

Yapay Zeka

Doğadaki varlıkların akıllı davranışlarını yapay olarak üretmeyi amaçlayan (Charniak ve McDermot, 1985; Akt. Nabiyeve, 2012: 25), ve işini mükemmel yapan canlı sistemlerini ve İnsan beynini model alan yapay zeka çalışmaları; günlük hayatın farklı alanlarında ürünler vermesinin yanında, tahmin, sınıflandırma, kümeleme gibi amaçlar için de kullanılmaktadır.

Başlıca olarak uzman sistemler, genetik algoritmalar, bulanık mantık, yapay sinir ağları, makine öğrenmesi gibi teknikler, genel olarak yapay zeka teknolojileri olarak adlandırılmaktadır. Bu tekniklerin yanı sıra doğanın taklidi amacıyla da canlılar incelenmekte ve benzeri akıllı yöntemler önerilmektedir. Karınca kolonisi, parçacık sürü ve yapay arı gibi algoritmalar, yapay zeka optimizasyon teknikleri olarak kullanılmaktadır. Genel anlamda yapay zekadan kastedilen; insan zekasının, sinir sistemi, gen yapısı gibi fizyolojik ve nörolojik yapısının ve doğal olayların modellenerek makinelere (bilgisayar ve yazılımlara) aktarılmasıdır. Özetle yapay zeka; “insan gibi düşünen, insan gibi davranan, akılcı (rasyonel) düşünen ve akılcı davranan” canlıların zekice olarak kabul edilen davranışlarına sahip bilgisayar sistemleridir ve makine öğrenmesi bu anlamda yapay zekanın son evresi olarak kabul edilmektedir.

Yapay zeka, bilgisayar kontrolündeki bir makineye kendisinden beklenen işlevleri canlılara benzer şekilde yerine getirme yeteneği kazandırılmasıdır. Yapay zeka çalışmaları genellikle canlıların bir işlevi yerine getirirken geliştirdikleri davranış yöntemleri analiz edilerek, matematiksel modellerinin geliştirtirilmesine yöneliktir. Yapay zeka araştırmacıları, insan gibi düşünebilen sistemleri araştırmaya devam ederken, rasyonel karar alan sistemler (Uzman sistemler) üzerine yoğunlaşan çalışmalar da hız kazanmıştır.

Yapay sinir ağları, insan beyninin bilgiyi nasıl işlediği mantığının araştırılmasıdır. Yapay sinir ağları, biyolojik sinir sistemine benzer nöronlar içerir ve bu nöronlar çeşitli şekillerde birbirlerine bağlanarak iletişim ağını oluştururlar. Bilgisayarın temel matematiğini geliştiren Macar asıllı matematikçi John Von Neumann’ın kurduğu mimariye göre bilgisayarın işlemcisi ve belleği ayrıdır. İşlemci ve bellek arasında bilgi iletişim yolları vardır. İşlemcinin işlem yapma hızı ile veri iletim yollarının veriyi okuma ve yazma hızları bilgisayarın kapasitesini belirler. Fakat insan beyni bilgisayardan farklıdır ve Von Neumann mimarisi ile çalışmaz. Beynimizdeki nöronlar (10 milyar) ve bağlantı noktaları (Synapses – 10 trilyon) paralel çalışır. Bu nedenle beyin sürekli öğrenen bir yapıya sahiptir.

Öğrendiklerinden karar veren makine: Bilgisayar donanım ve yazılımların kontrolündeki bir makineye kendisinden beklenen işlevleri canlılara benzer şekilde yerine getirme yeteneği kazandırılmasıdır. Öğrenerek Karar veren makine çalışmaları genellikle canlıların bir işlevi yerine getirirken geliştirdikleri davranış yöntemleri analiz edilerek, matematiksel modellerinin geliştirtirilmesine yöneliktir. Öğrenen makine araştırmacıları, insan gibi düşünebilen

sistemleri araştırmaya devam ederken, rasyonel karar alan sistemler (Uzman sistemler) üzerine yoğunlaşan çalışmalar da hız kazanmıştır. “Öğrenerek karar veren makine” kavramının fikir babası, "Makineler düşünebilir mi?" tartışmasını başlatan Alan Mathison Turing'dir. 1943'te II. Dünya Savaşı sırasında Kripto analizi gereksinimleri ile üretilen elektromekanik cihazlar sayesinde bilgisayar bilimi ve yapay zekâ kavramları doğmuştur.

