



YAPAY SİNİR AĞLARI (ARTİFİCİAL NEURAL NETWORKS)

Ayşe MERİÇ
201420404016

Yapay Sinir Ağlarının Tanımı

- YSA, insan beyninin çalışma mekanizmasını taklit ederek beynin öğrenme, hatırlama genelleme yapma yolu ile yeni bilgiler türetebilme gibi temel işlevlerini gerçekleştirmek üzere geliştirilen mantıksal yazılımlardır.
- YSA biyolojik sinir ağlarını taklit eden sentetik yapılardır.

Yapay Sinir Ağlarının Özellikleri

- Doğrusal Olmama
- Paralel Çalışma
- Öğrenme
- Genelleme
- Hata Toleransı ve Esneklik
- Eksik Verilerle Çalışma
- Çok Sayıda Değişken ve Parametre Kullanma
- Uyarlanabilirlik

İlk yapay sinir ağı modeli 1943 yılında bir sinir hekimi olan **Warren McCulloch** ve bir matematikçi olan **Walter Pitts** tarafından **Sinir Aktivitesinde Düşüncelere Ait Bir Mantıksal Hesap** (A Logical Calculus of Ideas Immanent in Nervous Activity) başlıklı makale ile ortaya çıkarılmıştır. Sinir sistemi elemanlarının, Yapay Sinir Ağı modelindeki terminolojisi aşağıdaki şekilde belirtilmiştir.

Sinir Sistemi	Yapay Sinir Ağı
Nöron	İşlem Elemanı
Dentrit	Toplama Fonksiyonu
Hücre Gövdesi	Aktivasyon Fonksiyonu
Akson	Eleman Çıkışı
Sinaps	Ağırlıklar

YSA'ların Üstünlükleri

- 1) YSA'lar olayları öğrenerek benzer olaylar karşısında mantıklı kararlar verebilirler.
- 2) Bilgiler, ağın tamamında saklanır. Bu nedenden dolayı işlem elemanlarından bazılarının işlevini yitirmesi durumunda, anlamlı bilginin kaybolması söz konusu olmaz.
- 3) YSA'lar öğrenme işlemi örnekleri kullanırlar. YSA'nın öğrenebilme işlemini gerçekleştirebilmesi için örneklerin belirlenmesi, ve bu örneklerin ağa gösterilerek istenen çıktılara göre ağın eğitilmesi gerekmektedir.

- 4) Algılamaya yönelik olaylarda kullanılabilirler.
- 5) YSA'lar kendilerine örnekler halinde verilen örüntüleri kendisi veya diğerleri ile ilişkilendirebilirler.
- 6) YSA'lar çalışırken de öğrenebilirler ve kendi kendilerini eğitebilirler.
- 7) Geleneksel program sistemlerinin aksine YSA'lar eğitildikten sonra veriler eksik bilgi içerse de çıktı üretebilirler.
- 8) YSA'lar, çözümlerini yaparken bir problem ortaya çıktığı anda değil, zaman içerisinde yavaş ve göreceli bir şekilde sistemlerini bozarlar.
- 9) YSA'larda bilgi, ağa dağılmış bir şekilde tutulur. Hücrelerin bağlantı ve ağırlık dereceleri, ağın bilgisini gösterir, bundan dolayı tek bir bağlantının kendi başına anlamı yoktur.

