



**NBS
EduWORLD**



**Funded by
the European Union**

DOĞA TEMELLİ ÇÖZÜMLER EĞİTİM AĞI (NBS EDUWORLD)

MİDYELERİN OKYANUSLARI TEMİZLEMESİNE İZİN VERELİM!

ÖĞRENME SENARYOSU



Avrupa Birliği tarafından finanse edilmektedir. Ancak bu çerçevede ifade edilen görüş ve düşünceler yalnızca yazarlara aittir ve Avrupa Birliği veya Avrupa Komisyonu'nun görüşlerini yansıtmayabilir. Avrupa Birliği ve finansman sağlayan birim, yazarlar tarafından ifade edilen görüş ve düşüncelerden sorumlu değildir.

NBS EduWORLD Hakkında:

NBS EduWORLD finansmanı Avrupa Birliği tarafından sağlanan ve European Schoolnet® (EUN) tarafından koordine edilen bir Horizon Europe projesidir. NBS EduWORLD'ün genel amacı, sürdürülebilir bir geleceğe geçişi destekleyerek NBS okuryazarı bir toplum yetiştirmektir. Bunun için NBS EduWORLD, NBS profesyonelleri ve eğitim sağlayıcıları arasındaki sinerjiyi kolaylaştıran ve herkes için NBS bilgi ve kaynaklarına ücretsiz ve kolay erişim sağlayan bir NBS topluluğu oluşturacaktır. Projenin Konsorsiyumu 13 Avrupa ülkesinden 16 ortakdan oluşmakta olup, hepsi vizyoner kuruluşlar ve Avrupa çapında önde gelen NBS / eğitim paydaşlarıdır ve fark yaratan bir topluluk olan NBS EduWORLD'ün oluşturulması için birlikte çalışmaktadır. Bu Öğrenme Senaryosu, NBS EduWORLD'ün "Öğretmenler için Eğitimde Doğa Temelli Çözümler Yarışması 2023" kapsamında oluşturulmuştur.

European Schoolnet® (EUN) tarafından koordine edilen "2023 Öğretmenler için Eğitimde Doğa Temelli Çözümler Yarışması", Avrupa Birliği'nin finanse ettiği NBS EduWORLD projesinin bir parçasıdır (GA No. 101060525). Yarışma, Trane Technologies ve Scientix® tarafından desteklenmektedir. Scientix®, Avrupa Birliği'nin H2020 araştırma ve yenilik programı - Scientix 4 projesi (GA No. 101000063) kapsamında finanse edilmektedir. Ancak bu çerçevede ifade edilen görüş ve düşünceler yalnızca yazarlara aittir ve Avrupa Birliği veya Avrupa Komisyonu'nun görüşlerini yansıtmayabilir. Avrupa Birliği ve finansman sağlayan birim, yazarlar tarafından ifade edilen görüş ve düşüncelerden sorumlu değildir.



Funded by
the European Union



Bu ve daha birçok eğitimde NBS kaynağı NBS EduWORLD kaynak havuzunda <https://nbseduworld.eu/> ve Scientix kaynak havuzunda <https://www.scientix.eu/> mevcuttur.

DOĞA TEMELLİ ÇÖZÜMLER ÖĞRENME SENARYOSU

Midyelerin Okyanusları Temizlemesine İzin Verelim!

Stavroula Skiada



Özet

Mikroplastikler gezegenin neredeyse her köşesine yayılmış durumdadır. Bir araştırmaya göre dünya okyanuslarının üst katmanlarında yaklaşık 24,4 trilyon mikroplastik parça yüzmektedir. Bu parçacıklar aynı zamanda karada da geniş bir alana yayılmış olup toprağa gömülmekte ve hatta tükettiğimiz gıdaların içine bile girebilmektedir. Peki, mikroplastik kirliliğinin üstesinden gelmeye yardımcı olabilecek doğa temelli çözümler var mı?

Bu Öğrenme Senaryosu, okyanuslardaki plastik kirliliğinin etkisini ve midyelerin mikroplastiklerin besin zincirindeki zararlı etkilerini azaltmak için doğaya temelli bir çözüm olarak nasıl hizmet edebileceğini araştırarak 3 dersten oluşmaktadır. Öğrencilere Doğa Temelli Çözümler (NBS) kavramı tanıtılmakta ve mikroplastikler ile sucul yaşam arasındaki ilişkiyi anlamalarına yardımcı olunmaktadır. Senaryo, Proje Tabanlı Öğrenme (PTÖ), Oyunlaştırma, Yaparak Öğrenme ve STEAM yaklaşımları dahil olmak üzere modern öğretim metodolojilerini içermektedir. Besin zinciri posterleri ve bir su ekosistemi modeli gibi nihai eğitim çıktıları, sadece öğrencilerin bilgisini göstermekle kalmaz, aynı zamanda genel öğrenme deneyimini de zenginleştirir. Bu uygulamalı etkinlikler sayesinde öğrenciler yaratıcılık, inisiyatif ve azimlerini geliştirmiş olurlar.

Anahtar Kelimeler

Mikroplastikler; doğa temelli çözümler; su kirliliği; sucul ekosistem modeli; deniz organizmaları.

Giriş

Doğa temelli çözümler (NBS), çevresel, sosyal ve ekonomik alanlarda birden fazla katkı sağlayan doğadan ilham alan ve doğa tarafından desteklenen uygun maliyetli yaklaşımlardır. Bu çözümler, yerel olarak uyarlanmış, kaynak verimli ve sistemik girişimler yoluyla kentsel alanlara, peyzajlara ve deniz manzaralarına daha fazla miktarda ve çeşitlilikte doğal unsurlar ve süreçler getirir. Doğa temelli çözümler olarak nitelendirilebilmeleri için biyoçeşitliliğe katkıda bulunmaları ve çeşitli ekosistem hizmetlerinin sağlanmasını desteklemeleri gerekir."

