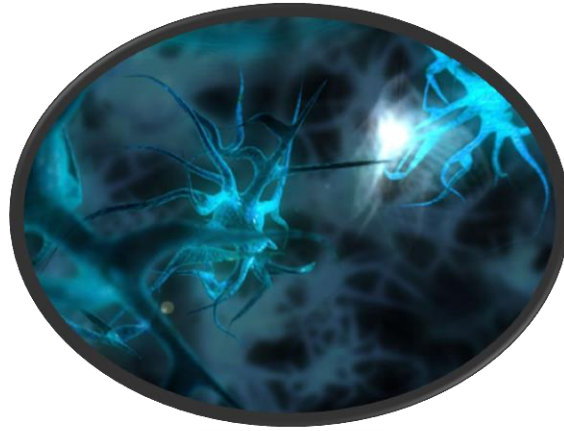


YAPAY SİNİR AĞLARINA GİRİŞ

DR. ÖĞR. ÜYESİ BETÜL UZBAŞ

GEÇEN HAFTA

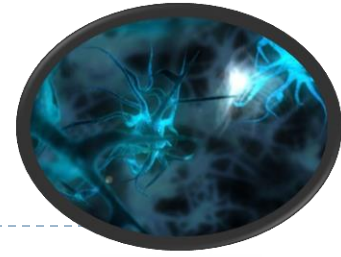


TEKNOLOJİ VE BİYOLOJİK YAPILAR

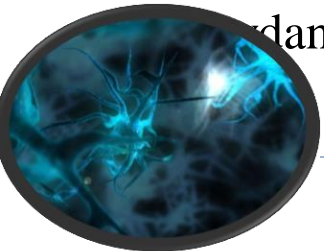
- ▶ Günümüz teknolojisi, biyolojik yapılardan esinlenerek bulunmuş yada geliştirilmiş örneklerle doludur.
- ▶ Uçağın mucidi olarak kabul edilen Wright kardeşler, Kittyhawk adındaki uçaklarının kanatlarını yaparken akbaba kanatlarının yapısını örnek almışlardır.
- ▶ Yunusların burun çıkıntısı, modern gemilerin pruvasına örnek olmuştur. Yunusların derisi ise denizaltı tasarlayan mühendisler ilham vermiştir.
- ▶ Yarasalar ultrason denilen çok yüksek titreşimli ses dalgaları yayarlar. Radarın çalışma prensibi, yarasanın yön ve hız tayini yaptığı mekanizma ile aynıdır.
- ▶ Arıların gözleri yanyana dizilmiş altıgenlerden oluşur. Altıgenlerden oluşan dizilim teleskopa geniş bir görüş alanı ve yüksek kalite sağlamaktadır.
- ▶ Bilimadamlarının ve mühendislerin taklit etmeye çalıştığı bir diğer biyolojik yapı ise insan beyni ve sinir ağlarıdır (Öğücü,2006)



