

# Beyin Temelli (Nörofizyolojik) Öğrenme

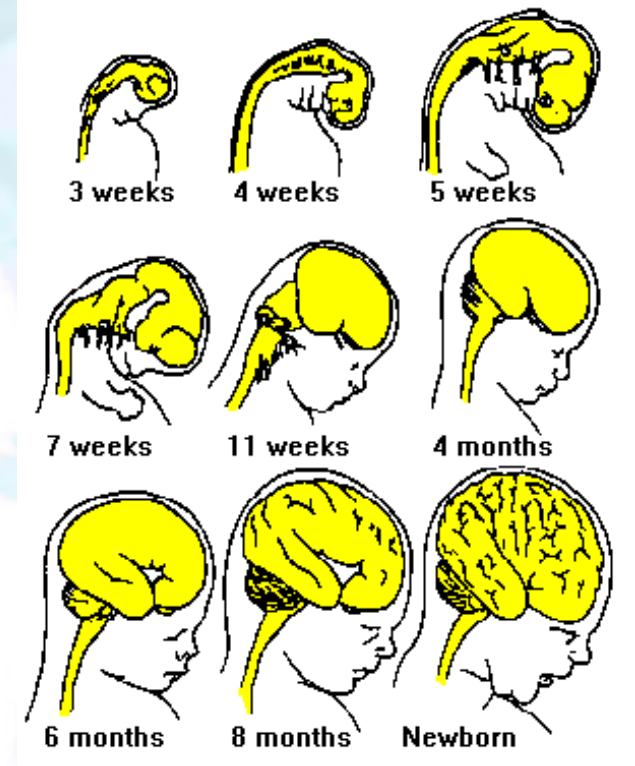


# Beynin yapısı

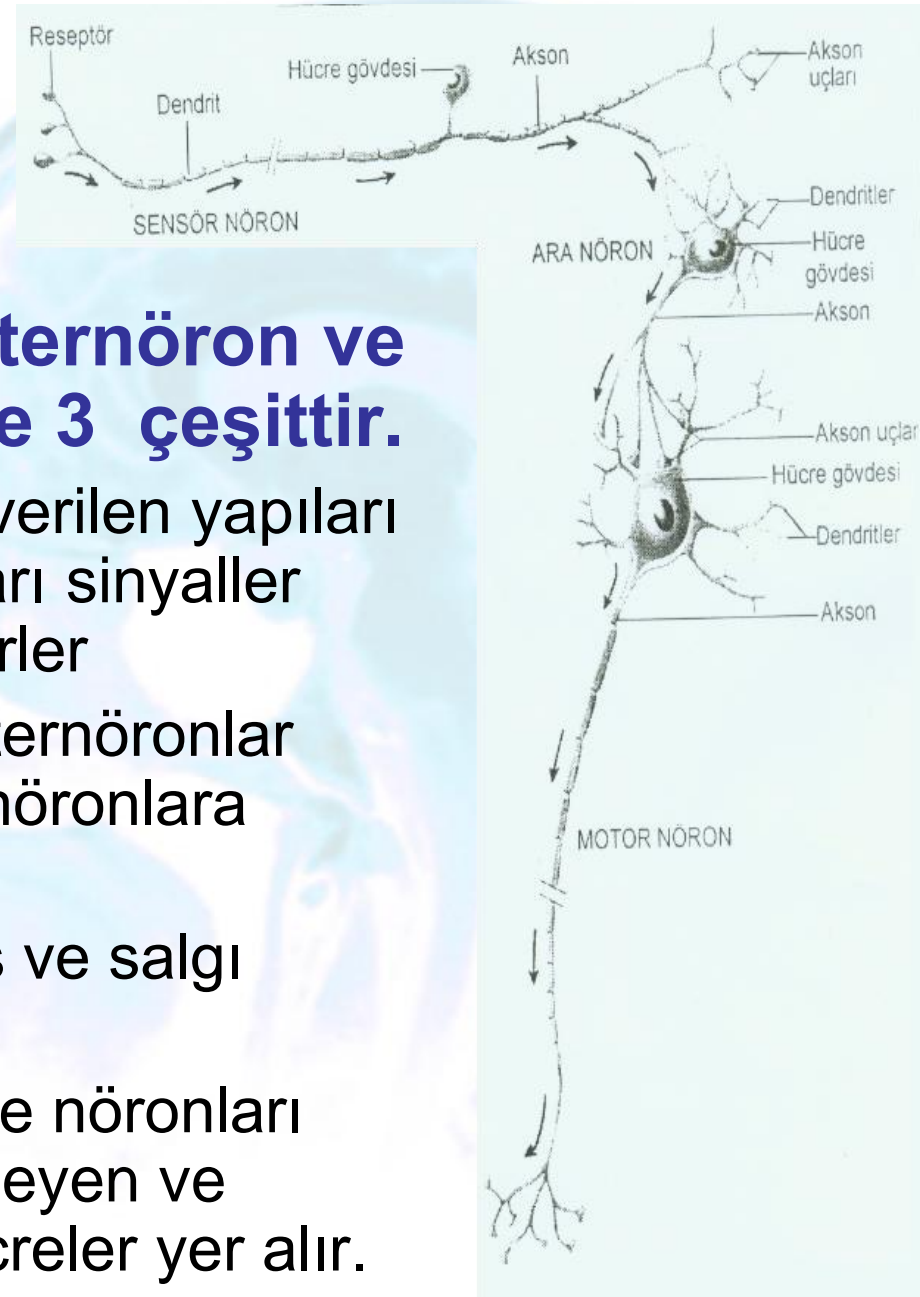
(sinir sistemi ve nöronlar (sinir hücreleri))

## Nöronların Oluşumu:

Sinir hücreleri ilk oluştuklarında “nöroblast” adı verilen yapılardan meydana gelirler. Bu yapılar anne karnında 4. aya kadar devam eder. Daha sonra “nörofibril” adı verilen sinir tanecikleri oluşur. Nöronlar bölünerek çoğalamazlar ve yenilenmezler.