Kaynak: https://research-and-innovation.ec.europa.eu/research-area/environment/nature-based-solutions_en

Bu Öğrenme Senaryosunu daha etkili bir şekilde kullanmak için öğretmenlerin aşağıdakileri yapması önerilmektedir:

- Doğa temelli çözümlere ilişkin son AB yayınlarının **listesini inceleyin**.
- Avrupa Birliği'nin sürdürülebilirlik yeterliliklerine yönelik **GreenComp çerçevesi** ve bunların öğrencilerin diğer becerilerini geliştirmelerine nasıl yardımcı olabileceği hakkında bilgi edinin.
- (Avrupa Komisyonu tarafından finanse edilen ve PPMI tarafından koordine edilen, EUN ile işbirliği içinde yürütülen) Doğa Temelli Çözümlerin Eğitime Entegre Edilmesi Pilot Projesi sırasında geliştirilen **Öğrenme Senaryoları**'ndan ilham alın.
- Doğa temelli çözümler: Şehirleri dönüştürmek, refahı artırmak** hakkında bilgi edinin (detaylı olarak PDF formatında da mevcuttur).
- Doğa temelli çözümler hakkında daha fazla bilgi edinmek için **NetworkNature**, **Oppla** ve **Urban Nature Atlas** gibi veri havuzlarındaki NBS vaka çalışmalarını inceleyin.
- İlgili bölgelerde çalışan yerel NBS uygulayıcıları veya bilim insanlarıyla iletişime geçin (**Oppla** aracılığıyla bulunabilirler).
- NBS ile ilgili herhangi bir teknik/bilimsel sorunuz olması durumunda yardım talep etmek için **"Ask Oppla"** ve **NetworkNature Helpdesk** hizmetlerini kullanın.
- İklim değişikliği ve COVID sonrası sürece ilişkin mevcut AB stratejisini anlamak için Avrupa Birliği'nin **Avrupa Yeşil Anlaşması** hakkında bilgi edinin.
- Doğanın Avrupa'da karşılaştığı zorluklar hakkında bilgi edinmek için Avrupa Birliği'nin **Biyoçeşitlilik Stratejisi 2030** belgesini okuyun.

Genel Bilgiler

Özet

Ders / Konu	ICT (BİT), İngilizce, Dil, Sanat, Doğa Bilimleri.
NBS Toplumsal Zorluk Alanları	☒ Sağlıklı ve kaliteli yaşam ☒ Su yönetimi
GreenComp Yetkinlikleri	Alan: Sürdürülebilirlik değerlerinin somutlaştırılması ☒ Doğanın desteklenmesi Alan: Sürdürülebilirlikte karmaşıklığın kabul edilmesi ☒ Sistemsel düşünme ☒ Sorunları anlama

Özet

	Alan: Sürdürülebilir gelecekler hayal etmek ☒ Gelecek okuryazarlığı ☒ Keşfedici düşünme Alan: Sürdürülebilirlik için çalışmak ☒ Toplu eylemler ☒ Bireysel eylemler
Öğrencilerin Yaşları	10-12 yaş
Hazırlık süresi	Öğretmenin konuyu incelemesi ve kaynakları toplaması için 90 dakika
Öğretim süresi	6 ders (her biri 45 dakika)
Kullanılan çevrimiçi öğretim materyalleri	Etkileşimli kelime bulutları oluşturmak için araçlar, örneğin: - Wordwall, https://wordwall.net/ - Mentimeter, https://www.mentimeter.com Not paylaşma ve işbirliği yapma araçları, örneğin: - Lino, https://en.linoit.com/ - Padlet, https://padlet.com/ Grafik tasarım ve görsel içerik oluşturma araçları, örneğin: - Canva, https://www.canva.com/ - PosterMyWall, https://www.postermywall.com
Kullanılan çevrimiçi öğretim materyalleri	Beyaz tahta, kağıt, kalem, keçeli kalem, karton, su ekosistemi modeli oluşturmak için malzemeler (bkz. Ek 4).
Kullanılan NBS kaynakları	Öğrenme Senaryosunda Kullanılacak Kaynaklar: - National Geographic'ten mikroplastikler hakkında bir öğrenme kaynağı, örneğin: https://education.nationalgeographic.org/resource/microplastics/ - Mikroplastiklerin sağlığını nasıl etkilediğine dair bir video: https://youtu.be/aiEBEGKQp_I - Mikroplastiksiz bir dünya üzerine bir video: https://youtu.be/CHA8GznEvfg - NBS'nin ne olduğuna dair bir video, örneğin Urban Nature Labs'ın İngilizce altyazılı videosu: https://vimeo.com/267800571 - İklim değişikliği ile mücadele için ormanların nasıl korunacağına dair bir video, örneğin Greta Thunberg ve George Monbiot ile "Nature Now" tarafından hazırlanan video: https://youtu.be/-S14SjemfAg - NBS'nin etkisi ve avantajları hakkında çevrimiçi bir oyun, örneğin "GreenTown" tarafından hazırlanan bir oyun: http://game.think-nature.eu/ - NBS ile ilgili vaka çalışmaları, örneğin Åland, Nabben bölgesinde yeni inşa edilen, mikroplastikleri ayıran ve suyu arıtan bir bileşene sahip çok işlevli bir kentsel sulak alan hakkındaki vaka çalışması: https://oppla.eu/casestudy/28614

Özet

- Midyelerin mikroplastiklerin etkisini nasıl azaltabileceğine dair bir kaynak, örneğin Dünya Ekonomik Forumu tarafından hazırlanan kaynak: <https://www.weforum.org/agenda/2022/11/how-mussels-can-reduce-the-impact-of-microplastics/>
- Su ekosistemleri hakkında bilgi edinmek ve öğretmek için kaynaklar, örneğin: iSea bilgilendirici materyaller, <https://isea.com.gr/?lang=en>
- Su ekosistemlerinin restorasyonu hakkında bir kaynak, örneğin: Nehir ve göl havzalarındaki sucul ekosistemlerin yönetimi ve restorasyonu için el kitabı, <https://www.gwp.org/globalassets/global/toolbox/references/aquatic-ecosystems.pdf>

