T.C. SANAYİ VE TEKNOLOJİ BAKANLIĞI

#YEREL KALKINMA HAMLESİ

İSTANBUL KALKINMA AJANSI

İSTANBUL'DA YAPAY ZEKA EKOSİSTEMİ

2024

MEVCUT DURUM VE BEKLENTİLER

T.C. SANAYİ VE TEKNOLOJİ BAKANLIĞI

#YEREL KALKINMA HAMLESİ

İSTANBUL KALKINMA AJANSI

RAPORUN KAPSAMI

On İkinci Kalkınma Planı, 2023 Sanayi ve Teknoloji Stratejisi ve 2024 – 2028 İstanbul Bölge Planında imalat sanayinin dijital dönüşümünün; üretkenliğin ve rekabet gücünün artırılması için kritik öneme sahip olduğu vurgulanmıştır. Aynı şekilde ulusal ve bölgesel raporlarda dijital dönüşüm için en acil ihtiyaç olarak teknolojik atılma işaret edilmiş, Türkiye'nin küresel rekabet gücünü artıracak ekonomik ve teknolojik bakımsızlığını temin edecek kritik teknolojilerde atılım sağlayacak politikalar, "Milli Teknoloji Hamlesi" yaklaşımı ile belirlenmiştir.

On İkinci Kalkınma Planı'nda ve 2023 Sanayi ve Teknoloji Stratejisi'nde; yapay zekâ, nesnelerin interneti, artırılmış gerçeklik, büyük veri, siber güvenlik, blokzincir, bulut teknolojileri, enerji depolama, ileri malzeme, robotik, mikro/nano/opto-elektronik, nanoteknoloji, biyoteknoloji, kuantum, sensör teknolojileri ve eklemeli imalat teknolojileri Milli Teknoloji Hamlesi için belirlenen hedeflere ulaşılması için odaklanılması gereken kritik/öncül teknolojiler olarak tespit edilmiştir.

Kritik teknolojiler ekonomik ve sosyal anlamda birbirinden farklı etkilere sahip dijitalleşme ve dijital dönüşüm alanında önemli bir araç olup, bu alanda nitelikli işgücü yetiştirilmesi, işletmelerin farkındalıklarının artırılması, teknoloji kullanımının yaygınlaştırılması, teknoloji geliştiricilerin ve ilgili girişimlerin desteklenmesi ve ilgili paydaşlar arasında etkin bir yönetişim ile söz konusu alanlarda ihtiyaç duyulan müdahalelerin yapılması gerekmektedir.

Bunun için öncelikle kritik teknolojilerin dünyada ve İstanbul'daki mevcut durumunun tespiti ve potansiyelin belirlenmesi hedeflenmiştir. Bu kapsamda kritik teknolojiler alanında bölgesel mevcut durum raporları hazırlanmakta olup; raporlarda ilgili teknolojinin tanımı, kullanım alanları, dünya genelinde mevcut durumu, İstanbul bölgesindeki yaygınlığı, bölgedeki talep, ilgili paydaşlar, gerçekleştirilen projeler, eğitim ve araştırma altyapıları tespit edilmektedir. Belirli periyotlar ile güncellenecek mevcut durum raporları ile rapor konusu teknoloji alanında İstanbul'un potansiyelini tespit etmek, politika yapıcılara veri sağlamak, ilgili tarafların farkındalıklarının artırılması sağlamak ve bu alanda çalışma yapacak kurum ve kuruluşlara yol göstermek hedeflenmiştir. Bu raporda Yapay Zeka Teknolojilerine yer verilmiş olup; söz konusu raporlar diğer kritik teknoloji başlıkları ile devam ettirilecek ve önümüzdeki dönemlerde yayımlanmaya devam edecektir.

T.C. SANAYİ VE TEKNOLOJİ BAKANLIĞI

İÇİNDEKİLER

YAPAY ZEKA TEKNOLOJİLERİ

Yapay Zeka Nedir? 2
Uygulama Süreci: Gözetimli ve Gözetimsiz Öğrenme 4
Veri Bilimi Nedir? 5
Veriden Modele 6
Makine Öğrenmesi Yaklaşımları 7
Veriye Göre Doğru Model Seçimi 9
Yapay Zekanın Tarihi Gelişimi 11
İlgili Disiplinler ve Teknolojiler 12
Yapay Zekanın Önemi 13
Yapay Zekanın Hizmet Ettiği Alanlar 14
Yapay Zeka Uygulama Örnekleri 15

DÜNYADA YAPAY ZEKA TEKNOLOJİLERİ

Dünyada Yapay Zeka Pazarının Durumu 17
Patentler ve Yayınlar 19
Yapay Zekada Trendler ve Etik Sorunlar 20

İSTANBUL'DA YAPAY ZEKA TEKNOLOJİLERİ

İstanbul Yapay Zeka Ekosistemi 22
Eğitim 23
Araştırma Merkezleri 24
İstanbul Yapay Zeka Ekosisteminden İyi Uygulama Örnekleri 25
Girişimler ve Merkezler 27

YAPAY ZEKA ÇALIŞTAYI

Çalıştay 29
Yapay Zeka Teknolojilerini İleriye Taşıyacak Çözümler 30
Elde Edilecek Çıktılar 32
Çalıştay Katılımcıları 33

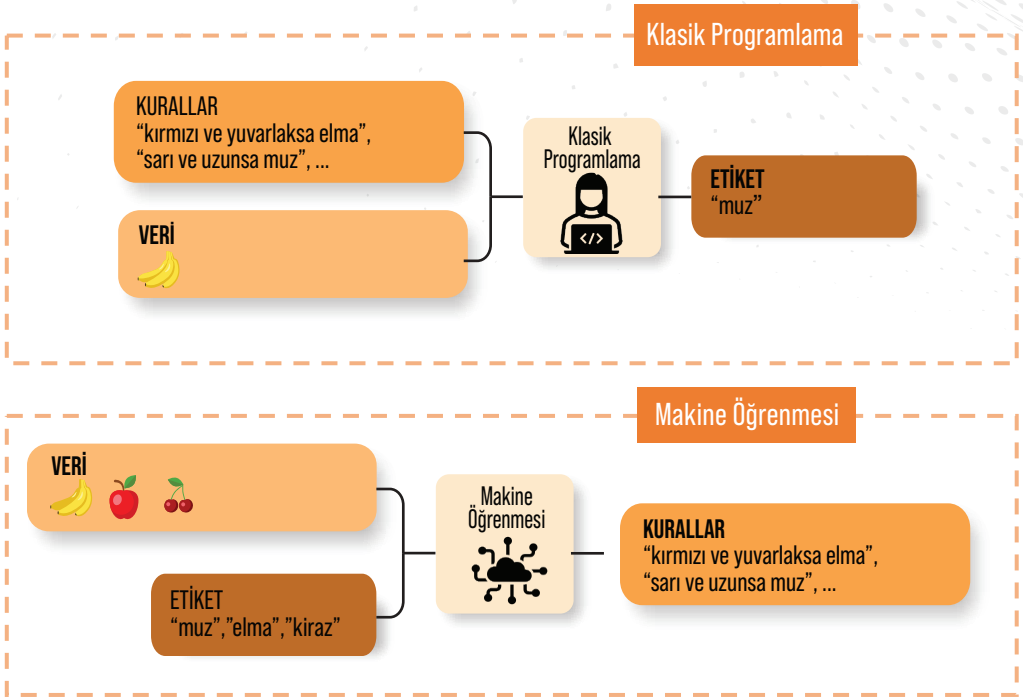
KISALTMALAR

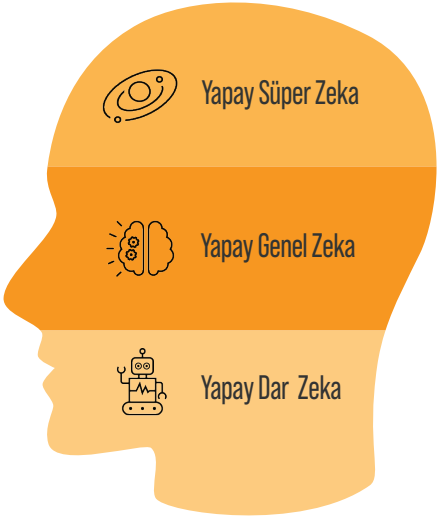
KISALTMA	TÜRKÇE AÇIKLAMA	İNGİLİZCE AÇIKLAMA
YZ	Yapay Zeka	Artificial Intelligence
MÖ	Makine Öğrenmesi	Machine Learning
AB	Avrupa Birliği	European Union
LSTM	Uzun Kısa-Vadeli Hafıza	Long Short-Term Memory
NLP	Doğal Dil İşleme	Natural Language Processing
LLM	Büyük Dil Modeli	Large Language Model
BERT	Dönüştürücülerden Çiftyönlü Kodlayıcı Gösterimler	Bidirectional Encoder Representations from Transformers
GPT	Üretici Öneğitilmiş Dönüştürücüler	Generative Pre-trained Transformers
YOLO	Sadece Bir Kez Bak	You Only Look Once
LDA	Gizli Dirichlet Ayırma	Latent Dirichlet Allocation
KNN	K Yakınlığınlığında Komşular	K Nearest Neighbors
IoT	Nesnelerin İnterneti	Internet of Things
HPC	Yüksek Başarımlı Hesaplama	High Performance Computing
RAG	Erişimle-Arttırılmış Üretim	Retrieval-Augmented Generation
RPA	Robotik Süreç Otomasyonu	Robotic Process Automation
SVD	Tekil Değer Ayrışması	Singular Value Decomposition

YAPAY ZEKA TEKNOLOJİLERİ

YAPAY ZEKA NEDİR?

Yapay zeka, bilgisayarların insan gibi mantık, akıl yürütme, tahmin ve öğrenme işlevlerini taklit edip, analiz, sınıflandırma ve kontrol gibi amaçlar için kullanılmasını ifade eder. Bilgisayar programları "Eğer ... ise ..." gibi şart cümleleri, formüller ve matematiksel fonksiyonlarla çalışır. Klasik programlamada bu kurallar manuel olarak insan tarafından kodlanır. Diğer taraftan bir insan yüzündeki duygu durumunu tespit edecek bir programın kodlanması klasik programlama ile pek mümkün değildir, çünkü bunu gerçekleştirecek kurallar dizisi çok karmaşıktır ve bilinmemektedir. Bu karmaşık kurallar ancak verinin bizzat kendisinden öğrenilebilir. Yüz veya nesne tanıma gibi insanlar için basit ancak bilgisayarlar için kurallar dizisi şeklinde kodlanamayacak kadar karmaşık olan durumlarda kuralları veriden öğrenen yaklaşımına makine öğrenmesi denir. Makine öğrenmesi yapay zeka hedeflerine varılması için günümüzdeki en popüler yaklaşımdır. Bu sebeple günümüzde çoğu zaman yapay zeka ve makine öğrenmesi eş anlamlı olarak kullanılmaktadır.



