



Co-funded by
the European Union

Avrupa Birliği tarafından finanse edilmiştir. Ancak ifade edilen görüşler ve fikirler yalnızca yazar(lar)a aittir ve Avrupa Birliği veya Avrupa Eğitim ve Kültür Yürütme Ajansı'nın (EACEA) görüşlerini yansıtmaz. Ne Avrupa Birliği ne de EACEA bunlardan sorumlu tutulamaz.

EĞİTİMDE YENİLİK İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ EĞİTİMİNDE YARATICILIK VE TEKNOLOJİ



CLIMATE CHALLENGE
Adventure



**WP2 PROJE ADI: Yeşil Bir Gelecek İçin Oyun
Zamanı: İklim Değişikliğine Karşı Hamlenizi Yapın!**
Proje Kimliği: 2024-1-IS01-KA220-SCH-
000243341



Kurumlar:



ACADEMIA
BARCELONA





Co-funded by
the European Union



CLIMATE CHALLENGE
Adventure

Eylem KA220-SCH - Okul eğitiminde iş birliği ortaklıkları

İklim Değişikliğine Karşı Harekete Geçin! ("Yeşil Gelecek İçin Oyun Zamanı")

Proje Kimliği: 2024-1-IS01-KA220-SCH-000243341

ORTAKLAR:



SCHWERPUNKT ZENTRUM GMBH – Düsseldorf'ta bulunan ve eğitim ve hareketlilik programlarında uzmanlaşmış bir Alman şirketi. Kuruluş, istihdam edilebilirlik, dijital beceriler ve çapraz yeterliliklere odaklanarak işyeri tabanlı eğitim, profesyonel gelişim ve girişimcilik desteği sağlar. Faaliyetler arasında iklim değişikliği farkındalığı ve eğitimiyle ilgili girişimler de yer alır. Hizmetler Avrupa genelindeki öğrencilere ve eğitimcilere sunulmaktadır.

<https://sch-bildung.de>



Mariagerfjord Gymnasium, Danimarka'nın Hobro kentinde bulunan ve STX ve HF akademik programlarını sunan bir lise okuludur. Okul, akademik mükemmelliğe, demokratik değerlere ve kültürlerarası anlayışa vurgu yapar. Uluslararası iş birliğine güçlü bir bağlılıkla Mariagerfjord Gymnasium, öğrenci güçlendirme, vatandaş katılımı, sürdürülebilirlik, iklim değişikliği ve kültürlerarası diyalog gibi temalara odaklanan çeşitli Erasmus+ projelerine katılmıştır. Okul, büyük ölçekli etkinlikleri koordine etme ve sınır ötesi eğitim faaliyetlerini kolaylaştırma konusunda deneyime sahiptir ve bu da onu Avrupa eğitim girişimlerinde özel bir ortak yapar

<https://mf-gym.dk/>



ACADEMIA BARCELONA-2017 yılında kurulan Academia Barcelona, Barselona, Malaga ve Córdoba'da bulunan bir Erasmus+ eğitim merkezidir. Kurum, yenilikçilik, kapsayıcılık, sürdürülebilirlik ve iklim değişikliğine odaklanarak mesleki eğitim, okul eğitimi ve stajlar sunmaktadır. Avrupa genelinde 50'den fazla kurum, proje desteğinden ve uzmanlığından her yıl yararlanmaktadır.

www.academiabcn.es



BALIKESİR ÖZEL BILNET ORTAOKULU
2017 yılında kurulan Balıkesir Özel Bilnet Ortaokulu, yenilikçi, iki dilli ve öğrenci merkezli eğitim yoluyla öğrencilere 21. yüzyıl becerileri kazandırmaya kendini adanmış özel bir ortaokuldur. Okul, robotik ve yazılım laboratuvarları, yüzme havuzu ve profesyonel bir yayın stüdyosu gibi gelişmiş olanaklarla desteklenen çeşitli bir öğrenme ortamı sunmaktadır. Bilnet, Erasmus+ projelerine (KA2, KA220), uluslararası robotik yarışmalarına ve ulusal bilim fuarlarına aktif olarak katılarak sürekli olarak en iyi ulusal ve küresel sıralamalara ulaşmaktadır. Okul, dijital eğitime, STEM'e ve sürdürülebilirliğe büyük önem vermektedir.

<https://balikesir.bilnetokullari.com/>



İzlanda Fok Merkezi (ISC), 2005 yılında İzlanda'nın kuzeyindeki Hvammstangi'de kurulan kar amacı gütmeyen özel bir limited şirkettir. Başlıca amaçları fok araştırmaları ve sürdürülebilir fok izleme turizmini teşvik etmektir. Fok araştırmalarına ek olarak ISC, bir turist bilgi merkezi, foklar ve morslar hakkında bir müze ve küçük bir hediyeleş eşya dükkanı işletmektedir. Ayrıca, çoğunlukla sürdürülebilirlik, rejeneratif turizm, iklim değişikliği ve biyolojik çeşitlilik gibi konularla bağlantılı çeşitli uluslararası projelere katılmaktadır.

<https://selasetur.is/tr/>



Hvammsangi İlkokulu, yaklaşık 150 öğrencisi olan kapsamlı bir okuldur (1-10. sınıflar) ve İzlanda'nın Kuzey-Batısında yer almaktadır. Okul, saygı, neşe ve özenin temel değerler olduğu olumlu bir öğrenme ortamını vurgular. Öğrenciler, çeşitli öğretim yöntemlerine ve güçlü destek hizmetlerine odaklanarak eğitimlerine ve okul topluluğuna aktif olarak katılırlar. Okul, canlı sanat programı, yaratıcı projeleri ve Hunathing vestra Müzik Okulu ve yerel toplulukla yakın iş birliği ile öne çıkmaktadır. Okul, farkındalığı artırmayı, sürdürülebilirliği teşvik etmeyi ve öğrencilerin çevre sorunlarına katılımını teşvik etmeyi amaçlayan iklim değişikliğiyle ilgili projelerde düzenli olarak yer almaktadır. Şu anda ilk Erasmus+ projesine katılarak iklim eğitimine olan bağlılığını daha da güçlendirmektedir.

<https://grunnskoli.hunathing.is/>



Co-funded by
the European Union



ÇP2:

Yeşil Öğrenme: Eğitimde İklim Farkındalığı ve Yenilik



CLIMATE CHALLENGE
Adventure



TABLOSU

İÇERIKLER

Giriş:.....	05
Bölüm 1:.....	05
1.1. Raporun Arka Planı ve Önemi.....	05
1.2. Amaç ve Kapsam.....	14
1.3. Hedef Kitle.....	15
Bölüm 2: İklim Değişikliği Eğitiminde Yeniliğin Rolü.....	20
2.1. İklim Değişikliğiyle Mücadelede Yeniliğin Önemi.....	20
2.2. Yaratıcılık, Teknoloji ve Eğitimin Kesişim Noktasını Anlamak.....	23
2.3. Geleneksel İklim Değişikliği Eğitimindeki Mevcut Boşluklar.....	28
Bölüm 3: Yenilikçi Eğitim Tekniklerinin Analizi.....	30
3.1. İklim Değişikliği Eğitiminde Oyunlaştırma.....	30
3.2. Çevresel Temalarla Proje Tabanlı Öğrenme (PBL).....	37
3.3. Deneyimsel Öğrenme ve Açık Hava Eğitimi.....	41
3.4. Çevresel Farkındalık İçin Karma Öğrenme Yaklaşımları.....	43
Bölüm 4: İklim Değişikliği Eğitimi için Teknolojinin Kullanılması.....	44
4.1. Öğrenmede Sanal Gerçeklik (VR) ve Artırılmış Gerçeklik (AR)	44
4.2. Çevresel Farkındalığa Yönelik Etkileşimli Dijital Araçlar ve Uygulamalar.....	47
4.3. İşbirlikçi İklim Değişikliği Projeleri için Çevrimiçi Platformlar.....	48
4.4. Kişiselleştirilmiş Öğrenmede Yapay Zekanın (YZ) Rolü.....	49
Bölüm 5: Dünyadan En İyi Uygulamalar.....	50
Bölüm 6: Sonuç.....	55
Referanslar.....	58

GİRİŞ

İklim değışikliği, zamanımızın en acil küresel zorluklarından biridir ve yenilikçi çözümler ve kolektif eylem gerektirir. Eğitim, bireyleri iklimle ilgili sorunları etkili bir şekilde ele almak için gereken bilgi ve becerilerle donatmada önemli bir rol oynar. Ancak, geleneksel öğretim yöntemleri genellikle bu tür karmaşık zorluklarla başa çıkmak için gereken katılımı, eleştirel düşünmeyi ve problem çözme yeteneklerini geliştirmede yetersiz kalmaktadır.

Bu rapor, yaratıcılığın, teknolojinin ve deneyimsel öğrenmenin entegrasyonunu vurgulayarak iklim değışikliği eğitiminde inovasyonun rolünü araştırıyor. Oyunlaştırma, proje tabanlı öğrenme ve karma öğrenme yaklaşımları gibi modern eğitim tekniklerini analiz ederek, rapor bu stratejilerin öğrenci katılımını nasıl artırabileceğini ve iklim bilimi anlayışlarını nasıl derinleştirebileceğini vurguluyor.

Eğitimcilere, politika yapıcılara ve öğrencilere yönelik olan bu rapor, geleneksel çevre eğitimi ile hızla gelişen dijital öğrenme ortamı arasındaki boşluğu kapatmayı amaçlamaktadır. Gelecek nesillere iklim değışikliğiyle etkili bir şekilde mücadele etmeleri için ihtiyaç duydukları araçları sağlamak amacıyla disiplinler arası, etkileşimli ve teknoloji odaklı yaklaşımlara olan ihtiyacın altını çizmektedir.

BÖLÜM 1

1.1. Raporun Arka Planı ve Önemi

Birleşmiş Milletler Sürdürülebilir Kalkınma Hedefleri (SKH'ler), toplum, ekonomi ve çevrenin bütünleşik bir reformunu hedefler. 2015 yılında tüm BM üye devletleri tarafından kabul edilen Sürdürülebilir Kalkınma için 2030 Gündemi, hem şimdi hem de gelecek nesiller için küresel barış ve refahı teşvik etmek için birleşik bir çerçeve görevi görür. Özünde, uluslararası iş birliği yoluyla hem gelişmiş hem de gelişmekte olan tüm uluslardan kolektif eylem çağrısı yapan 17 Sürdürülebilir Kalkınma Hedefi (SKH) yer alır. Bu hedefler, yoksulluğun ve diğer zorlukların ortadan kaldırılmasının, iklim değışikliğini ele alırken ve okyanuslar ve ormanlar gibi doğal ekosistemleri korurken sağlık ve eğitimi iyileştirme, eşitsizliği azaltma ve ekonomik ilerlemeyi yönlendirme çabalarıyla bütünleştirilmesi gerektiğini vurgular. (Birleşmiş Milletler, 2025)



CLIMATE CHALLENGE
Adventure



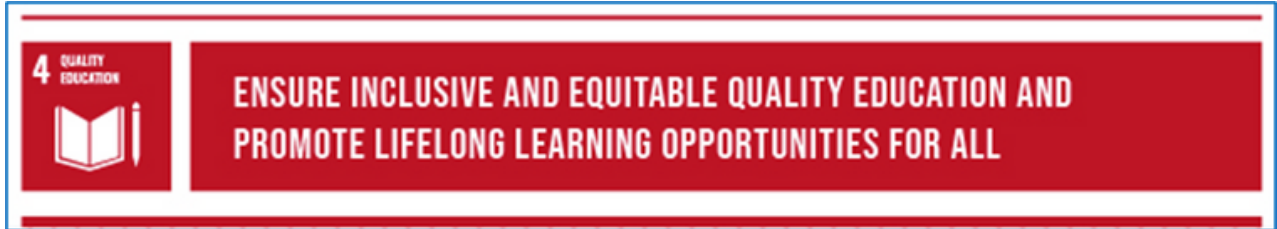
CC0 1.0 DEED
CC0 1.0 Universal

Şekil 1: BM'nin Sürdürülebilir Kalkınma Hedefleri



Kaynak: (Birleşmiş Milletler, 2023)

Şekil 2 BM'ye göre SDG4'ün amacı

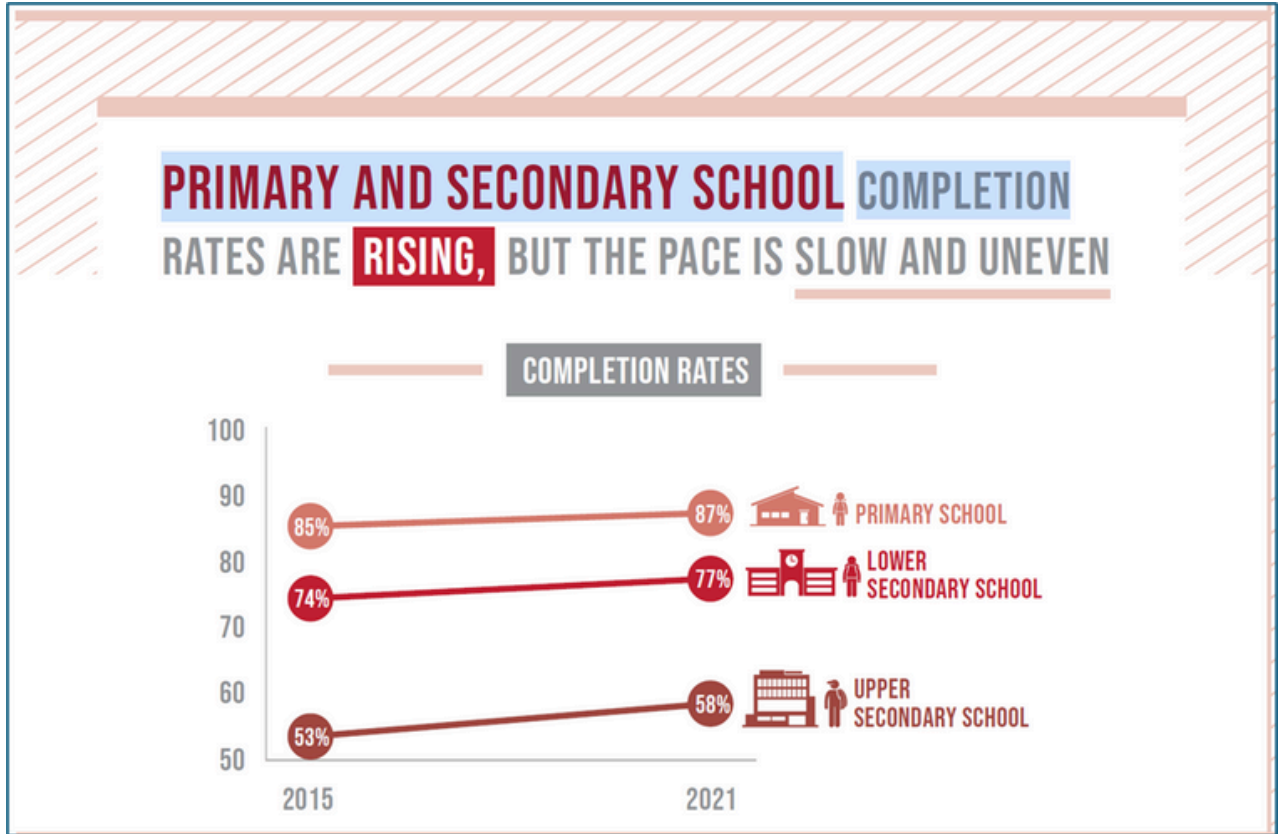


Sürdürülebilir Kalkınma Hedefi 4 (SKH4), kapsayıcı ve eşitlikçi kaliteli eğitime odaklanan ve herkes için yaşam boyu öğrenme fırsatlarını teşvik eden kaliteli eğitime odaklanmaktadır.

(Nations, 2023)'e göre dünya kaliteli eğitime ulaşmada çok geride kalıyor. 2030'a kadar ek önlemler alınmazsa 84 milyon çocuk ve genç okul dışında kalacak, 300 milyon öğrenci temel aritmetik/okuma yazma becerilerinden yoksun kalacak ve 6 ülkeden yalnızca 1'i evrensel ortaokul tamamlama hedefine ulaşacak.

İklim değişikliği, insanlığın karşı karşıya olduğu en acil küresel zorluklardan birini temsil ediyor. Bu sorunu ele almak, eğitimin farkındalığı artırma ve eylemi yönlendirmede önemli bir unsur olarak hizmet ettiği çok yönlü bir yaklaşım gerektirir.

Eğitim, bireyleri iklim değişikliğinin karmaşıklıklarını anlamak ve ele almak için gerekli bilgi ve becerilerle donatmanın güçlü bir yoludur. Karar alma süreçlerine katılma ve sürdürülebilir uygulamaları benimseme yeteneğine sahip bilgili vatandaşları teşvik eder. Eğitim girişimlerinin gerçekten etkili olması için erken yaşta başlamaları gerekir. Birleşmiş Milletler, ilkököl ve ortaoköl eğitiminde iklim değişikliği eğitimini tartışırken, ilkököl ve ortaokölün tamamlanma oranlarının önemini de vurgular. (Nations, 2023)'e göre, ilkököl ve ortaokölün tamamlanma oranları 2015'ten 2021'e hafifçe artmaktadır; ancak, aşağıdaki şekilde gösterildiği gibi, hız yavaş ve düzensizdir.



İlköğretim ve ortaöğretim düzeylerinde iklim değişikliği eğitimi, bu önemli küresel tehdit ile mücadelede hayati öneme sahiptir. İklim bilimi, etkileri ve potansiyel çözümleri hakkında kapsamlı bir anlayışı teşvik ederek eğitim, bireyleri bilinçli kararlar almaya ve sorumlu eylemlerde bulunmaya güçlendirir.

Öncelikle, iklim değişikliği eğitimi iklim değişikliğinin nedenleri ve sonuçları hakkında farkındalığı artırır ve bireylerin doğal sistemler ile insan faaliyetlerinin birbiriyle bağlantılı olduğunu kavramasına yardımcı olur. Bu farkındalık, sürdürülebilir tüketim alışkanlıkları benimsemek ve yenilenebilir enerji girişimlerini desteklemek gibi karbon ayak izlerini azaltan davranış değişikliklerini teşvik etmede önemlidir.

İkinci olarak, öğrencileri ve toplulukları değişimin proaktif temsilcileri olmaya teşvik eder. Eğitim, öğrencileri iklim eylemi, savunuculuğu ve politika yapımına katılmaya motive eder ve böylece iklim değişikliğiyle mücadele için kolektif çabaları güçlendirir. Bu katılımcı yaklaşım, özellikle mevcut çevresel kararların uzun vadeli etkilerini taşıyacak olan genç nesiller arasında bir sorumluluk ve aciliyet duygusu aşılır.

Ek olarak, iklim değişikliği eğitimini ulusal müfredata dahil etmek, eleştirel düşünme ve problem çözme becerilerinin gelişimini teşvik eder. Bu yeterlilikler, iklim zorluklarının karmaşıklıklarını anlamak ve yenilikçi çözümler geliştirmek için çok önemlidir. Ayrıca, bilim, coğrafya, ekonomi ve sosyal bilgiler gibi konuları birbirine bağlayarak disiplinler arası öğrenmeyi teşvik eder ve konuya ilişkin kapsamlı bir bakış açısı sunar.

