumla ilişkili bilimsel konular olarak tanımlayan katılımcılar 'orta düzey farkında' ve bu tanımlamalar dışında kalanlar ise 'sınırlı farkında' olarak nitelendirilmiştir. Tablo 3'de katılımcıların SBK tanımlamalarına göre nasıl dağıldıklarını göstermektedir.

Tablo 3. Katılımcıların SBK tanımlamaları

Tema	Sınırlı farkında	Orta düzey farkında	Yüksek düzey farkında
Sosyobilimsel konular nedir?	%25,5 (26)	%56,9 (58)	%17,6 (18)

Katılımcıların %25,5'ini (26) oluşturan ve SBK'ı tanımlamakta zorlanan katılımcıların alıntılarında aşağıda yer verilmiştir.

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

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

Toplumun büyük bir kesimini ilgilendirmesi... (Ö45)

SBK'ı tanımlamak açısından sınırlı farkında olarak kategorize edilen katılımcıların bir bölümü bu konuların toplumla ilişkili ve toplumun geneline ilgilendiren konular olarak, diğer bir bölümü insanlığın karşılaştığı hastalık vb. durumlara çözüm üretebilen konular olarak, farklı bir grup ise insanların

günlük yaşamda karşılaştığı her konuyu sosyobilimsel olarak değerlendirmiştir.

Katılımcıların %56,9'u (58) SBK'nın ne olduğunu tanımlamada orta düzey farkında olarak değerlendirilmiştir. Bu gruptaki katılımcılar sosyobilimsel kavramını bilim ve toplum arasındaki ilişki ile açıklamaya çalışmışlardır. Aşağıda sunulan alıntılar bu grupta yer alan katılımcıların görüşlerinden örnekleri içermektedir.

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

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

Yapılan çalışmanın toplumsal fayda sağlamasıdır (Ö26)

Yukarıda verilen ifadelerin ortak noktası, toplumu etkileyen ya da toplumdaki etkilenen bilimsel olayların sosyobilimsel olarak tanımlanmasıdır. Katılımcıların bir bölümü bilim ve toplum arasındaki bu ilişkiyi 'fayda' kavramı ile açıklamış ve bilimin toplumun sorunlarına çözüm ürettiği konuları sosyobilimsel olarak değerlendirmişlerdir.

Çalışma grubunu oluşturan öğretmenlerin %17,6'sı (18) ise güncel literatür ile uyumlu bir bakış açısı sergilemiş ve yüksek düzey farkında olarak değerlendirilmiştir. Aşağıda bu görüşleri yansıtan alıntılara yer verilmiştir.

Toplumunu 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)

Genel olarak bakıldığında katılımcı öğretmenlerin büyük bir çoğunluğu SBK kavramını açıklayamamışlardır. Yüksek düzey farkında olan 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 yüksek düzey farkında grubunda ise öne çıkan fikir, bu konuların pozitif ve negatif etkileri açısından tartışmaya açık ve bilimsel dayanağı olan konular olmasıdır.

SBK'nın Fen Eğitimindeki Yeri

Katılımcıların SBK'nın fen bilimleri eğitimi açısından neden önemli olduğunu ve fen eğitimindeki yerini nasıl algıladıklarını ortaya çıkarmak için formda yer alan 'SBK fen eğitiminin bir parçası olmalı mıdır? Neden?' ve 'Sizce SBK'nın fen öğretimine dahil edilmesi gerekli midir? Neden?' soruları beraber değerlendirmeye alınmıştır. Değerlendirme ölçeğine göre SBK'nın önemini bilimsel okuryazarlık kavramı ile ilişkilendiren, öğrencilerin bilimsel muhakeme becerilerinin gelişmesine ve bilinçli karar verme süreçlerine katkı sağlayan bir araç olarak algılayan katılımcılar 'yüksek düzey farkında' olarak değerlendirilmiştir. SBK'ı öğrencilerin yalnızca ilgilerini çekmek, farklı bakış açılarını görmelerini sağlamak ve farkındalık yaratmak açısından önemli olduğunu düşünenler 'orta düzey farkında' olarak etiketlenmiştir. Bu iki kategoride de yer almayan katılımcılar ise 'sınırlı farkında' olarak değerlendirilmiştir. Katılımcıların bu değerlendirmeye göre dağılımları Tablo 4'de görülmektedir.

