

Yapay Zekâ (Artificial Intelligence) nedir?

Yapay zekâ, insan zekasını taklit ederek insana benzer görevleri yerine getiren bilgisayar sistemlerinin genel adıdır. Yapay zekâ için psikolog, filozof ve bilim insanları tarafından birçok farklı tanım yapılmıştır. Temel olarak **çevreden alınan bilgilere göre kendi davranışına karar verme süreci yapay zekâ** olarak tanımlanabilir. **Çevreden alınan bilgi ya bir operatör tarafından sisteme yüklenen veri olabilir ya da bir veya yüzlerce sensör tarafından alınan "bilgi" olabilir.**

Günümüzde yapay zekâ birçok alanda artık aktif olarak kullanılmaktadır:

- Bir müşterinin kredi kartı harcamalarında olağan alışveriş alışkanlıklarına aykırı bir alışveriş yapıldığında, SMS göndermek yoluyla banka tarafından yapılan bilgilendirme bir yapay zekâ uygulamasıdır.
- Spam mail klasörüne taşınan mailler, içinde maddi kazanç, loto, vasiyet gibi kelimelere dayalı olarak işleyen bir yapay zekâ algoritması ile işlem görmüş maillerdir.
- Sağlık sektöründe, hasta takibi ve hastanın günlük yaşam alışkanlıklarına göre gelecekte karşılaşılabileceği sağlık sorunlarını tahmin edebilen algoritmalar kullanılmaktadır. Bu algoritmalar, erken teşhisten daha erken bir zamanda uyarı vererek doktorun hastayı yönlendirmesini sağlamaktadır.
- Tarım ve hayvancılıkta, tarım ürünlerinin yetiştirme süreçlerinin takip edilmesi, ürünlerin robotlar ile hasat edilmesi, zirai ilaçlama süreçlerinin gerekliliği ve uygulanması gibi hususlarda yapay zekadan faydalanılmaktadır.
- Enerji tüketiminde enerjinin verimli kullanımı, enerji üretimi, enerji tüketim verileri ile sistemlerin optimize edilmesi gibi süreçlerde yapay zekadan faydalanılmaktadır.
- Otonom araç sistemlerinde görüntü işleme yoluyla, şerit takibi, yol üzerindeki engellerin takibi, çevredeki diğer araçların tespiti ve acil durumlarda otomatik fren sistemlerinin uygulanması gibi durumlarda yapay zekadan faydalanılmaktadır.
- Doğal dil işleme ile çeviri yapabilen yapay zekâ uygulamaları günümüzde yaygın olarak kullanılmaya başlanmıştır.
- Bankalara kredi için başvuran müşterilerin kredi notlarının belirlenmesi gibi finans işlemlerinin gerçekleştirilmesi.
- 112 Acil Yardım birimine gelen aramalara göre hızlı, etkin ve doğru şekilde yönlendirme yapılabilmesi amacıyla kullanılması.
- Üretken yapay zekâ ile hikâye oluşturma, müzik ya da şarkı üretme gibi çalışmalar yapılması.
- Chat GPT, Microsoft Copilot gibi uygulamalar birer chat robotu olarak geliştirilmiş ve geliştirilmektedir. Bu uygulamaların en önemli özelliği, sorulan sorulara son derece hızlı bir şekilde tüm internet üzerinden aramalar yaparak cevap vermesidir.

Yapay zekâ nedir sorusuna geri dönelim. ChatGPT' ye göre yapay zekanın tanımı;

Yapay zekâ (YZ), insan benzeri zekâ özelliklerini taklit etmeye çalışan bir bilgisayar bilimi alanıdır. YZ, makinelerin, insan zekâsına benzer şekilde düşünme, öğrenme, problem çözme, algılama, dil anlama ve karar verme gibi yeteneklere sahip olmasını amaçlar. Bu teknolojiler, veri analizi, makine öğrenimi, derin öğrenme, doğal dil işleme ve robotik gibi alanlarda kullanılmaktadır.

Yapay zekâ, genel olarak iki ana kategoride incelenir:

Dar Yapay Zekâ (Zayıf YZ): Belirli bir görev veya alan için tasarlanmış ve eğitilmiş YZ sistemleri. Örneğin, yüz tanıma sistemleri, öneri motorları veya dil çevirisi yapabilen sistemler dar yapay zekâ örnekleridir.

