



D2.2: DigitalResilience Öğretim Programı

Eylül 2025

Grant Agreement: 2024-1-ES01-KA220-HED-000252797



**Co-funded by
the European Union**

The project "Digital Twins for Climate Resilience" is co-financed by the European Union. The opinions and views expressed in this publication are solely those of The Consortium and do not necessarily reflect those of the European Union or those of the Spanish Service for the Internationalisation of Education (SEPIE). Neither the European Union nor the SEPIE National Agency can be held responsible for them.

COPYRIGHT

DigitalResilience Public Results © 2024 by DigitalResilience Consortium is licensed under Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International

All rights reserved.

Copyright

©Copyright 2024 DigitalResilience Consortium

This document may change without notice.

DOCUMENT VERSION

Nr.	Description	Date	Author/s
01	Translated Document_V1	24/09/2025	Taylan Günay, Ph.D Özge Andiç Çakır, Ph.D Fırat Sarsar, Ph.D Setenay Sürmelioğlu
02			
03			
04			



ACKNOWLEDGEMENTS

This document is a deliverable of the DIGITAL RESILIENCE Project co-funded by the Erasmus+ Key Action 2 under the 2024-1-ES01-KA220-HED-000252797 grant agreement



CONTENT

1. DIGITALRESILIENCE ÖĞRETİM PROGRAMI	5
2. ÖĞRENME YOLLARI	6
2.1 1.Öğrenme Yolu - Dijital İkiz Teknolojisine Giriş	6
Modül 1- Dijital İkizlere Giriş (1 hafta, 3 saat*)	6
Modül 2 - Veri Toplama (1 hafta, 3 saat*)	6
Modül 3 - Dijital İkiz Teknolojisi ve Araçları (1 hafta, 3 saat*)	6
Modül 4 - Kurumsal Hazırlık (1 hafta, 2 saat*)	7
2.2 2.Öğrenme Yolu- Uzmanlık Eğitimi: Rüzgar Ve Termal Etki Analizi	7
Modül 5 – Rüzgar/Termal Etkiler için Dijital İkizlerin Hazırlanması (1 hafta, 3 saat*)	7
Modül 6 – İklim Dayanıklılığı İçin Dijital İkiz Modellemesi (1 hafta, 3 saat*)	7
Modül 7 – İklim Dayanıklılığının İyileştirilmesi (1hafta, 2 saat*)	8
Modül 8 – En İyi Uygulamalar/Deneyimler (1 hafta, 3 saat*)	8
2.3 3. Öğrenme Yolu- Yükseköğretim (Yö) Ve Mesleki Eğitim Öğretim (MEÖ) Kurumlarının Entegrasyonu İçin Rehberler	8
Modül 9 - Dijital İkizlerin Eğitime ve Mesleki Gelişime Entegrasyonu (1 hafta, 2 saat*)	8
3. ÖĞRETİM PROGRAMI TABLOSU (3 ÖĞRENME YOLU)	9
4. DEĞERLENDİRME YÖNTEMİ	11
5. PEDAGOJİK YAKLAŞIM	11



1. DIGITALRESILIENCE ÖĞRETİM PROGRAMI

Eğitimin Adı: : İklim Dayanıklılığı için Dijital İkizler

Eğitimin Hedefi: İklim Dayanıklılığı için Dijital İkizler eğitimi, inşaat ve mühendislik (İ&M) sektörlerindeki geleceğin (halihazırdaki lisans öğrencileri) ile genç (en fazla 5 yıl iş deneyimi olan) profesyonellere yönelik dijital ikiz teknolojisini tanıtmayı ve onlara gerekli bilgi ve becerileri kazandırmayı amaçlamaktadır. Dersin sonunda, katılımcılar dijital ikiz teknolojisi ve bu teknolojinin inşaat ve mühendislik sektörlerinde iklimle ilgili uygulamaları hakkında derinlemesine bilgi sahibi olacaklardır.

Öğrenme Hedefleri:

ÖH1: Dijital ikiz teknolojisinin kavramını, kapsamını, avantajlarını ve sınırlarını tanımlayabilmek

ÖH2: İnşaat ve mühendislik sektörlerinde dijital ikiz teknolojilerinin önemini belirleyebilmek.

