

# BEYİNİN BOŞ RAFLARI NASIL DOLAR ?

Bir çocuğun akli boş raflardan teşekkül eden bir kitaplığa benzer. Bu yazıda bu rafların nasıl doldurulduğu, çocuğun nasıl öğrendiği ve hatırladığı anlatılmaktadır.

J. S. McKEE

İNSAN yavrusunun ne kadar aciz, yardıma muhtaç, zavallı bir durumda dünyaya geldiği, üzerinde pek fazla durulmayan ve incelenmiyen bir konudur. Hayvanlar âleminin birçok üyeleri daha doğuştan itibaren belli bir derecede kendi kendilerine yetecek özelliklere ve doğrudan doğruya çevrelerine uyacak iç güdü kalıplarına sahiptirler. Halbuki insan organizmasının bunlara benzeyen hiç bir içgüdüğü yoktur ve hayatta kalabilmek için insan yavrusu, başkalarının yardımına muhtaçtır. Öğrenilmeden sahip olunmuş, temel davranış kalıplarına dayanmadan çocuk, çevresinden bilgi toplamak ve herhangi bir şekilde insani durumları karıştırmayı öğrenmek zorundadır.

İnsan yavrusu, içinde kitap olmayan bir kitaplığa benzer, mesele bu boş rafların nasıl doldurulacağıdır. Çocuk çevresiyle ilk temasını nasıl yapar

ve ondan lüzumlu bilgileri nasıl toplar? Bunun cevabı antenlerini kullanarak; insan vücudu başından ayak parmaklarına kadar bu alıcı antenlerle kaplıdır. Bunlar sinir uçları veya alıcılardır ve onlar şu veya bu şekilde dış etkenlere cevap verirler. Etken burada alıcıda bir hareket meydana getiren dış kaynak manasına gelmektedir.

Tabii insan vücudunun yüzeyinde türlü türlü alıcılar vardır ve işte bunların yardımı ile biz de gereken bilgileri elde ederiz. Bunlardan bir kaç, herkesin bildiği gibi tad almak, koku almak, işitmek ve görmektir. Gözleri görmeyen biri için, üzerinde yaşadığı dünya ısı değişiklikleri, sesler, kokular, tadlardan teşekkül eder ve o görme ile ilgili alıcıların alacağı mesajlardan tamamıyla habersiz kalır.

Böyle bir çocuk çevresinden alacağı bilgilerin çeşidi ve sayısı bakımından sınırlı kalmaya mah-

lerinin görünecek kadar büyümesine imkân yoktur, çünkü ışık görmeyen gümüşün pozitif kağıda erişebilmek için katettiği mesafe bir milimetrenin binde beşidir ki bu kağıt kalınlığının onbeşte biridir.

Kimyasal tepkinin başlangıcında (yani kameranın kapağından sarkan kağıt ucunun çekilmesinden derhal sonra) bu mesafe daha çoktur ve hemen hemen bir kağıt kalınlığını bulur (milimetrenin binde yetmişbeşi). Fakat hassas tabaka devalopman ayırıcından sıvıyı emmeğe başlar başlamaz azalır.

Polaroid siyah beyaz fotoğraf sistemi bugün artık bilimsel fotoğrafçılıkta, röntgen, osiloskop ve radar kayıtlarında

ve genel aletlerin kullanılma öğretimlerinde değeri inkâr edilemeyen bir araç olmuştur. Fakat en önemli terakki adımı 1963 ocağında Polaroid ekibi 60 saniyede renkli resim çeken bir buluşla ortaya çıktığı zaman atılmış oldu. Bugün en gizli ve resmî müesseseler hüviyet varakaları ve emniyet vesikalaları için bu usulden faydalanmaktadırlar, ayrıca kristallerin tam renkli mikroskopik fotoğraflarının metodografi resimlerinin çekilmesinde renkli televizyonda gösterilen fotoğraflarla, ultraviyole floresans fotoğrafçılığında ve daha binlerce ileri teknik görevlerde bu sistem uygulanmaktadır.

Science in Action'dan





*Birkaç günlük şu küçük yavruun boş kafası çevresindeki dünyanın bütün izlenimlerini, ses ve renklerini almaya hazırlanıyor.*

kümdür ve normal görebilen bir çocuğa nazaran gerçek bir eksikliğe sahiptir. İşte böylece, doğuştan başlayarak, esas problemin çocuğun beyninin boş kitaplığını bilgiyle doldurmak olduğu meydana çıkar. Bu yapılmadan önce zekâdan söz etmek mânâsız olur.