Öğretmenlerin çalışması için kaynaklar:

- NBS ve su yönetimi hakkında bir rapor, örneğin: Su Yönetimi için Doğa Temelli Çözümler: Astar¹
- GreenComp: Avrupa sürdürülebilirlik yeterlilik çerçevesi, <https://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/handle/JRC128040>
- Midyelerin çevreye faydaları üzerine bir video, örneğin: "Mussel Power", <https://youtu.be/yyp2e3b6I8Q>
- Mikroplastiklerin gıdalara nasıl sızdığına dair bir makale, örneğin: <https://www.bbc.com/future/article/20230103-how-plastic-is-getting-into-our-food>

Lisans

Attribution-ShareAlike 4,0 International (CC BY-SA 4,0) Bu lisans, başkalarının uygun şekilde size atıfta bulunmaları ve ürettiklerini aynı lisans koşulları altında dağıtmaları koşuluyla, ticari amaçlar için dahi çalışmanızı yeniden karıştırmalarına, uyarlamalarına ve geliştirmelerine izin verir. Bu, Wikipedia tarafından kullanılan lisanstır ve Wikipedia ve benzer lisanslı projelerden içerik dahil etmenin fayda sağlayacağı materyaller için önerilir.

Müfredat entegrasyonu

Bu Öğrenme Senaryosu disiplinler arası bir yaklaşım benimsediğinden farklı derslerin öğretmenleri tarafından uygulanabilir.

İCT / BİT

- Masaüstü ve mobil cihazları kullanarak ve çevrimiçi arama yaparak dijital becerilerin geliştirilmesi.
- Web 2,0 araçları kullanılarak geliştirilen ürünlerin sunulması ve yaygınlaştırılması.
- Bilgisayarların ve mobil cihazların bilinçli kullanılması.

İngilizce

- Çevrimiçi oyunlar oynayarak, videolar izleyerek, makaleleri ve vaka çalışmalarını inceleyerek İngilizce yazma ve anlama becerilerinin geliştirilmesi.

Dil

- Tüm sınıf karşısında fikir, görüş ve eleştirel değerlendirmelerin ifade edilmesi.

¹<https://wedocs.unep.org/handle/20.500.11822/32058;jsessionid=66AB7F8CB32F2F41A2FDF4598BFB9985>

- Bilgilendirici metinler oluşturma yetkinliğinin geliştirilmesi.
- Beyin fırtınası ve zihin haritaları yoluyla fikirler üretilip bilgilerin korunması.

Sanat

- Elle veya dijital olarak afişler tasarlanması ve oluşturulması.

Doğa Bilimleri

- Besin zincirinin, enerji geçişinin ve organizmaların yedikleri besinlerle birbirleriyle nasıl ilişki kurduklarının anlaşılması.
- Mikroplastiklerin gıda zincirindeki olumsuz etkilerinin belirlenmesi.
- Kirlenmiş okyanuslar ve sulak alanlar için bir NBS olarak midye-mikroplastik bağlantısının açıklanması.
- Okyanus ekosisteminin temel işlevlerini anlamak için bir model oluşturulması.

Dersin amacı

Bu Öğrenme Senaryosunun amaçları şunlardır:

- Öğrencilerin mikroplastiklerin gıda zincirindeki olumsuz etkileri konusunda farkındalıklarını artırmak.
- Öğrencilerde çevre bilincini oluşturmak.
- NBS hakkında ve özellikle su yönetimi konusunda bilgi edinmek.
- Mikroplastikler ile su canlıları arasındaki bağlantıyı bir NBS olarak tanımak.
- Doğal kaynakların ve süreçlerin kullanımını çevre sorunlarıyla ilişkilendirmek.

Dersin Eğitim Çıktıları

Öğrenme Senaryosunun uygulanmasından sonra, ana öğrenme hedeflerine ulaşılmış olacaktır. Ayrıca, her ekip bir model sucül ekosistem inşa etmiş olacak ve midyelerin mikroplastik yutmasına ilişkin gözlemler yapacaktır. Ayrıca, bir NBS besin zinciri posterleri oluşturulacak ve sınıf süslenecektir.

Trendler

- Proje Tabanlı Öğrenme: Öğrenciler gerçek yaşam problemlerini çözmek için çeşitli etkinlikler uygularlar.
- İşbirliğine Dayalı Öğrenme: Grup çalışmasına odaklanılır.
- STEM Öğrenimi: Müfredatta Bilim, Teknoloji, Mühendislik, Matematik konularına daha fazla odaklanılması.
- Oyunlaştırma: Öğretmenler öğrenmeyi daha ilgi çekici hale getirmek için oyun tasarımı öğelerini eğitim ortamına uygularlar.
- Akran Öğrenimi: Öğrenciler akranlarından öğrenirler, birbirlerine geri bildirim verirler.
- Açık Kaynaklı Öğrenme: Öğretmenler ücretsiz eğitim materyallerini kopyalar, paylaşır, uyarlar ve yeniden kullanırlar.
- Aktif Öğrenme: Öğrenciler sohbetler, problem çözme, deneyler ve diğer yöntemlerle derslere aktif olarak katılırlar.
- Yapararak öğrenme: Öğrencilerin uyum sağlamak ve öğrenmek için çevreleriyle etkileşime girmeleri gereken uygulamalı öğrenme yaklaşımıdır.

21. yüzyıl becerileri**Öğrenim becerileri:**

- Eleştirel Düşünme: Öğrenciler NBS'yi kullanarak mikroplastik sorununu çözmeye çalışırken eleştirel düşünme, yenilikçilik ve yaratıcılıklarını geliştirirler.

- Sorun çözme: Öğrenciler sorunları tanımlar, sorun çözme, karar verme becerilerini geliştirir ve çözüm üretirler.

Teknoloji becerileri:

- Bilişim okuryazarlığı: Öğrencilere NBS ve mikroplastikler hakkında önemli bilgiler verilir.
- BİT Okuryazarlığı: Öğrenciler yeni teknolojilerle (mobil cihazlar) ve web araçlarıyla (Padlet, Lino, Canva) tanışır.
- Teknoloji için içerik kullanma ve oluşturma, bilgiye ulaşma ve paylaşma yeteneği kazanırlar.