Tablo 4. Katılımcıların SBK'nın fen eğitimindeki yeri hakkındaki düşünceleri

Tema	Sınırlı farkında	Orta düzey farkında	Yüksek düzey farkında
Sosyobilimsel konuların fen eğitimindeki yeri	%26,5 (27)	%55,9 (57)	%17,6 (18)

Katılımcıların %26,5 (27)'i SBK'nın fen eğitimi açısından neden önemli olduğunu açıklamakta sınırlı farkında olarak değerlendirilmiştir. Bu gruptaki katılımcıların ilgili sorulara verdikleri yanıtlar aşağıda görülmektedir.

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

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

Bu gruptaki katılımcılar SBK'nın önemini farklı açılardan vurgulamışlardır. Bu konuların öğrencinin derse ilgisini artırdığını düşünen katılımcılar alan bilgisinin öğrenci için daha anlamlı hale gelmesinde SBK'nın önemli olduğunu düşünmektedirler. Diğer bir grup ise öğrencilerin SBK aracılığıyla günlük yaşamda karşılaştıkları ya da karşılaşılabilecekleri

konular hakkında fikir sahibi olmalarına katkı sağladığını ortaya koymaktadır.

SBK'nın fen eğitimindeki önemini açıklayabilme açısından orta düzey farkında olan öğretmenler grubun %55,9 (57)'unu oluşturmaktadır.

İlk olarak öğrencilerde merak duygusunu, araştırma güdüsünü arttıracaklarını düşünüyorum. Ayrıca anlatılan konuların aslında hayatın içinden olduğunu... Sosyobilimsel konularda herkesin bir görüşü olabilir bunların ortaya çıkarılması, öğrencilerin kendini ifade edebilmesini sağlayacaktır... (Ö56)

Hakkında kesin yargı oluşmuş konular öğrenciler tarafından genellikle doğrudan kabul ediliyor ve düşünmelerine neden olmuyor. Ama tartışılan konular öğrencilerde merak uyandırıyor ve konuyu araştırmalarını sağlıyor, dolayısıyla da ilgili konularla ilgili bilgi ve fikir sahibi olmalarına neden oluyor. Hem konuya ilgiyi artırıyor hem de konu hakkında fikir ürettiklerinden fen bilimlerinin gerçek yaşamdan kopuk olduğu algısını değiştirmede etkili oluyor. (Ö47)

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. Orta düzey farkında olarak kategorize edilen katılımcılar bu konuların öğrencilerin muhakeme yapmalarını ve fikir üretmelerini, bireylerin birbirinden farklı görüşlere sahip olabileceğinin farkına varmalarını, öğrencilerin doğru ve yanlış bilgileri ayırarak toplumda rol üstlenmelerine ve alan bilgisinin öğrenilmesine katkı sağlayacağı gibi farklı düşünelere sahiptirler.

Grubun %17,6 (18)'sı ise SBK'nın fen eğitimi bağlamındaki önemi konusunda yüksek düzey farkında olarak değerlendirilmiştir.

Öğrenciler için özellikle dikkat çekici hale getirir... öğrencilerin farkındalıklarını artırabilmek ve bilimsel düşünmeyi sağlamak için sosyobilimsel konulara 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)

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)

Bu grupta yer alan katılımcılar öncelikle SBK ile bilimsel okur yazarlık kavramını ilişkilendirmektedirler. Bu bağlamda sınıf içinde tartışma yoluyla aktarılacak bu konuların düşünen ve sorgulayan bireyler yetişmesine katkı sağlayacağı ve gerçek yaşamda benzer durumlar hakkında bilinçli karar vermelerine yardımcı olacağını ifade etmişlerdir. Yüksek düzey farkında olarak değerlendirilen katılımcıları diğer gruplardan ayıran en önemli özellik SBK’ı fen eğitimi ile ilişkilendirmede daha üst düzey ve bütünsel düşünebilmeleridir.

Sosyobilimsel Konuların 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 gereken konular mıdır?’ ve ‘Sınıfınızda SBK’nın öğretimi için zaman ayırıyor musunuz? Lütfen örnek veriniz’ soruları bir arada değerlendirilmiştir. Oluşturulan değerlendirme ölçeğine 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 5’te katılımcıların SBK’nın sınıf içindeki yeri ile ilgili dağılımları gösterilmektedir.

