



**NBS
EduWORLD**



**Funded by
the European Union**

DOĞA TEMELLİ ÇÖZÜMLER EĞİTİM AĞI (NBS EDUWORLD) SUNAR:

İKLİM DEĞİŞİKLİĞİNE YÖNELİK AKILLI BAHÇEMİZ

ÖĞRENME SENARYOSU

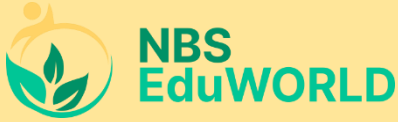


Avrupa Birliğı tarafından finanse edilmektedir. Ancak bu çerçevede ifade edilen görüş ve düşünceler yalnızca yazarlara aittir ve Avrupa Birliğı veya Avrupa Komisyonu'nun görüşlerini yansıtmayabilir. Avrupa Birliğı ve finansman sağlayan birim, yazarlar tarafından ifade edilen görüş ve düşüncelerden sorumlu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

İklim değişikliğine yönelik akıllı bahçemiz

Stella Timotheou



Özet

İklim değişikliği, gezegendeki yaşam üzerinde zararlı etkileri olan kritik bir küresel sorundur. Bu Öğrenme Senaryosunda, öğrenciler iklim değişikliğinin nedenlerini ve etkilerini keşfederken, öğretmenler de konuyla ilgili farkındalık yaratmak için öğrencilere fırsatlar yaratmaktadır. Bir dizi etkinlik aracılığıyla öğrenciler iklim değişikliğini azaltmaya yönelik doğa temelli çözümler (NBS) hakkında bilgi edinirler. Ayrıca broşürler, posterler ve videolar aracılığıyla NBS hakkındaki bilgi ve fikirlerini iletmeye ve paylaşmaya teşvik edilirler. Bu faaliyetler sırasında edinilen bilgiler, okul bahçesi içinde okulun ekolojik ayak izini azaltmayı amaçlayan akıllı bir bahçe oluşturulması yoluyla uygulamaya geçirilecektir.

Anahtar Kelimeler

İklim değişikliği, doğa temelli çözümler (NBS), ekolojik ayak izi, yeşil alanlar, akıllı bahçe.

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	Fen Bilimleri, Çevre ve Sürdürülebilir Kalkınma Eğitimi, Tasarım ve Teknoloji – Dijital Teknolojiler, Matematik (STEAM projesi)
NBS Toplumsal Zorluk Alanları	☑ Biyoçeşitliliğin artırılması ☑ İklim dayanıklılığı ☑ Yeşil alan yönetimi ☑ Sağlıklı ve kaliteli yaşam ☑ Sürdürülebilir kentsel dönüşüm için bilgi birikimi oluşturma ☑ Arazi yenileme ☑ Doğal ve iklimsel tehlikeler
GreenComp Yetkinlikleri	Alan: Sürdürülebilirlik değerlerinin somutlaştırılması

Özet

	☒ Sürdürülebilirliğe değer verilmesi ☒ Doğanın desteklenmesi Alan: Sürdürülebilirlikte karmaşıklığın kabul edilmesi ☒ Sistemsel düşünme ☒ Eleştirel düşünme ☒ Sorunları anlama Alan: Sürdürülebilir gelecekler hayal etmek ☒ Uyarlanabilirlik Alan: Sürdürülebilirlik için çalışmak ☒ Toplu eylemler
Öğrencilerin Yaşları	11-12 yaş (ve daha büyük ortaokul öğrencilerine uyarlanabilir)
Hazırlık süresi	Öğrencilerin BBC micro: bit'e aşına olmaları için 2X80 dk.
Öğretim süresi	1X40 dk. ve 9X80 dk.
Kullanılan çevrimiçi öğretim materyalleri	Fikirleri sanal duvarda yayınlamak için: - Miro, https://miro.com/ - Mural, https://www.mural.co/, etc. Materyalleri paylaşmak için: - Netboard, https://netboard.me/ - Padlet, https://padlet.com/, etc. Testler ve oyunlar oluşturmak için: - Panquiz, https://www.panquiz.com/ - Kahoot!, https://kahoot.it/, etc. Öğrencilerin çalışmalarını sunabilecekleri araçlar: - Canva, https://www.canva.com/en_gb/ - Genially, https://genial.ly/ - Adobe Express, https://www.adobe.com/express/ - Snappa, https://snappa.com/, etc. Çevrimiçi ekolojik ayak izi hesaplayıcısı: - Ekolojik ayak izi hesaplayıcısı: https://www footprintcalculator.org/home/en
Kullanılan çevrimdışı öğretim materyalleri	Tutkal, kağıt, boyalar, makas, Corflute (plastik), tahta parçaları, el matkabı, yeniden kullanılan ve tekrar kullanılabilen malzemeler gibi sanat ve zanaat malzemeleri ve araçları. Dizüstü bilgisayarlar, tabletler, projektör.