Genel Yapay Zekâ (Güçlü YZ): İnsan zekâsına benzer şekilde, çok geniş bir yelpazede, çeşitli görevleri öğrenip yerine getirebilen bir yapay zekâ türüdür. Bu tür bir yapay zekâ henüz geliştirilememiştir ancak geliştirilmesi için büyük efor sarf edilmektedir.

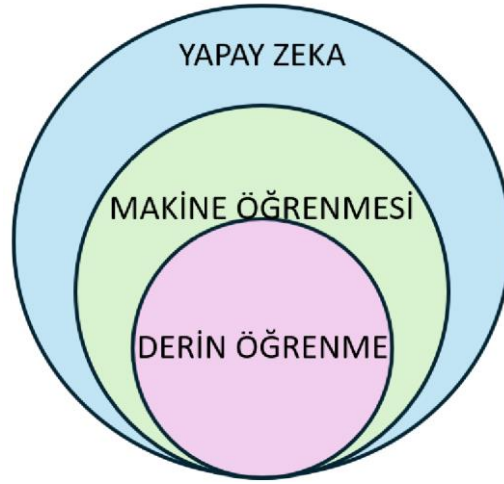
Yapay zekanın gelişmesi, otomasyonun artmasına, verimliliğin yükselmesine ve daha akıllı sistemlerin ortaya çıkmasına olanak tanımaktadır. Ancak etik, güvenlik ve iş gücü üzerindeki etkileri gibi konularda da önemli tartışmalara yol açmaktadır.

Yapay zekâ ile ilgili ilk çalışmalar 1950' li yıllara dayanmaktadır. İlk bilgisayarın mucidi olan Alan Turing, 1950' li yıllarda "Makineler düşünebilir mi?" isimli bir çalışma yayınlarak bu konudaki ilk soruyu sormuştur.

1956 yılı Dartmouth konferansında McCarthy, makinelerin insan zekâsına benzer şekilde öğrenebileceği, problem çözebileceği ve düşünme süreçlerini simüle edebileceği üzerine bir tartışmada ilk kez yapay zekâ (artificial intelligence) terimini kullanarak yapay zekâyı "**Bir makineyi, normalde insan zekâsı gerektiren görevleri gerçekleştirebilecek şekilde yapma bilimi ve mühendisliği**" olarak tanımlamıştır. Dartmouth konferansı şu açıdan önemlidir ki,

- Yapay zekâyı bağımsız bir araştırma alanı olarak tanımladı.
- Sembolik mantık, problem çözme algoritmaları ve erken dönem öğrenme sistemleri üzerine araştırmalar başladı.

Yapay zekanın gelişmesinde iki unsur büyük bir kilometre taşı oluşturmaktadır. Bunlardan biri internetin ortaya çıkması ve Dünya genelinde kullanıma sunulmasıdır. Böylece Dünya genelinde hemen hemen her alanda büyük veriye (big data) ulaşma imkânı doğmuştur. Diğer kilometre taşı ise bilgisayar oyunları için gelişmiş ekran kartlarının ortaya çıkmasıdır. Yapay zeka araştırmalarında verinin işlenmesi için paralel hesaplama yapay zekanın hızlı öğrenmesinde büyük bir hız avantajı sağlamaktadır ve ekran kartları da bilgisayar işlemcisinden farklı olarak bu paralel hesaplamada oldukça önemli bir fark oluşturmıştır.



Şekil 1.1. Yapay Zekâ hiyerarşik yapısı

Yapay Zeka (Artificial Intelligence – AI)

└─ Makine Öğrenmesi (Machine Learning – ML)

└─ Derin Öğrenme (Deep Learning – DL)