Tablo 5. Katılımcıların SBK’nın sınıf içindeki yeri ile ilgili anlayışları

Tema	Yetersiz	Eklektik	Gelişmiş
Sosyobilimsel konuların sınıf içindeki yeri	%36,3 (37)	%32,4 (33)	%31,4 (32)

Katılımcıların %36,3 (37)'ü SBK'nın sınıf içindekini yerini ve önemini açıklamada yetersiz kalmışlardır.

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

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

Yukarıdaki 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 SBK'nın doğasını anlamadığından, bu konuların sınıf içine nasıl aktarılacağı ve sınıf içindeki önemini açıklayamamışlardır. Diğer bir grup ise 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.

Çalışmaya katılan öğretmenlerin %32,4 (33)'ü ise SBK'nın sınıf içindeki yeri ve önemi açısından eklettik olarak belirlenmiştir.

Eğer işlediğimiz üniteye sosyobilimsel konuların birinden bahsediliyorsa konuyla ilgili araştırma ödevi verip bir sonraki derste sınıf içinde bu konuyu tartışıyoruz. Bu şekilde öğrencilerin sosyobilimsel konularla ilgili fikir sahibi olmalarına yardımcı olmaya çalışıyorum. (Ö63)

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

SBK'nın sınıf içindeki yerini 'tartışma' kavramı ile açıklamaya çalışan bu gruptaki katılımcıların, bu tür konuların açık uçlu doğasının farkında olduğu görülmektedir. Ancak sınıf içinde yapılacak tartışmaların öğrenciler açısından ne tür katkılar sağlayacağı ve tartışma ortamının nasıl organize edileceği gibi konular hakkında bilgi verilmemiştir. Bu durum, bu gruptaki katılımcıları reformist olanlardan ayırmaktadır.

Katılımcıların %31,4 (32)'ü ise bu başlık altında gelişmiş olarak kategorize edilmiştir. Aşağıdaki alıntılar bu gruptaki katılımcılardan elde edilmiştir.

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)

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

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 vermişlerdir. Özellikle öğrencilerin bilinçli karar verme süreçlerine katkıda bulunabilecek; farklı görüşlerin farkına varma, olaylara farklı bakış açıları ile yaklaşma ve sorgulama gibi becerileri kazanmasına yardımcı olabileceğini düşünmektedirler.

Sosyobilimsel Konularla İlgili Uygulamalar

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'ın öğretiminin önemli olduğunu düşünüyorsanız, bu konuları fen öğretimine dahil etmenin en iyi yolu nedir?' ve 'Sınıfınızda SBK'ın öğretimine zaman ayırıyor musunuz? Lütfen örnek veriniz' soruları bir araya getirilerek değerlendirilmiştir. Değerlendirme ölçeğine göre öğrencilerin kendi düşüncelerini rahatça ifade edebilecekleri büyük tartışma ortamlarından küçük grup tartışmalarına, beyin fırtınasından yaratıcı dramaya kadar birçok öğretim yöntemi 'reformist' 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 6'da çalışma grubunun SBK uygulamalarına göre dağılımı görülmektedir.

Tablo 6. Katılımcıların SBK ile ilgili sınıf içi uygulamaları

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

Tablo 6’da görüldüğü gibi katılımcıların yaklaşık yarısı (%49) SBK’nın sınıf içine nasıl dahil edileceği konusunda yetersiz açıklamalarda bulunmuşlardır.

Geziler düzenleyerek bilimin sosyal çevreye katkısını aktararak anlatılabilir (Ö8)

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

Akıllı tahta yani görsel metotlar kullanarak anlatıyorum (Ö96)

Yukarıdaki 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. Bu grupta yer alan öğretmenlerin önemli bir bölümü SBK’nın doğasını anlayamadığından sınıf içi pratikler ile ilişkilendirmekte zorlanmışlardır.

Grubun %26,5 (27)’i SBK’nın sınıf içi uygulamaları açısından eklektik olarak değerlendirilmiştir.

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

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)

Bu grubu oluşturan öğretmenlerin neredeyse tamamı SBK’ı öğrencilerin sınıf dışında hazırlayacakları çalışmalar doğrultusunda sınıf içine aktarabileceklerini ifade etmişlerdir. 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 grubun ilgili sorulara verdiği yanıtlardan bazı alıntılar aşağıda verilmiştir.

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)

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)

Bu alıntılara baktığımızda katılımcılar arasındaki ortak özellik, öğrencilerin karşılıklı etkileşim halinde oldukları bir tartışma ortamı betimlemeleridir. Bu tartışma ortamında öğrencilerin aktif olarak fikirleri ile katkı sağladıkları ve farklı görüşler üzerine sorgulama yapabilecekleri bir ortam sağlanmaktadır. 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.