Özet

Kullanılan NBS kaynakları

NBS kaynakları:

- Oppla – AB Doğa Temelli Çözümler Deposu, <http://oppla.eu/>
- Avrupa Komisyonu web sitesinde Doğa temelli çözümler, <https://ec.europa.eu/research/environment/index.cfm?pg=nbs>
- Nature4cities projesinden gerçek NBS örnekleri <https://www.nature4cities.eu/nature-based-solutions>
- Avrupa şehirleri NBS Atlası, <https://progireg.eu/the-project/>
- Naturvation.eu, <https://naturvation.eu/>

Nesil tükenmesi üzerine bir video, örneğin:

- Don't choose extinction (Nesil tükenmesini seçmeyin) <https://www.youtube.com/watch?v=3DOcQRI9ASc>

İklim değişikliği hakkında çocuklara yönelik kaynaklar, örneğin:

- Nasa: ClimateKids, <https://climatekids.nasa.gov/climate-change-meaning/>
- UN: İklim değişikliği nedir?, <https://www.un.org/en/climatechange/what-is-climate-change>

İklim değişikliğiyle ilgili verileri aktaran bir video, örneğin:

- IPCC Altıncı Değerlendirme Raporu - İklim Değişikliği 2022: Etkiler, Uyum ve Kırılganlık fragmanı, <https://www.youtube.com/watch?v=25QIQVnL15M>

NBS'nin iklim değişikliğine çözüm olarak sunduğu makaleler, kılavuzlar vb.:

- Naturvation: İklim sorunu, kentsel doğa çözümü mü? ¹
- DT Challenge Blockly - Avustralya Bilgisayar Akademisi'nden Akıllı Bahçe <https://assets.learn.cdn.grokacademy.org/static/a/resources/blockly-microbit-smart-garden/notes-blockly-smart-garden.pdf>
- Akıllı bahçecilik nedir?, <https://housing.com/news/smart-gardening/>
- Micro:bit kullanan otomatik bitki sulama sistemi, <https://www.instructables.com/Automatic-Plant-Watering-System-Using-a-Microbit/>

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.

¹ https://wwfeu.awsassets.panda.org/downloads/naturvation_briefing_paper_climate_problem_urban_solution.pdf

Müfredat entegrasyonu

Bu Öğrenme Senaryosunun (LS) konusu, fen bilimleri, tasarım ve teknoloji-dijital teknolojiler ile çevre ve sürdürülebilirlik eğitimindeki ulusal ilköğretim müfredatıyla uyumludur. Öğrencilerin disiplinler arası bir STEM projesi aracılığıyla birden fazla konudaki bilgilerini geliştirmelerini ve entegre etmeleri sağlanır. Öğrenciler, konu bilgisine ek olarak problem çözme, eleştirel düşünme, yaratıcılık, yenilikçilik, işbirliği ve iletişim gibi bir dizi 21. yüzyıl becerisi geliştirmektedir. Proje aynı zamanda öğrenmeye karşı daha olumlu bir tutumu teşvik eder ve çevre bilincini artırır. Bu Öğrenme Senaryosu, iklim değişikliği için doğa temelli çözümlerin (NBS) uygulanması ve bunların STEM eğitimi ile ilişkilendirilmesi için etkili bir çerçeve sunmaktadır. Disiplinler arası bir yaklaşım olarak, katılımcı tüm derslerde müfredat hedeflerine ulaşılmasını desteklemektedir.

Dersin amacı

Bu disiplinler arası ders projesi, öğrencilerin doğa temelli çözümler (NBS) ve bunların iklim değişikliğinin etkilerini azaltmaya nasıl yardımcı olabileceği konusundaki anlayışlarını geliştirmeyi amaçlamaktadır. Ayrıca öğrencilerin 21. yüzyıl becerilerini geliştirmeyi, çevre bilincini artırmayı ve iklim değişikliğine karşı harekete geçmeleri için onları motive etmeyi amaçlamaktadır. Bu senaryo sayesinde öğrenciler, NBS'yi STEM eğitimiyle bütünleştirerek kendi akıllı bahçelerini tasarlama fırsatına da sahip olacaklar.