ÖH3: Veri toplama yöntemlerini ve araçlarını tanımlayabilmek ve ilgili etik, yasal ve entegrasyon zorluklarını irdeleyebilmek.

ÖH4: Rüzgar ve termal etki analizinde dijital ikiz teknolojisinin kullanımını açıklayabilmek

ÖH5: Dijital teknolojilerinin yükseköğretim kurumlarına ve mesleki eğitim ve öğretim (MEÖ) ortamlarına entegrasyonunu değerlendirebilmek

Dersin Hedef Kitlesi: Yükseköğretim ve MEÖ alanındaki öğrenciler, inşaat mühendisliği alanında kariyerinin başındaki profesyoneller, eğitim kurumları, inşaat alanındaki proje liderleri ve yöneticiler, dijital ikizleri öğretim programlarına ve uygulamalarına entegre etmek isteyenler.

Ön Koşullar: Temel yazılım ve internet okuryazarlığı, giriş seviyesinde inşaat/mühendislik kelime bilgisi

Öğrenme Profilleri ve Yaklaşım:

Bu öğretim programı, iki farklı profile yönelik olarak tasarlanmıştır: (i) Yükseköğretim/MEÖ öğrencileri ve (ii) aktif profesyoneller. Öğrenme içeriği aynı olsa da, yaklaşım hedef kitlenin profiline göre farklılık gösterecektir:

Öğrenciler (Yükseköğretim/MEÖ): Modüller haftalık zaman göstergeleri ve önerilen bir sıra ile yapılandırılmıştır. **Modül değerlendirmesi:** Kısa sınavlar, eşleştirme ve benzer etkinlikler gibi bilgi kontrolleri.

Profesyoneller: Tamamen kendi hızında, sıralı olmayan; gerekli konuları seçebilir. **Modül değerlendirme:** Yalnızca öz değerlendirme sorularından oluşur.



2. ÖĞRENME YOLLARI

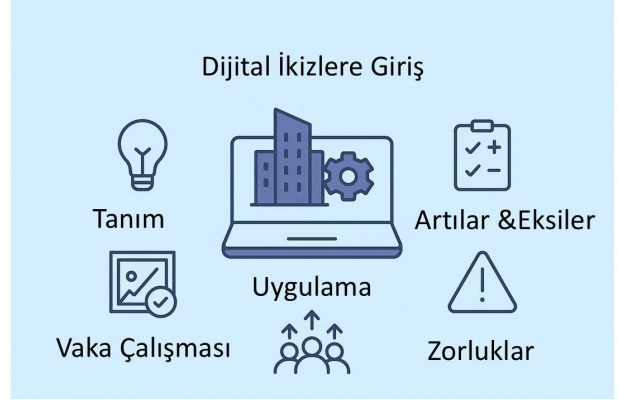
2.1 1.Öğrenme Yolu - Dijital İkiz Teknolojisine Giriş

Bu öğrenme yolu haritası, dijital ikizlerin ne olduğu, nasıl çalıştığı ve nasıl uygulandığına dair temel kavramları tanıtmaktadır. Veri, araçlar ve organizasyonel hazırlık düzeyinin belirlenmesi yoluyla kapsamlı bir anlayış geliştirilmesi amaçlanmaktadır.

Modül 1- Dijital İkizlere Giriş (1 hafta, 3 saat*)

İçerik:

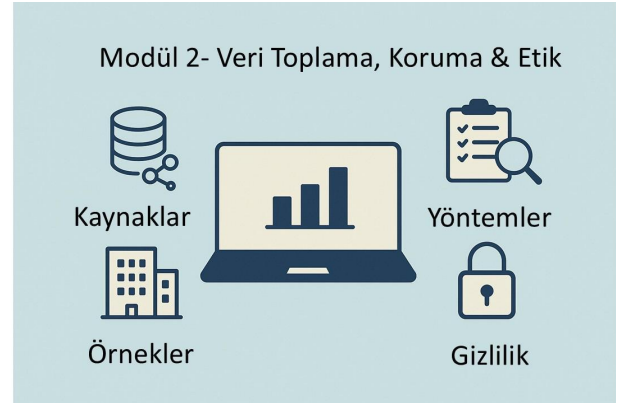
- Dijital İkiz nedir? Kapsam ve Tanımlar
- Avantajlar ve zorluklar
- Başarılı uygulama örnekleri
- Senaryo ve Geliştirme Modellemesine Giriş
- *Modül değerlendirilmesi*



