

Yapay Zeka ve ChatGPT Nedir; Tıbbı Nasıl Girdi ?



Dr. Yasemin ÇAKIR KIYMAZ

Sivas Cumhuriyet Üniversitesi Tıp Fakóltesi

İnfeksiyon Hastalıkları ve Klinik Mikrobiyoloji



Sunum Planı

- Öğrenim hedefleri
- Tanım
- Tarihçe
- Genel özellikler
- Yapay zeka türleri
- Tıp ve yapay zeka
- Avantajlar/Dezavantajlar



Öğrenim hedefleri

- Yapay zeka ile ilgili kavramlarını temel düzeyde tanımlayabilmek
- ChatGPT gibi araçların nasıl çalıştığını, hangi verilerle eğitildiğini ve genel mantığını kavrayabilmek
- Sağlık alanında yapay zekâ uygulamalarına dair ilk örnekleri tanıyabilmek
- Bu teknolojilerin eğitim, araştırma ve klinik pratikte nasıl kullanılabileceğine dair temel bir farkındalık geliştirebilmek
- ChatGPT'nin mevcut sınırlılıklarını ve güvenilirlik açısından dikkat edilmesi gereken yönlerini sorgulayabilmek

Yapay zeka nedir ?

- İnsan zekasına özgü olan
 - Anlama
 - Öğrenme
 - Neden-sonuç ilişkisi kurabilme
 - Fikir yürütme
 - Karar verme

gibi düşünmeye dayalı aktiviteleri gerçekleştirebilen sistemler geliştirmeye amaçlayan bilgisayar bilimlerinin bir alt dalıdır

"Yapay zeka, kendisini geliştirmeyi sürdürebilir ve hatta kendisini yeniden biçimlendirebilir. Son derece yavaş bir biyolojik evrimle sınırlı olan insanlar, bu tür bir güçle yarışamaz"

Stephan Hawking



Stephan Hawking

- 1942-2018
- Fizikçi, matematikçi ve kozmolog (evren bilimci)
- 1963-ALS hastalığı (21 yaşında)
- 1985 – Trakeostomi- Konuşma yetisini kaybetti
- Tüm motor fonksiyonlarını kaybetti ama bilgisayarlı bir sesle kara delikleri, zamanın doğasını milyonlara anlatmaya devam etti
- Bilim dünyasına katkısı sadece fizik değil, azim, zeka ve insan ruhunun sınır tanımayan gücüdür

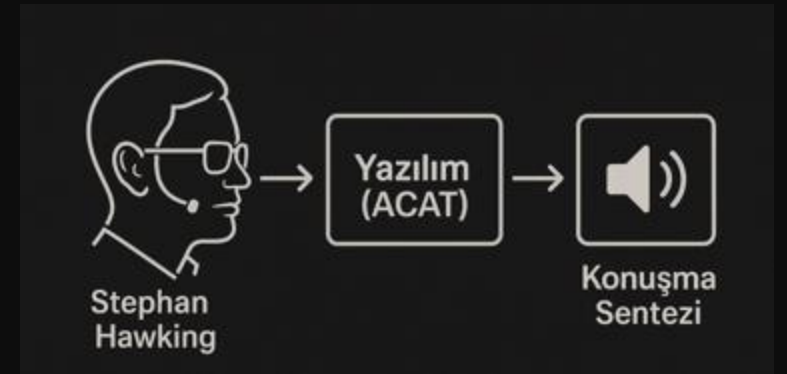
1986

2005

Algılama (sensor)
Kullanıcı arayüzü (ekran + yazılım)
Tahmine dayalı yapay zekâ (kelime önerisi)
Ses sentezi (metni konuşmaya çevirme)



Kızılötesi bir sensör



Yapay zeka tarihçesi



Alan Turing
“Makineler
düşünebilir mi?”
sorusunu ortaya a

1950

1956

1967

1970

1997

2012

2018

Dartmouth
Konferansı:
Yapay zekâ terimi
ilk kez kullanıldı



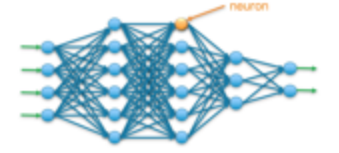
ilk sohbet motoru
“ELIZA”
geliştirildi



Deep Blue,
Kasparov’u
satrançta yendi



Derin öğrenme
devrimi başladı



GPT,
OpenAI tara-
findan tanıtıldı



ChatGPT

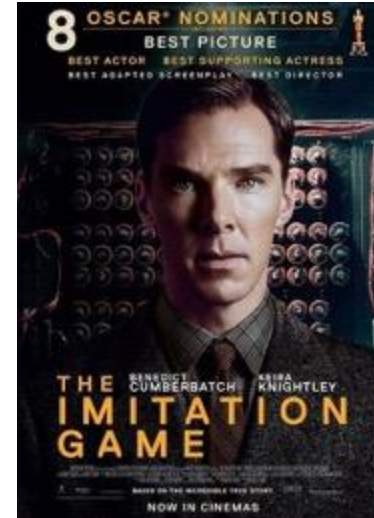
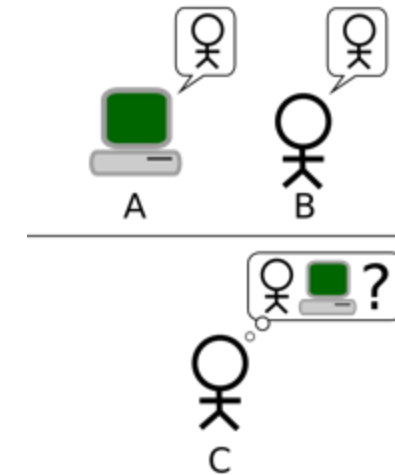
Alan Turing

- İngiliz matematikçi ve bilgisayar bilimci
- Bilgisayar biliminin kurucusu sayılır
- Makinelerin ve bilgisayarın sınırlı şekilde sohbet kutusu ile insanlarla iletişime geçebildiği ve düşünme yetisine sahip olup olamayacakları konusunda bir kriter öne sürmüştür.
- Turing makinesi denilen algoritma tanımı ile modern bilgisayarların kavramsal temelini atmıştır

İnsanların karşıdaki sistemi zekâya sahip gerçek bir insan sanması
Günümüzde yapay zekâ çalışmalarının temeli



Turing testi





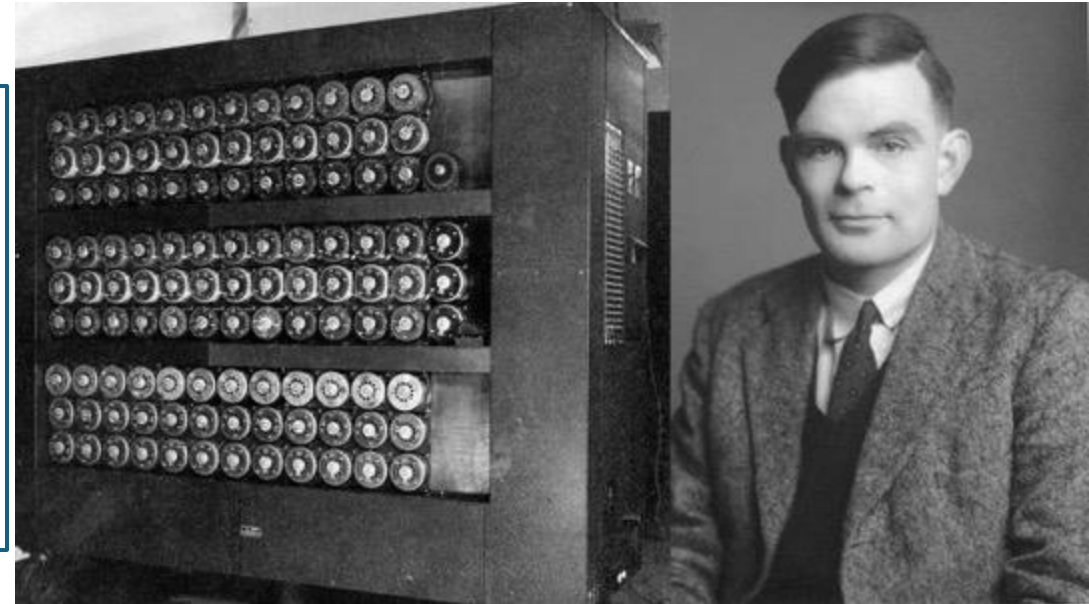
ENİGMA

II. Dünya Savaşı sırasında Nazi Almanyası tarafından gizli mesajların şifrelenmesi ve tekrar çözülmesi amacı ile kullanılan bir şifre makinesi

Turing makinesi



- II. Dünya Savaşı sırasında Alman şifrelerinin kırılmasında çok önemli bir rol oynadığı için savaş kahramanı sayılmıştır.
- Savaşı 2 yıl kısaltarak, 14 milyon hayatı kurtarmıştır
- Turing makineleri



1956- Dartmouth konferansı



1956 Dartmouth Conference: The Founding Fathers of AI



John McCarthy



Marvin Minsky



Claude Shannon



Ray Solomonoff



Alan Newell



Herbert Simon



Arthur Samuel



Oliver Selfridge



Nathaniel Rochester



Trenchard More

- Yapay zekanın doğum anıdır
- İnsan zekâsını makinelerde taklit etmenin bilimsel yolları tartışıldı
- "Yapay zeka mümkündür ve bilimsel yöntemlere geliştirilebilir"

ELIZA

- 1964–1967 yılları arasında Joseph Weizenbaum tarafından geliştirilmiş, bir erken yapay zekâ programı
- ELIZA, yazılı metin girdilerine yanıtlar vererek, sanki bir insanmış gibi sohbet
- ELIZA, kullanıcıdan gelen cümleleri belirli anahtar kelimelere göre analiz eder ve buna göre önceden tanımlanmış yanıt kalıplarını kullanarak cevap verirdi.
- Yani gerçek anlamda “anlamazdı” ama konuşuyormuş gibi yapardı.
- Burada ELIZA, kullanıcının söylediği şeyleri tekrar ederek onları konuşmaya teşvik eder — bu da terapötik bir etki yaratıyor gibi görünür.
- Gerçek yapay zekâyâ sahip değildi, dilin yapısını anlamadan çalışıyordu.
- ELIZA, yapay zekânın insanlar üzerindeki etkisinin erken bir göstergesiydi.