Makine Öğrenmesi

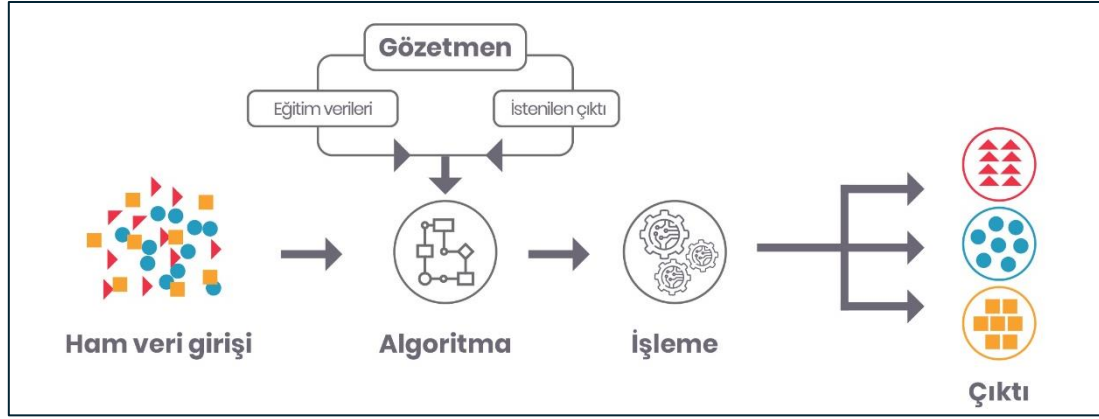
Bilgisayarların verilerden öğrenme yoluyla algoritma ve modeller geliştirilmesini sağlayan, tahmin etmesini veya karar almasına olanak veren yapay zekanın bir alt dalıdır. Makine öğrenmesi sistemleri genellikle küçük ve etiketlenmiş veri yapılarında başarılıdır ve big data ile çalışıldığında performansı sınırlı kalmaktadır. Buna rağmen makine öğrenmesi teknikleri ile

- Sınıflandırma
- Regresyon (bağlam) analizi
- Karar ağaçları
- Sinir ağları

gibi çalışmalar yapılabilmektedir. Makine öğrenmesi, Denetimli öğrenme, Denetimsiz öğrenme ve Pekiştirmeli öğrenme olarak 3 ayrı alt dala ayrılmaktadır.

Denetimli (Supervised) Öğrenme

Etiketlenmiş veri kümelerine ihtiyaç duyar ve bu verilerle eğitilir. Veri setindeki öznelilikler (features) belirli sınıflara ayrılmıştır ve bu sınıflar önceden belirlenir. Bu nedenle denetimli öğrenme olarak adlandırılır. Denetimli öğrenme ile yapılabilecek işlemler sınıflandırma işlemi, regresyon analizi ve sinir ağlarıdır.

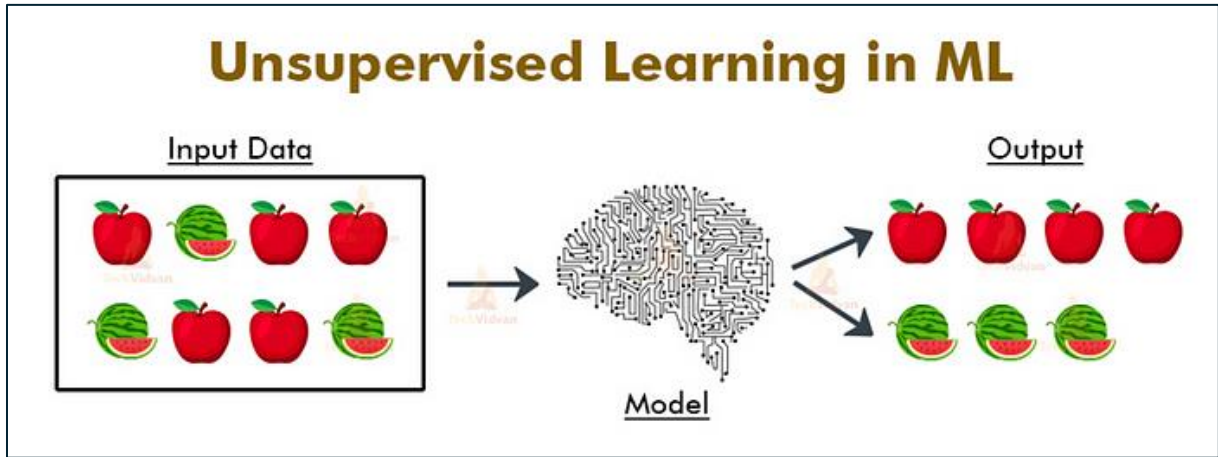


Şekil 1.2. Denetimli öğrenme temsili

Denetimsiz (Unsupervised) öğrenme

Etiketlenmemiş verilerin özelliklerini analiz ederek doğal gruplar veya yapılar oluşturur. Denetimsiz öğrenme ile kümeleme ve temel bileşen analizi yapılabilir.

Kümeleme işlemi, veri setindeki benzer özelliklere sahip veri noktalarını gruplama işlemidir. Örneğin sağlık alanında hastalar benzer semptomlara göre veya genetik özelliklerine göre gruplandırılır. Temel bileşen analizinde ise yüksek boyutlu verilerdeki en önemli bileşenler belirlenerek veri boyutu azaltılır. Örneğin sağlık alanında hastaların genetik özelliklerine göre kanser hücrelerinin türünün belirlenmesi gibi süreçlerde kullanılır.