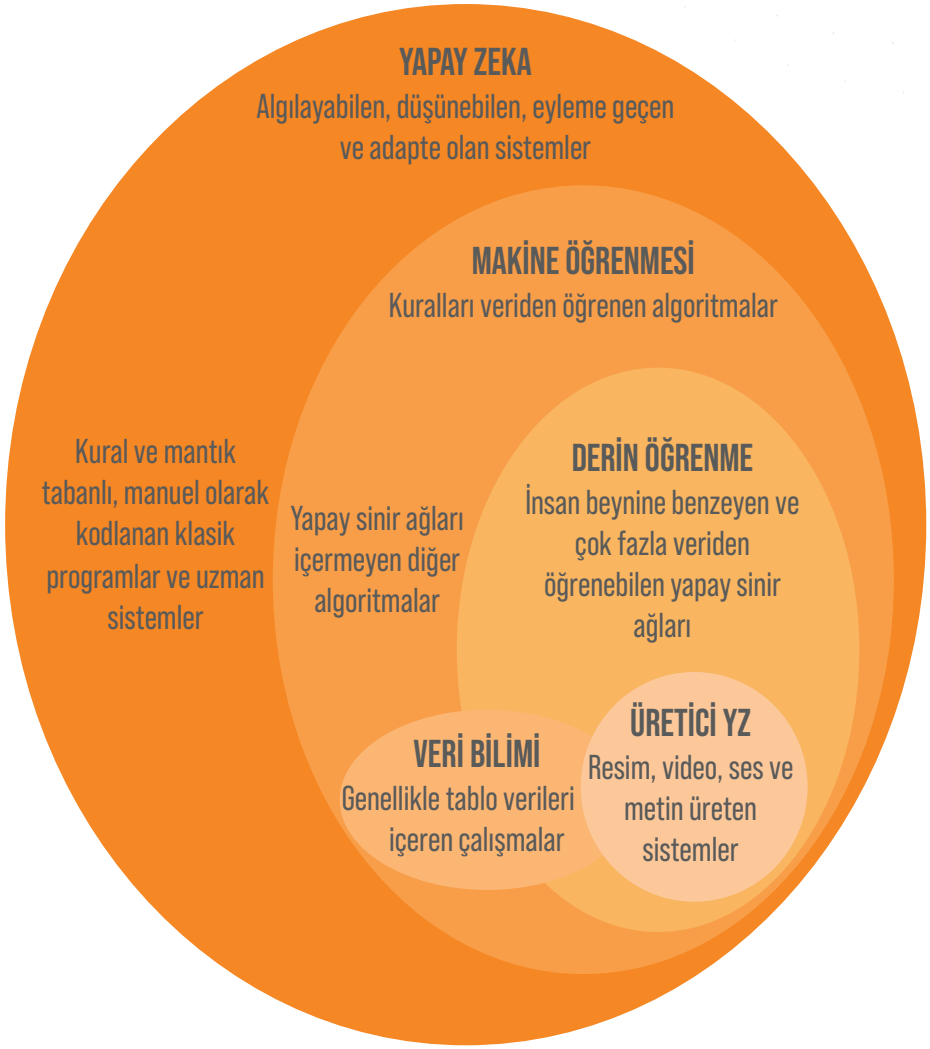


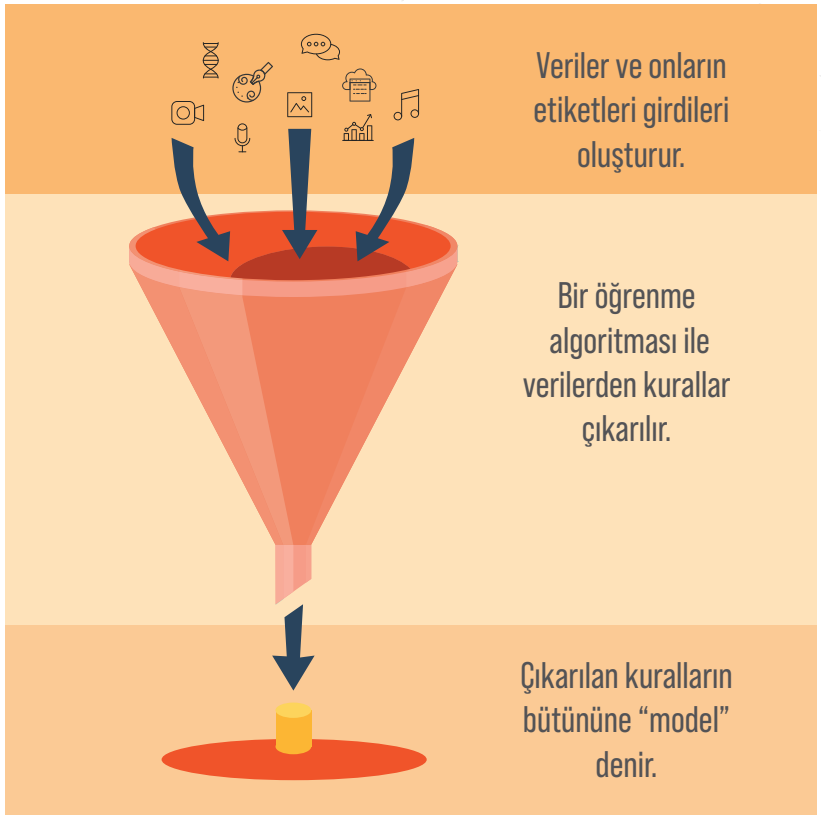
Düşünce üretme, bilimsel yaratıcılık, hikmetli olma, derin anlayış ve sosyal beceriler gibi birçok alanda insanları ciddi manada aşacağı düşünülen insan üstü sistemler yapay süper zeka olarak tanımlanmaktadır. Yapay süper zekanın insanların çözemediği büyük problemleri çözmesi beklenmektedir.

Tek bir görevle sınırlı kalmadan, farklı alanlardaki problemleri çözme yeteneğine sahip sistemler yapay genel zeka (YGZ) olarak kabul edilmektedir. 2023 yılında GPT-4 ile birlikte yapay genel zeka hedefine yaklaşıldığına dair iddialar ortaya atılmış olsa da uzmanlar YGZ'ye henüz ulaşılmadığını belirtmektedir.

Hususi bir görevdeki başarısı insan zekasına eşit olan veya onu geçen sistemler yapay dar zeka (YDZ) olarak tanımlanmaktadır. Bugün sık kullanılan chatbot'lar ve nesne tanıma modelleri YDZ'nin gücünü gözler önüne seren etkileyici örneklerdir.

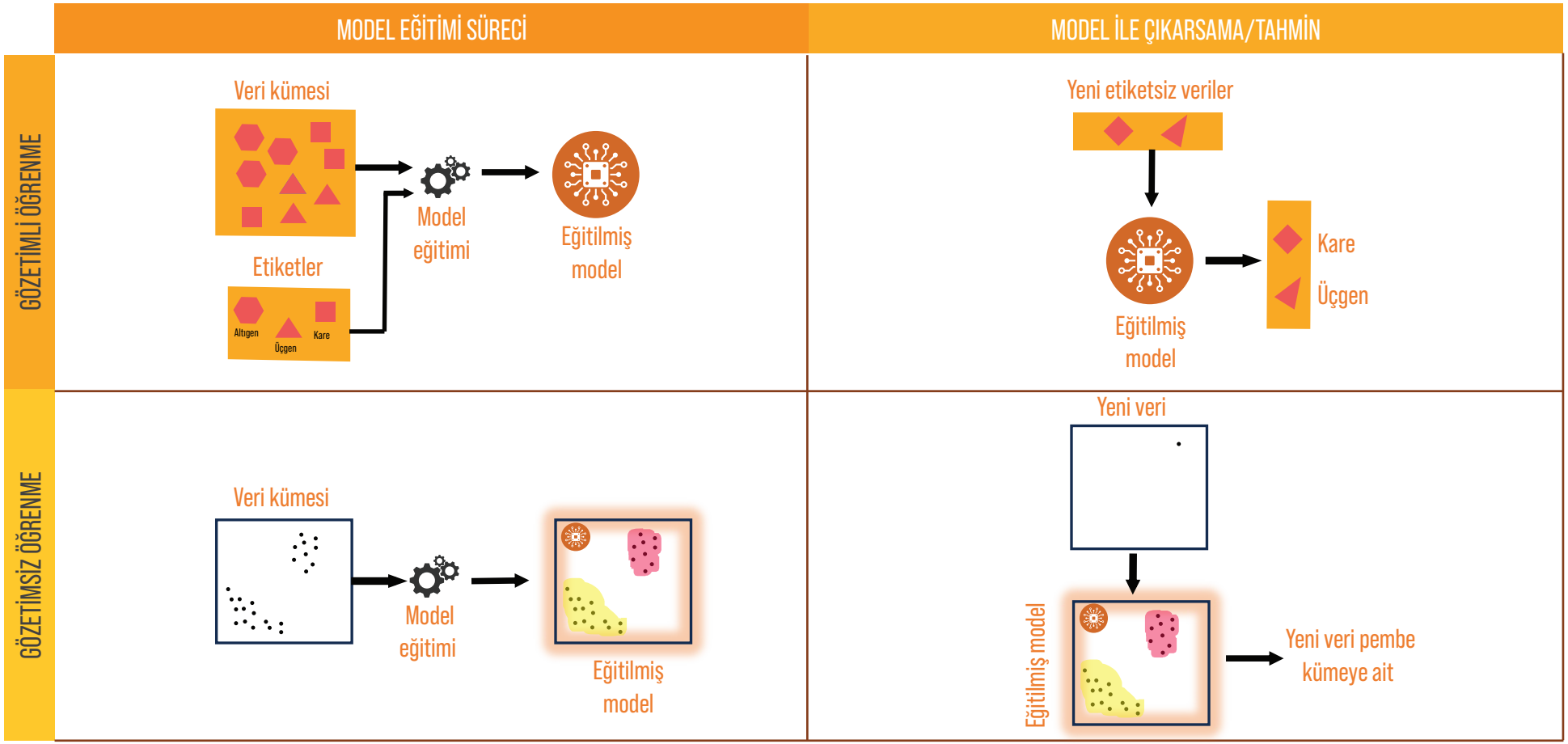
YAPAY ZEKA NEDİR?





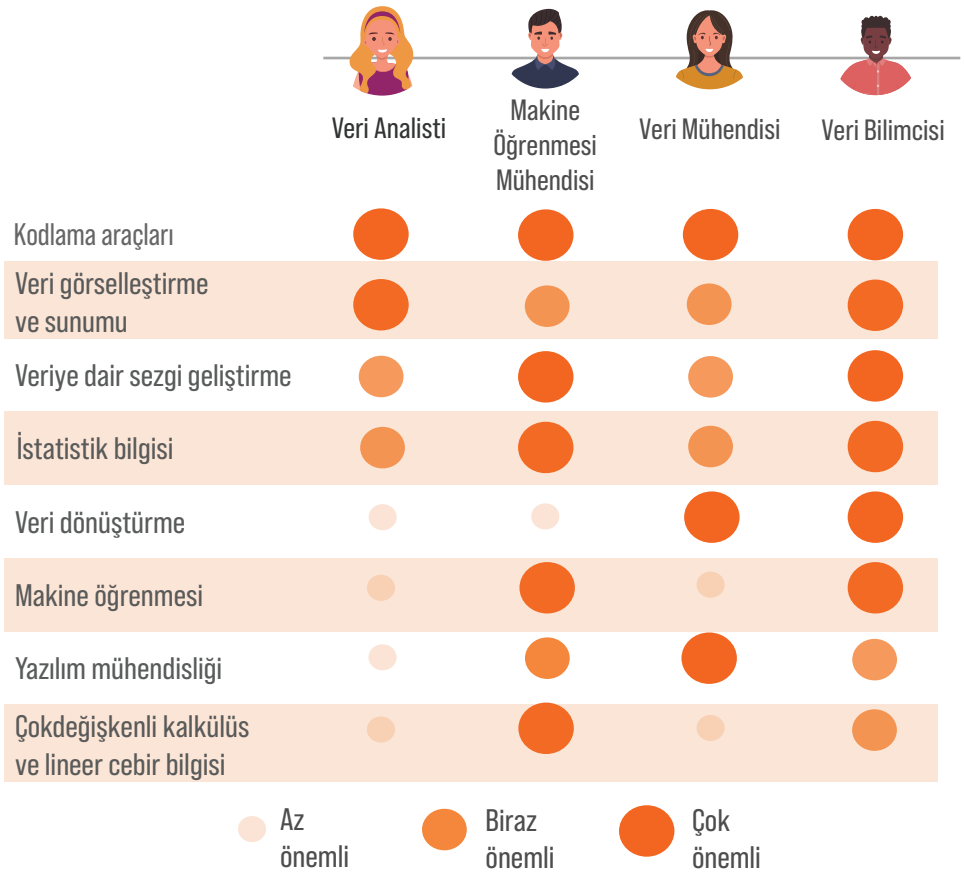
UYGULAMA SÜRECİ: GÖZETİMLİ VE GÖZETİMSİZ ÖĞRENME

Gözetimli ve gözetimsiz öğrenme olarak temelde iki çeşit öğrenme yaklaşımı bulunmaktadır. Gözetimli öğrenme verilerin etiketlerinin bulunduğu durumlarda kullanılır. Örneğin farklı nesnelerin görsellerinin ve her bir görselin "araba, kedi, uçak" gibi tanımlayıcılarının bulunduğu durum gibi. Gözetimli öğrenmede bir model eğitilirken hem veriler hem de etiketler kullanılır. Daha sonra bu model gelecekte etiketi bulunmayan verilerin etiketlerini tahmin etmede kullanılabilir. Sınıflandırma ve regresyon en sık kullanılan gözetimli öğrenme yaklaşımlarıdır. Gözetimsiz öğrenmede ise veriye eşlik eden etiketler yoktur. Bu durumda verinin içindeki gizli ilişkiler veya kümelenmeler bulunmaya çalışılır. Mesela bir e-ticaret sitesinden alışveriş yapan müşteriler aldıkların ürünler üzerinden "gençler", "teknoloji tutkunları", "indirim kovalayanlar" gibi kümelenebilir. Eğitilen model daha sonra yeni müşterilerin hangi gruplara ait olduklarını saptamak için kullanılabilir ve o müşteri sınıfına özel reklamlar veya ürün öne çıkarmalar yapılabilir. Kümeleme en sık kullanılan gözetimsiz öğrenme algoritmalarından biridir.



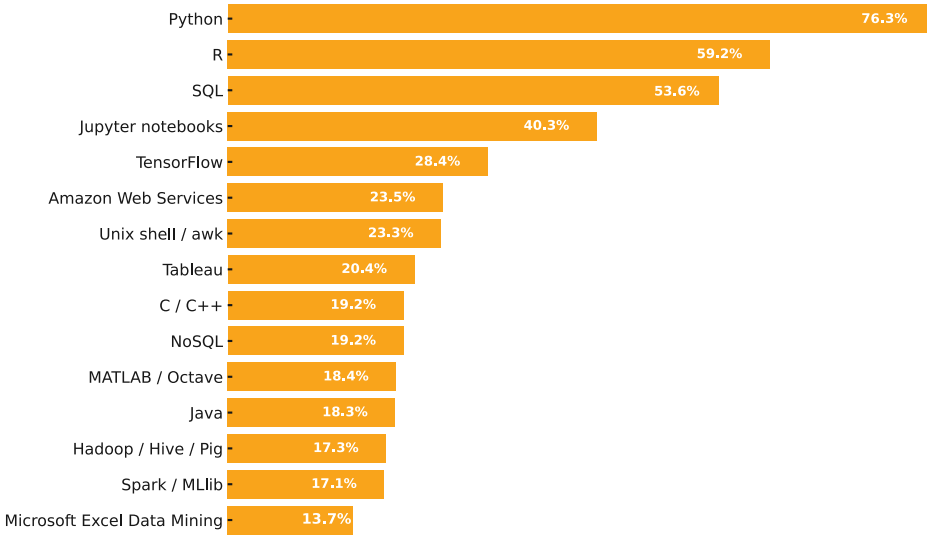
VERİ BİLİMİ NEDİR?

