

**GEMS Yaklaşımının Sosyobilimsel Konularla Bütünleştirilmesine  
Yönelik Bir Ünite Geliştirme: Plastikler Konusu**

**Developing a Unit for Integrating the GEMS Approach with  
Socioscientific Issues: The Case of Plastics**

**Ayşe ALTINTAŞ<sup>1</sup> ve Ahmet TEKBIYIK<sup>2</sup>**

<sup>1</sup> Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Kahramanmaraş, ORCID No: 0000-0002-3974-5857

<sup>2</sup> Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Kahramanmaraş, ORCID No: 0000-0001-7759-3121

**Kaynak Gösterimi İçin (For cited in):**

Altıntaş, A. & Tekbiyık, A. (2024). GEMS yaklaşımının sosyobilimsel konularla bütünleştirilmesine yönelik bir ünite geliştirme: Plastikler konusu. *Fen Bilimleri Öğretimi Dergisi*, 12 (2), 373-396. DOI: <https://doi.org/10.56423/fbod.1465447>

## GEMS Yaklaşımının Sosyobilimsel Konularla Bütünleştirilmesine Yönelik Bir Ünite Geliştirme: Plastikler Konusu\*\*

Ayşe ALTINTAŞ<sup>1</sup> ve Ahmet TEKBIYIK<sup>2\*</sup>

<sup>1</sup> Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Kahramanmaraş, ORCID No: 0000-0002-3974-5857

<sup>2</sup> Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Kahramanmaraş, ORCID No: 0000-0001-7759-3121

Makale Bilgisi	Öz
Gönderilme Tarihi: 05, Nisan, 2024 Revizyon Tarihi: 24, Ekim, 2024 Kabul Tarihi: 02, Kasım, 2024	<i>Bu çalışmanın amacı, sosyobilimsel bir konu olarak ele alınan plastikler konusunda GEMS (Great Exploration in Math and Science-Matematik ve Fende Büyük Buluşlar) yaklaşımına dayalı özgün bir ünite geliştirilmesidir. Bu doğrultuda, plastikler konusunda GEMS yaklaşımına dayalı geliştirilen 10 etkinlik 7. sınıfta öğrenim görmekte olan 23 öğrenciye uygulanmıştır. Etkinlikler plastiklerin üretim sürecine ilişkin bilgiler, plastiklerin, canlılara, çevreye olan etkileri, işlevini yitiren plastiklerin tekrar kullanımına yönelik ve öğrencilerin plastik kullanımına dair karar verme süreçleri ve düşüncelerine ilişkin tasarlanmıştır. Etkinliklerin tamamlanmasının ardından etkinliklere katılanlar arasından tesadüfi olarak seçilen 5 öğrenci ile yarı yapılandırılmış görüşme gerçekleştirilmiştir. Görüşmelerden elde edilen veriler tümdengelimsel içerik analizi ile çözümlenmiştir. Bulgular üç ana tema (plastiklerin özellikleri, plastiklerin etkileri ve uygulamanın katkısı) etrafında toplanmıştır. Çalışmada söz konusu etkinliklerin kademeli olarak uygulaması ile öğrencilerin plastikler konusuna yönelik bilgi ve farkındalıklarında artış meydana geldiği sonucuna ulaşılmıştır.</i>

### Anahtar Kelimeler:

GEMS (fen ve matematikte büyük buluşlar), sosyobilimsel konular, plastikler.

## Developing a Unit for Integrating the GEMS Approach with Socioscientific Issues: The Case of Plastics

Article Information	Abstract
Received: 05, April, 2024 Revised: 24, October, 2024 Accepted: 02, November, 2024	<i>The aim of this study is to develop an original unit on plastics, as a socio-scientific issue, based on the GEMS (Great Exploration in Math and Science) approach. Accordingly, 10 related activities developed based on the GEMS approach were administered to 23 7th grade students. The activities were designed regarding knowledge on the production process of plastics, the effects of plastics on living things and the environment, the reuse of plastics that have lost their functions, and students' decision-making processes and thoughts on the use of plastics. After the completion of the activities, a semi-structured interview was held with 5 randomly selected students who participated in the activities. The interview data were subjected to deductive content analysis. The results were grouped under three main headings. The study concluded that the students' knowledge and awareness of the subject of plastics was increased with the gradual implementation of the activities in concern.</i>

### Keywords:

GEMS (Great Exploration in Math and Science), Socioscientific issues, plastic.

\*Sorumlu Yazar: E-mail: [atekbiyik@gmail.com](mailto:atekbiyik@gmail.com)

\*\* Bu çalışma ilk yazarın ikinci yazar danışmanlığında hazırlanan yüksek lisans tezinden üretilmiştir.

## Giriş

Geleneksel öğretim yaklaşımları öğrencilerin bilimle birlikte gelişen ve şekillenen bilgilerin öğretiminde, sorgulanmasında, yorumlanmasında ve günlük hayata transferinde yetersiz kaldığı görülmektedir. Öğrencilerin içerisinde buldukları çağın gereksinimlerine uygun olacak şekilde eğitim almaları ve öğrendikleri bilgileri günlük hayatlarına transfer etmelerinde yenilikçi öğretim yaklaşımlarının geleneksel öğretim yaklaşımlarına oranla daha etkili olduğu söylenebilir (Tekbıyık, 2015). Yenilikçi öğretim yaklaşımlarının geleneksel yaklaşımlara oranla kavram kazanımında daha etkili olduğu söylenebilir (Demir & Kabadayı, 2008). Yenilikçi öğretim yaklaşımlarından biri olarak nitelendirilen GEMS (Great Exploration in Math and Science-Matematik ve Fende Büyük Buluşlar) programı fen ve matematik disiplinlerinin entegrasyonu sonucu geliştirilen bir programdır (Barrett vd., 1999). GEMS yaklaşımı, uluslararası düzeyde kabul görmüş disiplinler arası öğretim yaklaşımlarından biri olarak nitelendirilir (Czerniak vd., 1999). GEMS yaklaşımında özellikle fen ve matematik derslerinin entegrasyonu olmak üzere sosyal bilgileri, resim, müzik ve birçok dersin entegrasyonu geliştirilen etkinliklerde yer almaktadır (Sağlam, 2012). GEMS yaklaşımında yer alan etkinlikler mevcut öğretim programına entegre edilebileceği gibi tek başına bir fen ve matematik ünitesi olarak da değerlendirilebilir. (Barber & Bargman 1988). GEMS yaklaşımı birden fazla disiplinden yararlanmanın yanında farklı zeka alanlarına hitap eden ve öğrencilerin kendilerini ifade etmelerine olanak tanıyan bir programdır (Seaborg, 2002). GEMS yaklaşımında disiplinlerarası ilişkilendirmenin yanında farklı ilişkilendirme biçimlerine de yer verilmektedir. GEMS yaklaşımındaki ilişkilendirme biçimlerini tanımlayan Çelik (2016) ilk ilişkilendirme ders içi ilişkilendirme diğer adıyla dikey ilişkilendirme öğrenciler aynı etkinlikte öğrendiklerini bir önceki etkinlikte öğrendikleri bilgi, konu ya da kavramla ilişkilendirir, ikinci ilişkilendirme disiplinlerle ilişkilendirmede ise GEMS etkinlikleri ile yaşam arasında bağlantı kurarlar, diğer ilişkilendirme türü yatay ilişkilendirmede ise GEMS etkinlikleri ile farklı derslerin ilişkilendirilmesi gerçekleştirilir şeklinde tanımlamıştır.

GEMS programı sorgulamaya dayalı eğitim anlayışıyla yola çıkmaktadır (Bergman & Schooley, 2003). Eyleme dayalı etkinliklerden oluşan GEMS'te öğrenciler etkinlikler ile kavrama ilişkin meraklarını harekete geçirirler, keşfeder, sorgular ve daha sonrasında ise öğrenirler (Barret vd.,1999). GEMS etkinlik temelli yaklaşımı benimseyerek aşağıdaki hedefleri benimser:

- Bağımsız öğrenen ve eleştirel düşünen bireyler yaratmak
- Öğrencilerin temel matematik ve fen konularındaki anlayışlarını arttırmak
- Öğrencilerin önemli fen ve matematik konularındaki anlayışını artırma
- Fen ve matematiğe yönelik olumlu tutumlar geliştirmek (Barber & Bergman, 1988).

GEMS yaklaşımında bahsedilen hedeflere ulaşılması büyük bir iş birliği ile sağlanmaktadır. GEMS'te hedeflere ulaşmada öğrencinin, öğretmenin ve ailenin rolü vardır. Sürecin içerisinde aktif olarak yer alan öğrenciler konu hakkında çeşitli sorular sorarak fikirler geliştirir ve yeni sorular ile öğrenme sürecini ilerletirler (Çelik, 2016). Öğretmen ise öğrencilerin gerekli kazanımları kazanması için rehber konumunda yer alır. GEMS

etkinliklerinde aile katılımı ise aileler okullardaki etkinlikte yer almaları, gerekli malzemelerin teminini sağlamanın yanında bazı etkinlikler evde de devam etmekte, öğrencilerin ailelerinden yardım almaları ya da etkinlikleri birlikte gerçekleştirmeleri istenmektedir (Barber & Bergman, 1988). Program öğrencilerin yakın çevrelerine karşı meraklarını arttırarak bilgiyi kendi deneyimleri ve yaşantıları sonucunda öğrenmelerini amaçlamaktadır (Barret vd., 1999).

GEMS yaklaşımında yer alan etkinlikler öğrencilerin günlük hayatlarında sıkça karşılaştığı konulardan oluşmaktadır. Yapılan araştırmalarda GEMS etkinlik kitaplarında yer alan dünya, ay ve yıldızlar (Ceylan, 2016; Ceylan & Bozkurt, 2017; Ceylan & Şöhretli, 2017), uzay bilimleri (Granger vd., 2009; Olsen, 2007; Olsen & Slater, 2009) C vitamini (Ceylan vd., 2016), yoğunluk (Çümen, 2018), optik (Pompea & Gek, 2002) kavram ve konularının yanında GEMS müfredatına uygun olarak araştırmacılar tarafından geliştirilen etkinliklerin yer aldığı yer kabuğu (Çelik, 2016; Çelik & Tekbıyık, 2016), deniz (Yalçın & Tekbıyık, 2013), kuvvet ve enerji (Hastürk & Nasirliel, 2023), kuvvet ve sürtünme (Aktaş & Karamustafaoğlu, 2020), kuvvet ve hareket (Aktürk, 2019) konu ve kavramlarına yer verildiği görülmüştür.