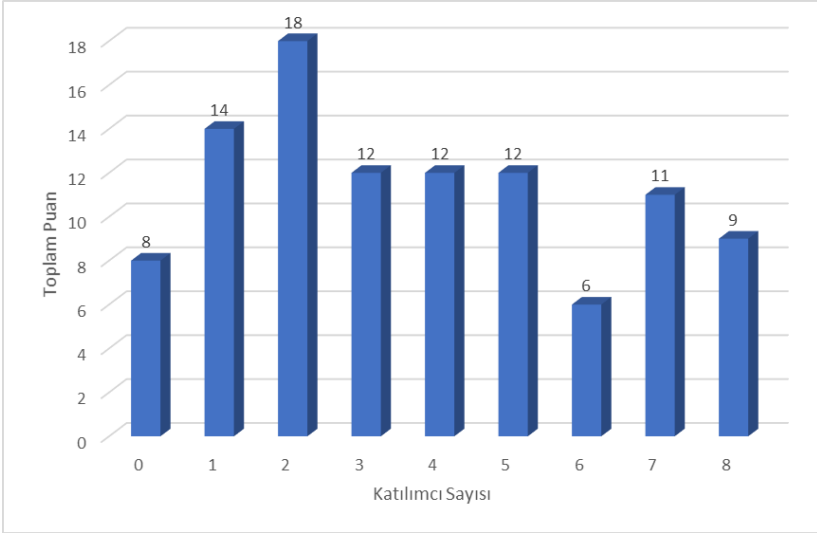
Katılımcıların Sosyobilimsel Konular Hakkındaki Anlayışları Üzerine Genel Değerlendirme

Bu bölümde katılımcıların fen eğitimi bağlamında SBK'ı nasıl algıladıkları yukarıdaki dört tema doğrultusunda değerlendirilecektir. Daha öncede belirtildiği gibi katılımcılara verdikleri cevaplar doğrultusunda her tema için 0 ile 2 arasında bir değerlendirme yapılmıştır. Bu değerlendirme doğrultusunda katılımcıların bu bölümde alacakları minimum puan '0' maksimum puan '8' dir. Tablo 7'da görüldüğü gibi aldıkları toplam puanlar üzerinden grup performansı ortalama %45,46 olarak hesaplanmıştır.

Tablo 7. Öğretmenlerin sosyobilimsel konular hakkındaki anlayışları

Öğretmenlerin sosyobilimsel konular hakkındaki anlayışları	Temalar	Sınırlı farkıda	Orta düzey farkında	Yüksek düzey farkında
	Sosyobilimsel konuların tanımı	%25,5 (26)	%56,9 (58)	%17,6 (18)
Sosyobilimsel konuların fen eğitimindeki yeri	%26,5 (27)	%55,9 (57)	%17,6 (18)	
		Yetersiz	Eklektik	Gelişmiş
Sosyobilimsel konuların sınıf içindeki yeri	%36,3 (37)	%32,4 (33)	%31,4 (32)	
Sosyobilimsel konular ile ilgili uygulamalar	%49 (50)	%26,5 (27)	%24,5 (25)	
Toplam performans			%45,46	

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 6’da 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 tartışma ortamında öğrencilerin farklı bakış açılarını görmelerini sağlayıp muhakeme becerilerini geliştirmeyi hedeflemekte ve %24,5’i ise SBK’ı tartışma ve argümantasyon yoluyla sınıf içine dahil edilebileceğini düşünmektedir.



Grafik 1. Katılımcıların SBK hakkındaki görüşlerine göre dağılımı

Katılımcıların *SBK kavramını, SBK'nın 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 1). Dört temanın değerlendirilmesi sonucu 7-8 puan alan %18,8'lik grubun ise SBK'ın doğası,

neden önemli olduğu ve sınıf içine nasıl yansımaları gerektiği konusunda yeterli bilgiye sahip olduğu görülmektedir.

