



Bu proje Avrupa Birliği tarafından finanse edilmektedir.



# YAPAY ZEKA VE MAKİNE ÖĞRENMESİ EL KİTAPÇIĞI

*Temel Kavramlardan İleri Uygulamalara Stratejik Rehber*

Ankara • 2025



Bu proje Avrupa Birliği tarafından finanse edilmektedir.



## ÖNSÖZ

Bu el kitapçığı, KızBaşına Genç Yetenek Geliştirme Programı kapsamında yapay zeka ve makine öğrenmesi alanında eğitim alan katılımcılar için hazırlanmıştır. İçerdiği bilgiler ve araçlar, bu alanda kariyer planlayan, akademik çalışma yürüten ya da yapay zeka teknolojilerini iş süreçlerine entegre etmek isteyen herkese açıktır.

Yapay zeka ve makine öğrenmesi, günümüzde bilim kurgu filmlerinin bir parçası olmaktan çıkıp, iş dünyasından sağlığa, eğitimden sivil katılım süreçlerine kadar geniş bir yelpazede dönüştürücü bir güç haline gelmiştir. Büyük Dil Modelleri (LLM), üretken yapay zeka ve multimodal sistemler gibi çığır açan yenilikler, bireylerin gündelik yaşamından kamu politikalarına kadar her alanı etkilemektedir. Bu hızlı dönüşüm, sadece teknolojiyi takip etmeyi değil; etik, sorumlu ve kapsayıcı bir yapay zeka kültürünü inşa etmeyi de gerektirmektedir.

KızBaşına olarak bu rehberi hazırlarken iki temel inançtan hareket ettik: Birincisi, yapay zeka yetkinliklerinin doğru kullanıldığında toplumsal bir dönüşüm gücü taşıdığı. İkincisi, genç kadınların bu dönüşümde yalnızca yararlanıcı değil, baş aktör olduğu. Bu inanç; programın eğitim sürecinde, mezunlarının ürettiği projelerde ve onların kurumsal aktörlerle kurduğu diyalogda somut karşılığını bulmuştur.

Kitapçık; yapay zekanın temel kavramlarından makine öğrenmesi paradigmalarına, derin öğrenme mimarilerinden uygulama alanlarına, etik ilkelerden kariyer fırsatlarına uzanan kapsamlı bir çerçeve sunmaktadır. Her bölüm, teorik bilgiyi pratik uygulama senaryolarıyla birleştirecek biçimde kurgulanmıştır. Veri bilimi süreçlerine ilişkin daha ayrıntılı bilgi için bu kitapçığın yanı sıra Veri Bilimi ve Analitiği El Kitapçığı'na da başvurulabilir.

Bu kitapçığın, onu eline alan herkes için işlevsel bir başvuru kaynağına dönüşmesini umuyoruz.

### KızBaşına Ekibi

*Genç Yetenek Geliştirme Programı, KızBaşına tarafından Ankara Büyükşehir Belediyesi ortaklığıyla yürütülmekte olup Sivil Katılım Projesi kapsamında Avrupa Birliği tarafından finanse edilmektedir. Proje, Birleşmiş Milletler Kalkınma Programı (UNDP) tarafından Türkiye Belediyeler Birliği ortaklığında, Dışişleri Bakanlığı Avrupa Birliği Başkanlığı işbirliğinde yürütülen Sivil Katılım Hibe Programı kapsamında hayata geçirilmektedir. Bu yayın Avrupa Birliği'nin mali desteğiyle Sivil Katılım Hibe Programı kapsamında hazırlanmıştır. Proje kapsamındaki tüm içerikler yalnızca KızBaşına sorumluluğundadır; UNDP ve Avrupa Birliği'nin görüşlerini yansıtmamaktadır.*



Bu proje Avrupa Birliği tarafından finanse edilmektedir.



# İÇİNDEKİLER

## BÖLÜM 1: YAPAY ZEKA ÇAĞINDA YETKİNLİK

- 1.1 Yapay Zekanın Yükseliş ve Stratejik Önemi
- 1.2 Genç Kadınların Yapay Zekadaki Rolü

## BÖLÜM 2: YAPAY ZEKA NEDİR?

- 2.1 Tanım ve Kavramsal Çerçeve
- 2.2 Yapay Zeka Kategorileri
- 2.3 Tarihsel Gelişim ve Dönüm Noktaları

## BÖLÜM 3: MAKİNE ÖĞRENMESİ

- 3.1 Veriden Öğrenen Algoritmalar
- 3.2 Temel Öğrenme Paradigmaları
- 3.3 Makine Öğrenmesi Yaşam Döngüsü ve MLOps

## BÖLÜM 4: DERİN ÖĞRENME MİMARİLERİ

- 4.1 Yapay Sinir Ağlarının Temelleri
- 4.2 Temel Derin Öğrenme Mimarileri
- 4.3 Transformatörler ve Büyük Dil Modelleri

## BÖLÜM 5: UYGULAMA ALANLARI

- 5.1 Sektörler Arası Dönüşüm
- 5.2 Sivil Katılım ve Kamu Hizmetlerinde Yapay Zeka

## BÖLÜM 6: ETİK YAPAY ZEKA VE YÖNETİŞİM

- 6.1 Temel Etik İlkeler
- 6.2 Yapay Zeka Yönetişim Modelleri

## BÖLÜM 7: KARİYER YOLLARI VE GELECEK

- 7.1 Yapay Zeka Kariyer Olanakları
- 7.2 Geleceğin Trendleri

## SONUÇ: YAPAY ZEKADA LİDERLİK VE TOPLUMSAL ETKİ REFERANSLAR



Bu proje Avrupa Birliği tarafından finanse edilmektedir.



