

Sosyobilimsel Bir Konu Örneği: Nükleer Enerji

Zübeyde Çiçek¹ & Murat Genç²

ÖZET

Bu çalışmanın amacı, sosyobilimsel konuların öğretilmesinde ve 21.yy becerilerinin kazandırılmasında rehber olacak bir ders planı hazırlamaktır. Bu amaç kapsamında dört ders saati süren bir ders planı tasarlanmış ve ayrıntılı olarak sunulmuştur. Ders planı için üç farklı etkinlik tasarlanmış ve uygulanmıştır. İlk etkinlik olarak, nükleer enerjinin açıklanmasına yönelik Nükleer Enerji Paneli Etkinliğidir. İkinci etkinlik olarak, nükleer enerji konusunu her açıdan ele almayı sağlayan 6 Şapkalı Düşünme Tekniği ile Nükleer Enerjiye Farklı Bakışlar Etkinliğidir. Üçüncü etkinlik olarak, nükleer enerjinin olumlu ve olumsuz yanlarını anlamayı sağlayan, nükleer enerji afişi tasarlanan Canva ile İkilem Kartları Oluşturalım Etkinliğidir. Uygulanan etkinliklerde beğenilen, beğenilmeyen ve değiştirilmesi istenen yönler; öğrencilere uygulanan etkinlik değerlendirme formu ile belirlenmiştir. Etkinlik değerlendirme formundan elde edilen bulgulara göre uygulanan etkinliklerle ilgili öğrenciler genel olarak olumlu görüş bildirmiştir. Tasarlanan ve uygulanan ders planının öğretmenlere ve öğretmen adaylarına örnek bir sosyobilimsel ders planı olacağı düşünülmektedir.

Anahtar Kelimeler: Sosyobilimsel konular, nükleer enerji, panel, 6 şapkalı düşünme tekniği, Canva

Example of a Socio-Scientific Issue: Nuclear Energy

ABSTRACT

Purpose of this study, the aim is to prepare a lesson plan that will guide the teaching of socio-scientific issues and the acquisition of twenty-first century skills. For this purpose, a lesson plan lasting four lesson hours was designed and presented in detail. Three different activities were designed and implemented for the lesson plan. The first activity is the Nuclear Energy Panel Event to explain nuclear energy. The second activity is the 6 Thinking Hats Technique and Different Perspectives on Nuclear Energy Activity, which allows to address the issue of nuclear energy from every angle. The third activity is the Let's Create Dilemma Cards Activity with Canva, in which a nuclear energy poster was designed to help understand the positive and negative aspects of nuclear energy. Aspects that are liked, disliked and wanted to be changed in the implemented activities; It was determined by the activity evaluation form applied to the students. According to the findings obtained from the activity evaluation form, students generally expressed positive opinions about the activities implemented. It is thought that the designed and implemented lesson plan will be an exemplary socio-scientific lesson plan for teachers and teacher candidates.

Keywords: Socio-scientific issues, nuclear energy, panel, 6 thinking hats technique, Canva

Makale Hakkında:

Gönderim tarihi: 11.12.2023

Revizyon tarihi: 29.05.2024

Kabul tarihi: 19.06.2024

¹ Fen Bilimleri Öğretmeni, Milli Eğitim Bakanlığı Azmimilli Ortaokulu, Düzce, Türkiye. Email: zubeyde.cicek321@gmail.com, ORCID: 0009-0007-9031-4503.

² Prof. Dr., Düzce Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi. Email: muratgenc@duzce.edu.tr, ORCID: 0000-0002-9742-1770.

GİRİŞ

Sosyobilimsel konular (SBK), toplumu ilgilendiren sosyal konulardır ve aynı zamanda bilimsel içeriğe sahiptir (Sadler, 2004). SBK olarak isimlendirilen bu konular; açık uçlu, karmaşık, tartışmalı ve kesin cevabı olmayan konulardır (Sadler, 2004; Topçu, 2010). SBK'ların beş boyutu bulunur. Bunlar, karmaşıklık, sorgulama gerektiren, farklı bakış açıları sağlayan, şüphe ile yaklaşılması gereken, bilimin imkanları ve sınırlamaları dahilinde olan boyutlardır. (Zeidler, Herman & Sadler, 2019). Özetle, sosyobilimsel konuların temeli bilimdir ve kesin çözümü olmayan, birden fazla çözümü olan, gerçek hayatın içinde, medyada olan, güncel, toplumsal ve kişisel karar almayı gerektiren konulardır (Sadler ve Zeidler, 2005).