# Nöron Çeşitleri

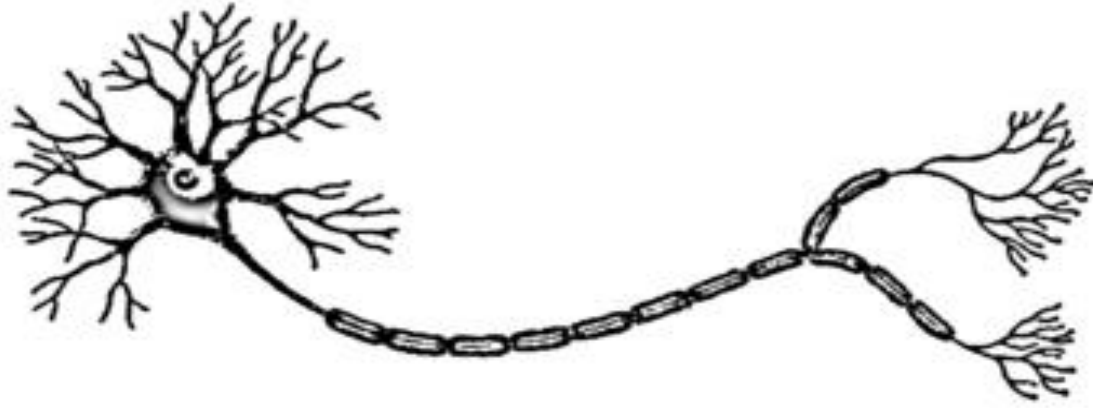


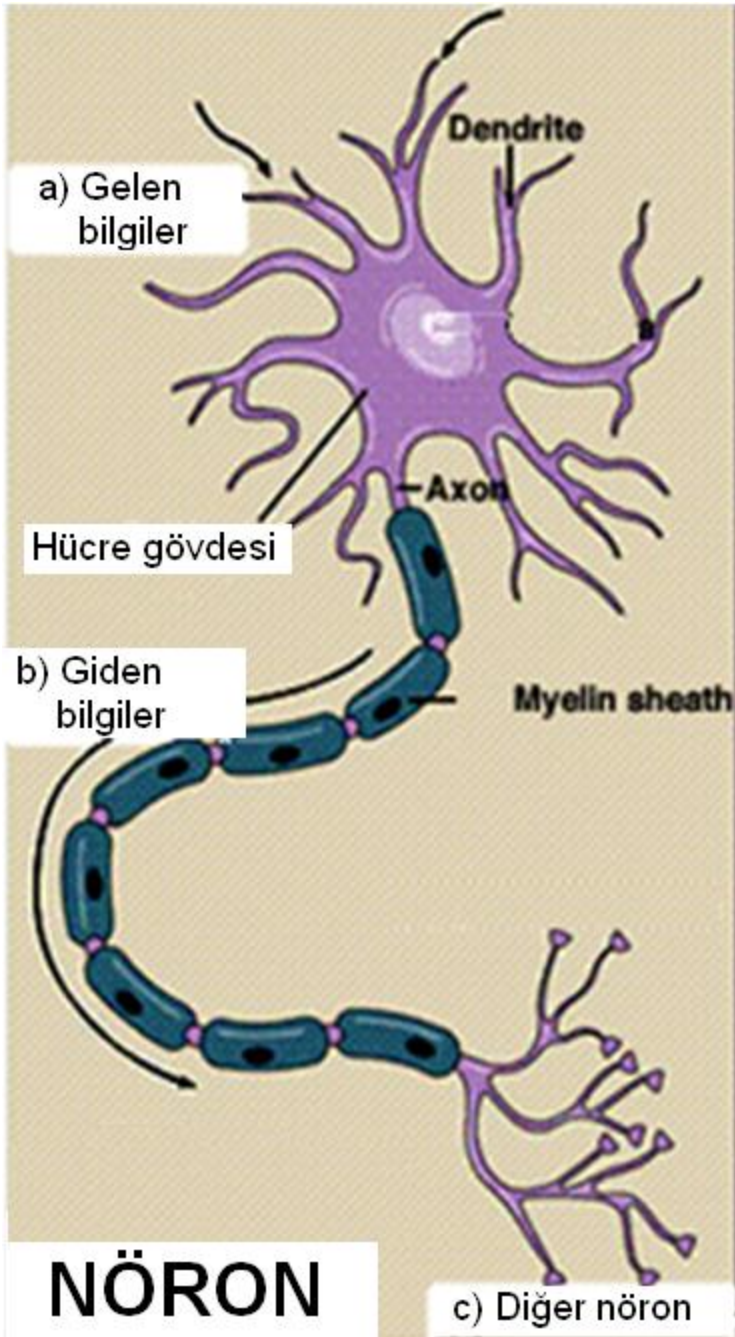
## Nöronlar Sensör Nöron, Internöron ve Motor Nöron olmak üzere 3 çeşittir.