# BÖLÜM 1: YAPAY ZEKA ÇAĞINDA YETKİNLİK

## 1.1 Yapay Zekanın Yükseliş ve Stratejik Önemi

Günümüz dünyası, yapay zeka (YZ) ve makine öğrenmesi (MÖ) teknolojilerinin hızla geliştiği, Büyük Dil Modelleri (LLM) ve üretken yapay zeka gibi çığır açan yeniliklerle dönüştüğü bir çağa tanıklık etmektedir. Bu teknolojiler artık sadece araştırma laboratuvarlarının konusu değildir; sağlık tanı sistemlerinden finansal karar mekanizmalarına, eğitim platformlarından otonom araçlara kadar geniş bir uygulama yelpazesinde gündelik yaşamın bir parçası haline gelmiştir.

Yapay zeka; veri analizi, otomasyon, karar destek sistemleri ve kişiselleştirilmiş deneyimler sunarak hem bireysel yaşamları hem de toplumsal yapıları derinden etkilemektedir. Bir belediyenin hizmet kalitesini iyileştirmesi, bir sağlık kuruluşunun erken tanı kapasitesini artırması, bir sivil toplum kuruluşunun savunuculuk faaliyetlerini güçlendirmesi ya da bir araştırmacının kanıt temelli politika önerisi geliştirmesi; bunların tümü, yapay zeka teknolojilerini doğru biçimde kullanma becerisinden geçer.

## 1.2 Genç Kadınların Yapay Zekadaki Rolü

Genç kadınların yapay zeka alanındaki yetkinliklerini geliştirmesi, bireysel kariyer gelişimlerinin ötesinde stratejik bir öneme sahiptir. Yapay zeka sistemleri, üretildikleri ekiplerin perspektifini ve önyargılarını yansıtır. Tasarım sürecinde temsil edilmeyen deneyimler, algoritmalarda da temsil edilmez. Bu nedenle teknoloji üretiminde çeşitlilik, sadece bir adalet meselesi değil, aynı zamanda sistem kalitesini doğrudan etkileyen bir faktördür.

KızBaşına Genç Yetenek Geliştirme Programı, bu vizyonla genç kadınları yapay zeka ve makine öğrenmesi alanında donatarak onların sadece teknoloji tüketicisi değil, aynı zamanda üreticisi ve yönlendiricisi olmalarını hedeflemektedir. Bu kitapçık, programın eğitim içeriğini destekleyen ve yapay zeka yolculuğuna sağlam, güncel ve etik bir temel oluşturmayı amaçlayan kapsamlı bir kaynaktır.

### Neden Yapay Zeka?

Yapay zeka, karar süreçlerinden hizmet tasarımına kadar pek çok alanı yeniden şekillendirmektedir.

Üretken yapay zeka ve büyük dil modelleri, içerik üretiminden veri analizine yeni yetkinlik alanları açmaktadır.

Yapay zekanın etik ve kapsayıcı bir biçimde geliştirilmesi, ancak çeşitli ekipler tarafından mümkündür.

Genç kadınların yapay zekaya dahil olması, daha adil algoritmaların ön koşuludur.

Akademiden özel sektöre, kamu kurumlarından sivil topluma uzanan geniş bir kariyer yelpazesi sunar.



Bu proje Avrupa Birliği tarafından finanse edilmektedir.



## BÖLÜM 2: YAPAY ZEKA NEDİR?

### 2.1 Tanım ve Kavramsal Çerçeve

Yapay zeka, makinelerin insan benzeri zeka yeteneklerini (öğrenme, problem çözme, algılama, anlama, karar verme, dil anlama ve üretme) sergilemesini sağlayan bilgisayar bilimleri dalıdır. Yapay zekanın temel amacı, insan zekasını taklit eden veya belirli görevlerde aşan sistemler geliştirmektir. Yapay zeka, yetenek ve kapasite düzeyine göre farklı kategorilere ayrılır; bu kategoriler teknolojinin mevcut durumunu ve gelecekteki potansiyelini anlamak için kritik öneme sahiptir.

### 2.2 Yapay Zeka Kategorileri

#### Dar Yapay Zeka (Narrow AI / Weak AI)

Belirli bir görevi insan performansından daha iyi veya eşit düzeyde yerine getiren sistemlerdir. Günümüzde karşılaştığımız yapay zeka uygulamalarının büyük çoğunluğu bu kategoriye girer. Satranç oynayan yapay zeka programları, yüz tanıma sistemleri, sesli asistanlar, öneri sistemleri ve spam filtreleri dar yapay zeka örnekleridir. Bu sistemler, tanımlanmış görevlerinin dışına çıkamaz ve farklı bir alanda performans gösteremezler. Belirli bir alanda uzmanlaşmış olsa da genel bir anlama veya bilinç düzeyine sahip değildir.

#### Genel Yapay Zeka (General AI / Strong AI)

İnsan zekasının tüm yeteneklerine sahip, herhangi bir entelektüel görevi yerine getirebilen hipotetik sistemlerdir. Öğrenme, problem çözme, soyut düşünme, planlama, karmaşık fikirleri anlama, deneyimlerden öğrenme ve yeni durumlara adapte olma gibi yetenekleri içerir. Genel yapay zekaya henüz ulaşılamamıştır ve araştırmacılar bu alanda önemli zorluklarla karşılaşmaktadır. Bir genel yapay zeka sistemi, herhangi bir insan gibi düşünebilir, öğrenebilir ve davranabilir.

