Prof. Dr. Yılmaz Özakpınar

HAFIZA

ÖTÜKEN

YILMAZ ÖZAKPINAR; 1934'te Boyabat'ta doğdu. 1957'de İstanbul Üniversitesi Edebiyat Fakültesi Felsefe Bölümü'nden, 1960'ta Cambridge Üniversitesi Biyoloji Fakültesi Psikoloji Bölümü'nden mezun oldu. İstanbul Üniversitesi Tecrübî Psikoloji Kürsüsü'nde 1964'te doktorasını verdi; 1978'de profesör oldu. Alexander von Humboldt bursu ile 1972-74'te Köln Üniversitesi Sosyoloji Araştırma Enstitüsü'nde iki yıl, aynı bursla 1978'de Bern Üniversitesi Pedagojik Psikoloji Bölümü'nde üç ay ve Fulbright profesörü olarak 1980-81'de Oregon Üniversitesi Kognitif Psikoloji Laboratuarı'nda altı ay araştırma yaptı. 1982-88'de Selçuk Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dekanı olarak görev yaptıktan sonra döndüğü İstanbul Üniversitesi Edebiyat Fakültesi'nden 2001'de emekli oldu. 2003-2004 öğretim yılında Haliç Üniversitesi Psikoloji Bölümü'nde öğretim üyeliği yaptı. Haziran 2005'te Fatih Üniversitesi Psikoloji Bölümü kurucu başkanı olarak göreve başladı. Eylül 2008'de Bölüm'ün kuruluş ve öğretim felsefesine ilişkin anlaşmazlık nedeniyle ayrılmak zorunda kaldı. İstanbul Arel Üniversitesi Psikoloji Bölümü öğretim üyesidir. *Öğrenmede Dikkat Problemi; Hafıza Yanılmalarının Doğuşu; Psikoloji Tarihi; Öğrenme: Verimli Zihinsel Çalışmanın Psikolojik Koşulları; Psikolojinin Kavramsal Yapısı; İnsan Düşüncesinin Boyutları; Kültür Değişmeleri ve Batılılaşma Meselesi; Bir Medeniyet Teorisi: Kültür ve Medeniyete Yeni Bir Bakış; İslam Medeniyeti ve Türk Kültürü; Kültür ve Medeniyet Üzerine Denemeler; İnsan İnanan Bir Varlık; Mümtaz Turhan* adlı eserlerin yazarıdır.

İÇİNDEKİLER

GİRİŞ / 9

I. BÖLÜM

Hafızayı Araştıran İlk Bilim Adamı: Ebbinghaus 23

II. BÖLÜM

Jost Kanunu 45

III. BÖLÜM

Kısa Süreli ve Uzun Süreli Hafıza.....51

IV. BÖLÜM

Bilinç ve Kısa Süreli Hafıza.....67

V. BÖLÜM

Kısa Süreli Hafızada Arama ve Bulup Çıkarma.....77

VI. BÖLÜM

Uzun Süreli Hafıza.....95

VII. BÖLÜM

Hafıza ve Dikkat: "Communication" ve "Information" teorisi 103

VIII. BÖLÜM

Hafızada Organizasyon ve Hatırlamada İnşa.....139

GİRİŞ

Hafıza göstergesi olan davranışlar ve hafıza kavramı

Bir öğrenci, akşam ezberlediği bir şiiri ertesi sabah okulda ezberden okudu. Bir ev kadını, almayı tasarladığı ihtiyaç maddelerini markete giderek satın aldı. Eski bir ahbabını ziyaret eden bir adam, epeyce uğraşarak bulduğu o yeni adrese üç ay sonra tekrar gittiğinde, ahbabının evini biraz dikkatle bakınarak, fakat fazla bir güçlük çekmeden buldu. Lise çağından beri hiç bisiklete binmemiş olan yaşlıca bir kimse bir gün şenlik olsun diye gençlerden birinin bisikletine atladığında hiç zorluk çekmeden bisikleti sürüverdi. Bir genç, arkeoloji ile ilgili bir kitap okudu; şöyle kendini yoklayınca aklında bir şey kalmadığı kanaatine vardı; fakat bir süre sonra arkeoloji öğrenimi gören bir arkadaşıyla birlikte bir kazıya katıldığında konuşmaları sıkılmadan takip edebildiğini ve hatta söze karışabildiğini fark etti. Bir iş adamı önceki ay bir toplantıda tanıştırıldığı başka bir şirketin yetkilisi ile bir yerde tesadüfen karşılaşınca onu tanıdı ve ismiyle hitap etti. Görünüşte birbirine benzemeyen bu çeşitli başarılar arasında zihnimiz yine de bir ortak nokta buluyor. Bu örneklerdeki insanlar bir çaba sarf ediyorlar ya da bir du-

