

See discussions, stats, and author profiles for this publication at: <https://www.researchgate.net/publication/357974983>

# Makine Öğrenmesi – Machine Learning

Chapter · January 2022

CITATIONS

0

READS

13,570

1 author:



Ömer Melik Gökalp

Gazi University

21 PUBLICATIONS 4 CITATIONS

SEE PROFILE

# MAKİNE ÖĞRENMESİ

Ömer Melik GÖKALP \*

**ÖZET:** Makine öğrenimi yapay zekanın bir alt katmanı ve bu katmanda çalışan makine öğrenimi, günümüzde bir çok sektörde karşımıza çıkmakta. Zaman ve nakit açısından firmaların yükünü hafifletmesi nedeniyle, günümüz teknolojik ve büyük firmaları tarafından sıklıkla kullanılan Makine öğrenimi tanımı, çalışma prensibi grupları, kullanılan uygulamaları, projeleri ve yazılımları incelenmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Makine öğrenimi , denetimli öğrenme, denetimsiz öğrenme

## İÇİNDEKİLER

### 1.GİRİŞ

1.1.Makina Öğrenimi

1.2.Makina Öğrenimi Grupları

1.3.Denetimli Öğrenme

1.4.Denetimsiz Öğrenme

1.5.Yarı Denetimli Öğrenme

2. Makine Öğrenimli Uygulamalar

3. Makine Öğrenimli Projeler

3. Makine Öğrenimli Yazılımlar

SONUÇ

---

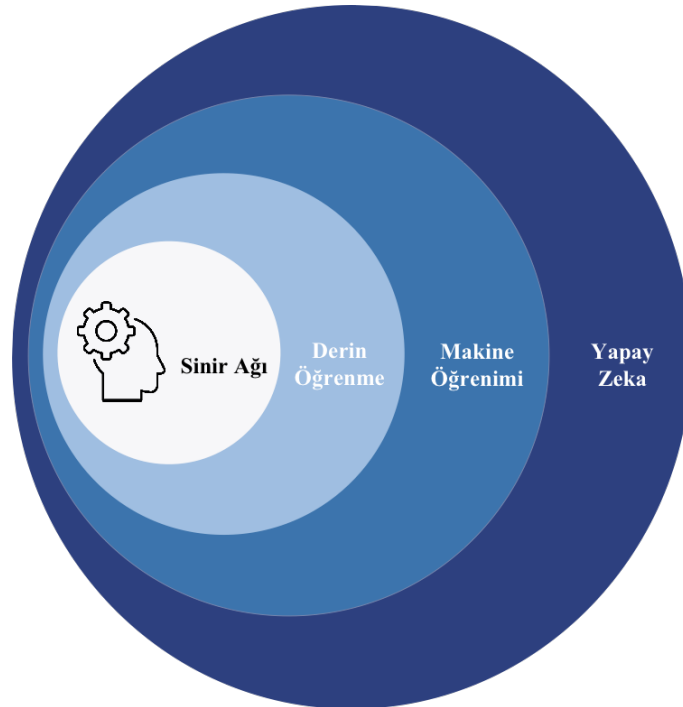
\* Gazi Üniversitesi, Gazi Bilişim Enstitüsü, Adli Bilişim Bölümü, e-posta: omelik.gokalp@gazi.edu.tr

## GİRİŞ

### 1.1.Makine Öğrenmesi

Çevremizde her alanda popüler kullanılan makine öğrenmesi, birçok sektörde karşımıza çıkmaktadır. (Bankacılık, eğlence, Finans, biyoteknoloji, eğitim, oyun, pazarlama vb....) makine öğrenmesi, günümüzde verilerin giderek çoğalması ve bu verilerin bütününden yeni çıkarımlar elde edilmesini sağlar. Mevcut büyük verilerle, ileride tahmin edilebilecek sonuçların üretilmesine zemin oluşturur. Günümüzde veriler karmaşık ve büyük hacimli olmaları nedeniyle, insanoğlunun bunları kısa zamanda yorumlama kapasitesinin kat ve kat üzerindedir. Bu noktadan itibaren, makine öğrenmesi devreye girer karmaşık verilerden ileriye dönük doğru analizler çıkarılmasını sağlar.(Türkmenoğlu & Tantuğ, 2014)

Makine öğrenimi yapay zekanın bir alt katmanında olup, derin öğrenmenin bir üst kümesinde yer almaktadır. Sinir ağları – derin öğrenme – makine öğrenmesi – yapay zekâ olarak sıralanır. Makine öğreniminde algoritmalar, büyük veri kümelerindeki kalıpları ve korelasyonları bulmak ve bu analizlere dayalı olarak en iyi kararları ve tahminleri yapmak için eğitilirler. Makine öğrenimi uygulamaları, kullanımlarıyla birlikte gelişir ne kadar fazla veriye sahip olurlarsa o kadar doğru sonuçlar üretirler. (SAP, 2021)



**Şekil 1:** Makine öğrenimi şeması

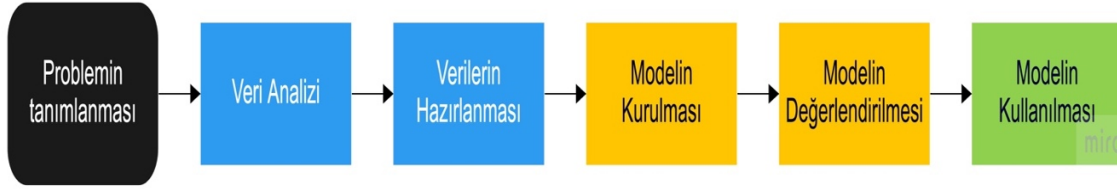
Şekil1de görüldüğü gibi, makine öğrenmesi aslında derin öğrenme ve yapay zekayla ilişkilidir. Yapay zekanın oluşabilmesi için makine öğrenmenin olması gerekmektedir. Veri kümesini modele dönüştürmek için makine öğrenimi en uygun algoritma becerisidir.