#### Süper Yapay Zeka (Super AI)

İnsan zekasını her alanda (bilimsel yaratıcılık, genel bilgi, sosyal beceriler dahil) aşan hipotetik sistemlerdir. Bu seviyeye ulaşılmaması durumunda, yapay zekanın insanlığın geleceği üzerindeki etkisi tahmin edilemez boyutlara ulaşabilir. Süper yapay zeka, insanlığın karşılaştığı en büyük zorlukları çözme potansiyeline sahip olduğu gibi, kontrol dışı kalması durumunda ciddi riskler de barındırabilir. Bu kategori, genellikle felsefi ve etik tartışmaların merkezinde yer alır.

### 2.3 Tarihsel Gelişim ve Dönüm Noktaları

Yapay zeka, uzun ve inişli çıkışlı bir tarihe sahiptir. Her dönüm noktası, yapay zekanın bugünkü konumuna gelmesinde önemli rol oynamıştır.



Bu proje Avrupa Birliği tarafından finanse edilmektedir.



Dönem	Anahtar Gelişmeler	Önemli Olaylar
1950'ler: Doğuş	Bilgisayarın hesaplama kapasitesinin keşfi, Turing Testi, ilk yapay zeka programları, sembolik yapay zeka yaklaşımları.	Alan Turing'in çalışmaları, John McCarthy'nin yapay zeka terimini ortaya atması, Dartmouth Konferansı (1956).
1960-70'ler: Erken Coşku	Uzman sistemler, doğal dil işleme araştırmaları, ilk sohbet robotları, kural tabanlı sistemler.	ELIZA (Joseph Weizenbaum), SHRDLU (Terry Winograd) gibi öncü sistemlerin geliştirilmesi.
1980'ler: Yapay Zeka Kışı	Finansman kesintileri, beklentilerin karşılanamaması, algoritmik ve donanımsal kısıtlamalar.	Araştırmalarda yavaşlama, ancak sinir ağları üzerine ilk çalışmaların başlaması.
1990'lar: Yeniden Doğuş	Makine öğrenmesi algoritmaları (karar ağaçları, SVM), veri madenciliği, istatistiksel yapay zeka.	Deep Blue'nun Garry Kasparov'u yenmesi, Bayes ağlarının yaygınlaşması.
2000'ler-Günümüz: Derin Öğrenme	Büyük veri, GPU'ların gelişimi, derin öğrenme (CNN, RNN), Transformer mimarileri, LLM, üretken yapay zeka.	AlphaGo'nun Lee Sedol'u yenmesi, AlexNet, ChatGPT, DALL-E, otonom araçlar.



Bu proje Avrupa Birliği tarafından finanse edilmektedir.



## BÖLÜM 3: MAKİNE ÖĞRENMESİ

### 3.1 Veriden Öğrenen Algoritmalar

Makine öğrenmesi, sistemlerin açıkça programlanmadan verilerden öğrenmesini sağlayan bir yapay zeka alt alanıdır. Makine öğrenmesi algoritmaları, verilerdeki desenleri ve ilişkileri tanımlayarak tahminler yapar veya kararlar alır. Modern makine öğrenmesi süreçleri, sadece algoritma seçiminden ibaret olmayıp; MLOps prensipleriyle entegre bir yaşam döngüsünü kapsar. Bu yaşam döngüsü, modelin geliştirilmesinden dağıtımına ve sürekli izlenmesine kadar tüm aşamaları içerir.

### 3.2 Temel Öğrenme Paradigmaları

Makine öğrenmesi algoritmaları, öğrenme biçimlerine göre başlıca üç kategoriye ayrılır.

#### Denetimli Öğrenme (Supervised Learning)

Etiketli veri setleri kullanılarak modellerin eğitildiği yaklaşımdır. Algoritma, girdi (özellikler) ve çıktı (etiket) arasındaki ilişkiyi öğrenir ve bu ilişkiyi yeni, etiketlenmemiş verilere geneller. Temel görevleri sınıflandırma ve regresyondur.

- **Sınıflandırma:** Verileri belirli, ayrık kategorilere ayırma görevidir. Bir e-postanın spam olup olmadığını (ikili sınıflandırma) veya bir görüntünün hangi hayvanı içerdiğini (çok sınıflı sınıflandırma) belirlemek bu kategoride yer alır. Yaygın algoritmalar: Lojistik Regresyon, SVM, Karar Ağaçları, Random Forest, GBM, KNN.
- **Regresyon:** Sürekli bir hedef değişkeni tahmin etme görevidir. Bir evin fiyatını, bir hisse senedinin gelecekteki değerini veya bir hastanın hastanede kalış süresini tahmin etmek bu kategoriye girer. Yaygın algoritmalar: Lineer Regresyon, Ridge, Lasso, SVR, Random Forest, GBM.

#### Denetimsiz Öğrenme (Unsupervised Learning)

Etiketsiz veri setleri kullanılarak modellerin eğitildiği yaklaşımdır. Algoritma, verilerdeki gizli yapıları, desenleri veya ilişkileri keşfeder. Temel görevleri kümeleme ve boyut azaltmadır.

- **Kümeleme:** Benzer veri noktalarını gruplara ayırma görevidir. Müşteri segmentasyonu, anomali tespiti, genetik veri analizi veya doküman sınıflandırması örnek verilebilir. Yaygın algoritmalar: K-Means, Hiyerarşik Kümeleme, DBSCAN, Gaussian Mixture Models.
- **Boyut Azaltma:** Veri setindeki değişken sayısını azaltarak gürültüyü giderir, görselleştirmeyi kolaylaştırır ve model performansını artırır. Özellikle yüksek boyutlu verilerle çalışırken önemlidir. Yaygın teknikler: PCA, t-SNE, UMAP.