Kullanıcı: Annem beni sinirlendiriyor.

ELIZA: Anneniz sizi sinirlendiriyor mu?

Kullanıcı: Evet, sürekli eleştiriyor.

ELIZA: Bu sizi nasıl hissettiriyor?

```
Welcome to

EEEEEE LL      IIII ZZZZZZ AAAAA
EE      LL      II      ZZ  AA  AA
EEEEEE LL      II      ZZ  AAAAAA
EE      LL      II      ZZ  AA  AA
EEEEEE LLLLLL IIII ZZZZZZ AA  AA

Eliza is a mock Rogerian psychotherapist.
The original program was described by Joseph Weizenbaum in 1966.
This implementation by Norbert Landsteiner 2005.

ELIZA: Is something troubling you ?
YOU:   Men are all alike.
ELIZA: What is the connection, do you suppose ?
YOU:   They're always bugging us about something or other.
ELIZA: Can you think of a specific example ?
YOU:   Well, my boyfriend made me come here.
ELIZA: Is it important to you that your boyfriend made you come here ?
YOU:   He says I'm depressed much of the time.
ELIZA: I am sorry to hear that you are depressed.
YOU:   It's true. I am unhappy.
ELIZA: Can you explain what made you unhappy ?
YOU:
```

Garry Kasparov

- Satranç tarihinin en büyük ustalarından biri
- 1985 yılında dünyanın en genç dünya şampiyonu (22 yaşında)
- Saldırgan, yaratıcı ve derin stratejik oyunu ile tanınır



Deep Blue

- IBM tarafından geliştirilen, özel donanımlarla güçlendirilmiş bir satranç bilgisayarı
- Hamle olasılıklarını çok hızlı tarayıp analiz eden güç temelli algoritma
- Saniyede yaklaşık 200 milyon hamle hesaplayabiliyordu
- İnsan karşısında satrançta başarı sağlayan ilk yapay zekâ sistemlerinden biridir.



Deep Blue ile Kasparov

🏆 1996 – İlk Maç

- Philadelphia, ABD
- Kasparov 4-2 kazandı (1 mağlubiyet, 2 beraberlik, 3 galibiyet)
- Deep Blue, bir oyunu kazanarak bir dünya şampiyonuna karşı oyun kazanan ilk bilgisayar

🏆 1997 – Rövanş Maçı

- New York City
- Deep Blue 3.5 – Kasparov 2.5
- Bir dünya şampiyonunu resmi maçta yenen ilk yapay zekâ
- Bu tarihi galibiyet büyük ses getirdi



ChatGPT ve GPT Modelleri

- Ücretsiz bir önizleme
- Metin üzerinden sohbet, bilgi sorgu, yazım yardımı
- Sadece 5 gün içinde 1 milyon kullanıcıya ulaştı

2018

GPT-1

Başlangıç

- 117 milyon parametre
- Metin oluşturabiliyor
- Sınırlı başarı

GPT-2
Büyük Sıçrama

2019

- İnsan benzeri metin üretme kapasitesi
- Önceden eğitilmeden görev yapabilme yeteneği

2020

GPT-3

Dönüm Noktası

- Kod yazma, şiir oluşturma, soru yanıtlama, çeviri
- İlk kez insan gibi sohbet kabiliyeti

ChatGPT'nin Doğuşu

2022

2023
Mart

Chat GPT-4

Daha güçlü, daha güvenilir

- Çok daha fazla parametre ve gelişmiş mantık yürütme yetenekleriyle geldi.
- Görsel girdileri de analiz edebilen ilk GPT modeliydi (Multimodal).
- ChatGPT Plus abonelerine sunuldu.

Chat GPTs

Özelleştirilebilir Chatbotlar

2023
Kasım

2024

ChatGPT-4 Turbo

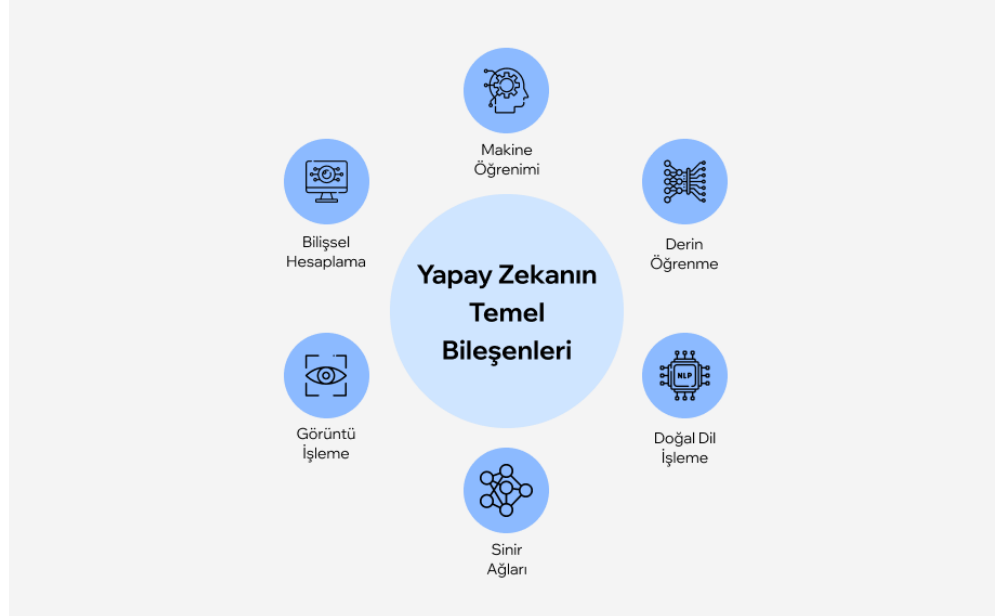
GPT4o

- Daha hızlı, daha ucuz ve daha güçlü
- Kod, grafik, belge yükleme gibi gelişmiş yetenekler
- Artık bir "asistan" gibi görevler

- Kullanıcılar kendi özel GPT'lerini oluşturabilir hale geldi.
- Hafıza özelliği tanıtıldı: ChatGPT artık kullanıcıyla uzun süreli ilişki kurabiliyordu.

Yapay zekanın genel özellikleri

- Bilgisayar sistemlerinin insan zekasını taklit ederek çeşitli görevleri yerine getirme yeteneği kazandırma



- Öğrenme
- Problem çözme
- Karar verme
- **Doğal dil işleme**
- **Görüntü işleme**
- **Ses tanıma**
- **Özerklik**

Yapay zeka türleri

Dar yapay zeka

- Belirli **bir görev veya dar kapsam**
- **Tek bir alanda** yüksek performans
- **Kendi kendine öğrenme** kapasitesi **yok**
- **Günümüzdeki** tüm yapay zekâ sistemleri