GEMS yaklaşımına ilişkin yapılan araştırmalar incelendiğinde öğrencilerin çevreleriyle olan etkileşimlerinin bilgi öğrenmede önemli bir yaklaşım olduğu ve öğrencilerin günlük hayatta karşılaştığı konu ve kavramlara yönelik araştırmalar yapıldığı görülmektedir. Günlük hayatımızda sıkça karşılaştığımız bir kavram olan plastikler konusu da öğrencilerin çevreleriyle etkileşimde bulunmalarını sağlayacak bunun yanında yeni bilgiler öğrenmelerine imkan tanıyacak bir konu olarak karşımıza çıkmaktadır. Plastikler konusu ortaokul 7. sınıf Bilim Uygulamaları dersi kapsamında önerilen etkinlikler arasında “Yaşamımızdaki Plastikler” (MEB, 2018) başlığıyla yer almaktadır. Bunun yanında plastikler konusuna ilişkin bilinci artan bireyler Fen Bilimleri Dersi İnsan ve Çevre İlişkisi (MEB, 2018), Çevre Eğitimi ve İklim Değişikliği dersi Çevre Sorunları (MEB, 2022) ünitelerinde yer alan çeşitli kazanımların kazandırılmasında etkili bir etkinlik olarak öngörülebilir. GEMS yaklaşımının amaçları düşünüldüğünde plastikler konusuna yönelik geliştirilen GEMS etkinliklerinin plastikler konusunda öğrencilerin eleştirel düşünmelerine ve kullanımına ilişkin karar verme süreçlerinde katkı sağlayacağı söylenebilir.

Plastikler konusu çevresel, ekonomik ve toplumsal boyutları içerisinde barındıran ve bir bütün olarak değerlendirilmesi gereken bir konu olarak karşımıza çıkmaktadır. 20. yüzyıldan itibaren kullanımı git gide artan plastik ürünler metal, cam, kâğıt, tahta gibi geleneksel malzemelere alternatif olarak ortaya çıkmıştır (Erbay, 2010). Ucuz olması, taşınmasının kolay olması, dayanıklı ve hafif olması gibi nedenlerden dolayı tercih edilen plastikler yaşamımızdaki hemen hemen her alanda yer almaktadır (Güler & Çobanoğlu, 1997). Ancak plastikler sağladığı birçok avantajın yanında işlevini yitiren plastiklerin çevre kirliliğine etkisi ve inorganik maddelerden yapılan plastiklerin canlıların sağlığına etkisi gibi pek çok nedenden ötürü plastikler tartışmalı bir konu haline gelmiştir. Plastikler; kullanım alanları, kullanım miktarı ve işlevlerinin yitirilmesinden sonraki süreçle ilgili bilinçli ve dikkatli kararlar verilmesi gereken bir konu olarak karşımıza çıkmaktadır.

Sosyobilimsel konular hem bilimsel hem de toplumsal boyutları içerisinde barındıran ve toplumları doğrudan etkileyen açık uçlu cevaplara sahip tartışmalı konulardır (Sadler, 2004). Sosyobilimsel konular bireylerin günlük hayatta sıkça karşılaştığı ve sağladığı avantaj ve dezavantajlardan ötürü toplumdaki bireyleri ikilemde bırakan konulardan alır. Bu nedenle sosyobilimsel konuların önemi gün geçtikçe artmaktadır (Varal, 2020). Sosyobilimsel konular içerisinde başta bilimsel ve toplumsal boyutlar olmak üzere pek çok boyutu içermektedir. Sosyobilimsel konularda olaylara çok yönlü bakılması gerekmektedir (Başkan Takaoğlu, 2023). Bu konulara ilişkin alınacak kararlar toplumların geleceklerini doğrudan etkileyeceği için alınacak kararlar aynı zamanda bizlerin gelecek nesillere karşı olan sorumluluğumuzu da temsil etmektedir. Bu bakımdan yaşamamızda önemli bir yere sahip olan plastikler ve plastik kullanımı tüm yönleriyle bir sosyobilimsel konu olarak ele alınabilecek özellikler sahiptir.

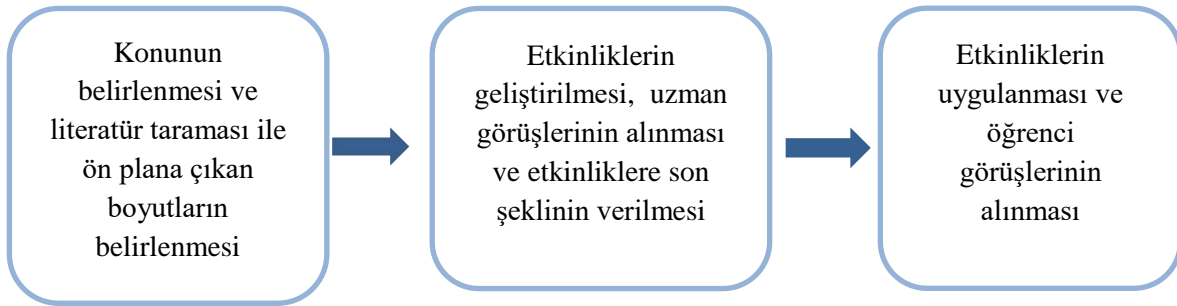
Günlük yaşamda bireylerin karşılaştığı olayların neredeyse tamamı günümüzü ve geleceği etkileyecek kritik kararlar almayı gerektirmektedir. Bu kararları alırken bireylerin olaylara çok yönlü ve eleştirel gözle bakmaları konuya ilişkin avantaj ve dezavantajların ortaya konulmasında bilinçli bireyler olarak yer almaları gerekmektedir. GEMS tabanlı öğretim uygulamalarının çevresine karşı duyarlı ve meraklı, olaylara çok boyutlu bakan bireyler yetiştirme hedefi bir toplumda ikilem içeren ve tartışmaya açık konuları temsil eden sosyobilimsel konular için de geçerlidir. Sosyobilimsel konular da günlük hayatta karşılaşılan durum veya olaylardan oluşur (Sadler & Donnelly, 2006). Sosyobilimsel konulara ilişkin karar verme süreci pek çok faktörü içerisinde barındırır ve konu hakkında çözüm bulmak çok yönlü düşünmeyi gerektirir (Sadler, 2004). GEMS tabanlı öğretim uygulamaları ve sosyobilimsel konular öğrencilere kazandırmayı hedeflediği temel beceriler bakımından benzerlik göstermekte ve bütünleştirilmeleriyle bu hedeflere ulaşmada katkı sağlayacağı düşünülmektedir. Bu doğrultuda ilgili literatür incelendiğinde GEMS tabanlı öğretim uygulamalarının bir sosyobilimsel konu ile bütünleştirildiği çalışmanın olmadığı görülmektedir. GEMS yaklaşımının amacını gerçekleştirmek için toplumda ikilemlere yol açan sosyobilimsel konu olarak plastiklerin etkili bir bağlam oluşturabileceği öngörülmektedir. Bu doğrultuda öğrencilere kazandırılması hedeflenen temel becerilere ulaşma kapasitesinin artacağı düşünülmektedir. Buradan yola çıkarak bu çalışmada bir sosyobilimsel konu olarak plastikler konusunda GEMS yaklaşımına dayalı bir ünite geliştirilmesi amaçlanmaktadır. Bu amaç çerçevesinde araştırma problemi “bir sosyobilimsel konu olarak plastikler konusunda GEMS yaklaşımına dayalı geliştirilen ünitenin öğrencilere uygulanması sonrasında öğrencilerin görüşleri nasıldır?” şeklinde tanımlanmıştır.

## **Yöntem**

Bu çalışma, GEMS yaklaşımının sosyobilimsel konularla bütünleştirilmesi yönelik bir ünite geliştirme çalışmasıdır. Bununla birlikte geliştirilen ünitenin uygulanması ve değerlendirilmesi bakımından bir özel durum çalışması olarak tasarlanmıştır. Durum çalışmaları belirlenen durumu ne, nasıl, niçin gibi sorularla anlamak ve açıklamak tercih edilen yöntemlerden biridir (Stake, 2005; Yin, 1984). Bu çalışmada geliştirilen ünitenin uygulanması bir özel durum olarak ele alınmış ve öğrencilerin uygulama sonrasındaki plastikler hakkındaki düşünceleri ile uygulamanın öğrencilere katkısının incelenmesi esas alınmıştır. Etkinliklerin geliştirilme sürecinde izlenen adımlar Şekil 1’de sunulmuştur.

Çalışmada konunun belirlenmesinin ardından literatür taraması yapılarak konuya ilişkin ön plana çıkan boyutlar belirlenmiştir. Ön plan çıkan boyutların *ekonomik, sosyal-sağlık ve çevresel* başlıkları altında toplandığı belirlenmiştir. Etkinlik geliştirme sürecinde çeşitli popüler bilim dergilerinde yer alan doküman ve etkinliklerden yararlanılmıştır.

Etkinlikler aynı zamanda ortaokul Bilim Uygulamaları dersi kapsamında önerilen “Yaşamımızdaki Plastikler” konusunda uygulanabilir nitelikte olması hedeflenmiştir. Bununla birlikte geliştirilen ünite kapsamındaki etkinlikler Fen Bilimleri Dersi 5. sınıf İnsan ve Çevre İlişkisi ünitesindeki “F.5.6.2.1. İnsan ve çevre arasındaki etkileşimin önemini ifade eder.”, “F.5.6.2.2. Yakın çevresindeki veya ülkemizdeki bir çevre sorununun çözümüne ilişkin öneriler sunar.”, “F.5.6.2.3. İnsan faaliyetleri sonucunda gelecekte oluşabilecek çevre sorunlarına yönelik çıkarımda bulunur.” ve MEB Çevre Eğitimi ve İklim Değişikliği Dersi Çevre Sorunları ünitesindeki “ÇEİD.3.1. Günlük hayattaki üretim ve tüketim arasındaki dengenin önemini fark eder.”, “ÇEİD.3.3. Atık ve çöpün hava, su, toprak kirliliğine ve radyoaktif kirliliğe neden olduğunu fark eder.”, “ÇEİD.3.5. Yerel ve küresel çevre sorunlarını örneklerle açıklar.” ve Sürdürülebilir Kalkınma ve Çevre Dostu Teknolojiler ünitesindeki “ÇEİD.6.5. Atık malzemelerden yararlanarak bir ileri dönüşüm ürünü tasarlar.” kazanımları ile ilişkilidir.



Şekil 1. Etkinlik geliştirme sürecinin aşamaları

Araştırmada öğrencilerin plastikler kullanımına ilişkin görüşlerini belirlemek amacıyla ön plana çıkan boyutları temsil eden 3 farklı kavram karikatürü geliştirilmiştir. Kavram karikatürleri Atasoy vd., (2022) tarafından önerilen süreç izlenerek geliştirilmiş ve “Sosyobilimsel konularda argümantasyona dayalı kavram karikatürü geliştirilme formu” kullanılarak uzman görüşleri alınmıştır. Etkinliklere uzman görüşleri doğrultusunda gerekli düzenlemeler yapılarak son şekli verilmiştir.