#### Pekiştirmeli Öğrenme (Reinforcement Learning)

Bir ajanın, belirli bir ortamda deneme-yanılma yoluyla en iyi eylemleri öğrenmesini sağlayan yaklaşımdır. Ödül ve ceza mekanizmalarıyla çalışır. Ajan, belirli bir hedefi maksimize etmek için eylemler yapar ve bu eylemlerin sonuçlarına göre öğrenir. Uygulama alanları: otonom sürüş,



Bu proje Avrupa Birliği tarafından finanse edilmektedir.



oyun oynayan yapay zeka (AlphaGo), robotik, kaynak yönetimi ve kişiselleştirilmiş öneri sistemleri.

### 3.3 Makine Öğrenmesi Yaşam Döngüsü ve MLOps

Başarılı bir makine öğrenmesi projesi, sadece doğru algoritmayı seçmekten ibaret değildir; aynı zamanda verinin toplanmasından modelin dağıtımına ve sürekli izlenmesine kadar uzanan sistematik bir yaşam döngüsü yönetimi gerektirir. **MLOps (Makine Öğrenmesi Operasyonları)**, bu yaşam döngüsünü otomatikleştirmeyi, standartlaştırmayı ve yönetmeyi amaçlayan bir dizi uygulama ve prensiptir. DevOps prensiplerinin makine öğrenmesi projelerine uygulanması olarak düşünülebilir.

Aşama	Açıklama	MLOps Katkısı
1. İş Problemini Anlama	Projenin hedeflerini, kapsamını ve başarı metriklerini tanımlama.	İş hedeflerini teknik gereksinimlere dönüştürme, paydaş iletişimi.
2. Veri Toplama	İlgili verileri toplama, keşifsel veri analizi yapma, veri kalitesini değerlendirme.	Otomatik veri alım boru hatları, veri versiyonlama, kalite izleme.
3. Veri Hazırlığı	Veri temizleme, özellik mühendisliği, dönüştürme, etiketleme.	Otomatik ön işleme boru hatları, özellik mağazaları, dönüşüm testleri.
4. Model Geliştirme	Algoritma seçimi, model eğitimi, hiperparametre optimizasyonu, değerlendirme.	Model versiyonlama, deney takibi (MLflow), otomatik eğitim.
5. Model Değerlendirme	Performansı iş hedefleri doğrultusunda değerlendirme, genellenebilirlik testi.	Otomatik test ve doğrulama (CI/CD), metrik izleme.
6. Model Dağıtım	Modelin üretim ortamına entegre edilmesi ve gerçek zamanlı çalışır hale gelmesi.	Otomatik dağıtım, konteynerizasyon (Docker, Kubernetes), API entegrasyonu.
7. İzleme ve Bakım	Performansın sürekli izlenmesi, veri kayması ve model eskimesi tespiti, yeniden eğitim.	Gerçek zamanlı izleme, uyarı sistemleri, otomatik yeniden eğitim, A/B testi.



Bu proje Avrupa Birliği tarafından finanse edilmektedir.



## BÖLÜM 4: DERİN ÖĞRENME MİMARİLERİ

### 4.1 Yapay Sinir Ağlarının Temelleri

Derin öğrenme, insan beyninin yapısından esinlenerek oluşturulan yapay sinir ağları (YSA) kullanarak karmaşık desenleri öğrenen bir makine öğrenmesi alt dalıdır. Çok katmanlı sinir ağları sayesinde, büyük ve karmaşık veri setlerinden otomatik olarak özellik çıkarabilir. Özellikle son yıllarda Transformer mimarileri, doğal dil işleme alanında devrim yaratmıştır ve büyük dil modellerinin temelini oluşturmaktadır.

### 4.2 Temel Derin Öğrenme Mimarileri

#### Çok Katmanlı Algılayıcılar (MLP)

En temel derin öğrenme mimarilerinden biridir. Girdi katmanı, bir veya daha fazla gizli katman ve çıktı katmanından oluşur. Her katmandaki nöronlar bir sonraki katmandaki nöronlara bağlıdır. Genellikle basit sınıflandırma ve regresyon görevleri için kullanılır, ancak daha karmaşık mimarilerin temelini oluşturur.

#### Evrişimli Sinir Ağları (CNN)

Özellikle görüntü işleme görevleri için tasarlanmış derin öğrenme mimarileridir. Evrişim katmanları, havuzlama katmanları ve tam bağlı katmanlardan oluşur. Görüntülerdeki yerel desenleri (kenarlar, köşeler, dokular) otomatik olarak öğrenme yeteneğine sahiptir. Uygulama alanları: görüntü sınıflandırma, nesne tanıma, yüz tanıma, tıbbi görüntü analizi ve otonom araçlar.

#### Tekrarlayan Sinir Ağları (RNN, LSTM, GRU)

Sıralı veriler (zaman serileri, metin, konuşma) üzerinde çalışan derin öğrenme mimarileridir. Önceki adımlardaki bilgiyi "hafızalarında" tutarak sonraki adımları etkileyebilirler. Uzun vadeli bağımlılıkları öğrenmede yaşanan zorluklar nedeniyle genellikle LSTM (Long Short-Term Memory) ve GRU (Gated Recurrent Unit) varyantları kullanılır. Bu varyantlar, unutma ve güncelleme kapıları sayesinde daha uzun süreli bağımlılıkları etkin biçimde yakalayabilir. Uygulama alanları: doğal dil işleme, konuşma tanıma, makine çevirisi, zaman serisi tahmini.

#### Üretken Çekişmeli Ağlar (GAN)

Gerçekçi görüntüler, videolar, sesler ve metinler üretmek için kullanılır. Bir üretici (generator) ve bir ayırıcı (discriminator) ağın rekabetiyle çalışır. Üretici, gerçekçi veri örnekleri oluşturmaya çalışırken, ayırıcı, üretilen örneklerin gerçek mi yoksa sahte mi olduğunu ayırt etmeye çalışır. Uygulama alanları: sentetik veri üretimi, görüntü iyileştirme, stil transferi.