- Sensör nöronlar; reseptör adı verilen yapıları ile uyarıları alırlar ve bu uyarıları sinyaller şeklinde beyin ve omiriliğe iletirler
- Beyin ve omurilikte yer alan internöronlar gelen sinyalleri işler ve motor nöronlara iletirler
- Motor nöronlar da uyarıları kas ve salgı bezlerine iletirler.
- Bir de “Nörogial” adı verilen ve nöronları fiziksel olarak koruyan, destekleyen ve görevlerinde yardımcı olan hücreler yer alır.

# Nöronların Yapısı ve uzantıları

Bir nöron iki ya da daha fazla uzantıya ve “perikaryon” adı verilen geniş bir gövdeye sahiptir.





- Dentrit: Uyarıcı sinyallerin alındığı giriş bölgeleridir.
- Akson: Dentritlere göre daha uzun ve uyarıları hücre gövdesinden alıp diğer hücrelere ileten çıkış bölgesidir.
- Sinaps: Bir hücrenin dentriti ya da gövdesi ile diğer hücrenin aksonunun karşı karşıya geldiği kısımdaki boşluktur.

# Sinir Sisteminde Uyarı İletimi

Uyarı iletimi elektriksel ve kimyasal olmak üzere birbirini takip eden 2 süreçte gerçekleşir. Sinir sisteminde yer alan dönüştürücüler, ses, ışık ya da basınç gibi kimyasal ve fiziksel etkileri elektriksel işaretlere dönüştürür. Bu dönüştürücülerden bazıları dışarıdan gelen uyarılara tepki verirken, bazıları da iç etkenlere tepki verir.

Bu sinyaller daha sonra dentritlere ulaşır. Dentritlerden elektrik sinyalleri olarak aksonlara oradan da sinapslara gelir. Sinapslarda moleküller (transmitter maddeler) salgılanır. Bu moleküller diğer hücrenin tutucularıyla tutulur ve diğer hücrelere aktarılır.

# Hücre Kümeleri (cell assembly) ve Ardışık Safha (phase sequence)

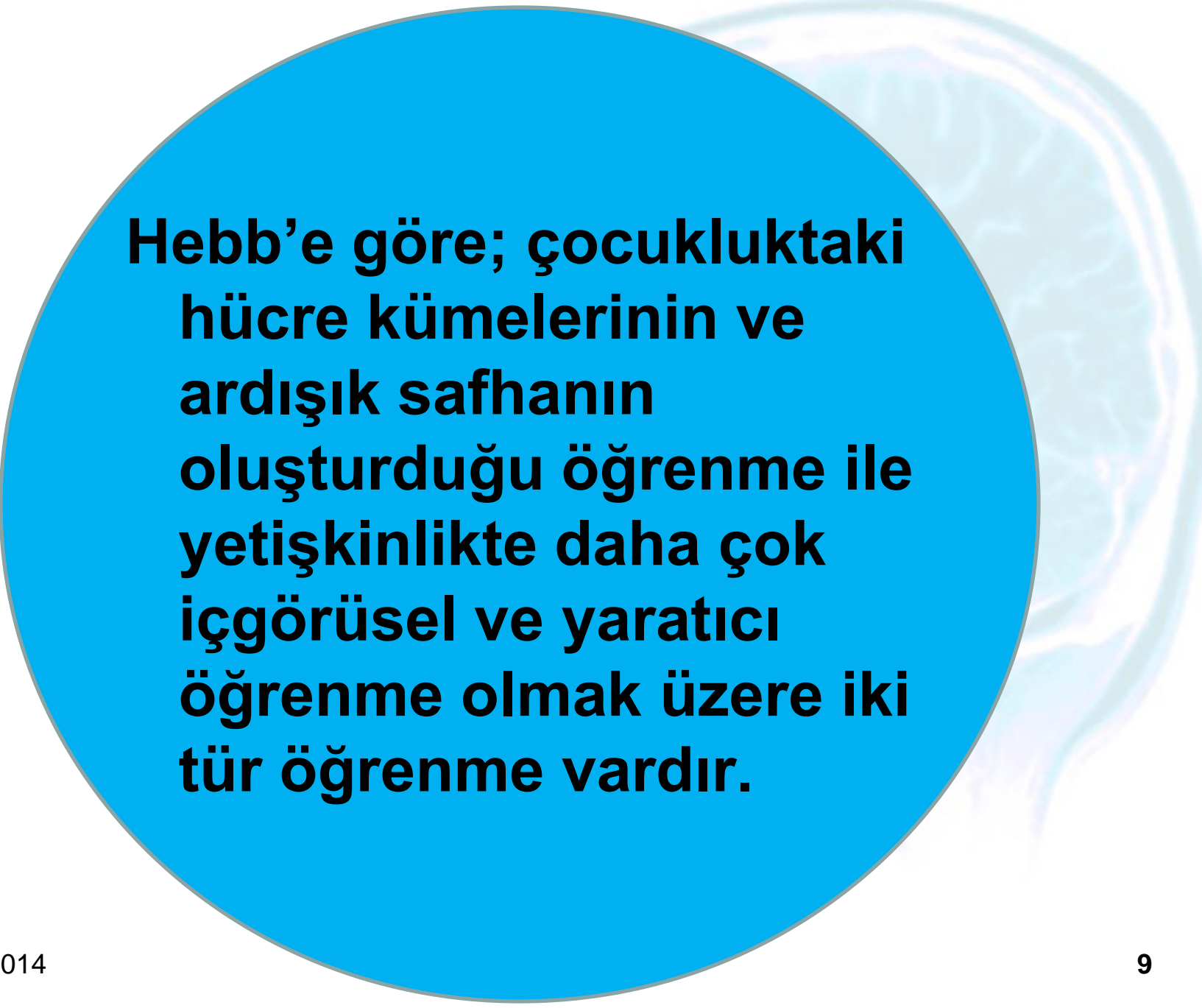
- Çocuk, rasgele şekilde ağ oluşturmuş olan sinir ağıyla doğar. Bu ağ, yaşantılar sonucu organize olur ve çevreyle etkili iletişim kurmasını sağlar.
- Uyarıcılar karmaşık bir nöron grubunu uyarır ve bu nöron grubuna Hebb “hücre kümeleri (cell assembly)” adını vermiştir.
- Uyarılma zamanınının yakın olması birbiri ile alakalı olmayan iki nöron grubunun ilişkilmesini sağlar.