### Çalışma Grubu

Araştırmanın çalışma grubu kolay ulaşılabilir örnekleme yöntemine göre seçilen 2021-2022 eğitim öğretim yılında Gaziantep ilinde yer alan bir devlet okulunda 7. sınıfta öğrenim görmekte olan öğrencilerdir. Etkinlikler 16 kız ve 7 erkek olmak üzere toplam 23 öğrenciye uygulanmıştır. Öğrencilerin genel başarı seviyesi orta düzeydedir. Etkinlikler toplam 550 dakika 14 ders saatinde uygulanmıştır. Ünite içerisinde yer alan etkinliklerin bazıları öğrencilerin grup halinde uygulayabileceği bazıları ise bireysel olarak gerçekleştireceği şekilde geliştirilmiştir. Geliştirilen ünite GEMS yaklaşımının aile katılım boyutuna da yer verilerek öğrencilerin evde aileleri ile gerçekleştireceği boyutlar yer almaktadır.

## **Verilerin Toplanması**

Ünitede yer alan etkinlikler gerçekleştirildikten sonra etkinliğe katılan öğrenciler arasından tesadüfi olarak seçilen 3 kız ve 2 erkek öğrenci ile yarı yapılandırılmış görüşme gerçekleştirilmiş ve öğrencilerin üniteye yer alan etkinlikler hakkında görüşleri alınmıştır. Yarı yapılandırılmış görüşme formu fen eğitiminde uzman bir akademisyen ve fen eğitimi alanında yüksek lisans eğitimi alan bir öğretmenin görüşleri alınarak hazırlanmıştır. Uzman görüşleri doğrultusunda cümleler düzenlenmiş ve yeni soru maddeleri eklenmiştir. Form yedi açık uçlu sorudan oluşmaktadır ve uygulamanın gerçekleştiği okulun fen laboratuvarında yaklaşık her öğrenciyle 15 dakika olacak şekilde yüz yüze görüşmeler ile uygulanmıştır. Yarı yapılandırılmış görüşme formundan elde edilen verilerin analizinde tümdengelimsel içerik analizi tekniği kullanılmıştır. Yarı yapılandırılmış görüşme formundan elde edilen veriler ilk olarak ses kayıt cihazı ile kayıt altına alınmış daha sonra yazıya aktarılmıştır. Buradan elde edilen veriler araştırmacı tarafından dikkatle incelenerek kodlar belirlenmiştir. Belirlenen kodlar arasında ortak olan görüşlerden yola çıkarak kategoriler belirlenmiştir. Daha sonra ise kategorilerde yer alan görüşleri temsil eden temalar oluşturulmuştur.

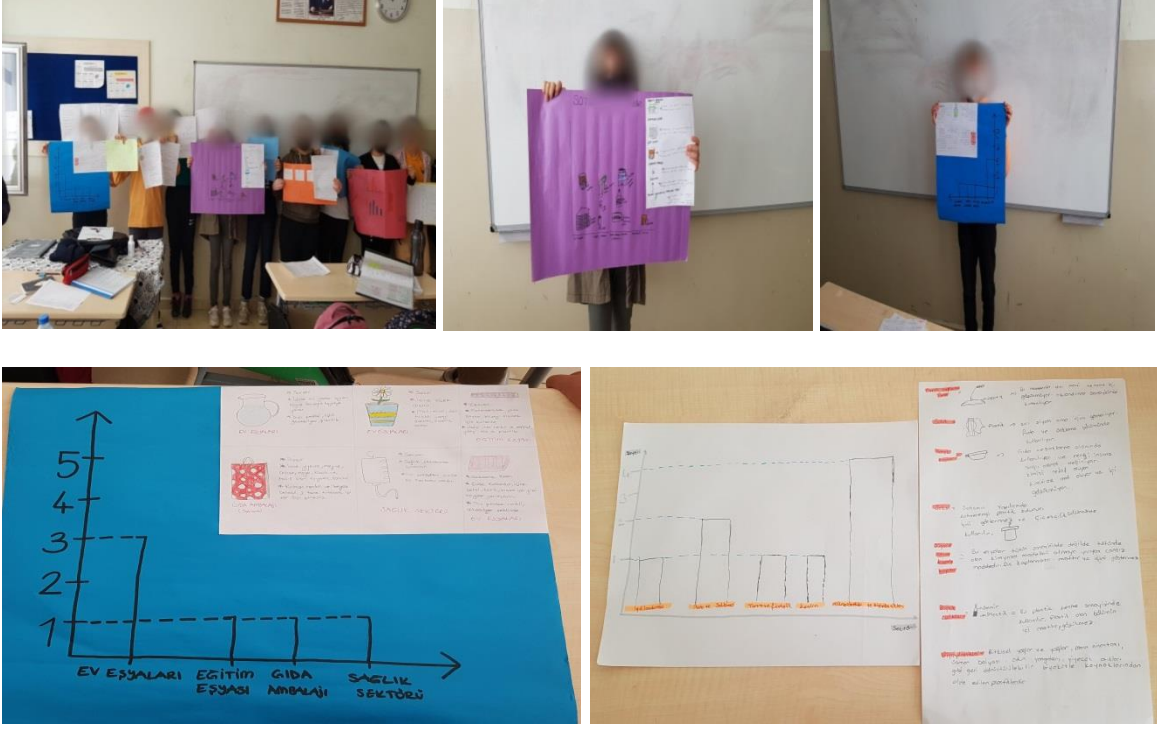
## **Çalışmada Geliştirilen ve Uygulanan Etkinlikler**

Bu bölümde ünite içerisinde yer alan 10 etkinliğin uygulama sürecine ilişkin detaylı bilgi verilmiştir. Etkinliklerin uygulama sürecindeki öğrencilerin ürünleri, süreç sonundaki ürünlere ilişkin örnek görseller eklenmiştir. Ayrıca öğrencilerin uygulama hakkındaki görüşlerinin analizine yönelik buğular sunulmuştur.

### **1. Etkinlik: günlük hayatımızdaki plastikler**

Öğrencilere etkinlik için hazırlanan doküman dağıtılmıştır. Etkinlikte öğrenciler yönergeler göre 24 saat boyunca günlük hayatta karşılarına çıkan plastik ürünleri incelemişlerdir. Öğrenciler bir kâğıda karşılarına çıkan ürünlerin isimlerinin ne olduğu, hangi amaçla kullanıldığı, renklerinin ne olduğuna dair notlarını almışlardır ve notlarının karşılarına 5x5 cm ebatlarında ürünün resmini çizmişlerdir. Öğrenciler süreç boyunca not aldıkları ürünleri kullanım alanlarına göre gruplamışlardır. Daha sonra renkli bir karton üzerine gruplandıkları ürünleri temsil eden ve her grupta kaç adet ürün olduğunu gösteren grafik hazırlamışlardır. Hazırladıkları grafiklerdeki grupları temsil etmeleri amacıyla gözlem yaparken çizdikleri görsellerden örnekler yapıştırarak sınıfa getirmişlerdir. Öğrenciler hazırladıkları grafiklerini sınıf arkadaşlarına anlatarak günlük hayatımızdaki plastik ürünlerinin kullanım alanları ve miktarına ilişkin düşüncelerini arkadaşlarıyla paylaşmışlardır.

Günlük hayatımızdaki plastikler etkinliği GEMS yaklaşımında önemle vurgulanan öğrencilerin doğal çevrelerinden yararlanarak bilgiyi öğrendiği bir etkinliktir. Bunun yanında bu etkinlik GEMS programında amaçlanan öğrencilerin çevrelerine karşı meraklı ve sorgulayan bireyler haline gelmelerini sağlayacak bir etkinliktir. GEMS etkinlikleri ile yaşam arasında ilişki kurmakta ve plastiklerin çevreye olan etkileri hakkında çıkarım yapmalarına imkan tanımaktadır. Öğrencilerin gruplama becerilerinin gelişmesine katkı sağlayan bir etkinliktir.



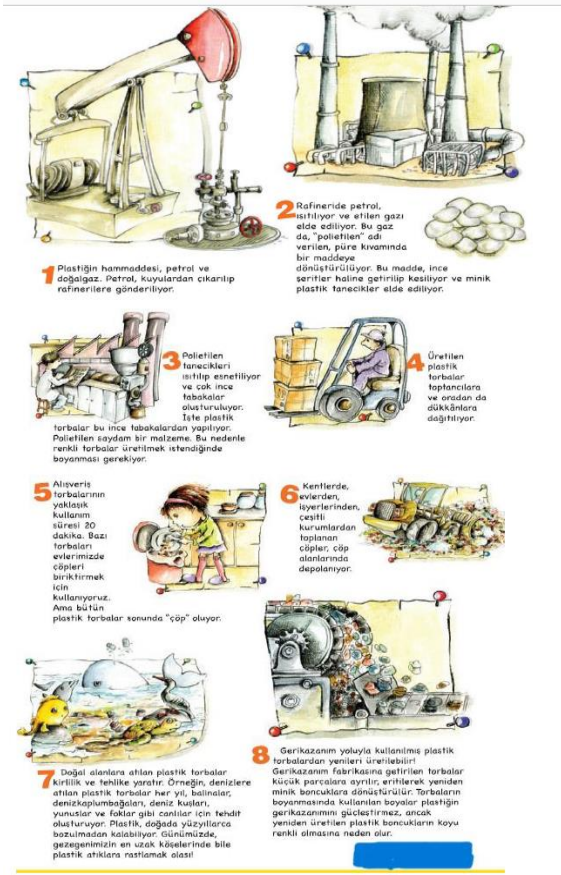
Şekil 2. Günlük hayatımızdaki plastikler etkinliğine ilişkin öğrenci çalışmalarından örnekler

## 2. Etkinlik: plastiği öğreniyoruz

Öğrencilere plastik torbaların üretim sürecini anlatan doküman dağıtılmıştır. Dokümanı incelemeleri için beş dakika kadar süre verilmiştir. Dokümanı inceleyen öğrencilerin plastik torbaların üretim sürecinde kullanılan hammaddelerin zararlarının neler olduğu, bu maddelerin çevreye, canlıların sağlığına olan etkileri üzerine sınıf tartışması yaparak fikirlerini paylaşmışlardır. Daha sonra öğrenciler, dokümanın devamında yer alan tablodaki bir hafta boyunca evlerine giren plastik torba miktarına ilişkin tahminlerini yazmışlardır. Etkinliğin devamında öğrencilerin 1 hafta boyunca etkinlik kağıdında yer alan tablodaki ["Evinize bugün kaç plastik torba getirildi?", "bugün evinizdeki plastik torbaların kaçını yeniden kullanıldı?", "bugün evinizdeki plastik torbaların kaçını geri kazanım yerine götürüldü?", "bugün alışveriş yaparken ya da eşya taşırken plastik torba yerine hangi ürün kullanıldı? (bez torba, alışveriş filesi vb.)" ve "bugün sokağınızda çöp olarak atılmış kaç plastik torba gördünüz?"] sorularını günlük olarak doldurmaları istenmiştir. Bir hafta sonunda öğrenciler tahminleri ile etkinlik sonunda ulaştıkları sayı arasındaki farka ilişkin görüşlerini ve etkinlikte yer alan tablodaki diğer boyutlara ilişkin düşüncelerini sınıfta arkadaşlarıyla paylaşmışlardır.