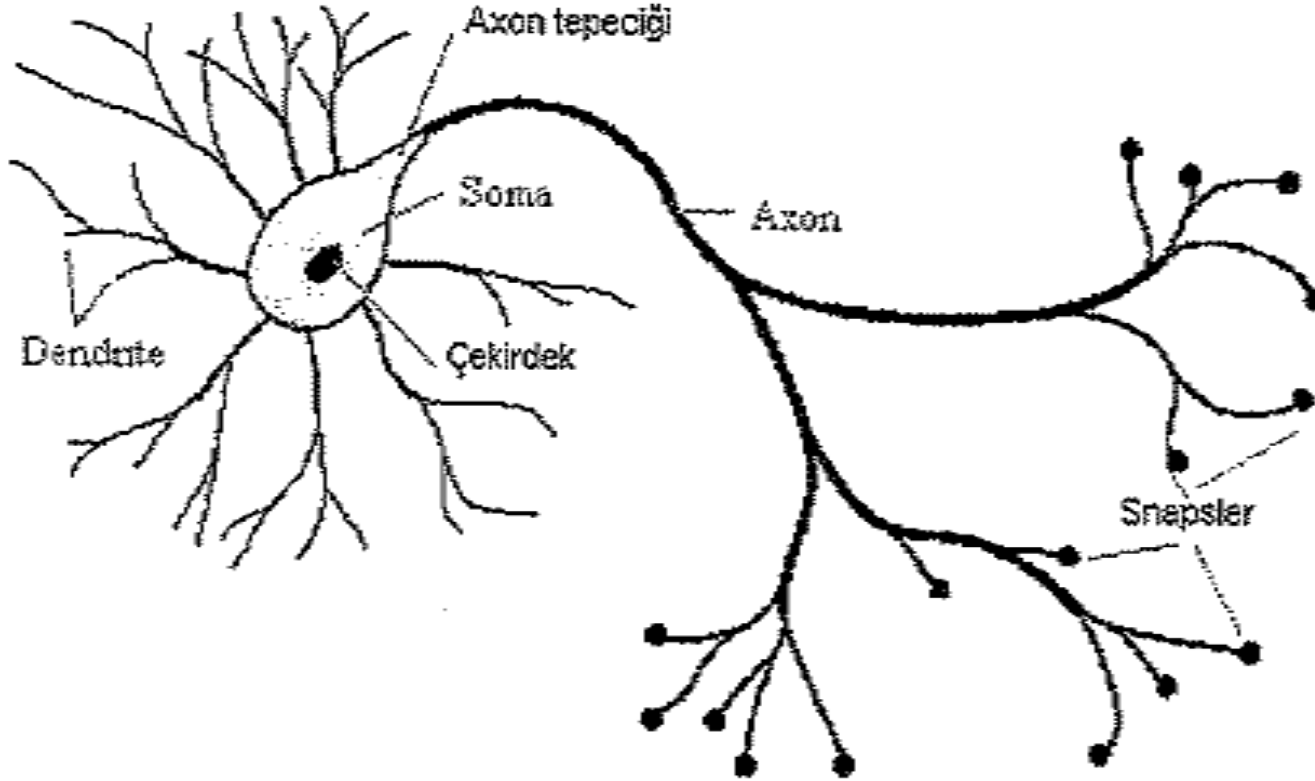
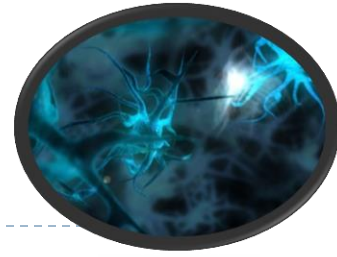
BİYOLOJİK SİNİR HÜCRESİ



- ▶ Biyolojik sinir ağları beynimizde bulunan çok sayıda sinir hücresinin bir koleksiyonudur.
- ▶ Biyolojik sinir ağlarının performansları küçümsenmeyecek kadar yüksek ve karmaşık olayları işleyebilecek yetenektedir. YSA ile bu yeteneğin bilgisayara kazandırılması amaçlanmaktadır.
- ▶ Biyolojik sinir ağları insan beyninin çalışmasını sağlayan en temel taşlardan birisidir. İnsanın bütün davranışları ve çevresini anlamasını sağlar (Öztemel).
- ▶ Sinir sistemi, genel olarak merkezi sinir sistemi ve çevresel sinir sistemi olmak üzere iki kısma ayrılır. Beyin ve omurilik merkezi sinir sistemini oluşturur. Çevresel sinir sistemi ise, vücudun sensörlerinden alınan bilgileri (görme, işitme, ağrı, ısı, titreşim, vb.) merkezi sinir sistemine taşıyan ve merkezden alınan emirleri ilgili birimlere (kas, salgı bezleri, vb.) ulaştıran sinir ağlarından oluşmaktadır (Öğücü,2006).