Veri bilimi, hem istatistiğin hem de bilgisayar bilimlerinin bir arada kullanılmasıyla iş veya araştırma problemleri için etki yaratıcı çözümler bulunmasına dair genel terimdir. Çoğu zaman "veri bilimi", donanım ve yazılım altyapısını kurmayı ve analizlerin sunumu için gösterge panoları oluşturmayı da içerecek şekilde geniş bir alanı kapsayacak şekilde tanımlanır.



Veri işlemeye dair her bir pozisyondan farklı yetenekler beklenmektedir ve şirketler iş ilan verirken buna dikkat etmektedir.

Veri bilimi birçok farklı alanın kesişim noktası haline gelerek 2000'li yıllardan itibaren popülerlik kazanmaya başlamıştır.



Günümüzde veri bilimi ve yapay zeka alanında en cok kullanılan Python ve SQL dilleridir. Özellikle biyoinformatik gibi alanlarda R dili popülerligini sürdürmektedir. (Kaynak:https://towardsdatascience.com/training-your-staff-in-data-science-heres-how-to-pick-the-right-programming-language-dda349354b18 (2018))

VERİ

SIRALANMIŞ

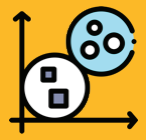
DÜZELTİLMİŞ

GÖRSELLEŞTİRİLMİŞ

HİKAYELEŞTİRİLMİŞ

KULLANILABİLİR

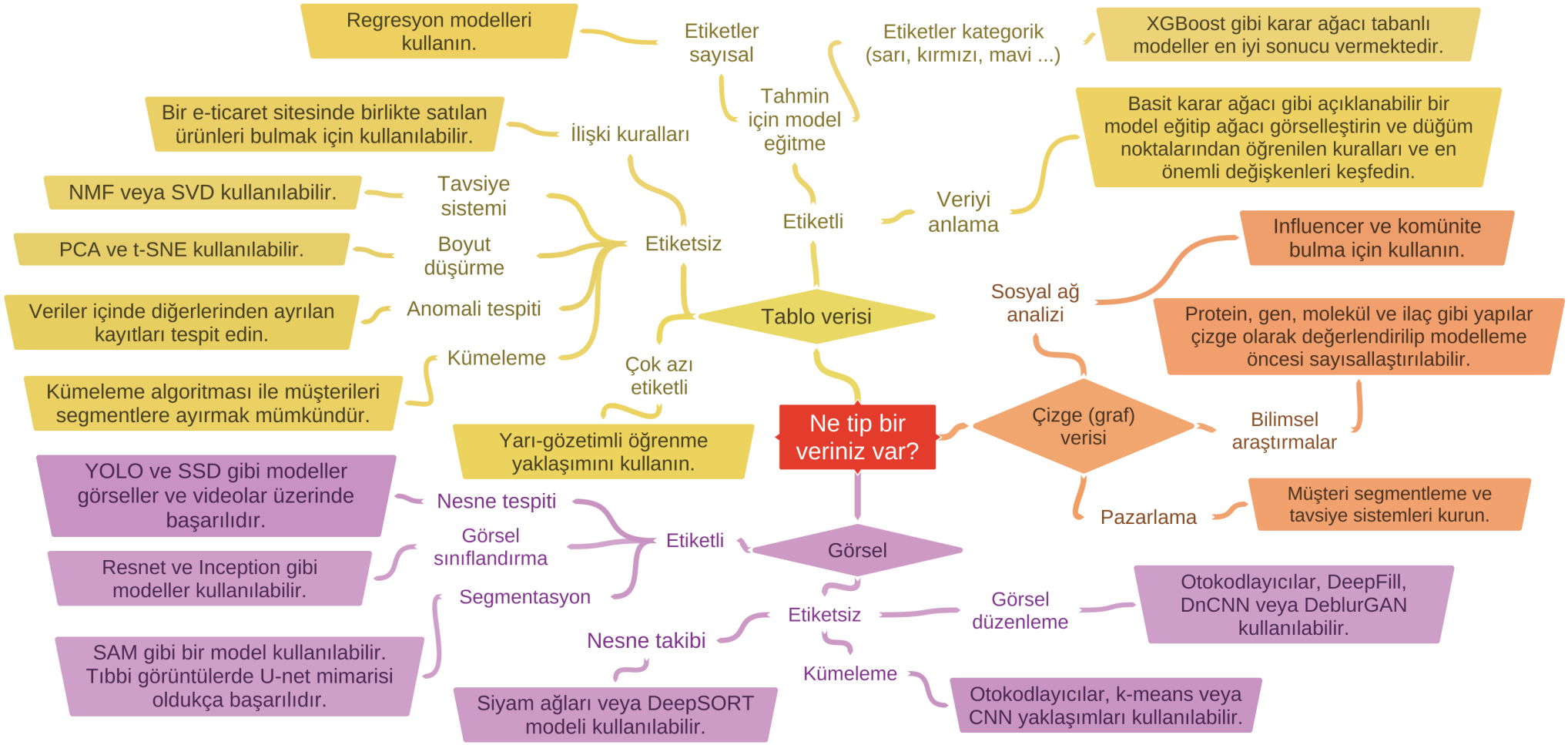
Veri bilimcisi en yüksek doğruluğa sahip modeli kurmayı hedeflerken, gömülü sistem tasarımcısı hafızada en az yer kaplayan en hafif modeli kullanmak ister. Diğer taraftan veri mühendisleri verinin toplanması, depolanması ve sorgulanması süreçlerini basitleştiren akış hatlarını tercih ederken, ürün yöneticisi müşterilere en az sayıda defolu ürün göndermek için yanlış pozitifleri en aza indiren modelleri ister. Yöneticiler kullanılan YZ algoritmalarının şirket gelirini arttırmasını beklerken, paydaşlar modellerin ürünleşmesini ve şirket değerlemesinin artmasını arzular. Veriden modele giderken tüm bu isteklerin göz önünde tutulması gerekir.

	Sınıflandırma	Regresyon	 Kümeleme	Boyut Düşürme	İlişkilendirme	Takviyeli Öğrenme
KULLANIM AMACI	"Hasta" ve "sağlıklı" gibi sınıf etiketleri bulunan eldeki verilerle bir sınıflandırma modeli eğitilebilir ve bu model yeni verileri sınıflandırmak için kullanılabilir. Etiketler kullanıldığı için gözetimli öğrenme yöntemidir.	Evlerin oda sayısı ve metrekaresi gibi değişkenler ile evin fiyatı gibi sayısal bir değeri ilişkilendiren modellerdir.	Etiketsiz verilerdeki ilk bakışta görünmeyen gizli kümeleri keşfetmek için veriler arasındaki yakınlıkları kullanır. Örneğin bir e-ticaret sitesi müşterileri "gençler", "teknoloji tutkunları" ve "indirim arayanlar" gibi kümelendirebilir.	Bir veri kümesinde çok fazla değişken/öznitelik (Excel'de çok fazla sütun gibi) olduğunda veriyi modellemek ve görselleştirmek zor olabilir. Bu durumda veriyi tanımlayan en önemli öznitelikler belli ağırlıklarla seçilip veri boyutu küçültülebilir.	Büyük veri tabanlarındaki değişkenler arasında ilginç ilişkileri keşfetmek için kullanılır.	İstenen davranışları ödüllendirerek ve istenmeyenleri cezalandırarak modellerin dinamik olarak öğrenmesini ve karar vermesini sağlayan yaklaşımdır.
VERİ TİPLERİ VE METOTLAR	Tablo verileri için karar ağaçları, Naive Bayes, destek vektör makineleri, zaman serileri için LSTM, görselleri sınıflandırmak için ise CNN kullanılabilir.	Tablo verilerinde en çok kullanılan yaklaşımdır. Doğrusal regresyon, polinom regresyonu, ridge/lasso regresyonu gibi türevleri bulunur.	K-Means, hiyerarşik kümeleme, DBSCAN, spektral kümeleme sıkça kullanılan modellerdir. Tablo ve görsel veriler üzerinde kullanılabilir.	Temel bileşen analizi (PCA), t-dağıtılmış stokastik komşu gömme (t-SNE) ve otokodlayıcılar en sık kullanılan yaklaşımlardır. Hem tablo hem de görsel verilerle kullanılabilir.	Apriori, Eclat, FP-Büyüme gibi algoritmalar tablo verileri için kullanılabilir.	Q-öğrenme, SARSA ve Derin Q Ağı (DQN) sık kullanılan algoritmalardır.
ÖRNEK UYGULAMALAR	E-posta spam filtreleme, nesne tanıma (insan, araba, bisiklet, vb.), tıbbi teşhis (kanser/kanser değil), finansal verilerde şüpheli işlem tespiti, kredi skorlama ve duygu analizi.	Hisse senedi fiyat tahmini, emlak değerleme, enerji tüketimi tahmini, satış tahminleri ve risk değerlendirmesi.	Pazar segmentasyonu, müşteri segmentasyonu, sosyal ağ analizi, görüntülerdeki objelerin bölümlendirmesi ve genetik kümeleme.	Öznitelik çıkarımı, gürültü azaltma, iki veya üç boyutta veriyi görselleştirme ve hesaplama verimliliğini artırma.	Market sepeti analizi, çapraz satış stratejileri, ürün gruplama ve hasta verilerinden hastalık ilişkileri tespit etme.	Otonom araçlar, oyun oynayan YZ, robotik manipülasyon ve dinamik olarak duruma göre değişen tedavi stratejileri.

	Üretici YZ	Tavsiye Sistemleri	Bilgisayarlı Görü	Doğal Dil İşleme	Zaman Serileri
KULLANIM AMACI	Daha önce varolmayan, yeni görseller, videolar, metinler, sesler ve tablo verileri üretmek için kullanılır. Ayrıca eldeki verilerin az olduğu durumda veri kümesini zenginleştirmek için de kullanılabilir.	Kullanıcıların tercihlerine ve geçmiş davranışlarına dayalı olarak kullanıcıların ilgisini çekebilecek başka ürünleri ve hizmetleri tahmin etmek ve önermek için işe yarar.	Bilgisayarların görsellerdeki ve videolardaki içerikleri algılayarak çözümlemesini mümkün kılan yaklaşımdır.	Bilgisayarların insan diliyle iletişimine olanak vermek, metin ve konuşmayı işlemek ve anlamak için kullanılır.	Geçmiş eğilimler ve kalıplara dayanarak gelecekteki değerleri tahmin etmek için zaman sıralı veri noktalarını analiz etmek ve modelle-mek için kullanılır.
VERİ TİPLERİ VE METOTLAR	Her türlü görsel, metin ve tablo verileri üretilebilir. Üretken Çekişmeli Ağlar (GAN'lar), Değişken Otokodlayıcılar (VAE'ler), GPT, BERT, DALL-E ve StyleGAN sık kullanılan popüler modellerdir.	Genellikle tablo verileri işbirlikçi filtreleme, SVD, NMF ve derin öğrenme gibi yöntemlerle işlenir.	Görsel ve video verileri sınıflandırma, segmentasyon ve nesne tanıma gibi amaçlarla işlenebilir. Evrişimsel Sinir Ağları (CNN'ler) eğitilebilir veya OpenCV gibi eğitilmiş modeller içeren kütüphaneler kullanılabilir.	GPT, BERT ve LLAMA gibi büyük dil modelleri derin öğrenmeye dayanır. Birçok açık kaynaklı dil modeline Hugging Face websitesi üzerinden ulaşılabilir.	ARIMA, LSTM ağları, META'nın Prophet'i gibi modeller ve araçlar kullanılabilir.
ÖRNEK UYGULAMALAR	İçerik oluşturma, sanat ve desen oluşturma, müzik besteleme, video oyunu tasarlama, deepfake'ler, kişiye özel eğitim materyalleri oluşturma, yeni malzemeler, kimyasallar ve ilaçlar tasarlama.	E-ticaret ürün önerileri, film/müzik/kitap tavsiyeleri, kişiselleştirilmiş içerik hizmetleri ve hedefli reklamcılık.	Yüz tanıma, otonom sürüş, tıbbi görüntü analizi, gözetleme sistemleri, arttırılmış gerçeklik ve döküman işleme.	Makine çevirisi, chatbotlar, duygu analizi, metin özeti çıkarma ve metin düzeltme.	Finansal piyasa analizi, hava tahmini, envanter yönetimi ve talep tahmini.