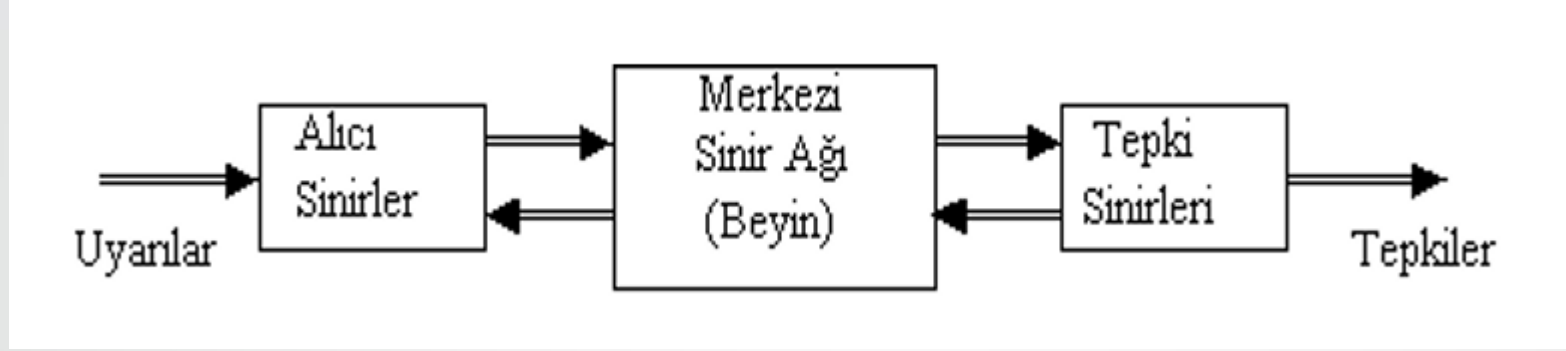
YSA'ların Sakıncaları

- 1) YSA'ların en önemli sorunu donanım bağımlı olmalarıdır ve her bilgisayarda yapay sinir ağıları programları kullanılamamaktadır.
- 2) Probleme uygun ağı yapısının belirlenmesi için geliştirilmiş bir kural yoktur. Yapı, deneyim ve deneme yanılma yolu ile belirlenmektedir ve çıktılar seçilen ağıya göre değişkenlik göstermektedir.
- 3) YSA'larda öğrenme katsayısı, hücre sayısı, katman sayısı gibi parametrelerin belirlenmesinde de belirli bir kural yoktur.
- 4) Problemler ağıya tanıtılmadan önce sayısal değerlere çevrilerek sisteme girilmelidir.
- 5) YSA bir probleme çözüm ürettiği zaman, bunun neden ve nasıl olduğuna ilişkin bir ipucu vermez. Bu durum ağın kara kutu olarak görülmesine yol açmaktadır.

Yapay Sinir Ağlarının Kullanıldığı Alanlar

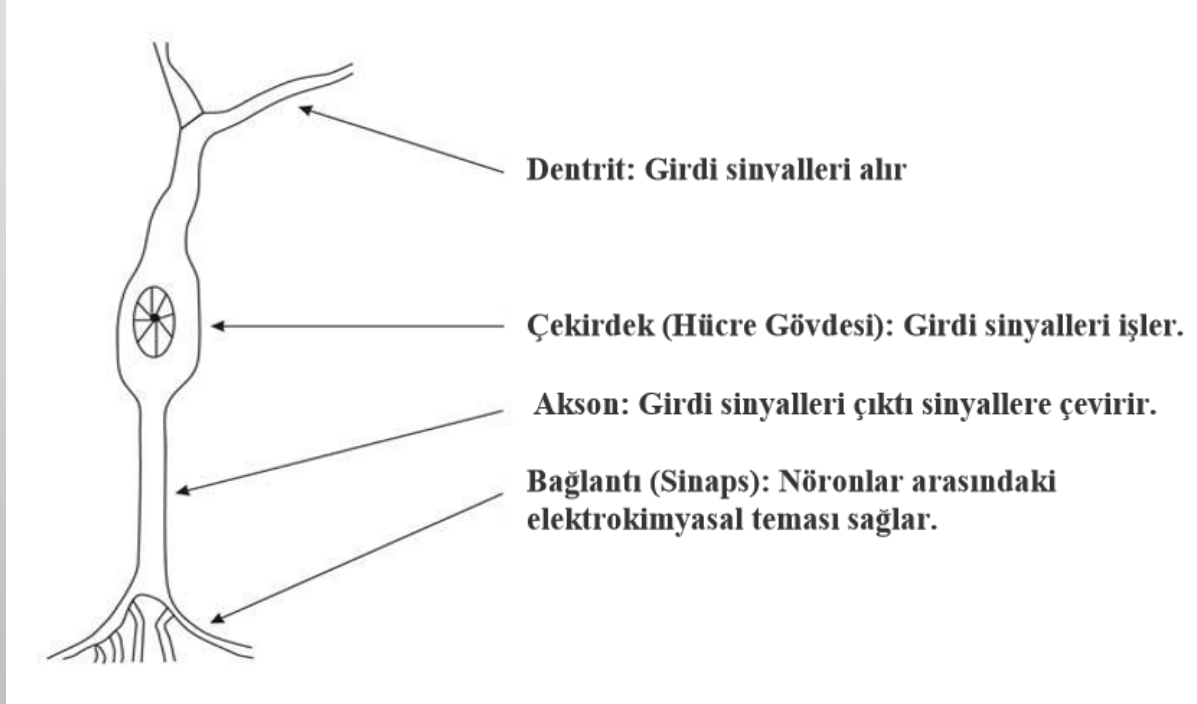
- Öğrenme
- İlişkilendirme
- Sınıflandırma
- Genelleme
- Tahmin
- Özellik belirleme
- Optimizasyon

