

FEN EĞİTİMİNDE SOSYOBİLİMSEL KONU OLARAK COVID 19 PANDEMİSİ VE ÖRNEK UYGULAMA ÖNERİLERİ

DERLEME MAKALE

Ayşegül EVREN YAPICIOĞLU¹

¹ Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi, Eğitim Fakültesi Fen Bilimleri Eğitimi ABD, MUĞLA, aevren@mu.edu.tr,
ORCID: 0000-0003-0528-8528.

Geliş Tarihi: 28.08.2020 Kabul Tarihi: 24.11.2020 DOI: 10.37669/milliegitim.787170

Öz: Tüm Dünya ülkelerinde yaygın bir pandemi haline dönüşen COVID 19, bireysel ve toplumsal açıdan yaşantılarımızın her alanını etkilemiş ve etkilemeye devam etmektedir. Kuşkusuz bu süreç fen eğitimini de etkilemiştir ve gelecekte fen eğitimi açısından yeni yollar, yöntemler ve stratejiler ön plana çıkacaktır. COVID 19 pandemi döneminin, eğitimcilere hatırlattığı bir önemli yaklaşımda sosyobilimsel konulardır. Bu nedenle, araştırmanın amacı fen eğitiminde sosyobilimsel bir konu olarak COVID 19 pandemisini incelemek ve fen öğretimine yönelik örnek uygulama önerileri sunmaktır. COVID 19 pandemi döneminde, toplumun fertleri, tartışmalı, ikilem taşıyan ve risk yönetimini gerektiren birçok sosyobilimsel durum ile başa çıkmak durumunda kalmıştır. Araştırmada, bu durumlardan “COVID 19 hastalığı mevsimsel gripten daha tehlikeli mi?”, “COVID 19 hastalığını engellemek için maske kullanılmalı mı? Kullanılmamalı mı?” ve “Aşılmalı mı? Aşılammalı mı?” sosyobilimsel durumları ele alınarak, sırasıyla karikatür, ikilem kartı ve problem senaryosu olarak sunulmuş ve öğrenme-öğretim sürecinde başvurulabilecek uygulama örnekleri olarak önerilmiştir. Pandemi dönemi ve sonrası süreçte, mevcut derleme makalesinin fen eğitim araştırmacılarına, öğretim programı geliştirme uzmanlarına, öğretmenlere ve öğretmen adaylarına yardımcı olacağı ve katkılar sağlayacağı düşünülmektedir.

Anahtar Kelimeler: COVID 19 pandemisi, fen eğitimi, sosyobilimsel konular

COVID 19 PANDEMIC AS A SOCIOSCIENTIFIC ISSUE IN SCIENCE EDUCATION AND SUGGESTIONS FOR SAMPLE APPLICATIONS

Abstract:

COVID 19, which has turned into a severe pandemic in all countries of the world, has affected and continues to affect every aspect of our lives individually and socially. Undoubtedly, this process has also affected science education and new ways, methods and strategies will come to the fore in science education in the future. One important approach that the COVID 19 pandemic reminds educators of is socioscientific issues. Therefore, the purpose of the research is to examine the COVID 19 pandemic as a socioscientific issue in science education and to provide suggestions for sample applications for science teaching. During the COVID 19 pandemic, members of the society have had to deal with many socioscientific issues that are controversial, involving dilemmas and requiring risk management. In the current study, the following socioscientific issues are addressed: "Is the COVID19 disease more dangerous than seasonal flu?", "Should or shouldn't a mask be used to prevent COVID 19 disease?", "Should or shouldn't be vaccinated?" and they are presented as cartoons, dilemma card and problem scenario and suggested as sample applications to be used in the learning-teaching process. It is thought that the current review study will help and contribute to science education researchers, curriculum development experts, teachers and pre-service teachers during the pandemic and afterwards.

Key Words: COVID 19 pandemic, science education and socioscientific issues

Giriş

2020 yılı ile birlikte tüm dünya ülkeleri COVID 19 pandemisi nedeniyle sağlık başta olmak üzere eğitim, ekonomi ve turizm gibi birçok faaliyet alanında, değişime gitmek zorunda kalmıştır. Bu dönem dünyanın bazı ülkelerinde gündelik ve rutin bir yaşantıya bir mola verme gibi görünse de, özünde (aslında) şimdi yaşandığı gibi ve gelecekte de yaşanacağı ön görülen bilimsel olay, olgu ve eylemlerin etkilerine karşı bir staj dönemidir.

COVID 19 salgınının başından itibaren toplumdaki bireyler, gerek medyada, gerekse politikacılar, bilim insanları, gazeteciler, eğitimciler ve halk arasındaki günlük söylemlerde, sıklıkla virüs, korana, salgın, pandemi, epidemi, sürü bağışıklığı, inkübasyon, sosyal mesafe, izolasyon, karantina, semptom, tecrit, aşı gibi çok çeşitli bi-

limsel kavramlara ait cümleler duymakta (Dillon ve Avraamıdou, 2020) ve bunları anlamaya çalışmaktadır. Bu açıdan, pandemi süreci, toplumdaki bireylerin bu gibi kavramları anlamlandırabilmelerinin ve fen okuryazarı kimliğine sahip olmalarının önemini ortaya çıkarmıştır. Çünkü fen okuryazarlığının, anahtar fen kavramları boyutu günümüzde bir bireyin bilmesi gerekli kritik kavramları ifade etmektedir (Bağcı Kılıç, Haymana ve Bozyılmaz, 2008). Fen okuryazarı bir bireyden beklenen ise sadece fen kavramlarını bilmesinin ve karşılaştığı bilimsel problemleri çözmenin ötesine geçerek sosyobilimsel açıdan karar vermeleri (Holbrook ve Rannikmae, 2009) ve gerçek hayatta karşılaştıkları yerel ve küresel problemlerin çözümüne aktif bir vatandaş olarak katılmalarıdır.

Korona virüs hastalığı (COVID 2019), Koronavirüs (CoV) virüslerinin, insanlarda soğuk algınlığı olarak ifade edilen hafif enfeksiyonlardan, Orta Doğu solunum sendromu (MERS= Middle East Respiratory Syndrome) veya Ağır Akut solunum sendromuna (SARS= Severe Acute Respiratory Syndrome) kadar ağır sonuçlara neden olabilen bir hastalıktır. İlk kez Çin'in Hubei eyaletinde ortaya çıkan hastalık etkeni korona virüs, daha önce tespit edilmemiş yeni bir koronavirüs olduğu ifade edilmiş ve alan yazına adı COVID 19 olarak geçmiştir (Türkiye Cumhuriyeti Sağlık Bakanlığı, 2020). Birçok ülke düzeyinde 11 Mart 2020'de, Dünya Sağlık Örgütü'nün koronavirüs salgınını pandemi ilan etmesi ile birlikte, ileri düzeyde eylem planları oluşturulmuş ve uygulamaya konmuştur. Türkiye'de ise 16 Mart 2020 itibarıyla ilk, orta, lise ve üniversite eğitimlerine ara verilmiş olup, özellikle hafta sonları ve resmi bayramlarda sokağa çıkma yasakları uygulanarak, tüm insanlara "Hayat Eve Sığar" sloganıyla, karşılaşılan bu kriz ortamında sorumluluklarını yerine getirmeleri için devlet yetkilileri duyurular yapmıştır ve yapmaya devam etmektedir.

Fen eğitimi açısından düşünüldüğünde, COVID 19 pandemi döneminde her bireyden beklenen bir fen okuryazarı olarak, farklı çevreler tarafından yapılan açıklamaları anlamlandırmaları, kendi zihinsel süzgeçlerinden geçirerek, gerçek ve gerçek dışı bilimsel iddiaları ayırt edebilmeleri, sosyobilimsel açıdan karar vererek ona göre davranışlar sergilemeleridir. Türkçe alan yazında fen okuryazarlığı veya bilim okuryazarlığı olarak geçen kavram ise toplumdaki her bireyin ulaşması gereken gelişimsel/ süreçsel bir kimlik veya bir vizyondur. Yıllardır fen eğitim araştırmacıları fen okuryazarlığını açıklamaya çalışmakta ve bu kavramın farklı boyutlarına yönelik vurgular yapmaktadır (Bybee, 1997; Ryder, 2001; Sadler ve Zeidler, 2009). Örneğin Bybee (1997) fen okuryazarlığının boyutlarını: Sözde fen okuryazarlığı, işlevsel fen okuryazarlığı, kavramsal ve süreçsel fen okuryazarlığı ile çok boyutlu fen okuryazarlığı olmak üzere dört seviyede açıklamıştır. İşlevsel fen okuryazarı bireyler ise, bilim ve teknoloji sözcüklerini doğru tanımlayıp, doğru bir şekilde kullanarak (Bybee, 1997), büyük ölçüde bilimsel konular üzerinde anlamlı konuşmalar yapabilen kişiler olarak tanımlanmaktadır (Shamos, 1995). Araştırmalarında, toplumu fen öğretim programlarının, COVID 19 pandemi dönemine ne kadar hazırladığına odaklanan Dillon ve Avraamı-

dou (2020), fen eğitiminde, fen okuryazarlık kimliğinin önemi yıllardır vurgulanmış olsa da, halkın işlevsel açıdan dahi fen okuryazarı olmadıklarını ileri sürmüşlerdir. Yazarlar, pandemi sürecindeki insanların davranış ve uygulamalarını bir bilim cehaleti olarak nitelendirmekte ve bu cehaletin sadece az eğitim almışlar ile sınırlı olmadığını, politikacılar ve iş sektöründeki liderlere kadar yayıldığını ifade etmektedirler (Dillon ve Avraamidou, 2020). Erduran (2020) ise COVID 19 pandemisinin, iklim değişikliği bilimsel olayının ve buna yönelik uluslararası düzeydeki antlaşmaların bazı ülkeler tarafından ret edilmesi örneğinde olduğu gibi, bazen kasıtlı olarak politik amaçlar ve çıkarlar için bilimin kullanıldığını ve bu durumun arka planda bilime güvensizlik yarattığını ileri sürmüştür. Bu gibi kriz dönemlerinde özellikle farklı ideolojiler ve anti bilim söylemleri yükselişte olduğundan bilim iletişimi ve bilim-halk etkileşimi her zamankinden daha önemli hale gelmektedir (Dillon ve Avraamidou, 2020).