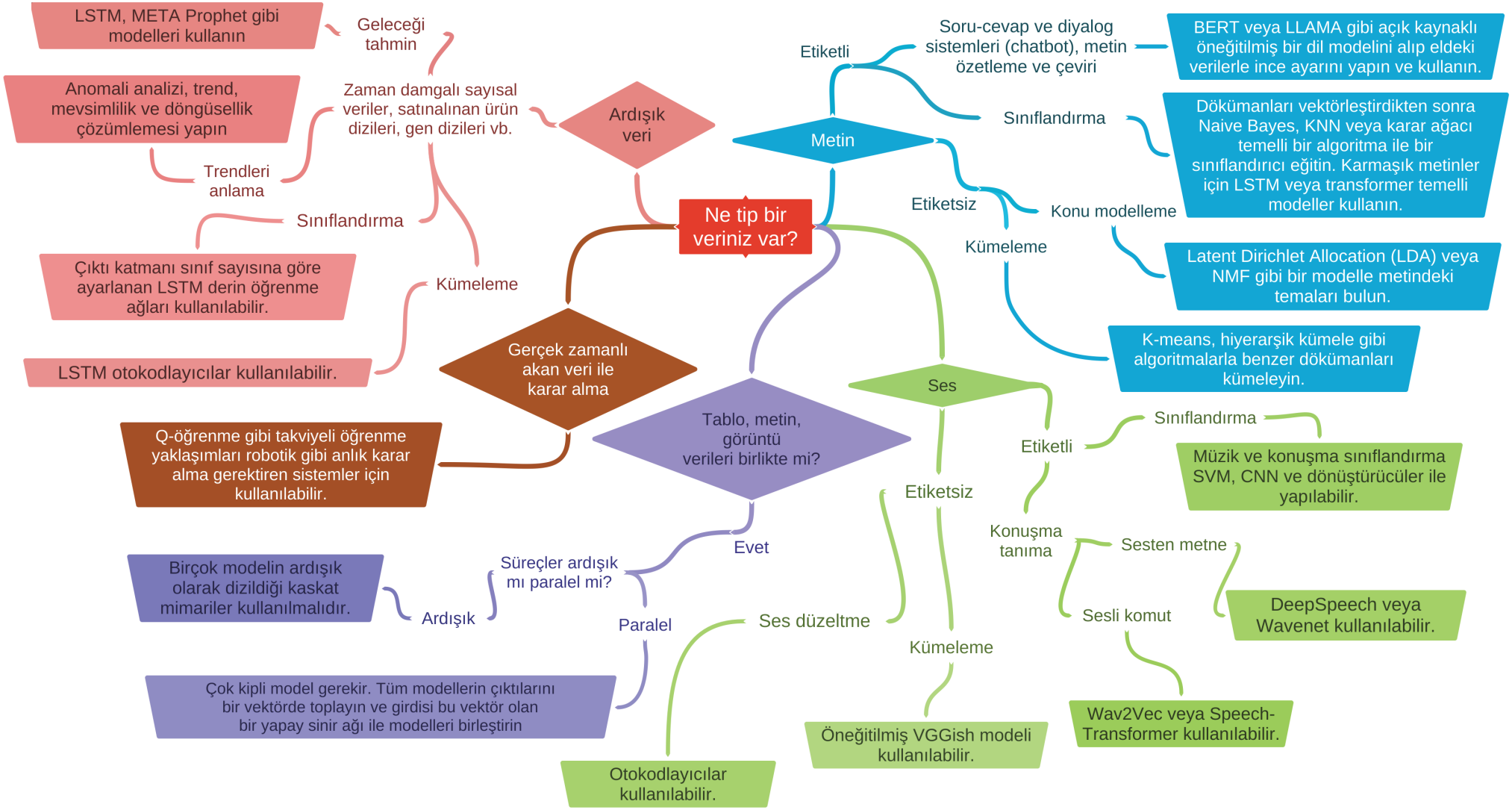
VERİYE GÖRE DOĞRU MODEL SEÇİMİ

Elinizdeki verinin tipi onu hangi amaçlarla ve hangi yaklaşımlarla kullanabileceğinizi belirler.



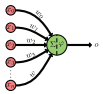
VERİYE GÖRE DOĞRU MODEL SEÇİMİ

Elinizdeki verinin tipi onu hangi amaçlarla ve hangi yaklaşımlarla kullanabileceğinizi belirler.



YAPAY ZEKANIN TARİHİ GELİŞİMİ

1956
"Yapay zeka" terimi ilk kez Dartmouth konferansında kullanıldı



1959
Yapay sinir ağlarının temeli perceptron ileri sürüldü.

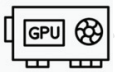
1966
İlk chatbot ELIZA çıktı.

1974
Beklentilerin karşılanamaması üzerine 1974-1980 arası YZ'de gelişmeler durdu.

1986
Geri yayılım (backpropagation) algoritması ile yapay sinir ağlarını eğitmek mümkün oldu.

1997
LSTM modeli ortaya çıktı. IBM'in Deep Blue'su Kasparov'u satrançta yendi.

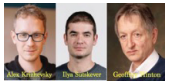
1998
CNN ile karakter tanıma mümkün oldu.



2009
Google makine öğrenmesi için GPU kullanmaya başladı.

2010
Facebook zaman serisi modeli Prophet'i tanıttı.

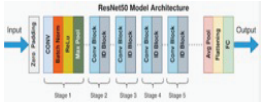
2011
IBM'in Watson'ı Jeopardy'de yarıştı. Apple Siri'yi tanıttı.



2012
İki adet NVIDIA GTX 580 GPU ile 6 gün eğitilen AlexNet modeli ImageNet yarışmasını kazanarak derin öğrenmenin klasik yöntemlere göre bilgisayar görüsündeki üstünlüğünü ispatladı.

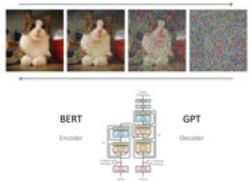
2013
DeepMind derin takviyeli öğrenme modelini duyurdu.

2014
Üretici Çekişmeli Ağlar (GAN), VGGNet ve GoogLeNet bilgisayar görüsü modelleri ve XGBoost modeli çıktı.



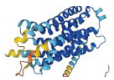
2015
Artık bağlantılar içeren ResNet bilgisayar görüsü modeli geliştirildi.

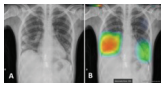
2016
DeepMind'ın AlphaGo'su Go'da Lee Sedol'u yendi. YOLO gerçek zamanlı nesne tanıma modeli, Google'ın Sinirsel Makine Çevirisi Sistemi ve TPU çipleri çıktı.



2017
Difüzyon görüntü üretici modeller, BERT ve GPT gibi NLP modellerinin temelini oluşturan dönüştürücüler (transformer) geliştirildi.

2018
Google BERT NLP modelini, OpenAI ise GPT1 NLP modelini duyurdu.



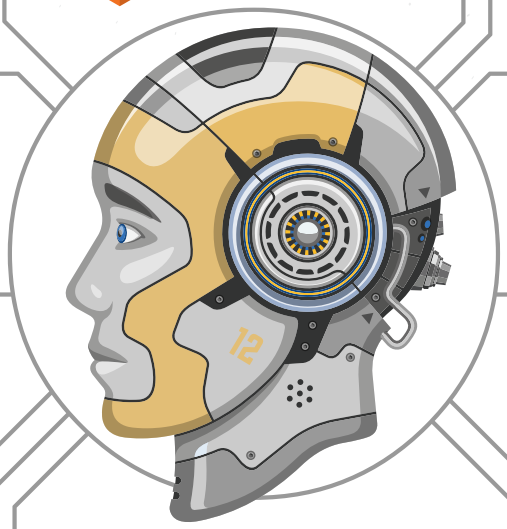


2019
OpenAI GPT2, DeepMind ise AlphaFold protein modelini duyurdu. Google AI'ın derin öğrenme algoritması akciğer kanserini radyoloji görüntülerinden teşhis etmede radyolojistleri hız ve doğrulukta geçti.

2020
OpenAI GPT3'ü ve difüzyon modeli DALL-E'yi duyurdu. NVIDIA yapay zeka için A100 GPU'ları çıkardı. Görüntü dönüştürücü (vision transformer) modeli geliştirildi.

2023
OpenAI GPT4'ü ve ChatGPT'yi duyurdu. Görüntü, metin ve ses modellerini birleştiren çok-kipli YZ modelleri çıktı. Google'ın chatbotu Bard duyuruldu (yeni adı Gemini).

İLGİLİ DİSİPLİNLER VE TEKNOLOJİLER



YAPAY ZEKA

İSTATİSTİK
YZ algoritmalarının çıkarımları çoğunlukla istatistikseldir.

GÖRÜNTÜ İŞLEME
YZ gelişmiş bilgisayarlı görü sistemlerine imkan verir.

SİNİRBİLİMİ
İnsan beynine dair çalışmalar YZ modellerine ilham verir.

VERİ BİLİMİ
Veri analizine ve modellemeye dair yöntemler geliştirir.

BİLGİSAYAR BİLİMLERİ
YZ'nin teorik altyapısını oluşturur.

UÇTA HESAPLAMA
Veriler buluta aktarılmadan toplandığı cihazlarda işlenebilir.

BÜYÜK VERİ
Çok hızlı ve çok miktarda veri üretimi ve toplanması YZ'yi beslemektedir.

MATEMATİK
Lineer cebir ve kalkülüs YZ algoritmalarının temelindedir.

DİJİTAL İKİZ
Gerçek zamanlı sanal varlıklar oluşturulmasını sağlar.

IoT
Akıllı cihaz ağları oluşturulabilir.

LİNGUİSTİK
Doğal dil işleme lingiustik alanından ilham alır.

ETİK
YZ teknolojilerinin sorumlu kullanımı önemlidir.

BULUT BİLİŞİM
YZ algoritmalarının güçlü sunucularda çalışmasına olanak sağlar.

ROBOTİK KONTROL
YZ ile karmaşık robot hareketleri öğrenilebilir.

SİNYAL İŞLEME
Görüntü ve ses işleme algoritmalarının temelini oluşturur.

YAPAY ZEKANIN ÖNEMİ

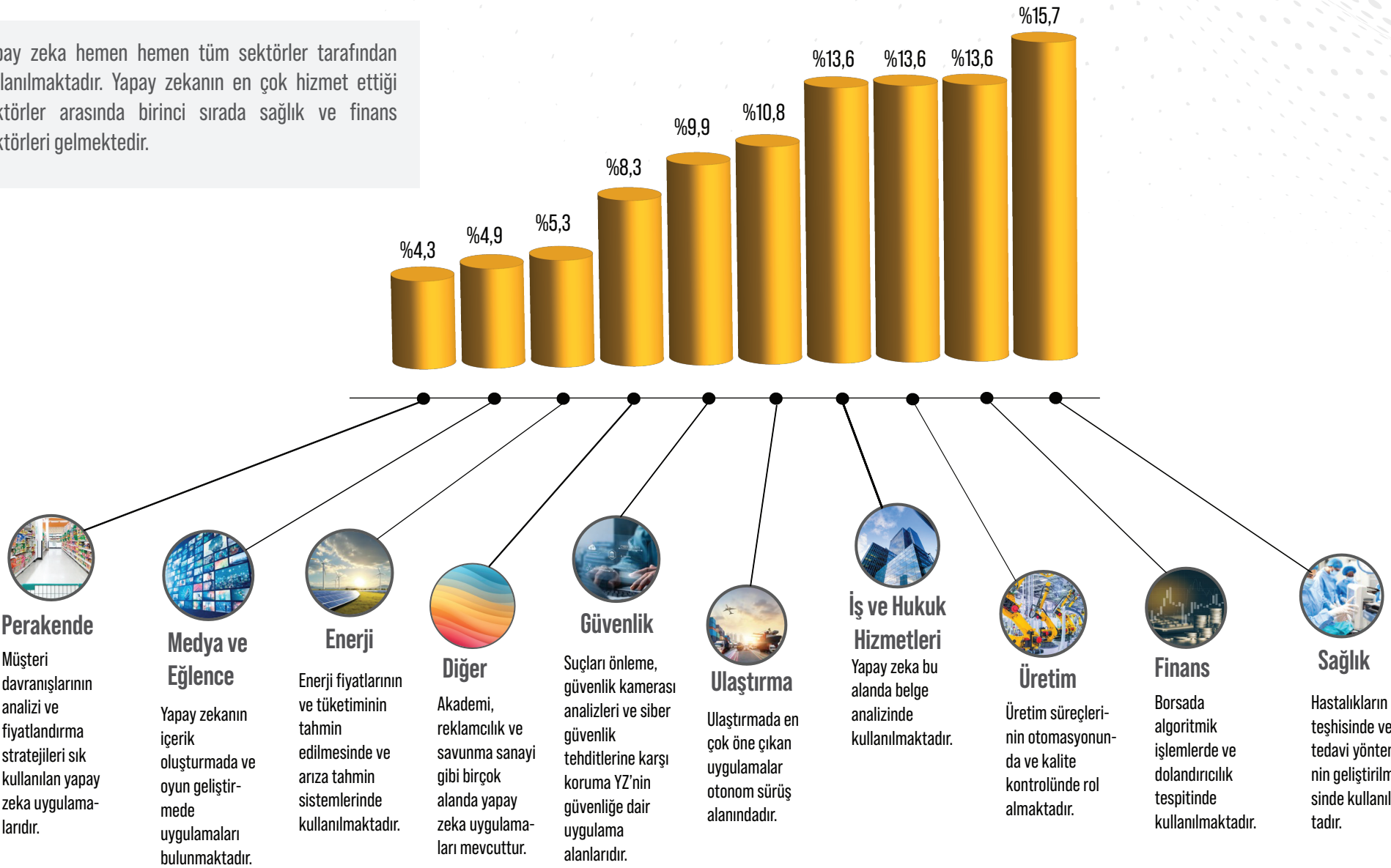
Yapay Zeka, finansal hizmetlerde gerçek zamanlı dolandırıcılık tespiti ve risk değerlendirmesi, perakende sektöründe kişiselleştirilmiş ürün önerileri ve talep tahmini, sağlık alanında ise tıbbi görüntü analizi ve hastalık teşhisi gibi alanlarda devrim yaratmıştır. YZ öncesi, bu süreçler daha çok insan müdahalesine dayalı ve zaman alıcı idi. Örneğin, manuel dolandırıcılık tespitleri yüksek hata oranlarına sahipti, müşteri önerileri genel algoritmalarla sınırlıydı ve tıbbi teşhisler verimsiz yöntemlerle yapılıyordu.

YZ'nin getirdiği otomasyon ve derin öğrenme yetenekleri sayesinde, işletmeler daha hızlı, doğru ve etkili kararlar alabilmekte, müşteri memnuniyetini artırabilmekte ve operasyonel verimliliklerini önemli ölçüde iyileştirebilmektedirler. YZ'nin olmaması durumunda, bu seviyede veri işleme, analiz ve kişiselleştirme mümkün olmamaktadır. Yandaki görselde yapay zeka öncesi ve sonrası yaklaşımlar karşılaştırılmıştır.