Yaşam Becerileri:

- Öğrenciler olumlu tutumlar geliştirir, inisiyatif alır, birbirleriyle nasıl etkileşim kuracaklarını öğrenir ve birbirlerinin görüşlerine değer verirler.
- Öğrenciler tüm aktiviteleri etkin bir şekilde yapmak için zamanı planlar ve yönetir, aktivitelere aktif olarak katılır ve etkili bir şekilde işbirliği yapar.
- Öğrenciler kişisel ve toplumsal sorumluluk duygusunu geliştirirler.
- Sosyal ve kültürel farkındalık: Diğer insanlarla sosyal ve etik açıdan uygun bir şekilde etkileşim kurabilme yeteneği kazanılır (sonuçları okul topluluğuna iletilir).

STEM Strateji Kriterleri

Unsurlar ve kriterler	Bu kriter Öğrenme Senaryosunda nasıl ele alınıyor?
Talimat	
Öğrenmenin kişiselleştirilmesi	Öğrenme Senaryosu etkinlikleri, tüm öğrencilerin farklı öğrenme ihtiyaçlarını ve ilgi alanlarını ele almayı amaçlamaktadır.
Problem ve proje tabanlı öğrenme (PBL)	Öğrenciler, öğretmenin ara bulucu rolünde olduğu açık uçlu sorulara çözüm bulmak için gruplar halinde çalışırlar.
Sorgulamaya Dayalı Bilim Eğitimi (IBSE)	Öğrenciler, konuyu tanımlamak ve açıklamak, gerçek yaşam probleminin her yönünü araştırmak ve sonuçlar çıkarmak için önceki bilgilerini kullanırlar.
Müfredat uygulaması	
STEM konularının ve yetkinliklerin vurgulanması	Öğrenme Senaryosu ilköğretimde Beceri Laboratuvarlarına giriş yapılması ile STEM temel yeterliliklerine ve STEM derslerine vurgu yapılmasına katkıda bulunur.
Disiplinler arası eğitim	Faaliyetler STEM ve STEM dışı konuların geniş bir yelpazesinde uygulanmaktadır, örneğin: Doğa Bilimleri, İngilizce, BİT ve Sanat.
STEM öğretiminin bağlamsallaştırılması	Faaliyetler gerçek dünya deneyimlerine dayanmaktadır.
Değerlendirme	
Sürekli değerlendirme	Dersler sırasında öğrenci öğrenimini izlemek ve sürekli geri bildirim sağlamak amacıyla süreç değerlendirmesi yapılır.
Kişiselleştirilmiş değerlendirme	Öğrenme hızı ve öğretim yaklaşımı her öğrencinin ihtiyaçlarına göre optimize edilir.

Unsurlar ve kriterler	Bu kriter Öğrenme Senaryosunda nasıl ele alınıyor?
Personelin profesyonelleşmesi	
<i>Destekleyici (pedagojik) personelin varlığı</i>	Destek personeli, öğrencilerin güvenli ve teşvik edici bir öğrenme ortamında öğrenmelerini sağlar.
<i>Mesleki Gelişim</i>	Öğretmenlerin mikroplastikler, NBS ve su kirliliğinin nasıl azaltılacağı konusunda daha iyi bir anlayış geliştirmeleri ve bilgi edinmeleri için fırsatlar sunulur.
Okul liderliği ve kültürü	
<i>Okul Liderliği</i>	Yönetim ekibi, ekipman ve tesislere (örneğin bilgisayar laboratuvarı) erişimi koordine ederek Öğrenme Senaryosunun uygulanmasında destek sağlar.
<i>Personel arasında yüksek düzeyde işbirliği</i>	Çalışanların birbirlerine destek olmaları ve birlikte çalışmaları teşvik edilir.
Bağlantılar	
<i>Sektör ile</i>	Okyanuslardaki mikroplastikler hakkında öğrenci ve öğretmenlerin bilgilendirilmesi amacıyla su ekosistemleri alanında uzman bir kişinin ziyareti gerçekleştirilecek.
<i>Ebeveynler/veliler ile</i>	Öğrenciler, velilerinin yardımıyla su maketi için ihtiyaç duydukları malzemeleri yerel bir akvaryum mağazasından satın alabilirler.
<i>Diğer okullar ve/veya eğitim platformları ile</i>	NBS gıda zinciri posterleri diğer sınıflara ve komşu okullara gösterilecek.
Okul altyapısı	
<i>Teknoloji ve ekipmana erişim</i>	Öğrencilerin Öğrenme Senaryosu uygulamasında kullanabilecekleri internet erişimi, projeksiyon cihazları, tabletler, dizüstü ve masaüstü bilgisayarlar.
<i>Yüksek kaliteli eğitim materyalleri</i>	Öğrenme Senaryosu yüksek kalitede eğitim materyalleri sağlar ve personel, öğrenciler için kişiselleştirilmiş kaynaklar ve İngilizce dil bilgisini pekiştirmek için ayrıntılı İngilizce talimatlar oluşturmaya teşvik edilir.

Faaliyetler

Faaliyetin adı	Prosedür	Süre
Ders 1: Doğa temelli çözümleri (NBS) tanımak		
Tartışma ve zihin haritalama	Öğretmen öğrencilere sorar: "<i>Doğanın doğayı kurtarmamıza yardımcı olabileceğini düşünüyor musunuz?</i>" Doğal sistemleri koruyan, yöneten ve restore eden müdahaleler üzerine sohbet başlatılır.	20 dk.