**Örneğin; silgili kaleme baktığımızda silgi ayrı, kalemin tahta kısmı ayrı sinir grubunu uyarır. Ancak iki uyarıcı beyni yakın zamanlarda uyardığından 2 hücre ağı birbiri ile ilişkili olur. Ayrıca uyarıcı büyüklüğü ile hücre ağı büyüklüğü orantılıdır.**

**Yani, oto lastiği dendiği zaman küçük bir nöron grubu, otomobil dendiği zaman ise büyük bir nöron grubu uyarılır.**

**Hebb bu sürece “ardışık safha” (phase sequence) adını vermiştir.**





**Hebb'e göre; çocuklukta  
hücre kümelerinin ve  
ardışık safhanın  
oluşturduğu öğrenme ile  
yetişkinlikte daha çok  
içgörüselsel ve yaratıcı  
öğrenme olmak üzere iki  
tür öğrenme vardır.**

# Duyusal Yoksunluk ve Zenginleştirilmiş Çevre

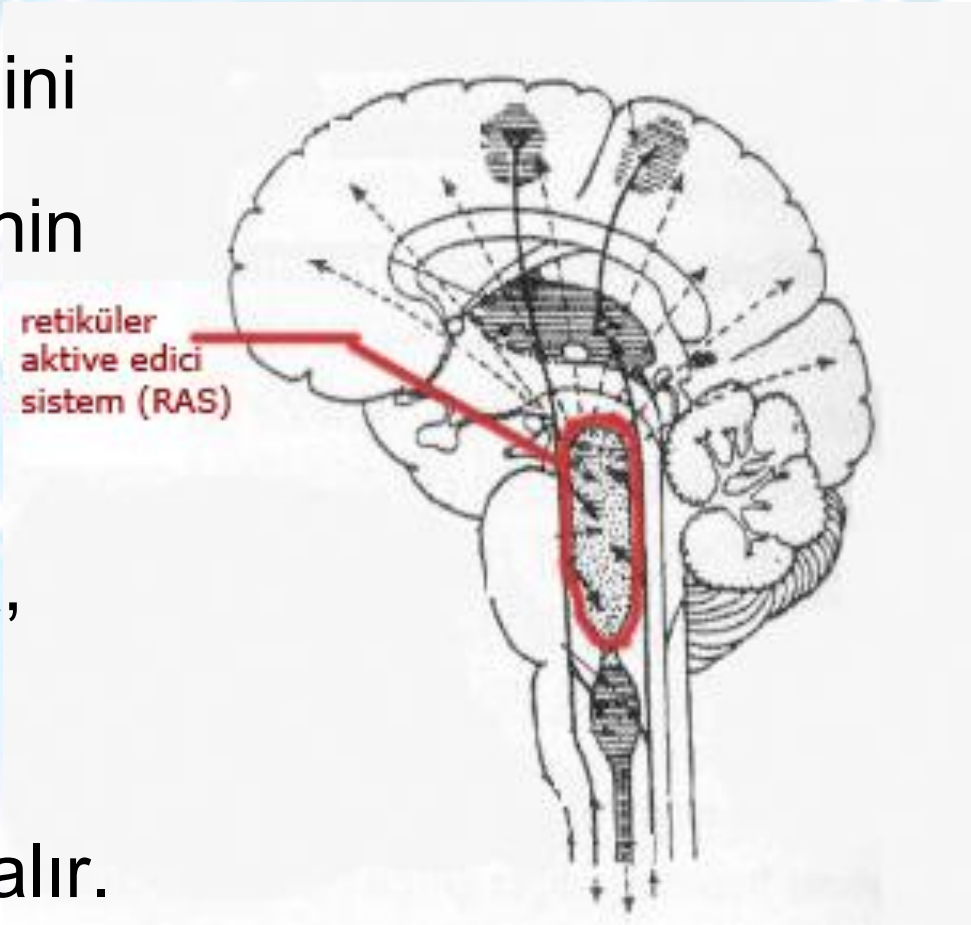
Yapılan araştırmalar; uyarıcı yokluğunun nesne ve olayların temsilcisi hücre ağlarının gelişimini ve bireyin normal fonksiyonlarını yürütmesini engellediğini göstermiştir. Uyarların azaltıldığı bir ortamda denekler halisinasyon görmeye başlamış ve hatta basit zihinsel işlemleri yerine getiremez olmuşlardır.