Modül 2 - Veri Toplama (1 hafta, 3 saat*)

İçerik:

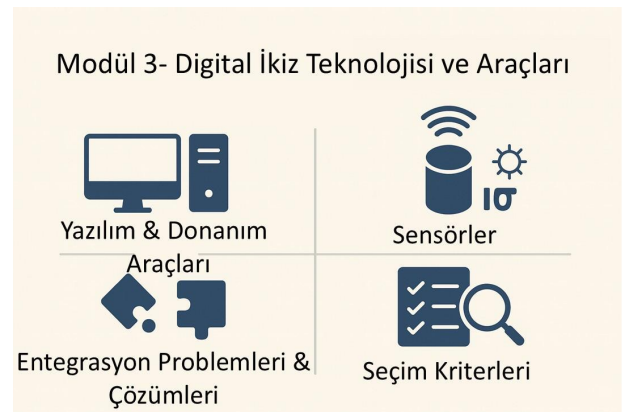
- Veri kaynaklarını ve araçlarını belirleme
- Veri toplama yöntemleri (pratik yöntemler, formatlar, araçlar)
- Yasal çerçeve içinde verilerin kullanılması (Genel veri koruma tüzüğü vb.)
- *Modül değerlendirilmesi*



Modül 3 - Dijital İkiz Teknolojisi ve Araçları (1 hafta, 3 saat*)

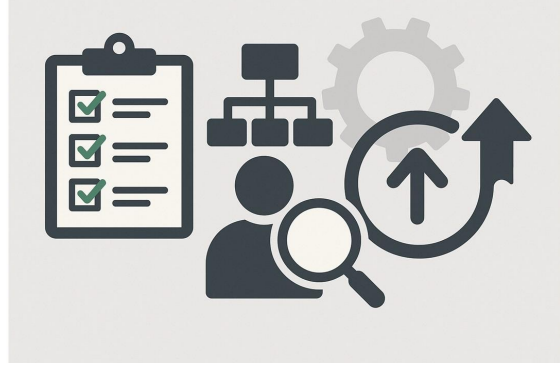
İçerik:

- Dijital ikiz yazılım ve donanım araçları
- Sensörler, IoT ve entegrasyon
- DT araç kategorileri, güvenilirlik ve seçim kriterleri (kullanılabilirlik, maliyet, destek) hakkında genel bakış
- *Modül değerlendirilmesi*



Modül 4 - Kurumsal Hazırlık (1 hafta, 2 saat*)

- Kurumun hazırlık durumu ve ihtiyaçlarının değerlendirilmesi
- Yeni dijital teknolojilere uyum sağlama yöntemleri
- *Modül değerlendirmesi*



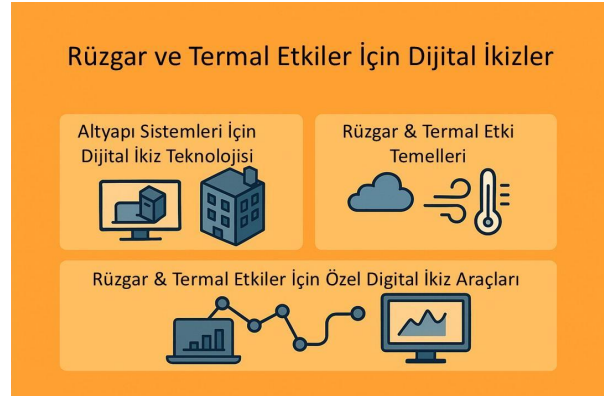
2.2 2.Öğrenme Yolu- Uzmanlık Eğitimi: Rüzgar Ve Termal Etki Analizi

Bu öğrenme yolu, rüzgar ve ısı etkiler için Dijital İkiz (DT) teknolojilerinin uygulanmasını incelemektedir. Vaka çalışmalarına dayanarak, iklim değişikliğine dayanıklı mühendislik altyapılarının modellenmesi, yorumlanması ve iyileştirilmesi amacıyla teori ve pratiği bir araya getirmektedir.