Biyolojik Sinir Sistemi

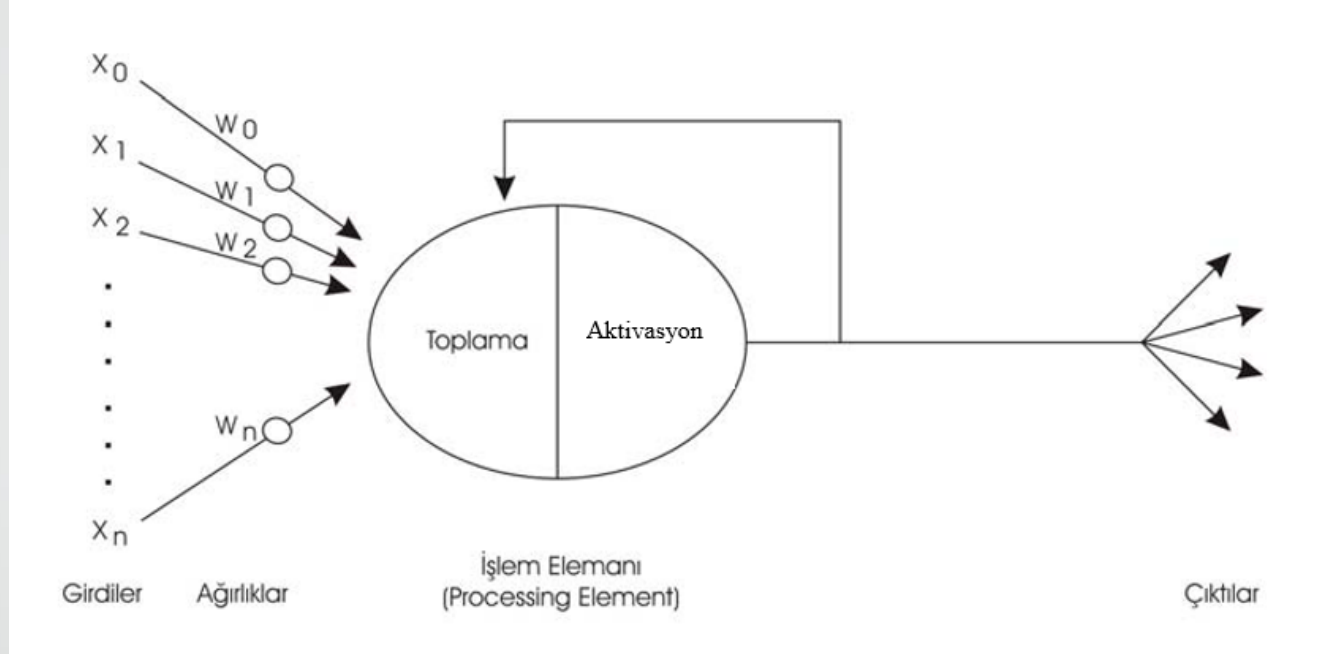


Şekil “de görüldüğü gibi alıcı sinirler organizma içerisinden ya da dış ortamlardan algıladıkları uyanıları, elektriksel sinyallere dönüştürerek beyne iletirler. Tepki sinirleri ise, beynin ürettiği elektriksel darbeleri organizma çıktısı olarak uygun tepkilere dönüştürürler.

- Sinir hücreleri, sinir sisteminin temel işlem elemanıdır ve şekilde sinir hücresinin yapısı verilmiştir. Birbiriyle bağlantılı iki nöronun akson, dentrit, sinaps ve çekirdek (hücre gövdesi) olmak üzere dört önemli bölümü bulunmaktadır.