Son olarak, iklim değişikliği eğitimi, bireyleri ve toplulukları değişen iklimin kaçınılmaz etkilerine uyum sağlamaya hazırlayarak dayanıklılığı artırır. Yerel ve küresel iklim risklerini anlayarak, öğrenciler ekosistemleri, geçim kaynaklarını ve altyapıyı koruyan uyarlanabilir stratejiler geliştirmeye yardımcı olabilirler.

Sonuç olarak, iklim değişikliği eğitimi, iklim değişikliğinin çok yönlü zorluklarını ele alabilecek bilgili, ilgili ve dayanıklı bir toplum inşa etmek için hayati bir araçtır. Önemi açık olsa da, gelecek nesiller için etkinliğini artırmak için yenilikçi yaklaşımlarla daha fazla adım atılması gerekmektedir.

Çevre eğitimi uzun yıllardır okul müfredatının bir parçası olmasına rağmen, küresel ısınma, kıyı ve nehir taşkınları, kuraklık, aşırı yağış ve orman yangınları gibi devam eden sorunlar yenilikçi yaklaşımlara olan ihtiyacı göstermektedir. Genellikle ezberci öğrenmeye, ezberlemeye ve standart ödevlere odaklanan geleneksel iklim değişikliği eğitimi, giderek daha özerk, öğrenci merkezli metodolojilere doğru kaymaktadır. Bu modern yaklaşımlar, işbirlikçi öğrenmeyi, sosyal-duygusal becerileri ve iklimle ilgili konuların araştırmaya dayalı keşfini teşvik ederek öğrenci gelişimini artırmayı amaçlamaktadır.

Geleneksel çevre eğitimi birkaç temel zorlukla karşı karşıyadır. Birincisi, genellikle öğretmenden öğrenciye tek yönlü bilgi aktarımına büyük ölçüde bağlıdır ve çevre sorunlarının birbirine bağlı doğasını anlamak için gerekli olan disiplinler arası bakış açılarının entegrasyonundan yoksundur. İklim değişikliği eğitimi, öğrencilere çok yönlü doğası hakkında kapsamlı bir anlayış sağlamak için ekonomik, sosyal ve politik boyutları kapsamalıdır.



Bir diğer önemli zorluk, deneyimsel öğrenmeye asgari düzeyde odaklanılmasıdır. Uygulamalı deneyimler ve gerçek dünya uygulamaları olmadan, öğrenciler teorik bilgiyi pratik çözümlerle ilişkilendirmekte zorluk çekebilirler ve bu da çevresel tutumları ve davranışları üzerindeki eğitimsel etkiyi azaltır.

İklim değişikliği hızla gelişen bir konu olduğundan, geleneksel eğitim materyalleri sıklıkla güncelliğini yitirir ve öğrencilerin alandaki en son gelişmeleri ve teknolojik ilerlemeleri kaçırmalarına neden olur. Ayrıca, öğretmenlerin iklim değişikliği konularında yetersiz eğitimi, eğitimin etkinliğini daha da sınırlar. Derin konu bilgisi ve uygun öğretim araçlarının eksikliği, öğrencilerin anlayışını engelleyebilir.

Geleneksel yöntemler ayrıca sorumluluk, empati ve çevresel sorunları ele alma motivasyonunu geliştirmek için elzem olan sosyal-duygusal öğrenmenin önemini de sıklıkla göz ardı eder. Bu duygusal ve sosyal yönleri beslemeden, öğrenciler çevresel kaygılarla anlamlı, kişisel bir bağlantı geliştirmede başarısız olabilirler.

Son olarak, işbirlikçi ve topluluk temelli öğrenmeye yeterince önem verilmemesi, öğrencilerin birlikte çalışma, farklı bakış açılarını paylaşma ve çevresel zorluklarla mücadele için kolektif eylemlerde bulunma fırsatlarını kısıtlayabiliyor.

Bu sınırlamalar geleneksel iklim değişikliği eğitiminin etkinliğini engelliyor ve öğrencilerin konuya dair derin bir anlayış ve bağlılık kazanmasını zorlaştırıyor. Bu boşlukları gidermek için daha yenilikçi ve bütünsel eğitim yaklaşımları hayati önem taşıyor.

Dünyamız ekonomik kalkınma ihtiyacı ile kaynaklarının sınırlılığı arasında sıkışmış durumda. Her iki faaliyet de gezegenimizin daha da kötüleşmesine katkıda bulunuyor. Eğitim, gezegenimizin ömrünü uzatmak için en önemli araçlardan biridir.

Bir diğerk önemli zorluk, deneyimsel öğrenmeye asgari düzeyde odaklanılmasıdır. Uygulamalı deneyimler ve gerçek dünya uygulamaları olmadan, öğrenciler teorik bilgiyi pratik çözümlerle ilişkilendirmekte zorluk çekebilirler ve bu da çevresel tutumları ve davranışları üzerindeki eğitimsel etkiyi azaltır.



İklim değışikliği hızla gelişen bir konu olduğundan, geleneksel eğitim materyalleri sıklıkla güncelliğini yitirir ve öğrencilerin alandaki en son gelişmeleri ve teknolojik ilerlemeleri kaçırmalarına neden olur. Ayrıca, öğretmenlerin iklim değışikliği konularında yetersiz eğitimi, eğitimin etkinliğini daha da sınırlar. Derin konu bilgisi ve uygun öğretim araçlarının eksikliği, öğrencilerin anlayışını engelleyebilir.

Geleneksel öğretim, daha önce belirtilen eksiklikler nedeniyle değışikliklere ihtiyaç duyuyor. Burbules ve diğerklerine göre, 2020 bilgi teknolojisi eğitim reformunun itici gücüdür. Eğitim üretkenliğinde önemli bir artış bekleniyorsa, eğitim sistemlerinde teknoloji tarafından desteklenen temel yapılandırılmış değışiklikler yapmak esastır. Eğitimdeki teknolojik devrim artık sadece sınıftaki bilgisayarlara bakarak yakalanamıyor. (Burbules, 2020)

Covid-19 salgını, eğitimde teknolojinin kritik rolünü vurguladı. Pandemi kısıtlamaları yürürlüğe girdikçe, çevrimiçi öğrenme ve öğretim platformlarına olan talep arttı. Durumun ani ve benzeri görülmemiş doğasına rağmen, hem eğitimciler hem de öğrenciler dikkate değer bir şekilde hızlı bir şekilde uyum sağladı.



Çevrimiçi öğrenme araçlarını deneyimledikten sonra, öğrenciler geleneksel sınıf eğitimini daha az ilgi çekici buluyor. Burbules ve diğerleri (2020) tarafından belirtildiği gibi, görselleştirme ve sanallaştırma teknolojilerinin kullanımı öğrenme alanında ve bağlamında bir değişime yol açtı. Bu teknolojiler duysal bir öğrenme ortamını teşvik ederek benzersiz ve ayırt edici bir alan türü oluşturuyor.



Dünya, hızlı teknolojik gelişmelerin yönlendirdiği dikkate değer bir dönüşümden geçiyor. Eğitim, bu gelişmelere ayak uydurmak için uyum sağlamalıdır. Bu dönüşümdeki en önemli araçlardan biri yapay zekadır (AI). Ayrıca, Artırılmış Gerçeklik (AR) ve Sanal Gerçeklik (VR) gibi gelecek vaat eden teknolojiler, öğrencilere çevre ve iklim değişikliği konularında uygulamalı deneyim kazanmaları için yenilikçi yollar sunar. Bu teknolojiler ayrıca öğrencilerin 3B tasarım ve mekansal tasarımı keşfetmelerini sağlar. Bu araçların entegrasyonunun öğrenciler arasında merak uyandırması ve deney yapmayı teşvik etmesi beklenmektedir.





(MATSH, 2024)'e göre, okullarda yapay zeka (AI) ve sanal gerçeklik (VR) gibi teknolojilerin artan kullanımıyla eğitim hızla gelişiyor. Özellikle, üniversite öğrencilerinin %82'si AI'yı benimserken, lise öğrencilerinin sadece %58'i AI'yı benimsedi ve bu da eğitim seviyeleri arasında teknoloji benimsemesinde önemli bir fark olduğunu gösteriyor.

Ek olarak, öğrenciler ve öğretmenler arasında AI kullanımı neredeyse eşittir, öğrencilerin %67'si ve öğretmenlerin %66'sı bu araçları kullanmaktadır. Bu değişim, öğrencilerin eğitimde teknolojinin geleceğini şekillendirmede aktif bir rol oynadığını göstermektedir.

Tablo 1: Öğrenciler ve eğitimciler arasında yapay zeka kullanımı

Kategori	Yüzde (%)
Yapay Zeka kullanan Kolej Öğrencileri	82
Lise öğrencileri yapay zekayı kullanıyor	58
Yapay zekayı benimseyen öğrenciler	67

Kaynak: (MATSH, 2024)
Öğretmenler yapay zekayı 66% benimsiyor
2023'te, eğitimdeki küresel sanal gerçeklik (VR) pazarı 14,55 milyar dolar değerindeydi ve genişlemeye devam etmesi öngörülüyor. 2032'ye kadar, yalnızca ABD pazarının 11,36 milyar dolara ulaşması bekleniyor. Bu büyüme, yenilikçi öğretim yaklaşımları, uzaktan öğrenmeye olan talep ve eğitimde yapay zekanın artan entegrasyonu tarafından yönlendiriliyor. (MATSH, 2024)

Eğitimdeki dijital dönüşüm, yapay zeka ve sanal gerçeklik gibi teknolojilerin daha yaygın hale gelmesiyle hızlanıyor. Okullardaki küresel sanal gerçeklik pazarının 2024 ile 2028 arasında 47,28 milyar dolar artarak önemli ölçüde genişlemesi öngörülüyor. Bu hızlı büyüme, Microsoft, Facebook, Acer ve HP gibi büyük şirketlerin öncülük ettiği, sanal gerçekliğin sürükleyici öğrenme deneyimleri yaratma yeteneğinden kaynaklanıyor. Sanal gerçeklik, eğitimi daha ilgi çekici ve etkileşimli hale getirmek için giderek daha fazla kullanılıyor. 2023'te, artırılmış gerçeklik (AR) ve sanal gerçeklik eğitim pazarı 3,8 milyar dolar değerindeydi ve 2028'e kadar 14,2 milyar dolara ulaşması bekleniyor. Okullar ve sınıflar bu sektörde en hızlı büyümeyi yaşıyor. (MATSH, 2024) Eğitimdeki önemli reformlardan biri, genç nesil arasında gelecek vaat eden bir öğrenme yeniliği olarak popülerlik kazanan bir öğretim aracı olarak oyunun dahil edilmesidir. Bir diğer gelişmiş yöntem ise "uyarlanabilir öğretim" veya "akıllı özel ders" olarak bilinir. Bu yaklaşımda, öğrenciler çeşitli konulardaki yanıtlarını toplayan çevrimiçi bir öğretim programıyla etkileşime girer. Program, bu yanıtları platformdaki tüm öğrenciler arasında toplar ve yaygın hataları belirlemek için analitik modeller kullanır. Bu verilere dayanarak, algoritmalar her öğrenciye göre uyarlanmış özelleştirilmiş öğreticiler oluşturur ve anlayışlarını geliştirmeyi ve eleştirel düşünme becerilerini geliştirmeyi hedefler (Burbules, 2020). Uyarlanabilir öğrenme yalnızca öğrencilere değil, aynı zamanda eğitimcilere de fayda sağlar. Bu teknoloji, eğitimcilerin öğrencilerinin ilerlemesini izlemelerine ve bilgi boşluklarını belirlemelerine olanak tanır, böylece müdahale etmelerini ve eksiklikleri etkili bir şekilde gidermelerini sağlar.



• 1.2. Amaç ve Kapsam

- Bu raporun temel amacı, iklim değişikliği eğitiminde yenilikçi eğitim yaklaşımlarının rolünü araştırmaktır. Oyunlaştırma, proje tabanlı öğrenme ve deneyimsel öğrenme gibi modern öğretim metodolojilerini inceleyerek, rapor bu stratejilerin öğrencilerin katılımını ve iklim bilimi anlayışını nasıl artırabileceğini vurgulamayı amaçlamaktadır. Ayrıca, eğitimciler ve politika yapıcılar için bu yenilikçi teknikleri eğitim müfredatlarına entegre etme konusunda uygulanabilir içgörüler sağlamayı amaçlamaktadır.

Temel hedefler şunlardır:

- Geleneksel iklim değişikliği eğitim yöntemlerinin etkinliğinin değerlendirilmesi.
- Mevcut eğitim yaklaşımlarındaki boşlukları tespit etmek ve yenilikçi çözümler önermek.
- Çevresel farkındalığın geliştirilmesinde teknolojinin, yaratıcılığın ve disiplinlerarası öğrenmenin rolünün vurgulanması.
- Öğretmenlere, politika yapıcılara ve öğrencilere iklim değişikliği eğitiminin iyileştirilmesi konusunda önerilerde bulunmak.

Hedef Kitle

Bu rapor, aşağıdakiler de dahil olmak üzere çeşitli bir kitleye yöneliktir:

- **Öğretmenler ve Eğitimciler:** Öğrenci katılımını ve iklim okuryazarlığını artıran yenilikçi öğretim stratejileriyle onları donatmak.
- **Politika Yapıcılar ve Eğitim Yöneticileri:** İklim değişikliği eğitiminin ulusal ve kurumsal çerçevelere entegre edilmesine yönelik politika kararlarını ve müfredat geliştirmeyi bilgilendirmek.
- **Öğrenciler ve Öğrenenler:** Onlara iklim eğitimini daha etkileşimli ve etkili hale getiren yeni öğrenme metodolojileri sağlamak.

Analiz Kapsamı

- Rapor, iklim değişikliği eğitiminde inovasyonun rolüne odaklanıyor ve çeşitli eğitim tekniklerinin etkinliğini analiz ediyor. Kapsam şunları içeriyor:
- Geleneksel ve modern öğretim yöntemlerinin karşılaştırmalı analizi.
- Yapay zeka, artırılmış gerçeklik/sanal gerçeklik ve oyunlaştırma dahil olmak üzere iklim değişikliği eğitime teknolojinin entegrasyonu.
- Açık hava eğitimi ve proje tabanlı öğrenme gibi deneyimsel öğrenme yaklaşımları.
- Dünya çapında başarılı iklim eğitimi programlarından vaka çalışmaları ve en iyi uygulamalar.
- Yenilikçi öğretim modellerinin benimsenmesinde karşılaşılan zorlukların ve fırsatların ele alınması, uygulamaya yönelik öneriler.



CLIMATE CHALLENGE
Adventure



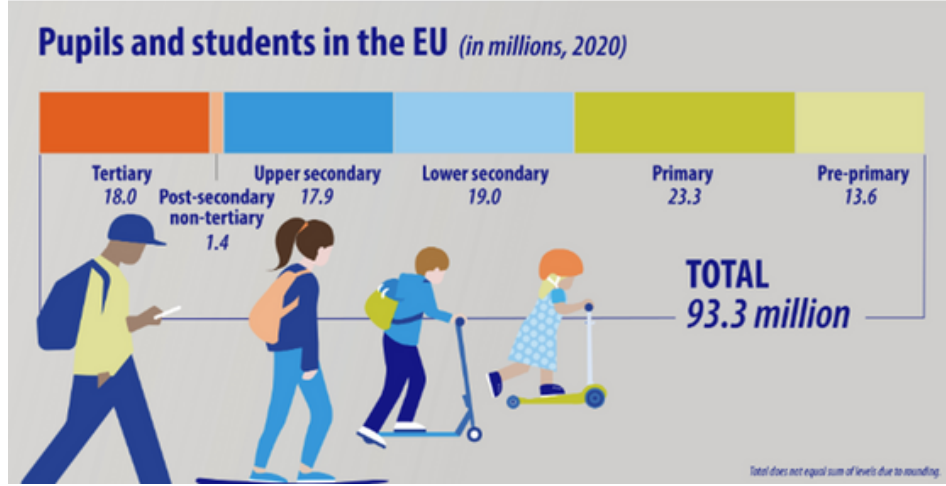
CC0 1.0 DEED
CC0 1.0 Universal

Rapor, bu alanları ele alarak eğitimcilere, politika yapıcılara ve öğrencilere iklim okuryazarlığını artırmak ve gelecek nesillerin iklim değişikliğine karşı anlamlı eylemlerde bulunmalarını sağlamak için kapsamlı bir rehber sunuyor.

1.3. Hedef kitle

Bu raporun öncelikli yararlanıcıları, iklim konusunda farkındalığın ve eylemlerin şekillendirilmesinde kritik bir rol oynayan ilkökul ve ortaokul öğretmenleri ve öğrencileridir.

Şekil 4: 2020'de AB ülkelerindeki öğrenci sayısı



Kaynak: (eurostat, 2024)

Tablo 2: 2022'de AB ülkelerindeki öğrenci ve eğitimci sayıları

Kategori	# Öğrenciler	# Öğretmenler
İlkokul	23M	1,89M
Ortaokul	18,9 milyon	1,7 milyon
Lise	18,2 milyon	1,6 milyon
Yüksek Ortaokul	1,4 milyon	1,8M

Kaynak: (eurostat, 2024)

Avrupa'da ilköğretim ve ortaöğretimdeki öğrenci sayısı, aynı eğitim seviyesindeki öğretmen sayısı ile birlikte Tablo 2'de verilmiştir. Bunlar, bu çalışmanın hedef grupları olan sayılardır. Tablo 3, ilköğretim seviyesindeki öğrenci sayısını, öğrenci-öğretmen oranıyla birlikte göstermektedir. Öğrenci-öğretmen oranı, okullaşmanın kalitesini analiz etmek için dolaylı olarak kullanılabilir. (eurostat, 2024)

Aşağıdaki Tablo 3, proje ortağı ülkelerdeki ilkokullardaki öğrenci-öğretmen oranını, öğretmen başına 13,3 öğrenci olan AB ortalamasıyla karşılaştırmaktadır. İzlanda, daha küçük sınıf boyutları ve daha bireysel ilgiyi gösteren 4,4 ile en düşük orana sahiptir.