Programlanmış bir bilgisayarın düşünmesi anlam olarak programın algoritmalarında kendi kendine öğrenen yazılımlar ile insandan bağımsız davranış geliştirmesi ile mümkün olmaktadır. Akıllı algoritmalar ve matematiksel kestirim modellerin temelini, insanın evreni ve doğayı gözetlemesi, ölçmesi, sorgulaması ve kıyaslaması oluşturur. İnsanoğlunun zeki, düşünen bir ürünü geliştirme düşü, 1920'li yıllarda yazılan ve sonraları Isaac Asimov'u etkileyen bilim kurgu edebiyatının öncü yazarlarından Karel Čapek'in eserlerinde dışa vurulmuştur. 1920 yılında öğrenen zekânın insan aklından bağımsız gelişebileceği öngörülmüştü.

Öte yandan çevremizde oluşan ve periyodik olarak tekrarlanan olaylardan geleceğe yönelik kestirim yapma binlerce yıldır insanlar tarafından yapılmaktadır. Bilgiyi sayısallaştırıp veriye dönüştüren, toplayan, sınıflandıran, birleştiren ve kıyaslama yapan algılayıcıların ortak değerlendirme ile doğru karar vermesinin nasıl yapılacağına iyi anlaşılması için, insan ve hayvanların bu işlevleri nasıl yaptığının çok iyi araştırılması gerekmektedir. “Algılamak öğrenmektir.” Karar vermek; risk satın alarak seçim yapmaktır. Günümüzde kritik alt yapıları uzaktan izleyen, yöneten ve tehditleri erken belirleyen algılayıcıların sayısında, çeşidinde ve konumsal dağınıklığında yoğun artış görülmektedir.

Gelecekte öğrenerek karar veren makineler konsuda araştırmalardaki tüm alanların birleşeceğini öngörmek zor değildir. Sibernetik bir yaklaşımla modellenmiş insan aklına benzetilmiş bilişsel süreçler ve insan aklı kadar esnek ve duyguları olan bir İrade (Karar alma yetisi), Uzman sistemler kadar yetkin bir bilgi birikimi ve rasyonel yaklaşımın dengeli bir karışımı sayesinde Öğrenen Zekâ, gelecekte insan zekâsına bir alternatif oluşturabilir.

“Yapay zekâ” kavramının fikir babası, "Makineler düşünebilir mi?" tartışmasını başlatan Alan Mathison Turing'dir. 1943'te II. Dünya Savaşı sırasında Kripto analizi gereksinimleri ile üretilen elektromekanik cihazlar sayesinde bilgisayar bilimi ve yapay zekâ kavramları doğmuştur. Yapay zekâ konusundaki ilk çalışmalar McCulloch ve Pitts tarafından yapılmıştır. Araştırmaları, yapay sinir hücrelerini kullanan hesaplama modeli, önermeler mantığı, fizyoloji ve Turing'in hesaplama kuramına dayanıyordu. Herhangi bir hesaplanabilir fonksiyonun sinir hücrelerinden oluşan ağlarla hesaplanabileceğini ve “mantıksal dallanma” işlemlerinin gerçekleştirilebileceğini gösterdiler. Bu ağ yapılarının uygun şekilde tanımlanmaları halinde öğrenme becerisi kazanabileceğini de ileri sürdüler. Hebb, sinir

hücreleri arasındaki bağlantıların şiddetlerini değiştirmek için basit bir kural önerince, öğrenebilen yapay sinir ağlarını gerçekleştirmek de olası hale gelmiştir.

1950'lerde Shannon ve Turing bilgisayarlar için satranç programları yazıyorlardı. İlk yapay sinir ağı temelli bilgisayar SNARC, MIT'de Minsky ve Edmonds tarafından 1951'de yapıldı.