Bireylerin sosyobilimsel konuları anlama, tartışma yapma ve bu konulara yönelik problemleri çözme yeteneği ise, yakın bir tarihten itibaren fen okuryazarı bir bireyin önemli bir özelliği haline gelmiştir (Sadler ve Zeidler, 2004) Vatandaşların, bir fen okuryazarı olarak, sosyobilimsel ikilemlerde bilinçli ve duyarlı bir şekilde karar vermelerine katkılar sağlayacak, klonlama, genetik tarama, alternatif yakıtlar, üreme teknolojileri, aşılama gibi daha karmaşık ve tartışmalı konular fen öğrenme ve öğretim süreçlerine dâhil edilmesi sıklıkla vurgulanmaktadır (Kolarova, Hadjiali & Denev, 2013; Kolstø, 2001b; Saunders ve Rennie, 2013). Nitekim Türkiye’de ilk kez 2013 yılı ilkökul ve ortaokul Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı kapsamına alınarak formal sınırlar içerisine giren sosyobilimsel konular, programın genel amaçlarında önemi vurgulansa da, programın hareket noktası kazanımlardaki yeri manidar düzeyde kalmıştır (Özcan ve Koştur, 2019; Topçu, Muğaloğlu ve Güven, 2014).

COVID 19 pandemisi de toplumu yüksek düzeyde etkileyen ve toplum içerisindeki uygulamaları tartışmalar yaratan, farklı bilim insanlarının farklı görüş ve düşüncelere sahip olabileceği ve insanların farklı kararlar verebileceği gibi özelliklere sahip sosyobilimsel nitelikte bir konudur. Fen eğitim açısından Sosyobilimsel konular ve öğretimi, fen eğitim araştırmalarında ve reform belgelerinde yakın bir geçmişe kadar oldukça ilgi çekmiştir (AAAS, 1993; NRC, 1996; NSTA, 2000, Tomorrow 98, 1992). Ancak son zamanlarda özellikle Gelecek Nesil Fen Eğitim Standartları’nın (Next Generation Science Standarts) belirlenmesi (NGSS, 2013) ile birlikte fen, teknoloji, matematik ve mühendislik (FeTeMM) bilim alanlarının disiplinler arası öğretimi ön plana çıkarak, sosyobilimsel konular geçmiş tarihte ve gölgede bırakılmıştır. Son zamanlarda sosyobilimsel konulara yönelik azalan ilginin, COVID19 pandemisi ve etkileri ile birlikte yeniden artacağı kuşkusuzdur. Çünkü yaşanan pandemi süreci, Örnek Büken (2020)’nin de vurguladığı gibi ani ve acil krizlere neden olan bilimsel olaylarda adaptasyon gösterme becerimizi sorgulamamıza neden olmuş ve henüz olaylar gerçekleşmeden önce karar alabilecek ileri görüşlülüğe sahip olup olmadığımızın, muhakemesini yapmamıza yol açmıştır. Bugünün öğrencileri ve yarının sorumluluk sahibi vatandaşlarını

bilinçli ve duyarlı bir şekilde yetiştirebilmek için COVID 19 gibi ani bir şekilde ortaya çıkan salgın, nükleer kriz veya patlama gibi sosyobilimsel konuların eğitim basamaklarının her aşamasında yer alması önemli bir husustur. Bu nedenle mevcut araştırmada bir sosyobilimsel konu olarak COVID 19 Pandemisi ele alınmış olup, “COVID 19 Pandemisi neden bir sosyobilimsel bir konudur?” ve “Sosyobilimsel bir konu olarak COVID 19 pandemisi fen öğretiminde nasıl kullanılabilir?” araştırma sorularına odaklanılmıştır. Bu yönüyle araştırmanın, pandemi dönemi sonrasında Fen eğitim araştırmacılarına ve Fen programlarına sosyobilimsel açıdan bu dönemin nasıl dâhil edilebileceğine yönelik öneriler ve katkılar getireceği düşünülmektedir.

Fen eğitiminde sosyobilimsel konu olarak COVID 19 pandemisi

Karmaşık, tartışmalı, açık uçlu, tanımlayıcı bir cevabı olmayan (Sadler, 2004), yapılandırılmamış güncel dünya problemleri (Kolstø, 2001a) sosyobilimsel niteliğe sahiptir. Sosyobilimsel nitelikte konularda da kararlar, görüşler, bakış açıları ve tutumlar toplumun kişiden kişiye değişebilir. İnsanlar, gündelik yaşantılarında çok çeşitli sosyobilimsel konulara yönelik ikilemler ile karşı karşıya kalarak, bu ikilemlerin birini kabul ederek diğerini ret ederek argümanlar oluşturabilirler (Sadler, 2004). Fen eğitimi sürecinde ise ele alınacak sosyobilimsel konular, belli kriterler açısından değerlendirilmelidir. Bir konunun sosyobilimsel bir bağlam içerip içermediği değerlendirilirken ise: “1-Bilimsel mi?, 2-İkilem taşıyor mu?, 3-Bilim-Toplum-Teknoloji etkileşimi bulunduruyor mu?, 4-Açık uçlu olup, mutlak/tek doğru cevabı yok mu?, 5-Yanıtı kişilerin ahlak, etik ve duygusal inanç ve değerlerine bağlı olarak değişebiliyor mu?” gibi sorular sorulmalıdır (Evren ve Kaptan, 2014). Araştırmacılar sosyobilimsel konuların doğasında, aşağıdaki özelliklerin bulunduğunu özetlemiştir.

- Sosyobilimsel konular, bireyler arasında tartışmalar yaratabilir,
- Sosyobilimsel konulara yönelik problemlerde bireyler karar verirken ahlaki ve etik açıdan kendilerini ikilemde hissedebilir,
- Sosyobilimsel konular, güncel bir yapıya sahip olduğu için, eksik veya tamamlanmamış bilimsel verilere sahip olabilir,
- İnsanlar gündelik yaşantılarında yerel, ulusal veya küresel boyutlarda ele alılabilen sosyobilimsel konular ile karşılaşabilir,
- Doğasında, fayda/zarar, avantaj/dezavantaj gibi iki yönlü özellikleri içerdiğinden, karar verirken risk değerlendirmesi ve yönetimini gerektirir (Levinson, 2006; Ratcliffe ve Grace, 2003; Sadler ve Zeidler, 2004).

Belirtilen özellikler açısından düşünüldüğünde, COVID 19 pandemi dönemi küresel boyutta bir sosyobilimsel konu olduğu ve bu konuyla ilgili bilimsel araştırmaların çok yeni ve halen devam ettiği göz önüne alındığında bilimsel verilerin henüz tamamlanmadığı, gün ve gün yeni bilimsel verileri içeren çalışmaların yapıldığı açıktır. COVID 19 pandemi döneminin bir sosyobilimsel konu olarak tartışmalı doğası, ahlaki ve

etik açıdan bireyleri ikileme düşüren yapısı ve risk yönetimi gerektirmesi gibi özellikleri ise aşağıdaki bölümlerde açıklanmıştır.

Sosyobilimsel bir konu olarak COVID 19 pandemi döneminin tartışmalı doğası: Sosyobilimsel konuların en temel özelliklerinden biri, tartışmalı yapıya sahip olmasıdır (Sadler, 2004; Zeidler ve Nichols, 2009). Bireylerin, grupların veya toplumların bir konu, olay veya durum hakkında, farklı, zıt, çelişen, çatışan, görüş, düşünce, bakış açısı, davranışa vs. sahip olması tartışmalara yol açabilir. COVID 19 pandemi döneminde, insanlar sıklıkla kitle iletişim araçlarında, farklı kişi ve grupların tartışmaları ile karşılaşmaktadır. Örneğin, çoğu ülkenin COVID 19 salgınına yönelik sosyal yaşamı sınırlayıcı yaklaşımlar sergilerken, İngiltere'nin ilk aşamada sürü bağışıklığından (Medley, 2020) bahsetmesi, her ne kadar korana virüsün laboratuvar koşullarında üretildiğine ilişkin güvenilir bir kanıt olmadığı vurgulansa da (Liu, Saif, Weiss ve Su, 2020), insanlar arasında veya farklı sosyal medya platformlarında bu virüsün yapay üretildiğine yönelik tartışmalar halen devam etmektedir. Aynı durum farklı araştırmalarda ele alınan insanların farklı görüş ve iddialara sahip olduğu, küresel ısınmanın nedenleri, önlemek için alınan tedbirler ve yapılan protokoller, genetiği değiştirilmiş gıdaların beslenme amaçlı kullanımı gibi sosyobilimsel konularda da söz konusudur (Hamilton, 2011; Lorenzoni ve Pidgeon, 2006; Maghari ve Ardekani, 2011). Bu açılardan düşünüldüğünde COVID 19 pandemi dönemi bir konunun sosyobilimsel niteliğe sahip olmasındaki birincil ölçütlerden biri olan tartışmalı yapıyı kapsamında bulundurmaktadır.