Medyada sıklıkla görülen asit yağmurları, nükleer enerji, organ bağışı, GDO, küresel ısınma, organik tarım, klonlama, çevre sorunları, kök hücre, uzay araştırmaları gibi konuların SBK'dan bazıları olduğu görülmektedir. Örneğin; nükleer enerjinin doğayı ve insan sağlığını olumsuz etkilediği ve nükleer silah olarak kullanılabileceği düşüncesiyle zararlı olduğu savunulabilir (Toktaş ve Genç, 2023). Diğer yandan; yenilenebilir enerji kaynaklarının yoğun enerji üretmediği ve pahalı olması ülkeleri nükleer enerjiye yaklaştırmaktadır, aynı zamanda nükleer enerji kullanımı enerjide dışa bağımlılığı azaltabileceği için (Sevim ve Ayvaci, 2020) yararlı olduğu söylenebilir. Görüldüğü üzere SBK'lar ikilem içeren, bilimle ve toplumla ilgili olan, birden fazla çözümü olan, kişisel duygu-değer ve deneyimlere göre değişebilen konulardır. Bu konular günlük yaşamda pek çok yerde karşılaşılan sosyobilimsel sorunlar olduğu için bireylerin yeterli bilgi düzeyine sahip olması ve bu konularda çözüm üretme becerisi kazanmaları çok önemlidir (Aydın ve Mocan, 2019).

Fen Bilimleri Öğretim programının özel amaçlarından bazıları; “Günlük yaşam sorunlarına ilişkin sorumluluk alınmasını ve bu sorunları çözmede fen bilimlerine ilişkin bilgi,

bilimsel süreç becerileri ve diğer yaşam becerilerinin kullanılmasını sağlamak” ve “Sosyobilimsel konuları kullanarak muhakeme yeteneği, bilimsel düşünme alışkanlıkları ve karar verme becerileri geliştirmek” (MEB, 2018) olarak belirlenmiştir. Bu amaçlar doğrultusunda günlük yaşam sorunlarını içeren SBK'larda öğrencilerde geliştirilmesi hedeflenen becerilerin öğrencilere kazandırılması için bu konuların, uygulayıcılar tarafından ele alınması gerekmektedir. SBK'ların derslerde kullanılmasının yararlarından biri öğrencilerin, günlük hayatları ile okul arasındaki bağı kurarak anlamlı öğrenmeler oluşturmalarıdır (Dawson, 2015).

Eğitimde SBK'ların kullanılması, “işlevsel bilimsel okuryazarlığı” amaçlar. Bu da öğrencilerin karar vermelerini, çeşitli veri ve bilgi kaynaklarını analiz etmelerini, analizleri sonucu bu veri ve bilgileri sentezleyip değerlendirmelerini, etik ve ahlaki konularda mantıklı şekilde akıl yürütmelerini sağlar (Zeidler vd., 2019).

Öğretim programında yer aldığı, günlük hayatta ve hatta medyada da sıklıkla karşılaşıldığı için SBK'ların sınıf ortamında öğretimi sağlanmalıdır. SBK öğrenme ortamları öğrencilerin aktif katılımını, işbirliğini, ve öğrenciler arası karşılıklı saygıyı içermelidir. Öğrenciler muhakeme ve/veya akıl yürütme, bilimsel fikirler ve gerçek verilerle etkileşim ve sorunların sosyal yönlerini tartışma fırsatlarına sahip olmalıdır (Eastwood vd., 2012). Bu sayede öğrenciler yetişkin hale geldiklerinde sorunlarına çözümler bulmayı, karar almayı, muhakeme yapmayı, karşılaştıkları durumlara farklı yönlerden bakabilmeyi ve diğer insanların fikirlerine karşı saygılı ve hoşgörülü olabilmeyi öğrenebileceklerdir.

SBK'yı programlarına entegre eden ve uygulayan ülkelerdeki gibi Türkiye'de de SBK öğretimi için rehber materyallerin hazırlanması ve geliştirilmesi; Türkiye'de SBK'nın Fen Bilimleri programına entegre edilmesine büyük katkı sağlayacaktır (Topçu, 2019). Fen Bilimleri öğretmenlerinin sosyobilimsel

konuları öğretime katması, öğrencilerin bilime karşı ilgilerini arttırır (Tal ve Kedmi, 2006; Ekborg, Ottander, Silfver & Simon, 2013). Aynı zamanda öğretim programında ve müfredatlarda sosyobilimsel konulara yer vermek; öğrencilerden beklenen eleştirel düşünme, bilimsel düşünme ve karar verme becerilerinin geliştirilmesini amaçlar (Babacan, 2017).