Almanya'da da nispeten düşük bir oran olan 9, öğrenci başına daha iyi öğretmen bulunabilirliğini gösteriyor. Danimarka, AB ortalamasının altında olan 10,3'lük bir oranla onu takip ediyor ve yönetilebilir sınıf büyüklüklerine sahip dengeli bir eğitim sistemini ima ediyor. İspanya'nın oranı 12,6, AB ortalamasının biraz altında. Türkiye, AB ortalamasının önemli ölçüde üzerinde olan 17,6 ile tabloda en yüksek öğrenci-öğretmen oranına sahip ve bu daha büyük sınıf büyüklüklerine ve potansiyel olarak öğrencilere daha az bireysel ilgiye işaret ediyor olabilir. Veriler ülkeler arasında önemli farklılıklar olduğunu vurguluyor; Kuzey Avrupa ülkeleri genellikle daha düşük oranlara sahipken, Türkiye'nin daha yüksek bir oranı var ve bu da eğitim kalitesini etkileyebilir. (eurostat, 2024)

Tablo 3: Proje ortağı ülkelerin ilkokul öğrenci sayıları ve öğrenci öğretmen oranları

Kategori	İlkokul Öğrencileri	Öğrenci-Öğretmen Oranı
İzlanda	32.967	4,4
Danimarka	435.507	10,3
Türkiye	2.433.806	17,6
İspanya	5.433.901	12,6
Almanya	3.078.700	9

Kaynak: (eurostat,
2024)

Tablo 4, Proje ortağı ülkelerdeki öğrenci-öğretmen oranlarıyla birlikte farklı düzeylerdeki (alt orta, üst orta ve orta sonrası üçüncül olmayan) ortaöğretimdeki öğrenci sayılarına ilişkin verileri sunmaktadır. Ancak, bazı kategoriler için bazı veriler eksiktir.

Alt ortaöğretim için, AB ortalama öğrenci-öğretmen oranı 11,6'dır. Listelenen ülkeler arasında İzlanda (10,0) ve Danimarka (10,9) bu ortalamadan daha iyi performans göstermektedir ve bu da öğretmen başına daha az öğrenci olduğunu göstermektedir. İspanya (10,9) da bu standardı karşılamaktadır. Ancak, Almanya (12,8) ve Türkiye (13,6) AB ortalamasını aşmaktadır ve bu da öğretmen başına daha fazla öğrenciye sahip oldukları anlamına gelmektedir.

Lise eğitiminde, AB ortalama öğrenci-öğretmen oranı 11,2'dir. İspanya (10,1), AB ortalamasından daha iyi performans gösteren tablodaki tek ülkedir ve bu da nispeten daha küçük bir sınıf büyüklüğüne işaret eder. Öte yandan, Almanya (12,0), Danimarka (12,7) ve Türkiye (12,8) daha yüksek öğrenci-öğretmen oranlarına sahiptir ve bu da öğretmenlerin daha büyük öğrenci gruplarıyla ilgilendiğini gösterir. Bu kategorideki İzlanda için veri eksik.

Ortaöğretim sonrası üçüncül olmayan eğitim için, nispeten yüksek bir öğrenci-öğretmen oranına sahip olan Almanya (12,2) hariç çoğu ülkede eksik veri bulunmaktadır. İspanya'da öğrenci sayıları hakkında veri bulunmaktadır ancak öğrenci-öğretmen oranı bulunmamaktadır.

Genel olarak, İzlanda ve Danimarka alt ortaöğretim düzeyinde olumlu öğrenci-öğretmen oranlarıyla öne çıkarken, İspanya üst ortaöğretim düzeyinde en düşük orana sahiptir. Türkiye, nispeten yüksek öğrenci-öğretmen oranlarıyla tüm düzeylerde en yüksek öğrenci sayısına sahiptir.

Tablo 4: Proje ortağı ülkelerin ortaöğretim öğrenci sayıları ve öğrenci-öğretmen oranları

Kategori	Alt Ortaöğretim	Öğrenci-Öğretmen Oranı	Üst Ortaöğretim	Öğrenci-Öğretmen Oranı	Ortaöğretim sonrası üçüncül olmayan	Öğrenci-Öğretmen Oranı
İzlanda	14.162	10,0	22.523	eksik değer	1.632	eksik değer
Danimarka	244.531	10,9	291.964	12,7	eksik değer	eksik değer
Türkiye	5.293.067	13,6	6.543.599	12,8	eksik değer	eksik değer
İspanya	1.739.274	10,9	1.897.577	10,1	44.478	eksik değer
Almanya	4.470.501	12,8	2.357.587	12	708.256	12,2

Kaynak: (eurostat, 2024)



İlkokul ve Ortaokul Öğretmenleri: Öğretmenler iklim değişikliği eğitimi sunmanın ön saflarında yer alır. Bu rapor, öğrenci katılımını, eleştirel düşünmeyi ve problem çözme becerilerini geliştirmek için onlara yenilikçi stratejiler ve araçlar sunar. Öğretmenler, oyunlaştırma, proje tabanlı öğrenme ve deneyimsel eğitim gibi modern eğitim tekniklerini entegre ederek daha dinamik ve etkili öğrenme ortamları yaratabilirler. Ayrıca rapor, yapay zeka ve sanal simülasyonlar gibi teknolojinin iklim eğitimi nasıl destekleyebileceğine dair içgörüler sunar.

İlkokul ve Ortaokul Öğrencileri: Genç öğrenciler geleceğin karar vericileri ve çevre yöneticileridir. Onlara ilgi çekici, disiplinler arası ve uygulamalı bir iklim eğitimi deneyimi sunmak, iklim bilimi, sürdürülebilirlik ve çevresel sorumluluk konusunda daha derin bir anlayış geliştirmelerini sağlayacaktır. Yenilikçi öğretim yöntemlerini benimseyerek, öğrenciler iklim tartışmalarına aktif olarak katılabilir, çözümler geliştirebilir ve bilgilerini gerçek dünya bağlamlarında uygulayabilirler.



CLIMATE CHALLENGE

Adventure



CC0 1.0 DEED
CC0 1.0 Universal

Rapor Bu Grupların İhtiyaçlarıyla Nasıl Uyumlu?

Bu rapor, iklim değişikliği bağlamında geleneksel eğitim yöntemleri ile öğrencilerin ve eğitimcilerin değişen ihtiyaçları arasındaki boşluğu kapatmak için tasarlanmıştır. Aşağıdaki şekillerde ihtiyaçlarıyla uyumludur:

- **Eğitimciler İçin:**
 - İklim değişikliği eğitimine yenilikçi öğretim stratejilerinin entegre edilmesi için bir çerçeve sunar.
 - Öğrenci katılımını artırmak için deneyimsel ve teknoloji odaklı öğrenmenin faydalarını vurgular.
 - İklimle ilgili konuların öğretiminde disiplinlerarası yaklaşımlara ilişkin öneriler sunar.
 - Eğitim eksikliği ve güncel olmayan müfredat materyalleri gibi zorlukları ele alır.
- **Öğrenciler İçin:**
 - Ezberciliğin ötesine geçen, etkileşimli ve ilgi çekici öğrenme yöntemleri sunar.
 - Çevresel sorunların çözümünde ve karar alma süreçlerinde aktif katılımı teşvik eder.
 - İklim zorluklarının çözümü için ihtiyaç duyulan dijital ve eleştirel düşünme becerilerini onlara kazandırır.
 - Çevresel farkındalık ve savunuculuk becerilerinin gelişimini destekler.

Rapor, bu hedef gruplara odaklanarak daha etkili ve etkili bir iklim değişikliği eğitim çerçevesi oluşturmayı, böylece hem eğitimcilerin hem de öğrencilerin değişen bir çevrenin getirdiği zorluklarla başa çıkmak için iyi donanımlı olmalarını sağlamayı amaçlıyor.

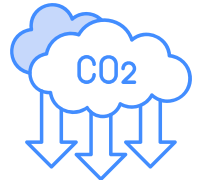


BÖLÜM 2: İklim Değişikliği Eğitiminde Yeniliğin Rolü



2.1. İklim Değişikliğiyle Mücadelede Yenilik Neden Kritik Önem Taşıyor?

İnsan faaliyetlerinden kaynaklanan iklim değişikliği, artan sıcaklıklar, biyolojik çeşitlilik kaybı ve yaygın bozulmalara neden olan aşırı hava olaylarıyla küresel ekosistemleri ve toplumları giderek daha fazla etkiliyor. Bu zorluklarla mücadele etmek için ülkeler, 2015 Paris Anlaşması'ndan ilham alan AB'nin 2050 yılına kadar net sıfır emisyon ve ABD'nin 2030 yılına kadar emisyonları yarıya indirme hedefi gibi iddialı hedefler belirlediler. OECD'ye (2021) göre iklim değişikliğinin etkileri yalnızca çevresel değil, aynı zamanda sosyal, kültürel, etik ve ekonomiktir. Artan ve dalgalanan sıcaklıklar, biyolojik çeşitliliğin kaybı, sel, kuraklık ve fırtına gibi aşırı olaylar, insanların yaşamlarını ve geçim kaynaklarını küresel olarak etkiliyor. Etkili yanıtlar, tutarlı politikalar, koordineli yönetim ve daha geniş iklim eylemini desteklemek için eğitimin entegrasyonunu gerektirir. (OECD, 2021)



CLIMATE CHALLENGE
Adventure

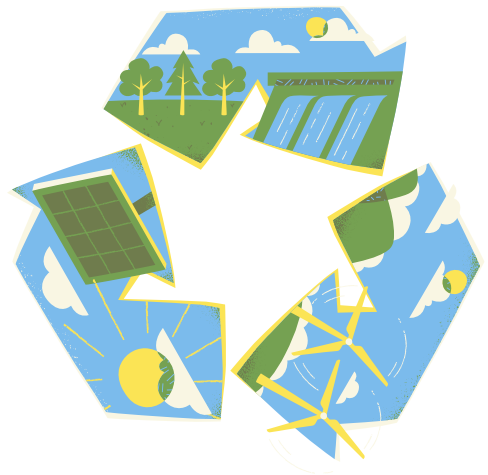


CC0 1.0 DEED
CC0 1.0 Universal

Gençler bu karmaşık zorlukları çözmekten tek başlarına sorumlu olmasalar da, eğitim öğrencilerin sürdürülebilir uygulamalara çeşitli şekillerde katılmalarına ve bunları teşvik etmelerine yardımcı olarak onları desteklemede önemli bir rol oynayabilir. İklim ve çevre eğitimi, öğrencilerin iklim okuryazarlığını geliştirmede çeşitli amaçlara hizmet eder. Onlara, Dünya iklim sisteminin temel prensiplerini anlamak ve insan kaynaklı iklim değişikliğine çözümler keşfetmek için gerekli bilgi, beceri ve tutumları sağlar. Öğrencilere güvenilir bilgileri belirleme, güvenilir kaynaklar bulma ve iklim değişikliği hakkında bilinçli kararlar alma gücü verir. Ayrıca, öğrencileri bireysel ve kolektif eylemlerde bulunurken kişisel sorumluluk ve özgüven duygusu geliştirmeye teşvik eder. Eğitim ayrıca öğrencilere iklim değişikliği ve ilişkili zorluklarla ilgili hem olumlu hem de olumsuz duyguları yönetmeleri için araçlar sağlar. Akademik, kariyer ve yaşam seçimlerine ilham verir, tutumlarını, inançlarını ve sosyal normlarını etkiler ve onları aileleri ve topluluklarıyla iklim değişikliği hakkında doğru ve etkili bir şekilde iletişim kurmaya hazırlar.



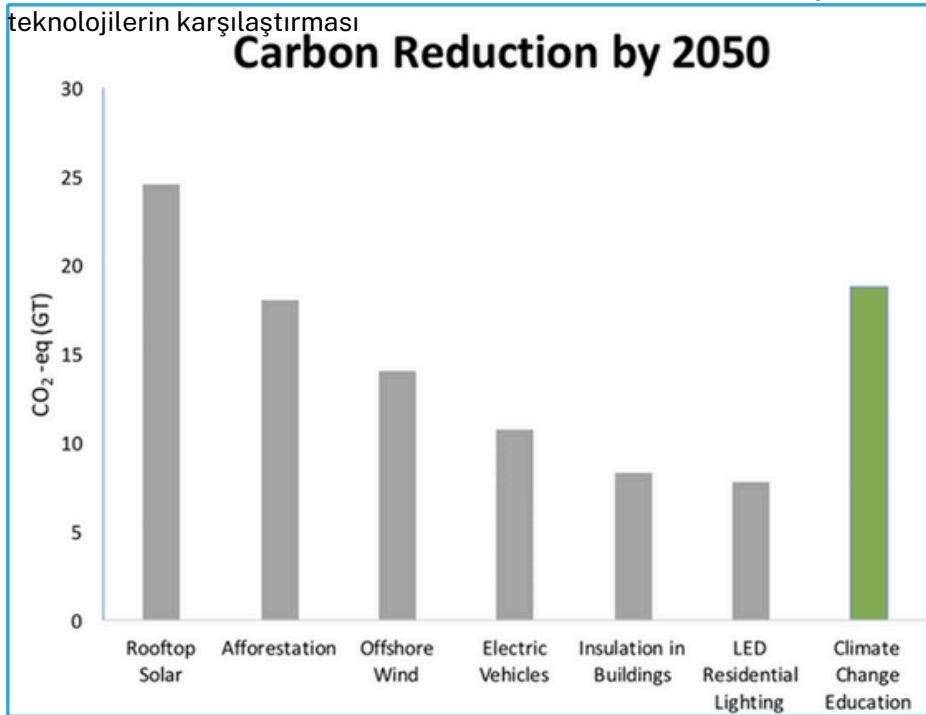
İklim değişikliğinin etkileri ve sosyoekonomik etkileri oldukça çeşitlidir ve hızla gelişmektedir. İklim değişikliğini kontrol etme stratejileri genellikle yenilenebilir enerji, elektrikli araçlar, güneş panelleri vb. gibi temiz teknolojilere odaklanır. Ancak kaliteli eğitimin önemi her zaman hafife alınır, yüksek kaliteli iklim değişikliği eğitimiyle donatılmış genç nesiller küresel iklim değişikliği zorlukları üzerinde uzun süreli etkilere sahip olabilir. (Cordero, Centeno ve Todd, 2020)



Cordero ve arkadaşları (2020) tarafından yürütülen bir araştırma, küresel karbon emisyonlarını azaltma potansiyellerini değerlendirmek için 30 yıllık bir süre boyunca (2020-2050) çeşitli mevcut teknolojileri karşılaştırdı. İncelenen teknolojiler arasında çatı güneş enerjisi, ağaçlandırma, açık deniz rüzgarı, elektrikli araçlar, bina yalıtımı, LED konut aydınlatması ve iklim değişikliği eğitimi yer aldı. Sonuçlar, uygun şekilde tasarlandığında iklim değişikliği eğitiminin emisyonları azaltmada diğer hafifletme stratejileri kadar etkili olabileceğini gösterdi. Aynı çalışma ayrıca, yüksek ve orta gelirli ülkelerdeki lise öğrencilerinin yalnızca %16'sının iklim değişikliği eğitimi alması durumunda, 2050 yılına kadar yaklaşık 19 gigaton karbondioksit azalmasının beklendiğini iddia ediyor.

Grafik 1, gigaton (GT) cinsinden ölçülen CO₂ emisyonlarını azaltmak için farklı stratejileri göstermektedir. En yüksek potansiyel azalma, emisyonları yaklaşık 25 GT azaltabilen çatı güneş enerjisinden gelmektedir. Ağaçlandırma, yaklaşık 20 GT'lik bir azalmaya katkıda bulunarak ikinci en etkili strateji olarak takip etmektedir. Açık deniz rüzgar enerjisi de önemli bir rol oynamaktadır, ancak etkisi biraz daha düşüktür. Elektrikli araçlar, binalarda yalıtım ve LED konut aydınlatması gibi diğer önlemler karbon emisyonlarında orta düzeyde azalmalar göstermektedir. Yeşil renkle temsil edilen iklim değişikliği eğitimi, açık deniz rüzgarı ve elektrikli araçlarla karşılaştırılabilir bir potansiyel azalma ile önemli bir faktör olarak öne çıkmaktadır. Veriler, güneş ve rüzgar enerjisi gibi teknolojik gelişmelerin emisyonları azaltmada çok önemli olduğunu gösterirken, iklim değişikliği konusunda eğitimin de farkındalığı ve davranış değişikliğini teşvik ederek önemli karbon tasarruflarına yol açabileceğini göstermektedir. (Cordero, Centeno ve Todd, 2020)

Grafik 1: Küresel karbon emisyonlarını azaltmaya yardımcı olmak için mevcut çeşitli teknolojilerin karşılaştırması



Kaynak: (Cordero, Centeno ve Todd, 2020)



CLIMATE CHALLENGE
Adventure



CC0 1.0 DEED
CC0 1.0 Universal

2.2. Yaratıcılık, Teknoloji ve Eğitimin Kesişim Noktasını Anlamak

Yaratıcılık, taze, yenilikçi fikirler veya yaratımlar üretme kapasitesini ifade eder. Tamamen yeni veya daha önce keşfedilmemiş bir şeyi ortaya çıkarmak için hayal gücü ve özgünlükten yararlanmayı içerir. Bu beceri, sanat, yazma, müzik, dans, tasarım ve daha fazlası gibi çeşitli biçimlerde ifade edilebilir.

Yaratıcılık sıklıkla sanatla ilişkilendirilse de kapsamı bu alanın çok ötesine uzanır. Bilim, iş dünyası ve günlük yaşamın diğer yönleri gibi alanlarda da mevcuttur. Aslında yaratıcılık, zamanla beslenip geliştirilebilen önemli bir beceridir. Yeni kavramlara açıklık, merak, deney yapma isteği ve geleneksel sınırların ötesinde düşünme yeteneğiyle gelişir.

Yaratıcılık yaygın olarak değerli bir varlık olarak kabul edilir. Bireylere sorunları çözme, yenilik yapma, yeni ürünler veya hizmetler geliştirme ve ilerleme ve dönüşümü besleyen fikirler önerme konusunda güç verir. İnsan deneyiminin temel bir yönü olarak yaratıcılık, sürekli gelişen bir dünyaya uyum sağlamamıza ve gelişmemize yardımcı olmakta önemli bir rol oynar.

Yaratıcılık eğitimde önemli bir rol oynar ve her yaştan öğrenciye fayda sağlar. Sınıfta yaratıcılığı desteklemenin neden önemli olduğuna dair bazı temel nedenler şunlardır:

Problem Çözme: Yaratıcılık, öğrencilerin alışılmışın dışında düşüncelerini ve zorluklara yenilikçi çözümler bulmalarını sağlar. Bu beceri çok yönlüdür ve günümüzün hızla gelişen dünyasında başarı için kritik öneme sahiptir.

Kendini İfade Etme: Yaratıcılık yoluyla öğrenciler fikirlerini ve duygularını özgün bir şekilde ifade edebilirler. Bu, özgüvenlerini, özsaygılarını ve güçlü bir kimlik ve amaç duygusunu oluşturmalarına yardımcı olur.

Katılım: Yaratıcı aktiviteler öğrenmeyi daha ilgi çekici ve keyifli hale getirir. Öğrenciler yaratıcı olmaya teşvik edildiğinde, eğitimlerine aktif bir ilgi göstermeleri ve öğrenme yolculuklarının sahipliğini hissetmeleri daha olasıdır.

İşbirliği: Yaratıcılık, öğrencileri fikir paylaşmaya ve işbirliği yapmaya teşvik ederek ekip çalışmasını teşvik eder. Bu, yalnızca problem çözme becerilerini güçlendirmekle kalmaz, aynı zamanda kişilerarası bağlantılarını da derinleştirir.

Uyum Sağlama: Yaratıcı olmak öğrencilerin yeni durumlara uyum sağlamalarına ve ayakları üzerinde düşünmelerine yardımcı olur. Bu esneklik, onlara hayatları boyunca fayda sağlayacak hayati bir beceridir.