Sosyobilimsel bir konu olarak COVID 19 pandemi dönemindeki ahlaki ve etik ikilemler: İkilem durumu ise, iki veya daha fazla olası seçenek veya cevap ile karşı karşıya kalma durumudur. Ayrıca, alternatif seçenekler birbiriyle çelişmektedir, bu nedenle karar verici hangi alternatifi seçeceği konusunda ikilem içindedir (Figar ve Đorđević, 2016). Her ikilemde kararın, iyi / kötü, adil / haksız, ahlaki / ahlaksız olup olmadığı bir etik ikilem içerir. Sosyobilimsel konuların yapısındaki ikilem durumu şu şekilde açıklanabilir: Örneğin Evren Yapıcıoğlu ve Kaptan'a (2017) göre genetiği değiştirilmiş organizmalar sosyobilimsel konusunda insanların bazıları sağlığa, çevreye ve doğaya yönelik zararlarını düşünerek, bu tür araştırma ve ürünlere karşı bir duruş sergileyebilirken, açlık gibi insan bedeninin gereksinimi olan bir durum ile karşıya kalındığında besin ihtiyacının genetiği değiştirilmiş gıdalar ile sağlanmasını destekleyebilirler. COVID 19 pandemi döneminde de insanlar "COVID 19 hastalığını engellemek için maske kullanılmalı mı? Kullanılmamalı mı?", "Aşı yaptırılmalı mı? Yaptırılmamalı mı?", "COVID 19 hastalığına neden olan virüs doğal mı? Yapay mı?, Sürü bağışıklığı mı? Kontrollü bir bağışıklık mı?" gibi karmaşık birçok ahlaki-etik-bilimsel ikilem ve soru ile karşı karşıya kalmakta, farklı bakış açıları, görüşler ve tutumları gözden geçirerek değerlendirmek ve bir karara varmak durumunda kalmışlardır. Özellikle hastalığın seyrine ilişkin belirsizlik içeren durumlarda sağlıkçılar, yoğun bir şekilde ahlaki ikilemler ve sorunlar ile karşı karşıya kalmaktadır. Bazı ülkelerde ortaya

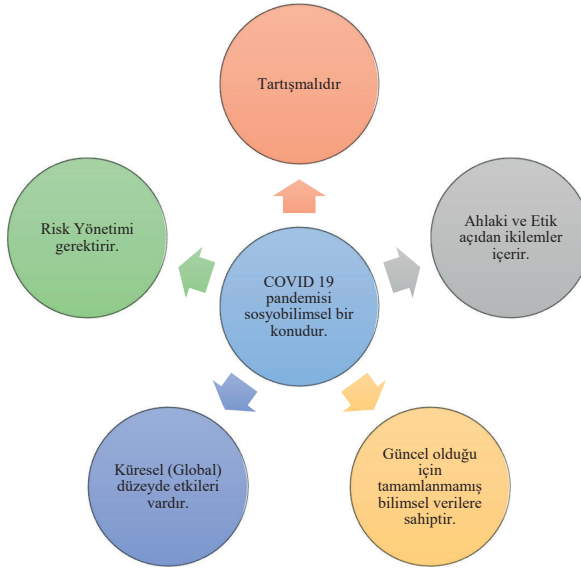
çıkan sağlık ekipmanlarında ki yetersizlikler, sağlıkçıları “*ventilatörü (solunum destek ekipmanı) hastalığın seyri belirsizlik gösteren bir hastadan alıp, dekompanyasyon (kalp çalışma gücü yetersizliği) sancuları sırasında başka bir hastaya takar mıydınız?*”, (Rosenbaum, 2020, s. 1875) gibi ahlaki ve etik ikileme (Chan, Berg ve Nadkarni, 2020) yönelik sorgulamalar ile karşı karşıya bırakmaktadır.

Sosyobilimsel sorunlar doğası gereği çekişmeli olup, insanların çok çeşitli perspektiflerden düşünebileceği, basit sonuçlara sahip olmayan ve sıklıkla ahlak, etik durumları içerir (Sadler ve Zeidler, 2004). Kolarova, Hadjiali ve Denev (2013)’e göre sosyobilimsel konular etik boyutlar içermeyen rutin sorunların aksine, örtük veya açık etik bileşenlere sahip olma eğilimindedir ve ahlaki açıdan akıl yürütme gerektirir. COVID 19 hastalığı ve pandemi süreci de benzersiz etik ikilemleri ortaya çıkarmıştır (Sharma, 2020). Üstün ve Özçiftçi (2020) göre COVID-19 hastalığının dünya geneline yayılarak bir tür pandemiye dönüşmesi ile birlikte, ekonomik, politik ve kültürel farklılıklara rağmen, birçok ülkede hastalığın çıkış yeri Çin halkı ve besin tercihine ilişkin yanıltıcı haberler ile sosyal izolasyonu sağlamak adına alınan bazı önlemleri etik ikilemleri ortaya çıkarmıştır. Yazarlar, COVID-19 salgınından en çok etkilenen grup şeklinde adlandırılan 65 yaş ve üstü toplulukların yanı sıra, hastalığın gençlerde de görülüyor olması, hatta bunların *taşıyıcı* şeklinde ifade edilmesinin, bireysel veya kitlesel açıdan damgalamaya neden olduğunu ve bazı olumsuz tavırların, etik ve ahlaki olmayan davranışların ortaya çıkmasına neden olduğunu belirtmişlerdir. Rosenbaum (2020) de İtalya’daki pandemi yönetim sürecinde komite üyelerini yaş ayrımcılığı ile suçlandığını, COVID 19’un gripten daha kötü bir hastalık olmadığını ve abartıldığına yönelik sürekli eleştirilerin olduğunu belirtmektedir. Bilim tarihi incelendiğinde de, geçmişteki pandemi dönemlerinde de bilimsel ve medikal boyutlarının yanında bilimin etik ve sosyal boyutlarına ilişkin çok sayıda derslerle dolu olduğu görülebilir (Erduran, 2020).

Sosyobilimsel bir konu olarak COVID 19 pandemi döneminin risk yönetimi gerektiren yapısı: Nükleer enerjilerin, mobil telefonların, genetiği değiştirilmiş organizmaların kullanımı gibi birçok sosyobilimsel konu, genellikle insan sağlığı veya çevre için bir riskin varlığı veya boyutu gibi bilimsel sorular üzerinde uzmanların anlaşmazlığını içerir (Demiral ve Türkmenoğlu, 2018a, 2018b; Kılınc, Boyes ve Stanisstreet, 2013; Kolstø, 2006). Günümüzde bilim ve teknoloji bağlamında kullanılan risk kavramının kökleri öznel açıdan karar verme teorisine dayalı olarak, tehlikeli bir olayın meydana gelmesine dâhil olan bir kişi, kişiler veya kuruluş, kuruluşlar üzerindeki etkisine yönelik olarak, sayısal açıdan fayda veya faydasızlığı ifade eden ölçüttür (Akt. Levinson, Kent, Pratt, Kapadia ve Yogui, 2011). Bilim ve teknolojinin topluma yansımaları olan çevresel kirlilik, nükleer anlaşmazlıklar, küresel ısınma, tıbbi tedavilerin yan etkileri gibi birçok bilimsel olay, önceki deneyimler ve uzmanlara başvurulmak suretiyle sifra indirilemeyen kaygı durumu, risk faktörü ve belirsizlikler içerir (Pietrocola, Rodrigues, Bercot ve Schnorr, 2020; Pitgeon ve Butler, 2009). Sosyobilimsel bir konuda risk yönetimi ise fayda/zarar, avantaj/dezavantaj ve olumlu/olumsuz gibi iki yönlü

etkilerin, değerlendirilmesini kapsar. Örneğin, bir sosyobilimsel konu olarak genetiği değiştirilmiş besinlerin kullanımı ele alındığında, artan besin ihtiyacının genetiği değiştirilmiş gıdalar ile sağlanması, besinlerin raf ömürlerinin uzatılması, besin değerinin artırılması gibi avantajları bulunurken, insan sağlığı açısından bu gıdaların alerjik etkiye yol açması, antibiyotik direncine neden olması ve uzun vadede olumsuz etkilerinin belirsiz olması, risk değerlendirmesi yapılmasını gerekli kılmaktadır (Demiral ve Türkmenoğlu, 2018a; Kramkowska, Grzelak ve Czyżewska, 2013). Sosyobilimsel bir konu olarak COVID 19 hastalığı ve pandemi sürecinde, doğasında birçok belirsizliği ve risk faktörlerini barındırmaktadır. İnandı, Sakarya, Ünal ve Ergin (2020), COVID 19 hastalığı ve pandemi dönemine yönelik olarak risk değerlendirmesinin amacını, halen bir tedavisi, aşısı olmayan ve halk sağlığına ilişkin önlemler ile salgının yayılmasını önlemeye çalışmak olarak belirtmişlerdir. Ayrıca yazarlara göre, risk değerlendirmesi konunun uzmanları ve toplumun katılımıyla olmalıdır. COVID 19 hastalığına yönelik risk değerlendirmesi, bireylerin beslenme, yaşam tarzları ve çevresel faktörlerin birlikte ele alınmasını gerekli kılmaktadır (Gasmi vd., 2020). Bu açılarından COVID 19 hastalığının tedavisi ve aşısına yönelik umut verici gelişmeler olsa da, belirsizliğin devam etmesi nedeniyle sosyobilimsel bir konu olarak hem bireysel hem de toplumsal açıdan risk değerlendirmesi ve yönetimini gerektirir.