SBK'ların amaç veya araç olarak kullanıldığı görülmektedir, ancak sınıfta bu konuların nasıl öğretileceği ve işleneceği konusunda yeterince çalışma yoktur (Topçu, 2019). Bu çalışmanın amacı SBK'nın doğasına uygun, uygulayıcılara rehber niteliğinde bir ders planı hazırlamaktır. Hazırlanan ders planının uygulanmasıyla birlikte örnek bir SBK'nın sınıfta nasıl öğretilip işleneceği, bu planın işleyen ve aksayan yönlerinin belirlenmesi, öğrencilerden geri dönütler alınarak düzenlenip son halinin verilmesi amaçlanmaktadır. Aynı zamanda bu planın SBK'nın kazandırmayı amaçladığı becerilerin ve MEB Fen Bilimleri Öğretim programında yer alan; karar verme, analitik düşünme, takım çalışması ve iletişim becerileri gibi becerilerin kazanılmasına yardımcı olması hedeflenmektedir. Bununla birlikte Fen Bilimleri Öğretim Programındaki “Güç santrallerinde elektrik enerjisinin nasıl üretildiğini açıklar. (Güç santrallerinden hidroelektrik, termik, rüzgâr, jeotermal ve nükleer santrallere değinilir)” ve “Güç santrallerinin avantaj ve dezavantajları konusunda fikirler üretir (Güç santrallerinin yarar-zarar ve riskler yönünden değerlendirilmesine yönelik fikir üretmeleri ve bu fikirlerini savunmaları istenir)” (MEB, 2018) kazanımlarının öğrencilere kazandırılmasında örnek bir SBK ders planı hazırlamak amaçlanmıştır.

DERS PLANININ UYGULANMASI

Bu ders planı; 8. Sınıf Fen Bilimleri Dersi “Elektrik Yükleri ve Elektrik Enerjisi” ünitesindeki “Elektrik Enerjisinin Dönüşümü” konusunda bulunan “Güç santrallerinin avantaj ve dezavantajları konusunda fikirler üretir.

(Güç santrallerinin yarar-zarar ve riskler yönünden değerlendirilmesine yönelik fikir üretmeleri ve bu fikirlerini savunmaları istenir.)” kazanımına yönelik nükleer enerji ile ilgili 5E modelinin giriş, keşfetme, açıklama, derinleştirme ve değerlendirme basamakları dikkate alınarak hazırlanan ders planını içermektedir. Buradaki amaç; bir sosyobilimsel konu olan “Nükleer Enerji” konusunda 8. Sınıf öğrencilerinde ilgili kazanıma ulaşmak ve öğrencilerin bilimsel muhakeme becerilerini geliştirmeye uygun örnek ders planı hazırlamaktır.

Ders planı dört ders saati(4x40 dk) olarak planlanmıştır. Ancak derste ürününü tamamlayamayan öğrenciler için evde tamamlamaları istenmiştir. Derste uygulanmak üzere üç farklı etkinlik tasarımı yapılmıştır. Bunlar; 1. Nükleer Enerji Paneli, 2. 6 Şapkalı Düşünme Tekniği ile Nükleer Enerjiye Farklı Bakışlar, 3. Canva ile İnkalem Kartları Oluşturalım.

Nükleer Enerji Paneli Etkinliği Uygulama Basamakları

Konuya başlamadan bir hafta önce öğrencilere bir sonraki konunun nükleer enerji olduğu, nükleer enerji konusunda panel yapılacağı söylenir. Panel tekniğinin; toplumu ilgilendiren konuların, konusunda uzman kişiler tarafından anlatılması ve tartışılması olduğu öğrencilere açıklanır. Konuyu aktaran kişilerin de panelist olarak adlandırıldığı söylenir. Gönüllülük esasına dayalı olarak panelist olmak isteyen beş öğrenci belirlenir. Bu öğrencilerin bir hafta içinde, öğretmen tarafından belirlenen beş konuda araştırma yapıp powerpoint sunusu hazırlamaları istenir. Bu konular; 1. Nükleer enerji nedir, ne için kurulur ve neden kullanılır, 2. Dünyadaki Nükleer enerji santralleri, 3. Türkiye’deki Nükleer Enerji Santralleri (Sinop ve Akkuyu nükleer santralleri), 4. Nükleer Enerjinin Yararları, 5. Nükleer Enerjinin Zararları.

Panelistlerin sunuyu hazırlarken sunumların dikkat çekici olması, sıkmadan konunun özünü

anlatması, yeterince resim ve video içermesi, bir slaytta beş-altı cümleden fazla yazı içeriği olmaması, renk tasarımına önem verilmesi gerektiği öğrencilere açıklanmıştır.

Derse başlarken dikkat çekmek için öğrencilere eba platformunda bulunan akraba evliliğinin genetik sonuçları isimli video izletilir. Bu videoda bir ailedeki kardeşlerin çocuklarını birbiriyle evlendirmeye çalışması ile başlayan bir olay örgüsü anlatılır. Videoda akraba evliliği sonucu ortaya çıkabilecek sorunlar ve evlenmeden önce yapılması gereken genetik testlerden bahsedilmektedir.