Dersin Eğitim Çıktıları

Projenin çıktıları şunlardır:

- İklim değişikliğine karşı yürütülen kampanyanın bir parçası olarak çeşitli materyaller, örneğin broşürler, posterler, videolar
- Akıllı bahçe modelleri
- Okul bahçesinde gerçek hayattan akıllı bir bahçe
- Bahçelerindeki bitkiler için kullanılacak kompost

Trendler

- NBS, İklim değişikliği ve sürdürülebilirlik eğitimi: Öğrenme Senaryosu, öğrencilerin yeşil yeterliliklerini geliştirmelerine olanak tanıyan etkinlikler önermektedir.
- Proje Tabanlı Öğrenme: Öğrenciler gerçeklere dayalı görevler alır ve gruplar halinde çalışırlar.
- Öğrenci merkezli öğrenme: Öğrencilerin ihtiyaçları öğrenme sürecinin merkezindedir.
- STEM eğitimi: STEM konularına odaklanılmaktadır.
- Yeşil altyapılar: Öğrenme Senaryosu sürdürülebilir altyapının tasarlanmasını ve inşa edilmesini içerir.
- İşbirlikçi Öğrenme: Öğrencilerin hedeflerine ulaşmak için birlikte çalışmaları gerekir.
- Uygulamalı öğrenme: Öğrencilerden fikirlerini uygulamalı bir etkinlik yoluyla uygulamaya koymaları istenir.
- BİT araçları: Dersleri desteklemek için teknoloji kullanılır.
- Açık hava eğitimi: Öğrenme süreci sınıf dışında da gerçekleşir.

21. yüzyıl becerileri

Bu Öğrenme Senaryosu, öğrencilere 21. yüzyıl becerilerini geliştirmeleri için birçok fırsat sunmaktadır. Özellikle, çevrimiçi bilgi aramak, sınavları ve alıştırmaları tamamlamak ve Canva kullanarak broşürler, posterler ve videolar oluşturmak için tabletler ve dizüstü

bilgisayarlar kullanarak Bilgi ve İletişim becerilerini geliştirecekler. Ayrıca beyin fırtınası haritaları geliştirecek ve BBC micro: bit ve sensörlerle çalışarak IoT teknolojilerine aşına olacaklar. Öğrenciler her bir etkinlikte sunulan zorluklara çözüm bulmak için çalıştıkça problem çözme becerileri de güçlenecektir. Ayrıca, eleştirel düşünme (bilinçli kararlar verme), yaratıcılık ve yenilikçilik ('akıllı bahçe' modelleri ve diğer yaygınlaştırma materyalleri tasarlama), işbirliği (gruplar halinde çalışma), iletişim (fikirlerini ve çözümlerini okul ve yerel toplulukla paylaşma) ve STEM becerileri (uygulamalı bir STEM projesine katılma) dahil olmak üzere bir dizi diğer temel yetkinliği geliştireceklerdir.

STEM Strateji Kriterleri

Unsurlar ve kriterler	Bu kriter Öğrenme Senaryosunda nasıl ele alınıyor?
Talimat	
<i>Problem ve proje tabanlı öğrenme (PBL)</i>	Öğrencilerin bireysel veya işbirlikçi olarak problemleri çözerek ve açık uçlu soruları yanıtlayarak öğrendikleri disiplinlerarası bir projedir.
Müfredat uygulaması	
<i>STEM konularının ve yetkinliklerin vurgulanması</i>	Öğrenme Senaryosu STEM eğitimi içerir ve STEM becerilerini ve yeterliliklerini geliştirmeyi amaçlar.
<i>Disiplinler arası eğitim</i>	Öğrenme Senaryosu disiplinlerarası bir STEM projesidir. Ders, Fen Bilimleri, Çevre ve Sürdürülebilir Kalkınma Eğitimi, Tasarım ve Teknoloji, Dijital Teknolojiler ve Matematik gibi farklı müfredat disiplinlerini kapsamaktadır.
<i>STEM öğretiminin bağlamsallaştırılması</i>	Öğrenme Senaryosu, öğrencilerin okul bahçesinde akıllı bahçeler oluşturarak sınıfta öğrendiklerini okul ortamına uygulayabilmeleri için, sınıftaki dersler ve aktiviteler ile gerçek dünya deneyimleri arasında bağlantı kurulmasını teşvik eder.
Değerlendirme	
<i>Sürekli değerlendirme</i>	Öğrenme Senaryosu, öğrencilerin çeşitli etkinlikler aracılığıyla sürekli olarak değerlendirildikleri Süreç Değerlendirmesini içerir. (örneğin Kahoot!, Padlet vb.)
<i>Kişiselleştirilmiş değerlendirme</i>	Bazı değerlendirme etkinlikleri kişiselleştirildiğinden, öğrenciler kişisel gelişimlerine göre belirli eğitim hedeflerine göre de değerlendirilirler.
Personelin profesyonelleşmesi	
<i>Mesleki Gelişim</i>	Öğrenme Senaryosu, öğretmenlerin doğa temelli çözümler ve sürdürülebilirlikle ilgili