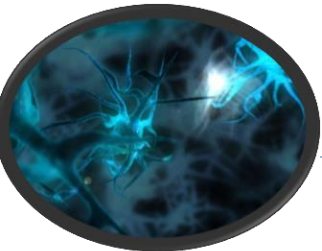


SİNİR HÜCRESİ (NÖRON)

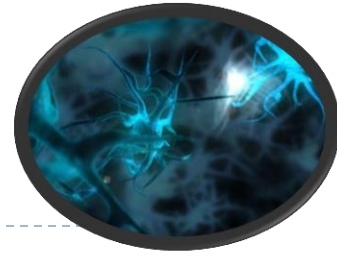


Şekil-3.3. Bir biyolojik sinir hücresinin yapısı

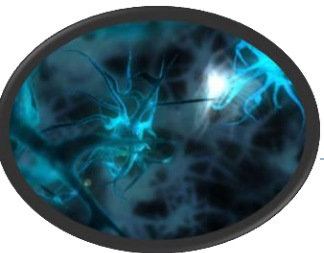
Öztemel, E., 2003. *Yapay Sinir Ağları*, Papatya Yayıncılık, İstanbul.



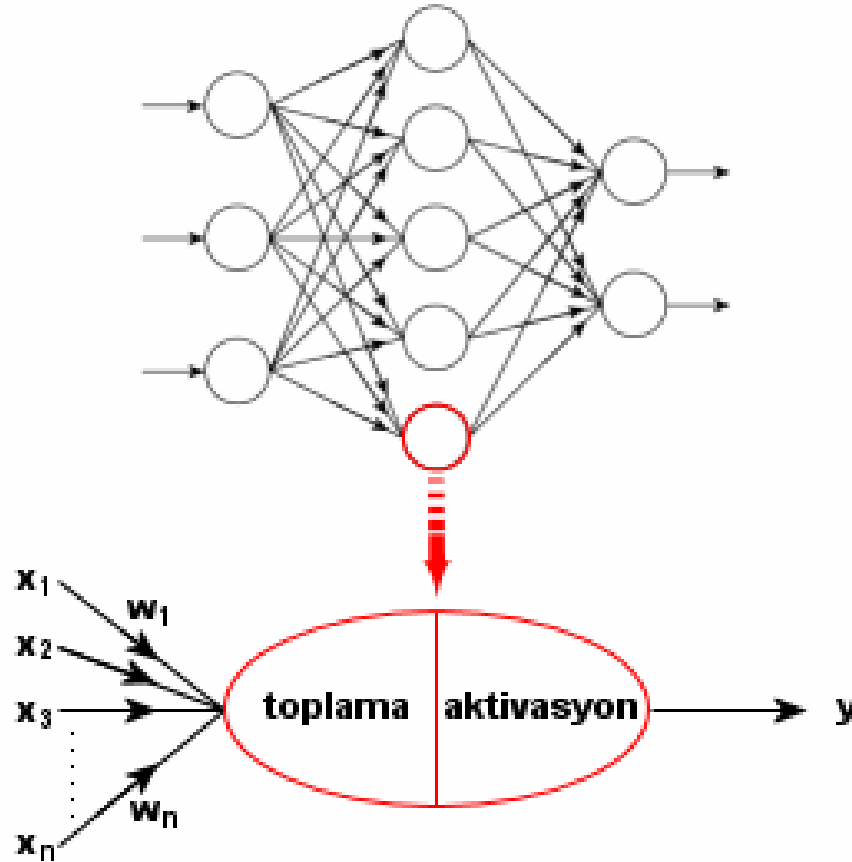
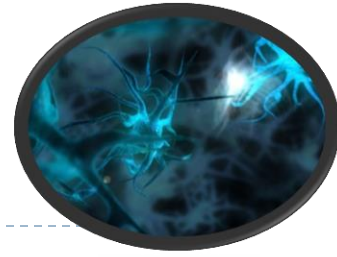
SİNİR HÜCRESİ (NÖRON)