Faaliyetin adı	Prosedür	Süre
	Sohbeti yönlendirmek için öğretmen şu soruları sorabilir: - Toplumda doğanın çözdüğü sorunlar var mıdır? Hangileri? - Ağaçlar insanlara nasıl yardımcı olabilir? - Hayvanlar insanlara nasıl yardımcı olabilir? - Aşırı iklim değişikliklerine (sıcak hava dalgaları, şiddetli sağanak yağışlar, kasırgalar vb.) karşı insanlara yardımcı olabilecek doğal unsurlar nelerdir? Daha sonra öğretmen NBS ile ilgili bir video izlettirir(Doğa Temelli Çözümler Nelerdir?²), ve öğrencilerle birlikte kavramı açıklamak için beyaz tahtada NBS örneklerinin yer aldığı bir zihin haritası oluşturulur.	
Oyunlaştırma (bilgisayar laboratuvarı)	Öğrenciler, kendilerine açıklanan yeni kavramları daha derinlemesine anlayabilmek için "GreenTown"³ oyununu oynarlar. Bu etkinlik bilgisayar laboratuvarında, tercihen 3-4 kişilik küçük gruplar halinde, İngilizce öğretmenin yardımıyla gerçekleştirilebilir. Her bir mücadelenin tamamlanmasının ardından puanlar ve vaka çalışmaları üzerine sohbetler edilir. Tartışmaları yönlendirecek bazı sorular: - Hangi zorlukla karşılaştınız ve neden? Nasıl çözdünüz? - Farklı olarak ne yapardınız? - Şehrimizde yaşanabilecek herhangi bir zorluk var mı? Hangisi ve neden? Daha sonra öğrenciler kendi hızlarına bağlı olarak gruplar halinde "Nature Now"⁴ videosunu izler ve aşağıdaki çevrimiçi oyunları oynarlar: - Match up (https://wordwall.net/el/resource/53114064) - Unjumble (https://wordwall.net/resource/53114381) Cevaplar için Ek 1'e bakınız.	30 dk.
NBS'ye daha yakından bir bakış – vaka çalışması	Öğretmen, tüm sınıfa Oppla Nabben bölgesindeki kentsel sulak alanın vaka çalışmasını⁵ sunar ve şu soruları sorar: - Yeni yapılan sulak alan için hangi NBS'ler kullanıldı? - Projede yer alan farklı paydaşlar kimlerdi?	20 dk.

² <https://vimeo.com/267800571>

³ <http://game.think-nature.eu/>

⁴ <https://youtu.be/-S14SjemfAg>

⁵ <https://oppla.eu/casestudy/28614>

Faaliyetin adı	Prosedür	Süre
	Öğrencilere ilk kez "mikroplastik" kavramı tanıtılır. Ardından NBS ve su yönetimi hakkında grup tartışması yapılır. Bu tartışmayı yönlendirmek için öğretmen şu soruları sorabilir: - Mikroplastikler neden bir sorun? - Mikroplastiklerden kimler etkileniyor? - Mikroplastik sorununu nasıl çözebiliriz?	
Ders 2: NBS ve mikroplastikler		
Mikroplastikler nelerdir?	Bu aşamada öğrenciler mikroplastikler, yaşam döngüleri ve alt kategorileri hakkında yeni bilgiler edinirler. Öncelikle National Geographic'in öğrenme kaynağı olan "Mikroplastikler"i⁶ inceleyerek mikroplastiklerin sözlüğüne odaklanırlar ve ardından "Mikroplastikler sağlığını nasıl etkiler"⁷ videosunu izlerler (bu etkinlik ödev olarak da uygulanabilir – Ters yüz sınıf). Bir sonraki aşamada, bilgisayar laboratuvarında öğrenciler gruplar halinde internette arama yaparak günlük yaşamda gizlenen mikroplastikler hakkında bilgi edinirler. Ayrıca, ekipler dijital bir duvar oluşturur (Padlet⁸ veya Lino⁹ aracılığıyla) ve üzerine tüm görselleri ve gezinmeyle ilgili bilgileri "asarlar".	20 dk. 30 dk.
Mikroplastikler ve Gıda Zinciri	Öğretmen, su ortamlarındaki mikroplastik kirliliği ve besin zincirleri üzerindeki etkileriyle ilgili görseli sunar (bkz. Ek 2). Öğretmen öğrencilerden mikroplastiklerin besin ağıma nasıl girdiğini açıklamalarını ister. Daha sonra öğrenci gruplarının yarısı, mikroplastiklerin yaşam döngüsünü ve besin zincirindeki sonuçlarını açıklayan kısa bir paragrafı bir kağıda yazar. Diğer gruplar ise rastgele bir kağıt seçip, seçtikleri mikroplastığın yaşam döngüsünün tasarımını ya kağıt üzerinde ya da çevrimiçi bir araç kullanarak oluştururlar.	40 dk.
Uzmanla tanışın! (Okulumuzu bir deniz bilimci ziyaret ediyor)	Sulak alanların korunmasıyla ilgilenen bir kuruluştan bir uzman veya bir deniz bilimci okula davet edilir (örneğin, sulak alanların korunmasını hedefleyen ve #Sıfırplastik okul programından sorumlu bir çevre örgütü olan Yunan STK'sı "iSea"¹⁰)	45 dk.