Unsurlar ve kriterler	Bu kriter Öğrenme Senaryosunda nasıl ele alınıyor?
	etkinliklerin sınıfa nasıl entegre edileceği hakkında bilgi edinmeleri için bir fırsattır.
Okul liderliği ve kültürü	
<i>Personel arasında yüksek düzeyde işbirliği</i>	Bu senaryoda dil öğretmenleri ve matematik öğretmenleri işbirliği yapar ve birbirlerine yardım ederler.
<i>Kapsayıcı kültür</i>	Bu projede tüm öğrenciler çalışabilir ve aktiviteler farklı ritimlere ve ilgi alanlarına kolayca uyarlanabilir.
Bağlantılar	
<i>Sektör ile</i>	Bu Öğrenme Senaryosu, öğrencilerin çiftçilere bitkiler hakkında bilgi alışverişinde bulunabilmeleri ve soru sorabilmeleri için çevrimiçi veya şahsen planlanacak bir konuşmayı içerir.
<i>Ebeveynler/veliler ile</i>	Öğrenciler çevre bilincini artırmaya yönelik materyaller hazırlayacak, bunları velilere sunacak ve dağıtacaktır.
<i>Diğer okullar ve/veya eğitim platformları ile</i>	Yaygınlaştırma materyalleri eğitim sitelerine yüklenecektir.
<i>Üniversiteler ve/veya araştırma merkezleri ile</i>	Öğrenciler, çevre bilincini artırmaya yönelik materyaller hazırlayacak, bunları yerel topluma sunacak ve dağıtacaklardır.
Okul altyapısı	
<i>Teknoloji ve ekipmana erişim</i>	Bu Öğrenme Senaryosu, tabletler, dizüstü bilgisayarlar, BBC micro: bit ve sensörler gibi teknoloji altyapısına erişimi ve kullanımını içerir.
<i>Yüksek kaliteli eğitim materyalleri</i>	Her teknolojinin kullanımından önce hazırlık oturumları yapılır.

Faaliyetler

Faaliyetin adı	Prosedür	Süre
Aşama 1		
Ders 1 (1X40')		
İklim değişikliği hakkında beyin fırtınası	Ders, iklim değişikliği hakkında beyin fırtınasıyla başlar.	10 dk.

Faaliyetin adı	Prosedür	Süre
	Öğrencilerden iklim değişikliği hakkında bildiklerini yazmaları istenir (bir kağıda veya Miro ² , Mural ³ , vb.) gibi bir araç kullanarak). Her öğrenci beyin fırtınası haritasına yazdıklarını yüksek sesle okur.	
İklim değişikliği ve sürdürülebilirliğe giriş (nedenler ve etkiler)	Öğretmen, dinazorun iklim değişikliği hakkında konuştuğu "Don't choose extinction"⁴ adlı videoyu izletir. Öğrenciler video ve iklim değişikliğinin önemi hakkında sohbet ederler. Öğrenciler ikiye bölünmüş gruplar halinde çalışırlar: - IPCC İklim Değişikliği Altıncı Değerlendirme Raporu videosunu⁵ izlerler. - İklim değişikliğinin ne olduğu hakkında Nasa'nın ClimateKids makalesini⁶ okurlar ve iklim değişikliği hakkında daha fazla bilgi edinirler. Kavramsal harita için kullandıkları araca (kağıt, Miro, Mural, vb.) geri dönerler ve ilk beyin fırtınası haritalarını İnternet aracılığıyla edindikleri yeni bilgilerle (iklim değişikliğinin nedenleri ve etkileri dahil) tamamlarlar.	
Ders 2 (1X80 dk.)		
İklim değişikliğini azaltmak için olası çözümler	Öğrencilere "İklim değişikliğini nasıl azaltabiliriz?" sorusu sorulur. Gruplar halinde çalışırlar ve fikirlerini (kağıda veya Miro, Mural vb. gibi çevrimiçi araçları kullanarak) yazarlar. Her grup fikirlerini sınıfa sunar.	15 dk.
İklim değişikliğinin azaltılması için NBS	Öğretmen öğrencilere iki yayın sağlar: - İklim değişikliği için doğa temelli çözümler - WWF⁷ - İklim sorunu, kentsel doğa çözümü mü? Naturvation⁸	65 dk.