#### Varyasyonel Oto-Kodlayıcılar (VAE)



Bu proje Avrupa Birliği tarafından finanse edilmektedir.



Verinin sıkıştırılmış, düşük boyutlu temsillerini (latent space) öğrenerek yeni veri örnekleri üretmek için kullanılır. GAN'lara göre daha kontrollü ve kararlı bir üretim süreci sunar. Uygulama alanları: anomali tespiti, veri sıkıştırma, sentetik veri üretimi.

### 4.3 Transformatörler ve Büyük Dil Modelleri

Transformatörler, dikkat mekanizması (attention mechanism) sayesinde sıralı verilerdeki uzun menzilli bağımlılıkları çok daha etkin biçimde öğrenir. RNN ve LSTM'lerin aksine, paralel işleme yeteneği sayesinde daha hızlı eğitilebilirler. Doğal dil işleme alanında büyük başarılar elde etmiş ve özellikle **Büyük Dil Modellerinin (LLM - Large Language Models)** temelini oluşturmuştur. GPT serisi, BERT, T5 gibi modeller bu mimari üzerine inşa edilmiştir.

Büyük dil modellerinin uygulama alanları sürekli genişlemektedir: metin üretimi, özetleme, soru yanıtlama, makine çevirisi, kod üretimi, hukuki belge analizi, eğitim materyali hazırlama ve sivil katılım süreçlerinde dilekçe veya politika analizi gibi birçok alanda etkin biçimde kullanılmaktadır. Son dönemde gelişen **multimodal modeller**, metnin yanı sıra görüntü, ses ve video gibi farklı veri türlerini de aynı sistem içinde işleyebilmektedir.



Bu proje Avrupa Birliği tarafından finanse edilmektedir.



## BÖLÜM 5: UYGULAMA ALANLARI

### 5.1 Sektörler Arası Dönüşüm

Yapay zeka ve makine öğrenmesi teknolojileri, birçok sektörde dönüştürücü etkilere sahiptir ve sürekli yeni uygulama alanları ortaya çıkmaktadır. Bu teknolojiler, verimliliği artırmaktan yeni iş modelleri yaratmaya, sosyal hizmetlerin kapsayıcılığını artırmaktan kamu politikalarını veri temelli hale getirmeye kadar geniş bir yelpazede değer sunar.

- **Doğal Dil İşleme (NLP):** İnsan dilini anlama, yorumlama ve üretme yeteneği. Uygulamalar arasında duygu analizi, metin özetleme, makine çevirisi, sohbet robotları, sanal asistanlar, büyük dil modelleriyle içerik üretimi, kodlama asistanlığı ve hukuki belge analizi yer alır.
- **Bilgisayar Görüsü:** Görüntü ve video verilerini anlama ve yorumlama yeteneği. Uygulamalar: nesne, yüz ve sahne tanıma; otonom araçlar; tıbbi görüntü analizi (kanser tespiti); kalite kontrol; güvenlik sistemleri; tarımda ürün takibi.
- **Öneri Sistemleri:** Kullanıcıların geçmiş davranışlarına ve tercihlerine göre kişiselleştirilmiş öneriler sunma. E-ticaret platformlarında ürün önerileri, müzik ve film platformlarında içerik önerileri, haber akışı kişiselleştirme ve sosyal medya arkadaş önerileri bu kategoride yer alır.
- **Sağlık ve Biyoinformatik:** Hastalık teşhisi (tıbbi görüntülerden), ilaç keşfi ve geliştirme, kişiselleştirilmiş tedavi planları, genetik veri analizi, salgın hastalık tahmini ve robotik cerrahi gibi alanlarda kullanılmaktadır.
- **Finans ve Bankacılık:** Dolandırıcılık tespiti, algoritmik ticaret, kredi risk değerlendirmesi, müşteri hizmetleri otomasyonu, portföy yönetimi ve siber güvenlik gibi süreçlerde yapay zeka kritik rol oynamaktadır.
- **Üretim ve Endüstri 4.0:** Tahmine dayalı bakım, kalite kontrol, robotik otomasyon, tedarik zinciri optimizasyonu ve enerji yönetimi gibi alanlarda yapay zeka kullanılmaktadır.
- **Eğitim:** Akıllı öğrenme platformları, kişiselleştirilmiş ders içerikleri, öğrenci performans tahmini ve otomatik ödev değerlendirme gibi süreçleri dönüştürmektedir.

### 5.2 Sivil Katılım ve Kamu Hizmetlerinde Yapay Zeka

Yapay zeka, sadece özel sektörün değil, kamu hizmetlerinin ve sivil katılım süreçlerinin de dönüşümünde kritik bir rol oynamaktadır. Akıllı şehir uygulamaları, vatandaş geri bildirim analizi, afet yönetimi, kamu hizmetlerinde verimlilik artışı ve trafik yönetimi gibi alanlarda yapay zeka çözümleri yaygınlaşmaktadır.

Belediyeler düzeyinde yapay zekanın kullanım alanları giderek genişlemektedir: dilekçe ve şikayet analizinde otomatik sınıflandırma, hizmet talep tahminleri, altyapı bakım önceliklendirme, kadın güvenliği haritalarında risk analizi ve sosyal hizmetlerin daha doğru hedeflenmesi bu uygulamaların başlıcalarıdır. Ancak kamu sektöründe yapay zeka kullanımı,



Bu proje Avrupa Birliği tarafından finanse edilmektedir.