Plastikleri öğreniyoruz etkinliği GEMS yaklaşımının öğrencilerin çevrelerine karşı merak duygusunu ve sorgulama becerilerini geliştirme amacını destekleyen bir etkinliktir. Etkinlikte öğrenciler öncelikle plastik torbaların üretim sürecinde kullanılan hammaddelerin zararlarının neler olduğu, bu maddelerin çevreye ve canlıların sağlığına olan etkileri üzerine sorgulamalar gerçekleştirmişlerdir. Bu süreçte GEMS etkinlikleri ile yaşam arasında ilişki kurmaktadır. Ayrıca günlük yaşamda ne kadar plastik kullandıklarını fark etmelerini sağlamak amacıyla etkinlikte belirtilen soruları günlük olarak yanıtlamaları istenmiştir.





Araştırmanın Başlangıç Tarihi: 01.01.2022

Araştırmanın Bitiş Tarihi: 07.01.2022

Şu anda evinizde bulunan bütün plastik torbaları sayarak bu alana yazınız: 23

Evinize 7 gün boyunca kaç tane plastik torba girdiğini tahmin ediniz: 20

	Evinize bugün kaç plastik torba getirildi?	Bugün evinizdeki plastik torbalardan kaç yeni kullanıldı?	Bugün evinizdeki plastik torbalardan kaç geri kazanım yerine götürüldü?	Bugün alışveriş yaparken ya da eşya taşıyan plastik torba yerine hangi ürün kullanıldı? (Bez torba, alışveriş filesi vb.)	Bugün sokakınızda çöp olarak atılmış kaç plastik torba gördünüz?
1. Gün	5	1	0	Plastik torba	2
2. Gün	2	0	0	plastik torba	1
3. Gün	24	5	2	plastik torba	2
4. Gün	2	0	0	Bez torba	0
5. Gün	3	0	2	plastik torba	3
6. Gün	0	0	0	—	1
7. Gün	6	1	2	Bez torba	0
<b>Toplam</b>	<b>39</b>	<b>7</b>	<b>8</b>		<b>9</b>

7 gün boyunca evinize giren plastik torba tahmininiz ile etkinlik sonrası oluşan sayı arasındaki fark nedir? Sizin bu konu hakkında düşünceleriniz nelerdir?

Ben 7 gün boyunca evimize 20 adet plastik torba giren diye tahmin etmiştik ama 39 adet plastik torba girmişiz. Aslında ne kadar çok girmişiz. Aslında çok az girdik. Bu kadar fazla değerin bellerimizden. Bu sadece 7 hafta toplanan plastik torba değil. Bir tek bir saat alın plastik torba toplanıyor. Bir yıl vs. birkaç evden toplanmış gerçekten çok fazla. Hepsini de bir çöp alanında vs. ya da çöp torba kullanıyoruz anlamına gelmez değil.

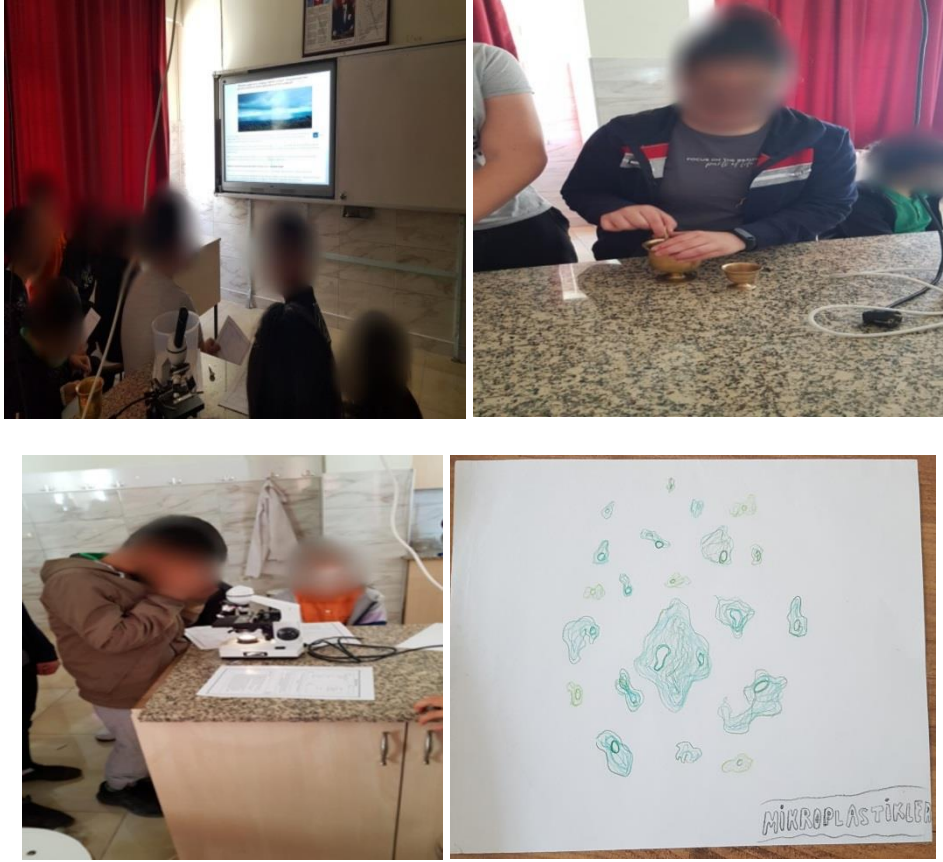
Şekil 3. Plastiği öğreniyoruz etkinliğinde öğrencilere sunulan etkinlik kâğıdı ve öğrenci çalışmalarından örnek

### 3. Etkinlik: mikroplastikleri öğreniyoruz

Öğrencilere mikroplastiklerin ne olduğu, bu kavramı daha önce duyup duymadıklarına dair sorular sorulmuş ve görüşleri alınmıştır. Daha sonra mikroplastiklere ait haberler öğrencilere gösterilerek, haberlerden sonra mikroplastiklere ilişkin görüşleri alınmıştır. Daha sonra öğrencilerin 4-5 kişilik gruplara ayrılması ve sınıfa getirilen plastik ürünleri makas yardımıyla kesmeleri ve havanda ezmeleri istenmiştir. Havanda ezilen plastik ürünleri içi su ile doldurulan derin bir kabın içine atmaları ve su ile plastikleri karıştırmaları istenmiştir. Öğrencilerin, plastik parçaları ile karışmış suyu incelemeleri istenmiştir. Bu esnada öğrencilerin görüşleri alınmıştır. Daha sonra su içerisinde yayılan plastikleri gözlemleyen öğrenciler sudan örnek almışlardır. Öğrenciler aldıkları örnekleri lam ve lamel arasına koyarak mikroskoba yerleştirmişlerdir. Gruplar sırayla mikroskoptan oluşan görüntüleri incelemişlerdir. Bu esnada oluşan görüntüyü inceleyen öğrenciler mikroskopta gördükleri plastik parçalarının büyüklük farkları, şekillerinin neye benzediği, renk farklılıkları gibi fiziksel özelliklerini bir kağıda not almışlardır. Mikroskopta gördükleri görselin resmini çizmişlerdir. Öğrenciler ders esnasında gördükleri haberlerden ve gerçekleştirdikleri etkinlikten yola çıkarak mikroplastiklerin canlıların sağlığına ve çevre üzerindeki etkisi hakkında sınıf tartışması yaparak düşüncelerini ifade etmişlerdir.

Mikroplastikleri öğreniyoruz etkinliği ile GEMS yaklaşımında amaçladığı gibi öğrenciler mikroplastikleri ve etkilerini kendi deneyimleri ile gözleme ve öğrenme imkanı

bulacaklardır. GEMS etkinlikleri ile yaşam arasında ilişki kuran etkinlikte öğrenciler plastikler ve plastik türlerine ilişkin merakları artacaktır.



Şekil 4. Mikroplastikleri öğreniyoruz etkinliğine ilişkin öğrenci çalışmalarından örnekler

#### 4. Etkinlik: organik plastik yapıyoruz

Aile katılımının gerçekleştiği bu etkinlikte okulda dağıtılan etkinlik için hazırlanan doküman yardımıyla öğrencilerin evlerinde ailelerinin de yardımıyla patatesten nişasta yapmaları istenmiştir. Dokümanda verilen açıklamaları okuyan ve hazırladıkları patates nişastasını okula getiren öğrenciler fen laboratuvarında bireysel olarak tamamen doğal ürünlerden (Patates nişastasası, sirke, su, gliserol, gıda boyası) yapılan organik plastiklerini yapmışlardır. Plastiklerini alüminyum folyo üzerinde şekillendiren öğrenciler hazırladıkları plastikleri kuruması için evlerine götürmüşlerdir. Öğrenciler bir hafta sonraki derste kuruyan plastiklerini sınıfa getirerek sınıf arkadaşlarına göstermişlerdir.

Organik plastik yapıyoruz etkinliği GEMS yaklaşımında önemli bir boyutunu oluşturan aile katılımının olduğu etkinliktir. Bu etkinlik ile öğrenciler GEMS'in vurguladığı öğrencilerin kendilerinin de bilim yapabileceklerini görmelerini sağlarken aynı zamanda aile katılımıyla da eğitimin sadece okulla sınırlı olmadığını okul ve ev arasında etkili bir bağ olduğunu göstermektedir. GEMS etkinlikleri ile yaşam arasında ilişki kuran bir etkinliktir.



Şekil 5. Organik plastik yapıyoruz etkinliğine ilişkin öğrenci çalışmalarından örnekler

### 5. Etkinlik: plastiği yeniden şekillendiriyoruz

Aile katılımının gerçekleştiği bu etkinlikte öğrencilere etkinlik için hazırlanan doküman verilmiştir. Etkinlik evde aile gözetiminde gerçekleştirilmiştir. Bu etkinlik için öğrenciler ilk olarak evlerinde işlevini yitirmiş olan ve üzerinde HDPE yazan plastik ürünleri bulmuşlardır. Daha sonra öğrenciler bu plastikleri bir yetişkin denetiminde küçük parçalar halinde kesmişlerdir. Kestikleri plastikleri yağlı kağıt veya fırın kabında istedikleri şekli veren öğrenciler yetişkin denetiminde önceden ısıtılmış 150 C fırına koymuşlardır. Fırında 30 dakika kalan plastikler çıkartılıp soğutulmuştur. Daha sonra hazırlanan plastikler derse getirilmiş ve sınıf arkadaşlarına gösterilmiştir.