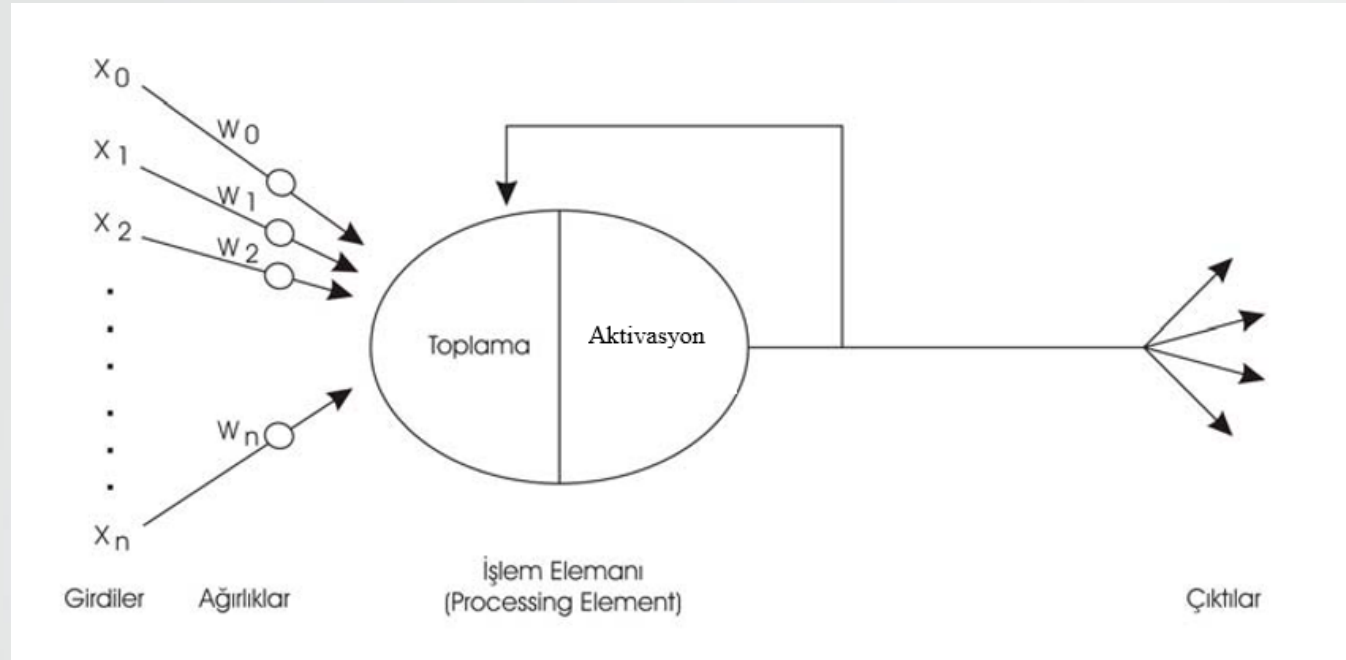


Yapay Sinir Ağlarının Temel Elemanları



Girdiler: Diğer işlem elemanlarından ya da dış ortamlardan işlem elemanına giren bilgilerdir.

Ağırlıklar: Bilgiler, bağlantılar üzerindeki ağırlıklar üzerinden işlem elemanına girerler. Bu yüzden ağırlıklar, ilgili girişin işlem elemanı üzerindeki etkisini belirler