Çalışmalarını Princeton Üniversitesi'nde sürdüren Mc Carthy, Minsky, Shannon ve Rochester'le birlikte 1956 yılında Dartmouth'da düzenlenen toplantıda Mc Carthy tarafından önerilen yapay zeka konusunun tartışılmasıdır. Bu toplantıda Logic Theorist (Mantık kuramcısı) Newell ve Simon tarafından tanıtılmıştır.

Newell ve Simon, insan gibi düşünme yaklaşımına göre üretilmiş ilk program olan Genel Sorun Çözücü (General Problem Solver)'ı geliştirmişlerdir. Ardından Simon, fiziksel simge varsayımını ortaya atmış ve bu kuram, insandan bağımsız zeki sistemler yapma çalışmalarıyla uğraşanların hareket noktasını oluşturmuştur. Simon'ın bu tanımlaması bilim adamlarının yapay zekaya yaklaşımlarında iki farklı akımın ortaya çıktığını belirginleştirmesi açısından önemlidir: Sembolik Yapay Zeka ve Siberetik Yapay Zeka.

Gelecekte Yapay Zeka:

Gelecekte yapay zekâ araştırmalarındaki tüm alanların birleşeceğini öngörmek zor değildir. Siberetik bir yaklaşımla modellenmiş bir Yapay Beyin, Sembolik bir yaklaşımla insan aklına benzetilmiş bilişsel süreçler ve Yapay Bilinç sistemi, insan aklı kadar esnek ve duyguları olan bir İrade (Karar alma yetisi), Uzman sistemler kadar yetkin bir bilgi birikimi ve rasyonel yaklaşımın dengeli bir karışımı sayesinde Yapay Zekâ, gelecekte insan zekâsına bir alternatif oluşturabilir.

Bilginin hesaplanması matematiksel gelişme ile mümkün olabilir. Çok yüksek döngü gerektiren NP problemlerin çözümü, satranç oyununda en iyi hamleyi hesaplamak veya görüntü çözümleme işlemlerinde bilgiyi saymak yerine hesaplamak süreti ile sonuca ulaşılabilir.

Yeni matematik kuantum parçacık davranışlarını açıklayacağı gibi kuantum bilgisayarın yapılmasına olanak verir .

Alt dallar:

Makine Zekâsı (Sembolik Yapay Zekâ)
Yapay Sinir Ağları (Sibernetik Yapay Zekâ)
Doğal Dil işleme (Dil ile düşünme)
Konuşma Sentezi (Yapay Konuşma)
Konuşma Anlama (Konuşma Analizi)
Uzman sistemler
Örüntü Tanıma
Genetik Algoritmalar
Genetik Programlama
Bulanık Mantık
Çoklu Örnekle Öğrenme(Multiple Instance Learning)

Sembolik Yapay Zeka:

Geliştirilen programlaryalnızca sentaktik süreçleri benzeşimlendirerek anlam çıkarma, bağlantı kurma ve fikir yürütme gibi süreçleri modelleme temelli olduğundan başarısız olmuştur. Weizenbaum tarafından geliştirilen Eliza algoritmaları, yalnızca karşısındaki insanın cümleleri üzerinde bazı işlemler yapıyordu. İlk makine çevirisi çalışmaları sırasında gülünç çevirilerle karşılaşılınca bu çalışmaların desteklenmesi durdurulmuştu. Bu yetersizlikler aslında insan beynindeki semantik süreçlerin yeterince incelenmemesinden kaynaklanmaktaydı.

Sibernetik yapay zeka:

Sibernetik, karar çıktısının geri bildirim girişi olarak sistemi teiklemesi esasına dayanmaktadır. İnsani müdahaleye gerek duymadan, makinenin değişen durumlara göre kendi kendini düzenleyebilen sistemleri inceleyen bilim dalıdır.

Yapay sinir ağları konusundaki çalışmaların Minsky ve Papert'in 1969'da yayınlanan Perceptrons adlı kitaplarında tek katmanlı algaçların bazı basit problemleri çözemeyeceğini gösterip aynı kısırlığın çok katmanlı algaçlarda da beklenilmesi gerektiğini ileri sürdüler. Sibernetik akımın görevle ilgili vargıların veya sonuçların bir yargıya dönüşerek diğer kavramlar ile bir ilişki kurulamamasından kaynaklanan başarısızlıklar görülmektedir. Bu durum aynı zamanda semantik süreçlerin de benzeşimlendirilememesi gerçeğini doğurdu.