Makine öğrenimi istatistiksel yöntemlerin kullanılmasıyla, sınıflandırma ve tahminler yapması için algoritmalar eğitilirler. Büyük veriler genişleyip büyüse dahi makine öğreniminin işlevsizleşmesi yerine, daha iyi tahminler üretmesini ve sonuçların daha kesinleşmesini sağlar. (IBM, 2020)

Makine öğrenimi tarihte ilk kez 1959 senesinde “Arthur Lee Samuel” tarafından IBM için geliştirilen dama oyununu tasarlarken bu terimi kullanmıştır. Makine öğrenimi için; “bilgisayarların açıkça programlanmadan öğrenmesini sağlaması gereken bir araştırma alanıdır” demiştir. (Mockenhaupt, 2021)

1962 senesinde Robert Nealey (Dama oyunu uzmanı) IBM tarafından üretilen IBM7094 bilgisayarına karşı yapılan karşılaşmada, bilgisayara karşı dama oyununu kaybetmiştir. Dama oyunu için tasarlanan program çok az miktarda bilgisayar belleğine sahip olduğundan tahtadaki taşların yapacağı pozisyonlar için bir puanlama işlevi tasarlandı. Puanlama işlevinin amacı iki tarafında oyunda kazanma şansını ölçmeye çalışmaktır. Program sonraki hamlelerini seçerken “minimax algoritması” nı kullanarak oyun stratejisini kullanmıştır. Oyunun daha iyi olması için Samuel sadece bununla yetinmeyip, bir dizi mekanizma tasarladı. İsmine “ezberci öğrenme” olarak adlandırdığı öğrenme metoduyla, programa bütün pozisyonları kaydetti ve hatırlamasını sağladı. Bununla Ödül fonksiyonunun değerleriyle birleştirdi. Bu çalışması sayede Samuel tarafından bulunan “Makine Öğrenmesi” terimi oluştu. (Foote, 2019)

Günümüzün teknolojik imkanlarına bakıldığında, bilgisayar programının insan zekasına karşı olan en basit zaferi olarak adlandırabiliriz. Bizim için basit görünen bu zafer geleceğin yapay zekasına temel oluşturmuştur.



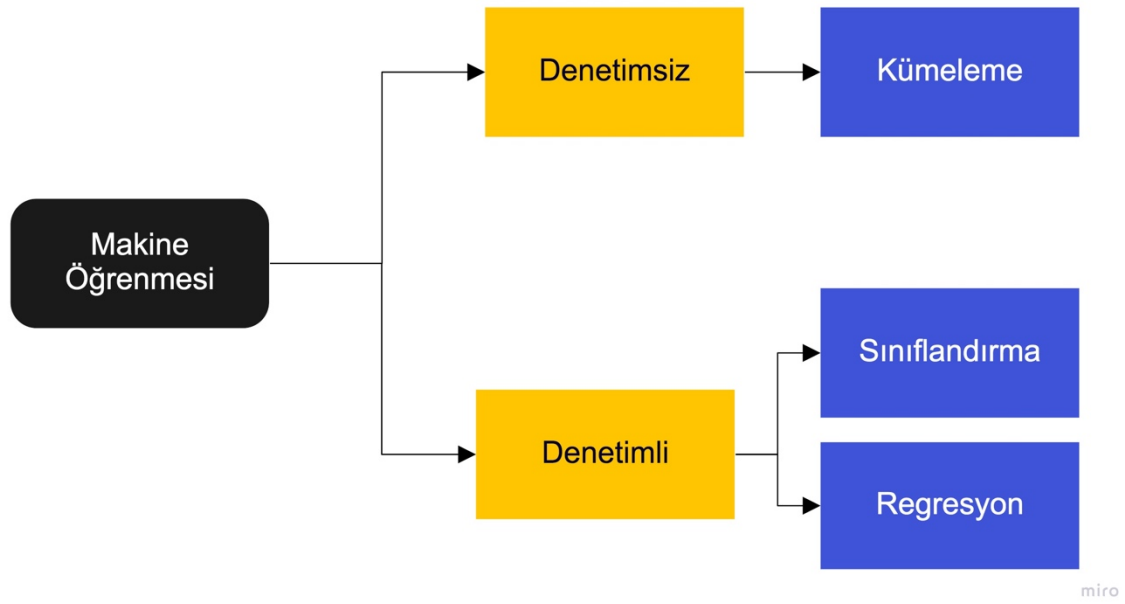
**Şekil 2** Makine Öğreniminin Çalışma Prensipleri

Geleneksel kullanılan programlamada yazar tarafından bilgisayara girilen veriler, çıktılarına nasıl dönüştürüleceğini sisteme girilen bir dizi talimatlarla belirlenir. Sisteme girilen talimatlar IF-THEN yapısından oluşur. Bu koşullara göre program buna göre bir eylem gerçekleştirir. Makine öğrenimde ise, insan girdisi minimaldir hatta yok denecek kadar azdır. Bu durumda var olan sorunu çözümlemesi ve geçmiş gözlemler değerlendirilerek harekete geçmesi sağlanan otomatize edilmiş bir süreçtir. (Monkeylearn, 2021) Şekil 2 de görüldüğü gibi makine öğreniminin çalışma prensibini görebiliriz.