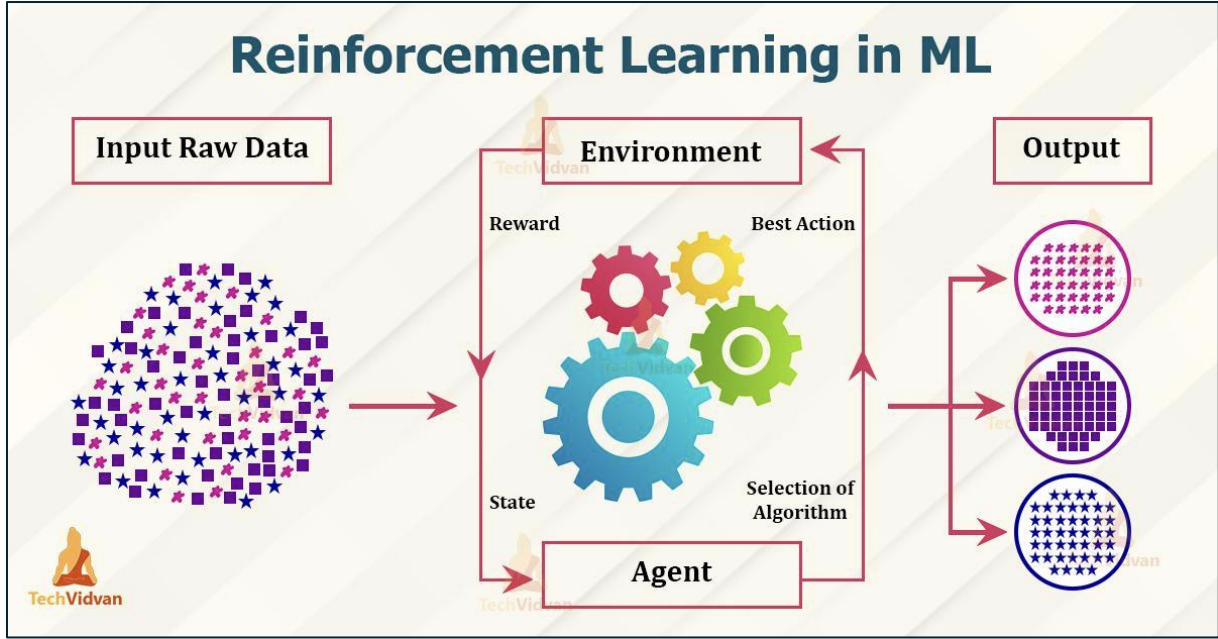
Şekil 1.3. Denetimsiz öğrenme temsili

Pekiştirmeli (Reinforcement) öğrenme

Dinamik bir yapıya sahiptir. Çevre ile etkileşim halindedir ve bu etkileşim sonucunda ödül-ceza sistemi ile öğrenme işlemi sağlanır. Bu yaklaşımda sistem belirli bir durum için en iyi eylemi seçmek amacıyla deneme-yanılma yoluyla stratejiler geliştirir. Verinin sürekli olarak değiştiği durumlarda tercih edilen bir öğrenme yöntemidir.

Pekiştirmeli öğrenme, modellenmiş ve modellenmiş olmak üzere iki şekilde uygulanabilir. Modelli öğrenmede verinin bir modeli oluşturulur ve bu modele göre tahminlerde bulunulur. Bunun

avantajı planlama yapmaya olanak tanır veri karmaşıksa model oluşturmak zorlaşır ve bu da dezavantajdır. Modelsiz öğrenmede, sistem bir modele ihtiyaç duymadan modelsiz olarak fakat doğrudan ödül ve cezaya göre çalışır. Q kategorisi ve Policy Gradient Methods (Politik değişim metodu) olarak iki farklı şekilde kullanılır. Q kategorisinde, değerler üzerinden (Q-değerleri) öğrenilir. Policy değişim yönteminde ise politika fonksiyonu optimize edilir.