Yaratıcılığı eğitime dahil etmek, öğrencilerin modern, dinamik bir dünyada başarılı olmak için kritik beceriler ve özgüven geliştirmelerini sağlar. Yaratıcılığı besleyerek, eğitimciler öğrencilerin tam potansiyellerine ulaşmalarını sağlayabilir.



CLIMATE CHALLENGE
Adventure

Teknoloji, öğretme ve öğrenme biçimimizde devrim yaratıyor ve sınıflarda çok sayıda avantaj sağlıyor:

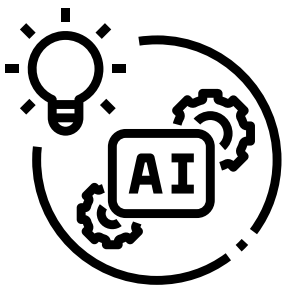
- **Katılım:** Teknoloji öğrenmeyi etkileşimli ve ilgi çekici hale getirir. Eğitim yazılımları, oyunlar ve sanal simülasyonlar gibi araçlar öğrencilerin dikkatini çeker ve onları motive eder.
- **Erişilebilirlik:** Teknoloji, eğitimin geçmişleri veya yetenekleri ne olursa olsun tüm öğrenciler için erişilebilir olmasını sağlar. Dijital materyaller çeşitli ihtiyaçları karşılamak üzere özelleştirilebilirken, çevrimiçi platformlar kaynaklara evrensel erişim sağlar.
- **İşbirliği:** Teknolojik araçlar öğrenciler, öğretmenler ve veliler arasındaki iletişimi ve işbirliğini kolaylaştırır. Çevrimiçi forumlar, işbirlikli düzenleme araçları ve sanal toplantılar gibi platformlar fikir paylaşımını ve ekip çalışmasını teşvik eder.
- **Kişiselleştirme:** Teknoloji, bireysel öğrenme stillerine ve ihtiyaçlarına uyum sağlayarak kişiye özel eğitimi destekler. Bu, öğrencilerin kendi hızlarında öğrenmelerine ve kendileri için en alakalı konulara odaklanmalarına olanak tanır.
- **Geleceğe Hazırlık:** Teknoloji toplumun ayrılmaz bir parçası haline geldikçe, öğrenciler başarılı olmak için dijital beceriler geliştirmelidir. Teknolojiyi sınıflara dahil etmek, onları teknoloji odaklı bir dünyada kariyerlere hazırlamaya yardımcı olur.

Genel olarak teknoloji, eğitimi daha ilgi çekici, kapsayıcı ve etkili hale getirerek önemli ölçüde iyileştirebilir. Eğitimciler, öğrenci öğrenimi ve başarıları üzerindeki etkisini en üst düzeye çıkarmak için teknolojiyi düşünceli bir şekilde entegre etmeye çalışmalıdır.

Yaratıcılık ve teknolojinin kesiştiği temel yollardan biri, yaratıcı süreci geliştirmek ve kolaylaştırmaktır. Dijital araçlar ve bilgisayar programları, sanatçıların ve tasarımcıların görüntüleri, sesleri ve diğer medyayı yaratmasını, işlemesini ve rafine etmesini sağlar. Bu teknolojiler, yaratıcıların yeni fikirler keşfetmesini, tekniklerle denemeler yapmasını ve daha verimli ve etkili bir şekilde iş üretmesini sağlar.

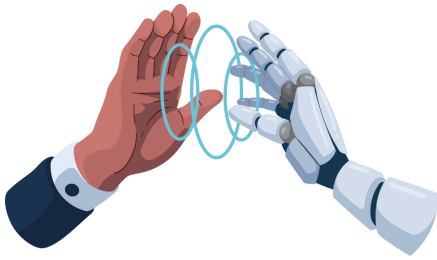
Yaratıcılık ve teknolojinin örtüştüğü bir diğer alan ise yaratıcı ifadeyi mümkün kılan yeni platformların ortaya çıkmasıdır. Sosyal medya ve çevrimiçi platformlar, yeni nesil yaratıcıların çalışmalarını küresel bir kitleyle paylaşmalarına olanak tanıdı. Bu, sanatçıların ve tasarımcıların yeteneklerini sergilemeleri, daha geniş kitlelere ulaşmaları ve müşterilerle veya hayranlarla yenilikçi yollarla bağlantı kurmaları için benzeri görülmemiş fırsatlar yarattı.

- Yaratıcı süreci dönüştürmenin yanı sıra teknoloji, yaratıcılığı nasıl algıladığımızı ve anladığımızı yeniden şekillendiriyor. Örneğin, veri analizi ve makine öğrenimi algoritmaları, yaratıcı çalışmalardaki kalıpları ve eğilimleri belirlemek için kullanılıyor ve hangi fikirlerin en başarılı olabileceğine dair içgörüler sunuyor. Bu yaklaşım, yaratıcılık konusunda yeni bakış açılarının kilidini açıyor ve yeni inovasyonların önünü açıyor.



CLIMATE CHALLENGE
Adventure

Yaratıcılık ve teknolojinin kesiştiği nokta, insan yaratıcılığının teknolojik ilerlemeyle buluştuğu dinamik ve sürekli gelişen bir alandır. Teknoloji gelişmeye devam ettikçe, yaratıcı çalışmaları nasıl yarattığımızı, paylaştığımızı ve onlarla nasıl etkileşim kurduğumuzu giderek daha fazla etkileyecektir. Sanatçılar, tasarımcılar ve yaratıcılığa değer veren herkes için bu dönem, yaratıcı alanda mümkün olanı keşfetmek, yenilik yapmak ve yeniden tanımlamak için heyecan verici fırsatlar sunmaktadır.

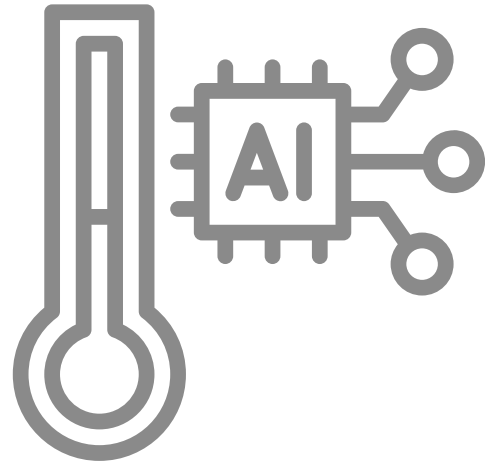


Yapay zeka (YZ), toplumumuzun çeşitli yönlerini dönüştürme potansiyeline sahip, teknolojik ilerleme alanında devrim niteliğinde bir güç olarak ortaya çıkmıştır. Yapay zeka (YZ) ile iklim değişikliği arasındaki bağlantı, eğitimde önemli bir odak noktası haline gelmektedir. Teknoloji ilerledikçe ve çevresel sorunlar büyüdükçe, bu iki alanın öğretme ve öğrenme biçimimizin bir parçası olması gerektiği açıktır.

AI araçlarını kullanarak ve iklim değişikliği hakkında eğitim vererek, okullar öğrencilerin gelecekteki zorlukları çözmek için gereken becerileri geliştirmelerine yardımcı olabilir. Bu yaklaşım eleştirel düşünmeyi, yaratıcılığı ve sürdürülebilirliğe odaklanmayı teşvik eder.

Yapay zeka ve iklim konularını eğitime dahil etmek, öğrencilerin hızla değişen dünyaya hazırlanmasına yardımcı oluyor ve daha sürdürülebilir bir gelecek inşa etmelerine olanak sağlıyor.

Yapay zekanın büyük miktarda veriyi işleme yeteneği, kişiselleştirilmiş öğrenme deneyimlerinin yaratılmasını sağlar. Eğitimi her öğrencinin ihtiyaçlarına göre uyarlayarak, yapay zeka farklı öğrenme stilleri ve hızlarına uyum sağlarken anlayışı iyileştirir. Bu yaklaşım kapsayıcılığı teşvik eder ve her öğrencinin başarılı olmasını sağlar.



CLIMATE CHALLENGE
Adventure

Yapay zeka destekli eğitim araçları, öğrencilerin iklim değişikliğini, nedenlerini ve olası çözümlerini daha iyi anlamalarına yardımcı olur. Yapay zeka destekli sanal gerçeklikle öğrenciler, iklim değişikliğinden etkilenen ekosistemleri keşfedebilir ve geleneksel derslerin ötesinde güçlü, sürükleyici bir deneyim sunabilir. Bu uygulamalı yaklaşım, çevresel farkındalığı artırır ve öğrencileri sürdürülebilirliği savunmaya teşvik eder (Emirates Scholar, 2024).



İklim değişikliği üzerindeki insan etkisini öğretmenin birçok yaratıcı yolu vardır. İnsan faaliyetlerinin iklim değişikliği üzerindeki etkisi yadsınamaz (Labster, 2024). Bilim insanları, profesörler ve eğitimciler, insan faaliyetlerinin etkilerini azaltma çabalarına rehberlik ederek çevresel zorlukların ele alınmasında önemlidir.

Etkileşimli modeller ve simülasyonların kullanımı, okullarda iklim değişikliğini öğretmenin yollarından biridir. Antropojenik iklim değişikliği hakkındaki derslere modeller ve simülasyonlar dahil etmek, öğrencilerin doğal ekosistemler ve iklim hakkında daha derin bir anlayış ve takdir kazanmalarına yardımcı olabilir.

Bu simülasyonlarda durum tabanlı öğrenme modülleri kullanarak ve model parametrelerinin doğru, güncel bilimsel verileri içerdiğinden emin olarak, eğitimciler dinamik ve ilgi çekici bir eğitim deneyimi yaratabilirler. Bu yaklaşım yalnızca öğrenmeyi geliştirmekle kalmaz, aynı zamanda öğrencilere gerçek dünyadaki çevresel zorlukları ele almak için gereken eleştirel düşünme becerilerini de kazandırır. Oyun tabanlı öğretim gibi etkileşimli yöntemleri benimsemek, eğitimcilerin karmaşık çevresel kavramları basitleştirmesine ve öğrenciler için daha ilgi çekici hale getirmesine olanak tanır. Bu yaklaşım, aktif katılımı teşvik eder, anlayışı derinleştirir ve eğlenceli ve etkileşimli bir şekilde problem çözme becerilerini teşvik eder.



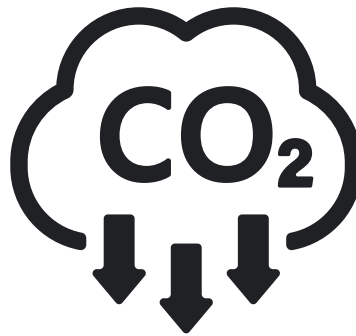
Modern öğretmenler, iklim değişikliğini daha etkili bir şekilde açıklamak için teknolojiden yararlanabilir ve öğrencilerin çevre üzerindeki insan etkileri gibi küresel sorunlar hakkında bilimsel araştırma yapmasını teşvik edebilir.

İklim değişikliği uzmanlarıyla web seminerleri ve yüz yüze seminerler düzenlemek, öğrencilerin iklim biliminin gerçek dünyadaki uygulamaları hakkında bilgi edinmelerini sağlar. Ayrıca, yenilenebilir enerji tesislerine veya koruma alanlarına yapılan sanal saha gezileri, iklim değişikliğinin ekosistemleri ve toplulukları nasıl etkilediğine dair birinci elden bilgiler sağlayabilir ve öğrenmeyi daha etkili ve ilgi çekici hale getirebilir.

İklim değişikliği konusunu gerçek dünya sorunlarıyla ilişkilendirmek, pratik uygulamalarını ve küresel zorluklarla başa çıkmadaki önemini vurgulamak için önemlidir. Bunu başarmanın bazı yolları şunlardır:

- **İnsan Etkisini Açıklayın:** İnsan faaliyetlerinin doğrudan etkilerini göstermek için **habitat kaybının biyolojik çeşitliliği etkilemesi veya kıyı topluluklarını tehdit eden yükselen deniz seviyeleri gibi örnekleri tartışın.**
- **Sürdürülebilir Uygulamaları Vurgulayın:** Atıkları azaltma, kaynakları koruma ve daha yeşil yaşam tarzlarına geçiş gibi sürdürülebilir davranışları benimsemenin aciliyetini vurgulayın.
- **İklim Modellemesi ve Politikası:** İklim modellerinin ve hesaplamalı araçların gelecekteki eğilimleri nasıl tahmin ettiğini açıklayarak, politikaları ve çözümleri şekillendirmek için kritik veriler sağlayın.
- **Küresel Emisyon Azaltımı:** Sera gazı emisyonlarını düşürmeyi amaçlayan bilimsel çabaları ve uluslararası işbirliklerini sergileyin.
- **Yeşil Enerjiyi Teşvik Edin:** Fosil yakıtlara olan bağımlılığı azaltmada ve iklim değişikliğiyle mücadelede güneş ve rüzgar gibi yenilenebilir enerji kaynaklarının önemini vurgulayın.

Bu yaklaşım, öğrencilerin anlayışlarını derinleştirmekle kalmıyor, aynı zamanda sürdürülebilir bir geleceğe katkıda bulunmada eylemlerinin değerini görmeleri için onlara ilham veriyor.



CLIMATE CHALLENGE
Adventure

2.3. Geleneksel İklim Değişikliği Eğitimindeki Mevcut Boşluklar

Geleneksel öğretim-öğrenme çerçevesinde, birincil hedef öğrencilerin bilgi edinmesidir ve öğretimin başarısı öğrencilerin ne kadar iyi öğrendiğine göre değerlendirilir. Genellikle bir sınıf ortamında yürütülen geleneksel yöntemler, öğrencilerin öğretmen tarafından verilen bilgileri pasif bir şekilde almasını içerir. Bu model, öğretmeni sürecin merkezine koyar ve sınıflar yapılandırılmış ve kontrollü bir şekilde işler. Dersler, öğretimin ana kaynağı olarak hizmet ettiğinden, işbirlikli öğrenme ve grup aktiviteleri genellikle asgari düzeydedir.



Bu yaklaşımın birincil odak noktası sıklıkla öğrencileri sınavlara hazırlamak ve güçlü akademik sonuçlar elde etmektir. Öğretmen merkezli bu modelde, eğitimciler birincil otoriteyi korur, öğrenci performansını ölçmek için standart değerlendirmeler ve değerlendirmeler kullanır ve nesnel notlandırma sistemlerini vurgular. (Renau Renau, 2023)

Genellikle karma öğrenme olarak adlandırılan karma eğitim, geleneksel yüz yüze sınıf eğitimini çevrimiçi öğrenme öğeleriyle birleştirir. Bilgi ve İletişim Teknolojilerini (BİT) eğitim sistemine entegre ederek kurumlar, çeşitli öğrenci ihtiyaçlarına hitap eden, dijital okuryazarlığı teşvik eden ve öğrencileri dijital çağın zorluklarına hazırlayan esnek ve kapsayıcı öğrenme ortamları kurabilir. Geleneksel yüz yüze eğitimi çevrimiçi bileşenlerle harmanlayan bu öğretim yaklaşımı, araştırmacıların önemli ilgisini çekmiştir.

Önde gelen katkıda bulunanlar arasında etkili karma öğrenme ortamlarının tasarımına vurgu yapan Graham ve Dziuban (2007) (Graham ve Dziuban, 2007) yer almaktadır. Christensen ve diğerleri (2011) (Christensen, B. ve Johanson, 2011) yıkıcı yeniliğin eğitim sistemini nasıl yeniden şekillendirebileceğini incelemektedir. Geleneksel eğitim modellerinin öğrencilerin çeşitli ihtiyaçlarını karşılamada yetersiz kaldığını ve çevrimiçi ve karma öğrenme gibi yıkıcı teknolojilerin eğitimi devrim niteliğinde değiştirebilecek potansiyele sahip olduğunu ileri sürmektedirler. Yaklaşımları, bireysel öğrenme stilleri ve hızlarına göre uyarlanmış kişiselleştirilmiş öğrenme deneyimleri sunmak için teknolojiyi kullanan öğrenci merkezli bir modeli savunmaktadır.



BÖLÜM 3: Yenilikçi Eğitim Tekniklerinin Analizi

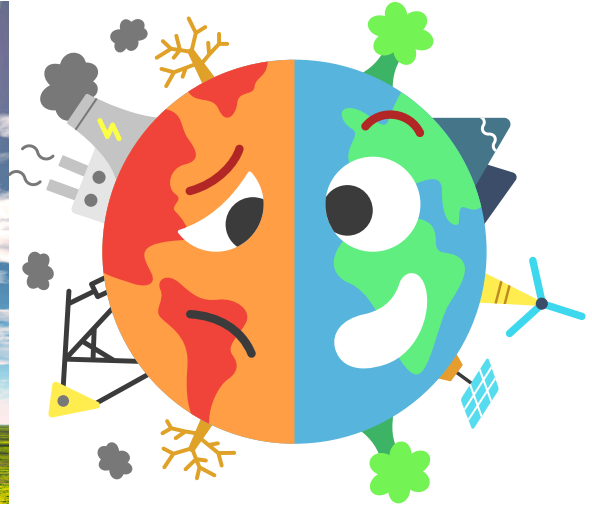
3.1. İklim Değişikliği Eğitiminde Oyunlaştırma

Geleneksel öğretim yöntemlerinin kesinlikle güçlü yanları olsa da, sürekli gelişen iklim değişikliği zorluğu yeni, yaratıcı yaklaşımlar gerektiriyor. Bu yaklaşımlardan biri, öğrencileri iklim değişikliği konusunda sıkıntıya sokmadan eğitmenin ilgi çekici bir yolu olarak video oyunlarını kullanmaktır.