² <https://miro.com/>

³ <https://www.mural.co/>

⁴ <https://www.youtube.com/watch?v=3DOcQRI9ASc>

⁵ <https://www.youtube.com/watch?v=25QIQVnL15M>

⁶ <https://climatekids.nasa.gov/climate-change-meaning/>

⁷ https://wwfeu.awsassets.panda.org/downloads/wwf_nature_based_solutions_for_climate_change_july_2020_final.pdf

⁸ https://wwfeu.awsassets.panda.org/downloads/naturvation_briefing_paper_climate_problem_u_rban_solution.pdf

Faaliyetin adı	Prosedür	Süre
	ve öğrencilerden bunları okumalarını ve NBS ile iklim değişikliği arasındaki ilişkiyi bulmalarını ister. Yayınları okurlar ve gruplarında NBS ve bunun iklim değişikliği ile ilişkisi hakkında tartışır. Fikirlerini ortak bir kağıda ya da Padlet⁹, Netboard¹⁰, vs. gibi çevrimiçi araçları kullanarak yazarlar. Cevaplar sınıfa duyurulur. Öğrenciler öğrendiklerini gözden geçirmek için bir oyun oynarlar (Panquiz¹¹, Kahoot!¹² vb. kullanarak). Öğretmen, öğrencilerin yeterince zorlandıklarını hissetmelerini sağlamak için farklı zorluk seviyeleri olan bir veya daha fazla oyun oluşturabilir. Konuya giriş yapıldıktan sonra öğrenciler NBS'nin biyoçeşitlilik, kirlilik, şehirler, su yönetimi vb. konulardaki rolünü daha iyi anlamak için internette gezinirler. Öğrenciler, yerel NBS'leri belirlemek için Oppla.eu¹³ ve Naturvation.eu¹⁴ adreslerini ziyaret etmeye teşvik edilir. Ayrıca Doğa Temelli Çözümler¹⁵ (Avrupa Komisyonu web sitesi), Nature4cities projesinden Gerçek Doğa Temelli Çözüm Örnekleri¹⁶ ve Avrupa Şehirlerinde Doğa Temelli Çözüm Atlası'nda NBS hakkında bilgi bulabilirler¹⁷. Bu etkinlikten sonra, öğretmen ve öğrenciler sohbet ederek sorular sorar ve anlaşılmayan konuları konuşurlar.	
Ders 3-4 (2X80 dk.)		
İklim değişikliğine yönelik NBS hakkındaki bilgileri	Öğretmen, öğrencilere iklim değişikliğinin azaltılmasına yardımcı olmak amacıyla NBS hakkındaki bilgilerini nasıl yayabileceklerini sorar.	80 dk.

⁹ <https://padlet.com/dashboard>

¹⁰ <https://netboard.me/>

¹¹ <https://www.panquiz.com/>

¹² <https://kahoot.it/>

¹³ <https://oppla.eu/>

¹⁴ <https://naturvation.eu/>

¹⁵ <https://ec.europa.eu/research/environment/index.cfm?pg=nbs>

¹⁶ <https://www.nature4cities.eu/nature-based-solutions>

¹⁷ <https://progireg.eu/the-project/>

Faaliyetin adı	Prosedür	Süre
yaygınlaştırmak için materyaller hazırlanır	Öğrenciler fikirlerini yazmak için bir kağıt parçası veya çevrimiçi bir araç (Miro, Mural vb.) kullanırlar; örneğin broşür, poster ve video hazırlarlar. Gruplar halinde çalışırlar ve çalışmalarını kağıt üzerinde ya da Canva¹⁸, Adobe Express¹⁹, Snappa²⁰ gibi çevrimiçi araçları kullanarak hazırlarlar ve tüm bu materyalleri okullarında, yerel toplumda ve okulun web sitesinde dağıtırlar. Bundan sonra, fikirlerini önerildiği şekilde iletirler.	
Aşama 2		
Ders 5 (1X80 dk.)		
İklim değişikliği için bir Doğa Temelli Çözüm olarak "akıllı bahçe"ye giriş	Öğretmen şu soruyu/problemi sunar: "Akıllı bir bahçe okulumuzun ekolojik ayak izini azaltmaya ve iklim değişikliğini hafifletmeye nasıl yardımcı olabilir?" Soruda yer alan terimler (akıllı bahçe, ekolojik ayak izi, iklim değişikliği) hakkında bir sohbet başlatılır. Öncelikle öğrencilere okul bahçesinin nasıl oluşturulacağı öğretilir (Ek 1). Daha sonra "akıllı bahçe"nin ne olduğu konusunda bir araştırma yaparlar (önerilen web sitesi: Akıllı bahçecilik nedir?²¹) Daha sonra gruplar halinde uygun anahtar kelimeleri kullanarak internette arama yaparak materyallere ulaşırlar ve ekolojik ayak izi hakkında bilgi edinirler. Öğretmen, okulun ekolojik ayak izini hesaplamak için Ekolojik ayak izi hesaplayıcısını²² kullanır.	80 dk.