**Zenginleştirilmiş çevrede ise hücre ağlarının daha fazla oluştuğu ve ardışık safha oluşumuna yardımcı olduğu ortaya çıkmıştır.**

Ancak uyarıcı zenginliğinin çok yüksek oluşu daha iyi zihinsel fonksiyon anlamına gelmemelidir. En iyi fonksiyon orta düzeyde bir uyarıcı şiddeti ile sağlanır.

# Uyarılma (arousal) ve Dikkat

- Hebb uyarıcı düzeyi ile zihinsel fonksiyon ilişkisini “uyarılma kuramı” ile açıklar. Buna göre, beynin “retiküler aktive edici sistemi” (Retikular Activating System-RAS) uyarılma konusunda önemli fonksiyonu olup; uyuma, uyanıklık, dikkat ve duyussal davranış gibi süreçlerle ilgilidir. Omuriliğin üstünde yer alır.



# Beyin ve Beynin Kapasitesi

Beyin de kalp ya da akciğer gibi bir organdır. Her organın vücutta bir işlevi vardır. Beynin işlevi de öğrenmektir. Çünkü beynin bitmez, tükenmez bir öğrenme kapasitesi vardır. İnsanlar beynin bu uçsuz bucaksız kapasitesini ve nesnelere anlamlandırma kapasitesini göz ardı etmektedir. Oysa beynin 1 saniyede 100 bitlik veri işleme kapasitesine sahip olduğu bilinmektedir.

Gazi Yaşargil, beyinde 1 trilyon "nöroglia" adlı hücre bulunduğunu, beyin ne kadar kullanılırsa hücreler arasında o kadar fazla yeni bağlantı oluştuğunu söylüyor. Yaşargil, hücrelerin neredeyse ışık hızında birbirleriyle nasıl anlaştıklarının henüz somut olarak belirlenemediğini hatırlatırken, "İnsan beyni yanlış bir yaklaşımla bilgisayara benzetiliyor. Bilgisayarlar ikili sayılı sistemiyle çalışırken, her nöronun 10-15 bin bağ aracılığıyla, çok boyutlu çalışabildiği düşünülüğünde karşımıza aklın alamayacağı sonsuz bir hesap çıkmaktadır" diyor.

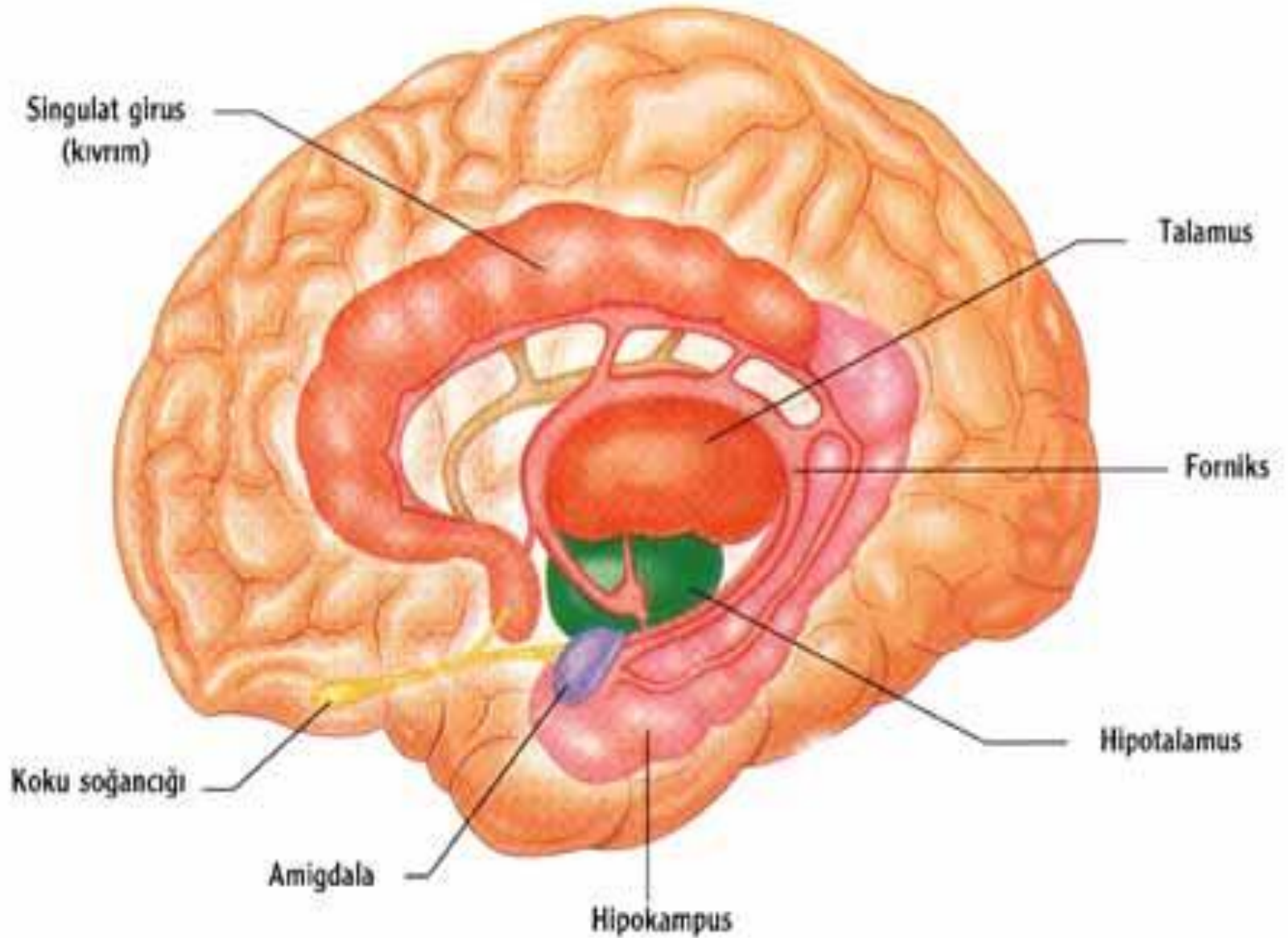
Caine and Caine'ne (1990) göre beynin her iki lobunun da kullanımı beynin kapasitesini iki kat değil, kat kat arttırmaktadır. Hızlı ve etkili öğrenme için beynin her iki lobunun da koordineli şekilde kullanılması gerekir. Örneğin; kitap okumak beynin her iki lobunu da dengeli şekilde çalıştıran etkili bir faaliyettir. Çünkü kitap okurken beynin sol lobu, sözel kavramları kavrarırken; sağ lob da bunları tasvir edip, şekil, imge ve yeni düşüncelere dönüştürür. Oysaki televizyon izlemek beynin sağ lobunu pasif bıraktığı için, beynin gelişimine pozitif bir katkısı olmamaktadır. (Duman, 2004)