Makine öğrenimi ve yapay zekâ bu nedenle birbiriyle bu süreçte karıştırılır. Yapay zekâ ve makine öğrenimi bambaşka bir süreçtir. Yapay zekâda makinalar kararları kendi verir bundan yeni beceriler öğrenir ve sorunları insanların çözdüğü gibi çözmeye çalışır. Makine öğrenimi ise verilerden beslenerek yeni şeyler öğrenme sistemidir. Algoritmaları programlamak yerine kalıpları otomatik olarak tanımlayarak etiket verileri örnekleri beslenebilir. Makinalara “Elma veya armuttu” etiketlemeyi öğretirsek, sonraki süreçte hiçbir yardım almadan, elma ve armuttu kendi başına etiketlemeye başlar.

## 1.2.Makine Öğrenimi Grupları

Makine öğrenimini gruplara ayırırken, makinaların karar verirken kullandığı kurallar dizini ve bunla beraber farklı makine öğrenme yöntemlerini algoritmalarını incelememiz gerekir. Makine öğrenimi yöntemleri literatürde denetimli ve denetimsiz öğrenme olarak ikiye ayrılmaktadır. Zamanla ek olarak farklı sınıflarda eklenmiştir. Denetimli -Denetimsiz -Yarı denetimli ve pekiştirmeli öğrenme olarak sınıflandırılmıştır. Burada denetimli yöntem diğer sınıflandırılan yöntemlere göre sonuç odaklı bir yöntemdir. Verilerden bilgilere ulaşım hedefe ulaşım sonuçlandırmayı amaçlamaktadır.(Koyuncugil & Özgülbaş, 2009)

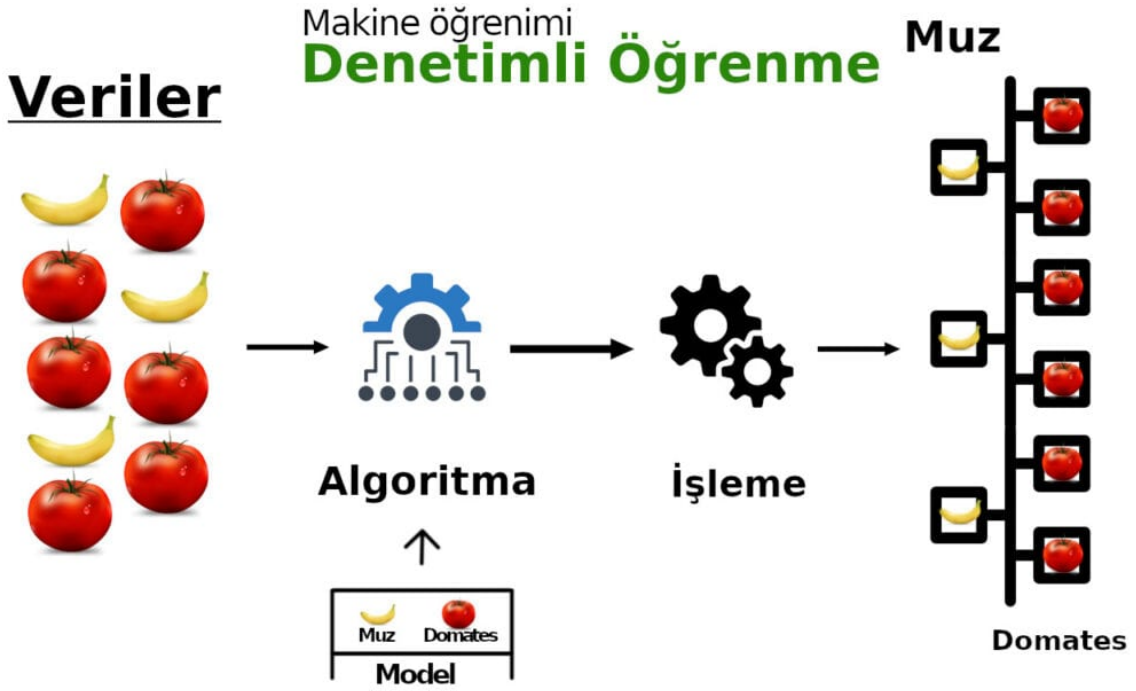


**Şekil 3** Makine Öğrenimini Grupları

### 1.3. Denetimli Öğrenme (Supervised Learning)

Makine öğreniminde en çok kullanılan ve en popüler yöntemdir. Her eğitim etiketi bir çıktı etiketi üretir. Etiketli verilerle sistem eğitilir. Eğitimle sistemin sorunları öğrenmesi sağlanır. Verilen eğitimler manuel etiketlerle beslenmesi sağlanır. (Resimler, kelimeler vb.) (Çoban, 2016)

Denetimli öğrenme kimi kaynaklarda, “gözetimli öğrenme” olarak da adlandırılmaktadır. Tahminler yapılırken, regresyon ya da sınıflandırma yöntemi kullanılmaktadır. Gelen mailin spam olduğunu saptamak için bu yöntem kullanılmak istendiğinde, spam olarak sınıflandırılan e-postalar sınıflandırılarak spam olarak değerlendirilecek önemli örnekler makine öğrenimi algoritması beslenmesi gerekmektedir.