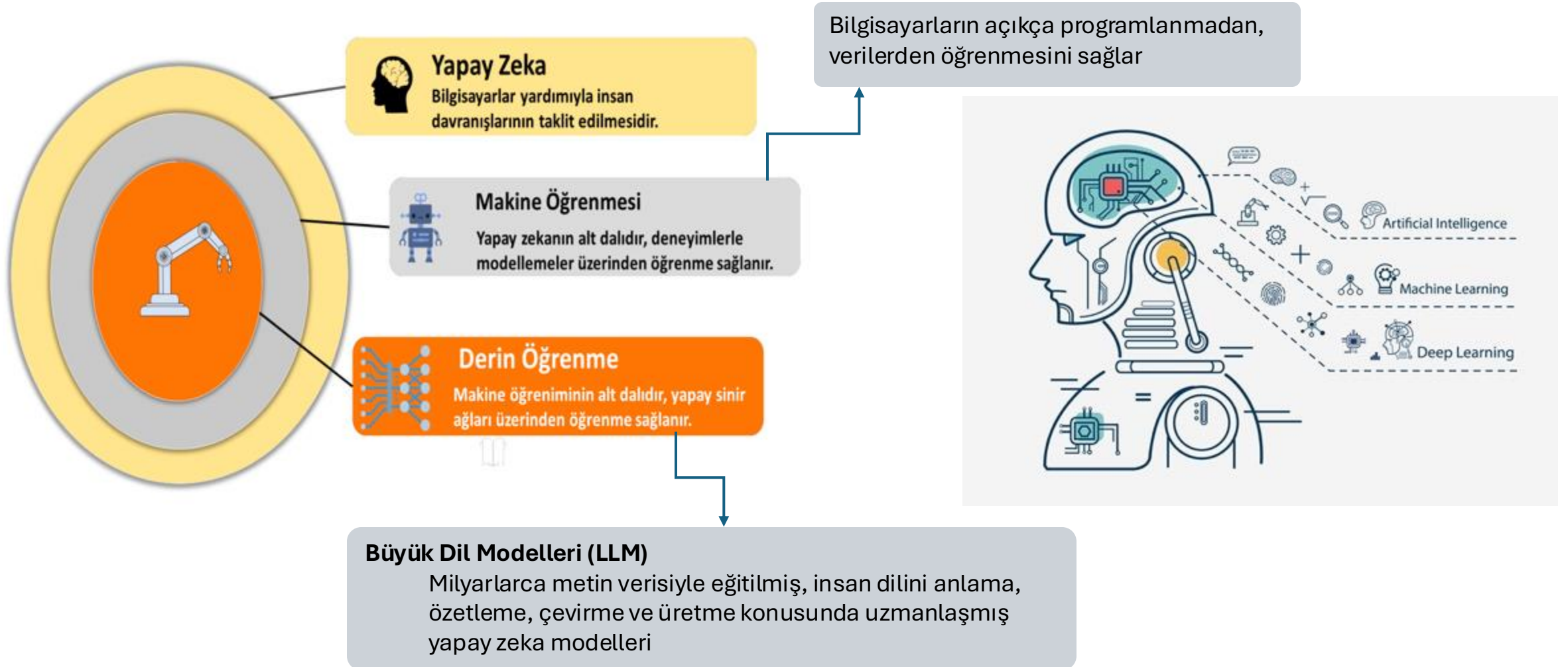
Genel yapay zeka

- **Bilişsel yetilere sahip**
- **Farklı görevleri** öğrenip uygulayabilen
- **Yeni durumlara adapte** olabilen
- Teorik düzeydedir

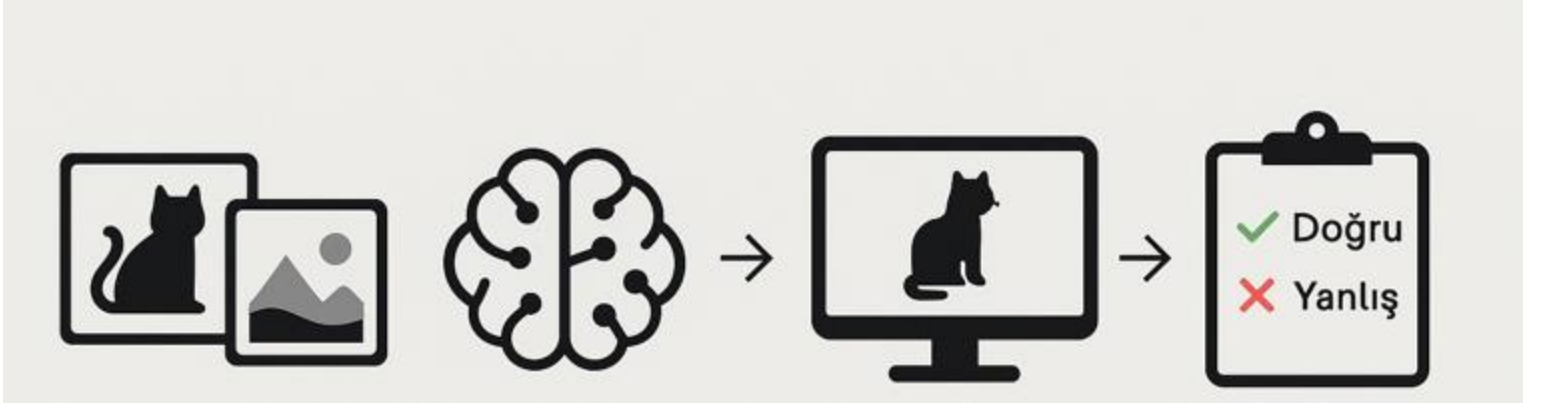
Süper yapay zeka

- İnsan zekâsını tüm bilişsel alanlarda aşan
- Kendi kendini iyileştirme/evrimleştirme kapasitesine sahip
- Kendi hedeflerini oluşturabilir ve insanlar üzerinde bilişsel üstünlük kurabilir.
- Tamamen spekülatif ve teoriktir

Bir makine nasıl öğrenir ve bir insan gibi sohbet edebilir?



Bir makine nasıl
öğrenir ve bir insan gibi
sohbet edebilir?



Veri ile Başlar

- Yapay zekaya binlerce hatta milyonlarca örnek gösterilir.
- Örneğin: Kedi resimleri – “Bu kedi”, “Bu kedi değil.”

Model Kurulur

- Yapay zeka sistemi, bu verilerle matematiksel ilişkiler kurar.
- Örneğin: Kulakların şekli, tüy yapısı, burun pozisyonu gibi verileri anlamlandırır.

Tahmin Yapma

- Yeni bir fotoğraf geldiğinde: “Bu bir kedi mi?” diye tahmin eder.

Hatalardan Öğrenme

- Doğruysa pekiştirilir, yanlışsa sistem kendini düzeltir.
- Bu mekanizmaya “**geri yayılım**” denir.

Makine Öğrenmesi (ML) - "Öğrenmeyi Öğrenen" Motor



Bu, yapay zekanın en önemli alt dalıdır ve "öğrenme"nin gerçekleştiği yerdir.



Tanım: Makine Öğrenmesi, bir bilgisayara bir görevi nasıl yapacağını tek tek kodlamak yerine, ona çok sayıda **örnek (veri)** göstererek o görevi kendi kendine öğrenmesini sağlayan yöntemdir.

Makine nasıl öğrenir ?

Veri Seti (Ders Kitapları ve Hasta Vakaları)

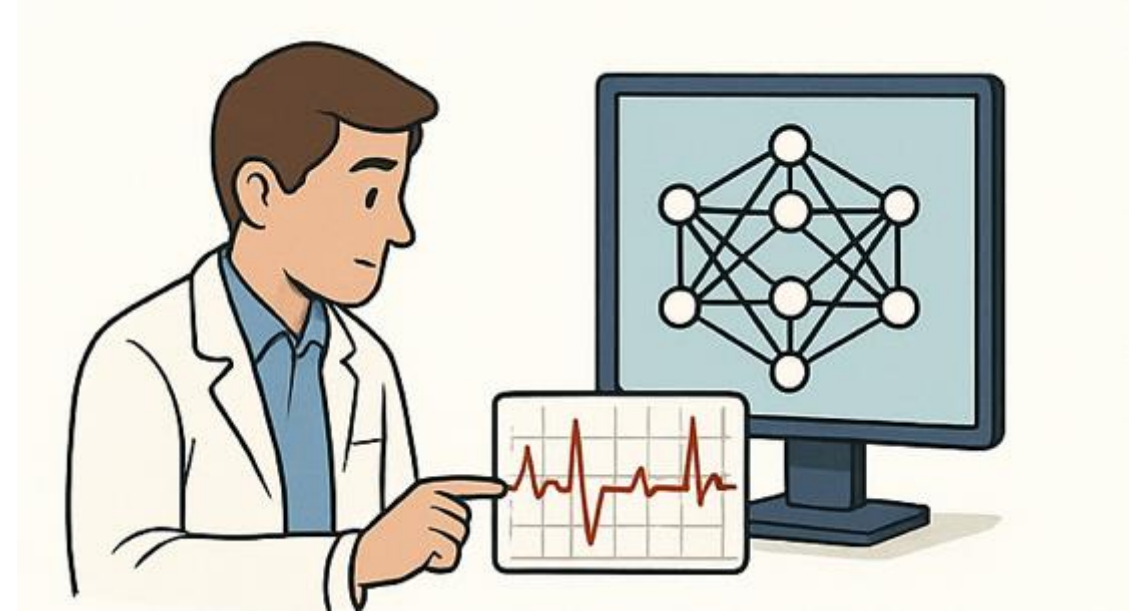
- Öğrenciye binlerce EKG, MR görüntüsü, patoloji örneği ve vaka sunumu gösterilir.
- Makine Öğrenmesi modeline de etiketlenmiş devasa veri setleri verilir.
 - Örneğin, 100.000 mamografi görüntüsü ve her biri için "malign" veya "benign" etiketi.
- **Veri, bu sistemin yakıtıdır.**



Makine nasıl öğrenir ?

Algoritma (Öğrenme Yöntemi)

- Öğrenci, bu vakaları analiz ederken belirli kalıpları ve kuralları çıkarmayı öğrenir.
- Algoritma da verideki istatistiksel ilişkileri ve kalıpları bulmak için tasarlanmış matematiksel bir modeldir.



Makine nasıl öğrenir ?

Eğitim (Staj ve Pratik)

- Model, verideki bir örneğe bakar, bir tahminde bulunur (örn: "bu lezyon malign").
- Sonra doğru etiketle kendi tahminini karşılaştırır.
- Eğer yanılmışsa, bir "**hata**" hesaplar.
- Amacı, bu hatayı en aza indirecek şekilde kendi içindeki matematiksel parametreleri (ağırlıkları) **sürekli olarak ayarlamaktır**.
- Tıpkı bir asistanın, hocasından aldığı geri bildirimle teşhis yeteneğini geliştirmesi gibi.
- Bu süreç milyonlarca kez tekrarlanır.



Makine nasıl öğrenir ?