# Beyin Nasıl Öğrenir?

Beynin öğrenmesinde limbik sistem önemlidir.

**Limbik sistem**, çevreden gelen uyarıcıları beynimizde düzenleyip, beden ile çevre arasındaki dengeyi kuran sistemdir. Beynin birçok yapısı limbik sistemde bulunmaktadır.

Limbik sistemdeki yapılarda birisi de hipokampustur. Hipokampus hafızanın merkezidir. Hipokampus duysal bellekten, kısa süreli belleğe gelen bilgileri alır, kodlar, anlamlandırır ve uzun süreli belleğe kalıcı olarak depolanması için gönderir. Gönderilen bilgiler uzun süreli bellekte (kalıcı bellekte) kaydedilir ve gerektiğinde kullanılır.



# Beynin Yapısı ve Öğrenme

Beynin yapısı ve nasıl çalıştığını öğrenmek oldukça karmaşıktır. Ne yapıldığı ve nasıl hissedildiği merkezi sinir sistemi, bağışıklık sistemi ve peptide sistemi tarafından etkilenir.

Öğrenme amacıyla, beyni farklı kategorilere ayırmak gerekir. **Belirli işlevler beynin farklı alanlarında gerçekleşse de beyin bir bütün olarak çalışmaktadır.**

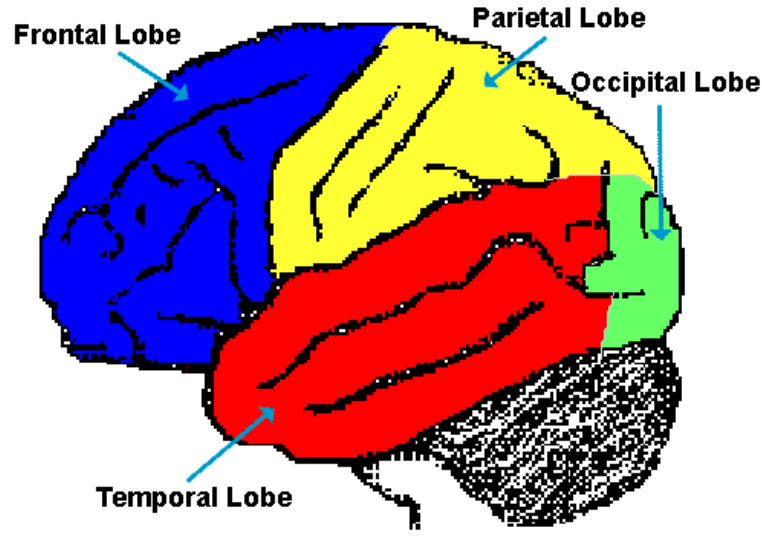
Bir beyin modeline bakıldığında beynin dış, orta ve alt bölümlerden, iki yarı küreden (hemisfer) ve dört lobdan oluştuğu görülmektedir.



Öğrenme ile ilgili oluşumlar beynin orta ve alt bölümlerinde yer alır. Beynin orta bölümünde yer alan **Corpus callosum**, iki yarı küreyi birbirine bağlayan, beynin her iki tarafında oluşan bilgilerin kolayca bir yarı küreden diğerine geçmesini sağlayan aksonlardan oluşan sıkı bir banttır. **Thalamus** duyu organlarından gelen bilgileri alır ve beynin diğer bölgelerine yollar. **Hypothalamus** sindirimi, dolaşımı, hormon salgılamasını, cinselliği, beslenmeyi, uykuyu ve duyguları kontrol eder. **Hippocampus** bilginin işleyen bellekten uzun süreli belleğe transferi sırasında öğrenmenin oluşmasında önemli bir rol oynar. Bu yapı anlamlandırma açısından önemlidir. **Amygdala** duyu organlarından gelen bilginin işlenmesinden ve beynin duygusal hafızasının kodlanmasından sorumludur. Alt bölümde yer alan **cerebellum** hareketten, duruştan, koordinasyondan, dengeden, motor hafızadan ve yenilikleri öğrenmeden sorumludur.