rumla karşılaşıyorlar; bilmedikleri bir şeyi bilir hale geliyorlar ya da yapamadıkları bir işi yapar hale geliyorlar. Ortada gözle görülür bir başarı olmadığı durumlarda bile en azından bir deneyimden geçmiş oluyorlar. Aradan bir zaman geçiyor ve bir deneyimden geçmiş olmanın izleri bir davranışta gözleniyor; ya da o deneyim sonucunda yapmış oldukları davranış yeniden ortaya çıkıyor. Çıkardığımız sonuç şudur: *Demek ki deneyimle kazanılan şey, aradan geçen zaman içinde şu ya da bu biçimde zihinde tutulmuştur*. İşte bu tutma işlevine *hafıza* diyoruz.

Bilimde tanım ve kavram

Şu halde hafıza bir soyutlamadır. Bilim tanımlarla değil, kavramlarla çalışır. Bilimde, "hafıza nedir?" sorusuna cevap aramıyoruz; bir düşünce işlemiyle davranışlardan soyutlayarak kavramlaştırdığımız bir niteliğe "hafıza" diyoruz. Yukarıdaki örneklerde görüldüğü gibi, biz bu zihin işlevini, somut görüntüleri ve gördükleri işler bakımından birbirinden çok değişik davranış göstergelerinden, onların ortak bir yönünü soyutlayarak kavramlaştırdık. Nedir bu ortak yön? Önceki bir deneyimle kazanılmış bir başarının aradan geçen zaman içinde zihinde bir biçimde tutulmuş olmasıdır.

Hafıza bir kavramdır. Birçok ayrıntıları ile birbirinden farklı somut davranışlardan, o davranışların hepsinde var olan ortak bir yönü kendi zihin işlemimizle soyutladık ve hafıza işlevini bir kavram olarak zihnimizde inşa ettik. Bir kavram, soyut olduğu için doğrudan gözlenemez; ancak zihinde inşa edilir ve zihnen kavranır. Bizim gözleyebildiğimiz sadece davranışlardır. Davranışlara bakıyoruz, muhakeme ediyoruz ve diyoruz ki önceki belli bir zaman noktasında öğrenilmiş bir içerik, aradan bir süre geçtikten sonra kaybolmadığını, davranışlarda gözlenen bir-

takım belirtilerle gösteriyor; o halde bu içerik o süre içinde zihinde bir biçimde tutulmuş olmalıdır. İşte biz zihnin bu tutma işlevine hafıza diyoruz. Görülüyor ki *hafıza,* doğrudan doğruya *gözlemlediğimiz bir davranış olgusu değil,* gözlenen davranışlardan muhakeme ile çıkardığımız bir işlevle ilgili olarak *zihinde inşa edilen bir kavramdır.* Davranışlar somuttur, kişinin sözel ve bedensel eylemleridir; duyularla gözlenebilir; kavramlar soyuttur, ancak zihnen kavranır.

Mantık ve doğadaki gerçek

Hafıza araştırmaları, deneyimlerin etkilerini ve öğrenilenleri zihinde tutma işlevinin kanunlarını bulmaya çalışır. Bir isimden başka bir şey olmayan "hafıza"nın ne olduğunu tanımlama salt mantık planında yapılır. Oysa bilimin görevi, ne mantıksal tanımlar yapmak ve ne de kendi yaptığı tanımı gayet güzel anladığı için hafıza sürecini anladığını sanmak değildir. Bir bilim olarak psikoloji, hafıza diye kavramlaştırdığı işlevin oluşumunu ve işleyişini gözlem ve muhakeme yoluyla meydana çıkarmaktır.