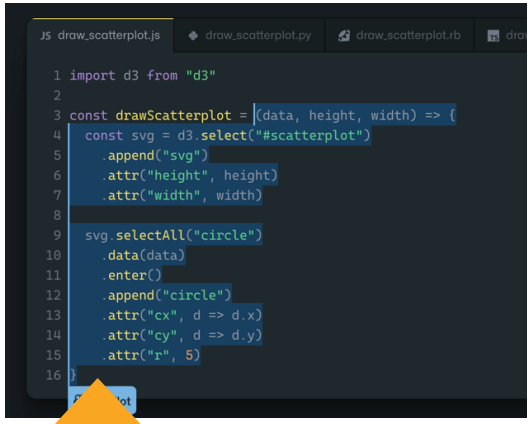
Yapay zeka öncesi		*Yapay zeka sonrası*
Kenar tespiti ve basit desen tanıma gibi temel görevlerle sınırlı, kural tabanlı algoritmalar kullanılıyordu.	BİLGİSAYARLI GÖRÜ	Veriden öğrenme yöntemleriyle nesne tespiti, yüz tanıma ve gerçek zamanlı video analizi mümkün oldu.
Sözdizimi, kelime sayısı ve olasılık odaklı yaklaşımlarla sınırlıydı ve dilin linguistik kuralları kullanılmaya çalışılıyordu.	DOĞAL DİL İŞLEME	GPT gibi dönüştürücü modeller ile kelime ilişkilerini ve bağlamı öğrenebilmek ve uzun metinler üretebilmek mümkün oldu.
Tıbbi görüntüler doktorlar tarafından bizzat değerlendiriliyordu ve bu yavaş bir süreçti.	SAĞLIK	CNN'ler sayesinde tıbbi görüntü analizinde doktorlardan daha hızlı ve daha doğru teşhis yapabilen algoritmalar geliştirildi.
Sık kullanılan sorulara ve cevaplara dayanan kural tabanlı sistemler düşük performans gösteriyordu.	MÜŞTERI HIZMETLERI	Büyük dil modelleri sayesinde chatbotlar müşteri taleplerini anlayıp doğru cevaplar üretebilmeye başladı.
Manuel izleme ve basit kural tabanlı sistemler yüksek yanlış pozitif oranlarına ve tespitlerde gecikmelere yol açıyordu.	DOLANDIRICILIK TESPİTİ	Gözetimsiz öğrenme modelleri dolandırıcılık aktivitelerini büyük doğrulukla tespit edebilmeye başladı.
Kural tabanlı ve düşük başarılı öge-öge ve kullanıcı-öge eşleştirme algoritmaları kullanılıyordu.	BUY TAVSİYE SİSTEMLERİ	Kullanıcı verilerindeki karmaşık ilişkiler daha iyi modellenerek kullanıcılara kişiselleşmiş öneriler sunmak mümkün oldu.

YAPAY ZEKANIN HİZMET ETTİĞİ ALANLAR

Yapay zeka hemen hemen tüm sektörler tarafından kullanılmaktadır. Yapay zekanın en çok hizmet ettiği sektörler arasında birinci sırada sağlık ve finans sektörleri gelmektedir.



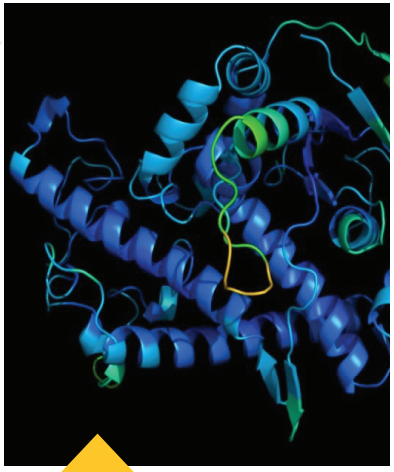
[Kaynak: https://www.statista.com/outlook/tmo/artificial-intelligence/worldwide#market-size]



GitHub Copilot, geliştiricilere kod yazımında otomatik tamamlama önerileri sunan yapay zeka tabanlı bir kod asistanıdır. Yazılım geliştirme süreçlerini hızlandırmasıyla popülerlik kazanmıştır.

OpenAI tarafından geliştirilen ChatGPT, doğal dilde sohbet edebilen bir yapay zeka ürünüdür. Etkileyici doğruluk oranı ve geniş kullanım alanlarıyla kısa sürede yaygınlaşmıştır.

DeepMind tarafından geliştirilen AlphaGo, Go oyununda dünya şampiyonu Lee Sedol'u 2016'da mağlup ederek yapay zekanın karar alma süreçlerindeki yüksek potansiyelini tüm dünyaya göstermiştir.



AlphaFold, DeepMind tarafından geliştirilen bir yapay zeka sistemidir ve bilim dünyasında büyük bir ilerleme olarak kabul edilmektedir. Proteinlerin üç boyutlu yapılarını son derece doğru bir şekilde tahmin edebilme yeteneği ile bilinen AlphaFold, biyolojik araştırmalar ve ilaç geliştirme sürecinde devrim yaratacak potansiyele sahiptir.

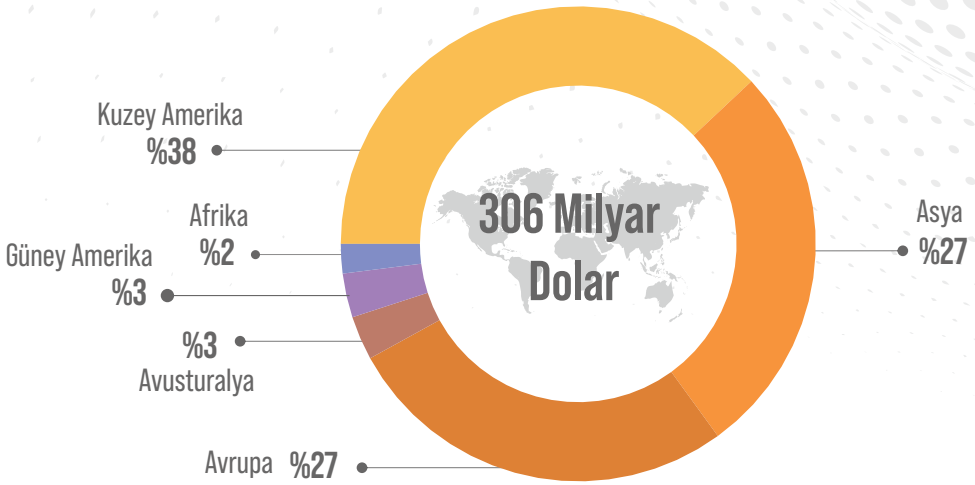
IBM Watson, doğal dil işleme ve makine öğrenmesi teknolojilerini kullanarak büyük veri setlerinden anlamlı bilgiler çıkarmak üzere tasarlanmış bir yapay zeka platformudur. Watson, özellikle kanser teşhisi ve tedavi önerileri konusunda araştırmacılara destek sağlamaktadır.

DÜNYADA YAPAY ZEKA TEKNOLOJİLERİ

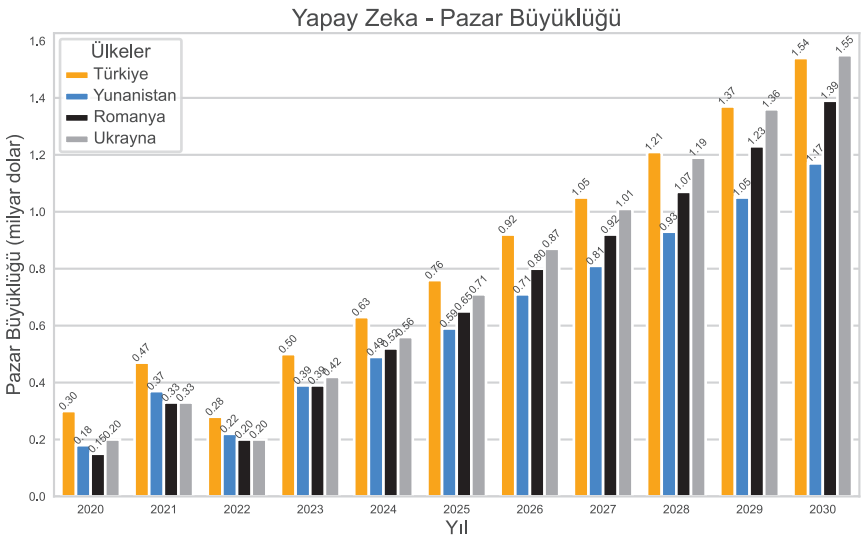
DÜNYADA YAPAY ZEKA PAZARININ DURUMU

ABD ve Çin, dünya yapay zeka pazarının yaklaşık yarısını birlikte kontrol etmektedir. Kıta bazında dağılıma bakıldığında Kuzey Amerika kıtasının pazarın en büyük payına sahip olduğu, Asya ve Avrupa kıtalarının ise pazarı eşit miktarda paylaştıkları görülmektedir.

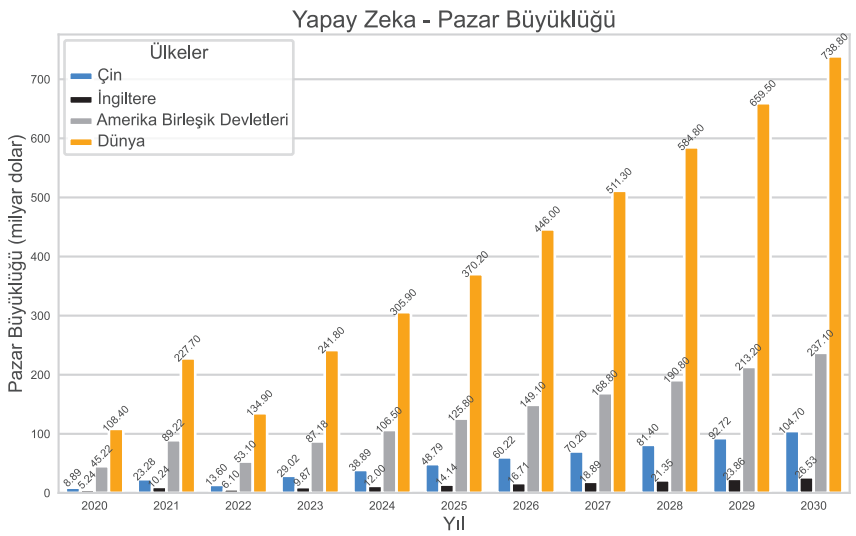
2024 itibarıyla Türkiye dünya yapay zeka pazarının %0,2'sine sahiptir ve bu 600 milyon dolara denk gelmektedir.



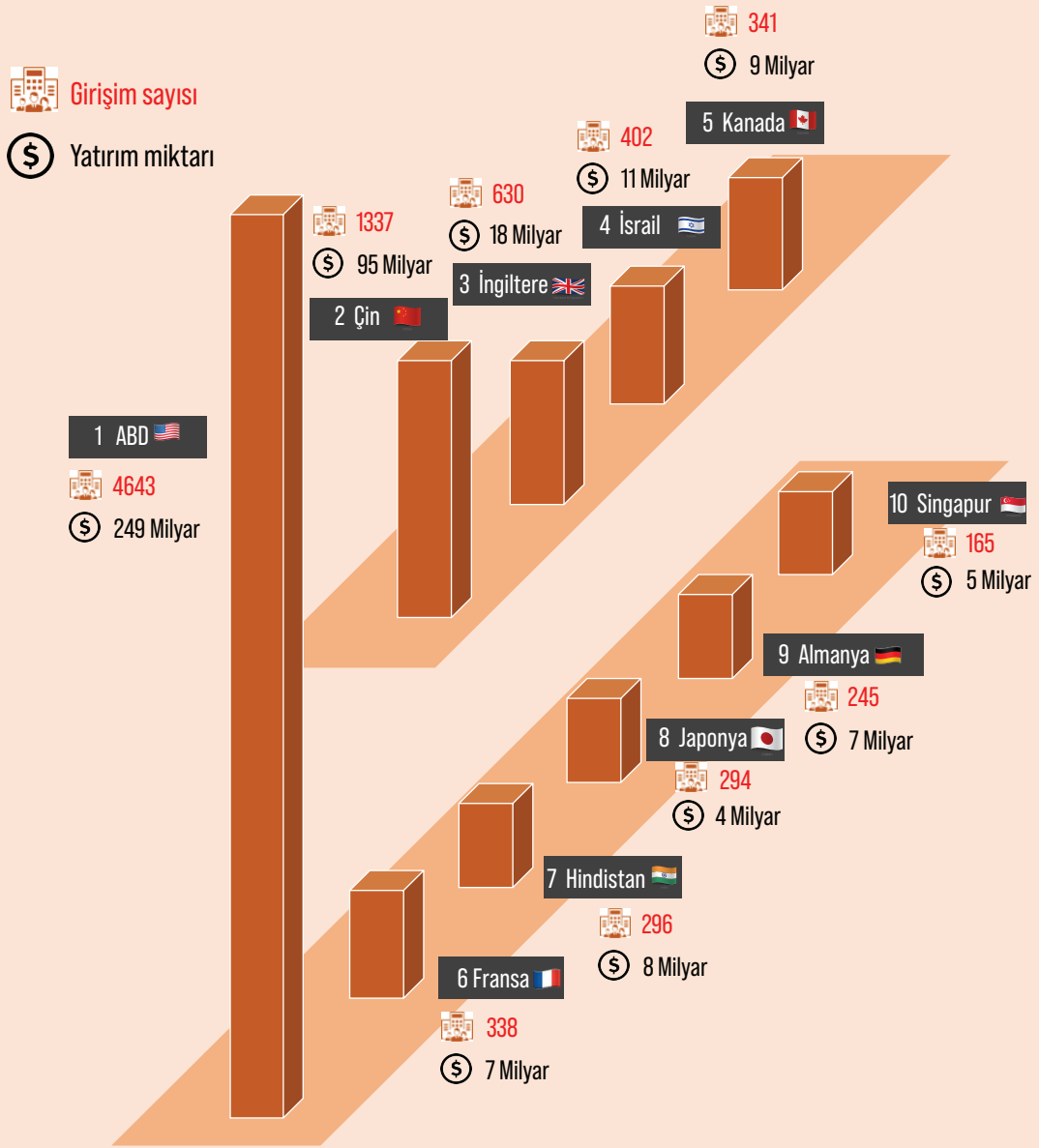
2024 yılı için yapay zeka pazar büyüklüğünün kıtalara göre dağılımı. (Kaynak: Statista)