özal sektörden farklı olarak, hesap verebilirlik ve şeffaflık ilkelerinin daha sıkı uygulanmasını gerektirir. Vatandaşları doğrudan etkileyen kararlarda kullanılan algoritmaların açıklanabilir olması, denetlenebilir olması ve önyargılarının düzenli izlenmesi temel bir zorunluluktur.



Bu proje Avrupa Birliği tarafından finanse edilmektedir.



## BÖLÜM 6: ETİK YAPAY ZEKA VE YÖNETİŞİM

Yapay zeka teknolojilerinin hızla gelişmesiyle birlikte, etik ve sorumlu yapay zeka geliştirme konuları büyük önem kazanmıştır. Genç kadınların bu alandaki yetkinlikleri, geleceğin yapay zeka sistemlerinin daha adil, şeffaf ve insan odaklı olmasını sağlayacaktır. Yapay zeka yönetişi, bu ilkelerin uygulanmasını sağlamak için çerçeveler ve politikalar oluşturmayı içerir. Bu, sadece teknik bir zorunluluk değil, aynı zamanda toplumsal güveni inşa etmenin ve yapay zekanın faydalarını maksimize etmenin anahtarıdır.

### 6.1 Temel Etik İlkeler

- **Şeffaflık ve Açıklanabilirlik (XAI):** Yapay zeka modellerinin nasıl karar verdiğinin anlaşılabilir olması ve bu kararların nedenlerinin açıklanabilmesi esastır. Özellikle kritik kararlar veren sistemlerde (kredi onayı, tıbbi teşhis), modelin "kara kutu" olmaktan çıkarılması güveni artırır ve yasal uyumluluğu sağlar. LIME ve SHAP gibi XAI teknikleri bu konuda yardımcı olur.
- **Adalet ve Tarafsızlık:** Yapay zeka sistemlerinin ayrımcılık yapmaması, mevcut önyargıları (bias) pekiştirmemesi ve farklı demografik gruplar için eşit sonuçlar üretmesi kritik öneme sahiptir. Veri setlerindeki önyargıların tespiti, algoritmik önyargı azaltma teknikleri ve modelin farklı gruplar üzerindeki performansının düzenli denetlenmesi gereklidir.
- **Güvenlik ve Güvenilirlik:** Yapay zeka sistemlerinin siber saldırılara ve veri manipülasyonuna karşı dayanıklı olması; öngörülebilir, tutarlı performans sergilemesi gereklidir. Sistemlerin beklenmedik girdilerle karşılaştığında bile güvenli ve istikrarlı çalışması sağlanmalıdır.
- **Gizlilik ve Veri Koruma:** Kişisel verilerin korunması, yapay zeka sistemlerinde etik kullanımı ve GDPR ile KVKK gibi düzenlemelere tam uyum gereklidir. Diferansiyel gizlilik ve federasyonlu öğrenme gibi ileri teknikler, veri setlerindeki bireysel bilgilerin açığa çıkmasını engellerken modelin öğrenmesini sağlar.
- **İnsan Odaklılık ve Denetim:** Yapay zeka sistemlerinin insan refahına hizmet etmesi, insan özerkliğini desteklemesi ve kritik kararlarda her zaman insan denetiminin sağlanması gereklidir. "İnsan döngüde" (human-in-the-loop) yaklaşımları, yapay zeka sistemlerinin güvenli ve etik bir biçimde kullanılmasını sağlar.
- **Hesap Verebilirlik:** Yapay zeka sistemlerinin neden olduğu sonuçlardan kimin sorumlu olduğunun belirlenmesi ve bu sorumluluğun şeffaf biçimde üstlenilmesi gereklidir. Yasal ve etik çerçeveler oluşturularak sorumluluk mekanizmaları belirlenir.

### 6.2 Yapay Zeka Yönetişim Modelleri

Yapay zeka yönetişi, yapay zeka sistemlerinin geliştirilmesi, dağıtılması ve kullanılması süreçlerini düzenleyen çerçeveler, politikalar ve standartlar bütünüdür. Amacı, yapay zeka teknolojilerinin faydalarını maksimize ederken risklerini minimize etmektir.



Bu proje Avrupa Birliği tarafından finanse edilmektedir.



- **Yasal ve Dzenleyici Çerçeveseler:** Avrupa Birliği Yapay Zeka Yasası (EU AI Act), ABD Ulusal Yapay Zeka Girişimi gibi ulusal ve uluslararası düzenlemeler, yapay zeka sistemlerinin kullanımına ilişkin yasal sınırlar ve gereklilikler belirler.
- **Kurumsal Yapay Zeka Etik Kurulları:** Şirketler ve kurumlar içinde yapay zeka projelerinin etik boyutlarını değerlendiren ve rehberlik sağlayan kurullar. Bu kurullar, geliştirme süreçlerinde etik ilkelerin uygulanmasını sağlar.
- **Standartlar ve Sertifikasyonlar:** Yapay zeka sistemlerinin belirli güvenlik, performans ve etik standartlara uygunluğunu gösteren sertifikasyon programları. Bu, ürün ve hizmetlere olan güveni artırır.
- **Paydaş Katılımı:** Yapay zeka politikalarının ve yönetim çerçeveslerinin geliştirilmesinde sivil toplum kuruluşları, akademi, özel sektör ve kamu kurumlarının katılımını sağlamak. Kapsayıcı bir yaklaşım, daha dengeli ve kabul edilebilir çözümler üretir.

### Sorumlu Yapay Zeka: Geliştirme Öncesi Sorular

Bu sistemin kararları kimleri etkiliyor; en çok kim risk altında?

Modelin eğitim verisi hangi grupları yeterince temsil etmiyor?

Sistemin verdiği kararı kullanıcıya açıklayabiliyor muyum?