Resim 1. Akraba Evliliğinin Genetik Sonuçları

Dikkat çekme aşamasından sonra panelistler kendi konularında hazırladıkları sunuyu arkadaşlarına anlatır. Etkinlik bitiminde diğer öğrenciler panelistlere sorular sorarak konunun derinlemesine açıklanması sağlanır. “Neden gelişmiş ülkelerde daha fazla nükleer santral var, ülkemizde nükleer santral kurulma sebepleri nelerdir, nükleer kazalar sonucu ortaya çıkabilecek durumlar nelerdir, nükleer santrallerin tercih edilme sebepleri nelerdir, nükleer enerji yarar ve zararlarına bakıldığında ülkemizde kurulmasını destekler misiniz, neden?” gibi sorular sorularak tartışma derinleştirilmiştir. Dikkat çekme aşaması ve panel etkinliğinin uygulanması iki ders saati(2x40 dk) olarak uygulanmıştır. Panel etkinliği keşfetme aşaması olarak uygulanmıştır.

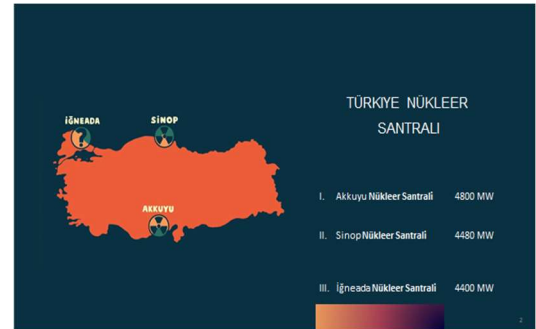
Hazırlanan sunumlara ait örnek fotoğraflar aşağıda paylaşılmıştır.



Resim 2. Nükleer Enerji Santrali



Resim 3. Nükleer Enerji Kaynağı



Resim 4. Türkiye'deki Santraller



Resim 5. Nükleer Enerji Zararları

6 Şapkalı Düşünme Tekniği ile Nükleer Enerjiye Farklı Bakışlar Etkinliği Uygulama Basamakları

Altı şapka tekniğini uygulamak için sınıf 6 gruba bölünür. Her grubun hangi şapkaya ait olduğu ve bu şapkaların neyi ifade ettiği açıklanır. Öğrencilerden aşağıdaki 6 farklı renkteki bakış açısına göre resim, şiir, şarkı, kompozisyon yazması istenir. Yani öğrencilerden hangi gruptaysa bakış açısına göre (şapka rengine göre) resim, şiir, şarkı vb. yazmaları istenir. Bu etkinlik bir ders saati (40 dk) olarak planlanmıştır. Çalışmasını tamamlayamayan öğrencilerin evde çalışmasını tamamlayıp bir sonraki derse getirmeleri söylenmiştir.

Beyaz şapka: Nükleer enerji ile ilgili somut çalışmaları, verileri, Türkiye’de son 10 yıla ilişkin enerji tüketimini ve gelecekte neler olabileceğini, nükleer enerjinin katkılarını ve tehlikelerinin neler olabileceğini ifade etmelidir.

Kırmızı şapka: Nükleer enerjinin bireyin ve toplumun duygusal durumunu nasıl etkileyeceğine yönelik şiir, resim, şarkı, kompozisyon yazılabilir.

Siyah şapka: Nükleer enerjinin inşasının doğaya ve çevreye verebileceği sosyal, psikolojik biyolojik yıkımlara ilişkin bilgi sunması, örnekler vermesi istenir.

Sarı şapka: Nükleer enerjinin insanın toplumun yararına nasıl işlediğini ortaya koyması gerekmektedir.

Yeşil şapka: Bütün grupların fikirlerinin dışında özgün bir fikir ortaya koyması beklenir.

Mavi şapka: Nükleer enerjiye tüm yönleriyle bakıp resim, şiir, şarkı veya kompozisyon istenir.

- Altı şapka tekniğinde ortaya çıkan ürünlerden çıkış yaparak açıklama basamağı tamamlanmıştır.
- Öğrenciler yaptıkları çalışmayı konuyla ilişkilendirerek sınıfta açıklamışlardır. Şiir yazan öğrencilerden bir tanesi şiirini rap halinde arkadaşlarına seslendirmiştir.
- Resim çizen öğrenci resmini açıklarken nükleer enerjinin yarar ve zararlarına değinmiştir.
- Dünya’daki nükleer enerjinin durumunu anlatan şiirde beyaz şapkaya atıf yapılmış ve nükleer enerjinin tehlikelerinden ve faydalarından bahsedilmiştir.
- Yapılan şarkıda nükleer santrallerin insanları ve toplumu etkileme biçiminden bahsedilerek kırmızı şapkaya vurgu yapılmıştır.
- Ortaya çıkan bütün ürünler ayrıntılarıyla tartışılır ve derinleştirme basamağı tamamlanır.
- Etkinliğe ilişkin örnek fotoğraflar aşağıda paylaşılmıştır.