Uzman sistemler:

Sembolik ve sibernetik zeka konularında yapılan çalışmalarda görülen başarısızlıklar, her sorunu çözecek genel amaçlı sistemler yerine belirli bir uzmanlık alanındaki bilgiyle donatılmış programları kullanma fikrinin gelişmesine sebep oldu ve bu durum yapay zeka alanında yeniden bir canlanmaya yol açtı. Kısa sürede “Uzman sistemler” adı verilen bir metodoloji gelişti. Fakat burada çok sık rastlanan tipik bir durum, bir otomobilin tamiri için önerilerde bulunan uzman sistem programının otomobilin ne işe yaradığından haberi olması gerekliliğidir.

Uzman sistemler, çözümü bir uzmanın bilgi ve yeteneğini gerektiren problemleri, bilgi ve mantıksal çıkarım kullanarak o uzman gibi çözebilen sistemlerdir. Yani problemi çözmede uzman kişi veya kişilerin bilgi ve mantıksal çıkarım mekanizmasının modellenmesi amaçlanmaktadır. Uzman sistemlerde, bilgiler depolanıp daha sonra bir problemle karşılaşıldığında bu bilgi üzerinden yapılan çıkarımlarla sonuçlara ulaşılmaya çalışılmaktadır. Böylelikle insan zekasının muhakeme etme sürecine, bilgisayarın kesinlik ve hızının katılması amaçlanmaktadır.

Uzman sistemler şu temel öğelerden teşekkül edilir: Bilgi tabanı (kural tabanı), veri tabanı, çalışan bellek (yardımcı yorumlama modülü), çıkarım motoru (karar verme mekanizması, mantıksal çıkarım modülü) ve kullanıcı arayüzü. Bilgi tabanı, bilgilerin tutulduğu ve tutulan bilgilerden yeni bilgiler üretilmesine imkan sağlayan birim olup uzman sistemin beyni ve yapı taşıdır.

Veri tabanı ise bilgi tabanı ile sürekli ilişki halinde olmalıdır. Kullanıcı arayüzü; bilgi kazanma, bilgi tabanı ile hata ayıklama ve deneme, test durumlarını çalıştırma, özet sonuçlar üretme, sonuca götüren nedenleri açıklama ve sistem performansını değerlendirme gibi görevleri yerine getirmektedir. Çıkarım motoru, arama ve çıkarımın yer aldığı ögedir. Uygun bilgi için bilgi tabanını taramakta ve mevcut problem verisine dayanarak çıkarımda bulunmaktadır. Çalışan bellekte, problem ile ilgili soruların cevapları ve tanısal testlerin sonuçları gibi mevcut problem verisi saklanmaktadır. Çıkarım motorunda mantıksal sonuçlar elde edilmesine yardımcı olur.

Doğal dil işleme:

Antropoloji bilimi, gelişmiş insan zekası ile dil arasındaki bağlantıyı gözler önüne serdiğinde, dil üzerinden yürütülen yapay zeka çalışmaları tekrar önem kazandı. İnsan zekasının doğrudan doğruya kavramlarla düşünmediği, dil ile düşündüğü, dil kodları olan kelimeler ile kavramlar arasında bağlantı kurduğu anlaşıldı.

Bu sayede insan aklı kavramlar ile düşünen hayvan beyninden daha hızlı işlem yapabilmekteydi ve dil dizgeleri olan cümleler yani şablonlar ile etkili bir öğrenmeye ve bilgisini soyut olarak genişletebilme yeteneğine sahip olmuştu. İnsanların iletişimde kullandıkları doğal dilleri anlayan bilgisayarlar konusundaki çalışmalar başladı. Sembolik Yapay Zeka araştırmacıları özel Yapay Zeka dillerini kullanarak verileri birbiri ile ilişkilendirebilmekte, geliştirilen özel prosedürler sayesinde anlam çıkarma ve kestirim yapma gibi ileri seviye öğrenen matematiksel fonksiyonları geliştirmeye çalışmaktadırlar.