Önyargı testleri hangi sıklıkla ve hangi metriklerle yapılıyor?

Sistem hata yaptığında kim sorumlu; düzeltme mekanizması nedir?

Bu sistem olmadan da bu karar verilebilir mi; yapay zeka gerçekten gerekli mi?



Bu proje Avrupa Birliği tarafından finanse edilmektedir.



## BÖLÜM 7: KARIYER YOLLARI VE GELECEK

### 7.1 Yapay Zeka Kariyer Olanakları

Yapay zeka ve makine öğrenmesi alanı, sürekli büyüyen ve gelişen bir ekosistem sunmaktadır. Genç kadınlar için bu alanda farklı uzmanlık alanlarına yanıt veren çok sayıda kariyer fırsatı bulunmaktadır.

Kariyer Yolu	Temel Sorumluluklar	Aranan Yetkinlikler
Makine Öğrenmesi Mühendisi	Makine öğrenmesi modellerini tasarlar, geliştirir, dağıtır ve bakımını yapar.	Yazılım mühendisliği, MÖ algoritmaları, sistem tasarımı.
Veri Bilimci	Veri analizi yapar, modeller geliştirir, iş problemlerine veri odaklı çözümler sunar.	İstatistik, programlama, alan uzmanlığı.
Yapay Zeka Araştırmacısı	Yeni algoritmalar ve teoriler geliştirir, mevcut modelleri iyileştirir.	Akademik araştırma, matematiksel modelleme, derin öğrenme.
Yapay Zeka Etik Uzmanı	Etik boyutları değerlendirir, önyargıları tespit eder ve azaltma stratejileri geliştirir.	Hukuk/felsefe/sosyoloji, yapay zeka, kritik analiz.
Prompt Mühendisi	Büyük dil modellerinden en iyi çıktıları alacak optimize komutlar tasarlar.	LLM mimarisi bilgisi, dil ve yaratıcılık becerileri.
MLOps Mühendisi	Modellerin yaşam döngüsünü otomatikleştiren altyapıları kurar ve sürdürür.	DevOps, konteynerizasyon, bulut platformları, CI/CD.
Veri Mühendisi	Veri altyapılarını tasarlar; temiz ve erişilebilir veri sağlar.	SQL, ETL/ELT, dağıtık sistemler, bulut servisleri.

### 7.2 Geleceğin Trendleri

Yapay zeka alanında başarılı olmak için sadece mevcut araçları öğrenmek yetmez; geleceğin trendlerini anlamak ve bunlara hazırlıklı olmak da gerekir.

- Büyük Dil Modelleri (LLM) ve Üretken Yapay Zeka:** ChatGPT, Gemini, Claude ve DALL-E gibi modellerin daha geniş uygulama alanlarına yayılması ve yeni iş modelleri yaratması beklenmektedir. LLM'lerin multimodal yetenekleri (metin, görüntü, ses işleme) hızla artmaktadır.
- Küçük Dil Modelleri (SLM):** Daha az kaynakla çalışabilen, daha hızlı ve maliyet etkin SLM'lerin geliştirilmesi ve özel kullanım durumlarına yönelik optimizasyonları



Bu proje Avrupa Birliği tarafından finanse edilmektedir.



artmaktadır. Bu, yapay zekanın daha geniş kitlelere ve daha düşük kaynaklı kurumlara ulaşmasını sağlayacaktır.

- **Multimodal Yapay Zeka:** Metin, görüntü, ses ve video gibi farklı veri türlerini aynı anda işleyebilen ve aralarındaki ilişkileri anlayabilen yapay zeka sistemlerinin gelişimi hızlanmaktadır. Bu, daha kapsamlı ve insan benzeri algılama yetenekleri sunacaktır.
- **Uç Yapay Zeka (Edge AI):** Yapay zeka modellerinin bulut yerine doğrudan cihazlar üzerinde (akıllı telefonlar, IoT cihazları) çalıştırılması. Gecikmeyi azaltır, gizliliği artırır ve internet bağlantısı olmayan ortamlarda yapay zeka kullanımını mümkün kılar.
- **Sorumlu Yapay Zeka ve Yönetişim:** Yapay zekanın etik, adil, şeffaf ve güvenli biçimde geliştirilmesi ve kullanılmasına yönelik düzenlemeler, standartlar ve en iyi uygulamalar daha da önem kazanmaktadır. Yapay zeka etiği, geliştirme süreçlerinin ayrılmaz bir parçası haline gelmektedir.
- **Sentetik Veri Üretimi:** Gerçek veri yerine sentetik olarak üretilmiş verilerin model eğitimi ve test süreçlerinde kullanılması. Bu, veri gizliliği endişelerini azaltır ve veri toplama maliyetlerini düşürür.
- **Pekiştirmeli Öğrenmenin Yeni Uygulamaları:** Robotik, otonom sistemler, kişiselleştirilmiş eğitim ve sağlık gibi alanlarda pekiştirmeli öğrenmenin daha karmaşık ve gerçek dünya problemlerine uygulanması artmaktadır.



Bu proje Avrupa Birliği tarafından finanse edilmektedir.



## SONUÇ: YAPAY ZEKADA LİDERLİK VE TOPLUMSAL ETKİ

Yapay zeka ve makine öğrenmesi, sadece teknik bir alan olmanın ötesinde, toplumsal dönüşümün ve inovasyonun anahtarıdır. Bu el kitapçığı, sizlere bu heyecan verici alanda sağlam ve güncel bir temel sunmayı amaçlamıştır. KızBaşına Genç Yetenek Geliştirme Programı mezunları olarak edindiğiniz yetkinliklerle hem kendi kariyerlerinizde fark yaratacak hem de etik, sorumlu ve yenilikçi yapay zeka uygulamalarıyla daha iyi bir gelecek inşa etme potansiyeline sahip olacaksınız.