Plastiği yeniden şekillendiriyoruz etkinliği GEMS yaklaşımında önemli bir yer tutan aile katılımının olduğu bir etkinliktir. GEMS etkinlikleri ile yaşam arasında ilişki kuran bir etkinliktir.



Şekil 6. Plastiği yeniden şekillendiriyoruz etkinliğine ilişkin öğrenci çalışmalarından örnekler

## 6. Etkinlik: plastik sergisi

Etkinlikte öğrencilerin 4-5 kişilik gruplara ayrılması istenmiştir. Grupların çevrelerinde kullanılmayan veya işlevini yitirmiş plastik ürünlerin geri dönüşümüne katkı sağlamak için bu ürünler kullanarak bir plastik sergisi hazırlamaları istenmiştir. Sergiye yönelik hazırlık sürecinde ilk olarak grup üyeleri ortak bir tema belirlemişlerdir. Bu doğrultuda sergi için her bir grup üyesi kendi ürününü geliştirme sürecine başlamıştır. Grup üyeleri yapmayı planladıkları ürünleri ilk olarak A4 kâğıdına çizimini yapmışlardır ve tasarım için gerekli olacak eşyaların listesini çıkarmışlardır. Çalışmalarının ilk bölümünü tamamlayan öğrenciler bir sonraki derste tasarımları için gerekli malzemeleri getirmişlerdir. Öğrenciler planladıkları tasarımları hazırlama sürecine başlamışlardır. Grupların tamamının tasarımının bittikten sonra gruplar sırayla hazırladıkları sergilerini sınıf arkadaşlarına sunmuşlardır. Sunum esnasında kullandıkları plastik malzemeleri ve bu ürünün tekrar kullanılması için yaptıkları çalışmalarını anlatmışlardır.

Plastik Sergisi etkinliği ile GEMS'te de vurgulandığı gibi öğrencilerin olaylara çok yönlü bakması amaçlanmaktadır. Bu etkinlikte öğrenciler işlevini yitirmiş bir plastiği atık olarak işlevsiz bir konuma getirmek yerine farklı bir bakış açısıyla tekrar kullanılabilir formu getirmişlerdir. GEMS etkinlikleri ile yaşam arasında ilişki kuran bir etkinliktir.



Şekil 7. Plastik sergisi etkinliğine ilişkin öğrenci çalışmalarından örnekler

## 7. Etkinlik: okul bahçesindeki plastikler

Okul bahçesinde geçen etkinlikte öğrenciler okul bahçesindeki toprak alana çıkartılmıştır. Öğrencilerden 15 dakika boyunca okul bahçesinde yer alan plastikleri incelemeleri istenmiştir. Daha sonra öğrenciler evlerinden getirdikleri oyuncak kürek veya yemek kaşığı yardımıyla 15 dakika boyunca okul bahçesindeki toprak alanın çeşitli bölgelerini kazmışlardır. Öğrenciler kazım esnasında topraktan çıkan plastikleri biriktirmişlerdir. Kazı süresi bittikten sonra topraktan çıkan plastikleri inceleyen öğrenciler bu plastiklerin toprakta yer almasının ne gibi etkilerinin olacağına, bu plastiklerin çevreye olan etkisine, toprakta yaşayan canlıların sağlığına, toprakta yetişen bitkilere etkisine ve bu bitkilerle beslenen canlıların sağlığına etkisine dair sınıf tartışması yaparak düşüncelerini ifade etmişlerdir.

Okul bahçesindeki plastikler etkinliği GEMS yaklaşımında da vurgulandığı gibi öğrencilerin doğayla ve çevreleriyle doğrudan etkileşim kurabileceği, merak duygularını uyandıran ve dikkatlerini çekerek doğrudan gözlem yapabilecekleri bir etkinliktir. GEMS etkinlikleri ile yaşam arasında ilişki kuran bir etkinliktir. Öğrencilerin sorgulama becerilerini geliştirir.



Şekil 8. Okul bahçesindeki plastikler etkinliği ilişkin öğrenci çalışmalarından örnekler

### 8. Etkinlik: karar bizde

Öğrencilere ilk olarak çalışma kâğıdı dağıtılmıştır. Daha sonra öğrencilerin çalışma kâğıdında yer alan metinleri okumaları ve soruları yanıtlamaları istenmiştir. Öğrenciler bu etkinlikte daha önceki etkinliklerde öğrendikleri bilgilerinde yardımıyla plastik kullanımının azaltılması ve plastik kirliliğini önlemeye yönelik görüşlerini yazmışlardır. Daha sonra yazdıklarını sınıf arkadaşlarıyla paylaşmışlardır.

Karar bizde etkinliği öğrencilerin daha önce öğrendikleri bilgilerden de yola çıkarak GEMS yaklaşımında da vurgulandığı gibi kendi deneyimleri sonucu öğrendikleri konularda karar verme süreçlerinde düşüncelerini sağlayan bir etkinliktir. Öğrencilerin aynı etkinlikte öğrendikleri ile bir önceki etkinlikte öğrendikleri bilgi, kavram ya da konuyu ilişkilendirdikleri bir etkinliktir.

**KARAR BİZDE**

Plastiklerin kullanımını ve plastik atıkların yönetiminde söz sahibi kişilerin sizler olduğuna düşünüyoruz.

1) Plastik kullanımına yönelik ne gibi kuralları koyardınız?

2) Plastik atıkları azaltmaya yönelik hangi önlemleri aldınız?

**KARAR BİZDE**

Plastiklerin kullanımını ve plastik atıkların yönetiminde söz sahibi kişilerin sizler olduğuna düşünüyoruz.

1) Plastik kullanımına yönelik ne gibi kuralları koyardınız?

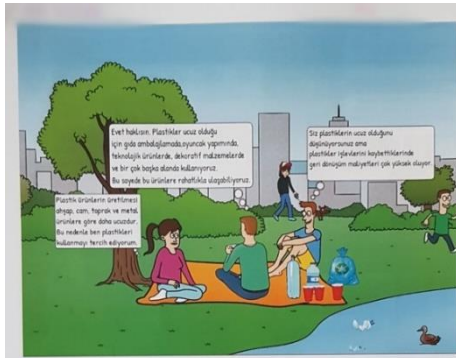
2) Plastik atıkları azaltmaya yönelik hangi önlemleri aldınız?

Şekil 9. Karar bizde etkinliğinde öğrencilere sunulan etkinlik kâğıdı ve öğrenci çalışmalarından örnek

## 9. Etkinlik: plastikleri tartışıyoruz

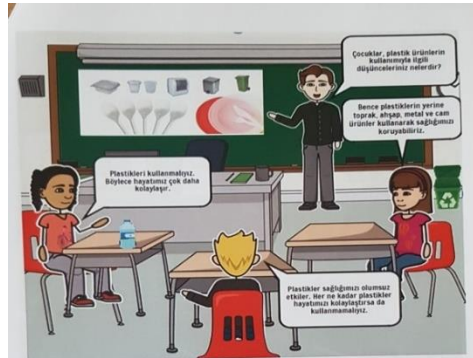
Öğrencilere plastik kullanımına dair farklı görüşlerin olduğu 3 ayrı çalışma kâğıdı dağıtılmıştır. Öğrenciler çalışma kâğıtlarında yer alan karikatürleri inceleyerek kâğıtta kendileri için ayrılan bölüme görüşlerini yazmışlardır. En sonunda ise plastikler hakkında genel olarak yorumlarını yazmışlardır.

Plastikleri tartışıyoruz etkinliği öğrencilerin farklı durumları göz önüne alarak plastik kullanımına dair görüşlerini ifade ettikleri bir etkinliktir. Bu yaklaşımında amaçlandığı gibi bir konuya ilişkin öğrencilerin eleştirel gözle ve çok boyutlu bakmalarını sağlayan bir etkinliktir. Öğrencilerin aynı etkinlikte öğrendikleri ile bir önceki etkinlikte öğrendikleri bilgi, kavram ya da konuyu ilişkilendirdikleri bir etkinliktir.



**Siz ne düşünüyorsunuz?**

Bence plastikler daha pahalı yapmalık. Çünkü su bir su 1,5 litre ve daha pahalı yaparsa belki dışarı atmayıp geri dönüştürme kutularına atabilirler. Bence plastiklerin hepsini geri dönüştürme yapabilirler. Ben toprak, ahşap kullanırım. Çünkü toprak ve ahşap yarıdan yarıdan yapımında ahşap ya da herhangi bir eşya yapımında kullanılır. Ve doğa için daha sağlıklı olabilir. Metal bir bisikletin içinde su koyunca demirsi bir tane geliyor ve bu yüzden tercih etmiyorum.



**Siz ne düşünüyorsunuz?**

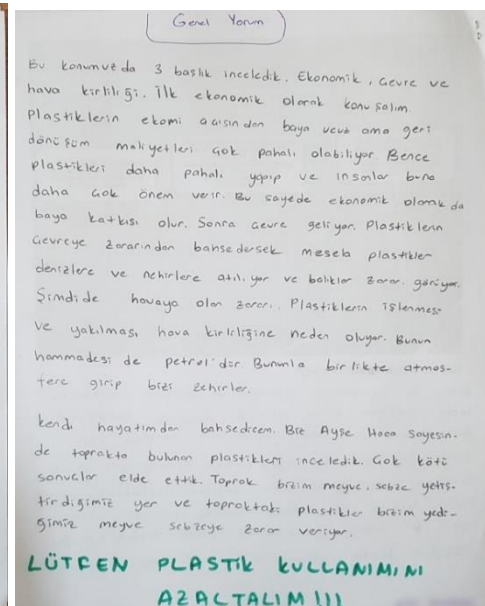
Bazı plastik ürünler eski haline veya farklı bir işe dönüştürülebiliriz. Bıçkı, kışa ama plastikler çok zararlı. Suya veya toprağa atılırlar ve oradan bitkilerle karışıyor. Bitkilerle karışınca suya geçiyor. Bunun yanında atmosferde zarar veriyor. Aynı şekilde bu zararlar bitkilerde hastalık yapıyor.

**Önemli**



**Siz ne düşünüyorsunuz?**

Bence de plastiklerin işlenmesi ve yakılması çevreye ve insan sağlığına zarar verir. Bu nedenle atmosfere girip bence zarar verir. Bunun için bacalara dışarı duman yaymıyacak bir şey kullanılabilir. Plastik geri dönüştürülürse çevreye de zarar vermez. Plastikler yakınca kötü kokular ve dumanlar yayarak atmosfere zarar verir ve bizim soluduğumuz havayı mahfuk eder. Bu yüzden lütfen plastik kullanımını azaltalım!!!