Resim 6. Nükleer Enerji Şiiri



Resim 7. Nükleer Enerji Karikatür Çalışması



Resim 8. Nükleer Enerji Resim Çalışması

Canva ile İkilem Kartları Oluşturalım Etkinliği Uygulama Basamakları

Gerekli araç-gereçler: Bu etkinlik internet bağlantısının ve bilgisayarların olduğu bir sınıfta uygulanmalıdır. Canva; sunum, video, afiş, özgeçmiş vb. içerikler hazırlamaya imkan tanıyan bir web 2.0 aracıdır (Temizyürek ve Öncül, 2022). Yarar-Zarar kartlarını Canva uygulamasından yapmak istemeyen öğrenciler için kartonlar, kağıt, yapıştırıcı, renkli kalem



Resim 9. Nükleer Enerji Zarar Kartı

gerekmektedir. Bu etkinlik için bir ders saati(40 dk) olarak planlanmıştır.

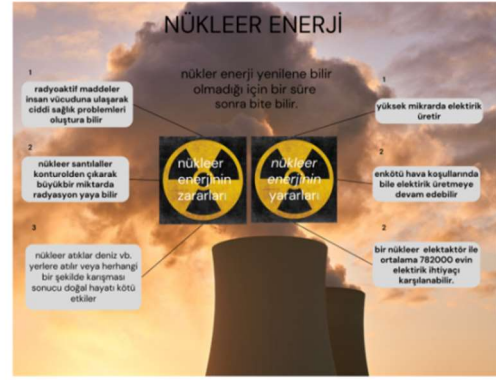
- Bu etkinlik değerlendirme basamağı olarak planlanmıştır.
- Canva uygulaması öğrencilerin önceden bildiği bir uygulama olduğu için uygulamada neler yapılacağı kısaca öğrencilere açıklanmıştır.
- Önceki iki etkinlikte öğrenilen bilgiler ışığında öğrencilerden nükleer enerji
- yarar-zarar kartları hazırlamaları istenmiştir.
- Sadece nükleer enerji ile ilgili bilgi veren öğrencilerin çalışmasını düzeltmesi gerektiği öğretmen tarafından vurgulanmış, yapılan çalışmanın yarar-zarar bilgilerini içermesi için düzeltmeler istenmiştir.
- Hazırlanan kartların bütün öğrencilerle paylaşılması sağlanmıştır.
- Öğrenciler birbirlerinin yaptığı kartlar hakkında yapıcı yorumlarda bulunmuştur. Düzeltmesi veya değiştirilmesi gereken yönler konuşulmuştur.
- Herkes tarafından beğenilen kartların okul panosunda sergilenmesi sağlanarak nükleer enerji farkındalığı oluşturulmuştur.
- Etkinliğin örnek fotoğrafları aşağıda paylaşılmıştır.



Resim 10. Nükleer Enerji Yarar Kartı



Resim 11. Nükleer Enerji İkilem Kartı



Resim 12. Nükleer Enerji Yarar-Zarar Kartı

BULGULAR

Sosyobilimsel bir konu olan “Nükleer Enerji” ile ilgili uygulanan ders planını değerlendirmek için Etkinlik Değerlendirme Formu hazırlanmıştır. Bu formda; uygulanan üç etkinlikle ilgili öğrencilere, açık uçlu sorular yöneltilmiştir. Her etkinlik için; etkinliğin

beğenilen yönleri, beğenilmeyen yönleri ve değiştirilmesi istenen yönleri belirlenmeye çalışılmıştır.

Etkinlik Değerlendirme Formundaki “Panel Etkinliği” ile ilgili elde edilen bulgular Tablo 1’de verilmiştir.

Tablo 1. Panel Etkinliği Öğrenci Görüşleri

Öğrenci Görüşleri (Örnek İfadeler)								
Beğenilen Yönler	Panelistlerin hem görsel hem sunumla anlatması etkili oldu.	Sınıftakilerin istekli sunum yapması ve herkesin eğlenmesi beğendiği yönlerinde biriydi.	Araştırma yaparken ve arkadaşlara sunum yaparken daha kalıcı bilgiler öğrendim.	Videolar yapılması ve konunun detaylı anlatılması eğlenceli oldu.	Hazırlanan bir sunumun çizgi film gibi olmasını çok beğendim.	Yeni bilgiler öğrenirken teknolojik aletler kullanılması beğendim.	Sunuma görsel ve videolar koymak çok açıklayıcı oldu.	Panelistlerin öğretmen gibi anlatması hoşuma gitti.
	Beğenilmeyen Yönler	Arkadaşların çok uzun anlatmasını beğenmedim.	Sadece birkaç kişinin hazırlanıp anlatmasını beğenmedim.	Panelist olmak çok uğraştırıcıydı.	Sıkıcı olduğu için beğenmedim.	Bazı arkadaşların aynı şeylerden bahsetti.	Slayt hazırlarken konuyla ilgili fotoğraf bulmada zorlandım.	
Değiştirilmesi İstenen Yönler	Birkaç kişi yerine grup halinde anlatabilirdik.	Sunum öncesi öğretmen sunumu kontrol etmeliydi.	Canlandırma yapılabilir di.	Daha kısa sunumlar hazırlanmalıydı.	Sunumlara daha fazla görsel ve video eklenmeliydi.	Sunumlara daha çok görsel materyal eklenmeliydi.		