Bilimde düşüncenin mantıklı olması kuralına daima uyulmakla birlikte bilimin asıl görevi, o mantıklı düşünce ile doğadaki gerçeği keşfetmektir. Doğadaki süreçleri, gözlenen olgulardan kurgulamak ve sonra da o kurgunun doğadaki gerçeğe uyup uymadığını sınamak bilimin görevidir.

Hafıza sürecine ilişkin sorular

Hafıza bir tutma işlevi ise, tutmanın miktarı, ilk deneyim esnasındaki koşullara göre nasıl değişiyor? Deneyimden sonra geçen sürenin uzunluğuna göre tutma miktarı nasıl değişiyor? Deneyimin içeriğinin cinsi ve karmaşıklık derecesi, tutma miktarını nasıl etkiliyor?

Öğrenilen içeriğin değişik miktarlarda oluşu, tutma miktarını ne oranda değiştirir? Arada geçen tutma süresi esnasındaki koşullar tutmayı nasıl etkiler? Örneğin, o süre esnasında yeni şeyler öğrenmenin etkileri nelerdir? Bu etkilerin olumlu ya da olumsuz olması, yeni öğrenilenlerin cinsine göre değişir mi? Heyecanların hafıza işlevi üzerindeki etkileri nelerdir? Hafıza yanılmalarının oluşumunu yöneten kurallar var mıdır? İnsan hafızası bir teyp ya da bir fotoğraf makinesi gibi aynen kaydeden bir sistem olmadığına göre, hafıza yanılmalarında normal ile patolojik olanın sınırı nedir ve bu sınır nasıl belirlenir?

Bu soruların cevabı, mantığa dayalı tanımlar yaparak verilemez; doğada cereyan eden olayları gözleyerek ve o olaylar üzerinde muhakeme yürüterek aranır. Bilim, sorulara deneysel gözlem ve muhakemeyle cevaplar arayarak doğadaki gerçeği meydana çıkarmanın metodudur.

Doğal gözlemlerden hareket ederek, hafızanın işleyişine ilişkin birtakım sonuçlara, sezgi ve sağduyu ile ister istemez varıyoruz. Fakat vardığımız bu sonuçların gerçekten doğru olup olmadığından emin olamıyoruz. Çünkü hafıza işleviyle ilgili davranışları gözlemlediğimiz durumlar karmaşıktır. Burada karmaşıklıktan kastedilen, gözlenen bir hafıza davranışının ortaya çıktığı durumda, o davranışı etkileyebilecek çok sayıda etkenin işe karışmasıdır. Böyle olunca, hafıza davranışında bizim ilgilendiğimiz belli bir özelliğin o etkenlerden hangisine ya da hangilerine bağlı olarak ortaya çıktığını bilemeyiz. Fakat gerek insan zihninin doğal eğilimiyle gerek pratik hayatın zorlamasıyla, yine de hafıza davranışındaki o özelliği doğuran etkenin ne olduğuna ilişkin bir tahminde bulunuruz. Bir defa o tahmini benimseyince, artık o bize sanki emin bir bilgiymiş gibi gelir. Aslında, o tahmin bir bilgi değil, izlenimlerimize dayanan bir kanıdır. Davranış

göstergelerine dayanarak kendi içinde ve gözlemlerle tutarlı olarak zihinde kurgulanan açıklama (teori), bilimin mantığına göre doğru görünür. Fakat teori zihindedir; "gerçek," araştırmacının dışında doğadadır. Bu nedenle, teorinin kendi içinde ve var olan gözlemlerle tutarlı olması yetmez. Teorinin doğadaki gerçeği kavrayan bir açıklama olduğunun kanıtlanması gerekir.

Gözlemler, açıklayıcı fikir (teori) ve sınama

Bütün bilim dallarında olduğu gibi psikolojik araştırmanın da amacı, olayları açıklamak, yani onların oluş sebeplerini bulmaktır. Gözlemlerden hareket ederek, olayların oluş sebeplerine ilişkin bir kanıya varılır. Bilim metodunun günlük hayattaki düşünce tarzından farkı, kanıların doğru olup olmadığını meydana çıkaracak bir strateji izlemesidir. Her şeyden önce, gözlemler dikkatli ve sistematik bir biçimde yapılır. Olaylar saptandıktan sonra, niçin öyle oluyor diye sorularak gözlem konusu olaylar bir probleme dönüştürülür. Olayları doğuran sebeplere ilişkin tahminler yürütülür ve sonunda bir teorik tasarıma varılır.