Şekil 4 Denetimli Öğrenme (Kılıç, 2021)

#### 1.4. Denetimsiz Öğrenme (Unsupervised Learning)

Bu sistemde etiketlenmemiş verilerde bulunan iç görüleri ve ilişkileri ortaya çıkarır. Eğitim verilirken etiketsiz veriler kullanılır. Etiketsiz verilerden bunları anlamaya, tanımaya ve keşfetmeye göre kullanılmaktadır. Sistemden istenilen sonuçlar bu nedenle bilinmez. Eğitim ve gözetim dışı sonuçlar üretmektedir. Bu modelle doğru cevap ile eğitilmemiştir. Kendi başına kalıpları bulması gerekmektedir. (Monkeylearn, 2021)

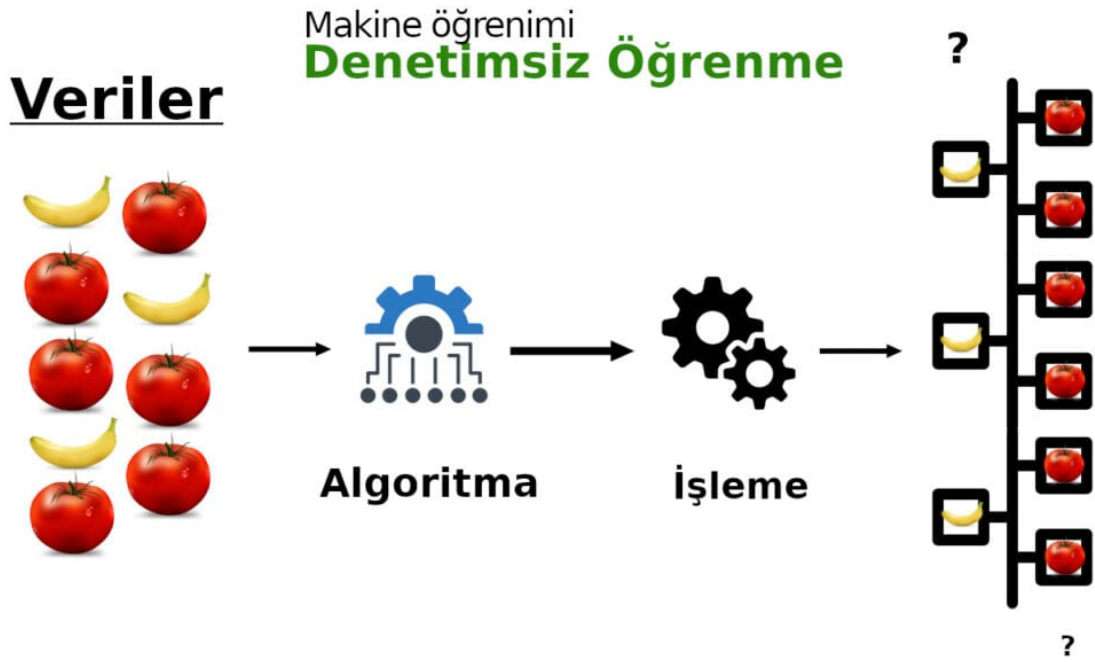
Denetimsiz öğrenme modelde sistem eldeki verilerden gruplama yaparak benzerliği ya da farklılıkları sonuçlar. Şekil 4'te görüldüğü gibi meyve verilerinden sistem muz ve elmaları ayrı gruplara ayırıp benzer olan ya da benzer olmayanları listeler. Müşteri verilerinden benzer farklı olanlar kolaylıkla listelenip buna göre işlemler yapılabilir. Her model kendi kullanım alanına göre ihtiyacı karşılamaktadır.

Örnek çalışan sistemler:

Youtube video önerme

Facebook arkadaş, grup ya da sayfa önermesi

Netflix video önerme



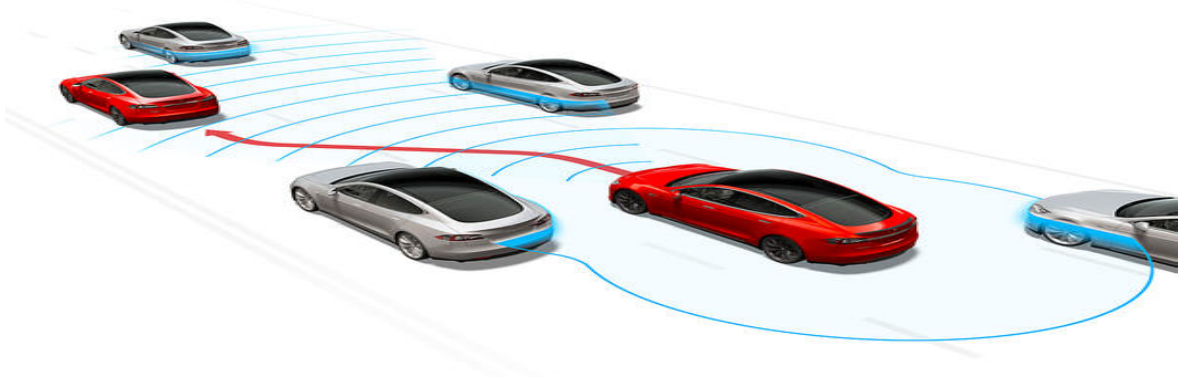
Şekil 5 Denetimli Öğrenme (Kılıç, 2021)

### 1.5.Yarı Denetimli Öğrenme (Semi-supervised Learning)

Yarı denetimli öğrenme Denetimli öğrenme ve Denetimsiz öğrenme sistemlerin karmasıdır. Bazı veriler etiketlenmesine rağmen bazı veriler etiketlenmemiştir. Buradaki amaç etiketlenmeyen küçük bir verinin etiketlenmiş veriyle beraber kullanılmasıyla öğrenmede önemli miktarda iyileşme sağlana bildiği gözlenmiştir. (Sarıcaoğlu, 2019)