Etkinlik Değerlendirme Formundaki “6 Şapka Etkinliği” ile ilgili elde edilen bulgular Tablo 2’de verilmiştir.

Tablo 2. 6 Şapka Etkinliği Öğrenci Görüşleri

Öğrenci Görüşleri (Örnek İfadeler)							
Beğenilen Yönler	Hayal gücümüze bağlı olarak hareket etmemiz hoşuma gitti.	Duygularımı yazıya dökerek şiir yazmak hoşuma gitti.	Kendi senaryomu oluşturup hikayeleştirdi m, güzel etkinlikti.	Eğlenceli, komik, daha akılda kalıcı oldu.	Arkadaşları mın şiir yazarkenki yaratıcılığı güzeldi.	Ortaya komik şiirler çıkması hoşuma gitti.	Şiir yazıp rap halinde şarkıya dönüştürüp söylemek hoşuma gitti.
	Sanatsal görüşümü ortaya çıkardı.	Şiir yazmak ve resim çizmek beni mutlu etti.	Olaya farklı yönleriyle bakılması daha iyi oldu.	Yazılan hikayelerin gerçekçi olması hoşuma gitti.	İki arkadaşımız çok güzel şiir yazmışlar.	Herkes e farklı şapka gelmesi güzeldi	
Beğenilmeyen Yönler	Yeşil yenilikçi şapkanın görevi çok zordu.	Yaptığımız 6 şapka uygulamasında bence çalışma uzun sürdü.					
Değiştirilmesi İstenen Yönler	Yazılan hikayeleri tiyatro yapabiliirdi k.	Drama yapılsaydı güzel olurdu.	Şapka renklerini herkes kendisi seçmeliydi.	Şapka renkleriyle ilgili bakışımızı video hazırlayıp sunabilirdik			

Etkinlik Değerlendirme Formundaki “Canva Etkinliği” ile ilgili elde edilen bulgular Tablo 3’de verilmiştir.

Tablo 3. Canva Etkinliği Öğrenci Görüşleri

Öğrenci Görüşleri (Örnek İfadeler)							
Beğenilen Yönler	Canvada istediğim her şeyi yapabiliyorum. Teknolojiyle iç içe olması hoşuma gitti.	Canvada çok seçenek olması hoşuma gitti.	Hazırladığımız afişler akılda kalıcı oldu.	Teknolojik aletlerle olması hoşuma gitti.	Öğretmenin düzenlemesi güzeldi.	Bilgisayarda uygulama yapmak çok eğlenceliydi	Akıllı tahta ve bilgisayarı kullanmak akılda kalıcılığı arttırdı.
		Akılda kalıcı olması hoşuma gitti.	Yarar zarar kartı hazırlamayı beğendim.				
Beğenilmeyen Yönler	İlk başta canva kullanmakta zorluk çektim.	Uygulamaya girerken hesap açıp girmekte zorlandım.	Canva uğraştırıcı ve zaman alıcıydı.	Canva uygulaması karışık. görevi çok zordu.			
Değiştirilmesi İstenen Yönler	Hazırladığımız afişleri Düzce’ye asıp herkesin görmesini sağlayabilirdik.	Sadece canva değil diğer uygulamaları da kullanabilirdik .					

SONUÇ VE ÖNERİLER

Araştırma sonucunda Etkinlik Değerlendirme Formu dolduran öğrencilerin panel etkinliği, 6 şapka etkinliği ve canva etkinliklerinde beğendikleri yönler, beğenmedikleri yönler ve geliştirilmesi gereken yönler belirlenmiştir.

Panel etkinliği ile ilgili öğrenciler, konuyu arkadaşlarından görsel ve videolarla, sunumlarla dinlemeleri daha kalıcı ve öğretici olması açısından beğendiğini belirtmiştir. Bu etkinliğe eleştiri olarak, sadece birkaç öğrencinin panelist olması beğenilmeyen yönlerinden biri olmuştur. Etkinlik tasarlanırken istekli olan öğrencilere panelist görevi verilmesinin uygun olduğu düşünülmektedir. Yani sunum hazırlamak isteyen öğrenci sayısı beşi geçmesi durumunda nükleer enerji konusunun başka bir boyutu daha ortaya konularak panelistlere konu dağılımı yapılması önerilebilir. Aynı zamanda çok uzun sürdüğüne dair eleştiride bulunan öğrenciler de bulunmaktadır. Bunu engellemek için ders saati beşe bölünerek her bir öğrenciye düşen dakika boyunca sunumlarını tamamlamaları gerektiği maddesi eklenebilir. Tekrara düşmemek için öğretmenin, öğrencilerin hazırladığı sunumları dersten önce kontrol etmesi sağlanabilir. Öğrencilerin bu etkinlikte değiştirilmesini istediği ortak yön konunun grup halinde anlatılmasını sağlamaktır. Her ne kadar panele aykırı olsa da ortak çalışabilen öğrencilere ortak sunum hazırlama ve sunma görevi verilebilir. Sagmeister vd. (2021)'ne göre özellikle panel tartışması sosyobilimsel konuların daha uzun süreli bir hafızaya dönüşmesine katkıda bulunur.