Yapay zekanın gerçek değeri, üretilen modellerin teknik doğruluğunun ötesinde, bu modellerin gerçek insan yaşamlarına nasıl bir katkı sağladığında yatmaktadır. Bir kadın güvenliği haritasını besleyen bir doğal dil işleme modeli, bir afet hazırlık politikasını yönlendiren bir tahmin sistemi, bir sosyal hizmetin daha doğru hedeflenmesini sağlayan bir öneri algoritması; teknik mükemmellikten çok daha fazlasını ifade eder. Bu sistemler, kimin sesinin duyulacağını, hangi sorunun öncelikli ele alınacağını ve hangi kaynakların nereye yönlendirileceğini belirler.

Unutmayın, yapay zeka alanı sürekli evrim geçiren dinamik bir alandır. Sürekli öğrenmeye, araştırmaya, yeni gelişmeleri (multimodal yapay zeka, küçük dil modelleri, sentetik veri) takip etmeye ve eleştirel düşünmeye devam edin. Bu alandaki liderlik, sadece teknik bilgiyle değil; aynı zamanda etik farkındalık, problem çözme yeteneği ve işbirliği ruhuyla şekillenecektir.

Bu kitapçığı eline alan her okuyucu için aynı koşullar, aynı kaynaklar ya da aynı destek mekanizmaları geçerli olmayacaktır. Bu durum, harekete geçmeyi ertelemenin değil; mevcut koşullara uygun bir başlangıç noktası belirlemenin gereğesidir. Açık kaynak bir model üzerinde yapılan ilk deneme, küçük ölçekli bir sınıflandırma projesi ya da bir kamu kurumuna iletilen yapay zeka temelli bir politika önerisi; büyük dönüşümlerin tohumudur.

Yapay zekanın gücünü kullanarak toplumsal sorunlara çözüm üretme ve pozitif değişim yaratma potansiyeliniz sınırsızdır. Bu alandaki her bir adımınız, daha akıllı, daha adil ve daha sürdürülebilir bir dünya inşa etme yolunda önemli bir katkı sağlayacaktır. Geriye kalan, bu potansiyeli gerçek bir soruna, gerçek bir veriye ve gerçek bir ekiple uygulamaktır.



Bu proje Avrupa Birliği tarafından finanse edilmektedir.



## REFERANSLAR

---

- [1] Russell, S. J., & Norvig, P. (2021). *Artificial Intelligence: A Modern Approach* (4th ed.). Pearson.
- [2] Goodfellow, I., Bengio, Y., & Courville, A. (2016). *Deep Learning*. MIT Press.  
<http://www.deeplearningbook.org/>
- [3] Vaswani, A., Shazeer, N., Parmar, N., Uszkoreit, J., Jones, L., Gomez, A. N., ... & Polosukhin, I. (2017). *Attention Is All You Need*. Advances in Neural Information Processing Systems, 30.
- [4] IBM. (2024). *What is Machine Learning?* <https://www.ibm.com/cloud/learn/machine-learning>
- [5] Google AI. (2024). *Responsible AI Practices*. <https://ai.google/responsibility/>
- [6] KızBaşına Genç Yetenek Geliştirme Programı İzleme ve Değerlendirme Teknik Final Raporu (2026).
- [7] OpenAI. (2024). *GPT-4 Technical Report*. <https://openai.com/research/gpt-4>
- [8] Microsoft. (2023). *The Future of AI: Responsible AI*.  
<https://www.microsoft.com/en-us/ai/responsible-ai>
- [9] European Commission. (2024). *EU AI Act: First regulation on artificial intelligence*.  
<https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/policies/regulatory-framework-ai>
- [10] Li, Z., & Liu, J. (2020). *Federated Learning: Challenges, Methods, and Future Directions*. IEEE Transactions on Knowledge and Data Engineering, 32(12), 2467–2483.
- [11] Ribeiro, M. T., Singh, S., & Guestrin, C. (2016). "Why Should I Trust You?": Explaining the Predictions of Any Classifier. Proceedings of the 22nd ACM SIGKDD International Conference on Knowledge Discovery and Data Mining.
- [12] LeCun, Y., Bengio, Y., & Hinton, G. (2015). *Deep Learning*. Nature, 521(7553), 436–444.
- [13] Brown, T., Mann, B., Ryder, N., et al. (2020). *Language Models are Few-Shot Learners*. Advances in Neural Information Processing Systems, 33.
- [14] Mitchell, T. M. (1997). *Machine Learning*. McGraw-Hill.
- [15] GDPR. (2016). *General Data Protection Regulation*. <https://gdpr-info.eu/>

Genç Yetenek Geliştirme Programı, KızBaşına tarafından Ankara Büyükşehir Belediyesi ortaklığıyla yürütülmekte olup Sivil Katılım Projesi kapsamında Avrupa Birliği tarafından finanse edilmektedir. Proje, Birleşmiş Milletler Kalkınma Programı (UNDP) tarafından Türkiye Belediyeler Birliği ortaklığında, Dışişleri Bakanlığı Avrupa Birliği Başkanlığı işbirliğinde yürütülen Sivil Katılım Hibe Programı kapsamında hayata geçirilmektedir. Bu yayın Avrupa Birliği'nin mali desteğiyle Sivil Katılım Hibe Programı kapsamında hazırlanmıştır. Proje kapsamındaki tüm içerikler yalnızca KızBaşına sorumluluğundadır; UNDP ve Avrupa Birliği'nin görüşlerini yansıtmamaktadır.