Şekil 1.4. Pekiştirmeli öğrenme temsili

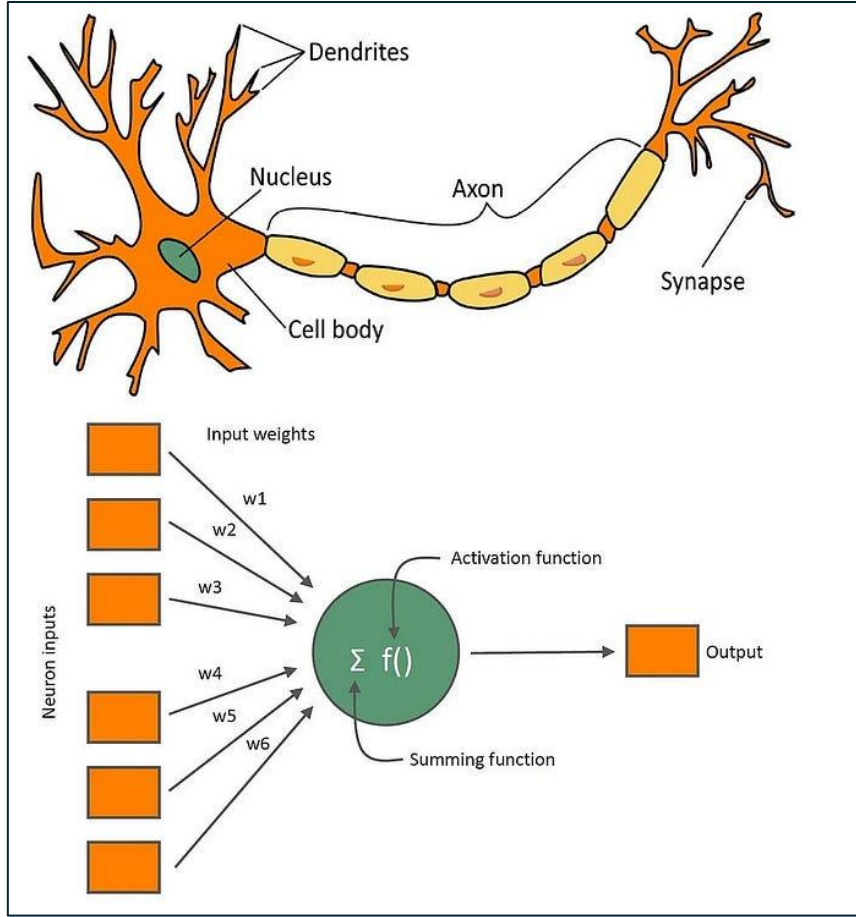
Derin Öğrenme

İnsan sinir sistemini oluşturan sinir hücrelerinin, veriyi beyine iletmesi ve beyinde bu verilerin işlenmesine benzer bir teknik ile geliştirilmiş bir yöntemdir ve makine öğrenmesinin bir alt dalıdır. Yukarıda değinilen Makine öğrenmesi teknikleri büyük veride yeterince başarılı olamamıştır. Bu amaçla geliştirilen derin öğrenme algoritmalarında giriş katmanından çıkış katmanına kadar gizli katmanlar arasında veri işlenerek öğrenme işlemi gerçekleştirilir. Sinir ağları (Neural Network) büyük veride, önceki makine öğrenmesi tekniklerine göre büyük başarı elde etmiştir. Bu nedenle günümüzde Derin öğrenme yani sinir ağları ile öğrenme yöntemlerinin geliştirilmesi üzerine önemli çalışmalar yapılmaktadır.

Derin öğrenme algoritmaları ile

- Görüntü ve konuşma tanıma
- Doğal Dil işleme
- Otonom sistemler
- Sağlık analizi

Üzerine çalışmalar gerçekleştirilmekte ve geliştirilmeye çalışılmaktadır. Yaygın olarak kullanılan derin öğrenme algoritmaları *Evrışimli sinir ağları (Convolutional Neural Networks -CNN)* ve *Geri Beslemeli Sinir Ağlarıdır (Recurrent Neural Networks - RNN)*.



Şekil 1.5. Biyolojik sinir hücresi ve sinir ağı hücresi

Evrşimli sinir ağıları (Convolutional Neural Networks -CNN)

Görsel veri işleme problemlerinde etkilidir. Özellikle sağlık alanında tıbbi görüntüleme neticesinde alınan verilerin analizi ve bu görsel üzerinde hastalığın teşhisinde etkilidir.