## 2. Makine öğrenimli uygulamalar

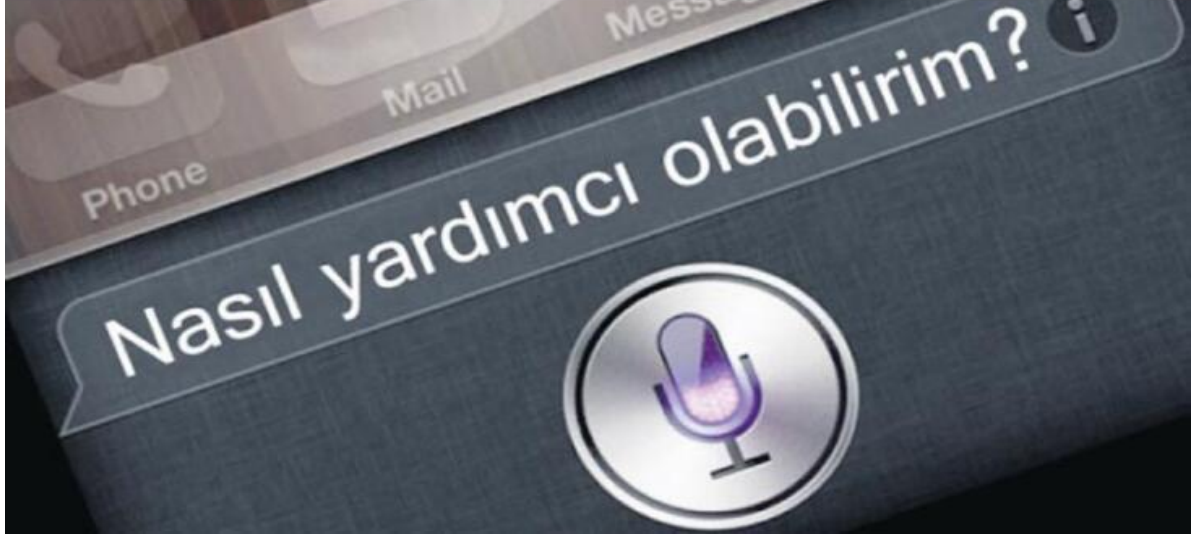
Yollarda görmeye başladığımız otonom araçlar oto pilot Tesla



Şekil 6 Otomatik Pilot (Autozeitung.de, 2021)

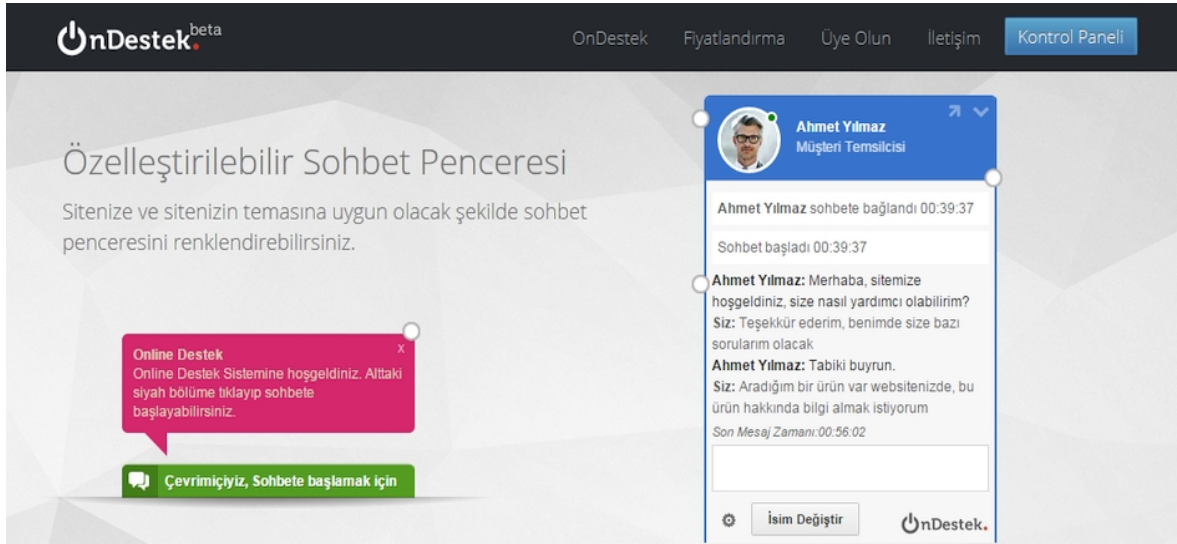


Otomatik Konuşma tanıma sistemi (ASR) Bilgisayar ya da mobil cihazların sesi tanınması ya da sestten metin yazma özelliği. Bu sistem doğal dil işleme sistemi olan (NLP) den yararlanarak çalışır. (Siri, Alexa, Cartona vb.)