6 Şapka Etkinliği ile ilgili öğrenciler tarafından yazılan şiirler, hikayeler, çizilen resimler, yapılan şarkılar oldukça hoşlarına gitmiştir. Aynı zamanda olaylara farklı yönlerden bakmak, sanatsal yönlerini ve yaratıcılıklarını konuşturdukları için de etkinlik oldukça beğenilmiştir. Ancak yazılan hikaye ve yazıların canlandırılıp tiyatro haline getirilmesi eleştirisi etkinliğin düzeltilmesi gereken yönlerinden biri olarak karşımıza çıkmaktadır.

Bu sebeple öğrencilerden beğenilen bir hikayenin tiyatro veya drama haline getirilmesi sağlanabilir. Bazı öğrencilere yeşil şapka(yenilikçi) zor geldiği için düzeltilmesi gereken yön olarak öğrencilerin şapka rengini kendisinin seçmesi gerektiği belirtildi. Öğretmenin gruplara şapka rengini dağıtmasındaki amaç her gruba farklı şapka rengi gelmesidir. Ancak yine de aynı şapka rengi olmayacak şekilde öğrencilerin şapka rengini kendilerinin seçmesi sağlanabilir. 6 Şapkalı Düşünme Tekniği; öğrencilerin farklı durumlarla karşı karşıya gelmesi durumunda daha iyi karar vermelerine, ufuklarını açmalarına, düşünme ağlarını zenginleştirmelerine yardımcı olur (Güngör vd., 2023). Bu sayede sosyobilimsel konularda ve ileriki hayatlarında karar verme, çok yönlü düşünme becerilerinin gelişimi sağlanabilmektedir.

Öğrencilerin genel olarak en beğendiği etkinlik canva etkinliği olmuştur. Bu etkinlikte öğrencilerin bilgisayarla ve teknoloji ile iç içe olmaları en beğendikleri yön olmuştur. Aynı zamanda daha akılda kalıcı olduğu ve konuya iki farklı açıdan bakmayı sağlaması ve konunun değerlendirmesini yapması da etkinliğin beğenilen yönlerinden olmuştur. Bununla birlikte bu etkinliği hazırladıktan sonra öğretmenin düzenleme düzeltme istemesi ortaya çıkan ürünleri daha kaliteli hale getirmiştir. Öğretmenin düzenleme istemesi öğrenciler tarafından beğenilen yönlerden biri olmuştur. Bu ders planı uygulanırken her üç etkinlikte ortaya çıkan bütün ürünlerin, öğretmen tarafından düzeltilmesi ve son halinin verilmesi istenebilir. Teknolojiye ilgisi olmayan ve hiç canva gibi bir uygulama kullanmayan öğrencilere bu etkinlik biraz uğraştırıcı ve karışık gelmiştir. Bu yüzden öğrencilerin daha kolay adapte olması için bu etkinliği uygulamadan önce canva uygulamasını öğrencilerin kullanması sağlanabilir. Veya bilişim teknolojileri öğretmeni ile işbirliği yapılarak öğrencilerin, Bilişim Teknolojileri dersinde canva uygulamasını deneyimlemeleri sağlanabilir. Canva uygulaması ile ilgili

değiştirilmesi istenen yönlerden birisi de hazırlanan afişlerin yaşanan ilin sokaklarına asılması fikriydi. Bunun için hazırlanan afişlerden en beğenilenler okul koridorlarındaki panolara asılmıştır. Bu sayede okulun öğrencilerinde konu hakkında farkındalık oluşması sağlanmıştır. Web 2.0 araçları öğrencilerin derste daha eğlenceli öğrenmelerini ve derslerin daha verimli geçmesini sağlamaktadır, aynı zamanda canva uygulaması çeşitli materyaller oluşturulmasına imkan vererek dersi zenginleştirmeye yardımcı olmaktadır (Temizyürek ve Öncül, 2022). Yazıcıoğlu, Benzer ve Yıldırım (2023) yaptıkları çalışmada web 2.0 destekli yürütülen derslerde öğrencilerin dersi akılda kalıcı, eğlenceli ve öğrenmeyi kolaylaştırıcı bulunduğunu belirtmişlerdir.

