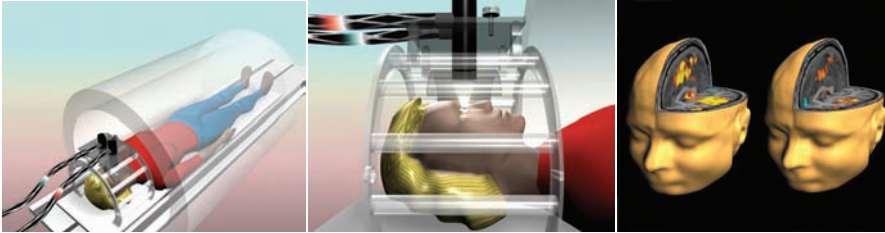


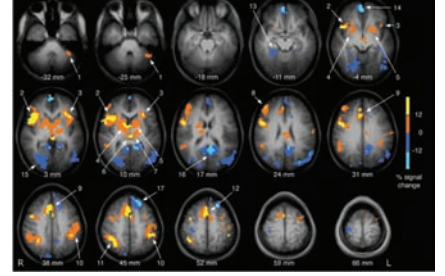
FONKSİYONEL MANYETİK REZONANS GÖRÜNTÜLEME TEKNİĞİ (FMRI)

Keşfiyle beraber 20 yıla yakın bir süredir, en az tıp uzmanları kadar bilişsel ve klinik psikologlarda da büyük ilgi uyandıran FMRI tekniği, en amatör tanımla bir beyin okuma makinesi. Daha "bilimsel" bir deyişle, beyin farklı bölgeleri arasında sinirsel aktiviteyle ilişkili olarak kan dolanımı ve oksijen kullanımında oluşan değişimleri ölçen bir beyin görüntüleme tekniği. Bugün, binlerce biliminsanın deneysel yöntemlerinin merkezine oturan bu teknik kitap ya da makaleleri rengârenk kuşe kâğıtlara basılmış beyin görüntüleriyle bezemekle kalmayıp, pek çok önemli amaca da hizmet ediyor. Örneğin, ameliyat öncesi belirli beyin bölgelerini tespit etmek, ilaç geliştirmek, otizm, anti sosyal davranış bozukluğu gibi hastalıklarla boğuşan hastaların beyinlerindeki hasarları anlayabilmek bizim aklımıza gelen örneklerden yalnızca birkaçı. Her ne kadar FMRI makinelerinin fazlasıyla pahalı oluşu ülkemizdeki kullanımı yalnızca klinik amaçlara indirgese de dünya genelinde temel bilimlere sunduğu ipuçları da beyni anlamada büyük bir adım olarak görülüyor.



Bir FMRI çalışması örneği. Katılımcı FMRI makinesine gözleri sanal gerçeklik aygıtıyla uyarım alabilecek şekilde yerleştiriliyor. İçinde "acı" hissi barındıran bir film izlettiriliyor. Katılımcının bu film izlettirilmeden önce ve sonraki beyin aktivitesi karşılaştırılıp beyindeki acı merkezleri araştırılıyor.

Günümüzde beyin farklı bölgelerini farklı işlevlerle bağdaştırabiliyoruz. Örneğin, amigdalanın duygusal öğrenmede etkili olduğunu bildiğimiz gibi. İşte, bize bu "beyin atlası"nı çıkarmakta yardımcı olan iki ana tekniğin biri FMRI. Diğeriyse, lezyon çalışmaları. Lezyon çalışmalarında, söz konusu denek bir hayvansa beyininin belirli bir kısmına işlevini yitirecek şekilde zarar verilip hangi davranışların etkilendiği araştırılıyor. Tabii ki insanlar üzerinde böylesi deneyler yürütülemiyor. Dolayısıyla, hâlihazırda beyinin bir kısmı zarar görmüş hastalar inceleniyor. FMRI çalışmalarını lezyon çalışmalarından ayıran önemli bir özellik, beyin herhangi bir bölgesinde hasar olmadan da işlevinin anlaşılabilmesine olanak tanıması. Bunu yaparken izlediği prensibiye şu şekilde özetleyebiliriz: Beynin herhangi bir bölgesini aktive edecek bir eylemde bulunduğumuzda, bu bölgedeki sinir hücreleri daha fazla oksijene gereksinim duyuyor. Bu sinir hücrelerine oksijen, kırmızı kan hücrelerindeki hemoglobin proteinleriyle taşıyor. Kanda oksijen taşıyan bu proteinin oksijene bağlanmış ya da bağlanmamış formları farklı manyetik özellikler gösteriyor. Bu farklılık dolayısıyla, sinirsel aktivitesi yükselen bir beyin bölgesine taşınan oksijen miktarı FMRI makinesiyle ölçülebilir. Biliminsanlara buna, kanın oksijen miktarına bağlı görüntüleme (BOLD) ismini veriyor. Özetle,



Tipik bir FMRI çıktı örneği. Farklı renkler, istatistiksel olarak hesaplanan farklı aktivasyon şiddetlerine işaret ediyor.

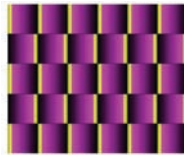
görüntülenen beyinde kanla taşınan oksijen miktarı, çıkarsanansa bu bölgedeki sinirsel aktivite oluyor.