Oyun tasarımı konseptlerini oyun dışı durumlara uygulamayı içeren oyunlaştırma, çevre dostu davranışları teşvik etmek için kullanılmıştır. Bu ilkeler, masa oyunlarına, takım mücadelelerine, dijital oyunlara, mobil uygulamalara ve hatta araştırmacılar tarafından öncelikle veri toplama amacıyla oluşturulan uygulamalara dahil edilmiştir. Eurodesk'in Gamification Guide 2024'üne göre, gamifikasyon iklim değişikliği eğitimini geliştirmede önemli bir rol oynuyor. Puanlar, liderlik tabloları ve zorluklar gibi oyun öğelerini eğitim bağlamlarına dahil ederek, gamifikasyon katılımı, motivasyonu ve öğrenme kalıcılığını artırıyor. İklim değişikliği eğitiminin eleştirel düşünme ve davranış değişikliği gerektirdiği göz önüne alındığında, gamifikasyon proaktif eylemleri teşvik ederken konunun daha derin anlaşılmasını kolaylaştırabilir. (Eurodesk, 2024)



Araştırmacılar, oyunlaştırmayı "aktiviteleri daha oyun benzeri hale getirme süreci" olarak tanımlıyor ve oyun tasarım öğeleri kullanan tüm oyun dışı bağlamların oyunlaştırılmış olarak nitelendirilmediğini vurguluyor. Bunun yerine, oyunlaştırma, kullanıcı deneyimini geliştirmek için bu öğeleri dikkatlice seçmeyi, uygulamayı, gerçekleştirmeyi ve entegre etmeyi içerir, onu daha ilgi çekici ve keyifli hale getirir - geleneksel oyun hissine benzer şekilde. Video oyunları, farklı kararların sonuçlarını simüle etme konusunda benzersiz bir yeteneğe sahiptir ve oyunculara seçimlerinin çevreyi nasıl etkilediğine dair birinci elden deneyim sunar. Bu etkileşimli yaklaşım, insan faaliyetleri ile iklim değişikliği arasındaki neden-sonuç ilişkisini etkili bir şekilde göstererek dersleri hem ilgi çekici hem de etkili hale getirir (Filament Games, 2023). Etkili bir yaklaşım, öğrencilerin sürdürülebilirlik sınavları, kişisel karbon ayak izlerini takip etme veya çevre dostu faaliyetlerde bulunma gibi iklimle ilgili görevleri tamamlayarak puan kazandıkları puan tabanlı sistemlerin uygulanmasıdır. Ek olarak, rozet sistemleri atık azaltma, ormanlandırma programlarına katılım veya iklim politikaları için savunuculuk gibi başarıları tanımak için kullanılabilir. Etkileşimli sınavlar ve zorluklar, yenilenebilir enerji, koruma ve iklim politikaları gibi konuları ilgi çekici bir şekilde ele alarak öğrenmeyi daha da güçlendirir. Sosyal medya ve dijital platformlar ayrıca öğrencilerin çevre dostu alışkanlıklarını paylaşmalarını, iklim zorluklarına katılmalarını ve oyunlaştırılmış mobil uygulamalar aracılığıyla ilerlemelerini takip etmelerini sağlayarak oyunlaştırmaya katkıda bulunur. (Eurodesk, 2024)



Pew Araştırma Merkezi'ne göre (Pew Araştırma Merkezi, 2015) Amerikalı yetişkinlerin neredeyse yarısı (%49) en azından ara sıra video oyunu oynuyor, %10'u ise kendini oyuncu olarak tanımlıyor. Ancak, video oyunları ve oyuncuları hakkındaki kamu algıları, takdir, şüphecilik ve belirsizliğin bir karışımını yansıtarak nüanslı ve genellikle kararsız kalmaya devam ediyor.



İklim değişikliğinin zorluklarıyla mücadele ederken, çeşitli oyunlar ve etkileşimli araçlar karmaşıklıklarını daha iyi anlamak için yardımcı olur. Örneğin, Climate Interactive, ortaokul sınıflarından üst düzey yönetici eğitimlerine kadar çeşitli ortamlarda kullanılan Climate Action Simulation ve World Climate gibi rol yapma oyunları yarattı. Oyunların potansiyeli giderek daha fazla kabul görüyor ve hükümet kurumları ve STK'lardan genç gruplarına kadar çeşitli kuruluşlar iklim sorunlarını ele almayı amaçlayan oyunlar geliştirmek için çalışıyor. Aşağıda, dikkate değer bazı iklim ve sürdürülebilirlik temalı oyunları vurguladık. (Pew Research Center, 2015) Birkaç başarılı örnek, oyunlaştırmanın iklim eğitimindeki etkinliğini göstermektedir. Örneğin, sanal veya fiziksel olsun, eko temalı kaçış odaları oyuncuları "gezegeni kurtarmak" için iklimle ilgili bulmacaları çözmeye davet ediyor. İklim değişikliği hazine avları, öğrencileri çevrelerindeki sürdürülebilir uygulamalar hakkında bilgi keşfetmeye teşvik ederken, sürdürülebilirliğe odaklı rol yapma oyunları (RPG'ler) öğrencilerin iklim müzakerelerini ve karar alma süreçlerini simüle ederek politika yapımcılar, bilim insanları veya aktivistler gibi roller üstlenmelerine olanak tanır. Ayrıca, yapay zeka destekli uyarlanabilir öğrenme platformları, iklim eğitimi içeriğini bireysel öğrencilere göre uyarlayarak kişiselleştirilmiş ve etkili bir öğrenme deneyimi sağlıyor.

İklimle ilgili eğitim oyunları, grup tabanlı rol yapma oyunları, bilgisayar oyunları, masa oyunları ve uygulamalar olarak sınıflandırılabilir. (Climate Interactive, 2023)



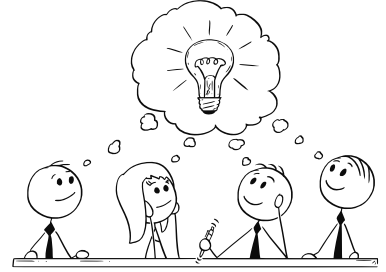
CLIMATE CHALLENGE
Adventure



CC0 1.0 DEED
CC0 1.0 Universal

İklim Değişikliği Eğitimi İçin Grup Tabanlı Oyunlar:

- **İklim Eylem Simülasyonu:** Katılımcıların iklim değişikliğiyle mücadeleye yönelik çözümleri keşfetmek ve müzakere etmek için çeşitli paydaşların rollerini üstlendiği son derece etkileşimli bir rol yapma oyunu.
- **Dünya İklimi:** Bu rol yapma oyunu, katılımcıların küresel ısınmayı 2°C veya daha düşük bir değerle sınırlamak için bir anlaşma taslağı hazırlamak üzere bölgesel ve ulusal temsilciler olarak hareket ettiği BM iklim müzakerelerini simüle ediyor.
- **Stabilizasyon Kama Oyunu:** Oyunculara karbon emisyonlarını azaltma stratejileri hakkında eğitim vermek için tasarlanan bu oyun, iklim hedeflerine ulaşmak için mevcut çeşitli yolları göstermek amacıyla "kama" kavramını kullanır.
- **Climate Fresk:** Katılımcıların ekip çalışması ve eleştirel düşünme yoluyla iklim değişikliğinin nedenlerini ve sonuçlarını anlamalarına yardımcı olan, bilim temelli, iş birliğine dayalı bir atölye çalışması.



- Grup tabanlı bu oyunlar, ekip çalışmasını, katılımı ve eleştirel düşünmeyi teşvik ederek iklim zorluklarını anlamak ve ele almak için güçlü araçlar haline geliyor.
- Ortaya çıkan teknolojiler iklim eğitiminde oyunlaştırmayı daha da geliştiriyor. Artırılmış Gerçeklik (AR) ve Sanal Gerçeklik (VR), öğrencilerin iklimden etkilenen bölgeleri keşfetmelerine veya gelecekteki iklim senaryolarını simüle etmelerine olanak tanıyan sürükleyici deneyimler sunuyor. Ek olarak, EcoChallenge, JouleBug ve Climate Quest gibi oyunlaştırılmış öğrenme uygulamaları, sürdürülebilir uygulamaları teşvik etmek için görevleri ve liderlik tablolarını dahil ederek kullanıcıları meşgul ediyor. (Eurodesk, 2024)



CLIMATE CHALLENGE
Adventure



CC0 1.0 DEED
CC0 1.0 Universal

İklim Farkındalığı ve Eylemi İçin Bilgisayar Oyunları:

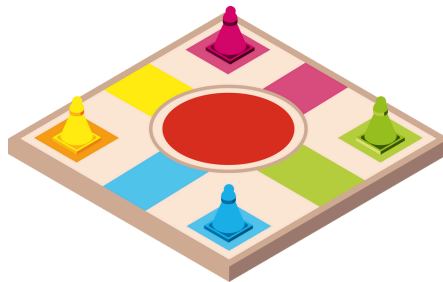
- **Yüzyılda Hayatta Kalma:** Gerçek bilime dayanan, 2021'den 2100'e kadar insanlığın karşı karşıya olduğu politik, çevresel ve sosyal zorlukları inceleyen, hikaye odaklı bir oyun.
- **Floodland:** Küresel ısınma nedeniyle yükselen denizlerin altında kalan bir dünyada geçen bir şehir kurma strateji oyunu. Oyuncular, topluluklarını sürdürülebilir bir geleceğe yönlendirmek için çeşitli kültürler ve kıt kaynaklar arasında denge kurmalıdır.
- **Crunch Time 2.0:** Çocuklar için bireysel olarak veya sınıflarda oynanabilen, sürdürülebilirlik kavramlarıyla etkileşimi teşvik eden etkileşimli bir bilim ve sürdürülebilirlik bilgi yarışması oyunu.
- **İklim Oyunu:** Financial Times tarafından yaratılan bu oyun, oyuncuları iklim değişikliğinin olumsuz etkilerini en aza indirirken 2050 yılına kadar net sıfır emisyonu ulaşmaya davet ediyor.
- **Terra Nil:** Ekosistem restorasyonuna odaklanan ters şehir kurma oyunu. Oyuncular çorak arazileri gelişen ekosistemlere dönüştürüyor, vahşi yaşamı yeniden tanıtıyor ve geride hiçbir iz bırakmıyor.

Bu oyunlar, eğitim ve eğlenceyi bir araya getirerek iklim değişikliğinin karmaşıklıklarını keşfetmenin ve harekete geçmeye teşvik etmenin ilgi çekici yollarını sunuyor.



İklim Farkındalığı İçin Masa Oyunları:

- **Climate Catan:** Popüler Settlers of Catan'ın bir çeşidi olan bu versiyon, petrolü bir kaynak olarak tanıtıyor. Gelişimi hızlandırırken, aşırı kullanımı oyuncuların ilerlemesini tehlikeye atan iklim felaketlerine yol açabilir.
- **Keep Cool – Gambling with the Climate (Almanca):** Oyuncular, iklim değişikliğiyle mücadele etmekle görevli ulusal siyasi liderlerin rollerini üstlenirler. Ekonomik büyüme hakkında stratejik kararlar almalı, lobi baskılarını aşmalı ve doğal afetleri yönetmelidirler.



CLIMATE CHALLENGE
Adventure

- **Kutup Tutulması Oyunu:** Bu oyunda oyuncular, iklim değişikliğinin neden olduğu en şiddetli sıcaklık artışlarından kaçınacak bir geleceğe doğru yol haritası çizmek için kritik karar alma zorluklarıyla karşı karşıya kalıyorlar.
- **Energetic:** New York City'nin enerji geleceğine odaklanan bir masa oyunu. Oyuncular, şehrin enerji sistemlerini Paris Anlaşması'nın hedefleriyle uyumlu hale getirmek için gereken dönüşüm ve iş birliğinin ölçeğini anlamak için birlikte çalışırlar.
- **Daybreak:** Pandemic'in yaratıcıları tarafından geliştirilen bu işbirlikçi oyun, umut dolu bir gelecek öngörüyor. Oyuncular, gezegenin karbonunu azaltmayı ve iklim değişikliğini hafifletmeyi amaçlayan çığır açan teknolojileri uygulamak ve dayanıklı toplumlar inşa etmek için iş birliği yapıyor.



Bu oyunlar, işbirlikçi sorun çözmeye ilham vermenin ve iklim değişikliğiyle mücadelede yer alan karmaşık dinamiklere ilişkin farkındalığı artırmanın ilgi çekici yollarını sunuyor.

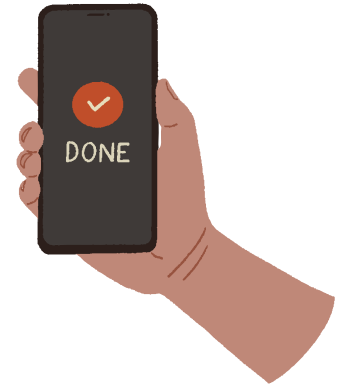
İklim Temalı Uygulamalar:

- **Oyunu Değiştir:** Bu uygulamada oyuncular, kaynak tahsisi ve emisyon kontrolü arasında denge kurarken şehirler inşa eder ve yönetir. Oyuncular ne kadar çok emisyon üretirse oyun o kadar zorlaşır ve şehirlerinin dayanıklılığını ve iklim etkilerini azaltma yeteneklerini test eder.

Bu uygulama, oyuncuların kalkınma ve çevresel sürdürülebilirlik arasındaki hassas dengeyi anlamalarına yardımcı olarak, kentsel planlama ve iklim dayanıklılığı konusunda uygulamalı deneyim sağlıyor.

Oyunlaştırma, öğrenmeyi keyifli ve etkileşimli hale getirerek içsel motivasyonu teşvik eder ve böylece sürdürülebilir davranışlara uzun vadeli bağlılığı teşvik eder. Ayrıca, ekip çalışmasını, tartışmayı ve iklim eylemi için paylaşılan sorumluluğu kolaylaştırarak sosyal ve işbirlikçi öğrenmeyi teşvik eder. Dahası, puanlar ve ödüller gibi gerçek zamanlı geri bildirim mekanizmaları, katılımı artırır ve öğrenme sonuçlarını iyileştirir. (Eurodesk, 2024)

Avantajlarına rağmen, iklim eğitiminde oyunlaştırmının uygulanması çeşitli zorluklar sunar. Erişilebilirlik ve kapsayıcılığın sağlanması esastır ve çeşitli öğrenme stilleri ve geçmişlere uyum sağlayan iklim oyunlarının geliştirilmesini gerektirir. Dahası, anlamlı davranış değişikliğini yönlendirmek için oyunlaştırmayı gerçek dünya uygulamalarıyla entegre ederek yüzeysel etkileşimden kaçınmak önemlidir. Son olarak, eğitimcilere gerekli eğitim ve kaynakları sağlamak, oyunlaştırmayı iklim eğitimi müfredatına etkili bir şekilde dahil etmek için çok önemlidir. (Eurodesk, 2024)

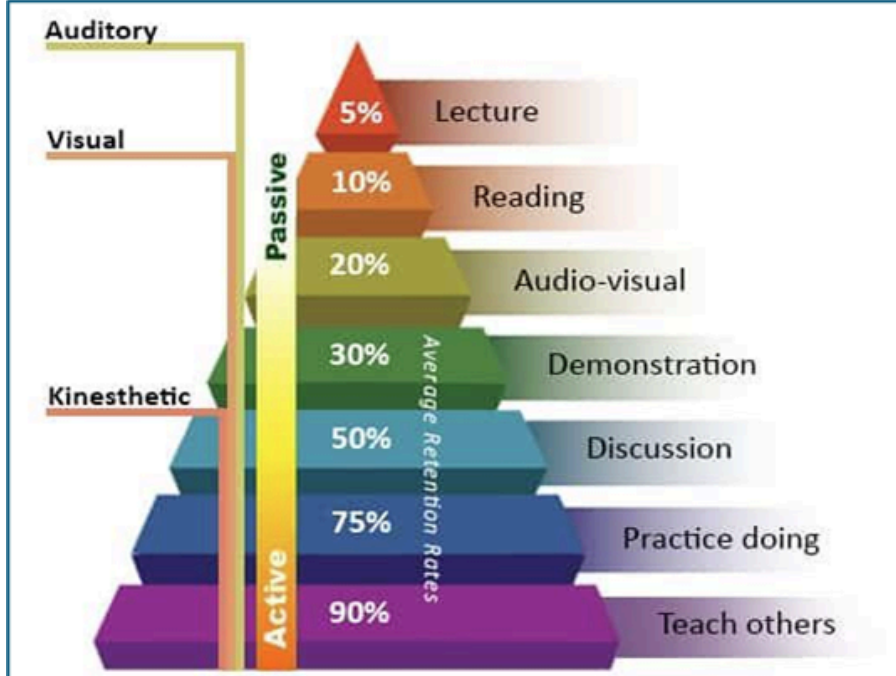


• 3.2. Çevresel Temalarla Proje Tabanlı Öğrenme (PBL)

Proje Tabanlı Öğrenme, öğrencilerin uzun bir süre boyunca anlamlı, ilgi çekici ve karmaşık bir soru, sorun veya zorluğun derinlemesine keşfine katılarak bilgi ve beceriler geliştirdiği bir öğretim yaklaşımıdır. Çevre, Proje Tabanlı Öğrenme (PBL) için harika bir temadır çünkü öğrencileri gerçek dünya sorunlarına bağlar ve onları karmaşık zorlukları keşfetmeye teşvik eder. Öğrenciler iklim değişikliği, sürdürülebilirlik, koruma veya kirlilik gibi çok çeşitli konuları inceleyebilir, bu da onların nedenleri, etkileri ve olası çözümleri araştırmalarına olanak tanır. Bu tür projeler üzerinde çalışarak, öğrenciler yalnızca bilgi edinmekle kalmaz, aynı zamanda gerçek dünya sorunlarıyla başa çıkmada önemli olan iş birliği, problem çözme, eleştirel düşünme ve iletişim gibi değerli beceriler de öğrenirler. Ayrıca, çabalarının anında etkisini görebilirler ve bu da öğrenme deneyimini daha anlamlı ve motive edici hale getirir.

National Training Laboratory tarafından geliştirilen "Öğrenme Piramidi" modeline göre, öğrenciler genellikle ders kitaplarından okudukları bilgilerin yalnızca %10'unu hatırlarlar ancak başkalarına öğreterek öğrendiklerinin %90'ını hatırlarlar. Bu model, belirli çalışma yaklaşımlarının diğerlerinden daha etkili olduğunu ve çeşitli yöntemleri birleştirmenin daha derin bir anlayışı ve uzun vadeli hatırlamayı desteklediğini vurgular. (Loveless, 2025)

Şekil 5: Öğrenme Piramidi



Kaynak: (Loveless,
2025)

Öğrenme Piramidi'nden elde edilen içgörüler, Proje Tabanlı Öğrenme (PBL) ilkeleriyle güçlü bir şekilde örtüşmektedir. PBL'de öğrenciler, piramidin vurguladığı en etkili öğrenme yöntemlerinden bazılarını, örneğin aktif katılım ve başkalarına öğretmeyi doğal olarak içeren gerçek dünya sorunlarını çözmek için uygulamalı, işbirlikçi çalışmalara katılırlar.



Örneğin:

- **Aktif Öğrenme:** PBL'deki öğrenciler, tartışmaları, deneyleri ve bilginin gerçek hayatta uygulanmasını içeren yaparak öğrenirler; bu yöntemlerin, hafızayı derinleştirdiği kanıtlanmıştır.
- **Başkalarına Öğretme:** PBL'nin temel unsurlarından biri bulguları veya çözümleri akranlara, öğretmenlere veya topluluğa sunmaktır. Öğrenciler çalışmalarını başkalarına açıklayarak anlayışlarını pekiştirir ve materyali daha etkili bir şekilde hatırlarlar.
- **Çeşitli Yöntemler:** PBL, araştırma, işbirliği, sunumlar ve uygulamalı yaratıcılık gibi çeşitli öğrenme yöntemlerini bir araya getirerek, hafızayı ve katılımı artırmak için çeşitli çalışma tekniklerinin değerini yansıtır.

Bu stratejilerin benimsenmesiyle PBL, yalnızca akademik performansı artırmakla kalmaz, aynı zamanda problem çözme, eleştirel düşünme ve etkili iletişim gibi becerileri de geliştirerek daha anlamlı ve kalıcı bir öğrenme deneyimi sağlar.

Proje Tabanlı Öğrenmeyi (PBL) çevre eğitimine uyguladığınızda, öğrenciler anlamlı, gerçek dünyadaki çevresel zorluklara aktif olarak katıldıkça Öğrenme Piramidi ile bağlantı daha da belirgin hale gelir.