Android:

Google, Open Handset Alliance ve özgür yazılım topluluğu tarafından geliştirilmiş olan, Linux tabanlı, mobil cihaz ve cep telefonları için geliştirilmekte olan, açık kaynak kodlu bir mobil işletim sistemidir. Android, makinelerin fonksiyonelliğini genişleten uygulama yazılımlardır. Android uygulama yazılımları ise, Apache harmony üzerine kurulu Java-uyumlu kütüphaneleri içine alan uygulama iskeleti üzerinden çalışmaktadır.

Android, derlenmiş Java kodunu çalıştırmak için dinamik çevirmeli (JIT) Dalvik sanal makinasını kullanır ve cihazların fonksiyonelliğini artıran uygulamaların geliştirilmesi için çalışan geniş bir programcı-geliştirici çevresine sahiptir. Sözelimi oturduğunuz yerden evinizdeki cihazların çalıştırılması, kontrol edilmesi, acil durumlarda uyarılmanız gibi pek çok işi yönetebilirsiniz. Ayrıca kullanıcıların internet üzerindeki izlerinden alışkanlıklarının belirlenmesi konusunda yapılan çalışmalar ile pazarlama teknikleri geliştirilmektedir.

Mühendisler uzak bir gelecekte el değmeden her işi halleden mutfaklar hayal etmekten de geri durmuyorlar.

Android işletim sistemine sahip bir mikrodalga fırın ve bir de pirinç pişirme makinesi geliştirdiğini biliyor muydunuz? Android buzdolabını duydunuz mu? İnternet üzerinden diğer cihazlara bağlanıp tarifler alan ya da stok tutan bu gibi mutfak cihazları hayli ilgi çekiyor. Android cep telefonunu ile akıllı otomobile dönüşen araçlar geliştirilmek üzere. Japonya kökenli Seraku firması tarafından geliştirilen Smart Basin adlı prototip akıllı banyo aynası, aynı zamanda dokunmatik bir ekran görevi görüyor ve arkasındaki gizli Android tablet yardımıyla su sıcaklığını ayarlamaktan, hava durumunu kontrol etmeye kadar pek çok iş yapabiliyor.

Bir gün evlerin standart donanımı olabilecek olan bu prototip, şimdilik sadece fuarlarda boy gösteriyor. Samsung tarafından piyasaya sürülen Galaxy fotoğraf makinesi gerçekte Android işletim sistemli bir akıllı telefon ya da tableten çok farklı sayılmazlar. İçlerindeki gelişmiş işlemciler ve Android sayesinde fotoğraf ve video işleme konusunda hayli büyük esneklik sunan bu cihazlara rahatlıkla yeni foto uygulamaları eklenebilir, dosya paylaşımı gerçekleştirilebilir. NASA ve Google tarafından ortak yürütülen Project Tango, Android işletim sistemli telefonların uzaya adım atmasının ardındaki en büyük sebep. NASA tarafından geliştirilen ve SmartSphere adı verilen robotik kürelerin kalbinde, ciddi şekilde modifiye edilmiş Androidli cep telefonları bulunuyor. Bu cihazlar ilk adımda uzay istasyonlarının içinde süzülerek astronotların günlük

işlerine yardımcı olacaklar. Bunlardan elde edilecek tecrübe ve verilerle gelecekte uzayda otonom olarak dolaşp, istasyon inşaatı ya da uzay gemisi onarımı gibi işler yapacak yeni nesil robotlar geliştirilecek!

Cyborg:

Biyolojik ve yapay (örneğin elektronik, mekanik veya robot) kısımları olan varlıklara verilen isimdir. Sibernetik organizma teriminin kısaltılmasıdır. ABD'li bilim insanları Manfred Clynes ve Nathan S. Kline tarafından 1960 yılında icat edilen terim, ikilinin uzayda kendi kendini düzenleyen insan-makine sistemlerinin avantajlarını anlattıkları bir makalede kullanıldı.