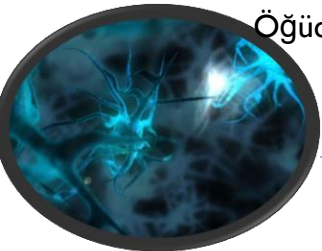
- ▶ Yapay sinir hücreleri biyolojik sinir hücrelerinin simule edilmesiyle gerçekleştirilir.
- ▶ Nöron - İşlemci eleman
- ▶ Dendrit - Girdiler
- ▶ Hücre Gövdesi - Transfer Fonksiyonu
- ▶ Akson - Çıkış
- ▶ Sinapslar - Ağırlıklar

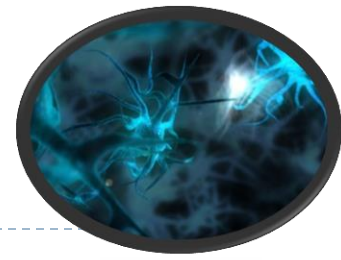


Yapay Sinir Hücresinin Yapısı

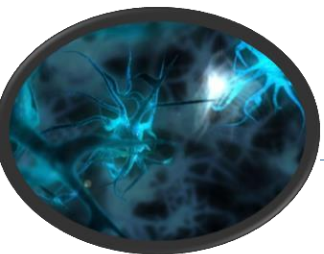


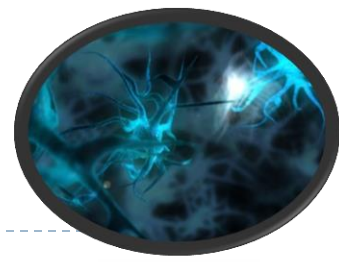
Öğücü, M. Orkun , 2006.Yapay Sinir Ağları ile Sistem Tanıma, İstanbul Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.



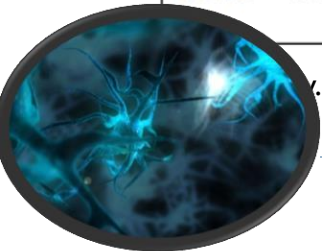


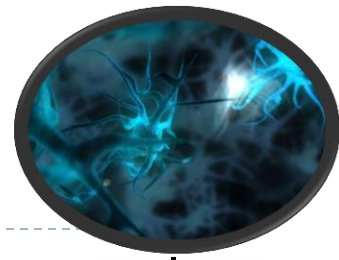
- ▶ Girişler (x_1, x_2, \dots, x_n) : Giriş katmanındaki yapay sinir hücreleri için, kullanıcı tarafından örnekler ile oluşturulmuş dış dünyadan bilgilerdir. Diğer katmandaki hücreler için, herhangi bir katmandaki hücrenin çıkışı olabilir.
- ▶ Ağırlıklar (w_1, w_2, \dots, w_n) : Girişlerin, çıkışa ne oranda aktarılacağını gösterir. Örneğin w_1 ağırlığı, x_1 girişinin, çıkışa olan etkisini göstermektedir. Ağırlıkların büyük yada küçük olması önemli veya önemsiz olduğu anlamına gelmez. Bir ağırlığın değerinin sıfır olması o ağ için en önemli olay olabilir. Eksi değerler önemsiz demek değildir. O nedenle artı veya eksi olması etkisinin pozitif veya negatif olduğunu gösterir. Sıfır olması ise herhangi bir etkinin olmadığını gösterir.
- ▶ Toplama Fonksyonu : Bir hücrenin net girdisini hesaplamak için kullanılır. Bu amaç ile değişik fonksyonlar kullanılmaktadır. En fazla tercih edilen, ağırlıklı toplam fonksiyonudur.