Yukarıdaki paragraflarda yapılan açıklamalar ile birlikte COVID 19 pandemisinin sosyobilimsel bağlamı aşağıdaki şekilde açıklanmaya çalışılmıştır (Şekil 1).



Şekil 1. COVID 19 pandemisinin sosyobilimsel özellikleri

Mevcut derleme makalesinde, yukarıdaki paragraflarda fen eğitiminde COVID 19 pandemisinin neden bir sosyobilimsel konu olduğu alan yazındaki örnek durumlar üzerinden açıklamaya çalışılmıştır. Genel olarak özetlemek gerekirse, COVID 19 pandemi dönemi topluma yansımaları olan bilimsel ve sosyal bir olaydır, doğası gereği tartışmalı durumlar içerir, bu süreçte bireyler farklı bakış açılarına ve görüşlere, ahlaki ve etik ikilemlere maruz kalır, risk değerlendirmesi yapmak ve karar vermek durumundadırlar (Şekil 1).

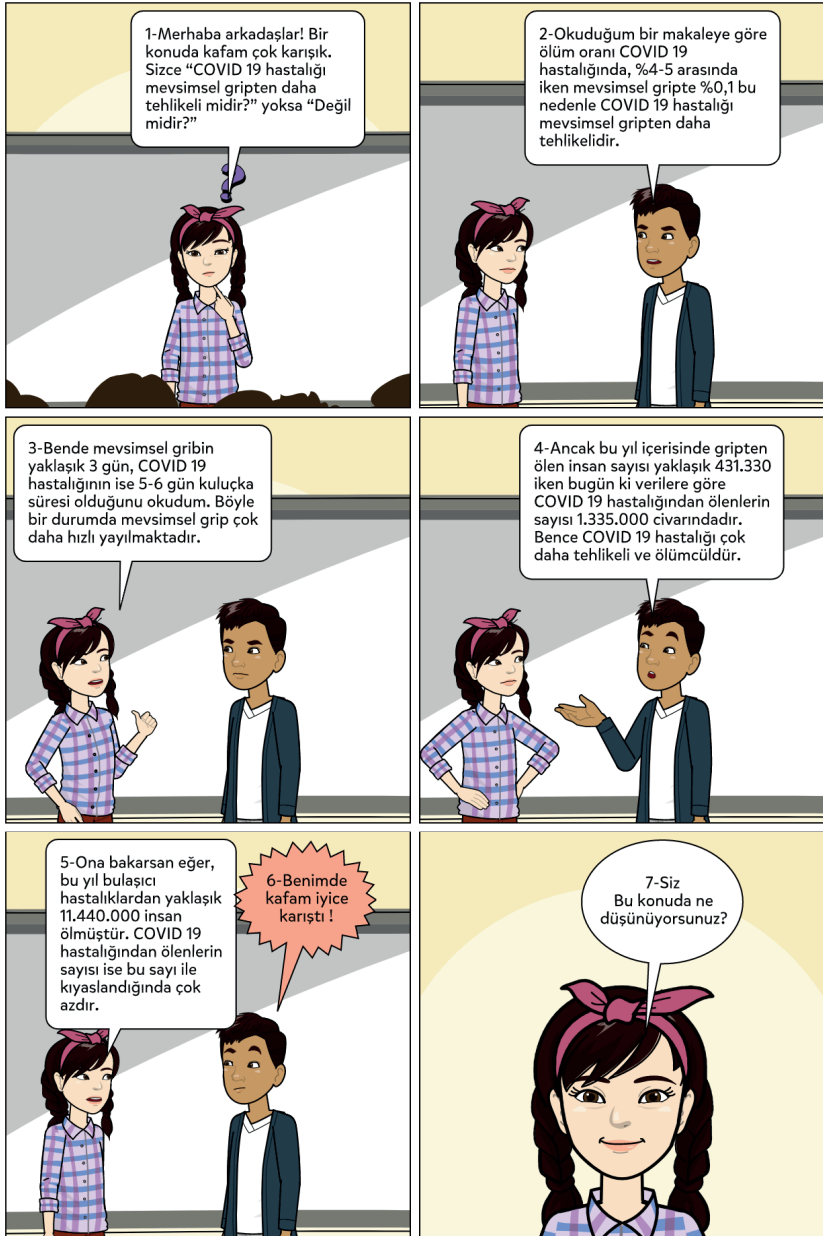
Fen eğitiminde bir sosyobilimsel konu olarak COVID 19 pandemisinin kullanımı: Fen Bilimleri öğretmenlerinin, öğretim sürecindeki referans noktaları Fen Bilimleri öğretim programlarıdır. Sosyobilimsel konular akımı uluslararası alan yazında bilimin topluma yansımaları olarak Fen öğretim programı reform belgelerinde 1990'lar da temelleri atılırken, Türkiye'de Fen Bilimleri Öğretim Programı kapsamına alınışı 2013'tür (Evren Yapıcıoğlu, 2016; MEB, 2013). 2013 yılı Fen Bilimleri Öğretim Programı'nda Fen-Teknoloji-Toplum-Çevre (FTTÇ) öğrenme alanı içerisinde sosyobilimsel konulara başlık olarak yer verilmiştir (MEB, 2013). Beş yıl yürürlükte kalan 2013 Fen Bilimleri Öğretim Programı'nda tüm Dünya'da ki fen eğitim programlarında gündem olan Fen (Science), Teknoloji (Technology), Mühendislik (Engineering) ve Matematik (Mathematic) akımının bir yansıması olarak 2018 yılında değişikliğe gidilmiştir. 2018 yılı itibarıyla yürürlükte olan Fen Bilimleri Öğretim Programı'nın öğrenme alanlarında mühendislik ve tasarım becerileri (MEB, 2018) ön plana çıkmış olmakla beraber Fen-Teknoloji-Toplum-Çevre (FTTÇ) alanı ve sosyobilimsel konular çıkarılmıştır (MEB, 2018). 2018 yılı öğretim programında ise farklı olarak fen ve mühendislik uygulamaları hakkında temel bilgi edinmek, sosyobilimsel konularda muhakeme yeteneği ve karar verme becerisi geliştirmek, girişimcilik becerilerini geliştirmek, milli ve kültürel değerler ile evrensel ahlak ve bilimsel etik ilkelerin benimsenmesini sağlamak ön plandadır (Özcan ve Koştur, 2019; MEB, 2018). COVID 19 pandemi dönemi de doğasında bireyleri birçok bilimsel, etik ve ahlaki ikilem ile karşı karşıya bırakmış sosyobilimsel nitelikte bir olay olduğu için, bireylerin bu ve bu gibi konularda karar verme becerilerini, bilimsel düşünme alışkanlıklarını ve muhakeme yeteneklerini geliştirmek için öğretim programları kapsamına alınması önemli bir husustur.

Fen eğitimcileri, sosyobilimsel bir konunun öğretiminde farklı yöntem, teknik, araç ve stratejilere başvurmaktadır. Alan yazında araştırmacılar sosyobilimsel konuların öğretiminde en çok argümantasyon tercih etmekle birlikte, problem senaryoları, ikilem kartları, görüş geliştirme tekniği, gazete haberleri, işbirlikli öğrenme modeli, web tabanlı çevrimiçi sohbet odaları, alan gezileri, örnek olay destekli istasyon tekniği, altı şapkalı düşünme tekniği, blog uygulamaları, yapılandırmacı yaklaşım gibi yöntem ve stratejileri kullanmaktadır (Zeidler ve Nichols, 2009; Walker ve Zeidler, 2007; Atabey ve Arslan, 2020; Sevgi ve Şahin, 2017, Evren Yapıcıoğlu ve Kaptan, 2017; Topçu ve Atabey, 2017; Türe, 2017; Gülcü, 2019; Karamanlı, 2019, Seçkin Karaca, 2018). Araştırmada ise, fen eğitiminde COVID 19 pandemi döneminin bir sosyobilimsel konu

olarak ele alınarak uygulanmasında karikatür (COVID 19 hastalığı mevsimsel gripten daha tehlikeli mi?), ikilem kartı (COVID 19 hastalığını engellemek için maske kullanılmalı mı? Kullanılmamalı mı?) ve problem senaryosu (Aşılmalı mı? Aşılmamalı mı?) örnekleri geliştirilmiştir.