Geri Beslemeli Sinir Ağlarıdır (Recurrent Neural Networks - RNN)

Sıralı veri yapıları üzerinde çalışır ve zaman serileri ile doğal dil işleme gibi alanlarda etkilidir. Örneğin bir rüzgâr türbininin bir yıllık süre içindeki elektrik üretimi verileri kullanılarak bir sonraki yıl bu türbinden elde edilebilecek elektrik enerjisinin tahmini yapılmak istendiğinde gün be gün bu türbinin ürettiği elektrik enerjisi verisi üzerine çalışmak için zaman serisi modeli kullanılmalıdır.

Yapay Zeka Kronolojisi

- 1943:** Warren McCulloch ve Walter Pitts ilk yapay nöron modelini ("McCulloch-Pitts Nöronu") geliştirdi.
- 1950:** **Alan Turing**, "*Computing Machinery and Intelligence*" adlı makalesinde **Turing Testi** konseptini tanıttı.
- 1956:** Dartmouth Konferansı'nda "yapay zeka" terimi ilk kez **John McCarthy** tarafından kullanıldı. Bu konferans, AI araştırmalarının resmi başlangıcı olarak kabul edilir.
- 1958:** John McCarthy, **LISP** programlama dilini geliştirdi, AI uygulamaları için temel araç oldu.
- 1966:** Joseph Weizenbaum, ilk dil işleme programı olan **ELIZA**'yı geliştirdi.
- 1969:** Marvin Minsky ve Seymour Papert, yapay sinir ağlarının sınırlamalarını gösteren "Perceptrons" kitabını yayımladı, bu alanın bir süre duraklamasına yol açtı.
- 1972:** İlk uzman sistemlerden biri olan **MYCIN**, tıbbi teşhislerde kullanıldı.
- 1979:** Stanford Üniversitesi, ilk otonom robotlardan biri olan **Stanford Cart**'ı geliştirdi.
- 1986:** **Geoffrey Hinton**, "geri yayılım (backpropagation)" algoritmasını popülerleştirdi, sinir ağlarının gelişimini hızlandırdı.
- 1987:** Uzman sistemler ve yapay zeka projelerine yönelik ticari ilgi azaldı; bu dönem **AI Kışı** olarak bilinir.
- 1997:** IBM'in Deep Blue sistemi, dünya satranç şampiyonu Garry Kasparov'u yendi.
- 1998:** Yann LeCun, Convolutional Neural Networks (CNN) tabanlı **LeNet-5** mimarisini tanıttı.
- 2006:** **Geoffrey Hinton**, derin öğrenmeyi (deep learning) tanıtan bir makale yayımladı.
- 2009:** Google, ilk büyük ölçekli derin öğrenme projelerinden biri olan "Google Brain"i başlattı.
- 2012:** AlexNet, ImageNet yarışmasını kazanarak derin öğrenmenin gücünü gösterdi.
- 2016:** Google DeepMind'ın AlphaGo sistemi, dünya çapında Go şampiyonu Lee Sedol'u yendi.
- 2018:** OpenAI, GPT (Generative Pre-trained Transformer) modelini tanıttı.
- 2020:** OpenAI, GPT-3 modelini piyasaya sürdü, bu model doğal dil işleme alanında bir dönüm noktası oldu.
- 2023:** Generative AI (Üretken yapay zekâ) ve çok modellenli yapay zeka sistemleri (ör. ChatGPT, DALL-E) günlük hayatın parçası haline geldi.
- 2025 (öngörü):** Otonom araçlar, sağlık sistemleri ve yaratıcılık uygulamalarında yapay zekanın etkisi daha da artacak.

Bu ders kapsamında ne yapacağız?

1. Yapay zekanın ne olduğunu tartışacağız. (Bu ders)
2. En son elde edilen başarılarından bahsedeceğiz. (2. Hafta)
3. Kaggle, colab platformlarının tanıtımı (3. Hafta)
4. Numpy ve pandas modülleri (hatırlatma) (3-4. haftalar)
5. Matplotlib ile veri görselleştirme (5. Hafta)
6. Linear Regresyon analizi (*Numpy, scipy ve Scikit-learn(sklearn)* ile)
7. Polinomial regression analizi (*Numpy, scipy ve Scikit-learn(sklearn)* ile)
8. Outlier verileri elimine etme
9. Skewness durumları düzeltme
10. Decision Tree (Karar Ağacı)
11. Random Forrest
12. Logistic Regression
13. Sinir ağlarına giriş (*tensorflow ve keras*)
14. Sinir ağı ile uygulama (*tensorflow ve keras*)