Modül 5 – Rüzgar/Termal Etkiler için Dijital İkizlerin Hazırlanması (1 hafta, 3 saat*)

İçerik:

- Rüzgar/ Termal analiz için dijital ikiz araçları ve teknolojisi
- Rüzgar ve Termal Etki Temelleri
- Özel veri kaynakları ve sensör girdileri
- *Modül değerlendirmesi*



Modül 6 – İklim Dayanıklılığı İçin Dijital İkiz Modellemesi (1 hafta, 3 saat*)

İçerik:

- Rüzgar/Termal etki analizi için senaryo tanımı
- Rüzgar/Termal Dijital İkiz modelleme
- Dijital İkiz Kalibrasyonu
- Rüzgar/Termal etkiler için iklim değişikliğine dayanıklı mühendislik altyapıları vaka çalışmaları
- *Modül değerlendirmesi*



Modül 7 – İklim Dayanıklılığının İyileştirilmesi (1 hafta, 2 saat*)

- Rüzgar/Termal analiz sonuçlarının yorumlanması
- Sonuçları iyileştirmek için rüzgar/termal analize yönelik yeni çözümlerin tanımlanması ve test edilmesi
- Dijital ikiz için kurumsal hazırlığın değerlendirilmesi
- Dijital İkizleri Eğitim ve Kurumsal Uygulamalara Entegre Etme
- Modül değerlendirmesi



Modül 8 – En İyi Uygulamalar/Deneyimler (1 hafta, 3 saat*)

- Rüzgar/Termal analiz için başarılı dijital ikiz vakalarının gerçek dünya örnekleri
- Deneyim paylaşımı, sektör bazlı vaka çalışmalarını keşfetme
- Modül değerlendirmesi



2.3 3. Öğrenme Yolu- Yükseköğretim (Yö) Ve Mesleki Eğitim Öğretim (MEÖ) Kurumlarının Entegrasyonu İçin Rehberler

Bu öğrenme yolu, Dijital İkiz (DT) metodolojilerinin yükseköğretim (HE), mesleki eğitim (VET) sistemleri ve ilgili kurumsal bağlamlara entegrasyonunu hedefleyen eğitimciler ve kurumlar için tasarlanmıştır.

Modül 9 - Dijital İkizlerin Eğitime ve Mesleki Gelişime Entegrasyonu (1 hafta, 2 saat*)

- Yükseköğretim ve mesleki eğitim sistemlerinde dijital ikizlerin rolü
- Öğretim programı entegrasyonu örnekleri
- Modül değerlendirmesi



* Önerilen süre sadece yüksek eğitimde kullanımı içindir.



3. ÖĞRETİM PROGRAMI TABLOSU (3 ÖĞRENME YOLU)

Bu bölüm, müfredatın genel yapısını sunmaktadır. Her bir modülün, üç öğrenme yoluyla ilişkili olarak hedeflenen öğrenme çıktıları, temel içerik başlıkları ve tahmini sürelerle nasıl bağlantı kurduğunu göstermektedir.

MODÜL	İLGİLİ ÖH	KONU	İÇERİK	YAKLAŞIK SÜRE
M1	ÖH1	Dijital İkizlere Giriş	- Dijital İkiz Nedir? Kapsam ve Tanımlar - Avantajlar ve Zorluklar - Başarılı Uygulama Örnekleri - Senaryo ve Geliştirme Modellemesine Giriş	1 hafta
M2	ÖH3	Veri Toplama	- Veri kaynaklarını ve araçlarını belirleme - Veri toplama yöntemleri (pratik yöntemler, formatlar, araçlar) - Yasal çerçeve içinde verilerin kullanılması (Genel veri koruma tüzüğü vb.)	1 hafta
M3	ÖH2	Dijital İkiz Teknolojisi ve Araçları	- Dijital ikiz yazılım ve donanım araçları - Sensörler, IoT ve entegrasyon - DT araç kategorileri, güvenilirlik ve seçim kriterleri (kullanılabilirlik, maliyet, destek) hakkında genel bakış.	1 hafta
M4	ÖH1, ÖH2, ÖH3	Kurumların Hazırlanması	- Kurumun hazırlık durumu ve ihtiyaçlarının değerlendirilmesi. - Yeni dijital teknolojilere uyum sağlama yöntemleri	1 hafta
M5	ÖH2, ÖH4	Rüzgar/Termal Etkiler için Dijital İkizlerin Hazırlanması	- Rüzgar/ Termal analiz için dijital ikiz araçları ve teknolojisi - Rüzgar ve Termal Etki Temelleri - Özel veri kaynakları ve sensör girdileri	1 hafta
M6	ÖH2, ÖH4	İklim Dayanıklılığı İçin Dijital İkiz Modellemesi	- Rüzgar/Termal etki analizi için senaryo tanımı - Rüzgar/Termal Dijital İkiz modelleme - Dijital İkiz Kalibrasyonu	1 hafta