TARTIŞMA ve SONUÇ

Yapılan analiz doğrultusunda ortaya çıkan en önemli sonuçlardan biri, öğretmenlerin SBK'nın ne anlama geldiği konusunda farklı fikirleri olduğudur (Tidemand ve Nielsen, 2017). Ancak bu fikirler arasındaki ortak nokta, bu konuların bilim ve toplum arasındaki bağı oluşturduğudur. Bu noktada öğretmenlerin SBK anlayışları, bilim ve toplum ilişkisi etrafında değerlendirildiğinde şu sonuçlar ortaya çıkmaktadır. Öğretmenlerin bir kısmı, toplumla ilişkili her bilimsel konunun SBK olduğunu düşünmektedirler. Bu gruptaki öğretmenler SBK'ı anlama açısından sınırlı farkında olarak değerlendirilmektedir. Orta düzey farkındalığa sahip olan grup ise toplumsal sorunlarla ilişkili bilimsel konuları SBK kavramı altında değerlendirmektedir. Bu grup, bilim ve toplum ilişkisinin yanında 'sorun ve yarar' kavramları ile SBK'ı tanımını şekillendirmektedir. Temel olarak 'toplumsal sorunlara çözüm üreten bilimsel konular' tanımlaması diğer grubun SBK kavramına göre daha bilinçli olsa da önemli eksiklikleri içermektedir. Çünkü toplumun ihtiyaçları doğrultusunda ortaya çıkan her çalışma SBK olmamakla beraber bu konuların kendine has özellikleri vardır. Bu iki gruptan ayrılan yüksek düzey farkındalığa sahip grup ise bu konuların toplumla ilişkili olduğunu ancak negatif ve pozitif etkileri açısından tartışmaya açık olduğunu ortaya koymaktadır. Bu tanımlama Eilks, Nielsen ve Hofstein'in (2014) SBK'nın özelliklerini ortaya koyduğu beş kriter ile eşleşmektedir. Bunlar (1) gerçek olması, (2) devam eden (sonucu netleşmemiş), (3) tartışmaya açık, (4) güncel konularla ilgili, (5) bilim ve teknolojiye dayalı bir problem olmasıdır. Öğretmenlerin SBK'nın ne olduğu konusundaki kavramsal yapılarının bu kriterler doğrultusunda geliştirilmesi, onların bu konuları fen eğitimi açısından anlamlandırması ve sınıf içine etkili şekilde taşınması açısından oldukça önemlidir.

Öğretmenler ağırlıklı olarak SBK'ı fen eğitimi açısından bir araç olarak değerlendirmektedir. Fen eğitimi açısından SBK'nın önemini farklı açılardan ortaya koyan üç grup da (sınırlı farkında, orta düzey farkında ve yüksek düzey farkında) SBK'ı öğrencileri derse motive eden bir araç olarak değerlendirmiştir. SBK'a enstrümental bakış açısı literatürde de sıklıkla karşılaşılan bir durumdur. Barrett ve Nieswandt (2010) bazı öğretmenlerin 'etik' konularını derslere taşımalarının temel nedeninin, alan bilgisi öğretimi için öğrencilerin ilgilerinin çekmek olduğunu ortaya koymuştur. Özellikle sınırlı farkında ve orta düzey farkında olan grupta bu bakış açısı ağırlıklı

olarak görülmektedir. Bu tema açısından ortaya çıkan diğer bir önemli sonuç, öğretmenlerin SBK'ı öğrencilerin fikir sahibi olması gereken bir konu olarak değerlendirmesidir. Sınırlı farkında ve orta düzey farkında olan gruptaki birçok katılımcının ortaya koyduğu bu fikir, öğretmenlerin fen'in hayatın bir parçası olduğu ve gerçek yaşamdan kopuk olmadığı bakış açısından beslenmektedir. Öğretmenlerin oldukça az bir bölümü (%17,6) fen eğitimi ve SBK bağlantısını bilimsel okuryazarlık kavramı ile kurmakta ve SBK'nın fen eğitimindeki yeri açısından yüksek düzey farkındalığa sahiptirler. Bu gruptaki öğretmenler SBK'ı işlevsel bilimsel okuryazarlığın temel bileşenlerinden olan tartışmalı bilimsel konuların farklı açılardan sorgulanması, ortaya konan argümanların değerlendirilmesi ve karar verme süreci açısından ilişkilendirmiştir (Roberts, 2007). SBK'ın fen eğitimindeki yerinin anlaşılması için bu öğretmenlerin bu bakış açısına sahip olması önemlidir. Aynı zamanda SBK'ın doğasını bilinçli bir şekilde anlamak bu bakış açısının oluşmasında etkilidir. Bu durumu destekleyen önemli delillerden biri 'sosyobilimsel konuların tanımı' temasında da katılımcıların yalnızca %18'inin SBK'ın doğasını tam olarak açıklayabilmesidir.