Fikre varmanın bir kuralı yoktur. İyi bir fikre varmak için şu çalışmalar yapılmalıdır. Araştırmacı dikkatli gözlem yaparak olayların önemli yanlarını saptamalıdır. Olaylar üzerinde tutarlı düşünerek muhakeme yapmalıdır. Doğruluk olasılığı yüksek bir açıklayıcı fikre varmak için deneyimlerden yararlanmalı, konuya ilişkin daha önce ortaya konulmuş literatürde var olan verileri ve düşünceleri dikkate almalı, bunların ışığında konu üzerinde uzun süre ve yoğun biçimde düşünerek zihni hazırlamalı ve zihnin hazırlanmış olmasından doğan sezgilere ulaşmalıdır. Fakat en sonunda fikrini, başkalarının mu-

hakemeyle anlayabileceği rasyonel ve mantıklı önermeler halinde açık ve kesin bir dille ifade etmelidir.

Fakat disiplinli gözlemler ve dikkatli muhakemeler yaparak kendi içinde ve olaylarla tutarlı açıklayıcı bir fikre varmakla iş bitmiş olmaz. Bilim metodunun karakteristik ve önemli ikinci evresi bundan sonra başlar. Varılan açıklayıcı fikrin doğanın işleyişindeki gerçeği yansıtıp yansıtmadığını sorgulamamız gerekir. Bu sorgulama, bir mantığa göre o fikri doğa içinde sınayarak yapılır.

Sınama işleminin belkemiği: kontrollü deney

Deney tasarımı, sınanacak fikirden zorunlu bir mantıkla çıkarılır. Fikir, sınanması gereken varsayım konumundaki bir açıklama olmakla birlikte, sanki doğru olduğu biliniyormuş gibi kesin bir dille ifade edilir. *Olayların sebebi "a" ile göstereceğimiz bir süreç ise,* "b" koşulunda "c" gibi bir sonuç zorunlu olarak ortaya çıkmalıdır. "a" ve "b" öncüllerinin zorunlu mantıksal sonucu "c"dir. Eğer işimiz, mantıkta olduğu gibi, verilen öncüllerin zorunlu sonucunu çıkarmaktan ibaret olsaydı iş burada biterdi. Fakat birinci öncül olan "a" fikri, henüz doğruluğu bilinmeyen bir varsayımdır ve bilimde işimiz onu sınamaktır.

Fikrin içerdiği zorunlu sonucu çıkarmak sınama işleminin başlangıcıdır. Çıkarılan sonuç şu anda sadece mantık planında vardır. Onun doğada karşılığı olup olmadığına bakmak gerekir. "b" koşulu hazırlanır ve o koşulda "c" sonucunun ortaya çıkıp çıkmadığı gözlenir. "c" sonucu gözlenirse fikirden çıkarılan sonuç doğada vardır. Deney, fikrin doğa karşısındaki doğruluğunu destekleyen bir kanıt sağlamıştır. Eğer bir fikir, belli bir koşulda doğada ne gibi bir sonuç ortaya çıkacağını kendi mantıksal yapısından önceden kestirebiliyorsa, o fikrin doğadaki olayları doğuran süreci kavradığını düşünebili-

riz. Deney, "c" den başka bir sonuç verirse, doğa, fikrin yanlış olduğunu söylüyor demektir. Doğaya ilişkin yanlış bir sonucu mantıksal yapısında barındıran fikir, doğanın nasıl işlediğini bilmiyor demektir. Bu durumda o fikir doğru bir açıklama değildir.

Şu halde bilimsel araştırmanın özü, 1) gözlemlerden hareket ederek onları açıklayacak bir fikir (teori) oluşturmak, 2) o fikri kesin önermeler halinde ifade ederek onun içerdiği ve bir deney tasarımı demek olan zorunlu sonucu çıkarmak ve 3) deneyi yaparak fikrin öngördüğü o sonucun doğada var olup olmadığına bakmaktır.