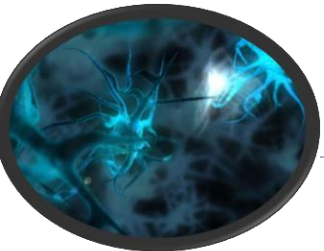


Toplam $Net = \sum_{i=1}^N X_i * W_i$	Ağırlık değerleri girdiler ile çarpılır ve bulunan değerler birbirleriyle toplanarak Net girdi hesaplanır.
Çarpım $Net = \prod_{i=1}^N X_i * W_i$	Ağırlık değerleri girdiler ile çarpılır ve daha sonra bulunan değerler birbirleriyle çarpılarak Net Girdi Hesaplanır.
Maksimum $Net = \text{Max}(X_i * W_i)$	n adet girdi içinden ağırlıklar girdilerle çarpıldıktan sonra içlerinden en büyüğü Net girdi olarak kabul edilir.
Minimum $Net = \text{Min}(X_i * W_i)$	n adet girdi içinden ağırlıklar girdilerle çarpıldıktan sonra içlerinden en küçüğü Net girdi olarak kabul edilir.
Çoğunluk $Net = \sum_{i=1}^N \text{Sgn}(X_i * W_i)$	n adet girdi içinden girdilerle ağırlıklar çarpıldıktan sonra pozitif ile negatif olanların sayısı bulunur. Büyük olan sayı hücrenin net girdisi olarak kabul edilir.
Kumlatif Toplam $Net = \text{Net}(\text{eski}) + \sum_{i=1}^N X_i * W_i$	Hücreye gelen bilgiler ağırlıklı olarak toplanır. Daha önce hücreye gelen bilgilere yeni hesaplanan girdi değerleri eklenerek hücrenin net girdisi hesaplanır.

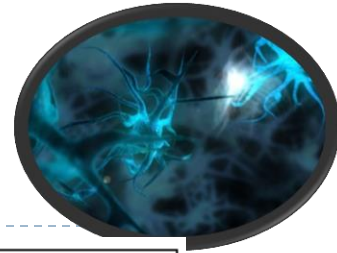




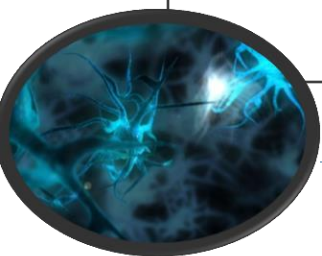
- ▶ Aktivasyon Fonksiyonu (Transfer Fonksiyonu) : Bu fonksiyon hücreye gelen net girdiyi işleyerek hücrenin bu girdiye karşılık üreteceği çıktıyı belirler.
- ▶ Aktivasyon fonksiyonu genellikle doğrusal olmayan bir fonksiyon seçilir. “doğrusal olmama” aktivasyon fonksiyonlarının doğrusal olmama özelliğinden gelmektedir.
- ▶ Aktivasyon fonksiyonu seçilirken dikkat edilmesi gereken bir diğer nokta ise fonksiyonun türevinin kolay hesaplanabilir olmasıdır. Geri beslemeli ağlarda aktivasyon fonksiyonunun türevi de kullanıldığı için hesaplamamanın yavaşlamaması için türevi kolay hesaplanır bir fonksiyon seçilir.
- ▶ Günümüzde en yaygın olarak kullanılan “Çok katmanlı algılayıcı” modelinde genel olarak aktivasyon fonksiyonu olarak “Sigmoid fonksiyonu” kullanılır.