Beynin iki yarı küresinden sol yarı kürede; mantıksal sıralama, karar verme, harfleri yorumlama, dil ile ilgili fikirlerin işlenmesi, düşüncelere yapı ve sıra verilmesi, fikirlerin sınıflandırılması, sayılarla ve hesaplarla ilgilenerek fikirlerin kritik analizinin yapılması ve vücudun sağ bölümünün kontrol edilmesi işlevleri yapılmaktadır.

Sağ yarı kürede ise; görsel şekillerin ve imajların (grafikler, haritalar ve çizgiler), uzamsal bilginin, kendiliğinden rastlantısal, açık uçlu fikirlerin işlenmesi, sezginin kullanılması, yeniliklere, belirsizliklerle ilgilenme ve vücudun sol bölgesini kontrol etme işlemleri yapılmaktadır. Beyin kabuğunun bağlantı kurucu alanları öğrenme, düşünme ve dil gibi yüksek beyin işlevleri ile ilgilidir.



Beyni oluşturan dört lobdan alın (frontal) lobu hareketle, çeper (parietal) lobu beden duyumlarıyla, şakak (temporal) lobu işitmeyle ve ense (oksipital) lobu ise görme ile ilgili işlevleri yapar. Alın lobunda merkez oluk boyunca karşılıklı yer alan duyusal ve motor korteks, duyu ve hareketle ilgili işlevler görür.

# Beyin Temelli Öğrenme Nedir ?

Beyin temelli öğrenme; anlamlı öğrenme için beynin kurallarının kabul edilmesini ve öğretimin zihindeki bu kurallarla örgütlenmesini içerir. ( Ülgen, 2002 )

Beyin temelli öğrenme, öğretime gelişimsel ve sosyo-kültürel açıdan bakan, insan beyninin yapısı ve fonksiyonları üzerine temellendirilmiş bütüncül bir yaklaşımdır. Beyin temelli öğrenmenin felsefesi, normal beyin süreçleri ile ilgili tutarlı öğrenme imkanları sunmasıdır. (Demirel, 2005)

**Geleneksel öğretim yöntemleri beynin doğal öğrenme sürecini göz ardı ettiği için öğrenciyi bilgiyi ezberlemeye yöneltmektedir. Oysa ki beyin temelli öğrenme kuramında bireyler tam öğrenme düzeyinde, anlamlı öğrenir ve kendi bilgilerini yapılandırırılar.  
(Demirel, 2005)**

“Eğitim nörofizyolojistleri” beyin temelli öğrenmeye nörofizyolojik temelli öğrenme de demişlerdir. Bunlara göre öğrenme, zihindeki biyokimyasal bir değişmedir. Öğrenme süreci sonucunda, beyin hücreleri arasındaki nöronlarda yeni akson iplikçiklerinin oluştuğu iddia edilmektedir. Buna göre de “her öğrenme yaşantısı yeni sinaptik bağların oluşmasıdır” denilebilir. Bu alandaki en yeni teknoloji ise NEUROFEEDBACK ve BBA (Beyin bilgisayar arayüzleri) teknolojisidir.

# Beyin Temelli Öğrenmenin Elemanları

**Beyin temelli öğrenmede amaç; bilgiyi ezberlemek yerine bilgiyi anlamlı olarak öğrenmektir. Bu durum üç etkileşimli elemanın varlığı ile gerçekleşir. Bu elemanlar şunlardır:**

- 1 ) Rahatlatılmış uyanıklık**
- 2 ) Derinlemesine daldırma**
- 3 ) Aktif süreçleme**

## 1) Rahatlatılmış uyanıklık:

İnsan, bir şeye ilgi duyduğunda *açılır*, bir tehdit altında olunca da *kapanır*.

Rahat ve açık olan beyin ise daha kolay öğrenmektedir.

**2) Derinlemesine daldırma:** Bireylerin karşı karşıya kaldığı içeriğe yoğunlaşmasıdır.

**3) Aktif süreçleme:** Beynin doğal kapasitesinde yoğunlaşma, onu arttırma ve ondan faydalanma sürecidir.



# Beyin Temelli Öğrenmenin İlkeleri

## 1 ) Beyin paralel bir işlemcidir.

İnsan beyni birçok işi aynı anda yürütür. Beyinde duygu, düşünce, hayal ve yönelimler aynı anda işlemektedir. Eğitim de, öğrenciler bir orkestranın yönlendirildiği gibi düzenli bir şekilde yönlendirilmelidir.

2 ) Öğrenme fizyolojik bir olaydır. Eğitimde de, sıkıntı, stres, baskı, korku vb. durumlar öğrenmeyi olumsuz etkilerken; mutluluk, hoşnutluk vb. duygular da öğrenme üzerinde olumlu etkiye sahiptir.

3 ) Anlam arayışı doğuştandır. Beyin kendisine ulaşan verilere anlam yüklemeye çalışır. Eğitimde ise, derslerin heyecan verici ve anlamlı olması, öğrencilere geniş seçme olanağı sağlaması gerekir.

#### 4 ) Anlam arayışı örüntüleme (patterning) ile oluşur.

Örüntüleme; bilgilerin anlamlı şekilde sınıflandırılmasıdır. Etkili ve anlamlı öğrenme için örüntüler oluşturmak şarttır. Eğitimde de bireyler şu veya bu biçimde örüntüleme (sınıflama) yapmaktadırlar. Bunu hayal kurma, problem çözme veya eleştirel düşünce şeklinde yapabilirler.

