Yapay Zeka (YZ) ve Makine Öğrenmesi (MO)

Yapay zeka ve makine öğrenmesi, günümüzde büyük ilgi gören ve birbirleriyle yakından ilişkili iki önemli kavramdır. Kaynaklarımıza göre, zaman içerisinde yapay zeka olarak görülen bazı uygulama alanları, makineler algoritmik olarak bu süreçlerde başarılı hale geldikçe, artık bazı kesimler tarafından yapay zekanın bir konusu olarak değerlendirilmemeye başlanmıştır. Örneğin, OCR işlemleri ve satrançta büyük ustaları yenecek programlar eskiden YZ faaliyeti olarak görülürken, günümüzde bu algı değişmiştir. Eskiden YZ faaliyeti olarak adlandırılan bazı faaliyetlerin YZ kapsamından çıkarılmasına **"Yapay Zeka Etkisi (AI Effect)"** denilmektedir.

Makine öğrenmesi, psikolojideki öğrenme kavramından ilham almaktadır. Psikolojide öğrenme, **"davranışta göreli biçimde kalıcı değişiklikler oluşturan süreçler"** olarak tanımlanır. Makine öğrenmesi de benzer şekilde, makinelerin (donanım ve yazılım kastedilerek) davranışlarını arzu edilen yönde değiştirmesini hedefler. Temel olarak, **makine öğrenmesi, geçmiş bilgilerden ve deneyimlerden faydalı birtakım sonuçlar (davranışlar) ortaya çıkartan algoritmalar ve yöntemler topluluğudur**.

Makine öğrenmesinin üç temel bileşeni vardır: **Deneyim, Görev ve Performans**. Deneyim, verilerin analiz edilmesini ve bunlardan kestirimler ya da faydalı sonuçlar çıkarılmasını içerir. Görev, makinenin yapması istenen şeydir. Performans ise görevin yerine getirilme düzeyidir ve deneyim arttıkça genellikle artar.

Makine Öğrenmesi Türleri

Makine öğrenmesi genel olarak üç ana başlık altında incelenir:

- **Denetimli Öğrenme (Supervised Learning):** Makineye daha önce gerçekleşmiş olayları ve sonuçlarını girdi olarak veririz ve makine bu olaylarla sonuçlar arasında bağlantı kurar. Ardından, yeni bir olay verildiğinde sonucunu kestirmesi istenir.
- **Denetimsiz Öğrenme (Unsupervised Learning):** Makineye yalnızca olaylar verilir ve makine bunlar arasındaki benzerliklerden ve farklılıklardan hareketle istenen sonuçları çıkartmaya çalışır. Örneğin, resimleri ortak özelliklerine göre gruplandırmak. **Kümeleme (clustering)**, denetimsiz öğrenme yaklaşımlarının en önemlilerindendir ve nesnelerin özelliklerine bakılarak birbirine benzeyenlerin bir araya getirilmesi sürecidir.
- **Pekiştirmeli Öğrenme (Reinforcement Learning):** Tıpkı edimsel koşullanmada olduğu gibi, hedefe yaklaşan durumlar ödüllendirilerek makinenin öğrenmesi sağlanır. Bir **etmen (agent)** bir **ortamda (environment)** eylemler gerçekleştirir ve bu eylemler sonucunda **ödül (reward)** veya **ceza (penalty)** alır. Amaç, zaman içinde en yüksek toplam ödülü elde edecek eylem stratejilerini öğrenmektir.

Yapay Zekanın İlişkili Olduğu Disiplinler

Yapay zeka alanı, makine öğrenmesi de dahil olmak üzere pek çok farklı disiplinle yakın ilişki içindedir. Bunlardan bazıları şunlardır:

- **İstatistik:** Makine öğrenmesi, istatistiğin özellikle **sonuç çıkartıcı (inferential) istatistik** yöntemlerini yoğun olarak kullanır. Regresyon analizi, kümeleme analizi ve karar ağaçları gibi pek çok MO yöntemi aslında istatistiğin konusudur. Ancak bu istatistiksel yöntemler makine öğrenmesi temelinde genişletilmiş ve dinamik bir biçime dönüştürülmüştür. İstatistiksel veri analizinde ve MO uygulamalarında ilk adım **verilerin toplanmasıdır**. Toplanan veriler **veri kümeleri (datasets)** halinde düzenlenir.
- **Matematik:** Makine öğrenmesi uygulamalarında çok değişkenli fonksiyonlar, limit, türev gibi matematiksel yöntemler **optimizasyon süreçlerinde** sıklıkla kullanılır.
- **Veri Madenciliği (Data Mining):** Verilerin içerisinden faydalı bilgilerin bulunması ve elde edilmesiyle ilgilenir. Makine öğrenmesi de veri madenciliği süreçlerinden faydalanır.
- **Bilgisayar Bilimleri (Computer Science):** Makine öğrenmesi uygulamalarının gerçekleştirilebilmesi için bilgisayar bilimlerindeki teknikler ve yöntemler vazgeçilmezdir.
- **İlgili Konudaki Özel Bilgiler:** Hedeflenen konuda belli bir bilgi birikiminin olması algoritmik yöntemler için gereklidir.

Sayısallaştırma

Verilerin makine öğrenmesi algoritmaları tarafından işlenebilmesi için genellikle **sayısallaştırılması** gerekir. Kategorik verilerin sayısallaştırılması için **“one hot encoding”** gibi teknikler kullanılabilir. Ayrıca, farklı ölçeklerdeki özelliklerin (features) yapay sinir ağlarının başarısını olumsuz etkileyebileceği durumlarda **“özellik ölçeklendirmesi (feature scaling)”** teknikleri uygulanabilir. **Standart ölçekleme (standard scaling)** yaygın bir yöntemdir.

Yapay sinir ağları (artificial neural networks) da makine öğrenmesinin önemli bir alt alanıdır ve girdilerle çıktılar arasında karmaşık ilişkiler kurabilen modellerdir. Bir yapay sinir ağı genellikle **girdi katmanı (input layer), saklı katmanlar (hidden layers) ve çıktı katmanı (output layer)** olmak üzere üç temel katmandan oluşur. Birden fazla saklı katmana sahip ağlara **“derin öğrenme (deep learning)”** ağları denir. Yapay sinir ağlarının eğitilmesi, girdilere göre uygun çıktıyı verebilecek **ağırlık (weight)** değerlerinin tespit edilmesi sürecidir. Eğitim sürecinde **kayıp fonksiyonları (loss functions)** algoritmanın işleyişini yönlendirirken, **metrik fonksiyonları (metric functions)** eğitimin performansını değerlendirmek için kullanılır. Eğitim sırasında modelin performansını izlemek için **sınama (validation)** veri kümesi kullanılır.

Sonuç olarak, makine öğrenmesi yapay zekanın önemli bir alt kümesi olup, verilerden

öğrenerek belirli görevleri yerine getirebilen sistemler geliştirmeyi amaçlar. İstatistik, matematik ve bilgisayar bilimleri gibi çeşitli disiplinlerle etkileşim halindedir ve denetimli, denetimsiz ve pekiştirmeli öğrenme gibi farklı yaklaşımları içerir. Yapay sinir ağları ise özellikle karmaşık problemlerin çözümünde kullanılan güçlü bir makine öğrenmesi modelidir.