Katılımcıların sosyobilimsel konuların sınıf içindeki yerini anlama temasında yetersiz, eklektik ve gelişmiş kategorileri açıdan neredeyse eşit bir dağılım gösterdikleri görülmektedir. Bu durum SBK'ın 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. Yetersiz olan grup ise hemen hemen aynı oranlar ile diğer temalar ile benzerlik göstermektedir. SBK'ı sınıf içine tartışma yoluyla taşıyan ve bu tartışma sürecini öğrenci öğretmen diyalogisi ile yapılandıran katılımcılar gelişmiş olarak belirlenmiştir (%31,4). Bu oran, diğerleri ile karşılaştırıldığında katılımcıların en başarılı olduğu temanın 'SBK'ın sınıf içindeki yeri' olduğunu göstermektedir. Bunun en önemli nedenlerinden biri öğretmenlerin sınıf içi tartışma kavramına yatkın olmalarıdır. Aynı zamanda güncel medyada sıklıkla tartışmaların odağını oluşturan genetiği değiştirilmiş organizmalar, diyet ve obezite gibi konuların diğer konulardan farklı olarak doğası gereği öğretmenin sınıf içi tartışmayı yapılandırmasına uygundur. Özellikle bir önceki temada fen eğitimini günlük yaşamın bir parçası olarak gören ve SBK'ı öğrencilerin fikir sahibi olması gereken bir konu olarak değerlendiren orta düzey farkındalığa sahip katılımcılar, öğrencilerin hayatta karşılaşılabilecekleri problemler hakkında bilinçli karar vermeleri için sınıf içi tartışmaların gerekli olduğuna inanmaktadırlar. Bunun yanın da SBK'ın sınıf içine taşınmasında gelişmiş olan katılımcılar SBK tartışmaları sonucunda öğrencilerin belli bir konuda farklı görüşlerin farkına

varma, olaylara farklı bakış açıları ile yaklaşma ve sorgulama gibi becerileri kazanacağını düşünmektedirler.

SBK uygulamaları konusunda katılımcıların yaklaşık yarısı (%49) akıllı tahta kullanımı, gezi düzenleme, görsel kullanımı vb. SBK öğretimi ile doğrudan ilişkili olmayan teknikler ortaya koymuşlardır. Bu teknikler genellikle öğretmenlerin öğrencileri derse motive etmek için kullandığı herhangi bir konuya özgü olmayan örneklerdir. Bu gruptaki katılımcılar ağırlıklı olarak SBK'yı da öğrencileri derse motive etmek için bir araç olarak görmektedir. Öğretmenlerin %25'i ise SBK uygulamaları olarak sınıf dışı öğrenci aktivite ve sınıf içi öğrenci sunumları şeklinde açıklamıştır. Bu gruptaki öğretmenlerin ortak noktası, öğrencilerin SBK konularında bilgi sahibi olmalarını istemeleridir. Grubun kalanı ise sınıf içi tartışma ortamı ve bu süreçte öğrencilerin derse katılımı açısından SBK'nın doğası ile uyumlu bir uygulama ortamı tanımlamıştır. Bu temada net bir şekilde ortaya çıkan sonuç, öğretmenlerin SBK uygulamaları konusundaki anlayışları, SBK'ın fen eğitimindeki yerini nasıl algıladıkları anlayışından etkilenmektedir.

Sonuç olarak, öğretmenlerin SBK anlayışlarını ortaya koyan dört tema açısından toplam performansları %50'nin altında olduğu görülmektedir (%45,46). Her tema için yüksek düzey farkında/gelişmiş öğretmenlerin oranı %17,6 ile %31,4 arasında değişmektedir. Bu sonuç katılımcı öğretmenlerin SBK anlayışları açısından sınırlı farkındalığa sahip olduklarını göstermektedir. Türkiye'de 2013'den beri Biyoloji Öğretim Programı'nda yer alan SBK'm etkili bir şekilde sınıf içine aktarılmasında öğretmenler anahtar rol oynamaktadır. Öğretmenlerden beklenen SBK'ı bilinçli bir şekilde anlamaları ve uygun pedagojik alan bilgisi yardımıyla sınıf içine transfer etmeleridir. Ancak bu çalışmada da görüldüğü gibi öğretmenlerin SBK anlayışları, onların SBK için uygun öğretim yöntemi seçme ve SBK'yı sınıf içine transfer etme biçimini etkilemektedir.