Bilimsel deneyin üç niteliği

Psikolojide hemen her deneyin vazgeçilmez üç niteliği vardır: 1) teori güdümünde sınama işleminde kanıt sağlamak, 2) bu amaçla, gözlenen bir davranış boyutu ile o davranışı etkilediği düşünülen bir etken arasında ilişki saptamaya çalışmak, 3) bunu yapabilmek için ölçme ve kontrol sağlamak.

Bir deneyin, bir açıklayıcı fikri sınama gücünü kazanması için ölçme ve kontrol işlemlerini başarı ile yerine getirmesi gerekir. Davranışı etkilediği düşünülen bir etkenin, belli bir davranış boyutunda herhangi bir değişme meydana getirip getirmediğini anlamak için hem o etkeni hem de davranış boyutunun çeşitli derecelerini uygun ve incelikli bir ölçme birimiyle belirleyebilmek gerekir. Öyleyse etken ile davranış boyutu arasındaki ilişkiyi meydana çıkarabilmek için ilk koşul gerekli ölçme teknikleridir.

Deneyde kontrol

Etkeni ölçülebilir derecelerde değiştirdiğimiz zaman davranış boyutunda ölçülebilir değişmeler görülürse

etken ile davranış boyutu arasında bir ilişki bulunduğundan yine de emin olamayız. Emin olmak için bir kontrol işlemi gereklidir. Davranış boyutundaki değişmeler bizim gözümüzden kaçan başka bir etkene bağlı olarak ya da tesadüf eseri olarak ortaya çıkmış olabilir; fakat biz o değişmeleri deneyde kullanmak üzere kendi seçtiğimiz etkene yüklüyor olabiliriz.

Davranış boyutundaki değişmelerin bizim ilgilendiğimiz etkenin değişmelerine bağlı olarak ortaya çıkıp çıkmadığını şöyle bir işlemle kontrol edebiliriz. Kontrol, aynı koşullarda, deneyde etkisini araştırdığımız etken yokken davranış boyutu üzerinde bir ölçme daha yaparak sağlanır. Eğer bu durumda, davranış boyutunda önceki deneydeki değişmeler meydana gelmiyorsa ilgilendiğimiz etken ile o davranış boyutu arasında bir ilişki olduğunu anlarız. Davranış boyutundaki değişmeler o etkenin değişmelerine bağlı olarak meydana gelmektedir; çünkü başka her türlü koşul bakımından aynı olan durumda o etken bulunmadığı zaman, etken varken gözlenmiş olan değişmeler kaybolmaktadır. Ancak böyle bir kontrolün sağladığı mukayese, ilişkinin gerçekten var olup olmadığını şüpheye yer bırakmaksızın gösterir.

Deneyde kontrolün işlevi: "Deney bir mukayeseye dayanarak hüküm vermektir."

On dokuzuncu yüzyılda fizyolojinin bir bilim olarak kuruluşuna deneysel araştırmalarıyla katkıda bulunmuş ve 1865'te deney metoduna ilişkin bir de kitap yazmış olan Claude Bernard, "deney bir mukayeseye dayanarak hüküm vermektir" demiştir.[1] Bernard'ın sözünü ettiği

---

[1] Claude Bernard, *Introduction à l'étude de la médecine expérimentale.* Garnier-Flammarion, 1865/1966.

mukayese, deneyde sağlanan kontrol sayesinde mümkün olur. Her deney doğadaki olaylar arasında ilişki arar. İlişkinin var olduğuna ilişkin hüküm ancak bir mukayeseye dayanılarak verilir. Deney, olguları açıklayıcı teorinin içerdiği ve öngördüğü zorunlu mantıksal sonucun doğada var olduğunu göstererek teoriyi destekler. Bilimde, olayların nasıl doğduğuna ilişkin bilgi, deneyle doğruluğu sınanan bir fikirdir. İlişkinin varlığı deneyle gösterilmiş olduğu için, o ilişkiyi kendi mantıksal sonucu olarak önceden kestirmiş olan teoriyi doğa destekliyor demektir.