Beyin dalgalarını alarak yorumlayan cihazlar, insan beyni ve kendi bilgisayarlarnı kullanarak iş yapacak süreçleri kontrol edecektir.

İnsanlar vücutlarını destekleyen iskeletleri ile ayakta kalmaktadır. Deri ve kasların altındaki kemikler ile oluşturulmuş iskelet, vücudun içindeki mekanik tasarım harikasıdır. Bu mekanik tasarım harikasının zarar görmesi halinde insanlar fiziksel yeteneklerinin çoğunu kaybetmektedir.

Japonya merkezli Cyberdyne adlı şirket bu kusursuz tasarıma bir alternatif geliştirmek için çalışıyor. Hybrid Assistive Limb (HAL) isimli bir dış iskelet robotu üzerinde çalışan şirketin geliştirdiği robot, görünüşü ile Cyborg'u anımsatıyor.

Sürü zekâsı:

Kendi kendine organize olan algıların sergiledikleri toplu davranış biçimidir. Bir araya kümelenmiş hayvanların kitle halinde hareket etmeleri ya da göç etmeleri ile sergilenen toplu bir davranıştır. Ana kural: komşuların davranışını izle, aynı yöne ilerle, yakın dur, çarpışmaktan kaçın.

Yapay Zeka, Makine Öğrenmesi ve Derin Öğrenme Arasındaki Temel Farklar

Profesör Andrew Moore tarafından tanımlanan yapay zeka (AI), yakın zamana kadar insan zekası gibi bilgisayarların davranış geliştirmesini sağlama bilimi ve mühendisliğidir.

Bunlar şunları içerir:

Bilgisayar görüşü

Dil İşleme

Yaratıcılık

Özetleme

Profesör Tom Mitchell tarafından tanımlandığı gibi, makine öğrenimi, bilgisayar programlarının deneyim yoluyla otomatik olarak öğrenmesine izin veren bilgisayar algoritmaları çalışmasına odaklanan yapay zekanın bilimsel bir dalını ifade eder.

Bunlar şunları içerir:

• Sınıflandırma

• Sinir ağı

• Kümeleme

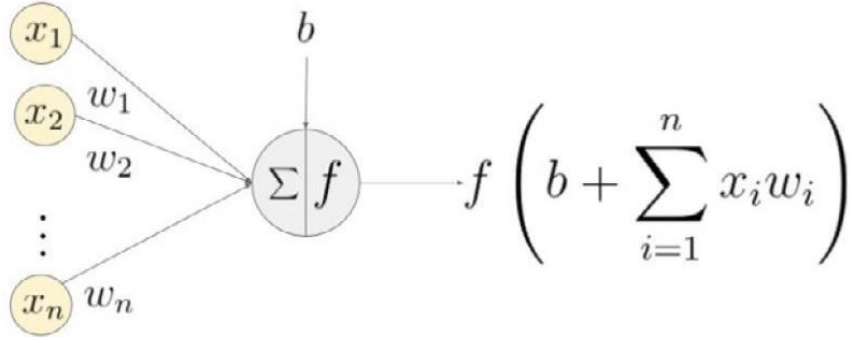
Yapay zekâ, ister makine öğrenmesi kullansın ister kullanmasın herhangi bir tahmin veya karar işlemini gerçekleştiren teknolojilerin genel adıdır. Genel kanaatin aksine yapay zekâ makine öğrenmesi veya derin öğrenme algoritmaları olmaksızın da çalışan bir algoritma olabilir. Makine öğrenmesi algoritmaları ortaya çıkana kadar yapay zekâ çalışmaları “hard-coded” olarak nitelendirilen yani tüm mantıksal ve matematiksel işlemlerin yazılımcı tarafından bizzat kodlandığı bir yapıya dayanmaktaydı.

Örneğin ilk satranç oyuncusu yapay zekâ algoritmaları tamamen böyleydi. Yapay zekânın bu türü sembolik yapay zekâ olarak adlandırılmaktadır.