¹⁸ <https://www.canva.com/>

¹⁹ <https://www.adobe.com/express/>

²⁰ <https://snappa.com/>

²¹ <https://housing.com/news/smart-gardening/>

²² <https://www.footprintcalculator.org/home/en>

Faaliyetin adı	Prosedür	Süre
	Öğrenciler, dersin başında belirlenen soruyu Padlet ²³ , Netboard ²⁴ , vb. bir araç kullanarak yanıtlamaya teşvik edilir.	
Ders 6-7 (2X80 dk.)		
BBC micro: bit kullanarak akıllı bahçe modelleri hazırlama	Öğrenciler, problem çözmeye yönelik tasarım sürecini takip ederek dört kişilik gruplar halinde çalışır ve BBC micro: bit ve geri dönüştürülmüş malzemeler kullanarak akıllı bahçe modelleri hazırlar. Rehber olarak DT Challenge Blockly'yi kullanabilirler (Avustralya Bilgisayar Akademisi'nden Akıllı Bahçe)²⁵ Toprak nemine dayalı otomatik sulama için sensörler dahil ederler (Ek 2).	2X80 dk.
Ders 8-9-10 (3X80 dk.)		
Okul bahçesinde gerçek bir akıllı bahçe hazırlanır.	Öğrenciler okul bahçelerinde oluşturacakları akıllı bahçe için bir plan hazırlarlar. Akıllı bahçe için mükemmel noktayı bulmak üzere bir saha çalışması yaparlar. Fikir bulmak için internette, özellikle Oppla.eu²⁶ ve Naturvation.eu²⁷ 'da arama yaparlar. Dikilecek bitki ve sebzeleri ararlar. Bahçe tasarımları ve otomatik nem için kullanılacak sensörler hakkında araştırma yaparlar. Ayrıca gıda atıklarını kullanarak kompost üretmeye teşvik edilirler.	3X80 dk.

Değerlendirme

Öğretmen, Kahoot!, Padlet, Miro gibi çeşitli dijital araçlar aracılığıyla süreç değerlendirmeyi gerçekleştirir. Bu değerlendirme araçları aynı zamanda her öğrenci için kişiselleştirilmiş değerlendirme de sağlar.

Sonuç değerlendirme, projenin çıktılarına dayanacaktır. Her öğrencinin yazılı bir kompozisyon ya da bire bir görüşme yoluyla sürece ilişkin derinlemesine düşünmesi beklenmektedir. Öğretmen, öğrencinin proje hedeflerini anlamasına, doğa temelli çözümlerle (NBS) ilgili bilgi ve becerileri uygulama becerisine ve sergilediği eleştirel düşünme düzeyine dayalı olarak neticeyi değerlendirecektir. Değerlendirme aynı zamanda

²³ <https://padlet.com/dashboard>

²⁴ <https://netboard.me/>

²⁵ <https://assets.learn.cdn.groacademy.org/static/a/resources/blockly-microbit-smart-garden/notes-blockly-smart-garden.pdf>

²⁶ <https://oppla.eu/>

²⁷ <https://naturvation.eu/>

kompozisyon veya görüşmelerin tutarlılığı ve organizasyonunun yanı sıra analiz ve öz değerlendirmenin genel derinliğini de dikkate alacaktır. Buna ek olarak öğretmen, öğrencinin projeye yaklaşımındaki yaratıcılığını, özgünlüğünü ve yenilikçiliğini, süreç boyunca işbirliği ve ekip çalışmasını da dikkate alacaktır.

Öğrenci geri bildirimi

Öğrenciler bir odak grup irdemesi aracılığıyla geri bildirim sağlayabilir ve Padlet aracılığıyla bireysel görüşlerini ve düşüncelerini paylaşabilirler.