Uygulanan etkinliklerle birlikte sosyobilimsel konuların doğasına uygun olarak öğrencilerin grupça çalışarak olaylara farklı yönlerden bakabilmeleri sağlanmıştır. Aynı şekilde uygulanan etkinliklerin; öğrencilerin iletişim becerilerinin, sorgulama becerilerinin, muhakeme becerilerinin ve analitik düşünme becerilerinin gelişimine yardımcı olduğu düşünülmektedir.

Uygulanan etkinlikler her ne kadar nükleer enerji konusuyla ilgili olsa da bu etkinlikler temel alınarak asit yağmurları, GDO, küresel ısınma, kök hücre araştırmaları ve diğer sosyobilimsel konular kolaylıkla bu formata dönüştürülerek sınıflarda öğretmenler tarafından uygulanabilir. Sonuç olarak bu ders planı Fen bilimleri öğretmenlerine ve öğretmen adaylarına rehber niteliğinde olması düşünülmektedir.

KAYNAKLAR

- Aydın, E. & Kılıç Mocan, D. (2019). Türkiye’de dünden bugüne sosyobilimsel konular: bir doküman analizi. *Anadolu Öğretmen Dergisi*, 3(2), 184-197. doi: 10.35346/aod.638332
- Babacan, M. (2017). Sosyobilimsel konulardaki etkinliklerin yedinci sınıf öğrencilerinin eleştirel düşünme becerilerine etkisi. (Yüksek lisans tezi). Niğde, Ömer Halisdemir Üniversitesi.
- Dawson, V. (2015). Western Australian high school students’ understandings about the socioscientific issue of climate change. *International Journal of Science Education*, 37(7), 1024-1043.
- 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.
- Ekborg, M. , Ottander, C., Silfver, E. ve Simon, S. (2013). Teachers’ experience of working with socioscientific issues: A large scale and in depth study. *Research in Science Education*, 43(2), 599- 617.
- Güngör, B., Arslan, B., Yüksel Tufioğlu, Özge S., Kutlar, H. M., Demir, Ö., & Kaya, C. (2023). Altı şapkalı düşünme tekniğinin kuramsal çerçevede incelenmesi. *Socrates Journal of Interdisciplinary Social Studies*, 9(28), 69-80. <https://doi.org/10.5281/zenodo.7814507>
- MEB (2018). Fen bilimleri dersi öğretim programı (İlkokul ve ortaokul 3, 4, 5, 6, 7 ve 8. sınıflar). Milli Eğitim Bakanlığı Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı, Ankara.
- Sadler, T. D. (2004). Informal reasoning regarding socioscientific issues: A critical review of research. *Journal of Research in Science Teaching*, 41(5), 513-536. <https://doi.org/10.1002/tea.20009>
- Sadler, T. D. & Zeidler, D. L. (2005). Patterns of informal reasoning in the context of socioscientific decision making. *Journal*

- of Research in Science Teaching*, 42(1), 112-138. doi: 10.1002/tea.20042
- Sagmeister, K.J., Schinagl, C.W., Kapelari, S. & Vrabl, P. (2021). Students' experiences of working with a socio-scientific issues-based curriculum unit using role-playing to negotiate antibiotic resistance, *Frontiers in Microbiology*, 11:577501. doi: 10.3389/fmicb.2020.577501
- Sevim, S. & Ayvacı, H.Ş. (2020). Öğretmen adaylarının sosyo-bilimsel konulardaki inançları: nükleer enerji. *Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Türk Dünyası Uygulama ve Araştırma Merkezi Eğitim Dergisi*, 5 (1), 25-39.
- Tal, T. ve Kedmi, Y. (2006). Teaching socioscientific issues: classroom culture and students' performances. *Culturel Studies of Science Education*, 1(4), 615-644.
- Temizyürek, F. & Öncül, E. (2022). Yabancı dil olarak Türkçe öğretiminde iş birliği iş birliği tekniği ve canva uygulamasından yararlanma. *International Journal of Language Academy*, 10 (3), 150-160.
- Toktaş, M. & Genç, M. (2023). Examining university students' reasoning patterns for socioscientific issues: the case of space researches. *Journal of Multidisciplinary Studies in Education*, 7(2), 43-59.
- Topçu, M. S. (2019). Sosyobilimsel konular ve öğretimi. Ankara: Pegem Akademi (3. Baskı).
- Topçu, M. S. (2010). Development of attitudes towards socio-scientific issues scale for undergraduate students. *Evaluation and Research in Education*, 23(1), 51-67.
- Yazıcıoğlu, Ş., Benzer, E., & Yıldırım, M. (2023). Web 2.0 destekli sosyobilimsel konuların ortaokul öğrencilerinin çevre etigi algılarına etkisinin incelenmesi. *IBAD Sosyal Bilimler Dergisi*, (14), 327-350.
- Zeidler, D. L., Herman, B. C., & Sadler, T. D. (2019). New directions in socioscientific issues research. *Disciplinary and Interdisciplinary Science Education Research*, 1(11), 1-9. <https://doi.org/10.1186/s43031-019-0008-7>