⁶ <https://education.nationalgeographic.org/resource/microplastics/>

⁷ https://youtu.be/aiEBEGKQp_I

⁸ <https://padlet.com/>

⁹ <https://en.linoit.com/>

¹⁰ <https://isea.com.gr/?lang=en>

Faaliyetin adı	Prosedür	Süre
	Bu mümkün değilse, öğrenciler su ekosistemlerinin korunmasıyla ilgili çevrimiçi kaynakları araştırır, örneğin: - iSea bilgilendirici materyaller¹¹ - Nehir ve göl havzalarındaki sucul ekosistemlerin yönetimi ve restorasyonu için el kitabı, (Uluslararası Havza Örgütleri Ağı - INBO)¹². Öğrenciler su ekosistemleri, su çöpleri ve günlük hayatımızda mikroplastikleri azaltmanın yolları hakkında bilgi edinirler.	
Midyeler doğa temelli bir çözüm mü?	Öğretmen sorar: "Okyanuslardaki mikroplastik sorununu çözebilecek bir NBS düşünebiliyor musunuz?" Beyin fırtınası başlar ve fikirler sınıf genelinde paylaşılır. Öğretmen öğrencilere Nabben'in kentsel sulak alanı vaka çalışmasını¹³ hatırlatır. Daha sonra öğretmen Ek 3 'deki görseli sınıfın geneline sunar ve öğrencilerden şekilde gösterilen doğa temelli çözümü bulmalarını ister. Öğrencilerin tahminlerini doğrulamak için öğretmen, "Midyeler mikroplastiklerin etkisini nasıl azaltabilir"¹⁴ adlı makaleyi sunar. Öğretmenin yardımı ve rehberliğiyle öğrenciler, midyelerin kendilerine zarar vermeden mikroplastikleri filtreleyen bir besleyici olarak görev yaptığını fark ederler.	20 dk.
Ders 3: Çözüm		
NBS gıda zinciri poster	Bilgisayar laboratuvarında öğretmen şunu sorar: "<i>Midyeler doğal ortama NBS olarak nasıl yerleştirilebilir?</i>" Öğretmen, öğrencilerden (gruplar halinde) mikroplastiklerin yaşam döngüsünü tasarlama planlarını, midyelerin NBS olarak (nerede – nasıl – kaç tane) dağıtılması konusunda bir poster hazırlamalarını ister. Öğrenciler Canva¹⁵ veya PosterMyWall¹⁶ gibi çevrimiçi araçları kullanabilirler veya Sanat dersinde kağıt veya karton üzerine resim yapabilirler.	45 dk.

¹¹ <https://isea.com.gr/?lang=en>

¹² <https://www.gwp.org/globalassets/global/toolbox/references/aquatic-ecosystems.pdf>

¹³ <https://oppla.eu/casestudy/28614>

¹⁴ <https://www.weforum.org/agenda/2022/11/how-mussels-can-reduce-the-impact-of-microplastics/>

¹⁵ <https://www.canva.com/>

¹⁶ <https://www.postermywall.com/>

Ek 1

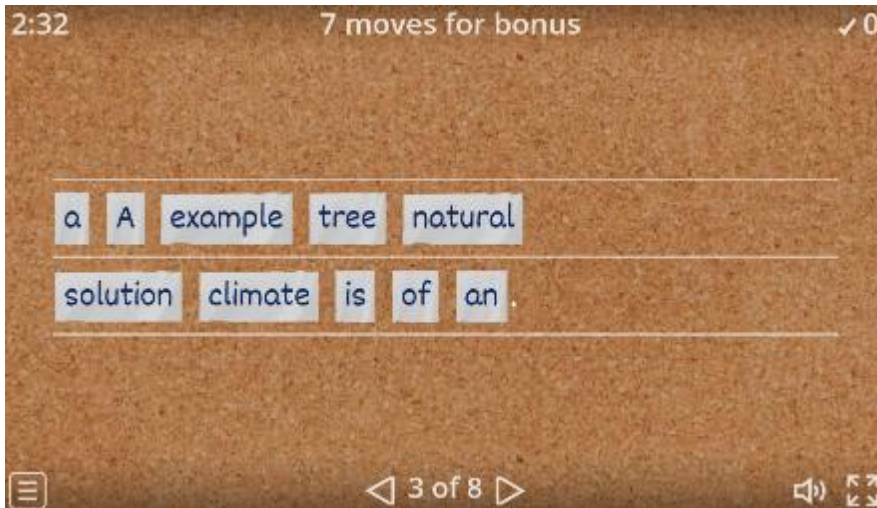
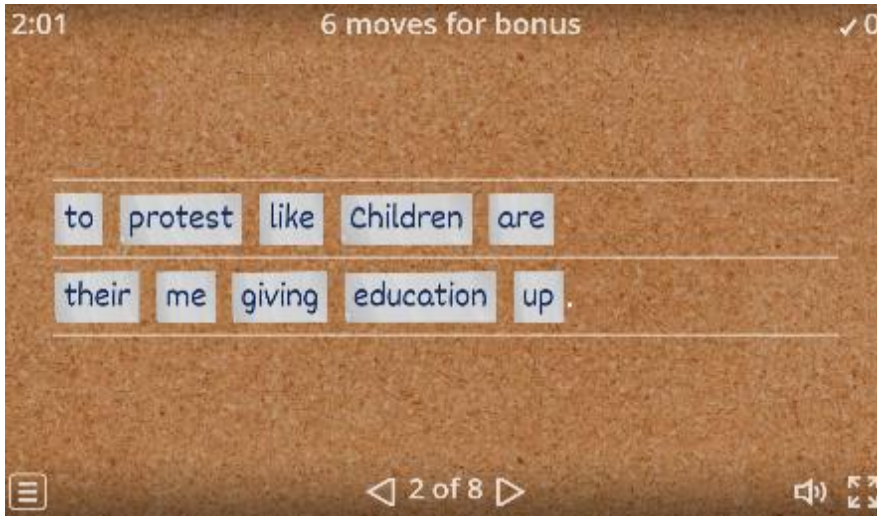
Eşleştirme oyunu: Fikirler videoda belirtilen sıraya göre (1'den 8'e kadar) yerleştirilir. ¹⁷

**Cevaplar:**

1. Fosil yakıtların yakılmasını durdurmamız gerekiyor.
2. Ağaçlar havadaki karbonu alır ve hapseder.
3. Doğal iklim çözümleri iklim krizinin çözümüne yardımcı olabilir.
4. Fosil yakıtlara, doğal iklim çözümlerine harcanandan daha fazla para harcanıyor.
5. Doğayı her zamankinden daha hızlı yok ediyoruz.
6. Doğayı korumamız gerekiyor.
7. Ekosistemlerin yenilenmesine yardımcı olarak gezegenimizi onarmamız gerekiyor.
8. Doğayı yok edenlere değil, ona yardımcı olanlara fon sağlamamız gerekiyor.

