

■ Prefrontal Korteks ve Yürütücü İşlevler*

■ Prof.Dr. Metehan Çiçek

- Milyarlarca beyin nöronunu, istemli, koordine ve zaman içinde süregiden davranışlarımızı oluşturmak üzere nasıl yönetiriz?
- Çevreye refleks yanıtlar yerine geleceğe yönelik hedeflere beyin işlemlerini yönlendirmeye **bilişsel (kognitif) kontrol** diyoruz ve prefrontal korteksin bunda başlıca rolü vardır.

■ Phineas Gage Vakası

■ Kişilik ve Bilişsel kontrol

- **Prefrontal korteks; dış dünyayla ilgili enformasyonu işleyen beyin bölgeleri, istemli hareketi üreten motor sistem, uzun süreli bellek konsolidasyon alanları, duygulanım ve motivasyonla ilgili sistemlerden bilgi alır ve buralara projeksiyonlar gönderir.**

- Prefrontal korteks dış dünya ve içsel enformasyonu sentez ederek kişinin benlik duygusunun (**kişilik**) oluşmasına katkıda bulunur.

■ **Bilişsel işlevlerin yürütücü kontrolü**

- **Alt düzeyde otomatik işlemler** duyuşal işlem, motor yanıtlar (primat beyinde çoğu genetik ve bir kısmı deneyime dayalı oluşun)
- **Üst düzey işlev, yürütücü veya danışman sistem;** üstten alta sinyallerle dış dünyayla ilgili işlemin hedefe yönelik düzenlenmesini yapar.

■ **Bilişsel kontrol ve Çalışma Belleği**

- **Bilişsel kontrol** hangi hedeflerin olanaklı ve geçmişte hangi davranışların bunları

gerçekleştirmede başarılı olduğuna dair bilgiyi kaydeder ve kullanır.

- Bu işlev için hedefe yönelik bilginin **çalışma belleğinde (working memory)** manüplasyonu

- Kapasitesi sınırlı, seçici (bu anlamda dikkatle eş anlamlı) ve esnek

- **Çalışma Belleği (working memory)**

- Açık belleğin kullanılması için enformasyonun kaydetme ve hatırlama aşamalarında çalışma belleğinde tutulması gerekir

- **Çalışma belleği** fikri ilk defa **Alan Baddaley** tarafından ortaya atılmıştır.

- **Çalışma Belleği**

- **Merkezi yürütücü**

- **Sözel bellek** (Phonological loop)
 - İçinden tekrarlarla sözcük ve sayıların bellekte tutulması
- **Görsel-uzaysal bellek** (Visuospatial sketchpad)
 - Cisimlerin görsel özellikleri ve uzaysal yerleşimleri
- **Epizodik bellek**
 - Uzun süreli bellekle ilişkiyi sağlar
- Merkezi yürütücü rolünü oynayacak prefrontal lob değişen çevre koşullarında karmaşık davranışları esnek bir şekilde planlanabilir. Son yapılanlar hatırlanabilir.
- Çalışma belleği görevinde aktive olan bölgeler
- Farklı uyaran geldiğinde aktive olan bölgeler

- Davranışın planlanmasıyla ilgili bir görev sırasında aktive olan alanlar
- Farklı içecek tercihleri ile onlara verilen beyin aktivasyon yanıtı arasında ilişki vardı
-
- Bilişsel işlemlerin yürütücü kontrolünü yapacak sistemin;
 - Duyusal, motor ve bellek sistemleriyle yaygın ve ayrı **bağlantıları** olmalı ve onları etkileyebilmeli
 - Hedefler ve bunların yapılmasıyla ilgili yollar için duysal enformasyon, kayıtlı bilgi, aksiyon ve sonuçlar arasındaki ilişkilerin **temsilini** içermeli ve bunlar plastik olmalı
 - Kısa süreli **depolama** mekanizmaları olmalı

- Hedefe yönelik **enformasyon esnek ve düzenlenebilir** şekilde temsil edilmeli
- Prefrontal korteks
- Prefrontal korteks (PFK) üç bölüme ayrılır:
 - *Dorsolateral prefrontal korteks*
 - *Ventrolateral prefrontal korteks*
 - *Orbital prefrontal korteks*
- Bu alanların;
 - Dış dünyaya ait enformasyon (duyusal ve motor kortikal ve subkortikal yapılarla ilişkiyle)
 - İç dünyaya ilişkin enformasyon (duygulanım, bellek ve ödülle ilgili limbik ve orta beyin yapıları) işleyen beyin yapılarıyla bağlantıları vardır.
- Prefrontal subkortikal devreler
- **Dorsolateral prefrontal devre;** hatırlama, akıcı konuşma, yanıt engelleme, soyutlama

- **Orbitofrontal devre;** Toplum içinde davranışlarımız
- **Medial frontal veya ant.singulat devre;**Motivasyon
- *Tüm devreler çalışma belleği ile ilişkili*
- **Prefrontal Kortekste Dorsal-Ventral**
- Maymunda ventralde şekil ve renkle, dorsalde yerleşimle ilgili kısa süreli bellek görevleri sırasında ateşlenen nöronlar bildirilmiştir
- İnsanda görüntüleme çalışmaları
 - Dorsal; çalışma belleği
 - Ventral; bilişsel kontrol ve sosyal sınırlama işlevleri
- **Prefrontal Korteks Tek Nöron Kaydı Çalışmaları**

- PFK nöronları hedefe yönelik davranışla ilgili olan bölgeden beklenen şekilde aktivite göstermektedir.
- PFK anatomisinin yoğun bağlantılılığıyla uyumlu olarak hücreler görsel, işitsel, dokunma ve tat uyaranları (ve bunların belleği) ve istemli ekstremiteler ve göz hareketleri ile aktive olmuştur.
- Hücre aktiviteleri göreve göre düzenlenebilmektedir.
- **Özet**
- Prefrontal korteks; içinde bulunan sosyal duruma uygun bir şekilde **davranışın planlaması ve uygulanması**
- Davranışların geleceğe yönelik hedeflerle uyumlu olması ve

gerektiğinde
değiştirilebilmesi

- Kişilik ve belki bilinç işlevlerini yürütür