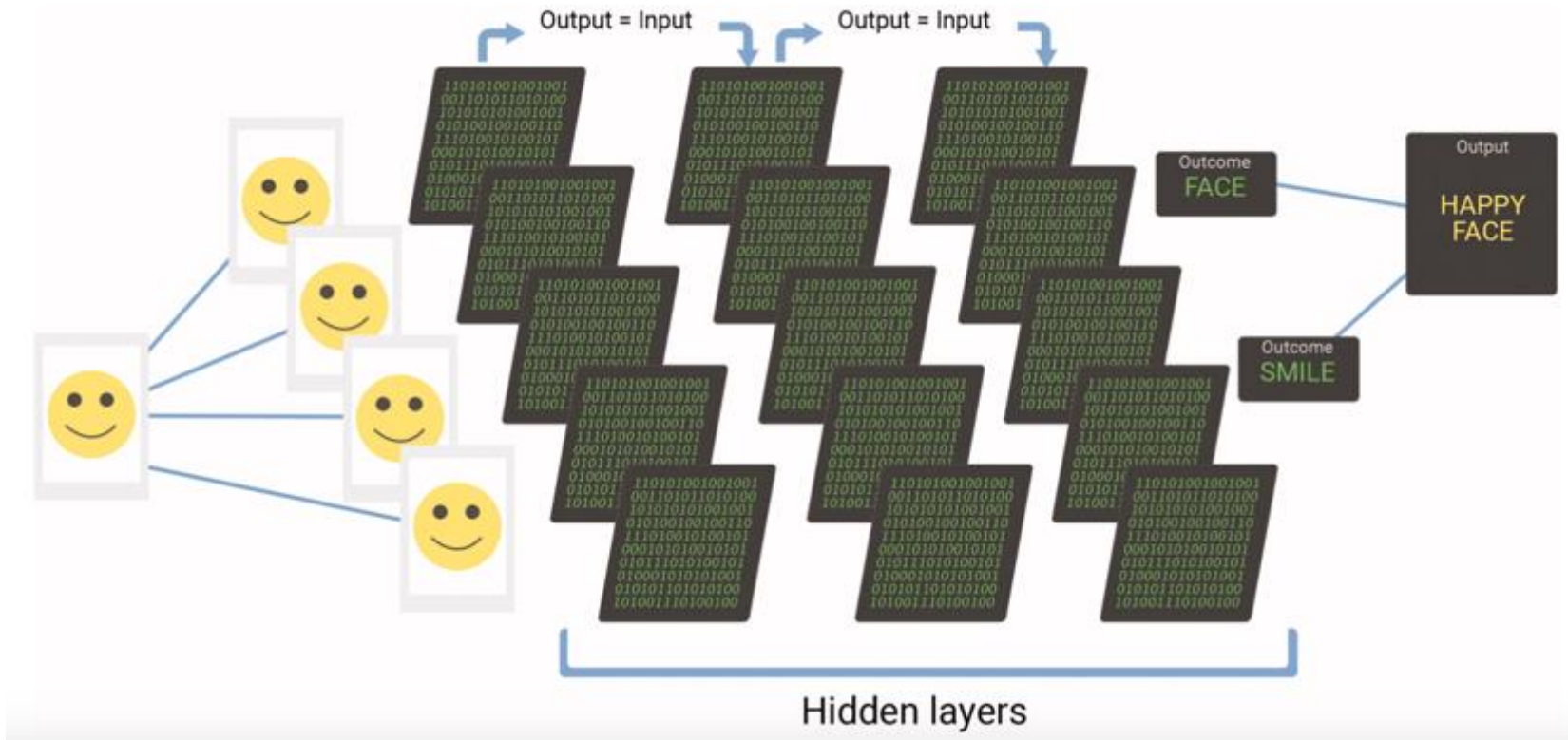
Test (Uzmanlık Sınavı)

- Eğitim bittikten sonra model, daha önce **hiç görmediği** yeni verilerle test edilir.
- Bu, öğrencinin TUS'a girmesi gibidir.
- Amaç, ezber mi yaptığını yoksa gerçekten "öğrendiğini" mi anlamaktır.



Derin Öğrenme (DL) - Beyinden İlham Alan Yapı

- Makine Öğrenmesinin **daha gelişmiş ve güçlü** bir alt dalıdır.
- İnsan beynindeki nöron ağının yapısından esinlenerek oluşturulmuş **yapay sinir ağları** kullanan bir makine öğrenmesi tekniğidir.
- "Derin" kelimesi, bu ağların **çok sayıda katmana** sahip olmasından gelir.
- Görüntü, ses, dil gibi verilerde çok başarılıdır.
- **Örnek:** Sesli asistanlar (Alexa, Siri), ChatGPT gibi büyük dil modelleri



- Bir CNN'e giriş olarak bir görüntü.
- Görüntü, bir katmanın çıktısının bir sonraki katmanın girdisi olduğu çeşitli algoritmalarla geçirilir.
- Tüm katmanlar işlendiğinde, bu durumda görüntünün tanımı olan sonuca ulaşılabilir.

• Katmanlı Yapı:

- **Giriş Katmanı:** Ham veriyi alır (örn: bir görüntünün pikselleri).
- **Gizli Katmanlar:** Burası sihrin gerçekleştiği yerdir. Her katman, bir önceki katmandan aldığı bilgiyi işleyerek daha karmaşık ve soyut özellikleri tanır.
 - Katman: Kenarları ve köşeleri tanır.
 - Katman: Bu kenarlardan basit şekilleri (daire, kare) tanır.
 - Katman: Bu şekillerden daha karmaşık yapıları (göz, burun) tanır.
- **Çıkış Katmanı:** Nihai sonucu üretir. Bu yapıların birleşiminden bunun bir "insan yüzü" veya "kedi" olduğuna karar verir.

Derin Öğrenme (DL) - Beyinden İlham Alan Yapı

- **Yapay Nöron:** Tıpkı biyolojik bir nöron gibi, yapay nöron da girdiler alır, bunları işler ve bir çıktı üretir.
- Her bir girdi, bir "**ağırlık**" ile çarpılır.
- Bu ağırlık, o girdinin ne kadar önemli olduğunu belirtir.
- Tıpkı bazı sinaptik bağlantıların diğerlerinden daha güçlü olması gibi

Makine Öğrenimi



Derin Öğrenme



Siz Bir Soru Sorduğunuzda Nasıl Çalışır?

- **Sorunu anlama- Girdi analizi**

- Sorunuzu (prompt) alır ve kelimelere ayırır.

- **Bağlamı kavrama**

- Model, sorunuzdaki kelimelerin birbiriyle olan ilişkisini ve genel anlamını, öğrendiği devasa dil kalıplarını kullanarak analiz eder.

- **Bilgiye ulaşma (Model hafızası / Eğitim verisi)**

- Daha önce eğitildiği milyarlarca kelime, cümle ve metinden benzer durumlara bakarak uygun cevabı arar.

Siz Bir Soru Sorduğunuzda Nasıl Çalışır?