¹⁷ Erişim linki: <https://wordwall.net/el/resource/53114064>

Karıştırmayı çözme oyunu: Cümleler oluşturmak için kelimeleri doğru şekilde sıralanır¹⁸



¹⁸ Erişim linki: <https://wordwall.net/resource/53114381>



2:51 11 moves for bonus ✓ 0

global solutions thousand We fuel
on times one spend natural-based
more fossil than subsidies on .

☰ ◀ 4 of 8 ▶ 🔊 📐

3:15 7 moves for bonus ✓ 0

species 200 single day going
Up to are every extinct .

☰ ◀ 5 of 8 ▶ 🔊 📐

3:45 3 moves for bonus ✓ 0

gone Much is of the ice Arctic .

☰ ◀ 6 of 8 ▶ 🔊 📐



Cevaplar:

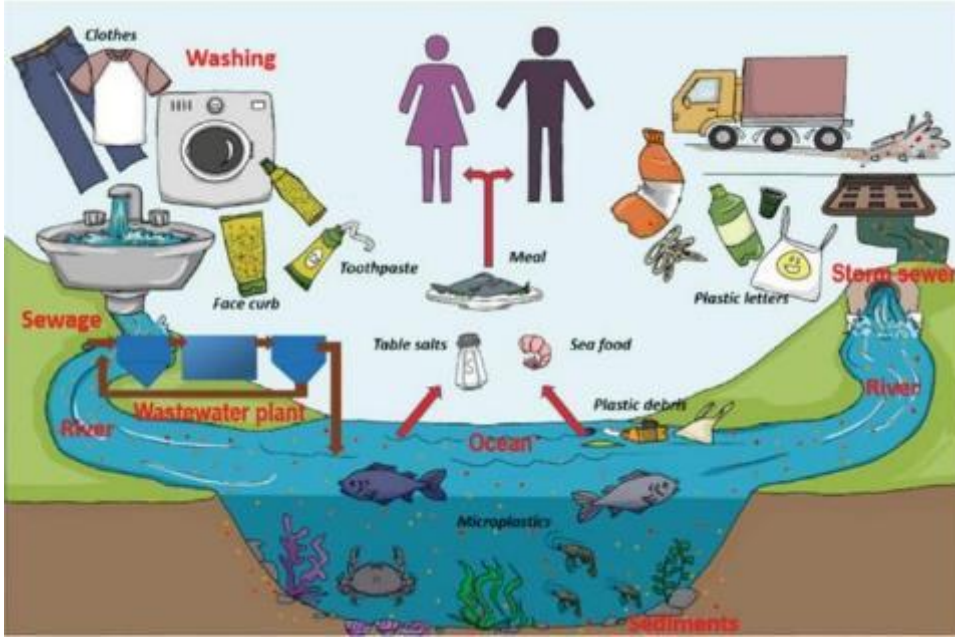
1. İklimimiz bozuluyor.
2. Benim gibi çocuklar protesto için eğitimlerinden vazgeçiyor.
3. Ağaç doğal iklim çözümünün bir örneğidir.
4. Doğa temelli çözümlere harcadığımızdan bin kat daha fazlasını küresel fosil yakıt sübvansiyonlarına harcıyoruz.
5. Her gün 200'e yakın tür yok oluyor.
6. Arktika'daki buzulların büyük kısmı eridi.
7. Tropikal ormanlar kesiliyor.
8. Dünyanın her yerinde doğa için mücadele eden muhteşem girişimler var.

Kaynak: www.britishcouncil.org/learnenglish



Ek 2

Su ortamlarındaki mikroplastik kirliliği ve besin zincirleri üzerindeki etkileri

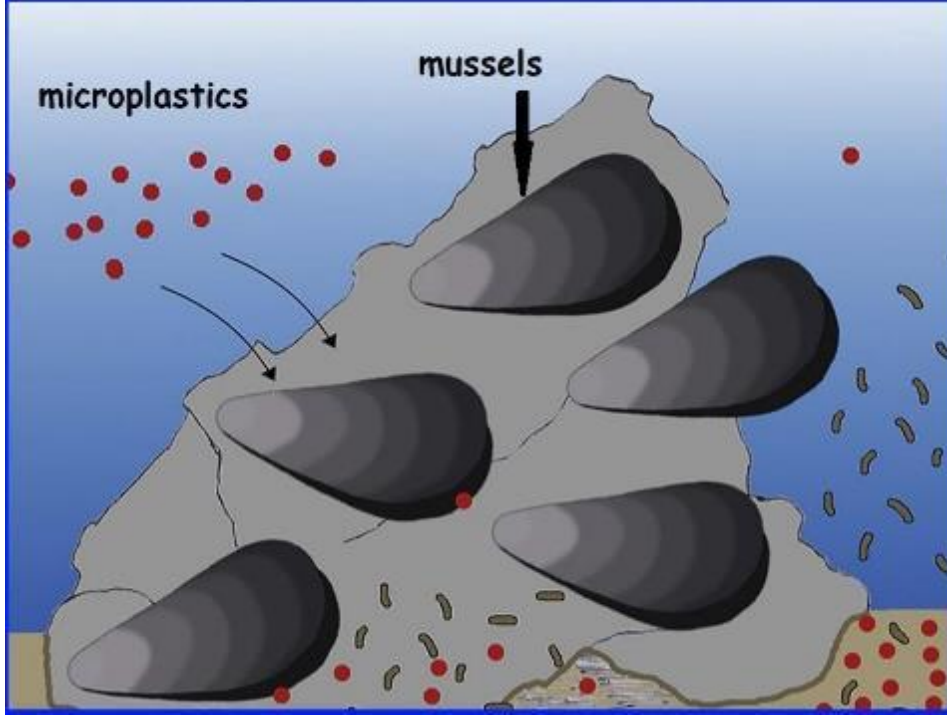


Kaynak: <https://www.intechopen.com>



Ek 3

Midyeler mikroplastiklerin etkisini azaltmaya nasıl yardımcı olabilir?