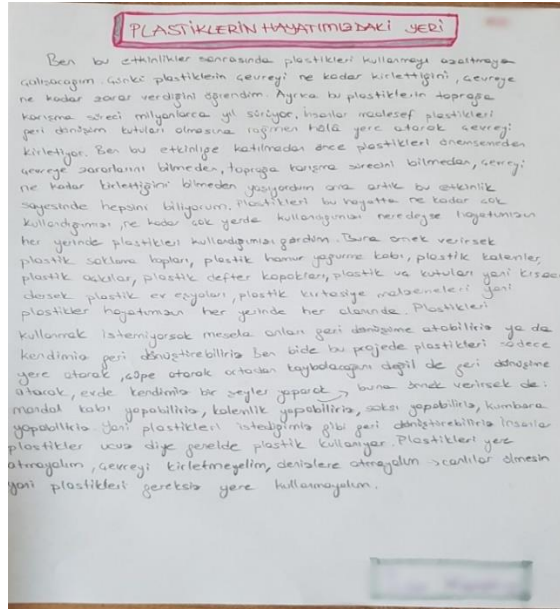


Şekil 10. Plastikleri tartışıyoruz etkinliğinde öğrencilere sunulan etkinlik kâğıdı ve öğrenci çalışmalarından örnek

## 10 Etkinlik: plastikler hakkında düşüncelerimiz

Bu etkinlikte öğrencilerden gerçekleştirdikleri etkinliklerden yola çıkarak plastikler hakkındaki düşüncelerine ilişkin kompozisyon yazmaları istenmiştir. Bu kompozisyonu yazarken kompozisyon çalışmaları içerisinde plastik maddeler hakkında süreç boyunca gelişen düşünceleri, bu etkinlerin tamamlanmasından sonra sosyal yaşamlarında plastik maddelere yer verirken dikkat edecekleri kriterler, sosyal yaşamda plastik kullanımının sıklıklarında ne gibi değişiklikler olacağına dair bilgiler vermeleri istenmiştir.

Plastikler hakkındaki düşüncelerimiz etkinliği GEMS yaklaşımında da amaçlandığı gibi bir konuya ilişkin öğrencilerin eleştirel gözle ve çok boyutlu bakmalarını sağlayan bir etkinliktir. Öğrencilerin aynı etkinlikte öğrendikleri ile bir önceki etkinlikte öğrendikleri bilgi, kavram ya da konuyu ilişkilendirdikleri bir etkinliktir.



Şekil 11. Plastikler hakkında düşüncelerimiz etkinliğine ilişkin öğrenci çalışmalarından örnek

### Bulgular

#### Etkinlikler ile İlgili Öğrenci Görüşleri

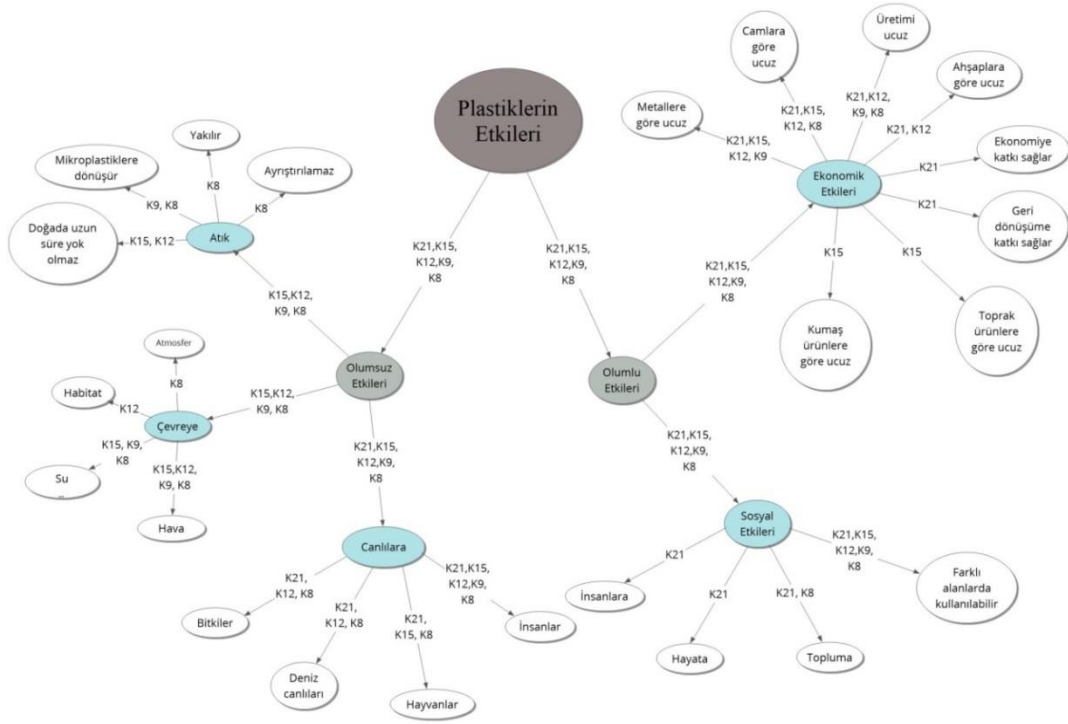
Öğrencilerle gerçekleştirilen yarı yapılandırılmış görüşmeler neticesinde elde edilen cevaplar “plastiklerin özellikleri”, “plastiklerin etkileri” ve “uygulamanın katkısı” temaları çerçevesinde toplanmıştır. Temalar temelinde öğrencilerin plastikler hakkında görüşlerini ve etkinliklerden sonraki düşüncelerine ilişkin görüşlerini ifade etmektedir.

#### Plastiklerin özellikleri teması çerçevesinde elde edilen görüşler

Plastiklerin özellikleri temasında öğrencilerin plastiklerin sahip olduğu özelliklere ilişkin cevaplar verdiği görülmektedir. Öğrencilerin plastiklerin özellikleri temasını plastiklerin sınıflandırılması, yaşamı kolaylaştırma ve kullanım alanları kategorilerinde toplanacak cevaplar verdikleri görülmektedir. Şekil 12’de plastiklerin özellikleri teması çerçevesinde öğrencilerin verdikleri cevaplardan elde edilen kategori ve kodlar verilmiştir.







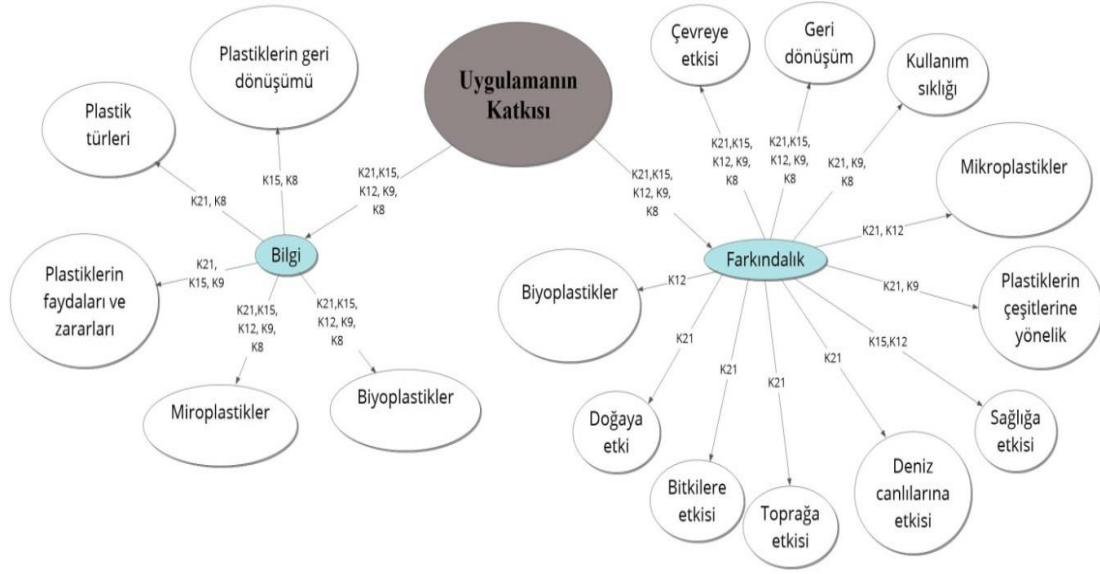
**Şekil 13.** Plastiklerin etkileri teması çerçevesinde elde edilen kategori ve kodlar

Plastiklerin etkileri kategorisinde öğrencilerin cevapları iki ana kategoride toplanmıştır. Olumlu etkiler kategorisi ekonomik etkiler ve sosyal etkiler alt kategorilerinde toplanmıştır. Olumlu etkiler kategorisine ilişkin örnek öğrenci ifadelerine “*plastikler maliyeti ucuz olduğu için pek çok malzeme yerine kullanımı tercih ediliyor. Camın üretimi plastiklere göre daha zor. Cam kumdan üretiliyor, plastikler petrolden üretiliyor ve daha kolay. Ekonomik anlamda plastikler diğer ürünlere göre daha ucuz... (K8)*” verilebilir.

Olumsuz etkiler kategorisi ise canlılara, çevreye ve atık şeklinde alt kategorilere ayrılmıştır. Bu ana kategoriye ilişkin örnek öğrenci ifadelerine “*Plastikler çevreye çok zarar veriyor. Mesela bizim yaptığımız çalışmada toprağın altında biz ne kadar plastik bulmuştuk birçok plastik vardır. Çevreye çok fazla zararı var. Denizlere ve doğaya da zararlı denizlere nasıl zararlı dersek denizlere mesela atılıyor. Denizlerde oradaki balıklar etkileniyor. Doğaya mesela ormana bir plastik attığımızda toprağın altına gidiyor. Toprağın altında yok olmuyor oradaki ağaçlara zarar veriyor o ağaçlarda mesela meyve sebze varsa oradaki meyve, sebzeyi biz yediğimiz için bizim vücudumuza bizim kanımıza giriyor ve çevresel sorunu da yine bize zararlı oluyor. (K21)*” verilebilir.

### Uygulamanın katkısı teması çerçevesinde elde edilen görüşler

Uygulamanın katkısı teması etkinlikten sonra öğrencilerin plastikler hakkında düşüncelerine ilişkin görüşlerinin yer aldığı kategori ve kodlardan oluşmaktadır. Şekil 14’de uygulamanın katkısı teması çerçevesinde öğrencilerin görüşlerinden elde edilen kategori ve kodlar verilmiştir.



**Şekil 14.** Uygulamanın katkısı teması çerçevesinde elde edilen kategori ve kodlar

Uygulamanın katkısı teması bilgi ve farkındalık olmak üzere iki kategoriden oluşmaktadır. Bilgi kategorisinde öğrencilerin etkinlikler neticesinde öğrendikleri bilgilerden oluşan kodlara yer verilmiştir. Bilgi kategorisine ilişkin örnek öğrenci ifadelerine “...mesela ben bu projeden önce mikroplastiklerin, biyoplastiklerin olduğunu bilmiyordum plastiklerin çeşitlerinin olduğunu bilmiyordum. Tüm plastiklerin aynı olduğunu düşünüyordum. Doğaya da ayrıca bu kadar zararlı olduğunu bilmiyordum. Ama ben bu projeden sonra plastiklerin mikroplastik ve biyoplastik olduğunu öğrendim plastiklerin türünü hangilerinin zararlı hangilerinin faydalı olduğunu öğrendim. (K21)” verilebilir.