Bu noktada önemli bir gerçeğin açıklanması yerinde olacaktır, insan organizması doğuştan hiç bir güdümlü davranışa sahip olmamasına rağmen, çevresi ile basit bir etken-tepki haberleşmesine girişebilir. Alıcıları dış faktörlere karşı tepki gösterecekler ve çocuk da iyice belirli bir surette hareket edecektir. Bu gibi tepkiler beynin düzeyinden aşağıda meydana gelmekte ve normal refleksler adını almaktadır.

Parlak bir ışık gözüne gelir gelmez, bebek gözlerini kırpar, süt verilir verilmez emmeğe başlar, aynı zamanda o fizyolojik ihtiyaçlarını da açıklar. Açlık ve susuzluk duyar. Bununla beraber bu ihtiyaçları kendi kendine tatmin edemez, çünkü o daha neyin yenebileceğini veya yemenin ihtiyacı ortadan kaldırdıcağını keşfetmemiştir.

En önceki öğrenme süreçleri bunun gibi problemleri meydana çıkarmaya yarar. Kısacası bebeğin bilgi raflarını doldurduğu basit bazı refleksler vardır. Basit bir refleks normal kalıbından, herhangi bir dış etkenin tesiriyle, başka devamlı bir kalıba intikal ederse, çocuğun birşey öğrenmiş olduğu söylenebilir. İşte basit bir misal: Bir çocuk aşılınmak üzere doktora götürülüyor, doktor da deri altına

bir enjeksiyon yapıyor. Çocuk acıyı hisseder etmez ağlamağa başlar. Ağlamak husule gelen acıya karşı normal duygusal bir tepkidir. Bununla beraber gelecek sefer çocuk gene doktorla karşılaşmış enjeksiyon iğnesini görür görmez, daha herhangi birşey yapılmadan ve dolayısıyla acı duymadan ağlamağa başlar. İğneyi görmek onun ağlaması için kâfi gelmiştir. Hatta çok defa yalnız doktoru görmesi bile ağlamağa başlaması için yeterli bir sebeptir.

Böylece burada normal refleks öyle bir şekilde değişmiştir ki, tepki (ağlamak) orijinal etken (acı) dan başka bir etkene (iğnenin veya doktorun görünmesi) intikal etmiştir. Tepkinin başka yeni bir etkene geçmesi bize şartlı tepkiyi verir, yeni etken de şartlı etken olur. Çocuk bu şekilde tepki göstermeği öğrenmiştir.

Eselden deniz tutmasından rahatsız olmuş insanların sonradan daha gemi limandan ayrılmadan midelerinin bulanmağa başlayacağı herkesin bildiği bir gerçektir. İşte bu şartlı sürecin başka bir misalidir. Bunda bir etki ya değişmiş veya başka bir etkene intikal etmiştir. Başka basit bir tepki mekanizması da şudur: Bir insan veya hayvanın ağızına yiyecek birşey verilir verilmez, yiyecek maddesinin etkisi karşısında tabii bir tepki olarak tü-



kürük bezleri harekete geçer, köpeklerin besin maddeleriyle yakından ilgili başka etkenlere karşı benzer tepkiler gösterdiğini Pavlov 1920 lerde belirtmişti. Bu etkenler besin maddesinin görülmesi veya kokusu labilirlardı ve onun köpeğin ağızına verilmesine lüzum kalmadan köpeğin ağızından salyalar akmağa başlıyordu. Bu deneylerin sayesinde öğrenme kaynağı olarak şartlı reflekslerin önemi ve değeri ilk olarak meydana çıktı.

Bu deneylerin birinde bir köpeğe bir zilin çalmasına karşı sanki kendisine yiyecek birşey verilmiş gibi etki göstermesi öğretilmişti. Köpeğin ağızına sokulan bir cam tüp vasıtasıyla husule gelen salya toplanıyordu. Köpeğe şartsız etken (yiyecek) verilmeden önce veya onunla aynı anda zil çalınıyordu. Köpek kemiği görünce, kokusunu alınca veya tadını duyunca salya çıkmağa alışmıştı.

Fakat yiyecekle zil birkaç kere beraber çalındıktan sonra, yiyecek verilmediği halde tek başına zilin çalınması köpeğin ağızının yeter derecede sulanmasına kâfi geliyordu. Salyanın miktarı ise önceki alıştırmaların sayısına tabi oluyordu. Böylece köpek tepkisini yiyecekten zile çeviriyordu. Halbuki tepkinin kendisi niteliği bakımından aynı kalıyordu. Yalnız bundan sonra göreceğimiz gibi bütün şartlı deneylerde bunun böyle olması lüzumlu değildir.