Kaynak: <https://www.sciencedirect.com>



Ek 4



Kaynak: <http://eisforexplore.blogspot.com/2012/03/biosphere-harmony.html>¹⁹

Bir model için gereken materyaller (ekip başına):

- 1 adet 32 oz'luk cam konserve kavanozu (1000 ml)
- Dekorasyon için 3 küçük deniz kabuğu ve kaya
- Akvaryum mağazasından 1 Amano karidesi
- Her biri toplam 1 cm'den kısa 2 su salyangozu
- Akvaryum mağazasından 8 inçlik (20 cm) boynuzotu sapı
- Akvaryum mağazasından veya kıyı şeridinden veya bir gölden, dereden, nehirden 2 midye

Öğretmenin ekibe sağlayacağı materyaller:

- Akvaryum mağazasından klor giderme solüsyonu
- Akvaryum mağazasından tatlı su mineralleri çözeltisi
- Akvaryum mağazasından kalsiyum karbonat tozu
- Ölçüm kaşığı
- Büyüteç
- Kağıt mendil
- Mikroplastikler (farklı renklerde 1 mm ile 5 mm arasında küçük kesilmiş plastik şerit parçaları)

Su ekosistemi modeli nasıl oluşturulur?

¹⁹ Bu Öğrenme Senaryosu amaçları doğrultusunda, görsel öğretmen tarafından uyarlanır.



1. Amano karidesi, salyangoz ve boynuzotunu alın.
2. Paketlerin üzerindeki talimatlara göre bir galon musluk suyuna klor giderici çözelti ve mineral çözeltisi ekleyerek Nitrat Açısından Zayıf Tatlı Su (NPFW) hazırlayın. Havuzdan veya akvaryum mağazasından gelen suda çok fazla yosun ve nitrat bulunması muhtemeldir, bu da yosunların sistemi ele geçirmesine neden olur. NPFW kullanımı bu durumu önlemeye yardımcı olur.
3. 32 oz. konserve kavanozunuzu, kayaları ve kabukları NPFW içerisinde durulayın.
4. Konserve kavanozunuzu yarıya kadar NPFW ile doldurun. Önce taşları, sonra deniz kabuklarını, sonra karidesleri, salyangozları, midyeleri ve boynuz otlarını koyun. Sisteminizi fazladan hayvan veya bitkilerle aşırı doldurmamaya dikkat edin. Sadece belirtilen miktarı kullanın!
5. Suyun üst kısmı kavanozun üst kenarından 1 inç aşağıda olacak şekilde kavanozunuza daha fazla NPFW ekleyin. 1 yemek kaşığı kalsiyum karbonat tozu (bu, yavaşça çözündüğü için suyun birkaç saat boyunca bulanıklaşmasına neden olacaktır) ve 1 yemek kaşığı mikroplastik ekleyin.
6. Kavanozun kapağını sıkıca kapatın.
7. Ekosisteminizi günde yaklaşık 12-16 saat boyunca 70°F (21 santigrat derece) ile 80°F (27 santigrat derece) arasında sıcaklığa ve orta derecede ışığa sahip bir yere yerleştirin. Sisteminizi doğrudan güneş ışığına maruz bırakmayın.
8. Ekosisteminizi günde en az bir kez gözlemleyin. Midyelerin ne yaptığını not ettiğinizden ve midyelerin üzerinde veya içinde herhangi bir mikroplastik görüp görmediğinizi kontrol ettiğinizden emin olun.
9. Bir hafta sonra bir yemek kaşığı yardımıyla midyeleri çıkarıp bir kağıt mendil üzerine koyun ve büyüteçle kabuklarındaki ve iç gövdelerindeki mikroplastikleri inceleyin.

Doğa Temelli Çözümünüz hayata geçirildi!

Not: Su ekosistemi modeli fikri [Martin John Brown](https://martinjohnbrown.net/)²⁰ 'dan esinlenmiştir ancak NBS gerekliliklerini karşılamak için senaryonun yazarı tarafından değiştirilmiştir.

²⁰ <https://martinjohnbrown.net/>



Ek 5

NBS ve mikroplastikler sınavı

1. NBS'nin açılımı nedir?
 - a. Doğal Biyoçeşitlilik Sistemi
 - b. **Doğa Temelli Çözümler**
 - c. Doğa Temelli Sürdürülebilirlik

2. Mikroplastikler aşağıdaki boyutlarda plastik parçacıklardır:
 - a. **5 mm'den az**
 - b. 3 mm'den az
 - c. 6 mm'den az

3. Mikroplastikleri toplayan su altı robotu bir NBS midir?
 - a. Evet
 - b. **Hayır**

4. Mikroplastiklerin bulunduğu besin zinciri şu şekilde görünür:
 - a. Kanalizasyon - yüz peelingi - nehir - okyanus - mikroplastikler - balık - yemek - insan
 - b. Yüz peelingi - okyanus - kanalizasyon - nehir - mikroplastikler - balık - yemek - insan
 - c. **Yüz peelingi - kanalizasyon - nehir - okyanus - mikroplastikler - balık - yemek - insan**

5. Mikroplastik kirliliğiyle mücadele etmek için NBS olarak şunları kullanabiliriz:
 - a. karides
 - b. somon
 - c. **midye**
 - d. deniz kabuğu

Ek 6**Proje değerlendirilmesi:**

Aşağıdaki soruları 1-4 arası bir ölçekte (1 = en düşük, 4 = en yüksek) nasıl değerlendirirsiniz? Cevabınızı daire içine alın.

Bu proje ne kadar ilgi çekiciydi?	1 2 3 4
Sağlanan materyaller ne kadar faydalıydı? (Web 2,0 araçları, makaleler, videolar, vb.)	1 2 3 4
Tüm görevleri tamamlamak ne kadar zordu?	1 2 3 4
Bu proje NBS'nin önemini anlamanıza ne kadar yardımcı oldu?	1 2 3 4
Bu projeye katılmaktan ne kadar keyif aldınız?	1 2 3 4
Gelecekte benzer bir projede ne ölçüde yer almak istersiniz?	1 2 3 4
Mikroplastikler ile midyeler arasındaki bağlantıyı şu anda ne ölçüde açıklayabilirsiniz?	1 2 3 4