Farkındalık kategorisi ise etkinliklerden sonra öğrencilerin plastikler konusuna ilişkin kazandıkları farkındalıklara dair kodlar yer almaktadır. Bu kategoriye ilişkin örnek öğrenci ifadelerine “...mesela biyoplasitiklerde artık şunu anladım normal plastikler binlerce yıl kaybolmuyor ama biyoplastikler üç ya da dört yıl içinde yok oluyorlar eğer plastikleri illa kullanmak zorunda olursak ben biyoplasitikleri kullanmayı tercih ederim. Mikroplastiklerin çevreye bize verdiği zararları öğrendim... (K12)” verilebilir.

### Tartışma ve Sonuç

Bu çalışmada literatürdeki GEMS yaklaşımına yönelik yapılan çalışmalardan farklı olarak GEMS yaklaşımının bir sosyobilimsel konu ile bütünleştirilmesine yönelik ünite geliştirilmesi, uygulanması ve değerlendirilmesi amaçlanmıştır. Çalışmada MEB Bilim Uygulamaları dersi kapsamında örnek etkinlikler içerisinde yer alan “Yaşamımızdaki Plastikler” konusundan yola çıkarak sosyobilimsel bir konu olan plastikler konusu seçilmiştir. Plastikler konusu literatürdeki diğer GEMS yaklaşımının doğasına uygun şekilde gibi günlük hayatta karşılaşılan, öğrencilerin merak duygularını harekete geçiren ve sorgulama becerilerini kullanmayı teşvik eden bir konudur.

Çalışmada etkinliklerin uygulama sürecindeki öğrencilerin ürünleri, süreç sonundaki ürünleri ve öğrencilerle görüşmeler sonucunda değerlendirilmeler yapılmıştır. Ünite içerisinde yer alan etkinlikler plastikler teması çerçevesinde hazırlanmış olup geliştirilen etkinlikler öğrencilerin plastiklerin üretim sürecine, plastiklerin sosyal hayatımızdaki kullanım sıklığı,

kullanım alanlarına, plastik atıkların başta canlılar ve çevre olmak üzere etkilerine, işlevini yitiren plastiklerin tekrar kullanımına dair etkinlik çalışmaları içermektedir. Buna ek olarak etkinlikler öğrencilerin plastik türleri olan, biyoplastik ve mikroplastik hakkında bilgi edinmelerini sağlamaya yöneliktir. Geliştirilen etkinliklerin bir diğer özelliği ise plastik kullanımına dair öğrencilerin görüşlerindeki değişimleri yansıtacak etkinliklerden olmasıdır. Mevcut çalışma sonucunda öğrencilerin kademeli olarak etkinliklerin uygulaması ile plastikler konusuna yönelik bilgi ve farkındalıklarında artış meydana geldiği söylenebilir.

GEMS yaklaşımının öğrencileri yeni bilgi edinmeye teşvik ettiği (Çelik, 2016) ve yeni bilgi öğrenme motivasyonlarını arttırdığı (Çelik & Tekbıyık, 2016) yapılan çalışmalarda ortaya konulmuştur. Etkinliklerin uygulanmasından sonra yapılan görüşmeler sonucundan öğrencilerin, plastiklerin özelliklerine ve plastiklerin etkilerine ilişkin görüşlerinin geliştiği görülürken, uygulama sürecinin ise öğrencilere bilgi ve farkındalık kazandırdığı görülmüştür. GEMS yaklaşımının amacı öğrencilerin temel bilimsel bilgileri eğlenceli etkinlikler ile kazanmalarını sağlamaktır (Barber & Bergman, 1988). Öğrencilerin bilgiyi doğrudan açıklamak yerine kendi deneyimleri ile kazanmalarını hedefleyen (Kartal, 2017; Pompea & Gek, 2002) GEMS'in çevrelerine ve karşılaştıkları olaylara karşı eleştirel gözle bakan bireyler yetiştirmeyi hedeflediğine değinen çalışmalar mevcuttur (Tekbıyık vd., 2017; Yalçın & Tekbıyık, 2013). Gerçekleştirilen bu ünite geliştirme çalışmasıyla da öğrencilerin çevrelerinde yer alan ve günlük hayatta sıkça karşılaştıkları bir konu olan plastikler konusuna yönelik eleştirel gözle bakan ve çok yönlü bakan bireyler olmaları hedeflenmektedir. Öğrencilerin plastiklerin etkileri teması çerçevesinde verdikleri cevaplar incelendiğinde plastiklerin bir çok boyutu üzerine düşündükleri ve değerlendirme sürecine dahil ettikleri görülmektedir. GEMS yaklaşımının öğrencileri çok boyutlu düşünmeye teşvik ettiğine dair elde edilen sonucu destekleyen çalışmalarda literatürde bulunmaktadır (Barış, 2016).

Çalışma iki boyutta literatüre katkı sağlamaktadır. Çalışmayla plastikler konusunun bir sosyobilimsel konu olarak ele alınabileceği ortaya konulmuştur. Sosyobilimsel konularda yapılan çalışmaların çoğunlukla enerji, küresel ısınma veya biyolojik bağlamlarda yoğunlaştığı, günlük yaşamla doğrudan ilişkili bağlamlardan yararlanılmasına ihtiyaç olduğu öngörülmektedir. Bu bakımdan bu çalışma plastikler konusunun etkili olabileceğine yönelik kanıtlar sunmaktadır. Çalışmanın literatüre katkı sağladığı diğer boyut GEMS yaklaşımı ile sosyobilimsel konuların bütünleştirilmesidir. Her iki yaklaşımın öğrencilere kazandırmayı hedeflediği beceriler bakımından birbirini desteklediğine dair kanıtlar sunulmaktadır.

### **Öneriler**

GEMS programı ve sosyobilimsel konular çevrelerine, olaylara karşı meraklı ve çok yönlü düşünen bireyler yetiştirmek gibi ortak hedeflere sahiptirler. Gerçekleştirilen bu ünite geliştirme çalışmasında GEMS yaklaşımına göre hazırlanan etkinliklerin sosyobilimsel bir konu olan plastikler konusunda öğrencilerin meraklarını arttırdığı ve plastikler konusuna çok yönlü bakmalarını sağladığı görülmüştür. Bu doğrultuda hazırlanan ünitenin Bilim Uygulamaları dersi, Çevre Eğitimi ve İklim Değişikliği dersi ve Fen Bilimleri dersinde uygulanması önerilmektedir. Öğrencilerin etkinlikler süreci ve sonunda oluşturdukları ürünler ve görüşleri göz önüne alınarak geliştirilen ünitenin farklı sınıf düzeylerinde uygulanması önerilmektedir. Geliştirilen etkinlikler plastiklerin üretim süreci, canlılara ve çevreye etkisi,

işlevini yitiren plastiklerin tekrar kullanımını gibi farklı yönleri ele almaktadır. Ünitelerde yer alan etkinlikler kazandırılmak istenen bilgi, beceri veya farkındalığa göre tek tek veya bir bütün olarak uygulanabilir.

### **Çıkar Beyanı**

Bu çalışmanın yazarları arasında herhangi bir çıkar çatışması söz konusu değildir.

### **Destek Beyanı**

Bu çalışma hiçbir kurum veya kuruluş tarafından desteklenmemektedir

### **Etik ile İlgili Hususlar**

Yapılan bu çalışmada “Yükseköğretim Kurumları Bilimsel Araştırma ve Yayın Etiği Yönergesi” kapsamında uyulması belirtilen tüm kurallara uyulmuştur. Yönergenin ikinci bölümü olan “Bilimsel Araştırma ve Yayın Etiğine Aykırı Eylemler” başlığı altında belirtilen eylemlerden hiçbiri gerçekleştirilmemiştir. Etik kurul bilgileri Tablo 1’de yer almaktadır.

**Tablo 1.** Etik kurul bilgileri

Etik değerlendirmeyi yapan kurul adı	: Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Rektörlüğü Fen ve Mühendislik Bilimleri Etik Kurulu
Etik değerlendirme kararının tarihi	:17.02.2022
Etik değerlendirme belgesi sayı numarası	: E-92405296-302.99-102880

Ayrıca bu çalışmada geliştirilen etkinliklerin uygulanması sürecince ilgili resmi makamlardan gerekli yasal izinler ve çalışmaya katılan öğrencilerin velilerinden gerekli izinler alınmıştır. Katılımcılar çalışmaya gönüllülük esasına göre katılmışlardır.

### **Kaynakça**

Aktaş, İ., & Karamustafaoğlu, O. (2020). GEMS yaklaşımına dayalı geliştirilen etkinliklerin yürütülmesine yönelik öğretmen görüşleri. *International Journal of New Trends in Arts, Sports & Science Education*, 9(3), 83-98. <https://ijtase.net/index.php/ijtase/article/view/62>

Aktürk, Ç. (2019). *GEMS programının kuvvet ve hareket ünitesinde 6. sınıf öğrencilerinin temel bilimsel süreç becerilerine etkisi*. [Basılmamış yüksek lisans tezi]. Ordu Üniversitesi.

Atasoy, Ş., Tekbıyık, A., Çalık, M., Yılmaz-Tüzün, Ö. (2022). Sosyobilimsel konularda argümantasyon temelli kavram karikatürlerinin geliştirilmesi: Bilim ve sanat merkezleri örneği. *Eğitim ve Bilim*, 47 (211), 323-367.

Barber, J., Bergman, L.(1988). GEMS Teacher’s Handbook. University of Berkeley, Lawrence Hall of Science, California.

Barrett, K., Blinderman E., Boffen, B. Echols J. A.House, P. Hosoume, K. Kopp, J. (1999). Science and Math Explorations For Young Children. Lawrence Hall of Science of California at Berkeley.

Barış, Ş. (2016). *Coğrafya öğretiminde disiplinler arası yaklaşıma dayalı GEMS uygulamaları: Trabzon bilsen örneği*. [Basılmamış yüksek lisans tezi]. Karadeniz Teknik Üniversitesi.

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

Bergman, L.,& Schooley, C. (2003). A successful educational collaboration between scientists and educators: microscopic explorations. *Cell Biology Education*. 2, 25-28. <https://doi.org/10.1187/cbe.02-03-0005>

Czerniak, C. M., Weber, W. B., Sandmann, A., & Ahern, J. (1999). A literature review of science and mathematics integration. *School Science and Mathematics*, 99(8), 421-430. <https://doi.org/10.1111/j.1949-8594.1999.tb17504.x>

Çelik, M. (2016). *Yer kabuğunun gizemi ünitesinde GEMS yaklaşımına dayalı öğrenme ortamlarının etkililiğinin değerlendirilmesi*. [Basılmamış yüksek lisans tezi]. Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi.