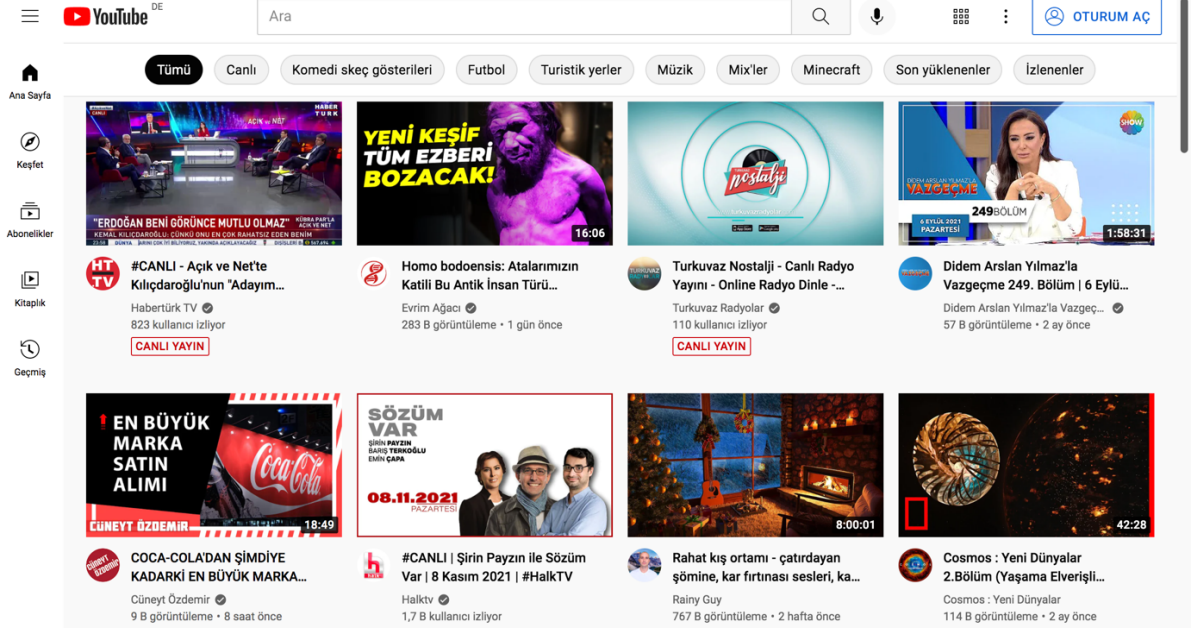
**Şekil 7** Telefon ses tanıma sistemleri (Milliyet, 2015)

Müşteri hizmetlerine ulaşmak günümüzde çok meşakkatli bir iş. Makine öğrenimi sayesinde çoğu firma müşterilerine etiketlenmiş konuşma kalıpları ve konularla müşteri şikâyet yoğunluğunu azaltıp müşterileri memnuniyetini artırmış oluyorlar.



**Şekil 8** Otomatik Pilot (webrazzi.com, 2015)

Youtube ve Netflix gibi tanınan platformlarda, sıklıkla kullanılan “video önerme” de aslında bir makine öğrenme algoritmasıdır. İzleyicinin geçmiş izlenimlerinden mevcut videolar arasında kendisinin ilgi alanına uygun video önerisinde bulunur.



Şekil 9 Youtube video (Youtube, 2021)

Facebook, Instagram ve Twitter gibi başlıca bilinen sosyal medya platformlarında arkadaş grup ve ya konu önermeler de makine öğrenimin bir parçasıdır.



Şekil 10 Facebook arkadaş ya da grup önerisi (Facebook, 2021)

## Makine Öğrenimli Yazılımlar

### TensorFlow

Uçtan uca açık kaynaklı bir makine öğrenimi platformu birçok tanınmış firma bu yazılımdan faydalanıyor. Makine öğrenimi modellerini geliştirmeye yardımcı olan, açık kaynaklı bir makine öğrenimi kitaplığıdır. Google ekibi tarafından geliştirildi. Araştırmacıların ve geliştiricilerin makine öğrenimi uygulamaları oluşturmalarına ve dağıtmasına olanak tanıyan esnek bir araç, kitaplık ve kaynak şemasına sahiptir.

Twitter, "Sıralamalı Zaman Çizelgesi"ni oluşturmak için TensorFlow'u kullandı ve kullanıcıların binlerce kullanıcıyı takip etseler bile en önemli tweetlerini kaçırmamalarını sağladı.

Spotify, TFX ile kullanıcılar için önerileri kişiselleştirir Spotify, Makine Öğrenimi yolculuklarına başlayan ekipleri hedefleyen uçtan uca bir makine öğrenimi çözümü dağıtmak için üzerinde düşünülmüş bir dizi ürün ve yapılandırma olan ML sistemleri için Asfaltlanmış Yolda TFX ve Kubeflow boru hatlarından yararlanır.

GE, beynin MRG'lerinde anatomiye belirlemek için TensorFlow kullanarak bir sinir ağını eğitti GE Healthcare, TensorFlow'u kullanarak hız ve güvenilirliği artırmaya yardımcı olmak için beyin manyetik rezonans görüntüleme (MRI) muayeneleri sırasında belirli anatomiye belirlemek için bir sinir ağı eğitiyor.