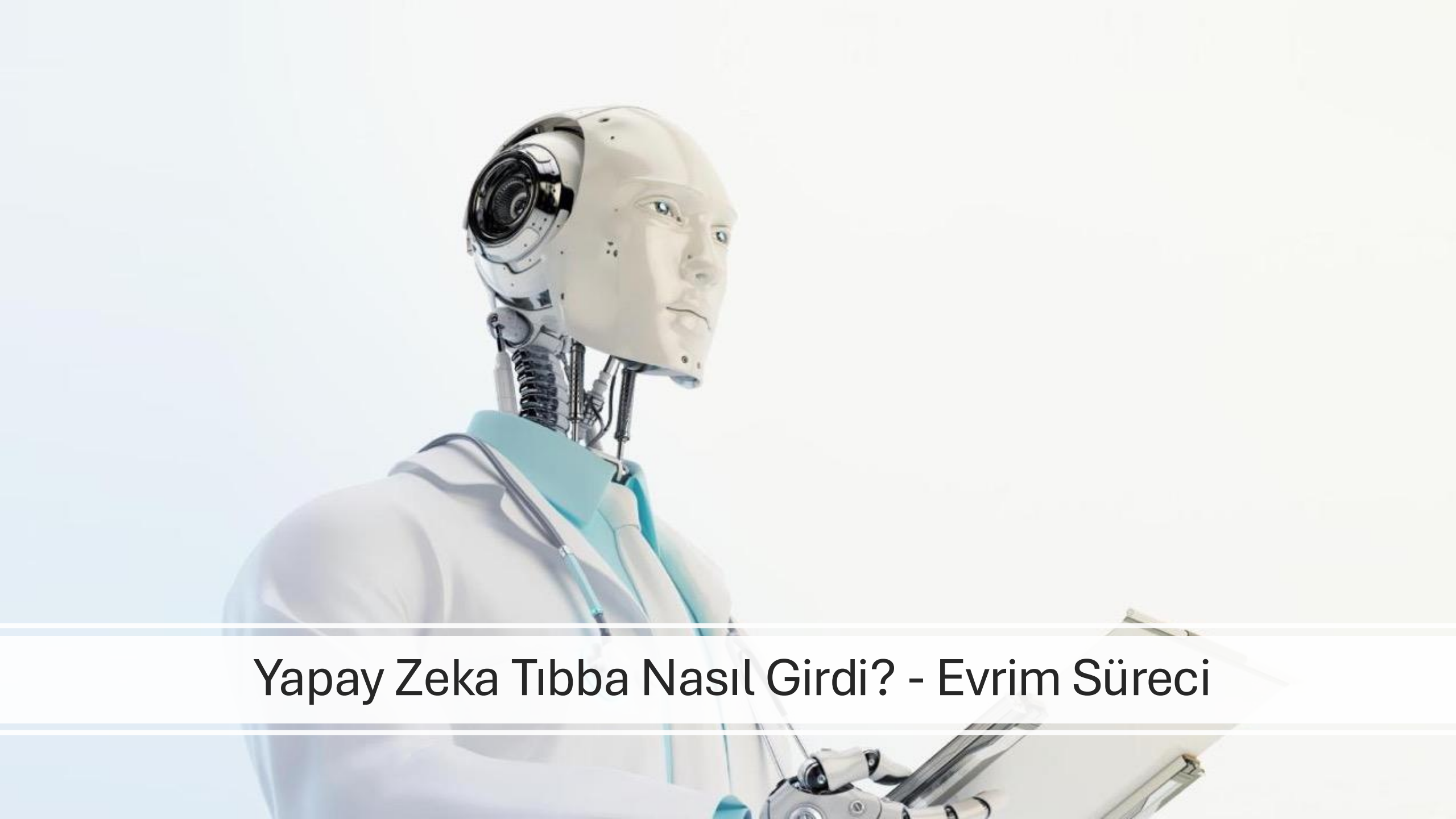
- **Cevap üretme (Kelime kelime)**

- Cevabı bir bütün olarak "düşünüp" yazmaz.
- Öğrendiği bilgi ve örüntülerden yola çıkarak:
 - Konuya uygun, dilbilgisi doğru, akıcı ve mantıklı bir yanıt üretir.
- Bu cevap, hazır bir veri tabanından alınmaz; anlık olarak üretilir.
- Bir kelime üretir, ürettiği kelimeyi de bağlama ekler ve bir sonraki en olası kelimeyi tahmin eder.

Önemli Not: ChatGPT "anlamaz" veya "bilmez"

O, insan dilindeki kalıpları inanılmaz bir ustalıkla tanıyan ve bu kalıplara göre bir sonraki en olası kelimeyi üreten **çok gelişmiş bir örüntü tanıma ve tamamlama sistemidir.**

Onun zekası, bizim anladığımız anlamda bir bilinç değil, devasa veriden çıkarılmış istatistiksel bir zekadır.



Yapay Zeka Tıbbı Nasıl Girdi? - Evrim Süreci

Yapay Zeka ve Tıp



Sanal yapay zeka:

Elektronik sağlık kayıt sistemleri gibi uygulamalardan derin öğrenme analizi ile hekimlerin tanı ve tedavi süreçlerine destek vermekte



Fiziksel yapay zeka:

Robotik cerrahiler gibi fiziksel yaklaşımları içermektedir.



Nanorobotlar:

Hedef dokuya ilaç ulaştıran fiziksel yapay zekâ sistemleri



Yapay Zeka ve Tıp

> J R Coll Surg Edinb. 1976 May;21(3):170-2.

The diagnosis of acute abdominal pain with computer analysis

A A Gunn

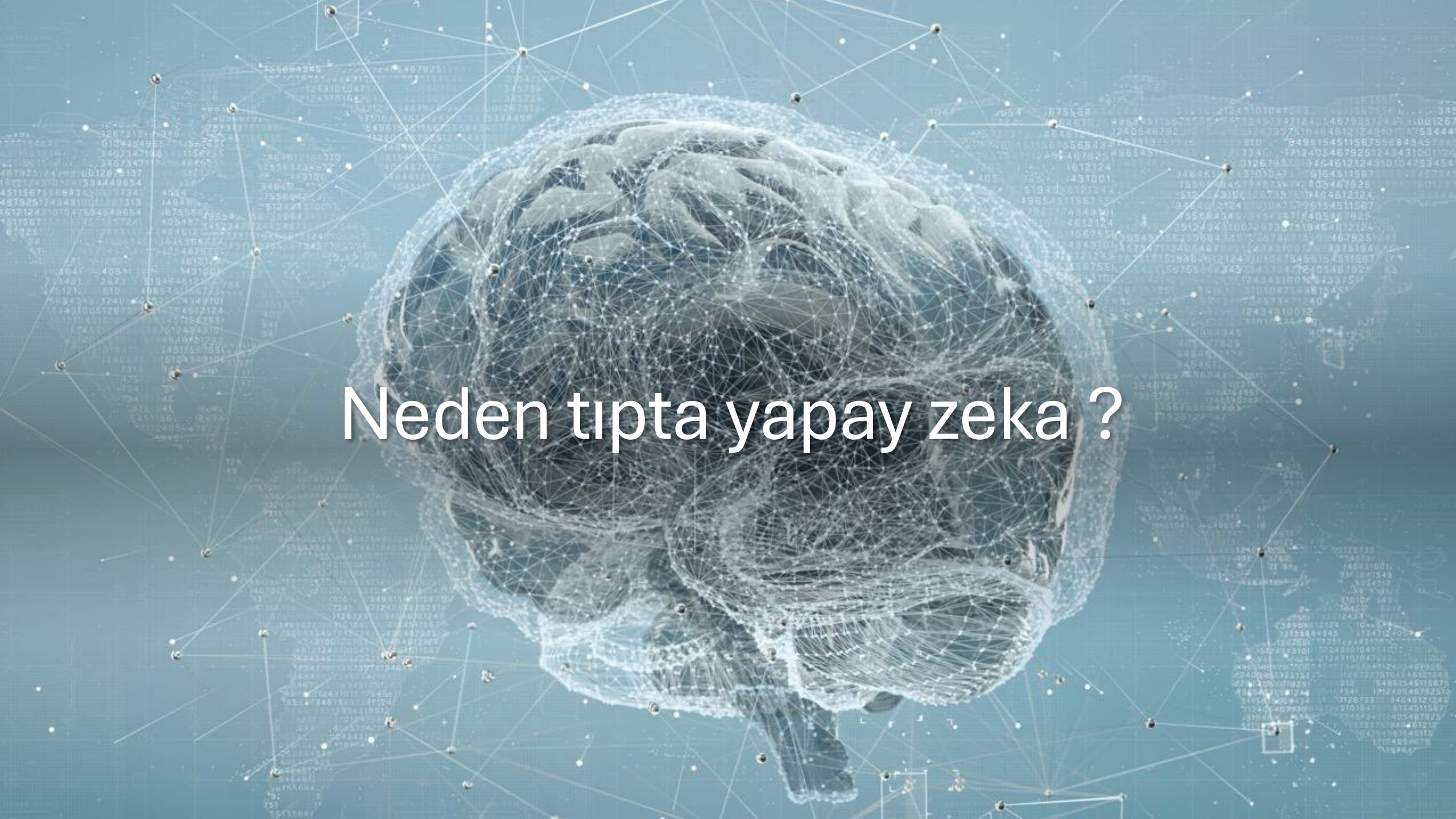
PMID: 781220

- İlk örnekler bilgisayarlı karar destek sistemleri
 - 1954'te, klinisyenlere semptomlara göre tanı koymada yardımcı olarak önerilen mekanik bir makine
 - 1972'de akut karın ağrısı için geliştirilen Naive Bayes tabanlı digital bir sistem
- International Business Machine (IBM) Watson süper bilgisayarı (IBM, New York, ABD), bir hastanın tıbbi bilgilerinin ve bunun geniş bir veri tabanı ile olan ilişkisinin analizine yardımcı olmak için tasarlanmış ve kanser için tedavi stratejileri önerir duruma gelmiştir.

Yapay Zeka ve Tıp

- 2010'lu yıllardan itibaren, yapay zekâ tıp alanında aktif olarak kullanılmaya başlandı.
- Özellikle radyoloji, dermatoloji, patoloji ve göz hastalıkları gibi görüntüye dayalı branşlarda yaygınlaştı.
- Elektronik sağlık kayıtlarının yaygınlaşması, büyük veri analiziyle yapay zeka sistemlerini besledi.
- Makine öğrenmesi, tanı koyma, risk skortlama ve tedavi planlama
- Yapay zeka, bir hastanın verisini saniyeler içinde analiz edebiliyor, binlerce benzer vaka ile karşılaştırarak önerilerde bulunabiliyor.

Yapay zeka, tıbbın sezgiye dayalı sanatını veri temelli bir bilime mi dönüştürüyor ?