CLIMATE CHALLENGE
Adventure



CC0 1.0 DEED
CC0 1.0 Universal

Bu yaklaşım derin öğrenmeyi, uzun vadeli tutmayı ve pratik becerilerin geliştirilmesini sağlar. İşte nasıl ilişkili olduğu:

Gerçek Dünya Çevresel Zorluklarıyla Aktif Öğrenme

Çevre eğitimi genellikle kirlilik, iklim değişikliği veya biyolojik çeşitlilik kaybı gibi gerçek sorunları ele almayı içerir. PBL'de öğrenciler okulları için bir geri dönüşüm programı tasarlamak veya toplulukları için bir sürdürülebilirlik planı oluşturmak gibi projeler üzerinde çalışabilirler. Bu uygulamalı deneyimler, Öğrenme Piramidi'nin yaparak öğrenmeye vurgu yapmasıyla uyumludur ve bu da tutmayı önemli ölçüde iyileştirir.



Çevresel Savunuculuk Yoluyla Başkalarına Öğretme

Çevresel PBL projelerinin temel bir yönü, sunumlar, farkındalık kampanyaları veya kamu hizmeti duyuruları yoluyla bulguları ve çözümleri başkalarıyla paylaşmaktır. Başkalarına yenilenebilir enerji veya su tasarrufu gibi konuları öğretmek yalnızca öğrencilerin anlayışını güçlendirmekle kalmaz, aynı zamanda başkalarına öğretmekle ilişkili %90'lık tutma oranını yansıtan topluluklarında kalıcı bir etki yaratır.



Çevre Eğitiminde Çeşitli Çalışma Yöntemleri

PBL, doğal olarak çeşitli çalışma yöntemlerini bünyesinde barındırır, örneğin:

Araştırma: Öğrenciler yerel çevre sorunlarına ilişkin verileri analiz eder.

İşbirliği: Ekipler yaratıcı çözümler geliştirmek için birlikte çalışırlar.

Sunum: Final projeleri etkileşimli sergiler, raporlar veya dijital medya kampanyalarını içerebilir.

Bu varyasyon, Öğrenme Piramidi modelinde vurgulanan daha derin anlayışı teşvik eder ve uzun vadeli akılda kalıcılığı destekler.

Örnek: Eylemde Çevresel PBL

Öğrencilerin yerel su kirliliğini araştırdığı bir proje hayal edin. Örnekler toplarlar, verileri analiz ederler, uzmanlara danışır ve bir topluluk temizleme girişimi oluşturmak gibi çözümler geliştirirler. Daha sonra bulgularını yerel paydaşlara sunarlar veya daha genç öğrencilere su tasarrufu hakkında bilgi verirler. Bu süreç yalnızca anlayışlarını derinleştirmekle kalmaz, aynı zamanda çevrelerinde somut bir fark yaratmaları için onları güçlendirir.

Proje Tabanlı Öğrenme (PBL), merak uyandıran gerçek dünya sorusu veya meydan okumasıyla başlar. Öğrenciler bu araştırmayı araştırma, yenilik ve eleştirel düşünme yoluyla keşfederler. Temel unsurlar arasında yönlendirici bir soru, bilme ihtiyacı, öğrenci özerkliği ve problem çözme ve iş birliği gibi 21. yüzyıl becerileri yer alır. Süreç, geri bildirim, revizyon ve öğrenme sonuçlarını gösteren bir kamusal ürünün yaratılmasını vurgular. PBL, sorgulama, geri bildirim ve beceri geliştirme döngüleri yoluyla dinamik öğrenmeye olanak tanır. (Green Ninja, 2024)

Şekil 6: PBL'nin temel unsurları



Kaynak: (Green Ninja, 2024)

PBL'yi çevre eğitimiyle bütünleştirerek, öğrenciler yalnızca akademik içerikte ustalaşmakla kalmaz, aynı zamanda kanıtlanmış etkili öğrenme stratejileriyle desteklenen sürdürülebilirlik ve çevre yönetimine yönelik yaşam boyu bir bağlılık geliştirirler.

3.3. Deneyimsel Öğrenme ve Açık Hava Eğitimi

İlkokul ve ortaokul öğrencileri gelişimlerinde özellikle biçimlendirici bir aşamadır. Onları çevre bilimiyle tanıştırmak, onlara doğal dünyayı ve içindeki rollerini kavramak için gereken bilgi ve araçları sağlayarak çevresel sorumluluk duygusunu geliştirebilir. Çevre bilimi eğitimi aracılığıyla öğrenciler, insanlar ve doğa arasındaki karmaşık etkileşimleri keşfederek çevreyle anlamlı bir bağlantı kurabilirler. Bu maruz kalma ayrıca açık hava etkinliklerine katılmak veya çevre projelerini ele almak gibi uygulamalı, deneyimsel öğrenmeyi de teşvik eder. Öğrenciler bu girişimlere katılarak çevresel zorluklar hakkında daha derin bir anlayış kazanır ve gerçek dünya sorunlarını ele almak için pratik beceriler edinirler. Ek olarak, bu deneyimler yerel çevrelerine karşı bir sahiplenme ve hesap verebilirlik duygusu geliştirebilir ve çevreyi koruma ve muhafaza etme taahhüdünü teşvik edebilir (Mansfield, 2023).

Uluslararası Çevre ve Bilim Eğitimi Dergisi'nde yayınlanan bir çalışma, öğrencilerin çevresel bilgi ve tutumlarını geliştirmede açık hava eğitiminin faydalarını vurgulamaktadır (Liu ve Chen, 2017). Araştırma, açık hava eğitim programlarının öğrencilerin çevresel sorunları anlamalarını ve doğal sistemler içindeki birbirine bağlılığı anlamalarını önemli ölçüde geliştirdiğini ortaya koymuştur. Dahası, katılımcılar çevreye karşı daha olumlu tutumlar ve korunması için daha güçlü bir kişisel sorumluluk duygusu geliştirmiştir. Bu sonuçlar, açık hava eğitiminin çevre okuryazarlığını teşvik etmek ve doğal dünya için daha derin bir sorumluluk duygusunu teşvik etmek için değerli bir araç olduğunu göstermektedir.



Açık hava ortamlarına eğitim yerleştirmek, çocuklar için çok çeşitli beceriler ve faydalar geliştirmek için etkili bir yöntem olarak giderek daha fazla kabul görmektedir. Açık hava alanları, çocukların sosyal, fiziksel ve duygusal refahını artıran çeşitli öğrenme fırsatları sunarak geleneksel sınıfların değerli uzantıları olarak görülmektedir. Açık hava öğrenimi, çocukların doğayla bağlantı kurmasını, sosyal becerileri ve kişisel gelişimi iç mekan ortamlarının taklit edemeyeceği şekillerde teşvik etmesini sağlar.



İlkokullarda, açık hava öğrenimi çocukların bütünsel gelişimini desteklemede stratejik bir rol oynar. Geleneksel sınıf ortamının ötesine geçerek öğrencilere sosyal ve kişisel beceriler oluşturmak için çok önemli olan doğal çevreye değerli bir maruziyet sağlar.

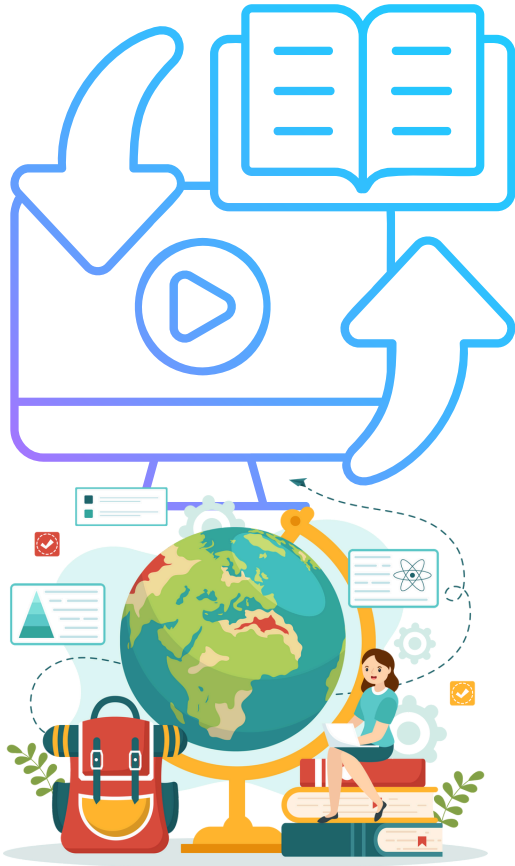
Örneğin, bahçelere erişimi olan okullar, yapılandırılmış oyun zamanı aracılığıyla sosyal gelişimi önemli ölçüde artırabilir. Etkili açık hava öğrenme programlarının uygulanması, hem eğitimciler hem de öğrenciler için çok sayıda fırsat yaratarak öğrenme deneyimini zenginleştirir.



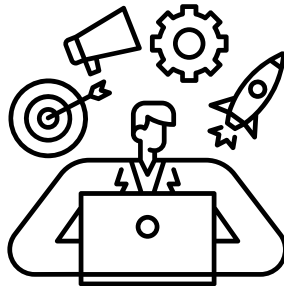
3.4. Çevresel Farkındalık İçin Karma Öğrenme Yaklaşımları

Hızla değişen eğitim dünyasında, karma öğrenme oldukça etkili bir hibrit yaklaşım olarak ortaya çıkmıştır. Geleneksel sınıf yöntemlerinin güçlü yönlerini dijital araçlarla birleştiren bu yenilikçi model, öğrencilere dinamik ve kişiselleştirilmiş bir öğrenme deneyimi sunar. Karma öğrenme veya hibrit öğrenme, esnek ve uyarlanabilir bir öğrenme ortamı yaratmak için geleneksel yüz yüze eğitimi dijital bileşenlerle bütünleştirir. Bu yaklaşım, her iki yöntemin güçlü yönlerinden yararlanmayı, geleneksel öğretimin temel unsurlarını korurken teknolojiyi dahil ederek eğitim deneyimini zenginleştirmeyi amaçlamaktadır.

Karma öğrenmenin en büyük avantajlarından biri, çeşitli öğrenme stillerini barındırma yeteneğidir. Geleneksel sınıf yöntemleri yapılandırılmış ve etkileşimli bir ortam sunarken, dijital öğeler kendi hızında öğrenme için esneklik sağlar. Bu kombinasyon, öğrencilerin materyalle kendi benzersiz tercihleri ve ihtiyaçlarıyla uyumlu şekillerde etkileşime girmelerini sağlar.



Karma öğrenme, çeşitli öğretim yöntemlerini birleştirerek aktif katılımı teşvik eder. Tartışmalar, grup projeleri ve uygulamalı deneyimler gibi sınıf içi etkinlikler, etkileşimli simülasyonlar, eğitim oyunları ve multimedya kaynakları gibi dijital araçlarla tamamlanır. Bu entegrasyon, öğrencileri aktif olarak dahil ederek konuya ilişkin daha derin bir anlayışı teşvik eder. Giderek dijitalleşen bir dünyada, karma öğrenme öğrencilerin temel dijital okuryazarlık becerilerini geliştirmelerine yardımcı olur. Çevrimiçi platformları kullanarak, sanal olarak işbirliği yaparak ve dijital kaynakları kullanarak, öğrenciler 21. yüzyıl iş gücünde başarı için gerekli olan teknolojik yeterliliği kazanırlar (Trigyn Technologies, 2023)



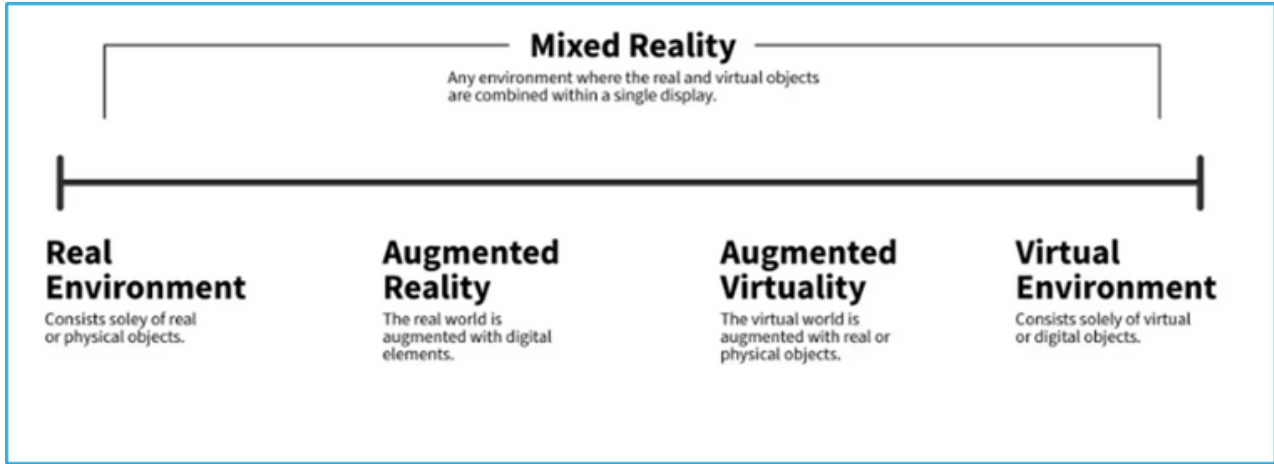
CLIMATE CHALLENGE
Adventure

BÖLÜM 4: İklim Değişikliği Eğitimi için Teknolojinin Kullanılması

4.1. Öğrenmede Sanal Gerçeklik (VR) ve Artırılmış Gerçeklik (AR)

Geleneksel müfredat geliştirme, riskleri ve zaafları değerlendirmek ve ele almak için dijital ve sanal öğrenme araçlarıyla giderek daha fazla geliştiriliyor. Sanal gerçeklik (VR) ve artırılmış gerçeklik (AR) gibi gelişmiş görselleştirme teknolojileri, simülasyon tabanlı eğitim sistemlerinde yaygın olarak kullanılan etkileşimli deneyimler sunmuştur. VR, gerçek dünya ortamlarını taklit eden tamamen dijital bir ortam yaratarak kullanıcıların çevreleriyle sürükleyici bir şekilde etkileşime girmesini sağlarken, AR sanal öğeleri üst üste bindirerek fiziksel ortamı zenginleştirir, çalışmalar VR ve AR'nin sürükleyici ve ilgi çekici öğrenme deneyimlerini etkili bir şekilde kolaylaştırdığını, çocukların uzak yerleri sanal olarak ziyaret etmelerine veya tarihi olayları ilk elden deneyimlemelerine olanak tanıdığını göstermiştir. (Bovienzo, 2024)

Şekil 7: Gerçeklik-Sanallık Sürekliliği



Kaynak: (Etkileşim Tasarımı Vakfı, 2022)

Eğitim, Artırılmış Gerçeklik (AR) ve Sanal Gerçeklik'in (VR) hızla evrimleşmesiyle yönlendirilen derin bir dönüşümden geçiyor. Geleneksel öğretim yöntemleri etkili olmaya devam etse de, genellikle öğrencileri derin bir kavrayış ve uzun vadeli hafızayı teşvik edecek şekilde tam olarak meşgul etmekte zorlanıyorlar. AR ve VR, öğrencilerin karmaşık kavramları görselleştirmesini, uygulamalı eğitime katılmasını ve fiziksel kısıtlamalar olmadan gerçek dünya senaryolarını keşfetmesini sağlayan sürükleyici, etkileşimli öğrenme deneyimleri sunarak bu zorluğun üstesinden geliyor.

Güvenli bir VR simülasyonunda cerrahi becerilerini geliştiren tıp öğrencilerinden AR destekli 3B modellerle STEM konularını keşfeden K-12 öğrencilerine kadar, sürükleyici teknoloji bilginin özümseme biçimini yeniden şekillendiriyor. Kurumsal eğitim, otomotiv mühendisliği, tarih eğitimi ve askeri savunma gibi çeşitli endüstriler de beceri geliştirme ve stratejik düşünmeyi geliştirmek için AR ve VR'den yararlanıyor (Digitaldefynd, 2025).



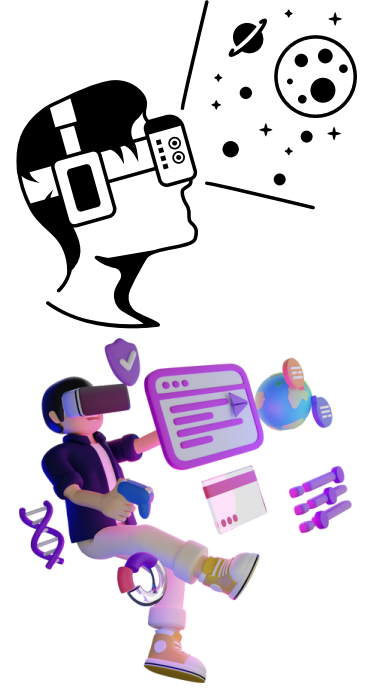
CLIMATE CHALLENGE
Adventure



CC0 1.0 DEED
CC0 1.0 Universal

Cleveland State Üniversitesi, Merge EDU ile ortaklaşa, K-12 öğrencileri için STEM eğitimini geliştirmek üzere yenilikçi bir Artırılmış Gerçeklik (AR) odaklı yöntem tanıttı. Pasif ders kitabı tabanlı öğretim, laboratuvar kaynaklarına sınırlı erişim ve öğrenci katılımının eksikliği gibi geleneksel STEM öğreniminin zorluklarının üstesinden gelmeyi amaçlayan bu girişim, bilim, matematik ve mühendislik kavramlarını daha somut ve ilgi çekici hale getiren dinamik, etkileşimli deneyimler oluşturmak için AR teknolojisini kullanır.

Son zamanlarda yapılan bir araştırma, sınıflarda iklim değişikliğinin etkisini göstermek için sanal gerçeklik (VR) kullanılmasının, öğrencilerin çevre sorunlarına olan ilgisini artırdığını ve çevre dostu davranışları teşvik ettiğini öne sürüyor.