Anlatılan deneyde şartsız etken (yiyecek) baştan itibaren mevcuttur ve köpeğin tepkisi ondan zile geçmiştir. Daha yakın zamanlarda yapılan deneylerde şartsız etken, çoğun deneye iştirak eden şahsın veya hayvanın rastgele yaptığı hareketlerden sonra ve prensip bakımından öğrenmenin bir ödülü olarak kullanılır.

Bu cinsten bir deneyde bir fare sağlam bir kutu içerisine konulmuş ve serbestçe dolaşmasına müsaade edilmiştir. Kutuda üzerine basıldığı zaman içeriye yiyecek atan bir manivela vardır. Fare uzun zamandan beri aç ve huzursuzdur. Bir müddet boş yere dolaştıktan sonra tesadüfen manivelaya basar ve birden bire çoktan beri beklediği şeyi, yiyeceği karşısında bulur. Tabii derhal onu yer, artık boş yere dolaşmaktan vaz geçmiştir ve yiyeceği bulunduğu noktada durmaktadır, kısa bir zaman sonra manivelaya ikinci bir defa basmağı becerir, tabii gene ödüllendir. Çok geçmeden, aç olduğu her zaman manivelaya gidar ve ona basar, böylece yiyecek ihtiyacı artık tatmin edilmiştir.

İşte bu misalde manivelaya basmak şartlı tepki veya öğrenilmiş, davranıştır ki şartlı etken ta-

rafından harekete geçirilmiştir; bu, bu örnekte manivelanın görülmesidir. Yalnız manivelaya basıldığı zaman şartsız etken (yiyecek) ortaya çıkar ve bu şartsız tepkiyi (ağzın sulanması) meydana getirir. Bu olaylar serisi biraz önce anlattığımız Pavlov'un deneyinden çok daha karışıktır. Burada şartsız tepki (ağzın sulanması) ve şartlı tepki (manivelanın basılması) birbirinden tamamiyle başka karakterde şeylerdir ve şartsız etken ancak deneyin son safhasında ortaya çıkar. Böylece fareye bir manivelaya basması öğretilmiştir ve o açlık yüzünden bunu öğrenmek için güdülenmiştir. Bu gözlem, öğrenmenin her şeklinds güdülemenin oynadığı rolün ne kadar önemli olduğu artık tamamiyle bilindiği için, konumuzun tam mânasıyla desteklemektedir.

Öğrenmenin bu basit şekilleri ne kadar önemlidir ve bunlar daha güç ve karışık davranışlarla nasıl bağdaştırılabilir? Acaba şartlı refleks zincirlerini her öğrenmenin temel mekanizması olarak kabul edebilir miyiz? Muayyen bir dereceye kadar kabul edebiliriz. Daha yüksek düzende bir şartlanmaya misal olarak ilk defa W.C. Shipley tarafından yapılmış eğlenceli bir cenevden bahsedeceğiz, burada birbirinden tamamiyle ayrı iki şartlanma sürecinin öğrenilmiş yeni bir davranış kalibinin içinde nasıl birleştiği görülmektedir.

Bu çalışmayı iyice anlayabilmek için iki deneysel gerçeğin bilinmesi gereklidir. Birincisi, birden göze gelen kuvvetli bir ışığın gözlerin kırpmasına sebep olduğu halde hafif bir ışığın böyle bir tepki yaratmadığıdır. İkincisi de bir kişinin birdenbire çene kemiğine kuvvetli bir yumruk vurduğu takdirde, basit ve normal bir refleks eylemi olarak gözlerini kıracağıdır. Eğer bu anlaşılabilir olursa, aşağıda söz edeceğimiz karışık öğrenme sırası da daha iyi anlaşılır.

Shipley, deneyinde kullandığı şahısta hafif bir ışıkla çene kemiğine vurulmayı aynı bir anda birleştirdi. Süje (üzerinde deney yapılan şahıs) gözlerini kırptı. Bundan sonra açılıp kapanan ışık birkaç kere yalnız başına tekrar edilince de süje tepki olarak gözlerini kırptı. Bu ilk öğrenme süreci idi.