Çelik, M. & Tekbıyık, A. (2016). Yerkabuğu temalı GEMS yaklaşımına dayalı etkinliklerin 4.sınıf öğrencilerinin kavramsal anlama ve bilimsel süreç becerilerine etkisi. *Pegem Eğitim ve Öğretim Dergisi*, 6(3), 303-332. <http://dx.doi.org/10.14527/pegegog.2016.016>.

Ceylan, E. (2016). *Gems programının fen bilgisi öğretmen adaylarının “dünya, ay ve yıldızlar” konularındaki başarılarına, öz yeterliliklerine, tutumlarına ve bilimsel muhakemelerine etkisinin incelenmesi*. [Basılmamış yüksek lisans tezi]. Mustafa Kemal Üniversitesi.

Ceylan, E., & Bozkurt, O. (2017). GEMS programının fen bilgisi öğretmen adaylarının başarılarına, öz yeterliliklerine, tutumlarına ve bilimsel muhakemelerine etkisi. *Mustafa Kemal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 14 (38), 45-70. <https://dergipark.org.tr/tr/pub/mkusbed/issue/30676/298905>

Ceylan, E., & Şöhretli, G. (2017, 27-29 Nisan). *GEMS programının fen bilgisi öğretmen adaylarının kavramsal değişimlerine etkisi* [Konferans bildiri özeti]. ULEAD 2017 Annual Congress, Çanakkale, Türkiye

Ceylan, E., Tüysüz, C., & Tatar, E. (2016). Fen bilimleri eğitiminde GEMS etkinlikleri kullanılmasına yönelik öğretmen adaylarının görüşleri. *Bartın Üniversitesi, Eğitim Fakültesi Dergisi*, 5(1), 169-177. [Doi: 10.14686/buefad.v5i1.5000146031](https://doi.org/10.14686/buefad.v5i1.5000146031)

Çümen, V. (2018). *GEMS tabanlı öğrenme programının 6. Sınıf öğrencilerinin yoğunluk kavramı ile ilgili başarılarına, kavramsal değişimlerine ve bilimsel süreç becerilerine etkisinin incelenmesi*. [Basılmamış yüksek lisans tezi]. Uşak Üniversitesi.

Demir, N., & Kabadayı, A. (2008). Erken yaşta renk kavramının kazandırılmasında bilgisayar destekli ve geleneksel öğretim yöntemlerinin karşılaştırılması. *Uluslararası İnsan Bilimleri Dergisi*, 5(1), 1-18. <https://doi.org/10.37217/tebd.1476419>

Erbay, E. (2010). *Plastikler ve çevre* [Konferans bildiri özeti]. 3. Ulusal Polimer Bilim ve Teknolojisi Kongresi ve Sergisi, Kocaeli, Türkiye

Granger, E.M., Bevis, T.H., Saka, Y. & Southerland, S. (2009). Comparing the Efficacy of Reform Based and Traditional/Verification Curricula to Support Student Learning about Space Science. *Paper presented at the annual meeting of the National Association for Research in Science Teaching*, Garden Grove, CA.

Güler, Ç., & Çobanoğlu, Z. (1997). *Plastikler*. Ankara: Sağlık Bakanlığı Yayınları.

Hastürk, G., & Nasiriel, S. (2023). The Effect Of Gems Approach On Science Process Skills Of Middle School Students. *European Journal of Education Studies*, 10(12).<http://dx.doi.org/10.46827/ejes.v10i12.5104>

Kartal, A. (2017). *GEMS tabanlı etkinliklerin ilkokul sosyal bilgiler dersinde etkililiği*. [Basılmamış doktora tezi]. Ondokuz Mayıs Üniversitesi.

Millî Eğitim Bakanlığı (MEB-MoNE) (2018). *Bilim Uygulamaları Dersi Öğretim Programı*, Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı, Ankara.

Millî Eğitim Bakanlığı (MEB-MoNE) (2018). *Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı*, Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı, Ankara.

Millî Eğitim Bakanlığı (MEB-MoNE) (2022). *Çevre Eğitimi ve İklim Değişikliği Dersi Öğretim Programı*, Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı, Ankara.

Olsen, J. K. (2007). Impacts of technology-based differentiated Instruction on special needs students in the context of an activity-based middle school science instructional unit. Doctor of Philosophy. Department of Teaching and Teacher Education, Arizona

Olsen, J.K., Slater, F.T. (2009). Impact of modifying activity-based instructional materials for special needs students in middle school astronomy. *The Astronomy Education Review*, 2(7), 40-56.

Pompea, M.S., Gek, K.T. (2002). Optics in the great exploration in math and science (GEMS) program: a summary of effective pedagogical approaches. *Seventh International Conference on Education and Training in Optics and Photonics*, 4588, 103-109.

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

Sadler, T. D., Donnelly, L. A. (2006). Socioscientific argumentation: The effects of content knowledge and morality. *International Journal of Science Education*, 28(12), 1463-1488.

Sağlam, K. (2012). *Fen ve matematikte büyük buluşlar programı (Great explorations in math and science)'in etkililiğinin incelenmesi: Bir özel okul örneği*. [Basılmamış yüksek lisans tezi]. Marmara Üniversitesi.

Seaborg, G. T. (2002). *Vitamin c testing lhs GEMS teacher's guide*. California: The Regents Of The University Of California.

Stake, R. E. (2005). Qualitative Case Studies. In N. K. Denzin & Y. S. Lincoln (Eds.), *The Sage handbook of qualitative research* (3rd ed., pp. 443–466). Sage Publications Ltd.

Tekbıyık, A. (2015). “GEMS Tabanlı Etkinliklerle Öğrenme-Öğretme Yaklaşımı”,

Etkinlik Örnekleriyle Güncel Öğrenme Öğretme Yaklaşımları III, ed. Gülay Ekici, Ankara: Pegem Akademi Yayıncılık, ss.177-205.

Tekbıyık, A., Şeyihoğlu, A., & Birinci-Konur, K. (2017). Etkinlik temelli bir hizmetiçi eğitim uygulaması: GEMS yaklaşımına dayalı öğretim tasarımı becerilerinin geliştirilmesi. *Akdeniz Eğitim Araştırmaları Dergisi*, 22, 67-85. <https://mjer.inased.org/makale/370>

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

Yalçın, F.& Tekbıyık, A. (2013). GEMS tabanlı etkinliklerle desteklenen proje yaklaşımının okul öncesi eğitimde kavramsal gelişime etkisi. *Turkish Studies-International Periodical For The Languages Literature and History Of Turkish or Turkic*, 8(9), 2375-2399.

Yin, R. K. (1984). *Case study research: Design and methods*. Beverly Hills, CA: Sage Publications.

## **EXTENDED SUMMARY**

The goal of GEMS-based teaching practices to raise individuals who are sensitive and curious about their environment and who have a multidimensional view of events is also valid for socioscientific issues that represent issues that involve dilemmas and are open to discussion in a society. GEMS-based instructional practices and socioscientific issues are similar in terms of the basic skills intended to be acquired by the students. It is thought that integration of these practices and issues will contribute to achieving these goals. As a matter of fact, review of the relevant literature indicates that integration of GEMS-based teaching practices to a socioscientific subject has not been previously investigated. Moving from this, it is estimated that plastics, as a controversial socioscientific issue could constitute an effective ground to realize the purpose of the GEMS approach. It is, thereby, thought that students' capacity to acquire the target skills will increase. Based on this, this study aims to develop a unit on plastics as a socioscientific issue based on the GEMS approach. Accordingly, the current research was intended to report on the opinions of a group of 7th grade students who were instructed the unit of plastics as a socioscientific issue which was exclusively developed based on the GEMS approach on.

This study was designed as a unit development research with the aim of integrating the GEMS approach into socioscientific issues. Considering the implementation of the unit developed a unique case, the study exclusively examined the students' opinions about plastics after the implementation and its contribution to them. After identifying the research topic, the existing literature review was extensively reviewed to reveal and analyze fundamental dimensions related to the topic. They were grouped under the headings of economic, social-health and environmental. Therefore, the researchers decided to design activities applicable to the subject of "Plastics in Our Lives", which is recommended in the curriculum for 7th grade Science Practices Course (MoNE, 2018). In addition, the researchers aimed to relate the activities within the scope of this unit to some learning outcomes identified in the courses of Science, Environmental Education and Climate Change (MoNE, 2022). A total of 10 activities were developed and conducted with 23 students (16 females and 7 males). Subsequently, semi-structured interviews were held with 3 female and 2 male students randomly selected among the participants to elicit their opinions about the activities. The interview data were subjected to deductive content analysis. The students' responses were grouped into the themes of "properties of plastics", "effects of plastics" and "contribution of the implementation. The students' responses related to the properties of plastics were further categorized into "classification of plastics", "plastics making life easier" and "usage areas of plastics". Similarly, based on the students' responses, the theme of "the effects of plastics" was divided into two further categories: positive effects and negative effects. The category of positive effects was sub-categorized into economic effects and social effects while that of negative effects was sub-categorized into living things, environment and waste. The theme of "contribution of the implementation" consists of categories and codes obtained from the students' opinions about plastics after the implementation of the activities.

The current study concludes that the students' knowledge and awareness of the subject of plastics was increased with the gradual implementation of the activities designed by the



researchers. The interview results revealed that the students gained a deeper insight into the properties of plastics and its effects on the environment thanks to the implementation process. This particular result overlaps with the existing literature that highlights the significance of GEMS, which aims to enable students to gain knowledge through their own experiences rather than explicit instruction (Kartal, 2017; Pompea & Gek, 2002), and to raise individuals with a critical approach to their environment and the events encountered (Tekbıyık vd., 2017; Yalçın & Tekbıyık, 2013). With this unit development study, it was aimed for students to become individuals who have a critical and multidimensional perspective on plastics, a subject that they frequently encounter in their environment and daily life. Their opinions on the effects of plastics indicated that they take various dimensions of plastics into consideration when evaluating them. This result is in line with Barış (2016) who previously reported that the GEMS approach encourages students to think multidimensional.

It was also observed that the activities designed based on the GEMS approach increased students' curiosity about plastics, and enabled them to look at the subject of plastics in a multidimensional way. Therefore, it is recommended that the unit prepared in this direction be included into the curricula for various courses developed by MoNE such as Science, Science Practices, Environmental Education and Climate Change. Considering the products and opinions of the students during and at the end of the activities, it is also recommended that the developed unit be instructed at various grades. The activities developed address different aspects such as the production process of plastics, their impact on living things and the environment, and the reuse of plastics that have lost their function. The activities in the unit can be conducted individually or in groups based on the intended knowledge, skills or awareness.