Deneysel bilimlerde ilerleme, bilim adamlarının ilginç gözlemler yapma, açıklayıcı bir fikir geliştirme, uygun ölçme teknikleri bulma ve fikri sınayıcı deneylerde kontrol sağlama hünerlerine göredir. Yukarıda kontrol sağlamaya ilişkin bilgi verirken, deneyin bir kısmında etkeni uygulama, bir kısmında ise uygulamama noktası üzerinde durduk. Deneyin bu iki kısmının, ilgilenilen davranış üzerinde sistemli bir etkisinin olup olmadığı araştırılacak etken dışında "başka her türlü koşul bakımından aynı" olduğunu söyledik. Şu halde deneyin bir kısmında etkenin bulunması, diğer kısmında bulunmaması ancak deneyde etkin kontrol sağlanırsa işlevini yerine getirir.

Bu nokta deneyciliğin en çetin taraflarından biridir. Çünkü araştırılan etkenle davranış arasındaki ilişki, bazen o ilişkiyi çarpıtacağı akla gelmediği ya da tahmin edilmediği için kontrol altına alınmayan başka etkenlerin etkileri yüzünden bulanır ve net biçimde ortaya çıkmaz. İlgilenilen etkenin gerçekte o davranış boyutu üzerinde bir etkisi olmadığı halde, kontrol edilmeyen başka bir etken, davranış boyutunu etkiler ve deneyci bu etkiyi yanlış olarak kendi ilgilendiği fakat gerçekte bir etkisi olmayan etkene yükler. Oysa daha sonra o etkeni de

kontrol altına alarak, araştırılan ilişkiyi yanlışlıktan kurtaracak bir deney düzeni kuran başka bir araştırıcı, daha önce bildirilmiş olan deney sonuçlarını düzeltir ve doğru hüküm verilmesini sağlar.

O halde bilimsel bilgi, varsayım konumundaki açıklayıcı fikirlerin (teorilerin) kılavuzluğunda ve ölçme tekniklerinin inceliği ve kontrol düzenlerinin sıkılığı oranında sağlamlaşır. İşte bilim metoduyla desteklenen açıklayıcı fikirlerin, günlük hayatın akışı içinde edindiğimiz izlenimlere dayanarak acele ile vardığımız kanılardan farkı budur.

Deney verilerinde değişkenlik ve istatistiksel analiz

Açıklayıcı fikir, belli bir davranış boyutunda gözlenen değişmelerin, tasarımlanan ve önermeler halinde ifade edilen bir zihin sürecinin işleyişi nedeniyle belli bir etkene bağlı olarak nasıl ortaya çıktığını gösterir. Deneyci, sebep tarafındaki etkeni çeşitli değerler alacak surette kasten değiştirir; bunun sonucu olarak sonuç tarafındaki davranış boyutunun gözlenen değerlerinde bir değişme olup olmadığına bakar. Verilerin istatistiksel analizi, değişmelerin ortalama büyüklüğünü ve değişkenlik derecesini birlikte değerlendirerek deneyde uygulanan etken ile gözlenen davranış arasında güvenilir bir ilişki olup olmadığına karar vermemize yardımcı olur.

Deneyde "değişken" kavramı

Sebep tarafındaki *belirli etken* ve sonuç tarafındaki *davranış boyutu* değişik değerler alabildiği için deneysel bilim terminolojisinde bunlara *değişken* denir. Deneyci, etkisi araştırılan etkenin değerlerini, açıklama konusu olan davranıştan bağımsız olarak değiştirdiği için o etkene

bağımsız değişken, etkenin değişen değerlerine bağlı olarak değişik değerler alan davranış boyutuna *bağımlı değişken* denir.

Daha önce hafıza davranışları ile ilgili sorular sorarak hafıza işlevinin prensiplerini araştırmaktan söz ederken, öğrenmeden sonra geçen sürenin uzunluğuna göre tutma miktarı nasıl değişiyor diye sormuştuk. Bu ilişkiyi araştırmak üzere deneyler yaptığımızda, öğrenmenin tamamlandığı andan hatırlama testinin yapıldığı ana kadar geçen süre bağımsız değişken, o sürenin uzunluğuna bağlı olarak değişen hatırlama miktarı bağımlı değişkendir. Böyle bir deneyde, deneğin, bir öğrenme içeriğini belli bir ölçüte erişinceye kadar egzersizler yaparak öğrenmesi sağlanır.