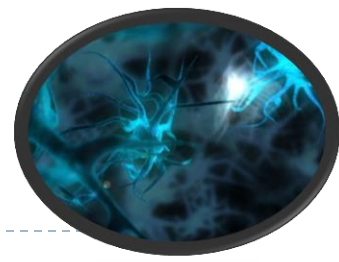
Aktivasyon Fonksiyonları

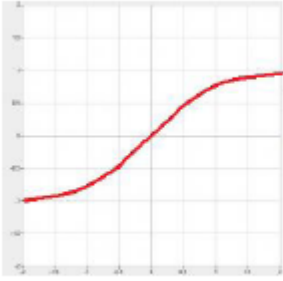


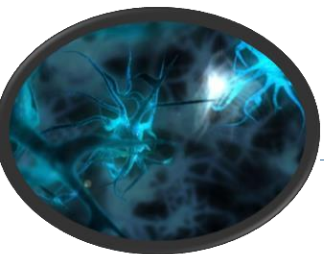
Doğrusal (Linear) Aktivasyon Fonksiyonu		$F(\text{NET}) = A * \text{NET}$ (A sabit bir sayı)	Doğrusal problemler çözmek amacıyla aktivasyon fonksiyonu doğrusal bir fonksiyon olarak seçilebilir. Toplama fonksiyonundan çıkan sonuç, belli bir katsayı ile çarpılarak hücrenin çıktısı olarak hesaplanır.
Adım (Step) Aktivasyon Fonksiyonu		$F(\text{Net}) = \begin{cases} 1 & \text{if Net} > \text{Eşik Değer} \\ 0 & \text{if Net} \leq \text{Eşik Değer} \end{cases}$	Gelen Net girdinin belirlenen bir eşik değerinin altında veya üstünde olmasına göre hücrenin çıktısı 1 veya 0 değerini alır.
Sigmoid Aktivasyon Fonksiyonu		$F(\text{Net}) = \frac{1}{1 + e^{-\text{Net}}}$	Sigmoid aktivasyon fonksiyonu sürekli ve türevi alınabilir bir fonksiyondur. Doğrusal olmayışı dolayısıyla yapay sinir ağı uygulamalarında en sık kullanılan fonksiyondur. Bu fonksiyon girdi değerlerinin her biri için 0 ile 1 arasında bir değer üretir.