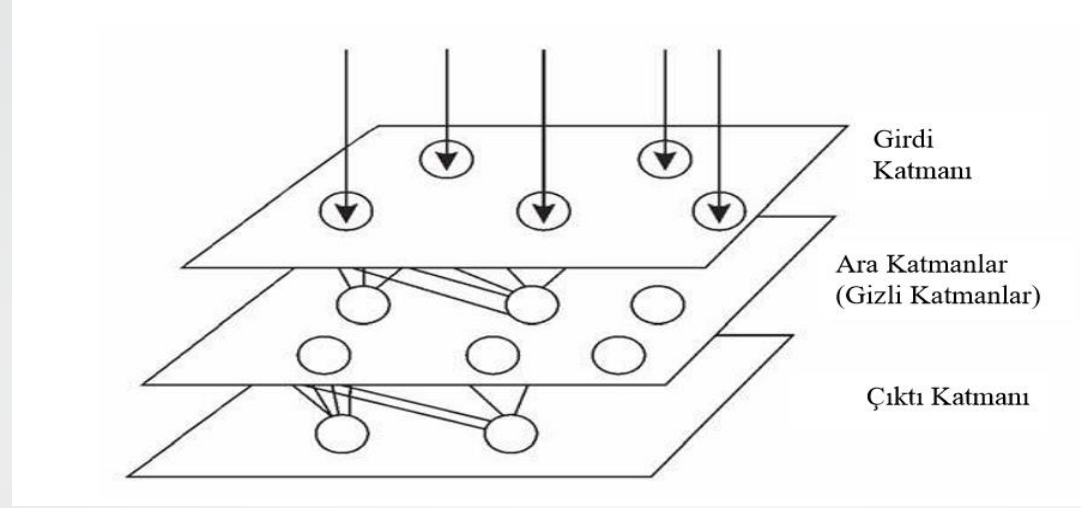


- **Toplama Fonksiyonu:** Bir hücreye gelen net girdiyi hesaplayan bir fonksiyondur ve genellikle net girdi, girdilerin ilgili ağırlıkla çarpımlarının toplamıdır.
- **Aktivasyon Fonksiyonu:** Transfer fonksiyonu olarak da bilinen aktivasyon fonksiyonu, toplama fonksiyonundan elde edilen net girdiyi bir işlemde geçirerek hücre çıktısını belirleyen ve genellikle doğrusal olmayan bir fonksiyondur.

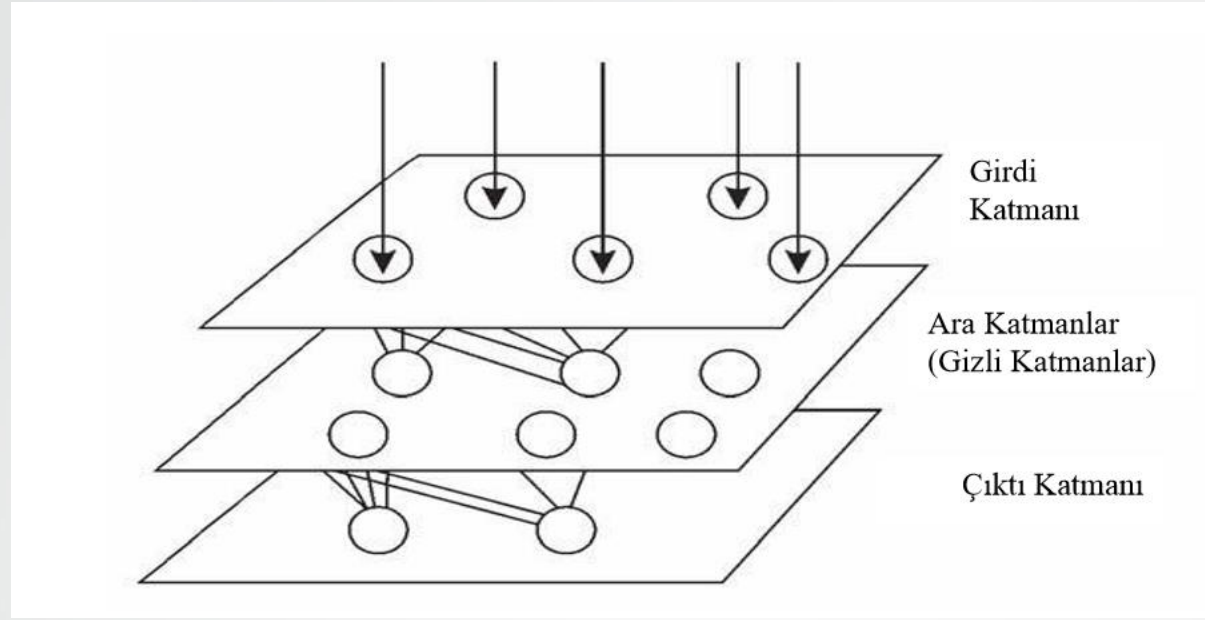
Genel anlamda YSA, yukarıda bahsedilen sinirin aktif hale gelmesi işlevini yerine getirme yöntemini modellemek için tasarlanan bir sistem olarak tanımlanabilir.