Airbnb, görüntüleri sınıflandırmak ve nesneleri geniş ölçekte algılamak için TensorFlow'u kullanarak konuk deneyimini iyileştiriyor Airbnb mühendislik ve veri bilimi ekibi, görüntüleri sınıflandırmak ve nesneleri uygun ölçekte algılamak için TensorFlow kullanarak makine öğrenimi uygulayarak konuk deneyimini iyileştirmeye yardımcı olur. (Tensorflow, 2019)



**Şekil 11** Yatak odası tahmini yapan bu makine öğrenimde solda yatak odası resmini onaylarken sağda bulunan fotoğraftaki resimleri onaylamaz. (medium.com, 2018)

## **Google Cloud ML Motoru**

Birleşik bir yapay zekâ platformunda önceden eğitilmiş ve özel araçlarla makine öğrenimi modellerini daha hızlı oluşturur, dağıtır ve ölçeklendirir. Makine öğrenimi modeli eğitimi, oluşturma, derin öğrenme ve tahmine dayalı modelleme sağlar. İki hizmet içi tahmin ve eğitim bağımsız veya birlikte kullanılabilir. Bu yazılım, işletmeler tarafından yaygın olarak kullanılmaktadır, yani bir uydu görüntüsündeki bulutları tespit ederek, müşterilerin e-postalarına daha hızlı yanıt vermektedir. Karmaşık bir modeli eğitmek için yaygın olarak kullanılabilir. (Martin, 2019)

## **Amazon Makine Öğrenimi (AML)**

Amazon Machine Learning, sihirbazlar ve görselleştirme araçları sağlar. Üç tür modeli destekler, yani çok sınıflı sınıflandırma, ikili sınıflandırma ve regresyonu. Kullanıcıların MySQL veri tabanından bir veri kaynağı nesnesi oluşturmaya izin verir. Buna ek olarak, kullanıcıların Amazon Redshift'te depolanan verilerden bir veri kaynağı nesnesi oluşturmaya izin verir. Temel kavramlar ML modelleri, Veri kaynakları, Değerlendirmeler, Gerçek zamanlı tahminler ve Toplu tahminlerdir. (Martin, 2019)

## **MonkeyLearn**

Gerçek zamanlı içgörüler ve güçlü sonuçlar elde etmek için bir dizi metin analiz aracına sahip güçlü bir SaaS makine öğrenimi platformudur.

## **BigML**

BigML'nin amacı, kuruluş genelinde iş birliğini ve analiz sonuçlarını basitleştirmek için şirketinizin tüm veri akışlarını ve dahili süreçlerini birbirine bağlamaktır. Havacılık, otomotiv, enerji, eğlence, finansal hizmetler, gıda, sağlık, IoT, ilaç, ulaşım, telekomünikasyon ve daha fazlası gibi sektörlerde uzmanlaşırlar; araçlarının pek çoğu kutudan çıkar çıkmaz kullanıma hazırdır.

## IBM Watson

IBM Watson, çoğu sektöre uyarlanabilirlik ve herhangi bir bulutta büyük ölçekte oluşturma yeteneği sunan bir makine öğrenimi juggernaut'udur.

### İş dünyası için güncel makine öğrenme modelleri:

1. Satış verilerinin analizi: Hızlı ve doğru bir şekilde anlık analizlere ulaşmak
2. Dolandırıcılık Tespiti: Değişikliklere anında müdahale edebilmek.
3. Ürün önerisi: Müşterinin isteklerine uygun ürün gösterme
4. Dinamik Fiyatlandırma: Müşterinin ihtiyacına göre esnek fiyatlandırma yapması
5. Doğal konuşma dil işleme: İnsanlarla karşılıklı konuşma
6. Gerçek zamanlı Mobil Kişileştirme: Kişilere uygun deneyimler sunma

## SONUÇ

Makine öğrenimi büyük verilerle kararlılıkla ve doğru çalışır. İnsanlara göre daha hızlı ve kesin sonuçlar üretir. Müşteri sorunlarında müşterinin sorunlarını çözmek için, biletleme otomasyonlarını destekleyerek analizleri zamanında yaparak zamandan ve paradan tasarruf yapılmasını sağlar. Bugün çevremizde çok fazla makine öğrenimi dayalı sistemlerle çalışmaktayız. Görüntü tanıma, sesle arama teknolojisi, Otomatik dil çevirme ve sürücüsüz araba gibi birçok alanda karşımıza çıkmaktadır.

Bazı veriler, yeni veriler gösterildiğinde makine öğrenimi modelinin ne kadar doğru olduğunu test eden değerlendirme verileri olarak kullanılacak eğitim verilerinden tutulur. Makine öğrenimi gelecekte birbirinden farklı veri kümeleriyle beraber kullanılabilecek bir modeldir. Sosyal medya kullanırken karşımıza çıkan çoğu öneriler ya da gizlenen çoğu gönderiler makine öğrenimi modeliyle yapılmaktadırlar. Bu sistemle banka dolandırıcılık işlemleri engellenmekte, müşterileriyle konuşan robotlarla öğretilmiş cevapları hazır müşterilerine sunarlar kendi kendine park eden arabalar hep bu teknolojinin sayesinde yapılmaktadır. Teknolojik firmalar makine öğrenimi gelişimlerine çabuk adapte olup, rekabette öne çıkmak için bu gelişmelere ayak uydururlar. Açıkçası, Makine Öğrenimi inanılmaz derecede güçlü bir araçtır. Önümüzdeki yıllarda, en acil sorunlarımızdan bazılarının çözülmesine yardımcı olmanın yanı sıra, veri bilimi firmaları için yepyeni fırsatlar dünyasının kapılarını açmayı vaat ediyor. Makine Öğrenimi mühendislerine olan talep, yalnızca büyümeye devam edecek ve büyük bir şeyin parçası olmak için inanılmaz fırsatlar sunacak.