Türkiye ile benzer pazar payına sahip bazı ülkelerin pazar büyüklükleri. (Kaynak:Statista)



Dünyada en çok pazar payına sahip ülkelerin pazar büyüklükleri. (Kaynak:Statista)



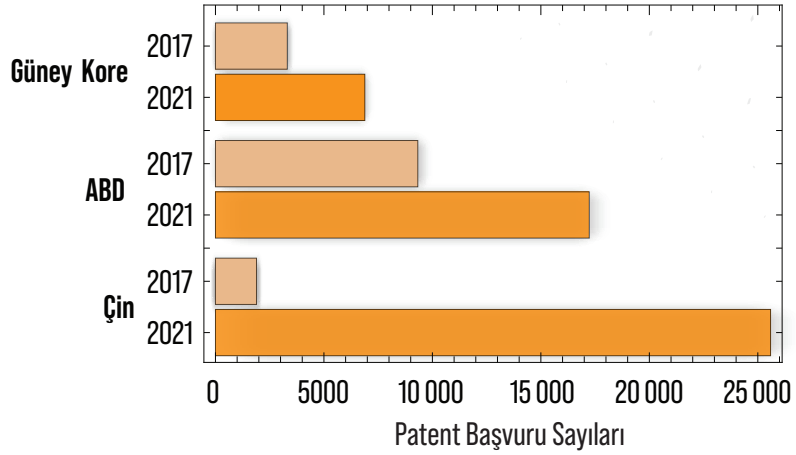
Ülkelere göre girişim sayısı ve yatırım miktarı.
(Kaynak: https://www.visualcapitalist.com/sp/global-ai-investment/ adresinden uyarlandı.)

Yapay zeka kapasitelerine göre ülkeler

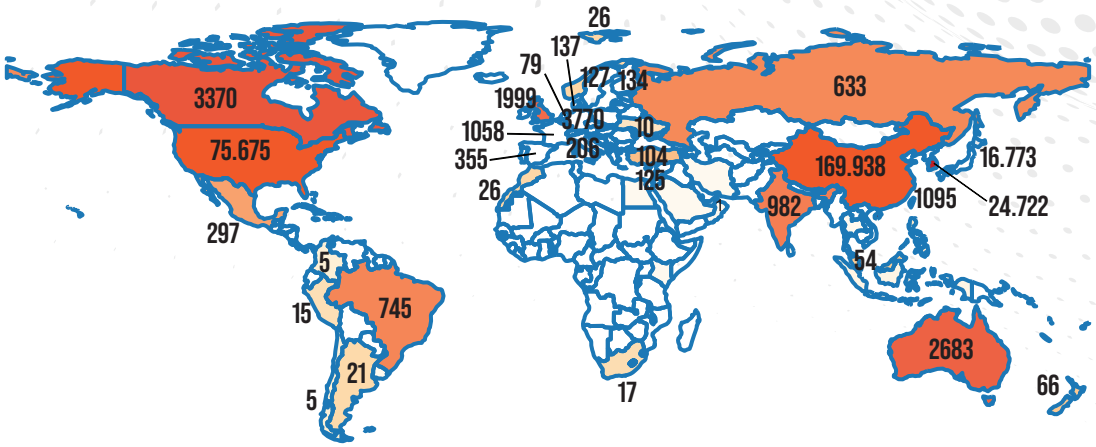
ABD	1
ÇİN	2
SİNGAPUR	3
BİRLEŞİK KRALLIK	4
KANADA	5
GÜNEY KORE	6
İSRAİL	7
ALMANYA	8
İSVİÇRE	9
TÜRKİYE	39

2023 Global Yapay Zeka İndeksi'ne göre ülkeler yapay zeka kapasitelerine göre sıralanmıştır. Sıralamada yetenek, altyapı, araştırma, geliştirme, hükümet stratejisi, ticarileştirme gibi kıstaslar kullanılmıştır.
(Kaynak: https://www.tortoisemedia.com/intelligence/global-ai/#rankings)

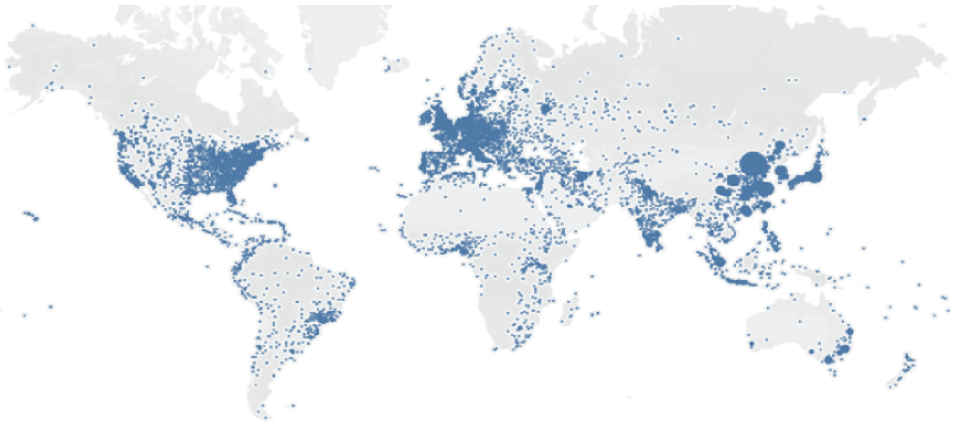
Dünya Ekonomik Forumu'nun 2023 yılında yayınladığı Global Gender Gap Raporu'na göre yapay zeka alanında kadın ve erkek istihdamı dağılımı %30-%70 olarak tespit edilmiştir.
(Kaynak: https://www3.weforum.org/docs/WEF_GGGR_2023.pdf)



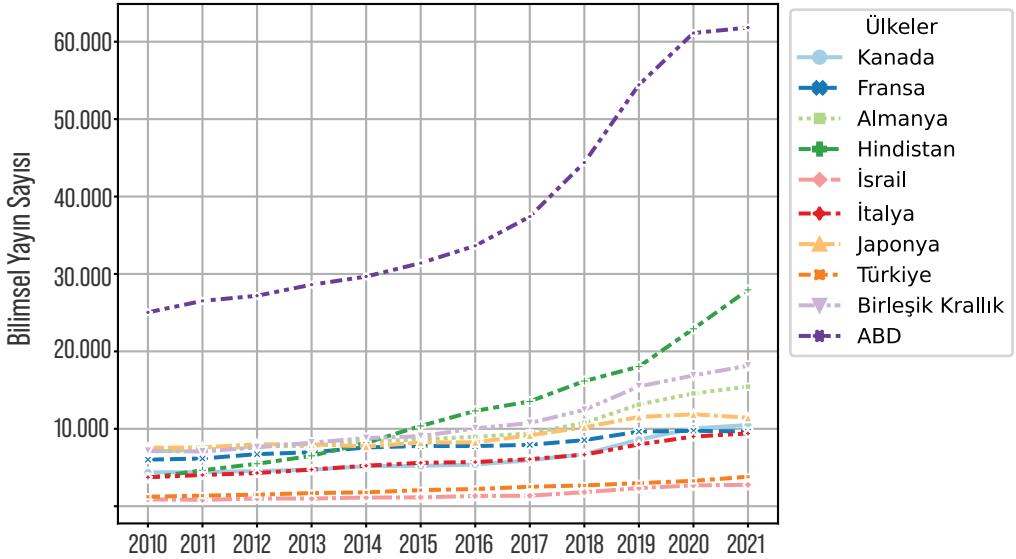
Büyük teknoloji şirketlerinin bulundukları ülkelere göre 2017 ve 2021 yıllarındaki patent başvuru sayıları.
(Kaynak:https://www.statista.com/chart/18211/companies-with-the-most-ai-patents/)



2010-2020 yılları arası ülkelerin toplam patent başvuruları.
(Kaynak: https://ourworldindata.org/grapher/artificial-intelligence-patents-submitted)



Yapay zeka ile alakalı akademik yayınların coğrafi dağılımı.
(Kaynak:https://oecd.ai/en/data?selectedArea=ai-research&selectedVisualization=ai-research-publications-map)



Yapay zeka ile alakalı akademik yayınların ülkelere ve yıllara göre dağılımı.
(Kaynak:https://ourworldindata.org/grapher/annual-scholarly-publications-on-artificial-intelligence)

YAPAY ZEKADA TRENDLER

2024 SONRASI

Genel Yapay Zeka

Görüntü, metin ve sayısal verileri işleyen çok kipli modeller

Erişimle-arttırılmış üretim (RAG) ile kaynaklardan bilgi çekebilen YZ sistemleri

Video için üretici yapay zeka

YZ ile daha etkin bilimsel simülasyon

Küçültülmüş dil modelleri

2024 ÖNCESİ

Ses tonunu koruyarak başka dillere canlı çeviri

Büyük dil modelleri

Üretici yapay zeka ile görsel oluşturma

6 YAPAY ZEKA ETİĞİ SORUNLARI

Yapay zekadaki gelişmeler artan bir ivme ile sürerken diğer taraftan etik ve güvenlik endişeleri de aynı hızda önem kazanmaktadır. Özellikle derin öğrenme içeren kara kutu modellerin karar verme süreçleri tam olarak anlaşılamadığı için yakın dönemde "yapay genel zekanın" gerçekleşme ihtimali etik ve güvenlik açısından birçok belirsizlik içermektedir.

01. YZ ile tam otomasyonun gerçekleşmesi birçok kişinin aniden işsiz kalmasına neden olabilir.

02. Deepfake teknolojisi ile üretilen sahte görüntüler dolandırıcılık ve yalan haber üretmede kullanılabiliyor.

03. Verilerde varolan önyargılar o veri ile eğitilen modeller tarafından öğrenilmektedir ve bu modellerin önyargılı kararlar vermesine neden olabilmektedir.

04. YZ destekli bilgisayarlı görü ve kontrol algoritmaları ile donatılmış otonom silah sistemleri sadece düşman unsurlara değil dost unsurlara da zarar verebilir.

05. Yapay genel zekanın gerçekleşmesi ile birlikte yapay zeka sistemleri insanların kontrolünden çıkıp bağımsız hareket etmeye başlayabilir, hatta insanlığın zararına olacak kararlar alabilirler.

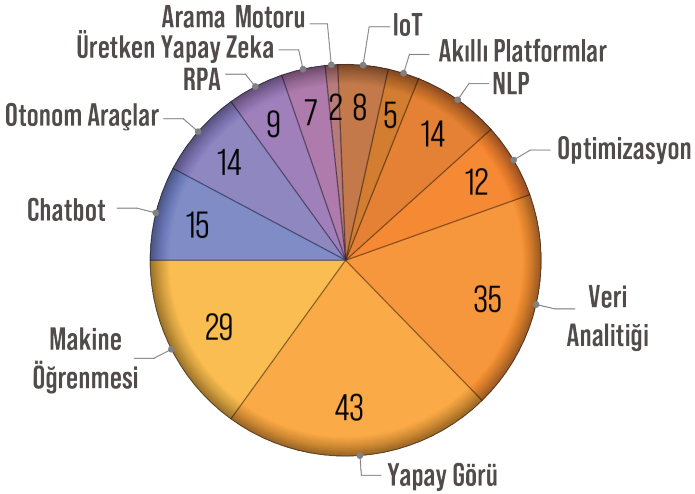
06. YZ modelleri genellikle kara kutu modeller oldukları için algoritma çıktılarına güvenme konusunda endişeler yaşanabilir.

İSTANBUL'DA YAPAY ZEKA TEKNOLOJİLERİ

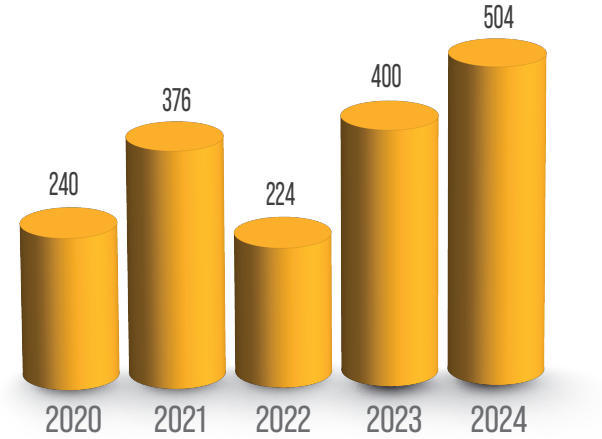
İstanbul'da yapay zeka kullanımının en yaygın olduğu sektörler finans, otomotiv ve sağlık sektörleridir. Finans, sağlık ve otomotiv sektörlerindeki yoğun veri kullanımı, risk analizi ihtiyacı, süreç otomasyonu ve büyük şehir dinamiği gibi faktörler bu alanda yapay zeka teknolojilerinin kullanımını yaygınlaştırmaktadır. İstanbul'da yapay zeka kullanımının yaygın olduğu diğer önemli sektörler arasında lojistik, üretim, perakende ve e-ticaret bulunmaktadır. Bu sektörlerde yapay zeka, verimlilik, maliyet düşürme ve müşteri deneyimini iyileştirme gibi amaçlarla kullanılmaktadır.