Makine öğrenmesinde algoritmalar tamamen veriden öğrenir. Makine öğrenmesini hard-coded olarak kodlanmış sembolik yapay zekâ algoritmalarından ayıran özellik algoritmanın tamamen veriden öğrenmesidir. Doğal olarak akla makine öğrenmesi algoritmalarının verilerden öğrenmesinin riskli tarafları gelebilir. Sorulara yanıt veren yazılımsal makine öğrenmelerine ahlaksız ve ırkçı söylemler sıkça sorulursa, günün sonunda yazılımın kendisi sapık ve ırkçı bir karaktere bürünebilmektedir.

Derin öğrenme modeli, verinin yapısına göre hangi parametrelere ne ağırlık verileceğini kendisi keşfetmektedir. Derin öğrenme algoritması da veriye dayalı öğrenme gerçekleştirmekle birlikte, öğrenme süreci standart makine öğrenmesi algoritmalarında olduğu gibi tek bir matematiksel modele değil sinirsel ağ (neural network) olarak ifade edilen ağ diyagramlarına benzeyen yapıda geliştirilen hesaplamalarla çalışmaktadır.

Her derin öğrenme algoritması bir makine öğrenmesi algoritmasıdır çünkü verilerden öğrenme gerçekleştirmektedir. Ancak her makine öğrenmesi algoritması derin öğrenme algoritması değildir; nitekim derin öğrenme, makine öğrenmesinin spesifik bir türüdür. Derin öğrenme, Yüksek bilgi işleme gücü ve büyük veri kümeleriyle birlikte katmanlı yapay sinir ağlarının güçlü matematiksel modelleri oluşturabildiği bir makine öğrenimi alt kümesidir. Örnek: n giriş değerlerinin ağırlık değerleri (w) ile çarpılarak elde edilen fonksiyonun birde bağımsız değişken girişi olsun.



Bu algoritma öncelikle ağırlık değerleri (w)'yi tesadüfi olarak atar, bu değerlerin sonuçları ile gerçek sonuçlar arasındaki sayısal farka göre tıpkı Gradient Descent algoritmasından olduğu gibi kendini yeniler.

Eldeki verilerle etiketler arasındaki ilişkiyi en iyi ifade eden konfigürasyon elde edildiğinde ise durur. Elde edilen konfigürasyonda artık w değerleri bilindiğinden algoritma belirli bir doğruluk gücünde tahmin yapar. Davranış analiz edilmiş oldu. Geleceğe yönelik öngöründe bulunurken w değerleri değişecektir.

Makinenin nasıl karar verdiğinin de öngörülmesi gerekmektedir. Gökteşinde çalışan bir makine ile yeryüzündeki kullanıcısı arasındaki iletişim koptu. Makinenin kullanıcısının ne yapacağını önceden kestirecek. Dünyadaki uzman da aynı şekilde makinenin ne yapacağını ön görecektir.

Derin Öğrenme algoritmalarının standart makine öğrenmesi algoritmalarına göre en büyük üstünlüğü feature engineering adı verilen süreci gerektirmemesidir. Bu durum bir örnekle şöyle ifade edilebilir. Diyelim ki bir makineye ait 100 parametre ile karar verme tahmini yapan bir algoritma olsun. Standart makine öğrenmesi algoritmasında hangi parametrelerin işe yarar olduğu ve modele konması gereken katsayının zarfı verilmek zorundadır. Bunun için teoriden ya da parametre seçim algoritmalarından faydalanabilir. Bu süreç feature engineering olarak

adlandırılmaktadır. Derin öğrenmede ise bu süreç yoktur. **Derin öğrenme modeli, verinin yapısına göre hangi parametrelere ne ağırlık verileceğini kendisi keşfetmektedir.** Derin öğrenmenin bu özelliği bir makine öğrenmesi algoritmasını daha esnek hale getirmekte ve ürüne dönüşümünde daha fazla kolaylık sağlamaktadır. Bugünlerde ürüne dönüşmüş olan insansız otomobiller gibi teknolojilerin ardında ise derin öğrenme vardır. Derin öğrenme algoritmalarının makine öğrenmesi algoritmalarına göre dezavantajı ise ihtiyaç duyulan donanım ve veri kapasitesidir.