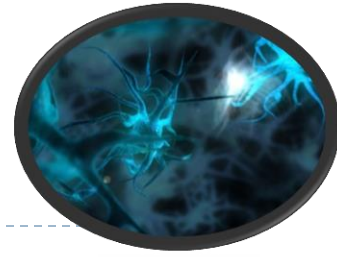


Aktivasyon Fonksiyonları

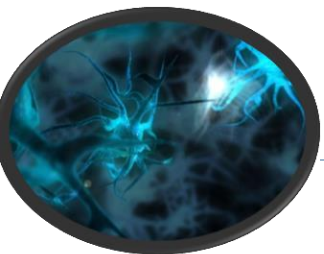


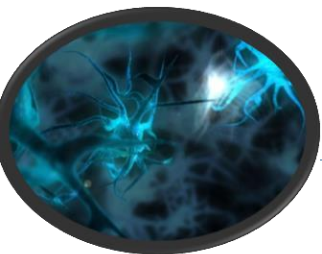
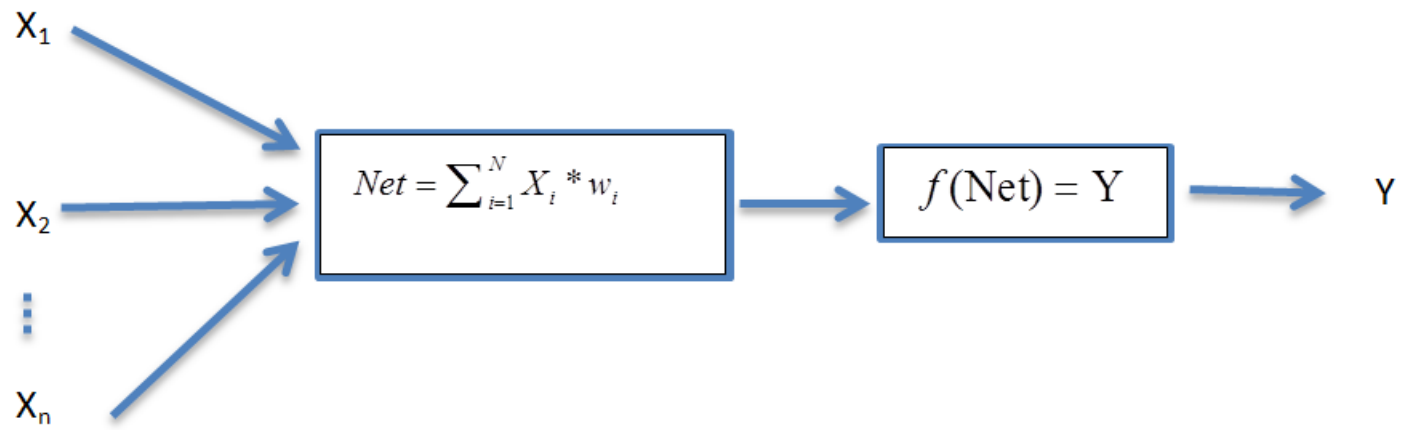
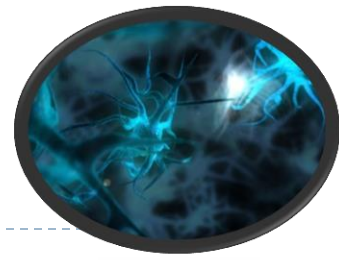
Tanjant Hiperbolik Aktivasyon Fonksiyonu		$F(Net) = \frac{e^{Net} - e^{-Net}}{e^{Net} + e^{-Net}}$	Tanjant hiperbolik fonksiyonu, sigmoid fonksiyonuna benzer bir fonksiyondur. Sigmoid fonksiyonunda çıkış değerleri 0 ile 1 arasında değişirken hiperbolik tanjant fonksiyonunun çıkış değerleri -1 ile 1 arasında değişmektedir.
Eşik Değer Fonksiyonu		$F(Net) = \begin{cases} 0 & \text{if } Net \leq 0 \\ Net & \text{if } 0 < Net < 1 \\ 1 & \text{if } Net \geq 1 \end{cases}$	Gelen bilgilerin 0 dan küçük-eşit olduğunda 0 çıktısı, 1 den büyük-eşit olduğunda 1 çıktısı, 0 ile 1 arasında olduğunda ise yine kendisini veren çıktılar üretilebilir.
Sinüs Aktivasyon Fonksiyonu		$F(Net) = \sin(Net)$	Öğrenilmesi düşünülen olayların sinüs fonksiyonuna uygun dağılım gösterdiği durumlarda kullanılır.



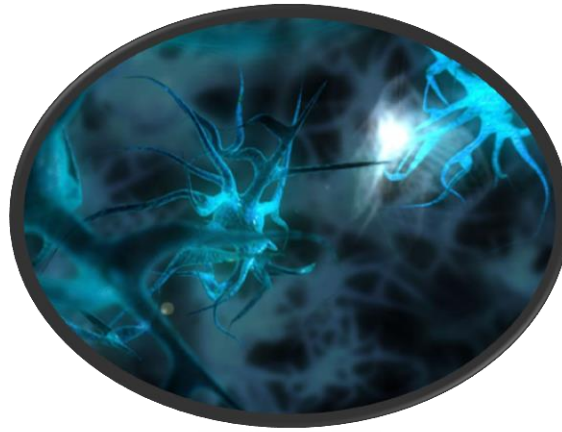


- Çıkış (y) :Aktivasyon fonksyonu tarafından belirlenen değerdir. Üretilen çıktı, başka bir hücreye yada dış dünyaya gönderilebilir. Geribesleme olması durumunda, hücre kendi üzerinde geribesleme yaparak, kendi çıktı değerini, giriş olarak kullanabilir. Bununla birlikte, geribesleme başka bir hücrede yapılabilir.





ÖRNEKLER



-
- ▶ **Öztemel, E.**, 2003. *Yapay Sinir Ağları*, Papatya Yayıncılık, İstanbul.
 - ▶ **Öğücü, M. Orkun** , 2006. *Yapay Sinir Ağları ile Sistem Tanıma*, İstanbul Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.
 - ▶ http://www.ibrahimcayiroglu.com/Dokumanlar/Goruntulslme/Goruntu_Isleme_Ders_Notlari-II.Hafta.pdf