Fen eğitiminde, karikatürler çok çeşitli amaçlarla kullanılabilen eğlenceli görsellerdir. Keogh ve Naylor (1990), karikatürlerin, örtük bir bilimsel bilgiyi ortaya çıkarmak, problem çözmek, motivasyonu arttırmak, düşünme becerilerini geliştirmek, çatışmayı çözmek ve bilimsel bilgileri erişebilir kılmak gibi eğitsel amaçlar için kullanılabileceğini özetlemişlerdir. Kavram karikatürleri, kavram öğretimi veya bir kavram yanlışlığının giderilmesi amacıyla kullanılıyorsa konuşma baloncukları kullanılarak oluşturulan yargı ifadelerinden biri doğru ifadeyi, diğerleri ise bilimsel olarak doğru olmayan, ancak öğrencilerin kendilerine göre oluşturdukları düşünme biçimlerini veya kavram yanlışlarını temsil etmektedir (Demirel ve Aslan, 2014). Öğrenciler genellikle kavram karikatürlerindeki konuşmalara odaklanarak, farklı bakış açıları ileri sürer, tartışarak savunurlar (İnel, Balım ve Evrekli, 2009). Ancak tartışılan konu ve kavramlar, sosyobilimsel bir bağlamı işaret ediyor ise, görüşler doğru ve yanlış olarak sınıflandırılmaz (Atasoy ve Yüca, 2018). Bu açıdan sosyobilimsel konuların öğretiminde karikatürler, bireylerin farklı görüş ve düşüncelerinin olduğu çatışma, tartışma, ikilem içeren durumları, bilimsel veri ve iddialar ile harmanlayarak sunmada kullanılmaktadır.

Pandemi dönemindeki medyada ve halk arasındaki söylemlerde COVID 19 hastalığının mevsimsel grip hastalığından daha tehlikeli olmadığına yönelik ifadeler ile sıklıkla karşılaşılmaktadır. Bu nedenle "COVID 19 pandemisi mevsimsel gripten daha tehlikeli mi?" sorusuna odaklanılarak daha çok gelecekte fen bilimleri eğitimcisi olacak öğretmen adayları için <https://app.pixton.com/> adresindeki program kullanılarak aşağıdaki karikatür oluşturulmuştur (Şekil 2).



Şekil 2. Karikatür Örneği

Şekil 2’de sunulan karikatürdeki amaç, öğretmen adaylarına herhangi bir kavramı öğretmek veya kavram yanlışısını belirlemek değil, bireylerin sosyobilimsel konuya ilişkin farklı görüşlerine çağrışım yapmak, geçerli ve güvenilir veriler üzerinden düşüncelerini sağlamaktır (Şekil 2). Karikatürde geçen veriler 17 Kasım 2020 tarihinde TUBA (2020)’nın önerdiği worldmeters web adresinden (<https://www.worldometers.info/>) ve Dünya Sağlık Örgütü (<https://www.who.int/>) internet adresindeki mevsimsel grip ve COVID 19 hastalığının benzerlikleri ve farklılıklarına (WHO, 2020a) yönelik açıklamalardan alınmıştır. Karikatürdeki konuşma balonlarından: 2, 3, 4, 5 ve 6’ya ilişkin yargı ifadelerinin bulunduğu kutucuklardır. Konuşma balonu 1 ve 7 ise sorgulama sorularının bulunduğu kutucuklardır. İki karakter aracılığı ile ilgili ikilem ve çatışma öğrenen hedef kitleye aktarılmaya çalışılmıştır.

Pandemi döneminde sıklıkla medyada, bilim insanları veya halk arasında tartışılan bir başka bir konu ise maske kullanımınıdır. Dünya Sağlık Örgütü COVID 19 hastalığını önlemek için maske kullanımına yönelik tavsiyeler başlıklı dokümanda aşağıdaki ifadeleri vurgulamıştır (WHO, 2020b).

- Maskeler, bulaşmayı önlemek ve hayat kurtarmak için kapsamlı bir önlem stratejisinin bir parçası olarak kullanılmalıdır; Ancak COVID 19’a karşı yeterli düzeyde koruma sağlamak için tek başına maske kullanımı yeterli değildir.
- Tıbbi olmayan kumaş maskeler yerine siperlik tercih edilmesinin bir alternatif olabileceği, tıbbi maske sıkıntısı olduğu durumlarda kumaş maske kullanımına yönelik sınırlı kanıt olduğu için yaygın olarak kullanılmasını önermemektedir
- Özellikle çocuklar (beş yaş altı çocuklar güvenlik nedeniyle), gelişimsel engelli kişiler, akıl hastalığı olanlar, zihinsel bozukluğu olan yaşlılar, astım veya kronik solunum rahatsızlıkları olanlar, yüz travması veya yakın zamanda ağız-çene cerrahisi geçirenler ile sıcak ve nemli ortamlarda yaşayanlar için maske kullanmak dezavantajlar içermektedir (WHO, 2020b).

Yukarıda belirtilen birçok ifadeye bağlı olarak maske kullanmak veya kullanmamak, bazen halk arasında oldukça tartışılan bir eylem durumu bazen de sınırlılık haline gelmiştir. Araştırmada bu durum “COVID 19 hastalığını engellemek için maske kullanılmalı mı? Kullanılmamalı mı?” sosyobilimsel sorusuna odaklanılarak ele alınmış olup, ikilem kartı geliştirilmiştir.

Öğretim sürecinde ikilemlerin kullanımı Lawrence Kohlberg’in ahlaki gelişim çalışmalarına dayanmak ile birlikte, çevre eğitiminde, mesleki etik konularında ve sosyobilimsel konuların sınıf içerisinde ele alınmasında kullanılmaktadır (Aydın, 2009; Berry, 1993; Evren Yapıcıoğlu, 2018; Saban ve Çelik, 2020; Settellaier, 2004). Öğretimde ikilemlerin amacı, öğrencileri farklı seçimler ile karşı karşıya bırakacak, açık uçlu durumlar ile meşgul etmektir (Aydın, 2009). İkilem kartları ise, hem akran grupları ile bir kararın sorgulanması ve değerlendirilmesi için bir araç hem de öğrencileri

düşüncelerini, inançlarını ve serbestçe ifade etmeye teşvik eden bir öğretim aracıdır (Oliveira, Akerson ve Orfield, 2012). Evren Yapıcıoğlu (2016)'da fen bilgisi öğretmen adaylarının ünite planlarında, sosyobilimsel konuların öğretiminde etkili bir yol olarak sıklıkla ikilem kartlarını kullandıklarını belirlemiştir. İkilem kartındaki amaç bilimsel bir olayın sosyal etkilerine dikkat çekerek, farklı insan davranışlarını müzakere etmek ve tartışmaktır. Araştırmada hazırlanan ikilem kartının ön kısmında, insanların çoğu zaman karşılaştıkları veya karşılaşılabilecekleri örnek bir durum ileri sürülmüş olup, kartın arka yüzündeki olası seçenekler arasından seçim yapmaları beklenmektedir. Hedef kitle olabilecek öğrenciler için esneklik sağlamak adına “diğer” seçeneği de oluşturulmuştur. “Diğer” seçeneği açıklanan seçeneklerin hiçbirisinin öğrenciye uygun olmadığı durumda, doldurulması beklenen seçenektir. Öğrencilerin kartın arka yüzündeki seçeneklerden seçim yapması ve gerekçeleri ile birlikte açıklaması beklenir(Şekil 3).

ÖN YÜZ	ARKA YÜZ
<p>COVID 19 Pandemi döneminde yaşadığımız ilde Valilik ve İl Hıfzısıhha Kurulu kararına göre maske zorunluluğu getirilmiştir. Sizde sokakta dolaşırken maske ve sosyal mesafe kuralına uymayan bir topluluk gördünüz ne yaptınız?</p>	<p>1-Beni ilgilendirmez, sonuçta benim maskem var. 2-Maske takmaları için kibar bir dille uyarırım. 3-Belediye zabıta ekiplerini arar ve durumu bildiririm. 4-Yanlarına gider ve maske takmanın öneminden bahsedirim. 5-Zaten bende maskenin COVID 19'dan koruduğuna inanmıyorum. 6- Diğer.....</p>

Şekil 3. İkilem Kartı Örneği

Pandemi dönemindeki en çok konuşulan kesimlerden biride aşı karşıtı olan insanlar grubudur. Aşı karşıtlığı, bulaşıcı hastalıklara karşı aşılama zorunluluğunun getirildiği 1853'lerde Londra'da kurulan Anti Aşı Derneği (Anti-Vaccination League) ile birlikte ortaya çıkmıştır (Kutlu ve Altındiş, 2018). Yüksel ve Topuzoğlu (2019) göre ülkemizde aşılama oranlarında yüksek olsa da, birçok ülkede olduğu gibi aşı olma konusunda yaşanan ikilemler son yıllarda artmıştır. Dünya Sağlık Örgütü 2012 yılında aşı retlerini araştırmak için bir komisyon oluşturmuştur. Mevcut pandemi de ise, çözüm veya başka bir deyişle çıkış noktası COVID 19 hastalığına neden olan virüse karşı

üretilecek aşı olarak görülmektedir. Böyle bir aşı geliştirildiğinde, aşı karşıtı ve tereddütlü olan gruplar ne gibi davranışlar göstereceği tam bir bilinmezliktir. Bu nedenle COVID 19 hastalığını ve salgını önlemek adına “Aşılmalı mı? Aşılmalı mı?” konulu problem senaryosu üretilmiştir (Şekil 4). Problem senaryosu COVID 19 salgını ve aşı olma ilgili kısa bir tanıtıcı açıklama ile başlamakta (65 kelime), aşı olmak istemeyen grupların, savundukları iddialar (63 kelime) ve aşıların sağlık açısından avantajlarına yönelik iddialar (64 kelime) yer almaktadır. Problem senaryosunda öğrencileri etkilemekten kaçınmak adına tarafsızlığa önem verilmiş olup, ilgili metin aracılığı ile öğrencilerin karar vermeleri vs. beklenmiştir.