Ek 1**Okul bahçemiz için 20 adımlık iş programı**

Kaynak: <https://www.smartupeuschoolgarden.org/establishing-a-school-garden/planning/>

1. Okul personelinin kabulünü almak ve sorumlu bir kişi bulmak
2. Bir arazi bulmak, sahibinden izin almak
3. Çıkar çatışmalarını tespit etmek ve bu sorunları çözmek
4. Öğrencileri motive etmek ve harekete geçirmek
5. Öğrencileri bahçenin planlanması ve oluşturulmasına dahil etmek
6. Arazinin planlama sürecini belgelemek, hangi ürün ve bitkilerin kullanılacağına karar vermek, ödenek sağlayabilecek kişiler ve sponsorlar bulunmak
7. Uzmanlık bilgisi edinmek
8. Arılar hakkında daha detaylı bilgiler edinmek
9. Arazinin ve bahçe kulübesinin dağınıklığının giderilmesi
10. Yama alanında toprak işleme
11. Yamalar oluşturma
12. Su temininin güvence altına alınması
13. Yükseltilmiş ekim yeri inşa edilmesi
14. Ekim ve dikim
15. Ayıklama
16. Bahçenin okul topluluğunun bir parçası olarak kurulması ve yeniden canlandırılması
17. Hasat
18. Hasadı kullanma
19. Bahçenin kışa hazırlanması
20. Gelecek bahçe yılının planlanması

Ek 2**Autodesk Instructables'ın Micro: bit'i ile Otomatik Bitki Sulama Sistemi**

Video: <https://youtu.be/rv4lb-U9QUU>

Makale: <https://www.instructables.com/Automatic-Plant-Watering-System-Using-a-Microbit/>

Adım 1: Bileşenlerinizi Hazırlama

MicroBit, programlamaya başlamayı gerçekten kolaylaştıran, çok sayıda yerleşik sensör ve düğmeye sahip küçük bir programlanabilir mikro denetleyicidir.

Çocuklar ve daha az deneyimli programcılar için blok kodlamayı, programlama konusunda daha deneyimli olup daha fazla fonksiyon isteyenler içinse JavaScript veya Python'u kullanabilirsiniz. Ayrıca alt kenarı boyunca sensörler ve cihazlar için çeşitli IO pinleri de mevcuttur.

Kullanılan kapasitif nem sensörü 3,3V ile çalışmaktadır. MicroBit ile doğrudan kullanılmaya uygundur.

Not: Bu kapasitif sensörlerin genellikle 3,3V ile 5V arasında çalıştıkları ve yerleşik bir voltaj regülatörüne sahip oldukları için maksimum 3,3V çıkış verdikleri belirtilir. Bu sensörlerin daha ucuz versiyonlarının çoğunun aslında 3,3V giriş voltajıyla çalışmadığını, ancak gerçekten "açılmadan" önce 3,5-4V'a ihtiyaç duyduklarını gördüm. Micro: bit yalnızca 3,3V'a kadar giriş gerilimi için tasarlandığından bu konuda dikkatli olunması gerekir.

Pompanın bir röle modülü kullanılarak açılıp kapatılması gerekecektir. Röle modülü, akımın MicroBit'ten geçmemesi için pompaya giden gücü değiştirir.

Adım 2: TinkerCAD'de Devre ve Kod Tasarımı

Devreyi tasarlayıp blok tabanlı kodu, yakın zamanda platformuna MicroBit desteği ekleyen TinkerCAD'i kullanarak oluşturdum. Blok kodlama, işlevsel blokları sürükleyip bırakarak temel programlar geliştirmek için kullanıcı dostu bir yol sunar ve özellikle yeni başlayanlar için erişilebilir hale getirir.

Pompayı temsil etmek üzere DC motor ve nem sensörü girişini simüle etmek için bir potansiyometre kullandım, çünkü her iki bileşen de aynı üç bağlantıyı gerektiriyor.

Blok kodumun son versiyonunda, Micro: bit başlangıçta bir gülen yüz görüntülüyor, ardından her 5 saniyede bir nem ölçümleri almaya ve bunları ekran grafiğinde çizmeye başlıyor. Nem seviyesinin önceden tanımlanmış bir eşiğin altına düşüp düşmediğini sürekli olarak kontrol ediyor. Eğer düşerse, pompa 3 saniye boyunca etkinleştiriliyor. Bu döngü, nem seviyesi ayarlanan sınırın üzerine çıkana kadar her 5 saniyede bir tekrarlanıyor.

Ayrıca iki düğmeyi de programladım: A düğmesine basıldığında bitkiyi sulamak için pompa 3 saniye boyunca manuel olarak etkinleştirilirken, B düğmesi ekranda mevcut nem seviyesini gösteriyor.