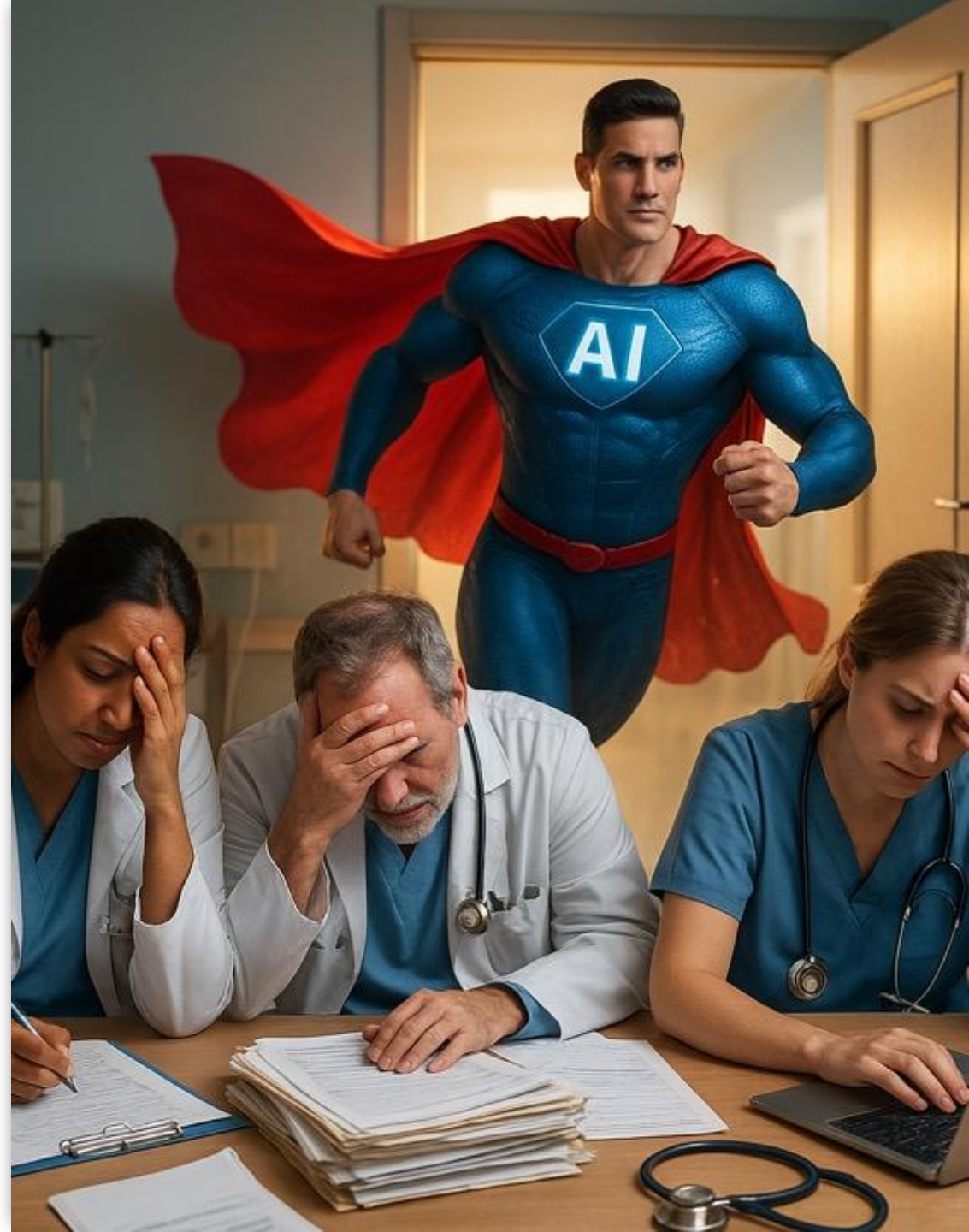
Neden tipta yapay zeka ?

Neden yapay zeka ?

Yoğun iş yükü ve zaman kısıtı

- Hasta başına düşen süre kısalığı
- Yoğun evrak ve kayıt işleri: Hasta notları, epikrizler,
- Artan hasta sayısı
- Görüntüleme ve laboratuvar veri fazlalığı
- Gece-gündüz nöbet ve vardiya sistemi
- Hastaların karmaşık sağlık problemleri
- Hatalı karar alma riski ve stres

Tıp veri patlaması



Neden yapay zeka

- Büyük veri ve artan işlem gücü ile asıl devrim başladı.
- Elektronik sağlık kayıtları, genomik veriler, patoloji slaytları, radyolojik görüntüler gibi devasa veri setleri, makine öğrenmesi modelleri için bir "yakıt" haline geldi.
- Yapay zeka, birçok sektörde öncelikli olarak performansı, hassasiyeti, zaman verimliliğini iyileştirmek ve maliyeti düşürmek için hızla benimsenen bir teknolojidir.
- Algoritmaların uygulanmasıyla bilgisayar yazılımı, insan deneklerin yaşamları boyunca edinebileceklerinden önemli ölçüde **daha kısa bir sürede** çok **daha fazla deneyim** kazanabilir.

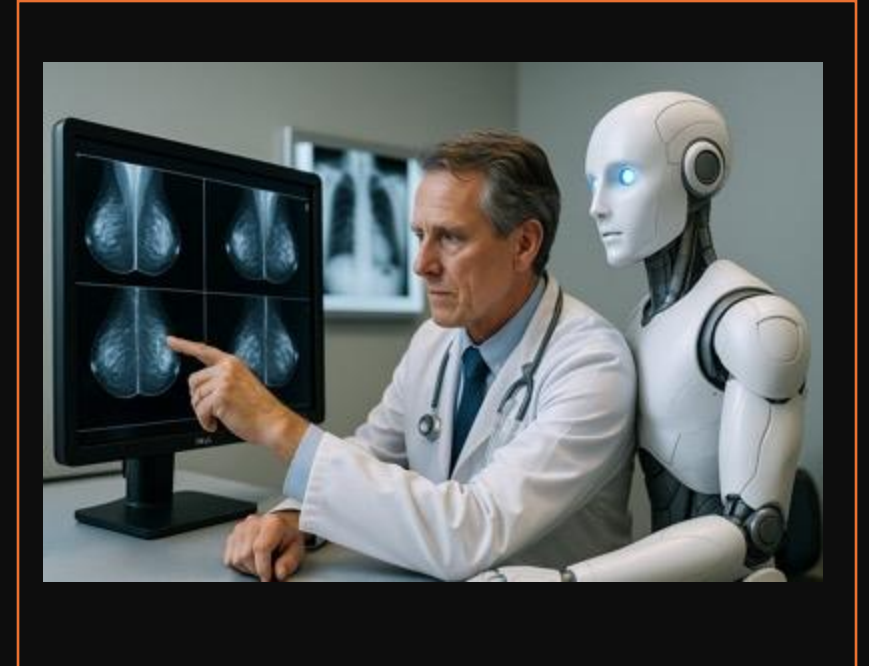


Yapay zeka hekimi **bürokrasiden kurtarıp hastaya daha fazla zaman ayırmasını** sağlar.

Her Őey “gözleriyle” başladı

Yapay Zekanın Tıpta İlk Adımı

- Yapay zekâ, tıpta ilk kez görsel verileri okuyarak sahneye çıktı.
- BT, MR, röntgen ve mamografi gibi görüntülerde; kanser, tümör ve kanama gibi bulguları tanımayı öğrendi.
- Derin öğrenme algoritmaları, doktorların gözünden kaçabilecek ayrıntıları yakalayabilir hale geldi.
- Çeşitli yapay zekalar bazı çalışmalarda meme kanseri taramasında radyologlardan daha iyi performans gösterdi.



Tıpta yapay zeka

European Radiology (2019) 29:124–132
<https://doi.org/10.1007/s00330-018-5595-8>

NEURO

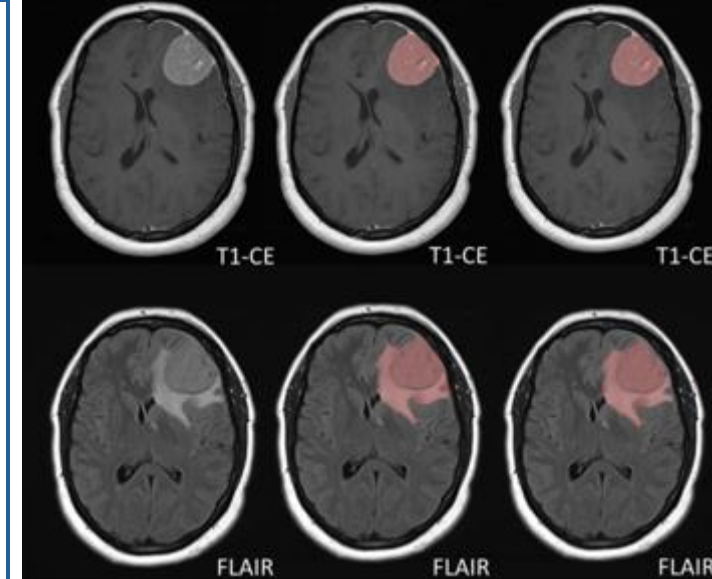


Fully automated detection and segmentation of meningiomas using deep learning on routine multiparametric MRI

Kai Roman Laukamp¹ · Frank Thiele^{1,2} · Georgy Shakin^{1,2} · David Zopfs¹ · Andrea Faymonville³ · Marco Timmer³ · David Maintz¹ · Michael Perkuhn^{1,2} · Jan Borggrefe¹

Received: 14 February 2018 / Revised: 19 May 2018 / Accepted: 5 June 2018 / Published online: 25 June 2018
© The Author(s) 2018

- Köln Üniversitesi Hastanesi
- Cerrahi olarak tedavi edilen ve histolojik olarak tümör derecesi I veya II olarak derecelendirilen 56 menenjiyomun ardışık preoperatif MRI verileri DLM, 249 glioma vakasından oluşan bağımsız bir veri seti üzerinde eğitildi
- Sonuç: DLM, 56 vakanın 55'inde menenjiyom tanısı koyuyor





Tıpta yapay zeka

► JAMA. 2017 Dec 12;318(22):2199–2210. doi: [10.1001/jama.2017.14585](https://doi.org/10.1001/jama.2017.14585)