İkinci bir şartlı sırada çeneye vurulan darbe elin bir parmağına verilen bir elektrik şokla birleştiriliyordu. Bu şok istenmeden parmağın çekilmesine sebep oldu. Süje aynı zamanda gözlerini de kırptı. Sonradan yanağa ufak bir dokunma bile, şok olmaksızın parmağın derhal çekilmesi için kâfi gelmeğe başladı. Bu ikinci bir öğrenme süreci olu-



# HIZ YOLUNDAKİ ÇABALAR

Victor WALL

İnsanlığın teknik gelişmelerine ait tarih sahifelerini karıştırırken bu alanda büyük buluşlar yapmış olan insanların yetiştikleri ortamlardan tamamiyle başka çevrelerde doğmuş ve büyümüş olmaları, hatta karakter ve mizaçlarının da tamamiyle değişik bir yönde gelişmiş olması halinde, neler olabileceğini düşünmek (herhangi olumlu bir sonuç vermesi bile) çok ilginç bir şeydir. Meselâ James Watt'ı (1736-1819) ele alalım ve kendi kendimize şu suali soralım: Acaba o zengin bir ailenin çocuğu olsaydı, hızlı kara taşıtlarının yapılabilmesi için girişilen çabalar çok daha önceden başlayamaz mıydı? Eğer Watt gençken o kadar fakir olmasaydı, son derece başarılı bir buluş olan buhar makinesi sayesinde, her ne pahasına olursa olsun, zengin olma hirsini bir tarafa bırakır ve bütün çabalarını bunu ulaştırma alanında bir enerji kaynağı olarak geliştirme yolunda harcardı. O makinesini bu bakımdan geliş-

tirmeği hiç bir vakit düşünmedi. 1800 yılında yapmış olduğu buhar makinesi güç ağırlık oranı bakımından ilk buhar makinesinden farksızdı.

Mekanik bir taşıma aracının şartları nedir? En önemli şey, şüphesiz, güçtür, fakat bu hiç bir şekilde ağırlığı çoğaltmamalıdır. Belirli miktarda bir güçte ağırlığın her artışı ile ters orantılı olarak ivme azalır ve muayyen bir zaman sonra elde edilen hız da onunla ilişkili olarak az olur. Hareketi engelleyecek direnç mümkün olduğu kadar küçük olmalıdır. Taşıt her hızda devrilmeyecek şekilde dengeli olmalıdır. Karada, denizde ve havadaki bütün taşımının gelişmesinde bu faktörler iyice göz önünde tutulmalıdır. Şimdiye kadar elde edilen bütün başarılar doğrudan doğruya bu faktörlerin ne kadar esassı surette uyguladıklarına ve birbirleriyle olan değişik ilişkilerinin nasıl dikkate alındıklarına tabi olmuştur.

yordu. En sonda Shipley -ilk öğrenme süresinde kullandığı şartsız etkeni- ani ışık vermeği gene kullandı, fakat bu sefer süje yalnız gözlerini kırpmakla kalmadı, aynı zamanda derhal parmağını da çekti. Böylece parmakla hiçbir ilişkisi olmamış olan ışık onun geri çekilmesini etkiledi.

Bunun, daha önceden anlattıklarımızdan çok daha karışık bir şartlanma süreci olduğu açıkça görülmektedir. Burada süje türlü şartlanma süreçlerini yeni ve karışık bir öğrenme sırasında birleştirmiş öğrenmiş olmaktadır. Bu öğrenmenin daha yüksek bir şeklidir. Fakat bir an için olsa bile öğrenme ile ilgili bütün sıraların bunlara benzediğini düşünmek bizi tamamiyle yanlış bir yola götürür.

Her günlük hayatımızda basit etki-tepki durumu, birçok başka rastgele veya gelip geçici etkenlerin tesiriyle tamamiyle başka şekiller almaktadır, bunların ilişkileri karanlıktır ve süje tarafından

da bilinmemektedir. Bununla beraber biz şartlı reflekslerde öğrenme sürecinin en basit bir türünü görmekteyiz ve öğrenmenin daha yüksek şekilleri bundan prensip bakımından ziyade karışıklık bakımından ayrılmaktadır.

Öğrenme kabiliyeti ile ilgili birçok faktörler vardır. Öğrencinin sahip olduğu olgunluk derecesi ve düzeyinin de meselâ, öğrenme kabiliyeti ile önemli bir ilişkisi vardır. Bir çocuk bir yetişkin kadar çok ve çabuk öğrenemez. Biz aynı zamanda daha önce öğrenme veriminin, güdülemenin şiddetine, öğrenme arzusuna tâbi olduğunu gördük. İnsanlar birçok şeyleri öğrenmeğe arzuları ve niyetleri olmadığı için öğrenmeyi başaramazlar.

Bununla beraber birşey öğrenmeden hafıza ve zekânın pek büyük bir değeri yoktur ve şartlı reflekslerin büyük önemlerinin de sebebi budur.

Science in Action'den