## Kaynakça

- Türkmenoğlu, C., & Tantuğ, A. C. (2014). Sentiment analysis in Turkish media. *In International Conference on Machine Learning (ICML)*.
- SAP. (2021). *Was ist Maschinelles Lernen?* <https://www.sap.com/https://www.sap.com/germany/insights/what-is-machine-learning.html> adresinden alındı
- Mockenhaupt, A. (2021). *Maschinelles Lernen." Digitalisierung und Künstliche Intelligenz in der Produktion*. Wiesbaden: Springer Vieweg.
- Lösch, M. (2018). Maschinelles Lernen Entwicklung und aktuelle Anwendungen. *Labor Wissensbasierte Systeme his.anthropomatik.kit.edu*.
- IBM. (2020, Temmuz 15). *Makine Öğrenmesi*. <https://www.ibm.com/https://www.ibm.com/tr-tr/cloud/learn/machine-learning> adresinden alındı
- Koyuncugil, A., & Özgülbaş, N. (2009). Veri madenciliği: Tıp ve sağlık hizmetlerinde kullanımı ve uygulamaları . *Bilişim Teknolojileri Dergisi*, 2.2.
- Monkeylearn. (2021). *An Introduction to Machine Learning*. monkeylearn.com: <https://monkeylearn.com/machine-learning/> adresinden alındı
- Çoban, Ö. (2016). Metin sınıflandırma teknikleri ile türkçe twitter duygu analizi. *Yüksek Lisans Tezi, Atatürk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü*.
- Kılıç, S. (2021, Mayıs 3). *Makine öğrenimi nasıl çalışır? – Yapay zekanın merkezinde*. kuaza.com: <https://kuaza.com/teknoloji-ve-yasam/makine-ogrenimi-nasil-calisir-yapay-zekanin-merkezinde> adresinden alındı
- Sarıcaoğlu, C. (2019). SÖZCÜKSEL ANALİZ KULLANARAK KÖTÜ NİYETLİ URL'LERİ DERİN ÖĞRENME TEKNİKLERİ İLE TESPİT ETME. *Gazi Üniversitesi Yüksek Lisans Tezi*.
- Autozeitung.de. (2021, 04 23). *Was kann und darf der Autopilot von Tesla?* [www.autozeitung.de: https://www.autozeitung.de/tesla-model-s-autopilot-109969.html](https://www.autozeitung.de/tesla-model-s-autopilot-109969.html) adresinden alındı
- webrazzi.com. (2015, 06 09). *Ondestek: Web siteniz için canlı destek sistemi*. webrazzi.com: <https://webrazzi.com/2015/06/09/ondestek-canli-destek-sistemi/> adresinden alındı
- Youtube. (2021, 10 11). *Yotube*. Youtube: <https://www.youtube.com/> adresinden alındı
- Facebook. (2021, 10 11). *Facebook*. Facebook: <https://www.facebook.com/groups/discover> adresinden alındı
- Milliyet. (2015, 04 10). *Siri artık Türkçe konuşuyor*. Milliyet.com.tr: <https://www.milliyet.com.tr/ekonomi/siri-artik-turkce-konusuyor-2041734> adresinden alındı
- medium.com. (2018). *Categorizing Listing Photos at Airbnb*. Medium.com: <https://medium.com/airbnb-engineering/categorizing-listing-photos-at-airbnb-f9483f3ab7e3> adresinden alındı
- Tensorflow. (2019). *Ranking Tweets with TensorFlow*. Tensorflow: <https://blog.tensorflow.org/2019/03/ranking-tweets-with-tensorflow.html> adresinden alındı
- Martin, S. (2019, Ağustos 27). *10 Most Popular Machine Learning Software Tools in 2020 (updated)*. towardsdatascience.com: <https://towardsdatascience.com/10-most-popular-machine-learning-software-tools-in-2019-678b80643ceb> adresinden alındı
- Foote, K. D. (2019). A brief history of machine learning. *dataversity web page, Homepage, Data education, Smart Data News, Articles, & Education*.

- Beierle, C., & Kern-Isberner, G. (2014). Maschinelles Lernen. " *Methoden wissensbasierter Systeme*. Springer Vieweg,, 98-157.
- Balcısoy, S. (2019). Makine Öğrenimi Algoritmaları Nasıl Çalışır. " *Kongre Onur Kurulu: 3*. [https://www.researchgate.net/profile/Ahmet-Kara-2/publication/338402898\\_Ilkokul\\_Ogrencileri\\_icin\\_Basari\\_Algisi\\_Olceginin\\_Gelistirilmesi/links/5e12fb6092851c8364b28a3d/Ilkokul-Ogrencileri-icin-Basari-Algisi-Oelceginin-Gelistiril](https://www.researchgate.net/profile/Ahmet-Kara-2/publication/338402898_Ilkokul_Ogrencileri_icin_Basari_Algisi_Olceginin_Gelistirilmesi/links/5e12fb6092851c8364b28a3d/Ilkokul-Ogrencileri-icin-Basari-Algisi-Oelceginin-Gelistiril).
- Ünlü, E. (2021). İNSANSIZ HAVA ARAÇLARI İÇİN KONUM KESTİRİMİNDE MAKİNE ÖĞRENİMİ DESTEKLİ SENSÖR FÜZYONU. (Doctoral dissertation).
- ZAİM, H. Ç., YOLAÇAN, E. N., & GÜLBANDILAR, E. ((2021)). "Banka Ödemelerinde Dolandırıcılığın Çizge Madenciliği ve Makine Öğrenimi Algoritmalarıyla Tespiti.". *Dicle Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Mühendislik Dergisi* 12.4, 615-625.
- Hagendorff, T. (2019). "Maschinelles Lernen und Diskriminierung: Probleme und Lösungsansätze.". *Österreichische Zeitschrift für Soziologie* 44.1 , 53-66.
- Wolfgang, E. (2021). "Maschinelles Lernen und Data Mining." . *Grundkurs Künstliche Intelligenz*. Springer Vieweg, Wiesbaden, 201-283.