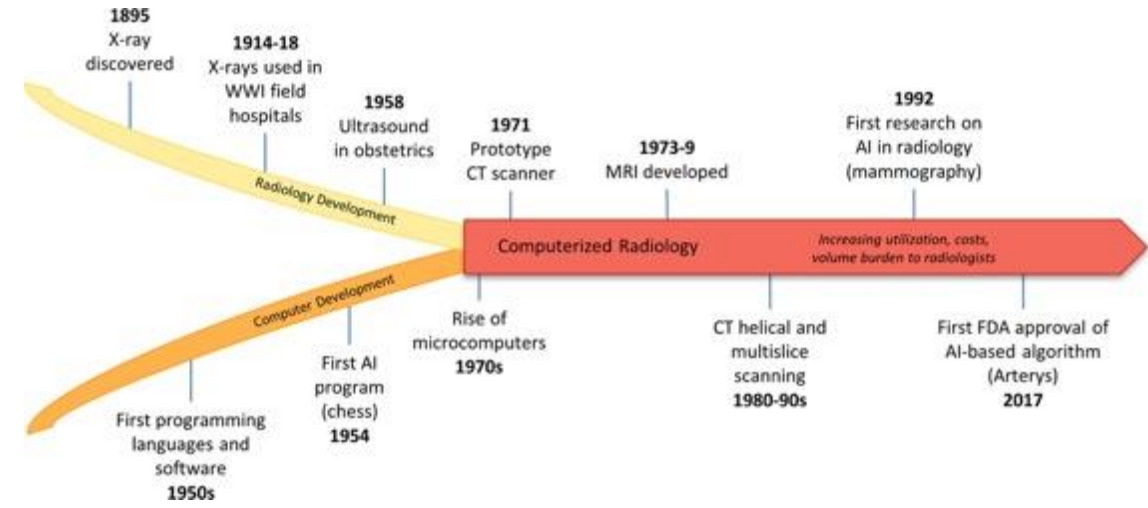
Diagnostic Assessment of Deep Learning Algorithms for Detection of Lymph Node Metastases in Women With Breast Cancer

- Meme kanseri tanılı kadınların doku kesitlerinden lenf nodu metastazlarının tespiti
- 129 slayttan oluşan bir eğitim seti kullanılarak (49'u lenf nodu metastazlı, 80'i metastazsız)
- 11 patolog ile karşılaştırma
- Algoritma daha iyi tanı performans gösteriyor (AUC: 0,994 (en iyi algoritma) ile AUC: 0,884 (en iyi patolog))
- Ek olarak, patologların tüm 129 slaydın değerlendirilmesi için 30 saate ihtiyacı vardı, algoritmanın çalışma süresinin ihmal edilebilir olduğu varsayıldı.

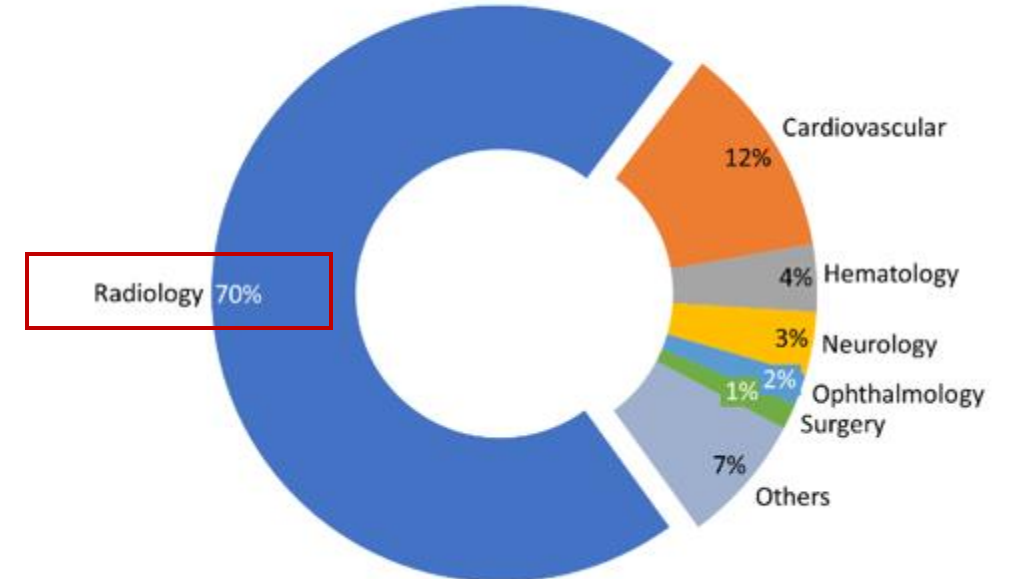
Tıpta yapay zeka

- Birçok grup daha hızlı tanı sağlamak için görüntü işleme ve bilgisayarlı görüş algoritmaları geliştirdi
- FDA onaylı AI/ML tıbbi cihaz sayısı
 - 2023 itibarıyla 950 cihaz

Dünya çapında 50'den fazla hastanenin PACS sistemlerinde çalışmakta
Bir milyondan fazla hasta taramasını analiz etmiştir



AI/ML-enabled Medical Devices (FDA)



Beyniyle devam etti

Karar destek sistemleri

- Hastanın semptomlarına ve testlerine bakarak olası tanıları sıralayan sistemler
- Bu sistemler nadir hastalıkları atlamadan sıralama yapabilir
- IBM Watson, onkoloji hastalarında tedavi önerileri sunacak şekilde eğitildi.
- 2013 yılında kanser tedavisinde öneri sunacak şekilde kullanılmaya başlandı



Yapay zeka karar destek sistemleri

DeepMind Health – Google

- Göz hastalıklarının teşhisi (OCT görüntüleriyle)
- Retina taramalarında yaşa bağlı makula dejenerasyonu ve diyabetik retinopati gibi hastalıkları %94+ doğrulukla tanıyabiliyor.
- İnsan gözünden kaçabilecek küçük detayları yakalayabiliyor.

IBM Watson for Oncology

- Kanseri tanısı ve tedavi önerisi
- Hastanın medikal verilerini analiz edip tedavi seçeneklerini sıralıyor. Tıbbi literatürü tarayarak öneriler sunuyor.
- Meme, akciğer ve kolon kanseri gibi yaygın türlerde kullanıldı

Nihayet sezgileri devreye girdi

Veri Analizi ve Elektronik Sağlık Kayıtları

- Hastanelerde biriken büyük veri
 - Hasta kayıtları, laboratuvar sonuçları, reçeteler
 - Yapay zekâ algoritmalarıyla analiz
 - Riskli hasta profili oluşturma
 - Kişiyeye özel tedavi planlama
 - Yatış ve komplikasyonları azaltma
- Riskli hastaları erken saptamak, hastane yatışlarını azaltmak, bireyselleştirilmiş tedavi önermek



Veri Analizi ve Elektronik Sağlık Kayıtları

Epic Systems – Predictive Analytics

- Elektronik sağlık kayıtlarını analiz ederek **riskli hastaları önceden tespit etme**
- Hasta kayıtlarındaki laboratuvar verileri, yaş, şikayetler, geçmiş tanılar gibi bilgileri analiz eder
- Yoğun bakıma yatışı beklenen hastaları önceden belirler, otomatik uyarı verir
- Sepsis riski olan hastaları klinik belirtiler ortaya çıkmadan 6–12 saat önce haber verir.

Nuance Dragon Medical One (Microsoft tabanlı)

- Sesli hasta görüşmelerini yapay zeka ile metne dökerek otomatik **hasta notu oluşturma**
- Hekimle hasta arasında geçen diyalogu analiz eder
- Anlamlı özetler çıkartır ve ESK sistemine aktarır
- Gelişmiş doğal dil işleme kullanır
- Hekimlerin yazı işlerine ayırdığı zamanı azaltır

Veri Analizi ve Elektronik Sağlık Kayıtları

Google Cloud Healthcare API

- Sağlık verilerini farklı sistemlerden alarak **ortak bir veri platformunda toplar ve analiz eder**
- Farklı hastanelerden gelen HL7/FHIR gibi verileri ortak formata dönüştürür
- Yapay zeka bu veriler üzerinde örüntü tanıma ve uyarı sistemleri geliştirir
- **Pandemi döneminde hasta akışını ve kaynak kullanımını öngörmek için kullanıldı**

Cerner – AI-Enabled Clinical Decision Support

- Elektronik kayıt üzerinden hastanın durumuna göre **otomatik tedavi önerileri**
- EHR sistemindeki verileri analiz ederek hekimi uyarır
- Örnek: Bir hastanın potasyum seviyesi hızla düşüyorsa, sistem “**hipokalemi riski**” uyarısı verir



Tıpta yapay zeka

Viz.ai – ContaCT / Viz LVO: Nöroloji, Vasküler, acil teşhis, 2018

Digital Diagnostics – IDx-DR: Göz hastalıkları, Diyabetik retinopati taraması, 2018

AEYE Health – AEYE-DS: Göz hastalıkları, Retinopati ve kardiyovasküler tarama, 2024

Aidoc: Radyoloji, İKK, PE, kırıklar

Empatica – Embrace2: Nöroloji, Epilepsi, 2018

DermaSensor: Dermatoloji, kanser taraması

AliveCor – KardiaMobile / Kardia 12L: Kardiyoloji, EKG analizi, 2014

Eko – CORE500 & AI Murmur Algoritmaları: Kardiyoloji, Kardiyak ses analizi / kalp yetmezliği taraması, 2022

AI-PACS, CAD sistemleri: MR/BT görüntü optimizasyonu, akciğer, meme, kemik analizi gibi alanlarda

MaxQ Accipio, Zebra Medical Vision, SubtlePET: Kanama tespiti, kemik kırıkları, meme kanseri, PET görüntü iyileştirme