Adım 3: Devre ve Kodun Test Edilmesi

TinkerCAD'deki simülasyondan memnun kaldığımda, bileşenleri fiziksel bir kurulumda test etmek için masamın üzerine monte ettim. Micro: bit pinlerine geçici bağlantılar yapmak ve her şeyin beklendiği gibi çalıştığından emin olmak için jumper kablolar ve timsah ağızlı klipsler kullandım.

Bunu aslen Micro: bit'in sensörden değerleri doğru bir şekilde okuduğunu ve rölenin başarılı bir şekilde açılıp kapatılabildiğini doğrulamak için yaptım.

Adım 4: Su Deposu Yapımı

Test düzeneğinden memnun kaldığımda, bir su tankı yapmak, bileşenleri bir muhafaza içine yerleştirmek ve kalıcı elektrik bağlantılarını yapmak için çalışmaya başladım.

Bu iki kabı yerel bir indirim mağazasında buldum. Bunları üst üste koyabiliyorum, böylece alttakini tank olarak, üsttekini de elektronik aksamı yerleştirmek için kullanabiliyorum.

Tankı yapmak için, pompayı su girişi mümkün olduğunca dibe yakın olacak şekilde tanka monte etmem gerekiyordu, ancak yine de suyun akması için yeterli alan bırakmalıyım. Pompayı silikon tabancası kullanarak yerine yapıştırdım.

Daha sonra motora giden kabloların ve su çıkış borusunun deliklerini açtım.

Adım 5: Elektronik Aksamın Birleştirilmesi

MicroBit'in muhafazanın ön tarafına monte edilmesini istedim, böylece ön taraftaki LED ekranı su seviyesinin bir grafiği olarak kullandığım için görmesi kolay olacaktı.

MicroBit'i tutmak ve alttaki IO pinlerine bağlantı görevi görmek için ön tarafa birkaç delik açtım. IO pinlerindeki terminallere vidalamak ve kasanın iç tarafındaki kabloları bağlamak için birkaç uzun M3 x 20mm düğme başlı vida kullandım. Kabloları vidalara bağlamak için, açıkta kalan kabloların bir kısmını vidaların etrafına sardım ve daha sonra yerinde tutmak için ısıyla daralan bir boru kullandım.

Ayrıca Micro: bit'e giden güç kablosu, arkadaki güç soketi ve pompa ve nem sensörü kabloları için delikler açtım.

Daha sonra tüm kabloları bağladım, ek yerlerini lehimledim ve bileşenleri muhafazanın içinde birbirine bağladım.

Adım 6: Sulama Sisteminin Test Edilmesi

Artık tüm bileşenler monte edildiğine göre, sıra tezgah testine geldi.

Depoyu suyla doldurdum ve elektriği açtım.

Micro bit açıldı ve ölçüm almaya başladı. Nem sensörü toprakta olmadığı için Micro: bit hemen "toprağı" kuru olarak algıladı ve pompayı çalıştırdı.

Görünüşe göre her şey doğru çalışıyor ve sistemi bir bitki üzerinde deneyebiliriz.

Adım 7: Bitki Üzerine Sulama Sisteminin Kurulması

Micro: bit'i bitkiye yerleştirmek için nem sensörünü toprağa yerleştirdim ve elektronik aksamın toprak seviyesinin üzerinde olduğundan emin oldum. Daha sonra su çıkışını toprağın ortasına yerleştirdim, böylece su bitkinin köklerine eşit şekilde dağılabilecektir.

Adım 8: Otomatik Bitki Sulama Sisteminin Kullanımı

Grafik, toprak kurudukça sensör tarafından ölçülen nem seviyesini gösterir. Kodda ayarlanan eşiğin altına düştüğünde, nem seviyesi tekrar eşiğin üzerine çıkana kadar pompa 3 saniyelik aralıklarla otomatik olarak çalışır. Pompa çalıştırdıktan sonra toprak nem seviyesinin tekrar yükseldiğini hızlı bir şekilde fark etmelisiniz.

Ayrıca MicroBit'in ön yüzündeki A butonuna basarak pompayı 3 saniyeliğine çalıştırabilir ve bitkiyi manuel olarak sulayabilirsiniz.

Hatta birden fazla MicroBit'i radyo bağlantısı kullanarak birbirine bağlayabilir, bitkinizin nem seviyesini farklı bir odadan görüntüleyebilir veya uzaktan sulayabilirsiniz. Otomatik Bitki Sulama Sistemleri olarak çalışan diğer birkaç Micro: bit için bir gösterge paneli ve kontrol merkezi olarak ayrı bir Micro: bit kullanmak iyi bir fikir olabilir.



NBS
EduWORLD