<p>Sevgili Öğrencimiz,</p> <p>Şuan tüm dünyayı etkisi altına almış bir COVID 19 salgını ile karşı karşıyayız. Bilindiği üzere bir salgının durdurulması, bireylerin hastalığa neden olan virüse karşı bağışıklık kazanması ile sağlanabilir. Aşı olarak, bağışıklık kazanma, bu yöntemlerden biridir. Aşılar aracılığı ile hastalığa neden olan etkenin ölü veya canlı formları veya onların bileşenleri vücuda aktarılır. COVID 19 salgınının ortadan kalmasına yönelik olarak onaylanmış P-COVID 19 adında bir aşısı bulunmuştur.</p>	
<p>Ülkenizde aşı karşıtı olan ciddi bir topluluk bulunmaktadır. Bu topluluk aşıların içeriğindeki ağır metallerin Otizm gibi farklı hastalıklara yol açtığını, bağışıklığın hastalığı geçirerek ya da vücut direncini artırarak doğal yollar ile kazanılması gerektiğini, aşılarla ilgili çok ciddi yan etkiler olduğu ancak bu gibi etkilerin ilgili ilaç firmalarınca açıklanmadığını, bebeklerin vücuduna küçük yaşlarda çok sayıda antikor vermenin zararlı etkilere yol açtığı gibi iddiaları savunmaktadırlar.</p>	<p>Diğer yandan aşılama, bireysel açıdan insanları koruduğu gibi, toplu yaşam alanlarında hastalığın yayılmasını azaltır. Aşılar, bu nedenle tek bir vakanın bile neden olabileceği, su ve besin kaynakları aracılığı yayılabilecek salgınlara önüne geçerek, insan bağışıklığını güçlendirir. Özellikle beş yaşından küçük çocuk ve bebek ölümlerinde ciddi azalmalar sağlar. Hastalıklardan kaynaklanabilecek sakatlık ve ölümlerin önüne geçer. Kızamık, çiçek, kolera vs. gibi birçok hastalığın önüne aşı ile geçilmiştir.</p>
<p>1-Siz böyle bir durumda, p-COVID 19 aşısını vurulmak/vurulmamak hangi yönde karar verirdiniz?</p> <p>2- Böyle bir karar, vermenizin gerekçeleri nelerdir?</p> <p>3- Sizin kararınızın, aksini iddia eden ve bu yönde karar veren grupları nasıl ikna edersiniz?</p>	

Şekil 4. Problem Senaryosu Örneği

Sonuç

Her yeni bilimsel keşif ve teknolojik uygulamada olduğu gibi COVID 19 pandemisi gibi ani olarak ortaya çıkan bilimsel olaylarda, bireylerin çerçevesini tam olarak kestiremediği doğal belirsizlikler içerisine sokarak, sosyobilimsel açıdan karar vermelerini zorlaştırır. Mevcut pandemi dönemi, Fen eğitimcilerine dünyanın dört bir yanındaki insanları eylem temelli ve sosyal açıdan sorumlu vatandaşlar olmalarını sağlamak için benzeri görülmemiş bir eğitim sistemine ihtiyaç olduğunu vurgulamıştır (Erduran, 2020).

Bilimsel olayların yaşanılan ve tahmini sonuçlarından hareketle geleceğin bilinçli ve duyarlı vatandaşlarını yetiştirmekten sorumlu öğretmen, akademisyen ve eğitimcilerin oldukça fazla görevi vardır. Nitekim bu gibi dönemlerde medya ve dijital platformlarda halkı yanlış inanış ve kavram yanlışlarına maruz bırakacak çok fazla sayıda bilgi kirliliği mevcuttur. Kuşkusuz COVID 19 pandemi döneminin bizlere yeniden hatırlatmalarıyla birlikte, fen eğitiminin gelecekteki yaklaşımlarında ve öğretim programlarında sosyobilimsel konuların daha çok yer alması gereklidir. Çünkü COVID 19 pandemi dönemi, toplum içerisinde birçok tartışmaya, ikileme neden olan, risk yönetimini gerektiren ve bireylerin etik ve ahlaki açıdan sorgulama yapmalarını teşvik eden sosyobilimsel konudur. Şimdi yaşandığı gibi gelecekte de, toplumun bireyleri COVID 19 pandemisi gibi toplum sağlığını ve dünyayı küresel düzeyde tehdit eden birçok virüs, nükleer kriz veya çevresel sorun ile karşı karşıya kalacaktır. COVID 19 salgını, gerçek hayattaki sosyobilimsel konuların içeriğindeki durumların, ilköğretim çağından, yükseköğretime kadar her kademedeki öğrenciye öğretmek için pedagojik yaklaşımlara ve araştırmalara ihtiyaç olduğunu (Tyrrell ve Calinger 2020) fen eğitimcilerine hatırlatmıştır. İlgili araştırmada bir sosyobilimsel konu olarak COVID 19 pandemi dönemi içeriğindeki farklı durumların fen eğitiminde ikileme kartı, karikatür ve problem senaryosu şeklinde ele alınmasına yönelik örnekler önerilmiştir. Sosyobilimsel bir konunun en belirgin özelliklerinden biri içeriğinde insanların karar vermesini zorlaştıran ikilemlerin bulunmasıdır. İkilemler bu açıdan, çoğu zaman sosyobilimsel konulardaki muhakemede kullanılır (Shea, Duncan ve Stephenson, 2014). İkileme kartı, yapı olarak bireyi bir seçime ve karara yönlendirmesi, bireylerin gündelik yaşantılarında sıklıkla karşılaştıkları bu sosyobilimsel durumlara pratik yapmalarını sağlaması gibi yönlerden avantajlıdır. Nitekim öğretimde kullanılmasına ve etkililiğine yönelik araştırmalarda bunu desteklemektedir (Aydın, 2019; Evren Yapıcıoğlu, 2016, 2018; Shea, Duncan, Stephenson, 2014). Fen eğitiminde bir sosyobilimsel konunun karikatürler aracılığı ile öğretimi ise öğrencilerin farklı dayanaklara sahip bilimsel görüşler hakkında farkındalık sağlamak ve Atasoy ve Yüca (2018)'nın betimlediği gibi doğru veya yanlış bir sınıflandırma yapmadan tartışmalarına teşvik etmektir. Yüca (2019)'da yerel sosyobilimsel konuların öğretiminde, kavram karikatürlerinin öğrencilerin argüman kalitelerini geliştirdiğini, bu gelişimin farklı bakış açıları sunarak çoklu muhakeme geliştirme ortamı sağlamasından kaynaklandığını belirtmiştir. Araştırmada kullanılan bir diğer uygulama önerisi ise "Aşılma mı? Aşılınma mı?" sosyobilimsel durumuna ilişkin problem senaryosudur. Atabey, Topçu ve Çiftçi (2018) sosyobilimsel konulardaki uygulamalarda, araştırmacıların sıklıkla tarafsız, olumlu ve olumsuz bilgiler ile tartışma ortamına yönlendiren sorular ile desteklenen senaryoların yer aldığını belirtmişlerdir.

Türkiye'de ki Fen Bilimleri Öğretim Programı'nda (MEB, 2018) sosyobilimsel konuların önemi vurgulansa da, mevcut programda sosyobilimsel konuların neler olduğu, pratik uygulama önerileri vs. gibi durumlar açısından düzeyinin sınırlı kaldığı söylenebilir. Revize edilecek öğretim programlarına ve ders kitaplarına COVID 19 pandemi

döneminde yaşanan ve gelecekte yaşanması olası olan nükleer ve iklim krizleri gibi çok daha fazla sosyobilimsel konunun ve örnek öğretim materyallerinin dâhil edilmesi önerilebilir. Ayrıca Christenson, Chang-Rundgren ve Zeidler (2014), öğretmenlerin çoğunun sınıf yönetimine yönelik kaygılar, bilimin doğası ve bilimin sosyolojik, etik, politik ve ekonomik boyutları hakkında bilgi yetersizlikleri gibi nedenler ile daha çok temel bilim disiplinlerine yönelik konulara yer verdiklerini ve sosyobilimsel konuların öğretiminden kaçındıklarını özetlemişlerdir. COVID 19 pandemi döneminin bir sosyobilimsel konu olarak, bu ve buna benzer sorunların çözümlenmesi için öğretmen adayları ve öğretmenlerin, gerek lisans eğitimleri süresince gerek ise hizmet içi eğitim programlarında daha fazla yer almasının bir kez daha vurgulanmıştır. Gerçek ve demokratik bir dünya vatandaşlığı, bireylerin bilimsel olay ve gelişmelerin toplumsal yansımalarına yönelik sorunlara ve kriz ortamlarındaki risk değerlendirmelerine daha aktif biçimde katılmaları ve sosyobilimsel açıdan kararlar alabilmeleri ile mümkündür.