Oxehealth Oxevision, NuvoAir Air Next, Medtronic Guardian Connect: Vital bulgular, solunum, sürekli glikoz ölçümü

Literatür

Search within
Article title, Abstract, Keywords

Search documents
natural AND language AND process

OR

Search within
Article title, Abstract, Keywords

Search documents
intelligent AND system

+ Add search field

Reset Search

Documents Preprints Secondary documents Research data

1,991,467 documents found

Analyze results

All Export Download Citation overview More

Show all abstracts Sort by Date (newest)

	Document title	Authors	Source	Year	Citations
1	Article - Open access Effects of artificial intelligence assistance on endoscopist performance: Comparison of diagnostic performance in superficial esophageal squamous cell carcinoma detection using video-based models	Aoyama, N., Nakajo, K., Sasabe, M., ... Seno, H., Yano, T.	Den Open, 6(1), e70083	2026	0

+ Add search field

Reset Search

Documents Preprints Secondary documents Research data

718,988 documents found

Analyze results

All Export Download Citation overview More

Show all abstracts Sort by Date (newest)

	Document title	Authors	Source	Year	Citations
1	Article Improved Utilization Rate in Solid Organ Donors ≥80 Years: The 7-Year Tuscany Experience	Lazzeri, C., Ghinolfi, D., Santini, L.E., ... Cultrera, D., Borio, A.	Clinical Transplantation	2026	0

MY CUSTOM FILTERS

10,299 results

Page 1 of 1,030

RESULTS BY YEAR



PUBLICATION DATE

- ☐ 1 year
- ☐ 5 years
- ☐ 10 years
- ☐ Custom Range

Filters applied: English. Clear all

☐ Introduction to artificial intelligence in medicine.

1 Mintz Y, Brodie R.

Cite Minim Invasive Ther Allied Technol. 2019 Apr;28(2):73-81. doi: 10.1080/13645706.2019.1575882.

Epub 2019 Feb 27.

Share PMID: 30810430 Review.

Radiological images, pathology slides, and patients' electronic medical records (EMR) are being evaluated by **machine learning**, aiding in the process of **diagnosis** and **treatment** of patients and augmenting physicians' capabilities. Herein we describe the ...

☐ Artificial intelligence in rare disease diagnosis and treatment.

2 Wojtara M, Rana E, Rahman T, Khanna P, Singh H.

Cite Clin Transl Sci. 2023 Nov;16(11):2106-2111. doi: 10.1111/cts.13619. Epub 2023 Aug 30.

Share PMID: 37646577 Free PMC article. Review.

+ Add search field

Reset

Search

Documents Preprints Secondary documents Research data

194,837 documents found

Analyze results

All Export Download Citation overview More

Show all abstracts Sort by Date (newest)

	Document title	Authors	Source	Year	Citations
--	----------------	---------	--------	------	-----------

Article - Open access

1 Effects of artificial intelligence assistance on endoscopist performance: Comparison of diagnostic performance in superficial esophageal squamous cell carcinoma detection using video-based models

Aoyama, N., Nakajo, K., Sasabe, M., ... Seno, H., Yano, T.

Den Open, 6(1), e70083

2026

0

Show abstract

Locate full-text

View at Publisher

Related documents

2

Application of deep learning algorithms in classification and localization of implant cutout for the postoperative hip

Tan, J.R., Gao, Y., Raghuraman, R., ... Goh, S.H., Yan, Y.Y.

Skeletal Radiology, 54(1), pp. 67-75

2026

1

Show abstract

Locate full-text

View at Publisher

Related documents

Avantajları

- **Verimlilik Artışı:** Yapay zeka, tekrarlayan ve zaman alan görevleri otomatikleştirerek insanlara daha stratejik işlere odaklanma imkanı sunar.
 - Bu sayede iş süreçleri hızlanır ve verimlilik artar.
- **7/24 Çalışma:** Yapay zeka sistemleri, dinlenmeden sürekli çalışabilir.
 - Bu sayede müşteri hizmetleri gibi alanlarda 7/24 destek sağlanabilir.
- **Hata Oranının Azalması:** Yapay zeka sistemleri, insan hatalarına daha az eğilimlidir.
 - Özellikle veri analizi ve tekrarlayan görevlerde daha doğru sonuçlar verir.
- **Yeni Bilgilere Hızlı Erişim:** Yapay zeka, büyük veri kümelerini hızlı bir şekilde analiz ederek yeni bilgiler ve trendler ortaya çıkarabilir.

Dezavantajları

- **Yüksek Maliyet:** Yapay zeka sistemlerinin geliştirilmesi ve bakımı genellikle yüksek maliyetlidir.
 - Bu durum, küçük işletmelerin ve gelişmekte olan ülkelerin yapay zeka teknolojilerine erişimini sınırlayabilir.
- **Bağımlılık:** Yapay zeka sistemlerine aşırı bağımlılık, sistem arızalarında büyük sorunlara yol açabilir.
 - Örneğin, bir banka sisteminde meydana gelen bir arıza, tüm müşterileri etkileyebilir.
- **Şeffaflık Eksikliği:** Bazı yapay zeka sistemleri, özellikle derin öğrenme tabanlı olanlar, karar verme süreçlerini açıklamakta zorlanır.
 - Bu da güvenilirlik sorunlarına neden olabilir.
- **Sosyal Etkiler:** Yapay zeka toplumsal ilişkileri ve insan etkileşimlerini olumsuz etkileyebilir.

Dezavantajları

- **İş Kayıpları:** Yapay zekanın otomasyon yeteneği, bazı işlerin ortadan kalkmasına ve işsizliğin artmasına neden olabilir.
 - Özellikle tekrarlayan ve rutin görevler yapan işlerde bu durum daha belirgin olabilir.
- **Gizlilik Sorunları:** Yapay zeka sistemleri, büyük miktarda kişisel veriyi işler.
 - Bu verilerin güvenliği ve mahremiyeti konusunda endişeler bulunmaktadır.
- **Etik Sorunlar:** Yapay zekanın gelişimiyle birlikte yeni etik sorular ortaya çıkmaktadır.
- Örneğin, otonom araç kazalarında kimin sorumlu olacağı gibi.

Etik Hususlar, Zorluklar ve Sınırlar

- **Kara Kutu Sorunu:** Yapay zeka bir sonuç verdiğinde, bu sonuca nasıl ulaştığını her zaman bilemeyiz.
 - Şeffaflık ve açıklanabilirlik önemli
- **Veri Gizliliği ve Güvenliği (KVKK):** Hasta verilerinin anonimleştirilmesi ve güvenli bir şekilde saklanması mutlak bir zorunluluktur.
- **Algoritmik Yanlılık (Bias):** Eğer yapay zeka sadece belirli bir demografik gruba ait verilerle eğitilirse, başka gruplar için yanlış veya eksik sonuçlar üretebilir.
 - Bu durum sağlıkta eşitsizlikleri artırabilir.

Etik Hususlar, Zorluklar ve Sınırlar

- **Hesap Verebilirlik:** Bir yapay zeka hatası sonucu hastaya zarar gelirse, sorumluluk kimde?
 - Yazılımı geliştiren mi?
 - Hastanede mi?
 - Yoksa son kararı veren hekimde mi?
- **İnsan Faktörünün Kaybı Riski:** Empati, sezgi, hastayla kurulan terapötik ilişki...
- Bunlar yapay zekanın asla yerine getiremeyeceği şeyler



Sonuç ve Gelecek Vizyonu

- Yapay zeka tıbbi dönüştürme potansiyeline sahip
- Amacı, hekimin yerini almak değil, onu daha bilgili, daha hızlı ve daha etkili bir hekim yapmaktır.
- Geleceğin tıbbında en iyi hekim, yapay zekadan korkan veya onu reddeden değil, onu bir stetoskop gibi maharetle kullanmayı öğrenen hekim olacaktır.

Yapay zekayı tıpta kullanma konsepti, son kararın insanlardan geldiği bir karar destek sistemi olmalı

Teknolojiye aşırı bağımlılık, hekimlik sanatını köreltebilir

"Yapay zeka", bir **"araçtır"**, asla hekimin kendisi değildir

Nihai karar ve sorumluluk daima **hekime** aittir

KAYNAKLAR

- Gun, J R Coll Surg Edinb, 1976
- Mintz Y, Brodie, *Minim Invasive Ther Allied Technol*. 2019;28(2):73-81.
- Iqbal J.D, Vinay R. Are we ready for Artificial Intelligence in Medicine?. *Swiss medical weekly*, 2022;152, w30179.
- Keleş, H. Tipta Yapay Zeka Uygulamaları. *Kırıkkale Üniversitesi Tıp Fakültesi Dergisi*, 2022;24(3), 604-613.
- Mintz Y, Brodie R. Introduction to artificial intelligence in medicine. *Minim Invasive Ther Allied Technol*. 2019;28(2):73-81.
- Laukamp KR, Thiele F, Shakirin G, Zopfs D, Faymonville A, Timmer M, Maintz D, Perkuhn M, Borggreffe J. Fully automated detection and segmentation of meningiomas using deep learning on routine multiparametric MRI. *Eur Radiol*. 2019;29(1):124-132.
- Ehteshami Bejnordi B, Veta M, Johannes van Diest P, et al. Diagnostic Assessment of Deep Learning Algorithms for Detection of Lymph Node Metastases in Women With Breast Cancer. *JAMA*. 2017;318(22):2199-2210



Teşekkürler