SİNİR SİSTEMİ	YSA SİSTEMİ
Nöron	İşlem elemanı
Dendrit	Toplama fonksiyonu
Hücre gövdesi	Aktivasyon fonksiyonu
Aksonlar	Eleman çıkışı
Sinapslar	Ağırlıklar

Yapay Sinir Ağlarının Yapısı



- Yapay sinir ağı yapı olarak 3 katmandan oluşmaktadır. Bu katmanlar sırasıyla girdi katmanı, ara katman(lar) ve çıktı katmanıdır.
- **Girdi Katmanı:** Girdi katmanı biyolojik sinir ağlarında yer alan sinir hücreleri, yapay sinir ağlarında, yapay sinir hücreleri olarak adlandırılırlar ve bu hücreler işlem elemanları olarak da adlandırılırlar. Bu katmandaki işlem elemanları dış dünyadan bilgileri alarak ara katmanlara aktarırlar.



- **Ara Katmanlar (Gizli Katmanlar):** görüldüğü gibi girdi katmanı ara katmandan gelen bilgiler, işlenerek çıktı katmanına gönderilirler. Bu bilgilerin işlenmesi ara katmanlarda gerçekleştirilir. Bir ağ içinde birden fazla ara katman olabilir.
- **Çıktı Katmanı:** çıktı katmanındaki işlem elemanları, ara katmandan gelen bilgileri işleyerek, ağın girdi katmanından sunulan girdi seti için üretmesi gereken çıktıyı üretirler. Üretilen çıktı dış dünyaya gönderilir.

Yapay sinir ağının eğitilmesi

- Yapay sinir ağlarının öğrenme s¼recinde de, tıpkı dış ortamdan uyarıların alınması gibi dış ortamdan girdiler alınır.
- Girdilerin beyin merkezine iletilerek değerlendirilip, tepki oluşturulması gibi, yapay sinir ağında da, girdiler, aktivasyon fonksiyonundan geçirilerek bir çıktı ¼retilir. Bu ıktı, bilinen çıktıyla karşılaştırılarak hata bulunur. Çeşitli ğrenme algoritmalarıyla hata azaltılıp gerçek çıktıya yaklaşılmaya çalışılır.
- Bu alışma s¼resince yenilenen, yapay sinir ağının ağırlıklarıdır. Ağırlıklar her bir çevrimde yenilenerek amaca ulaşılmaya çalışılır.
- Eğer yapay sinir ağı, verilen girdi-çıktı çiftleriyle amaca ulaşmış ise ağırlık değerleri saklanır. Ağırlıkların s¼rekli yenilenerek istenilen sonuca ulaşılmasına kadar geçen zamana öğrenme adı verilir.

Yapay Sinir Ağı Sınıflamaları

YSA"larda öğrenme algoritmaları temelde üç grupta toplanmaktadır.

1)Öğretmenli öğrenmede ,sisteme öğrenilmesi istenen olaya ilişkin örnekler için girdi ve çıktılar eğitici tarafından sağlanır. Arzu edilen çıktı ile sinir ağı çıktısı arasındaki fark hata ölçüsüdür ve ağ parametrelerini güncellemekte kullanılır. Ağırlıkların güncellenmesi süresince eğitici hatayı azaltmayı amaçlamaktadır.

- Öğretmensiz öğrenmede, öğretmenli öğrenmedeki gibi arzu edilen çıktılar bilinmemektedir. Cevabın doğruluğu veya yanlışlığı hakkında bilgi sahibi olunmadığı için öğrenme, girdilerin verdiği cevaplar gözlenerek başarıya ulaşılır.
- Destekleyicili öğrenmede, ağın davranışının uygun olup olmadığını belirten bir bilgiye ihtiyaç duyulur. Bu bilgiye göre ağırlıklar ayarlanır. Bu yöntem, gerçek zamanda öğrenme yöntemi olup deneme-yanılma esasına göre sinir ağı eğitilmektedir

SONUÇ

Gerçek yaşamda yapay sinir ağlarının kullanımı gün geçtikçe karşımıza daha sık çıkmaya başlamıştır. Günümüz problemleri oldukça karışık ve sıradan algoritmalarla çözümlenemeyecek derecede zeki algoritmalara ihtiyaç duyar hale gelmiştir. Tam bu noktada yapay sinir ağlarının kullanımı devreye girmektedir Yapay sinir ağları yarının problemleri için çözümler sunmakta ve gün geçtikçe günlük yaşantımıza daha çok entegre olmaktadır.