Dört temayı bütüncül olarak incelediğimizde öğretmenlerin yarısından fazlasının toplamda üç ve altı puan aldıkları kısacası SBK'yı anlamlandırma açısından yetersiz oldukları görülmektedir. Katılımcıların yalnızca %18,8'inin hemen hemen her temada bilinçli cevaplar vererek 7-8 puan aldığı görülmektedir. Bu noktada ortaya çıkan ilk sonuç, Türkiye'deki biyoloji öğretmenlerinin önemli bir çoğunluğunun SBK anlayışlarının ve genel olarak SBK öğretimine bakış açılarının güncel literatür ile uyumlu olmadığıdır. Bu sonuç dolaylı olarak şunu göstermektedir. SBK öğretimi, bilimin doğası ve bilim tarihi öğretiminde olduğu gibi öğretim programına yeni giren her alanda olduğu gibi bu tür konuların etkili şekilde öğretimi için öğretmenlerin bu alan hakkındaki anlayışları önemlidir. Alan bilgisi dışında

bu tür konuların sınıf içinde etkili şekilde transfer edilmesinde öğretmen anlayışları belirleyici olmakta ve öğretmen tarafından iyi anlaşılması yeni bir alanın öğrenciye aktarılması zorlaşmaktadır.

Bu çalışmadan elde edilen sonuçlar Türkiye'deki biyoloji öğretmenlerinin önemli bir bölümünün SBK öğretimi için gerekli ön koşullardan biri olan bilinçli bir SBK anlayışına sahip olma noktasında eksiklikleri olduğunu göstermektedir. Bu noktada SBK'yı sınıf içine aktarmada önemli role sahip olan öğretmenlerin bu eksiklikleri onların sınıf içi uygulamalarını da şekillendirebilir (Bybee, 1993). Bu bilgiler doğrultusunda öğretmenlerin SBK anlayışlarını geliştirmek adına hizmet içi eğitim programı hazırlayıcılara önemli işler düşmektedir.

Hizmet içinde bulunan öğretmenler için geliştirilecek SBK ile ilgili profesyonel gelişim programları öğretmenlerin eksiklikleri dikkate alınarak yapılandırılmalıdır (Sadler ve ark., 2006). Örneğin; SBK öğretimi için hazırlanan bir profesyonel gelişim programında sınıf içi öğretime odaklanmadan önce öğretmenlerin SBK anlayışlarını geliştirmeye yönelik bölümler eklenmesi ve bu anlayış yeterli seviyeye geldikten sonra sınıf içi uygulamalara geçilmesi önemli olabilir. SBK anlayışını içselleştirmeyen öğretmenlerin etkili bir sınıf içi uygulaması yapabilmesi oldukça zordur. Hizmet içi uygulamalar için önemli bir öneride bu programların uzun soluklu ve materyal destekli olarak gerçekleşmesidir. Her yeni alanda olduğu gibi öğretmenler bu yeni alanı tanımaya ve anlamaya çalışırken onlara sağlanacak materyal gibi destekler karşılaşılabilecekleri zorlukları en aza indirmelerine yardımcı olacaktır (Lumpe, 1998).

KAYNAKÇA

- 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.
- Bybee, R.W. (1993). Reforming science education. New York: Teachers College Press.
- Day, S. P., & Bryce, T. G. K. (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.
- 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(6), 767–793.

- 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*. Paper presented at the annual meeting of the German Society for Didactics of Chemistry and Physics, Potsdam, Germany.
- Eilks, I., Nielsen, J. A., & Hofstein, A. (2014). Learning about the role and function of science in public debate as an essential component of scientific literacy. In *Topics and trends in current science education* (pp. 85-100). Springer Netherlands.
- Ekborg, M., Ideland, M., & Malmberg, C. (2009). Science for life—a conceptual framework for construction and analysis of socio-scientific cases. *Nordic Studies in Science Education*, 5(1), 35-46.
- Gayford, C. (2002). Controversial environmental issues: a case study for the professional development of science teachers. *International Journal of science education*, 24(11), 1191-1200.
- Han-Tosunoglu, C. & Lederman, N. G. (2016, Nisan). *The development of an instrument for assessing pedagogical content knowledge for socioscientific knowledge (PCK-SSI)*. In paper presented at National Association for Research in Science Teaching (NARST). Baltimore, USA.
- 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.
- 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.
- 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.
- Levine Rose, S., & Calabrese Barton, A. (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.
- Levinson, R. & Turner, S. (2001). The teaching of social and ethical issues in the school curriculum, arising from developments in biomedical research: a

research study of teachers. London: Institute of Education, University of London.