#### 5 ) Örüntülemede duygular önemlidir.

Öğrenmemizi; ümit, beklentiler, özsaygı düzeyi, sosyal etkinliklere dayalı duygu ve düşüncelerimiz etkileyip düzenlemektedir. Duygular ve biliş birbirinden ayrılamazlar.

6 ) Beyin, parçaları ve bütünleri aynı anda algılar. Beyin loblarından birisi beyne gelen bilgiyi parçalara ayırırken, diğeri de bir bütün veya bütün serisi olarak algılayıp değerlendirmektedir. Eğitimde ise birey, bu parça ve bütünler arasındaki etkileşimden anlam çıkararak öğrenir.

7 ) Öğrenme hem çevresel (peripheral) hem de odaklaşmış dikkati gerektirir. Beynin doğrudan farkında olduğu, dikkat çeken çevresel uyarıcılar olduğu gibi, bakıp ta göremediği ilgi çekici olmayan uyaranlar da olabilir. Bu durum öğrenme ortamında beynin dikkat çekici uyaranlara cevap verdiğini göstermektedir.

8) Öğrenme bilinçli ve bilinçsiz süreçleri içerir.

İnsanlar birçok bilinçdışı süreci farkında olmadan algılamakta ve öğrenmektedir.

9) En az iki farklı türde belleğimiz vardır. Bu

bellekler; *uzamsal bellek sistemi* ve ezberleyerek öğrenmede kullanılan *sistemler kümesidir*. İnsanların bazı durumları tekrara gerek kalmadan hatırlaması uzamsal bellekle alakalı bir durumdur (dün akşam ne yediğinizi hatırlamak gibi). Ancak birbiri ile alakalı olmayan bilgileri depolamak için tekrara gerek vardır.

10 ) Öğrenme gelişimseldir.

11 ) Karmaşık Öğrenme zorlama ile zenginleşir, tehdit ile engellenir.

12 ) Her beyin kendine özgü düzenlenmiştir.

# Beyin temelli öğretim yöntemleri

**1 ) Bütünleştirilmiş program** : Eğitim programının bütünleştirilmesi, bilgi zenginliğini artırmanın ve bilgiyi anlamlı hale getirmenin önemli bir yoludur. Eğitim programını bütünleştirmeye başlamanın olası en basit yolu iki dersin içeriğini bir araya getirmektir.

**2 ) Tematik (bir tema etrafında oluşan) öğretim** : Bu yöntem tematik harita yöntemi de denilebilir. Bu yöntem, merkezdeki bir tema ya da temalar dizisinin, öğrencilerin tüm bilgileri ile ilişkilendirilmesine dayanır.

**3 ) İşbirliğine dayalı öğrenme** : Bu yöntem öğrencilerin iletişim kurma ve beraber çalışma kapasitelerini arttırmaya dayalıdır. Burada önemli ve ideal olan her grup üyesinin diğerine yardımcı olması ve sorumluluğun paylaşılmasıdır.

# Geleneksel öğretim ile beyin temelli öğretim karşılaştırması

Kriter	Geleneksel öğretim	Beyin temelli öğretim
Bilginin kaynağı	Öğretmendir. Öğrenci bilgiyi deftere, kitaba yazarak alır.	Sosyal etkileşim, grupla keşfetme, rol oynama, bütünleştirilmiş ders konusu
Sınıf örgütlenmesi	Öğretmen yönelimli veya bireysel çalışma	Tematik, bütünleştirici, işbirliğine dayalı, bireysel projeler
Sınıf yönetimi	Öğretmen kontrollü	Öğretmen gözetiminde, sorumluluk öğrencilere devredilmiştir.



## KAYNAKÇA

- DEMİREL, Ö. “Eğitimde Program Geliştirme”, PegemA yayıncılık, Ankara, 2005
- “Making Conections / Teaching and the Human Brain”/ Renate Nummela CAINE and Geoffrey CAINE ) Çeviri editörü : Gülten ÜLGEN, “Beyin Temelli Öğrenme”, Nobel Yayın Dağıtım, Ankara, 2002.
- DUMAN, B. “Öğrenme-Öğretme Kuramları ve Süreç Temelli Öğretim”, Anı Yayıncılık, Ankara, 2004.
- SENEMOĞLU, N. “Gelişim Öğrenme ve Öğretim: Kuramdan Uygulamaya”, Gazi Kitabevi, 11.baskı, Ankara 2005
- GÜLPINAR, M. A. “Beyin/Zihin Temelli Öğrenme İlkeleri ve Eğitimde Yapılandırmacı Modeller”, Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri Dergisi, 5.cilt 2. sayı, Nobel Basımevi, Ankara, 2005
- DEMİRSOY, A. “Yaşamın Temel Kuralları: Genel Biyoloji/Genel Zooloji”, cilt 1. kısım 1, 4. baskı, Meteksan Matbaacılık, Ankara, 1991 (**Hocaların hocası,sevgili hocama sonsuz saygılarımla...**)
- STARR, C. & TAJGART, R., Çeviri: HASANEKOĞLU, İ. “Genel Biyoloji 2”, Atatürk Üni. Yay., No:900, Erzurum
- **YAZAN: Dr Hakan DURU K,Psikolog Meltem KIRMIZI**