2024 itibarıyla İstanbul'daki yapay zeka pazarının 500 milyon dolar olduğu tahmin edilmektedir. Pazarının büyüme oranı 2020-2024 dönemi için %20'dir. Tahminlere göre 2020-2030 döneminin büyüme oranının %16 olması beklenmektedir.

2024 yılı için İstanbul'da yapay zeka istatistikleri.
(Girişim sayısı startups.watch'tan 'artificial intelligence' anahtar kelimesi kullanılarak edinilmiştir.)



2024 yılı Nisan ayında yayınlanan TRAI Girişimler Haritası'nda belirtilen girişimlerden İstanbul merkezli olanlar seçilmiş ve bu grafikte ilgili alanlara göre sınıflandırılmıştır.
(Kaynak:https://turkiye.ai/turkiye-yapay-zeka-inisiyatifinin-nisan-2024-yapay-zeka-girisimleri-haritasi-yayinlandi/)



İstanbul Yapay Zeka Pazarı (Milyon Dolar).
(Türkiye pazarının %80 olarak tahmin edilmiştir.)
(Kaynak: Statista)

Yapay zeka alanında İstanbul'da iki üniversitede lisans, 14 üniversitede ise yüksek lisans bölümleri bulunmaktadır. Bu programlarda verilen derslerden bazıları şunlardır:

Veri Bilimi
Makine Öğrenmesi
Derin Öğrenme
Takviyeli Öğrenme
Bilgisayarlı Görü
Doğal Dil İşleme
Büyük Veri Sistemleri
Veri Görselleştirme
İş Zekası ve Analitiği
Bulut Bilişim ve Dağıtık Sistemler
Web Madenciliği
Dijital Beşeri Bilimler

Yapay zeka yüksek lisans programları sadece mühendislik ve temel bilimler diplomaları olanları değil, beşeri bilimler, iktisat, işletme ve sağlık bilimleri gibi alanlardan mezunları da kabul etmektedir. Bu alanlardan gelenlerden genellikle temel kalkülüs, istatistik, olasılık ve Python programlama bilgisine sahip olması beklenmektedir.

2022-2024 yıllarında İstanbul'da düzenlenen yapay zeka etkinlikleri: AITR İstanbul Yapay Zeka Zirvesi, TRAI Summit, TRAI Startup Günü, İBB Yapay Zeka Teknoloji Atölyeleri, BAŞARIM2024 konferansı, TBD Yapay Zeka Seminerleri.

LİSANS

İTÜ
BAU Bahçeşehir University

LİSANSÜSTÜ

Boğaziçi Üniversitesi 1863
İTÜ
Koç Üniversitesi
Sabancı Üniversitesi
Özyeğin University
BAU Bahçeşehir University
Yeditepe Üniversitesi
Marmara Üniversitesi
Galatasaray Üniversitesi
Üsküdar Üniversitesi
İSÜ İstinye Üniversitesi İstanbul
İstanbul Nişantaşı University
İstanbul Topkapı Üniversitesi
İstanbul Gedik Üniversitesi

SÜREKLİ EĞİTİM MERKEZLERİ (SEM)

Boğaziçi Üniversitesi Yaşamboyu Eğitim Merkezi
mindset. institute

ÜNİVERSİTELER VE BİLİMSEL ARAŞTIRMA SAYILARI

İstanbul Teknik Üniversitesi	1267
Yıldız Teknik Üniversitesi	736
Boğaziçi Üniversitesi	641
Koç Üniversitesi	345
Marmara Üniversitesi	280
İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa	248
Sabancı Üniversitesi	242
Bahçeşehir Üniversitesi	226
İstanbul Üniversitesi	226

* Bilimsel makale sayılarına Scopus üzerinden "artificial intelligence", "machine learning" ve "deep learning" anahtar kelimeleri ile ulaşılmıştır.

BOĞAZİÇİ ÜNİVERSİTESİ
YAPAY ZEKA LABORATUVARI

Çalışma Alanı: Robotik, metin analitiği ve biyoinformatik.
İletişim: buket.konak@boun.edu.tr

BOĞAZİÇİ ÜNİVERSİTESİ
DERİN ÖĞRENME VE TIBBİ GÖRÜNTÜ İŞLEME LABORATUVARI

Çalışma Alanı: Derin öğrenme ve tıbbi görüntü işleme.
İletişim: mehmet.turan@boun.edu.tr

İSTİNYE ÜNİVERSİTESİ
YAPAY ZEKA LABORATUVARI

Çalışma Alanı: Tıbbi yapay zeka uygulamaları.
İletişim: info@istinye.edu.tr

BAHÇEŞEHİR ÜNİVERSİTESİ
YAPAY ZEKA ARAŞTIRMA LABORATUVARLARI

Çalışma Alanı: Büyük veri, robotik ve siber güvenlik.
İletişim: fatih.kahraman@bau.edu.tr

AREL ÜNİVERSİTESİ
ARELMED YAPAY ZEKA ÇALIŞMALARI UYGULAMA VE ARAŞTIRMA MERKEZİ

Çalışma Alanı: Sağlık,havacılık ve savunma sanayi.
İletişim: medi@arel.edu.tr

İSTANBUL TEKNİK ÜNİVERSİTESİ
YAPAY ZEKA VE VERİ BİLİMİ UYGULAMA ARAŞTIRMA MERKEZİ

Çalışma Alanı: Veri bilimi, yapay zeka.
İletişim: info-ai@itu.edu.tr

KOÇ ÜNİVERSİTESİ
YAPAY ZEKA UYGULAMA VE ARAŞTIRMA MERKEZİ

Çalışma Alanı:Bilgisayarlı görü,doğal dil işleme ve robotik.
İletişim: info@ozyegin.edu.tr

ÜSKÜDAR ÜNİVERSİTESİ
YAPAY ZEKA UYGULAMA VE ARAŞTIRMA MERKEZİ

Çalışma Alanı: Derin öğrenme, tıbbi yapay zeka.
İletişim: turker.erguzel@uskudar.edu.tr

YILDIZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ
BİYOMEDİKAL MÜHENDİSLİĞİ BÖLÜMÜ YAPAY ZEKA LABORATUVARI

Çalışma Alanı: Tıbbi yapay zeka ve biyoinformatik.
İletişim: meksi@yildiz.edu.tr

İSTANBUL TEKNİK ÜNİVERSİTESİ
YAPAY ZEKA VE ROBOTİK LABORATUVARI

Çalışma Alanı: Bilişsel robotlar.
İletişim: sariel@itu.edu.tr

ÖZYEĞİN ÜNİVERSİTESİ
YAPAY ZEKA ARAŞTIRMA LABORATUVARLARI

Çalışma Alanı: Bilişsel robotik,etkileşimli akıllı sistemler ve yapay görü.
İletişim: reyhan.aydogan@ozyegin.edu.tr

YEDİTEPE ÜNİVERSİTESİ
YEDİTEPE ÜNİVERSİTESİ
BİLİŞİM VE YAPAY ZEKÂ UYGULAMA VE ARAŞTIRMA MERKEZİ

Çalışma Alanı: Makine öğrenmesi.
İletişim: info@yeditepe.edu.tr

BOĞAZİÇİ ÜNİVERSİTESİ
VERİ BİLİMİ VE YAPAY ZEKA ENSİTİTÜSÜ

Çalışma Alanı: Bilgisayarlı görü, büyük doğal dil modelleri, biyoinformatik.
İletişim: dsai@bogazici.edu.tr

İSTANBUL TEKNİK ÜNİVERSİTESİ
BİLGİSAYARLI GÖRÜ LABORATUVARI

Çalışma Alanı: Bilgisayarlı görü.
İletişim: unalgo@itu.edu.tr

İSTANBUL TEKNIK ÜNİVERSİTESİ
BİLİŞSEL VE SOSYAL ROBOTİK LABORATUVARI

Çalışma Alanı: İnsan-robot etkileşimi ve sosyal robotlar.
İletişim: hatice.kose@itu.edu.tr

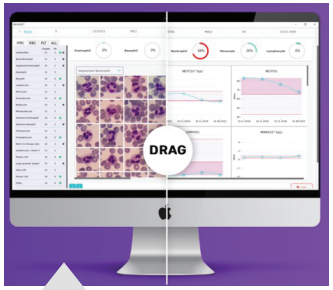
İSTANBUL YAPAY ZEKA EKOSİSTEMİNDEN İYİ UYGULAMA ÖRNEKLERİ

ARTIFICAX TECHNOLOGIES

ÇizimZEKASI (draw2cost) ürünü ile teknik resimden 60 saniyede maliyet, enerji tüketimi ve karbon salınımı tahminleri oluşturulmaktadır.

TAZI

TAZI YZ uygulaması ile finans kurumlarında akan veri gerçek zamanlı olarak incelenerek dolandırıcılık etkinlikleri tespit edilebilmektedir.

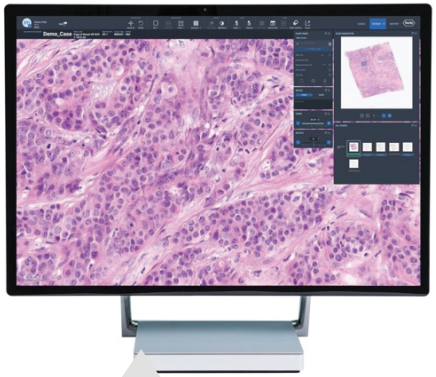


NEVASOFT

Kan analizi yazılımı ile lösemi gibi kan hastalıklarının teşhisinde hematoloji ve onkoloji doktorlarına yardımcı olabilecek karar destek sistemi sunulmaktadır.

vispera

Perakendede ürünlerin görünürlüklerinin, raf paylarının, stok durumlarının ve yerleşimlerinin takip ve kontrol edilmesini sağlayan yazılım geliştirilmektedir.

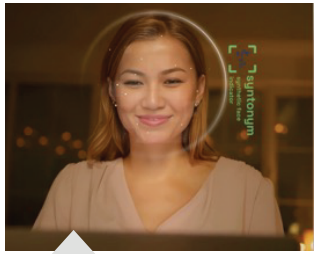


Virasoft

Onkolojik tedavi metodolojilerini içeren, meme kanseri gibi hastalıkların teşhisi için makine öğrenmesi modelleri ve yazılımı geliştirilmektedir.

Palmate

Şirket sistemlerine entegre olarak müşterilere ve şirket içindeki çalışanlara hizmet veren yapay zeka temelli chatbotlar geliştirmektedir.

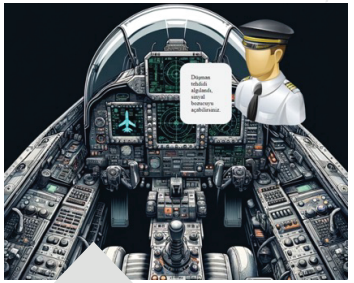


syntonym

Videolar ve görseller üzerinden yüz ve biyometrik veri anonimleştirme hizmetini gerçek zamanlı olarak sunan bir yazılım geliştirilmektedir.

Müvekkil

Türkiye'deki hukuk sisteminin kaynaklarına hakim, kullanıcı dostu ve yapay zeka tabanlı hukuk asistanı geliştirilmektedir.



AutoDidactic Technologies

Savunma sanayisine yönelik olarak askeri eğitim simülasyonları için kopilot olarak görev alabilecek yapay zeka tabanlı asistan geliştirilmektedir.

LEO DRIVE

Ölçeklenebilir ve güvenilir otonom araç donanım ve yazılım ürünleri geliştirilmektedir.

GİRİŞİMLER VE MERKEZLER

GİRİŞİMLER*

Bilgisayarlı Görü

ARTIFICAX, ACADEMIC SIGHT, Orbita Robotics, Ravinspect, Orbina, SMARTEST Co., AutoDidactic Technologies, DIGIEYE, HUMMINGDRONE, MOVE ON, AIATUS, divit, MONOSPECT, miletos, bunsar, hiringloop.ai, AGIA, apollon engine, ATLAS, STOCKIMG.AI, track, ResultLab.ai, arvis, KORA, syntonym, Bomensoft, ArtGe teknojoji, cognitiwe, rventek, ingosa, DELIVERS.AI, EyeCheckup, WYSEYE, eatron, empa:::electronics, consciouslab, PIXSelect, Pi Robotik, mirage, MUASAR, EYEDIUS, S&B, Enqura, TECHSIGN, TEXINSIGHT, CEZERI, PROGIN, raminis, rem people, Link Robotics, Visiosoft, skrobotik, ROBOGÖR, VISIGHT Technology, Mobility, RUBUSOFT, visiomex, WINDLAR, CYPIEN AI, T-Fashion, AYVAS, inovako, Olisa, orientis, hevi ai, bottobo, capoom, inoven, iwrobotx, rem vision lab.