- Lumpe, A.T. (1998). Science teacher beliefs and intentions regarding the use of cooperative learning. *School Science and Mathematics*, 98, 123-135
- Michael J. Reiss (1999) Teaching Ethics in Science, *Studies in Science Education*, 34(1), 115-140
- 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. (2012). *A framework for K-12 science education: Practices, crosscutting concepts, and core ideas*. National Academies Press.
- NGSS Lead States (2013). *Next generation science standards*. For states, by states. Washington DC: National Academies Press.
- 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.
- Ratcliffe, M., & Grace, M. (2003). *Science education for citizenship: Teaching socio-scientific issues*. Maidenhead: Open University Press.
- Roberts, D. A. (2007). Scientific Literacy/Science Literacy. In S. K. Abell & N. G. Lederman (Eds.), *Handbook of Research on Science Education* (pp. 729-780). Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Sadler, T. D. (2004). Informal reasoning regarding socioscientific issues: A critical review of research. *Journal of Research in Science Teaching*, 41(5), 513-536.
- Sadler, T. D., & Zeidler, D. L. (2004). The morality of socioscientific issues: Construal and resolution of genetic engineering dilemmas. *Science education*, 88(1), 4-27.
- 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., 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., 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., Friedrichen, P., Graham, K., Foulk, J., Tang, N., & Menon, D. (March 2015). *Socio-scientific issue based education for three-dimensional science learning: Derivation of an instructional model*. Paper presented at the Annual Conference of the National Association for Research in Science Teaching (NARST), 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.
- Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı (2013). *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.
- 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.
- 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.
- Wongsri, P., & Nuangchalerm, P. (2010). Learning outcomes between socioscientific issues-based learning and conventional learning activities. *Journal of Social Science*, 6(2), 240-243.
- Zeidler, D. L. (2014). Socioscientific issues as a curriculum emphasis: Theory, research and practice. In: N. G. Lederman & S. K. Abell (Eds.), *Handbook of research on science education* (Vol. 2, pp. 697-726). New York: Routledge.
- Zeidler, D. L., Applebaum, S. M., & Sadler, T. D. (2011). Enacting a socioscientific issues classroom: Transformative transformations. In *Socio-scientific issues in the classroom* (pp. 277-305). Springer Netherlands.

EXTENDED 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. Several researchers advocate that SSIs can be used as an effective context for learning science knowledge and skills in the classroom. SSIs can serve as a basis for understanding science content and nature of scientific knowledge. SSIs instruction can also promote an increase in students' interests and motivation towards science, their development of argumentation practices and moral reasoning. 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 is still a pressing need to investigate the readiness of science teachers to teach science through SSIs. To this end, the purpose of this study is to investigate biology teachers' understanding of SSIs.

Participants of this study were 102 in-service biology teachers. Data was collected through the instrument for assessing Pedagogical Content Knowledge for Biological Socioscientific Issues (PCK-BSSIs). The instrument was developed based on Shulman's PCK model and consists of three different parts. The first part of the questionnaire features questions on demographic information about the participants, the second part focuses on teachers' understanding of SSIs, and the third part aims to assess teachers' understanding of teaching SSIs.

Data was analyzed using the rubric developed by Han-Tosunoglu and Lederman (2016). To assess teachers' PCK-BSSIs, three parts of the instrument were analyzed separately first. Then, total score was calculated for each theme. In this study, we present the result of the second part of the instrument which is related to teachers' understanding of SSIs.

The results indicated that the participants' understanding of SSIs are inadequate to integrate the issues into their classroom. Reform documents such as the Next Generation Science Standards call for SSI teaching. These standards suggest that, as educators, we are responsible for not only providing an academic education, but also for an education that prepares students to later become voters informed on ethical, economic and political topics that affect contemporary society. These standards imply that SSI instruction needs to be included in science classroom within content knowledge. In this regard, it is assumed that science teachers are able to effectively teach SSI in their classrooms. To realize SSI instruction in science classrooms, science teachers need to have understanding about SSI and its teaching.