Pandemi dönemi ile birlikte, birçok ülkedeki okulların kapatılması ile birlikte, eğitim kurumları uzak eğitim siteleri aracılığı ile öğrenme ve öğretim süreçlerini devam ettirmeye çalışmaktadır (Daniel, 20020; Durak, Çankaya ve İzmirli, 2020). İlgili araştırmadaki COVID 19 pandemi dönemine yönelik hazırlanan üç öğretim aracıda, kullanılan programlara dâhil edilerek, forum veya tartışma ortamı oluşturularak öğrencilerin farkındalıkları geliştirilebilir.

Her ne kadar araştırmalar toplumun bilime yüksek bir güveni olduğunu ve bilimin dünyaya büyük faydalar sağladığına inandığını gösterse de, birçok insan iklim değişikliği ve aşılama gibi alanlarda bilim sonuçlarını reddetmeye devam etmektedir (Dillon ve Avraamidou, 2020). Aynı durum ile COVID 19 pandemi döneminde de sıklıkla karşılaşılmaktadır. Bu gibi sosyobilimsel konularda gerçek bilimsel delil ve verilerin insanlar tarafından ret edilmesine ve inanılmamasına yol açan faktörlerin incelenmesi bu alana katkılar sağlayacaktır. Ayrıca pandemi dönemindeki çoğu insanın sanki bir şey yokmuşçasına hayatına devam etmesi, umursamaması, hükümetlerin ve yöneticilerin aldığı kararları uygulamaması veya bilim kurulu üyelerinin önerdiklerini önemsememesi gibi davranışlarının altında yatan sosyal ve psikolojik faktörler araştırılması gereken bir başka husustur.

Kaynakça

- AMERICAN ASSOCIATION FOR THE ADVANCEMENT OF SCIENCE (AAAAS) (1993). *Benchmarks for science literacy*. Newyork: Oxford University Press.
- ATABEY, N. & Arslan, A. (2020). The effect of teaching socio-scientific issues with cooperative learning model on pre-service teachers' argumentation qualities. *Elementary Education Online*, 19 (2), 491-514.
- ATABEY, N. Topçu, M. S. & Çiftçi, A. (2018). Sosyobilimsel konu senaryolarının incelenmesi: bir içerik analizi çalışması. *Uluslararası Toplum Araştırmaları Dergisi*, 9(16), 1968-1991.

- ATASOY, Ş. & Yüca, O. Ş. , (2018). Öğrencilerin argümantasyona dayalı kavram karikatürleri yoluyla yerel sosyobilimsel konular (SBK) hakkındaki argümanlarının incelenmesi: yeşil yol örneği. 27. Uluslararası Eğitim Bilimleri Kongresi. Antalya, Türkiye.
- AYDIN, F. (2009). *Teknolojinin doğasına yönelik fen bilgisi öğretmen adaylarının görüşlerinin ve kavramlarının gelişimi ve öğretimde ikilemlerin etkililiği*. Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü (Yayınlanmamış Doktora Tezi), Ankara.
- BAĞCI KILIÇ, G. B., Haymana, F. & Bozylmaz, B. (2010). İlköğretim Fen ve Teknoloji Dersi Öğretim Programı'nın bilim okuryazarlığı ve bilimsel süreç becerileri açısından analizi. *Eğitim ve Bilim*, 33(150), 52-63.
- BERRY, R. J. (1993). *Environmental dilemmas: Ethics and Decisions*. Springer: Dordrecht, London.
- BYBEE, R. W. (1997). *Achieving scientific literacy: From purposes to practices*. Heineman Publishing: Portsmouth, England.
- CHAN, P. S., Berg, R. A. & Nadkarni, V. M. (2020). Code blue during the COVID-19 pandemic. *Circulation: Cardiovascular Quality and Outcomes*, 13(5), 261-263.
- CHRISTENSON, N., Chang-Rrundgren, S. N. & Zeidler, D. L. (2014). The relationship of discipline background to upper secondary students' argumentation on socioscientific issues. *Research in Science Education*, 44(4), 581-601.
- DANIEL, S. J. (2020). Education and COVID 19 pandemic. *Prospect*, 49, 91-96
- DEMİRAL, Ü. & Türkmenoğlu, H. (2018a). Fen bilgisi öğretmen adaylarının gdo'lu besinlerle ilgili risk algılarının incelenmesi. *Turkish Studies Educational Sciences*, 13(19), 513-532.
- DEMİRAL, Ü. & Türkmenoğlu, H. (2018b). Fen bilgisi öğretmen adaylarının sosyobilimsel bir konuda karar verme stratejilerinin alan bilgileriyle ilişkisi. *Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 31(1), 309-340.
- DEMİREL, R. & Aslan, O. (2014). Kavram karikatürleriyle desteklenen fen ve teknoloji öğretiminin öğrencilerin akademik başarıları ve kavramsal anlamalarına etkisi. *Eğitimde Kuram ve Uygulama*, 10(2), 368-392.
- DILLON, J. & Avraamidou, L. (2020). Towards a viable response to Covid-19 from the science education community. *Journal for Activist Science & Technology Education*, 11(2), 1-6.
- DURAK, G., Çankaya, S. & İzmirli, S. (2020). COVID-19 pandemi döneminde Türkiye'deki üniversitelerin uzaktan eğitim sistemlerinin incelenmesi. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi (EFMED)*, 14(1), 787-809.
- ERDURAN, S. (2020). Science education in the era of a pandemic: How can history, philosophy and sociology of science contribute to education for understanding and solving the COVID-19 crisis?. *Science & Education*, 29, 233-235.
- EVREN YAPICIOĞLU, A. & Kaptan, F. (2017). A mixed method research study on the effectiveness of socioscientific issue-based instruction. *Education and Science*, 42(192), 113-137.
- EVREN YAPICIOĞLU, A. (2016). *Fen bilimleri öğretmen eğitiminde sosyobilimsel durum temelli yaklaşım uygulamalarının etkililiğine yönelik bir karma yöntem çalışması*. Hacettepe Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü (Yayınlanmamış Doktora Tezi), Ankara.

- EVREN YAPICIOĞLU, A. (2018). Advantages and disadvantages of socioscientific issue-based instruction in science classrooms. *International Online Journal of Education and Teaching (IOJET)*, 5(2), 361-374.
- EVREN, A. & Kaptan, F. (2014). Fen eğitiminde sosyobilimsel durum temelli öğretim ve önemi. *VI. Uluslararası Eğitim Araştırmaları*. Ankara: Hacettepe Üniversitesi.
- FIGAR, N. & Đorđević, B. (2016). Managing an ethical dilemma. *Economic Themes*, 54(3), 345-362.
- GASMI, A., Noor, S., Tippairrote, T., Dadar, M., Menzel, A. & Björklund, G. (2020). *Individual risk management strategy and potential therapeutic options for the COVID-19 pandemic*. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1521661620302254> adresinden 17 Kasım 2020 tarihinde alınmıştır.
- GÜLCÜ, M. (2019). *Sosyobilimsel konuların öğretiminde altı şapkalı düşünme tekniğinin öğrencilerin akademik başarılarına, eleştirel düşünme ve karar verme becerilerine etkisi*. Karamanoğlu Mehmet Bey Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi), Karaman.
- HAMILTON, L.C. (2011). Education, politics and opinions about climate change evidence for interaction effects. *Climatic Change*, 104, 231-242
- HOLBROOK, J. & Rannikmae, M. (2009). The meaning of scientific literacy. *International Journal of Environmental & Science Education*, 4(3), 275-288.
- İNANDI, T., Sakarya, S., Ünal, B. & Ergin, I. (2020). COVID-19 salgını özelinde karar vericiler için risk değerlendirme yaklaşımı. *Sağlık ve Toplum Dergisi, Özel Sayı*, 27-38.
- İNEL, D., Balım, A. G. & Evrekli, E. (2009). Fen öğretiminde kavram karikatürü kullanımına ilişkin öğrenci görüşleri. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi (EFMED)*, 3(1), 1-16.
- KARAMANLI, E. (2019). *Sosyobilimsel konularda sınıf içi destekli blog uygulamaları ile ortaokul öğrencilerinin argümantasyon düzeylerinin ve informal akıl yürütme örüntülerinin incelenmesi*. Mersin Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi), Mersin.
- KEOGH, B. & Naylor, S. (1999). Concept cartoons, teaching and learning in science: an evaluation. *International Journal of Science Education*, 21(4), 431-446.
- KILINÇ, A., Boyes, E. & Stanisstreet, M. (2013). Exploring students' ideas about risks and benefits of nuclear power using risk perception theories. *Journal of Science Education and Technology*, 22(3), 252-266.
- KOLAROVA, T., Hadjiali, I. & Denev, I. (2013). High school students' reasoning in making decisions about socio-ethical issues of genetic engineering: Case of gene therapy. *Biotechnology & Biotechnology Equipment*, 27(2), 3737-3747.
- KOLSTØ, S. D. (2001a). '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.
- KOLSTØ, S.D. (2001b). Scientific literacy for citizenship: Tools for dealing with the science dimension of controversial socioscientific issues. *Science Education*, 85(3), 291-310.