VR teknolojisinin çevre eğitimini nasıl etkilediğine dair sınırlı araştırma göz önüne alındığında, ABD'li araştırmacılardan oluşan bir ekip, sanal, iklimi değiştirilmiş bir ekosistemi deneyimlemenin öğrencilerin dünyadaki rollerine ilişkin bakış açılarını değiştirip değiştiremeyeceğini araştırdı. Paul Smith'in Üniversite Ziyaretçi Yorumlama Merkezi'nde (VIC), araştırmacılar gelişmiş video oyun teknolojisi kullanarak daha sıcak iklim senaryolarını simüle eden sürükleyici bir eğitim programı oluşturdular. Kuzeydoğu New York'taki Adirondacks merkezli merkezin ziyaretçileri bir orman patikasında iki kez yürüdüler - bir kez şahsen ve bir kez de bitki ve hayvan türlerindeki değişimler gibi çeşitli gelecekteki ekolojik değişiklikleri tasvir eden bir VR simülasyonu aracılığıyla. (Immersive Learning News, 2024)

The Adirondack Journal of Environmental Studies dergisinde yayınlanan araştırma, VR simülasyonu ile etkileşime girmenin katılımcıların yer duygusunu önemli ölçüde geliştirdiğini buldu. Ayrıca, iklim değişikliği bilimi hakkında daha derin bir anlayışa katkıda bulundu ve etkisine yönelik daha büyük bir takdiri teşvik etti. Raporda yer duygusu, bireylerin belirli bir konumu etkileyen sorunlar hakkında bağlantılar kurma ve bakış açıları geliştirme şekli olarak tanımlanıyor. Araştırmacılar, odak grupları aracılığıyla VR teknolojisinin katılımcıların en ufak sıcaklık değişikliklerinin bile önemli çevresel etkisini daha iyi anlamalarına yardımcı olduğunu keşfettiler. Öğrenciler ayrıca daha önce deneyimledikleri geleneksel iklim değişikliği derslerine kıyasla bu sürükleyici öğrenme yöntemini tercih ettiklerini ifade ettiler. Öğrenci Stephanie Tyski ve profesör Joe Henderson'dan oluşan araştırma ekibi, VR tabanlı eğitim deneyimlerinin, çevre ve iklim değişikliği eğitimcilerinin küresel ısınma nedeniyle gelecekteki ekolojik değişimleri nasıl aktardıklarını geliştirebileceğini vurguluyor. (Jack, 2024)



Bulgular, bu tür programların öğrencilerin şahsen ziyaret etme şansı bulamayacakları yerleri keşfetmelerine olanak tanıyarak "yeni kapılar açabileceğini" öne sürüyor. Çalışma ayrıca sanal saha gezilerinin öğrencilerin yerleri tekrar ziyaret etmelerini, konuları daha fazla keşfetmelerini ve ders materyalini daha iyi anlamalarını sağlayarak öğrenmeyi pekiştirme potansiyelini vurguluyor. Çalışma, VR'nin artık yalnızca deneyimsel eğitimde bir yenilik olmadığı, aynı zamanda iklim değişikliği ve çevre sorunlarını öğretmek için değerli bir araç haline geldiği sonucuna varıyor. Katılımcılar iklim bilimine olan ilgilerini artırdı ve çevre dostu davranışları benimsemek için daha fazla motive oldular. (Jack, 2024)



CLIMATE CHALLENGE
Adventure



CC0 1.0 DEED
CC0 1.0 Universal

WWF, 2017 yılında Lenovo ve Google ile ortaklaşa, farkındalığı artırmak ve gerçek eyleme ilham vermek için sanal ve gerçek dünya deneyimlerini harmanlayan yenilikçi bir proje başlattı. VR oyunu Into the Wild aracılığıyla oyuncular yalnızca dijital bir koruma deneyimine katılmakla kalmıyor, aynı zamanda somut çevresel çabalara da katkıda bulunuyor. Örneğin, oyuncular oyun içinde ağaç diktiğinde, fiziksel dünyaya gerçek bir ağaç dikiliyor ve sanal etkileşim ile gerçek dünya etkisi arasındaki boşluğu kapatıyor. (Inglobe Technologies, 2022)

4.2. Çevresel Farkındalık İçin Etkileşimli Dijital Araçlar ve Uygulamalar

Dijital teknoloji gelişmeye devam ettikçe, iklim okuryazarlığını ve çevre farkındalığını artırmak için giderek artan sayıda eğitim uygulaması ve etkileşimli araç geliştirildi. Bu uygulamalar, öğrencilerin iklim değişikliği, biyolojik çeşitlilik kaybı ve sürdürülebilir uygulamalar gibi karmaşık çevre sorunlarını anlamalarına yardımcı olan ilgi çekici, sürükleyici ve etkileşimli deneyimler sunar. Bazı önemli örnekler aşağıda listelenebilir;

- **Earth Hero** – Kullanıcıların karbon ayak izlerini takip etmelerine yardımcı olur ve sürdürülebilir yaşam tarzı değişiklikleri önerir. (Earth Hero, 2025)
- **WWF Together** – Nesli tükenmekte olan türleri ve koruma çabalarını keşfetmek için etkileşimli hikaye anlatımı ve artırılmış gerçeklik deneyimleri sunar. (WWF, 2025)
- **EcoChallenge** – Kullanıcıları günlük sürdürülebilir eylemlere katılmaya ve çevresel etkilerini izlemeye teşvik eder. (ecochallenge, 2025)
- **JouleBug** – Kullanıcıları günlük yaşamda çevre dostu seçimler yaptıkları için ödüllendirerek sürdürülebilirliği oyunlaştırır. (JouleBug, 2025)
- **NASA Earth Now** – Sıcaklık, karbondioksit seviyeleri ve buz kütlesi gibi küresel iklim göstergeleri hakkında gerçek zamanlı uydu verileri sağlar. (NASA, 2025)
- **Project Drawdown'ın İklim Çözümleri 101** – İklim çözümleri hakkında eğitim videoları ve etkileşimli içerikler sunar. (Project Drawdown, 2025)
- **iNaturalist** – Öğrencilerin biyolojik çeşitliliği belgelemelerine ve araştırma projelerine katkıda bulunmalarına olanak tanıyan bir vatandaş bilimi uygulaması. (iNaturalist, 2025)

Öğretmenler, çevre eğitimini geliştirmek ve öğrencileri iklim okuryazarlığına dahil etmek için müfredatlarına oyunlaştırma, gerçek zamanlı veri analizi, sanal saha gezileri, iklim eylem projeleri, disiplinler arası öğrenme ve tartışmalar yoluyla dijital araçları etkili bir şekilde dahil edebilirler. Bu etkileşimli dijital araçlardan yararlanarak, eğitimciler çevresel farkındalığı daha ilgi çekici ve etkili hale getirebilir, sürdürülebilirlik çabalarına katkıda bulunmak için bilgilendirilmiş ve motive olmuş bir öğrenci nesli yetiştirebilirler.



4.3. İşbirlikçi İklim Değişikliği Projeleri için Çevrimiçi Platformlar

İklim değişikliği küresel bir sorun olduğundan, çevrimiçi platformlar dünya çapındaki öğrencilere ve eğitimcilere çevre projelerinde iş birliği yapmaları için mükemmel fırsatlar sunar. Bu platformlar bilgi paylaşımını, araştırmayı ve kolektif eylemi kolaylaştırarak öğrencilerin küresel sürdürülebilirlik girişimlerine katılmalarına yardımcı olur. Bu platformlar kullanıcıların benzer düşünen kişilerle bağlantı kurmasını, çevresel zorluklarda iş birliği yapmasını ve sürdürülebilir bir gelecek için anlamlı eylemlerde bulunmasını sağlar.

Çevre eğitiminde küresel ortaklıklar, dünya çapındaki öğrenciler arasında iş birliğini ve yenilikçiliği teşvik ederek çok sayıda avantaj sunmaktadır.

- **Bilgi ve Bakış Açılarının Genişletilmesi:** Öğrenciler, iklim değişikliği konusunda farklı kültürel bakış açılarından fikir edinir ve küresel vaka çalışmaları ve gerçek dünya sürdürülebilirlik zorluklarıyla ilgilenir.
- **Araştırma ve Veri Paylaşımının Geliştirilmesi:** Küresel iklim veri setlerine erişim daha iyi analiz yapılmasına olanak tanırken, araştırma projelerinde iş birliği yenilikçi çözümlere yol açıyor.
- **Aktif Katılımı Teşvik Etmek:** Bu ortaklıklar, öğrencilere gerçek dünyadaki iklim savunuculuğuna katılmaları ve hem yerel hem de küresel düzeyde uygulamalı çevre projelerine katılmaları için ilham veriyor.
- **STEM ve Dijital Becerilerin Güçlendirilmesi:** Öğrenciler, iklim modellemesi ve analizi için dijital araçlar konusunda uzmanlık kazanır, yapay zeka, CBS haritalama ve veri görselleştirme alanındaki becerilerini geliştirir.
- **Uzun Vadeli Sürdürülebilir Etki Yaratmak:** Öğrenciler, okullarında ve toplumlarında çevre dostu projeler başlatarak sürdürülebilirliğe katkıda bulunurken aynı zamanda geleceğin iklim liderlerinden oluşan ağlar kurarlar.

Bu faydalar, öğrencilerin iklim değişikliğiyle mücadelede değişimin proaktif aktörleri olmalarını sağlıyor.



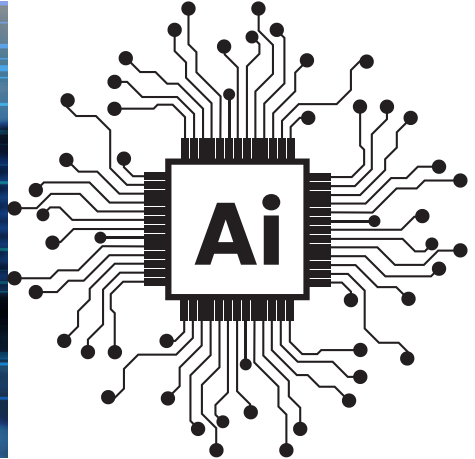
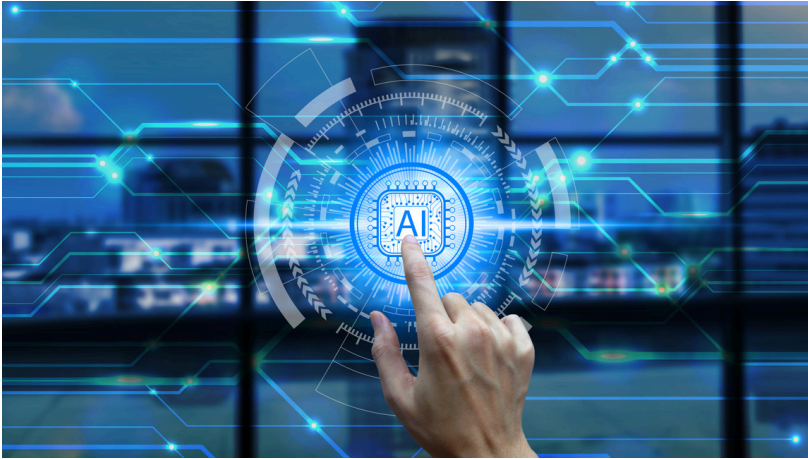
CLIMATE CHALLENGE
Adventure



CC0 1.0 DEED
CC0 1.0 Universal

• 4.4. Kişiselleştirilmiş Öğrenmede Yapay Zekanın (YZ) Rolü

Yapay Zeka (YZ), bireysel öğrenci ihtiyaçlarına göre uyarlanmış kişiselleştirilmiş öğrenme deneyimleri sağlayarak eğitimde devrim yaratıyor. Ayrıca, YZ, öğrenci liderliğindeki sürdürülebilirlik projeleri için karmaşık verileri analiz ederek çevre eğitimi geliştiriyor. YZ odaklı öğrenme sistemleri, öğrencilerin yeteneklerine, öğrenme stillerine ve ilerlemelerine uyum sağlayarak eğitimi daha etkili ve ilgi çekici hale getiriyor. YZ, öğrencilerin karmaşık iklim ve sürdürülebilirlik verilerini analiz etmelerini sağlayarak çevre eğitiminde önemli bir rol oynuyor. YZ, büyük çevresel veri kümelerini işleyerek öğrencilerin iklim değişikliği modellerini ve ekolojik eğilimleri incelemelerine yardımcı oluyor. Ayrıca, YZ, öğrencilerin kirlilik seviyeleri, ormansızlaşma ve hava değişiklikleri gibi gerçek zamanlı verileri izlemelerine yardımcı oluyor. YZ, insan eylemlerinin potansiyel çevresel etkilerini modelleyerek öğrencilerin sürdürülebilirlik için veri odaklı çözümler geliştirmelerine olanak tanıyor. YZ tarafından oluşturulan etkileşimli simülasyonlar, öğrencilerin politika kararlarının çevresel zorluklar üzerindeki etkilerini anlamalarına yardımcı oluyor.



BÖLÜM 5: Dünyadan En İyi Uygulamalar

İklim değişikliği eğitiminin etkinliğini artırmak için en iyi uygulamaların, katılımı, eleştirel düşünmeyi ve gerçek dünya uygulamasını teşvik eden araştırma destekli metodolojilere dayanması gerekir.

İklim değişikliği, bilim, coğrafya, ekonomi ve sosyal bilgiler dahil olmak üzere çeşitli disiplinlerden bilgi gerektiren çok yönlü bir konudur. Disiplinler arası müfredat, öğrencilerin çevresel, sosyal ve ekonomik faktörlerin birbiriyle bağlantılı olduğunu anlamalarına yardımcı olur (OECD, 2021).

Saha çalışması, laboratuvar deneyleri ve toplum tabanlı projeler gibi uygulamalı öğrenme deneyimleri, bilgi tutmayı ve öğrenci katılımını iyileştirir. Çalışmalar, deneyimsel öğrenmenin öğrencilerin iklim bilimi anlayışını önemli ölçüde geliştirdiğini ve çevre dostu davranışı teşvik ettiğini göstermektedir (Mansfield, 2023).

Yapay zeka (AI), artırılmış gerçeklik (AR) ve oyunlaştırma gibi teknolojilerin iklim eğitimine dahil edilmesi öğrenmeyi daha etkileşimli ve etkili hale getirir. AI destekli uyarlanabilir öğrenme platformları içeriği kişiselleştirirken, AR/VR simülasyonları çevresel değişikliklerin sürükleyici deneyimlerini sağlar (Emirates Scholar, 2024).

Yerel yönetimler, STK'lar ve işletmelerle işbirlikleri öğrencilere bilgilerinin gerçek dünya uygulamalarını sağlar. Topluluk projeleri öğrencilerin yerel çevre çözümlerinde aktif rol almalarını sağlayarak sorumluluk duygusunu teşvik eder (Cordero, Centeno ve Todd, 2020).

İçeriği farklı öğrenme stillerine uyarlamak erişilebilirliği ve kapsayıcılığı artırır. Öğrencilerin videolar, etkileşimli alıştırmalar ve kendi hızında ilerleyen modüller gibi çeşitli formatlardaki materyallerle etkileşime girdiği farklılaştırılmış öğretim, kavrayışı ve hatırlamayı geliştirir (Labster, 2024).

Dünyada iklim değişikliği eğitimi için birçok başarılı uygulama bulunmaktadır. Bunlar şu şekilde sıralanabilir;

Finlandiya'nın Sürdürülebilirlik Eğitim Modeli:

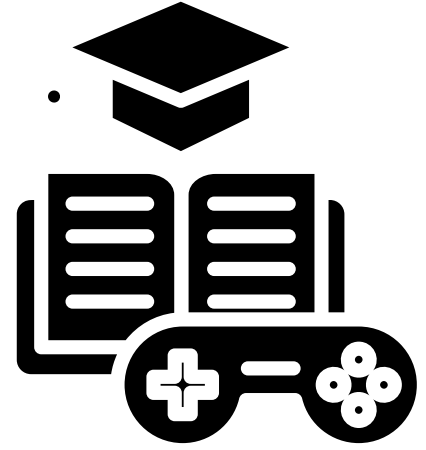
Finlandiya, öğrencilerin sürdürülebilirlik kavramlarını erken yaşlardan itibaren öğrenmelerini sağlayarak çevre eğitimi dersler arasında entegre eder. Finlandiya müfredatı, öğrencilerin çevre sorunlarını analiz ettiği ve çözümler önerdiği sorgulamaya dayalı öğrenmeyi vurgular (OECD, 2021). Finlandiya'nın temel eğitim çekirdek müfredatı, herkesin sürdürülebilir bir geleceğe katkıda bulunma yeteneğini vurgular ve dört temel unsura odaklanır: katılım, sistem düşüncesi, yeterlilik ve sorumluluk. (Europass Öğretmen Akademisi, 2025)



BM İklim Değişikliği Eğitim Girişimleri: Birleşmiş Milletler, dünya çapında iklim eğitimi için kılavuzlar ve kaynaklar sağlayan Sürdürülebilir Kalkınma Eğitimi (ESD) girişimi gibi eğitim çerçeveleri geliştirmiştir. Bu program, sürdürülebilirlik projelerinde aktif öğrenci katılımını teşvik eder (BM, 2023). UNESCO'nun 2030 ESD programı bilgi üretir ve yayar, ülkelere politika rehberliği ve teknik destek sağlar ve yerinde projeler yürütür. Bilgi paylaşımı, ağlar ve ortaklıklar yoluyla akran öğrenimini ve inovasyonu teşvik eder.

Eğitimde Oyunlaştırma Climate Interactive: Climate Interactive girişimi, öğrencilere uluslararası iklim müzakereleri ve politika yapımını öğretmek için Dünya İklimi ve İklim Eylem Simülasyonu gibi simülasyonlar ve rol yapma oyunları kullanır. Araştırmalar, bu oyunların öğrencilerin politika karmaşıklıklarını anlamalarını geliştirdiğini ve eleştirel düşünme becerilerini geliştirdiğini göstermektedir (Climate Interactive, 2023).

Climate Reality Project (Küresel): Climate Reality Project, eski ABD Başkan Yardımcısı Al Gore tarafından kurulan küresel bir iklim eğitimi ve savunuculuk girişimidir. Bireylerin iklim değişikliğinin aciliyetini anlamaları ve iletmeleri için eğitim vermeye, insanları adil ve etkili iklim politikaları için çaba göstermeye, yenilenebilir enerjiye ve sürdürülebilir çözümlere hızlı bir geçişi teşvik etmeye odaklanır. Eğitim programları, kampanyalar ve ortaklıklar aracılığıyla faaliyet gösterir ve sistemik değişimi zorlamak için küresel bir aktivist, bilim insanı ve lider ağıyla etkileşim kurar. (Climate Reality Project, 2025)



Yeşil Okul Girişimi (Amerika Birleşik Devletleri): Yeşil Okullar Girişimi, çocuklarının okullarındaki sürdürülebilirlik eksikliğinden endişe duyan çevre bilincine sahip ebeveynler tarafından 2004 yılında kuruldu. ABD genelindeki eğitim kurumlarının çevresel sağlığını ve ekolojik sorumluluğunu iyileştirmek için motive olan girişim, öğrenciler, eğitimciler, ebeveynler ve politika yapıcılar arasında çevresel eylemleri teşvik ederek ve destekleyerek çocukların refahını (hem okullarda hem de okulların dışında) korumayı amaçlamaktadır. Birincil hedefleri şunlardır: Toksik maddeleri ortadan kaldırmak, sürdürülebilir kaynak kullanımını teşvik etmek, çevre dostu okul bahçeleri ve binalar geliştirmek, besleyici yemekler sağlamak ve çevre okuryazarlığını ve yönetimini geliştirmek. Yeşil Okullar Girişimi, okulları toplulukları için sürdürülebilirlik modellerine dönüştürmeye kendini adanmıştır. Öğrencileri uygulamalı, sorgulamaya dayalı öğrenmeye dahil ederek, okul operasyonlarının sağlığını ve sürdürülebilirliğini geliştirirken çevresel sorumluluğu teşvik eder. Girişim, yüksek performanslı, uygun maliyetli ve akademik olarak zenginleştirici okulları teşvik eden politikaları, eylem planlarını ve mesleki gelişimi savunur. (Yeşil Okullar Girişimi, 2025)



Açık Hava Eğitimi (Danimarka ve Norveç): İskandinav'daki udeskole (anlamı "açık hava okulu") kavramı, geleneksel sınıf ortamının dışında öğrenmeyi teşvik eden yenilikçi bir eğitim yaklaşımıdır. Çeşitli İskandinav ülkelerinde keşfedilmiş ve her biri bunu kendi yerel bağlamlarına uyarlamıştır. Norveç'te udeskole, açık hava etkinliklerine ve doğayla doğrudan etkileşime vurgu yapan, daha bütünsel bir öğrenme biçimi sunan bir eğitim yaklaşımıdır. İsveç'te Udeskole, öğrencilerin çevreyle daha güçlü bir bağ kurmalarına ve pratik öğrenme becerilerini geliştirmelerine yardımcı olmak için müfredata dahil edilmiştir. Açık hava eğitiminin düzenli okul programının bir parçası olarak yapılandırıldığı ve fiziksel aktivite, çevre bilinci ve sosyal gelişimi vurgulayan udeskole'nin Danimarka'daki uygulaması. Udeskole, 7-16 yaş arası çocukları hedefler ve genellikle haftada bir veya iki haftada bir açık havada düzenlenen düzenli olarak planlanmış eğitim faaliyetleri ile karakterize edilir. Bu model, öğrencileri gerçek dünya bağlamlarına daldırarak öğrenmeyi daha ilgi çekici hale getirmeyi, onları doğayı, sürdürülebilirliği ve pratik problem çözme uygulamalı bir şekilde keşfetmeye ve öğrenmeye teşvik etmeyi amaçlamaktadır.