M7	ÖH5	İklim Dayanıklılığının İyileştirilmesi	- Rüzgar/Termal etkiler için iklim değişikliğine dayanıklı mühendislik altyapıları vaka çalışmaları - Rüzgar/Termal analiz sonuçlarının yorumlanması - Sonuçları iyileştirmek için rüzgar/termal analize yönelik yeni çözümlerin tanımlanması ve test edilmesi - Dijital ikiz için kurumsal hazırlığın değerlendirilmesi - Dijital İkizleri Eğitim ve Kurumsal Uygulamalara Entegre Etme	1 hafta
M8	ÖH2, ÖH5	En İyi Uygulamalar/ Deneyimler	- Rüzgar/Termal analiz için başarılı digital ikiz vakalarının gerçek dünya örnekleri. - Deneyim paylaşımı, sektör bazlı vaka çalışmalarını keşfetme	1 hafta
M9	ÖH5	Dijital İkizlerin Eğitime ve Mesleki Gelişime Entegrasyonu	- Yükseköğretim ve mesleki eğitim sistemlerinde dijital ikizlerin rolü - Öğretim programı entegrasyonu örnekleri	1 hafta

Toplam Eğitim Süresi: 9 hafta - 24 saat*

*Önerilen süre sadece yüksek eğitimde kullanımı içindir.



4. DEĞERLENDİRME YÖNTEMİ

WP3 kapsamında Öğrenme Platformu'nun (A3.4) geliştirilmesine yönelik uygun bir değerlendirme metodolojisi sağlamak amacıyla, aşağıdaki tablo, her modülün sonunda öğrencilerin ilerlemelerini öğrenci profillerine (yükseköğretim/mesleki eğitim öğrencileri veya profesyoneller) göre değerlendirmek üzere belirlenen araçları ve yaklaşımları açıklamaktadır. Bu strateji, özellikle pilot uygulamalar aracılığıyla hedef gruplardan alınacak geri bildirimler doğrultusunda WP3 kapsamında uyarlanacak ve hayata geçirilecektir.

Değerlendirme Aracı	Ağırlık (%)	Description
Öz değerlendirme	100%	Öğrenciler (Yükseköğretim/MEÖ) İçin: Modül sonu değerlendirmeleri, otomatik olarak Öğrenim Yönetim Sistemi (LMS) üzerinden notlandırılan kısa sınavları içerebilir (çoktan seçmeli, eşleştirme, birden fazla deneme hakkı). Profesyoneller İçin: Değerlendirmeler yalnızca, modül içeriğini kendi alanlarına nasıl uygulayabileceklerine dair öz-değerlendirme sorularından oluşur.

5. PEDAGOJİK YAKLAŞIM

Bu bölüm, pratik kaynaklarla desteklenen; aktif, kendi hızında ilerleyen ve senaryo tabanlı öğrenme yaklaşımlarını ortaya koyarak, eğitimde uygulanan öğretim ve öğrenme stratejilerini sunmaktadır.

%100 asenkron, çevrimiçi bireysel öğrenme formatı

Aktif öğrenme yöntemleri şunları içerir:

- Senaryoya dayalı yönlendirmeler (seçme/uygulama)
- Rehber sorular eşliğinde vaka analizi çalışmaları
- Öz-yansıtma görevleri (yalnızca profesyoneller için kısa yazılı ya da kontrol listesi temelli)

Destekleyici kaynaklar: Kontrol listeleri, şablonlar, vaka özetleri