Bu amaca deneysel kontrol sağlayarak ulaşmak için iki yol vardır. Birinci yol: aynı denek birbirine denk öğrenme içeriklerini aynı ölçüte kadar öğrenir ve her bir içeriğe değişik bir süre sonra hatırlama testi uygulanır. İkinci yol: birbirine yaş ve zekâ bakımından denk ayrı denekler aynı öğrenme içeriğini aynı ölçüte kadar öğrenir ve sonra her bir deneğe değişik bir süre sonra hatırlama testi uygulanır. Her iki durumda da belirlenmeye çalışılan ilişki, bağımlı değişken olan "hatırlama miktarı"nın, bağımsız değişken olan "ilk öğrenmeden sonra geçen sürenin uzunluğu"na göre değişmesidir. İki değişken arasındaki oran matematiksel bir fonksiyon yani cebirsel bir denklem ile formüle edilebilir ve ilişkinin biçimi bir grafikle gösterilebilir.

İki değişken arasındaki ilişki bir grafikle resmedildiği zaman, genellikle, *apsis* denilen yatay eksen üzerinde *bağımsız değişken* değerleri, *ordinat* denilen dikey eksen üzerinde *bağımlı değişken* değerleri gösterilir. Bağımsız değişkenin her bir değeri hizasından ordinata paralel olarak

çizilen dikey çizgi ile o değere karşılık olan bağımlı değişken değeri hizasından apsise paralel olarak çizilen yatay çizginin kesiştiği noktalar koordinat sisteminde işaretlenir. İki değişkenin karşılıklı değerlerini temsil eden bütün noktalar işaretlendikten sonra, o noktaların araları birleştirilirse grafik ortaya çıkar. Ortaya çıkan grafik, iki değişken arasındaki ilişki biçimini yansıtır. Biz bir grafiğe bakınca, bağımlı değişkenin bağımsız değişkenin değişmelerine göre ne oranda ve hangi istikamette değişme eğiliminde olduğunu hemen görürüz.

Her deney bir mukayeseye dayanarak hüküm verme olduğuna ve her hüküm bir ilişkiyi belirlediğine göre, hafıza süreçlerini anlama derecesi, deneylerin çeşitliliği ve ustalıklı oluşu ölçüsünde artar. Bu bakımdan, yeni bir ilişkiyi meydana çıkarmak üzere düzenlenen başka düzendeki bir başka deney, hafıza işlevine değişik bir açıdan yapılan bir başka sondaj demektir. Davranış göstergeleri üzerindeki deneysel yoklamalarla belirlenen ilişkilerden, o davranış göstergelerini doğuran hafıza sürecinin işleyiş prensipleri muhakeme yoluyla çıkarılır.

Bilimde anlama ve bilgi: "teori"

Bütün deneysel işlemlerin ve önlemlerin amacı, gözlenen davranışlardan, gözlenemeyen hafıza sürecini tasvir eden tatmin edici bir teoriye ulaşmaktır. Bilimin amacı olayların oluşumunu anlamaktır. Bilimde anlama, teori ile temsil edilir. Gözlenen davranışlar bilim adamının problemleridir. Psikolojide "bilgi" denilince kastedilen, davranışların oluşum mekanizmasını tasarımlayan ve deneysel kanıtlarla desteklenmiş olan teoridir. Sınanan ve desteklenen bir teori, kendisiyle bağdaşmayan bir yeni olay gözlenmediği sürece geçerliğini korur. Bu çerçevede hafıza psikolojisinin amacı, hafıza davranışlarını anlaşılır

hale getiren bir teoriye ulaşmaktır. Teori, gözlenen olayları açıklamak, onları anlaşılır hale getirmek için kurulur ve kendi kılavuzluğunda düzenlenen deneylerde elde edilen olguların hakemliğiyle sınanır. Teori, anlayış sağlayan bir düşüncedir; fakat olgulardan doğar ve olgularla sınanır.