- KOLSTØ, S.D. (2006). Patterns in students' argumentation confronted with a risk focused socio-scientific issue. *International Journal of Science Education*, 28(14), 1689-1716.
- KRAMKOWSKA, M., Grzelak, T. & Czyżewska, K. (2013). Benefits and risks associated with genetically modified food products. *Annals of Agriculture and Environmental Medicine*, 20(3), 413-419.
- KUTLU, H. H. & Altındış, M. (2018). Aşı karışıklığı. *Flora*, 23(2), 47-58.
- LEVINSON, R. (2006) Towards a theoretical framework for teaching controversial socio-scientific issues. *International Journal of Science Education*, 28(10), 1201-1224.
- LEVINSON, R., Kent, P., Pratt, D., Kapadia, R. & Yogui, C. (2011). Developing a pedagogy of risk in socio-scientific issues. *Journal of Biological Education*, 45(3), 136-142.
- LIU, S-L., Saif, L.J., Weiss, S. R. & Su, L. (2020) No credible evidence supporting claims of the laboratory engineering of SARS-CoV-2. *Emerging Microbes & Infections*, 9(1), 505-507
- LORENZONI, I. & Pidgeon, N.F. (2006). Public views on climate change: European and USA Perspectives. *Climatic Change* 77, 73-95 (2006).
- MAGHARI, B. M. & Ardekani, A. M. (2011). Genetically modified foods and social concerns. *Avicenna Journal of Medical Biotechnology*, 3(3), 109-117.
- MEB (MİLLÎ EĞİTİM BAKANLIĞI). (2013). İlköğretim kurumları (ilkokullar ve ortaokullar) fen bilimleri dersi (3, 4, 5, 6, 7 ve 8. sınıflar) öğretim programı. Ankara: T.C Milli Eğitim Bakanlığı Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı.
- MEB (MİLLÎ EĞİTİM BAKANLIĞI). (2018). *Fen bilimleri dersi öğretim programı (İlkokul ve Ortaokul 3, 4, 5, 6, 7 ve 8. Sınıflar)*. Ankara: T.C Milli Eğitim Bakanlığı Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı.
- MEDLEY, G. F. (2020). Herd immunity confusion. <https://www.thelancet.com/action/showPdf?pii=S0140-6736%2820%2932167-X> adresinden 18 Kasım 2020 tarihinde alınmıştır.
- NATIONAL RESEARCH COUNCIL (NRC). (1996). *National Science Education Standards*. Washington, DC: National Academy Press.
- NATIONAL SCIENCE TEACHERS ASSOCIATION (NSTA). (2010). Teaching science and technology in the context of societal and personal issues. www.nsta.org/about/positions/societalpersonalissues.aspx adresinden 20 Şubat 2019 tarihinde alınmıştır.
- NEXT GENERATION SCIENCE STANDARDS (NGSS). (2016). <http://www.nextgenscience.org/> adresinden 20 Ağustos 2020 tarihinde alınmıştır.
- OLIVEIRA, A.W., Akerson, V.L., & Oldfield. M. (2012). Environmental argumentation as sociocultural activity. *Journal of Research in Science Teaching*, 49(7), 869-897.
- ÖRNEK BÜKEN, N. (2020). *Covid 19 pandemisi ve etik konular*. <http://ssyv.org.tr/wp-content/uploads/2020/07/2-COVID-19-Pandemisi-ve-Etik-Konular.pdf> adresinden 20 Ağustos 2020 tarihinde alınmıştır.
- ÖZCAN, H. & Koştur, H. İ. (2019). Fen bilimleri dersi öğretim programı kazanımlarının özel amaçlar ve alana özgü beceriler bakımından incelenmesi. *Trakya Eğitim Dergisi*, 9(1), 138-151

- PIETROCOLA, M., RodrigueS, E., Bercot, F. & Schnorr, S. (2020). *Science education in pandemic times: what can we learn from COVID-19 on science technology and risk society*. <https://doi.org/10.35542/osf.io/chtgv> adresinden 22 Ağustos 2020 tarihinde alınmıştır.
- PITGEON, N. & Butler, C. (2009). Risk analysis and climate change. *Environmental Politics*, 18(5), 670-688
- RATCLIFFE, M. & Grace, M. (2003). *Science education for citizenship: Teaching socio-scientific issues*. Maidenhead: Open University Press.
- ROSENBAUM, L. (2020). Facing COVID-19 in Italy ethics, logistics, and therapeutics on the epidemic's front line. *The New England Journal of Medicine*, 382(20), 1873-1875.
- RYDER, J. (2001). Identifying science understanding for functional scientific literacy. *Studies in Science Education*, 36, 1-44.
- SABAN, A. & Çelik, G. (2020). Sınıf öğretmenlerinin yaşadığı etik ikilemler. *Milli Eğitim Dergisi*, 49(228), 39-70.
- 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, 4-27.
- SADLER, T.D. & Zeidler, D.L. (2009), Scientific literacy, PISA, and socioscientific discourse: Assessment for progressive aims of science education. *Journal of Research in Science Teaching*, 46(8), 909-921.
- SAUNDERS, K.J. & Rennie, L. J. (2013). A pedagogical model for ethical inquiry into socioscientific issues in science. *Research in Science Education*, 43, 253-274.
- SEÇKİN KARACA, H. (2018). *Yapılandırmacı yaklaşım yoluyla sosyobilimsel konulara dayalı fen eğitiminin 7. Sınıf öğrencileri üzerine etkileri*. Trakya Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi), Edirne.
- SETTELMAIER, E. (2004). Dilemmas with dilemmas. <https://www.aare.edu.au/data/publications/2004/set041034.pdf> adresinden 15 Kasım 2020 tarihinde alınmıştır.
- SEVGİ, Y. & Şahin, F. (2017). Gazete haberlerindeki sosyobilimsel konuların argümantasyon yöntemiyle tartışılmasının 7. sınıf öğrencilerinin eleştirel düşünme becerileri üzerine etkisi. *Journal of Human Sciences*, 14(1), 156-170.
- SHAMOS, M. (1995). *The myth of scientific literacy*. New Brunswick, NJ: Rutgers University Press.
- SHARMA, A. (2020). Phronetic science for wicked times. *Journal for Activist Science & Technology Education*, 11(2), 7-15
- SHEA, N.A., Duncan, R.G. & Stephenson, C. A. (2015) Tri-part model for genetics literacy: exploring undergraduate student reasoning about authentic genetics dilemmas. *Research in Science Education*, 45, 485-507.

- T.C SAĞLIK BAKANLIĞI. (2020). *Genel bilgiler, epidemoloji ve tanı: COVID 19 (SARS-CoV-2 Enfeksiyonu)*. https://covid19bilgi.saglik.gov.tr/depo/rehberler/covid-19-rehberi/COVID-19_REHBERI_GENEL_BILGILER_EPIDEMIOLOJI_VE_TANI.pdf adresinden 15 Ağustos 2020 tarihinde alınmıştır.
- TOMORROW 98. (1992). *The report on reform in science education*. Jerusalem, Israel: The Ministry of Education.
- TOPÇU, M. S. & Atabey, N. (2017). Sosyobilimsel konu içerikli alan gezilerinin ilköğretim öğrencilerinin argümantasyon nitelikleri üzerine etkisi. *Bartın Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 6(1), 68-84.
- TOPÇU, M. S., Muğaloğlu, E. Z. & Güven, D. (2014). Fen eğitiminde sosyobilimsel konular: Türkiye Örneği. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri*, 14(6), 1-22
- TÜRE, S. G. (2017). Örnek olay destekli istasyon tekniğinin sosyobilimsel konuların öğretimi üzerine etkisi. *Erzincan Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi)*, Erzincan.
- TÜRKİYE BİLİMLER AKADEMİSİ (TUBA). (2020). Covid-19 Pandemi Değerlendirme Raporu. <http://www.tuba.gov.tr/files/images/2020/kovidraporu/Covid-19%20Raporu-Final+.pdf> adresinden 20 Ağustos 2020 tarihinde alınmıştır.
- TYRRELL, D. & Calinger, M. (2020). *Breaking the COVID-19 ice: integrating socioscientific issues into problem-based learning lessons in middle school*. <https://www.learntechlib.org/primary/p/217293/> adresinden 27 Ağustos 2020 tarihinde alınmıştır.
- ÜSTÜN, Ç. & Özçiftçi, S. (2020). COVID-19 Pandemisinin sosyal yaşam ve etik düzlem üzerine etkileri: Bir değerlendirme çalışması. *Anadolu Kliniği Tıp Bilimleri Dergisi*, 25 (Özel Sayı), 142-153.
- WALKER, K. A.& Zeidler, D. L. (2007). Promoting discourse about socioscientific issues through scaffolded inquiry. *Journal of Science Education*, 29(11), 1387-1410.
- WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO). (2020a). Influenza and COVID-19 - similarities and differences. <https://www.who.int/emergencies/diseases/novel-coronavirus-2019/question-and-answers-hub> adresinden 22 Ağustos 2020 tarihinde alınmıştır.
- WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO). (2020b). Advice on the use of masks in the context of COVID-19. file:///C:/Users/E%C4%9Fitim/Downloads/WHO-2019-nCov-IPC_Masks-2020.4-eng.pdf adresinden 25 Ağustos 2020 tarihinde alınmıştır.
- YÜCA, O. S. (2019). *Yerel sosyobilimsel konularla ilgili kavram karikatürü uygulamalarında öğrencilerin argümanlarının incelenmesi*. Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi), Rize.
- YÜKSEL, G. H. & Topuzoğlu, A. (2019). Aşı retlerinin artması ve aşı karşıtlığını etkileyen faktörler. *ESTÜDAM Halk Sağlığı Dergisi*, 4(2). 244-58.
- ZEIDLER, D. L. & Nichols, B. H. (2009). Socioscientific issues: Theory and practice. *Journal of Elementary Science Education*, 21(2), 49-58.