Büyük Veri

OREDATA, CRYPTTECH, Pro, NERODATA, TECHEROS, valensas, Parton Big Data, Beakwise, MEDRON, LAGOM, eriklabs, SOLINER, RNV, Lumnion, Parkera, datasance, TOPRAQ, NaviMod

Doğal Dil İşleme

Palmate, MEDITECHLABS, MIOTE, omnisense.ai, Yapaytech, co-one, SELF TUTOR.AI, PragmaCraft, exairon, ORGANON Analytics, VERIUS, Politus Analytics, ranna, albert, AI 2sql, deepsent, Jetlink., MEVASIS, Summarify, lugath, STARLANG, ChatChit AI, metisbot, AppNation, artiwise

Makine Öğrenmesi/Derin Öğrenme

SEZİNSOFT, nuManufacturing, VIZIO.AI, SegmentHub, Algokitchen, SMART INFO, Papirus, oniki, Supsis, KAIZEN, qsoft, Robomofion, SESTEK, smartIQ, PHARMANO, COUNTERFAKE, WIRO, MONO ANALYTICS, FINEKSUS, POLTIO, BEYNEX, TROPICO, ecclone, ADASTEC, ArgosAI, archmir, b2metric, Algopoly, coredinat, Crede, octo, VNGRS, Doktar, DeepSport athletic, geskiyzer, Kronnika, Crossfirelab, curiosity technology, pooly, voiser, tabit, DEEPCLOUDLABS, phexum, dataguess, KAVAKEN, SmartOpt, trendbox, masraff, NeviTech, intellium, lifemote, SOLVERA, HERO, novadsa, Virasoft, Tahsilist, kognitek, machinetutors, pdmechanics, QDelivery, Smart Advice, optiyol, DATAILOR, YESIL, TAZI, WINWAI, MindTech, AGRA, konzek, Voiscope, VISION, CorPal, EDIS, gai, CBOT, SERVIT, ERG, ekmob, FLAPP, onedocs, avsos.ai, endors, NextGEO, databin, AMANI, SOLVOYO, tuvis, faradai, I&P, DOZATECH, PLAYCHESS, AKILLI BULUT, AMBEENT, Müvekkil, PRICE PILLS, SIMULARGE, meetgate AI, emoty.AI, sensemore, Datafors, esulat, parkpilot, datasance, vahaa, usersdot, ART labs, Adsbot, buluttan, compactive, publins, SKYSENS, adardub, ortus, hizliYOL, öneriver, wicow, evercopy

KAMU KURUMLARI

İSTANBUL KALKINMA AJANSI, TÜBİTAK, KOSGEB, TÜRK PATENT

ÜNİVERSİTELER VE ARAŞTIRMA MERKEZLERİ

uhem, TRUBA, BOĞAZİÇİ ÜNİVERSİTESİ 1863, İTÜ, Boğaziçi Üniversitesi Yaşamboyu Eğitim Merkezi, mindset. institute, AILAB, İstanbul Gedik Üniversitesi, MARMARA ÜNİVERSİTESİ, İSTANBUL NİŞANTAŞI UNIVERSITY, Galatasaray Üniversitesi, İSTANBUL TOPKAPI ÜNİVERSİTESİ, İTÜ AI, YILDIZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ 1911, BAU Bahçeşehir University, KUIS AI CENTER, DSAI, Sabancı Üniversitesi, KOÇ ÜNİVERSİTESİ, YEDİTEPE ÜNİVERSİTESİ, İSÜ İSTİNYE ÜNİVERSİTESİ İSTANBUL, ÖZYEĞİN UNIVERSITY, DEEPMIA LAB, ArelMED-I, ÜSKÜDAR ÜNİVERSİTESİ, CSR

SİVİL TOPLUM KURULUŞLARI

AI TR, TRAI, TÜRKİYE BİLİŞİM DERNEĞİ 1971, TBV TÜRKİYE BİLİŞİM VAKFI, YAPAY ZEKA FABRİKASI

* Bu tablodaki girişimler bu çalışma sürecinde yapılan anketlerde, startup.watch sitesinde ve TRAI girişimler haritasında yer alan girişimlerin içinden doğrudan yapay zeka ile alakalı olanların seçilmesiyle elde edilmiştir.

YAPAY ZEKA ÇALIŞTAYI

İstanbul'da Yapay Zeka Teknolojileri Çalıştayı, İstanbul özelindeki sorun ve ihtiyaçları tespit etmek, ekosistemin ihtiyaç duyduğu program, proje ve faaliyetleri bölgemizdeki tüm önemli aktörlerin katılımıyla tasarlamak üzere 17 Nisan 2024 tarihinde gerçekleştirilmiştir.

Yapay zeka teknolojileri alanındaki ilerlemeleri tartışmak ve şekillendirmek üzere kapsayıcı bir bakış açısıyla kamu kurumu ve yerel yönetimler, girişimler, işletmeler, üniversiteler ve STK'lardan uzmanların davet edildiği çalıştayda **21 farklı kuruluştan 33 katılımcı** yer almıştır. İki oturumda gerçekleştirilen çalıştayın ilk oturumunda, **İstanbul Yapay Zeka Teknolojileri Ekosisteminin** insan kaynağı, girişimcilik, veri, sanayide yapay zeka ve yerel yönetimler ve kamuda yapay zeka alanlarındaki sorun ve ihtiyaçları beş farklı çalışma grubunda ele alınmış olup; ikinci oturumda ise mevcut sorun ve ihtiyaçları karşılayacak faaliyetler ve proje önerileri tüm katılımcıların katkılarıyla geliştirilmiştir.

Çalıştay kapsamında gündeme gelen konular ve geliştirilen öneriler, bir sonraki sayfada gruplandırılmıştır.

YAPAY ZEKA TEKNOLOJİLERİNİ İLERİYE TAŞIYACAK ÇÖZÜMLER

	Araştırma/Analiz	İşbirliği & Koordinasyon	Eğitim
İşgücü	İşgücü İhtiyaç Analizi	· Üniversitelerdeki Eğitim Programlarının Sanayi İşbirliği ile Güçlendirilmesi · Üniversite-Sanayi İşbirliği ile Bootcamp, Hackathon, vb. Faaliyetler Düzenlenmesi · Eğitim Programlarında Dijital Rozet Uygulamasının Kullanılması	· YZ ve Robotik Mühendisliği Programlarının Yaygınlaştırılması · Kadın İstihdamının Artırılmasına Yönelik Eğitim Programları Düzenlenmesi · Hayat Boyu Öğrenme Faaliyetleri
Girişimcilik	YZ Teknoloji Girişim Ekosistemi ve İhtiyaç Analizi	Teknoloji Geliştiricileri ile Teknoloji Kullanıcılarının Eşleştirilmesi	YZ Girişimcilerine Yönelik Beceri Kazandırma Eğitimleri
Veri	Veri Yönetimine Yönelik Uluslararası Örneklerin İncelenmesi	Veri Paylaşımına Yönelik Kurumlar Arası İşbirliklerinin Sağlanması	Veri Analisti Eğitim Programı
Sanayide YZ	Sektörel YZ İhtiyaç Analizleri	· Üniversite-Sanayi-STK-Kamu İşbirliklerini Teşvik Edecek Platformların Desteklenmesi · Teknoloji Geliştiricileri ile Sanayinin Eşleştirilmesi · Büyük İşletme-KOBİ İşbirliği ile Tecrübe Paylaşımı	Mevcut İşgücüne Yönelik Dijital Dönüşüm ve YZ Eğitimi
Kamu ve Yerel Yönetimlerde YZ	Kamu Hizmetlerinde YZ Teknolojileri Kullanım Alanlarının Araştırılması	· Üniversite-Sanayi-STK-Kamu İşbirliklerini Teşvik Edecek Platformların Desteklenmesi · Kamu Kurumlarının YZ Tabanlı Çözümler Geliştiren Girişimciler ile Eşleştirilmesi	Kamu Çalışanlarına Veri Yönetimi Eğitimi

YAPAY ZEKA TEKNOLOJİLERİNİ İLERİYE TAŞIYACAK ÇÖZÜMLER

	Danışmanlık	Finansman	Altyapı
İşgücü		· YZ Uzmanlarının Yetiştirilmesi İçin İstihdam Odaklı Teşvik Mekanizmaları Geliştirilmesi · Nitelikli İşgücünün Çekilmesi İçin Teşvik Mekanizmaları Oluşturulması	
Girişimcilik	YZ Hızlandırma Programları	· YZ Girişimcilerine Yönelik (Akademik Girişim, Spin-Off, vb.) Hibe Programı Oluşturulması · YZ Odaklı Girişim Sermayesi Fonlarının Desteklenmesi · YZ Girişim Tanıtım Desteği Oluşturulması · Yabancı Girişimlerin Bölgeye Çekilmesi	YZ Odaklı Girişimcilik Merkezleri Kurulması
Veri	· Test Altyapısı Kurulması (Regulatory Sandbox) · YZ Alanında Hukuki Danışmanlık Hizmetleri		· YZ Modellerinin Geliştirilmesi İçin Donanım ve Yazılım Altyapısı Sağlanması · Yurtdışındaki Yüksek Performanslı Hesaplama Merkezlerine Erişimin Arttırılması
Sanayide YZ	YZ Çözümlerinin Sanayide Uygulanmasına Yönelik Danışmanlık Programı	YZ Çözümlerinin Sanayide Uygulanmasına Yönelik Teşvik Mekanizması	· Sanayide YZ Uygulamaları İçin Test Altyapısı Oluşturulması · Sanayi Kuruluşlarında Veri Yönetimi Birimlerinin Kurulması
Kamu ve Yerel Yönetimlerde YZ	Kamu Hizmetlerinde YZ Uygulamaları Danışmanlığı	YZ ile Akıllı Şehirleşme Uygulamalarının Desteklenmesine Yönelik Teşvik Mekanizması Geliştirilmesi	· Açık Veri Uygulamaları İçin Yazılım ve Donanım Altyapısı Sağlanması · Kamu Kurumlarında Veri Yönetim Birimlerinin Kurulması

- DİJİTAL DÖNÜŞÜMÜN HIZLANMASI
- OLASI UNICORN'LARIN ÇIKIŞI
- YAZILIM İHRACATININ ARTMASI
- İNOVASYONUN ARTMASI
- EKONOMİK BÜYÜMENİN TETİKLENMESİ
- TEKNOLOJİ GİRİŞİMCİLİĞİNİN GELİŞİMİ
- SANAYİDE OTOMASYONUN ARTMASI
- ÜRETİMDE MALİYETLERİN AZALTILMASI
- İŞGÜCÜ VERİMLİLİĞİNİN ARTIŞI

Çağlar Kılcıoğlu - ARÇELİK
Nilay Özmen - BELBİM
Doç. Dr. Şener Özönder - BOĞAZİÇİ ÜNİVERSİTESİ
Dr. Öğr. Üyesi Taha Koçyiğit - BOĞAZİÇİ ÜNİVERSİTESİ
Dr. Öğr. Üyesi Oktay Altun - BOĞAZİÇİ ÜNİVERSİTESİ
Cihan Eker - ERCİYAS HOLDİNG
Onur Dedeoğlu - İMMİB
Eda Çığ - İSTANBUL SANAYİ ODASI
Cemile Köseler - İSTANBUL SANAYİ ODASI
Tuğçe Sağdur Akdik - İSTANBUL SANAYİ ODASI
Prof. Dr. Hatice Köse - İSTANBUL TEKNİK ÜNİVERSİTESİ
Samet Keskin - MARMARA BELEDİYELER BİRLİĞİ
Hande Bayrak - MEXT
Orkun Seçer - MEXT
Ayhan Demirci - MEXT
Erinç Albey - ÖZYEĞİN ÜNİVERSİTESİ
Onur Candan - PALMATE
Şule Güner - PARA DERGİSİ
Sertaç Yerlikaya - SOURCE COLLECTIVE
Alper Akça - TRAI
Dr. İlknur Durgar - TRT
Dr. Emrah Başaran -TÜBİTAK BİLGEM
Esin Kavurmacı - TÜRKONFED
Erdin Ülger - TÜSİAD
Kadir Bulut - YAPAY ZEKA FABRİKASI

Bu rapor, yalnızca ilgililere genel rehberlik etmesi amacıyla hazırlanmıştır. Raporda yer alan bilgi ve analizler raporun hazırlandığı zaman diliminde doğru ve güvenilir olduğuna inanılan açık kaynaklar ve bilgiler kullanılarak bilgilendirme amaçlı olarak yazılmıştır. Rapordaki bilgilerin değerlendirilmesi ve kullanılması sorumluluğu ilgili şahıs ve kurumlara aittir. Bu rapordaki bilgilere dayanarak bir eylemde bulunan, eylemde bulunmayan veya karar alan kimselere karşı Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı ile İstanbul Kalkınma Ajansı sorumlu tutulamaz.

Bu raporun tüm hakları İstanbul Kalkınma Ajansına aittir. Raporda yer alan görseller ile bilgiler telif hakkına tabi olabileceğinden, her ne koşulda olursa olsun, bu rapor hizmet gördüğü çerçevenin dışında kullanılamaz. Bu nedenle; İstanbul Kalkınma Ajansı'nın yazılı onayı olmadan raporun içeriği kısmen veya tamamen kopyalanamaz, elektronik, mekanik veya benzeri bir araçla herhangi bir şekilde basılamaz, çoğaltılamaz, fotokopi veya teksir edilemez, dağıtılamaz, kaynak gösterilmeden iktibas edilemez.

Asmalı Mescit Mahallesi İstiklal Caddesi No: 142 Odakule Kat 6-7-8
Beyoğlu / İstanbul

PK: 34430 Tel: 0 (212) 468 34 00

E-Posta: iletisim@istka.org.tr

Kalkınma Ajansı Yayınları Bedelsizdir, Satılmaz.