Her ne kadar FMRI farklı beyin bölgelerinin işlevlerine değin önemli bilgiler sunmuş olsa da ne yazık ki yöntem olarak zayıflıkları da yok değil. Öncelikle, zamansal çözünürlüğü düşük. Daha açık bir deyişle, kişi bir uyarıya uyarıldıktan sonra beyindeki sinirsel aktivitesinin değişim gösterip, kanın bu bölgeye hücumu, bu hücum sırasında hemoglobin proteinlerinin form değiştirip manyetik özelliklerine göre makineyle ölçümü 5-6 saniye gibi bir gecikme yaratıyor. Dolayısıyla ölçülen aktivitenin net olarak hangi zaman aralığındaki uyarıya verilmiş tepki olduğunu söyleyebilmek pek mümkün değil. Yani sıra, beyindeki aktivasyon bir beyin bölgesindeki sinirsel aktiviteyi bastırma olarak da gerçekleştiriliyor. Bu durumda, BOLD sinyallerinin sinirsel aktivite artışına mı bastırılmışlığına mı işaret ettiği yalnızca şüpheyle yanıtlanabiliyor. Ve son olarak, bu ölçümün dolaylı bir ölçüm olduğuna işaret edelim. Dolaylı bir ölçüm olduğundan bedenimizde sinirsel aktivite dışındaki bir takım metabolik değişimlerin de sinyalleri etkileyebileceği tartışılıyor.

Kaynak:
<http://www.fmrilab.ox.ac.uk/education/fmri/introduction-to-fmri/>
<http://www.hitl.washington.edu/projects/magnet/>

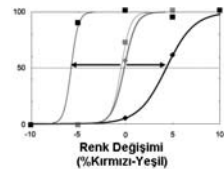
PSİKOFİZİKSEL DENEYLER

Psikofizik, psikolojinin fiziksel uyarılarla onların öznel karşılıklarına denk düşen algıları arasındaki ilişkiyi inceleyen bir alt dalı. Bu bağlamda, psikofiziksel deneylerin duyularımızın sınırlarını araştırmak için uygun yöntemler olduğunu söyleyememiz yanlış olmayacaktır. Psikoloji tarihine göz attığımızda erken dönemlerden itibaren en yaygın sorulan sorulardan birinin de dış dünyayla olan ilişkimizin hangi kurallar çerçevesinde ilerlediğine dair olduğunu görüyoruz. Dış dünyadaki gerçekliği içimizde nasıl temsil edip, algılıyoruz? Örneğin, duyup gördüğümüzden şüphe duyduğumuz uyarılardan etkilenebiliyor muyuz? Duyularımızı şaşırılan uyarılar, kararlarımızı değiştirebiliyor mu? Bu ve buna benzer soruların verdiği motivasyonla yola çıkan psikofizik bilimi çeşitli yöntemler kullanarak uygun yanıtlar arıyor.



Bir psikofiziksel deney uyarısı örneği. Uyarım, fiziksel olarak iki boyutlu olduğu halde gölgelemler nedeniyle üç boyutlu bir şekil olarak algılanıyor.

Psikofiziksel deneylerin en yaygın kullanım alanı gözden görsel kortekse ilerleyen yoldaki her bir işlevişi açığa koymayı amaçlayan görsel duyu ve algı çalışmaları. Bu çalışmalar, hız, renk, üç boyut, zaman algısı gibi çok farklı dallarda çeşitleniyor. Ancak temel olarak deneylerin yöntemi ortak özellikler gösteriyor. Genellikle, birbirine denk 2 ya da daha fazla uyarım bir takım özellikleri değiştirilerek bilgisayar ekranında ardı ardına yansıtılıyor. Her seferinde deneye katılan kişiden bu uyarıların aralarında bir karşılaştırma yapmaları bekleniyor. Daha kısa, daha kolay, daha hızlı vs... uyarım ilki ya da ikincisiydi gibi. Bu yanıtların tümü bilgisayarın belleğinde biriktirilerek çeşitli programlar yardımıyla öznel algıdaki değişim "Öznel Eşitlik Noktası" grafikleriyle yansıtılıyor. Bu grafikler, fiziksel gerçekliğin kişilerin öznel algısında nasıl değiştiğini gözler



Bir "Öznel Eşitlik Noktası" grafiği.

önüne seriyor. Örneğin, şekildedeki grafikte kırmızı ve yeşil renklerin aynı şiddetteki karışımından meydana gelen

herhangi bir uyarımın öncesinde yeşil ya da kırmızı renge adapte olmuş bir kişice ne yönde algılandığını görüyoruz. Bu grafiğe göre aynı şiddette kırmızı ve yeşil rengin karışımından meydana gelen bir uyarım öncesinde kırmızı renge adapte olmuş bir gözce daha "yeşil" görünüyorken, yeşil renge adapte olmuş bir gözce daha "kırmızı" görünüyor.

Daha açık bir deyişle, duyu organlarımıza düşen fiziksel gerçeklik, algı sürecimizde değişikliğe uğruyor. Psikofiziksel deneylerse, işte bu değişimleri ölçüyor.

Kaynak: <http://hua.umf.maine.edu/psychology/psychophysics.html>