Bu programların başarısı, politika ve uygulama ile güçlü bağlantılarından kaynaklanmaktadır. Hükümetler ve eğitim kurumlarıyla etkili iş birliği, başarıları için hayati öneme sahiptir. Bu programlar, eğitimcilerin eğitim kalitesini artırma ve daha iyi öğrenme fırsatları yaratma konusunda eğitilmesine odaklanır. Güçlü politika desteğiyle desteklenen iyi eğitilmiş eğitimciler, iklim eğitimini mevcut sınırlarının ötesine taşıyarak daha derin farkındalık ve anlamlı eylem teşvik etme gücüne sahiptir. (Çocuklar ve Doğa Ağı, 2025)

Avrupa Yeşil Mutabakatı Eğitim Girişimleri: AB ve Üye Devletleri yeşil teknolojilere ve altyapıya önemli yatırımlar yaptıkça, bu geçişin insan unsurunu ele almak zorunludur. Bu girişim, mevcut müfredatların uyarlanması ve yeşil geçişe odaklanan yeni derslerin geliştirilmesini kolaylaştırarak okullar, liseler, üniversiteler ve veli dernekleri gibi eğitim kurumlarını desteklemeyi amaçlamaktadır. Amaç, öğrencileri ve eğitimcileri toplumun sürdürülebilir dönüşümüne aktif olarak katılmak için gereken bilgi, beceri ve zihniyetle güçlendirmektir. Bu girişim, yeşil bir eğitim ekosisteminin yaratılmasını kolaylaştırarak, yalnızca iklim zorluklarının farkında olan değil, aynı zamanda değişimi yönlendirme becerileriyle donatılmış bir öğrenci neslinin şekillenmesine katkıda bulunacaktır. (Avrupa Komisyonu, 2024)



BÖLÜM 6: Sonuç

İklim değişikliği, acil ve kolektif eylem gerektiren zamanımızın en önemli zorluklarından biridir. Eğitim, gelecek nesillere bu küresel krizle başa çıkmak için gereken bilgi, beceri ve motivasyonu kazandırmada temel bir rol oynar. Ancak, geleneksel iklim değişikliği eğitimi genellikle öğrencileri etkili bir şekilde meşgul etmekte başarısız olur ve eleştirel düşünmeyi, problem çözmeyi veya gerçek dünya uygulamasını desteklemeyen eski yöntemlere güvenir.

İklim değişikliği eğitimi İzlanda, Danimarka, Türkiye, İspanya ve Almanya'da farklılık göstermektedir ve her ülke sürdürülebilirliği ve çevre bilincini ulusal müfredatına dahil etmektedir. İzlanda, iklim eğitimi müfredatına entegre ederek sürdürülebilirliğe güçlü bir vurgu yapmaktadır ve çevresel sorumluluğun yanı sıra yenilenebilir enerji, özellikle jeotermal ve hidroelektrik enerjiye odaklanmaktadır. Okullar, öğrencileri iklim değişikliğinden etkilenen buzulları, volkanları ve ekosistemleri incelemeye teşvik ederek deneyimsel öğrenmeye vurgu yapmaktadır. Danimarka, iklim eğitimi erken yaşta başlatarak sürdürülebilirlik konularını bilim, coğrafya ve etik gibi derslere yerleştirmektedir. Proje tabanlı öğrenme, öğrencilerin enerji verimliliği programları ve kentsel bahçecilik gibi girişimlere katılmasıyla önemli bir yaklaşımdır. Hükümet, yeşil geçişler hakkında eleştirel düşünmeyi teşvik eden "İklim Ortaklıkları" gibi girişimler aracılığıyla çevre eğitimi aktif olarak teşvik etmektedir. Türkiye, özellikle bilim ve sosyal bilgiler alanında iklim değişikliği eğitimine daha fazla önem vermek için müfredatını yakın zamanda güncelledi. Ülkenin kuraklık, orman yangınları ve aşırı hava koşullarına karşı savunmasızlığı göz önüne alındığında, okullar iklim dayanıklılığına vurgu yapmaktadır. TEMA Vakfı ve WWF Türkiye gibi sivil toplum kuruluşları, atölyeler ve projeler aracılığıyla çevre eğitimi desteklemede önemli bir rol oynamaktadır. İspanya, iklim eğitimi zorunlu hale getirerek okulların çeşitli derslerde iklim değişikliği konularını dahil etmesini zorunlu kılmıştır. Katalonya ve Bask Bölgesi gibi özerk bölgelerin gelişmiş sürdürülebilirlik programları uygulamasıyla bölgesel farklılıklar mevcuttur. Ayrıca, Fridays for Future Spain gibi hareketlerle örneklenen gençlik aktivizmi, okullardaki iklim tartışmalarını önemli ölçüde etkilemektedir. Almanya, iklim değişikliği eğitimi STEM dersleri, coğrafya ve etikle kapsamlı bir şekilde bütünleştirmektedir. Ülke, sürdürülebilirliğin tüm eğitim seviyelerine yerleştirilmesini sağlayan "Sürdürülebilir Kalkınma İçin Eğitim" (ESD) olarak bilinen ulusal bir strateji izlemektedir. Mesleki eğitim kurumları ve üniversiteler de yeşil teknoloji ve iklimle ilgili disiplinler üzerine uzmanlaşmış dersler sunmaktadır. Genel olarak, her ülke iklim eğitime yaklaşımını çevresel önceliklerine ve eğitim politikalarına göre uyarlayarak öğrenciler arasında farkındalık ve katılımı teşvik etmektedir. (Belma & Barbaros, 2020), (ECCC, 2022)

Bu rapor, iklim değışikliğı eğitiminin etkinliğini artırabilecek **oyunlaştırma, proje tabanlı öğrenme, deneyimsel eğitim ve karma öğrenme gibi yenilikçi eğitim** yaklaşımlarını incelemiştir. Bu stratejiler yalnızca öğrenmeyi daha ilgi çekici ve etkileşimli hale getirmekle kalmaz, aynı zamanda öğrencilerin iklim bilimi ve sürdürülebilirlik ilkeleri hakkında daha derin bir anlayış geliştirmelerini de sağlar.

Bu rapordan çıkarılacak temel sonuçlar şunlardır:

- **Yeniliğe İhtiyaç:** Geleneksel öğretim yöntemleri, aktif katılımı ve eleştirel düşünmeyi teşvik eden etkileşimli, öğrenci merkezli yaklaşımlarla tamamlanmalıdır.
- **Teknolojinin Rolü:** Yapay Zeka, AR/VR ve çevrimiçi öğrenme araçları, iklim eğitimi geliştirmenin yeni yollarını sunarak karmaşık kavramları daha erişilebilir ve ilgi çekici hale getiriyor.
- **Deneyimsel Öğrenmenin Önemi:** İklim bilgisini güçlendirmek ve çevre yönetimi teşvik etmek için açık hava eğitimi, uygulamalı projeler ve gerçek dünya uygulamaları esastır.
- **Disiplinlerarası Öğrenmenin Gücü:** İklim değışikliğı, bilimsel, ekonomik ve sosyal disiplinler arasında iş birliği gerektiren çok yönlü bir sorundur. Eğitime bütünsel bir yaklaşım, öğrencileri çevresel zorlukları anlamaları ve ele almaları için daha iyi hazırlayabilir.

RECOMMENDED



Gelecekteki Eylemler İçin Öneriler

- **İklim Eğitiminin Müfredata Entegre Edilmesi:** Politika yapıcılar, iklim değışikliğinin ulusal ve okul düzeyindeki müfredatlara, etkileşimli ve disiplinler arası öğrenmeye odaklanarak yerleştirilmesini sağlamalıdır.
- **Eğitimcilere Mesleki Gelişim Sağlamak:** Öğretmenler, yenilikçi öğretim stratejilerini etkili bir şekilde uygulayabilmek için gerekli bilgi, eğitim ve araçlarla donatılmalıdır.
- **Dijital ve Teknolojik Araçların Kullanımı:** Okullar, öğrenci katılımını artırmak için yapay zeka destekli öğrenme platformlarına, simülasyonlara ve oyunlaştırılmış eğitim deneyimlerine yatırım yapmalıdır.
- **Topluluk ve Gerçek Dünya Katılımını Teşvik Etmek:** Okullar, eylem yoluyla öğrenmeyi güçlendirmek için çevre projelerini, yerel örgütlerle ortaklıkları ve öğrenci liderliğindeki girişimleri teşvik etmelidir.
- **Devam Eden Araştırma ve Değerlendirme:** İklim değışikliğı eğitim stratejilerini sürekli olarak geliştirmek ve iyileştirmek için yenilikçi eğitim yaklaşımlarının etkisini değerlendirmek üzere daha ileri çalışmalar yapılmalıdır.



CLIMATE CHALLENGE
Adventure



CC0 1.0 DEED
CC0 1.0 Universal



Modern, öğrenci merkezli öğrenme yaklaşımlarını benimseyerek, eğitimciler ve politika yapıcılar iklim değişikliği eğitiminin yalnızca bilgilendirici değil aynı zamanda güçlendirici ve eylem odaklı olmasını sağlayabilirler. Genç öğrencileri doğru araçlar ve bilgilerle donatmak, bilinçli kararlar almalarını ve daha sürdürülebilir bir geleceğe katkıda bulunmalarını sağlayacaktır.



CLIMATE CHALLENGE
Adventure



CC0 1.0 DEED
CC0 1.0 Universal



Referanslar





- Belma, B., & Barbaros, G. (2020). Dünyada ve Türkiye'de İklim Değişikliği Eğitimi Açısından Ortaokul Müfredatlarının Karşılaştırılması. Coğrafya Dergisi.
- Bovienzo, D. (05/06/2024). BM Göç. How Virtual and Augmented Reality can Inspire Youth to Take Action on Climate Change: A Focus on Disaster Risk Reduction and Evacuation adresinden edinildi: <https://environmentalmigration.iom.int/blogs/how-virtual-and-augmented-reality-can-inspire-youth-take-action-climate-change-focus-disaster-risk-reduction-and-evacuation>
- Burbules, N. C. (2020). Sürdürülebilir bir gelecekte eğitim ve teknolojinin beş eğilimi. Sürdürülebilirliğin Coğrafyası, 93-97.
- Çocuk ve Doğa Ağı. (2025). <https://www.childrenandnature.org/resources/udeskole-in-scandinavia-teaching-learning-in-natural-places/> adresinden alındı
- Christensen, C. M., B., H. M. ve Johanson, C. W. (2011). Sınıfı bozmak: yıkıcı inovasyon dünyanın öğrenme biçimini nasıl değiştirecek. New York: McGraw-Hill.
- Climate Interactive. (13/07/2023). Geleceği Değiştirebilecek 19 İklim Oyunu'ndan edinildi: <https://www.climateinteractive.org/blog/19-climate-games-that-could-change-the-future/>
- İklim Gerçekliği Projesi. (19 Şubat 2025). İklim Gerçekliği Projesi'nden edinildi: <https://www.climaterealityproject.org/our-mission>
- Cordero, E. C., Centeno, D. ve Todd, A. M. (2020). İklim değişikliği eğitiminin bireysel yaşam boyu karbon emisyonları üzerindeki rolü. PLOS ONE, 1-23.
- Digitaldefynd. (2025). AR ve VR ile Sürükleyici Öğrenme Deneyimleri Nasıl Oluşturulur? [5 Vaka Çalışması] [2025] adresinden edinildi: <https://digitaldefynd.com/IQ/create-immersive-learning-experiences-with-ar-vr/>
- Earth Hero . (2025). Earth Hero ile insanlar ve gezegen için harekete geçin: <https://www.earthhero.org/>
- ECCC. (2022). Avrupa bağlamında ulusal zorluklar ve fırsatlar. e-kitap: Avrupa İklim Değişikliği Müfredatı. İklim eğitimi üzerine Avrupa perspektifleri'nden alınmıştır.
- ecochallenge. (2025). Gerçek çevresel etki bir ekip gerektirir: <https://about.ecochallenge.org/> adresinden edinildi
- Emirates Scholar. (08/01/2024). Yapay Zeka ve İklim Değişikliğinin 2024'te Eğitim Gündemini Belirlemeye Nasıl Yardımcı Olacağı hakkında bilgi edinin: <https://www.emiratesscholar.com/ai-and-climate-change/>
- Eurodesk. (2024). Oyunlaştırma ve Oyun Tabanlı Öğrenme. Brüksel: Eurodesk.
- Europass Öğretmen Akademisi. (2025). Finlandiya'da Çevre Eğitimi: Eko-Sosyal Yaklaşım'dan edinildi: <https://www.teacheracademy.eu/course/environmental-education-finland/>
- Avrupa Komisyonu. (2024'ün 12'sinden 19'u). https://sustainable-energy-week.ec.europa.eu/news/european-green-deals-secret-weapon-education-2024-12-19_en adresinden alındı
- Avrupa İstatistik Ofisi. (09/2024). Eurostat'tan alınmıştır: https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Secondary_education_statistics
- Filament Oyunları. (15/11/2023). Using Games to Teach Young Learners About Climate Change adresinden edinildi: <https://www.filamentgames.com/blog/using-games-to-teach-young-learners-about-climate-change/>
- Graham, R. C. ve Dziuban, C. (2007). Karma Öğrenme Ortamları. Eğitim İletişimi ve Teknolojisi Araştırma El Kitabı, 269-276.
- Yeşil Ninja. (18/01/2024). Proje Tabanlı Öğrenme Örneklerinden Alındı: <https://web.greenninja.org/blog/project-based-learning-teacher-guide>



- Yeşil Okullar Girişimi. (2025). Yeşil Okullar Girişimi'nden edinildi: <http://www.greenschools.net/section.php-id=4.html#:~:text=The%20Green%20Schools%20Initiative%20is,advocacy%20to%20leverage%20their%20efforts.>
- Sürükleyici Öğrenme Haberleri. (29 04 2024). Virtual Reality in Education: A Powerful Tool for Exploring Climate Change adresinden edinildi: <https://www.immersivelearning.news/2024/04/29/virtual-reality-in-education-a-powerful-tool-for-exploring-climate-change/>
- iDoğacı. (2025). iNaturalist'ten alındı: <https://www.inaturalist.org/>
- Inglobe Teknolojileri. (19/01/2022). 6 Way VR & AR Help You Fight Climate Change adresinden alındı: <https://www.inglobetechnologies.com/6-ways-vr-ar-help-you-fight-climate-change/>
- Etkileşim Tasarımı Vakfı. (21 Ocak 2022). What is Virtuality Continuum? adresinden edinildi: <https://www.interaction-design.org/literature/topics/virtuality-continuum>
- Jack, P. (09/04/2024). Times Higher Education. Virtual reality 'can boost student interest in climate science' adresinden alınmıştır: <https://www.timeshighereducation.com/news/virtual-reality-can-boost-student-interest-climate-science>
- JouleBug. (2025). Build a resilient team. Pursue a sustainable planet. adresinden edinildi: <https://www.joulebug.com/>
- Laboratuvar. (19 Şubat 2024). 5 Creative Ways to Teach Human Impact on Climate Change adresinden alındı: <https://www.labster.com/blog/5-creative-ways-teach-human-impact-climate-change>
- Sevgisiz, B. (01/04/2025). ÖĞRENME PİRAMİDİ. Education Corner'dan alındı: <https://www.educationcorner.com/the-learning-pyramid/>
- Mansfield, M. (2023). Ortaokul Öğrencilerinin Öğrenmesi Üzerindeki Uygulamalı Çevre Bilimi Derslerinin Etkisi. Monterey Körfezi: California Eyalet Üniversitesi.
- MATŞ. (2024'ün 12'sinden 26'sı). Building Positive Impact'ten alındı: <https://www.matsh.co/en/statistics-on-ai-vr-adoption-in-education/>
- Milgram, P. T. (1994). Artırılmış Gerçeklik: Gerçeklik-sanallık sürekliliğinde bir ekran sınıfı. Telemanipülatör ve Televarlık Teknolojileri (sayfa 282-292). Boston: SPIE.
- TENCERE. (2025). NASA Uygulamasından alınmıştır: <https://www.nasa.gov/apps/>
- Milletler, ABD (23/02/2023). Sürdürülebilir Kalkınma Hedefleri Raporu 2023. Birleşmiş Milletler. Sürdürülebilir Kalkınma Hedefleri Raporu 2023'ten alınmıştır: <https://sdgs.un.org/goals/goal4#overview>
- OECD. (2021). Eşitsizlikler-Çevre Bağlantısı. OECD.
- Pew Araştırma Merkezi. (2015'in 12'sinden 15'i). Gaming and Gamers'dan alındı: <https://www.pewresearch.org/internet/2015/12/15/gaming-and-gamers/>
- Proje Çöktü. (2025). Climate Solutions 101'den alındı: <https://drawdown.org/climate-solutions-101>
- Renau Renau, M. L. (2023). İspanya, Castellón'daki Ortaöğretimde Metodolojik Yaklaşımların Araştırılması: Geleneksel, Karma ve Yenilikçi Öğretimin Karşılaştırmalı Analizi. Futureity Education, 232-254.
- Trigyn Technologies. (01/12/2023). Blended Learning: Combining the Best of Digital and Offline Learning'ten edinildi: <https://www.trigyn.com/insights/blended-learning-combining-best-digital-and-offline-learning>
- Birleşmiş Milletler. (2023). <https://sdgs.un.org/goals/goal4> adresinden alındı
- Birleşmiş Milletler. (23 Şubat 2025). Ekonomik ve Sosyal İşler Departmanından edinildi: <https://sdgs.un.org/goals>
- Dünya Doğayı Koruma Vakfı. (2025). WWF Together Uygulamasından alındı: <https://www.worldwildlife.org/videos/wwf-together-app>

