

## Beynin İçindeki Cevher:

# AKIL

**Zihnin beynin içindeki birtakım kimyasal ve elektriksel faaliyetlerin ürünü olduğu ortaya çıktıktan sonra, sınırbilimciler, akıl hastalıklarının tedavisi ve felsefenin esaslarını çözmede yeni umut kapıları açmışlardır.**

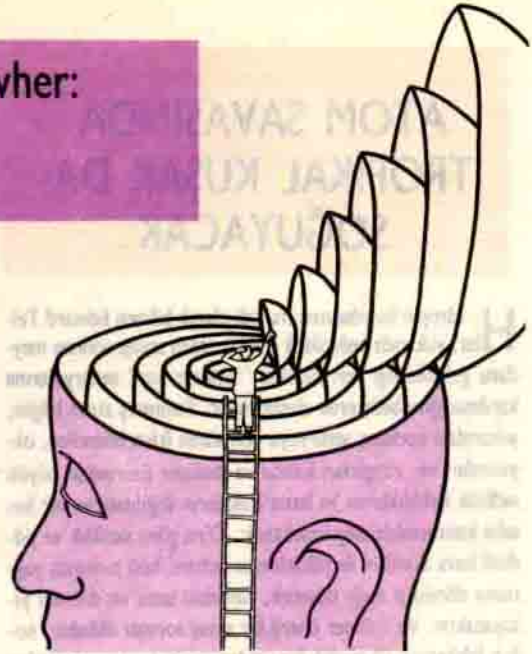
Gina MARANTO

**B**eyin ve zihin; İlk bakışta birbirine ilgisiz gibi gözükebilir. Ortalama 1.300 gram ağırlığındaki gri beyaz bir madde oluşmuş olan beyin, içinde sayıları 100 milyar ile bir trilyon arasında değişen sinir hücrelerini ve bir matris şeklindeki diğer destekleyici hücreleri barındırır. Zihin ise olağanüstü bir bilgi eleme merkezi ve İngiliz psikolog Sir Charles Sherrington'un dediği gibi "bilinmeyenlerin en bilinmezidir". Beyin, madde tanımlarına uymaktadır; tartılabilir, parçalarına ayrılabilir ve incelenebilir. Ya zihin, ruh mudur? Yoksa bir enerji mi?

Yüzyıllar boyunca, bilim adamları ve filozoflar, beyin ve zihin arasındaki ilişkiyi açıklamaya çalışmışlardır. Bu çabaların sonucunda beynin ve zihnin birbirinden ayrı ilkelere göre işlev gördükleri sonucuna varmışlardır. Beynin fizik yasalarına, zihnin ise henüz ne olduğu belli olmayan yasalara göre işlediğini düşünmüşlerdir. Bugünkü nörologlar ise bu eski görüşlere karşı çıkarak; rüyaların, duyguların, düşüncelerin ve zihnin diğer işlevlerinin beyinin içini kaplayan beyin hücrelerinin kimyasal ve elektriksel faaliyetlerinden oluştuğunu ileri sürmektedirler.

Görüşlerdeki bu değişiklik, şimdiye değin var olan pek çok ön düşünceyi de sarsacaktır. Nörologlar, beynin fiziksel işleyişini ortaya çıkardıkça, akıl ve ruh hastalıkları tedavi yöntemleri ve insan karakteri hakkındaki uzun zamandır süregelen inançlar tümüyle değişecektir.

Beynin kendisini tanıma ve ne olduğunu ortaya çıkarma araştırmaları tamamlanmak üzeredir. 1950'lerden önce büyük bir soru işareti olan bu alan, nörokimyacıların ve nöroanatomistlerin çabalarıyla giz perdelerini tamamen aralamıştır. Artık beynin yapısı ve kimyasal patikaları bilim adamlarınca tanınmaktadır. Kaliforniya La Jolla'daki sinir bilim uzmanlarından Floyd Bloom, bu konuda şöyle demektedir: "Biz sinir bilimciler yakın zamana kadar, kalabalık bir futbol saha-



sının üzerinden reklâm için uçurulan büyük bir balonun içindeki kişilere benziyorduk. Kalabalığın anlaşılmasız bağırması ve gürültüsü duyuluyordu. ama hepsi o kadardı. Şimdi ise kuşbakışı algıladığımız bu yapıyı tek tek çözümlenebilecek duruma gelmiş bulunuyoruz."

Beynin fizik yapısında yapılan araştırmaların sonuçları, beyin glia ve nöronlar olmak üzere iki tip hücreden oluştuğu konusunda kesinleşmiştir. Glia, beyindeki temel biyokimyasal faaliyetleri yürütürken nöronlar, beyin esas görevini yerine getirerek, duyu organlarının sinirlerinden gelen mesajları değerlendirmektedirler. Nöronları, yüzyılımızın başında ilk inceleyen İspanyol anatomi uzmanı Santiago Ramon y Cajal' olmuştur. Cajal, nöronların birbirinden sinapsis adı verilen küçük yankılarla ayrıldığını ortaya çıkartmıştır. Gelen mesajları sinapsisler yoluyla birinden diğerine aktarmak için nöronlar yaklaşık 32 çeşit "nerötransmitter" adı verilen kimyasal iletilici kullanmaktadır.

Nöronlar, gece-gündüz durmaksızın kimyasal ve elektriksel faaliyetlerin yürüdüğü bir ağ içinde, büyük bir uyum halinde çalışırlar. Bu faaliyetlerin pek çoğu beyin dış yüzeyini kaplayan kalın korteks tabakasında oluşur.

Korteks yüzeyinde yer alan noron grupları gözlerden, kulaklardan ve diğer tüm sinirlerden gelen mesajları değerlendirmeye sokarlar. Sonra bunları korteksin derin tabakalarına ve beyin daha dipteki bölümlerine veya dışarıya, kaslara ve organlara aktarırlar.

Nöronlar, kullandıkları nörotransmitter, kimyasal iletilicilerine göre gruplara ayrılırlar. Her grubun nörotransmitter'i o grubun kapasitesini ve yeteneklerini belirler. Floyd Bloom'a göre beyinin ve dolayısıyla zihnin tüm özelliklerini

belirleyen bu nörotransmitter gruplarıdır. Bloom, bu görüşünün kanıtı olarak beyin kimyasında bir bozulma olduğu takdirde kavrama, hatırlama ve algılama gibi faktörlerin birbirine karışmasını göstermektedir. Parkinson hastalığı, nörotransmitterlerdeki fonksiyon bozukluğuna bağlanmıştır. Çalışmalar, Alzheimer hastalığı, depresyon, şizofreni ve psikolojik bozukluklarla kendini gösteren diğer bazı ruhsal hastalıkların sorumlusunun da nörotransmitterler olabileceği konusunda yoğunlaşmıştır.

Nöronların birbirlerine nasıl bağlandığı da zihnin işleyişi konusunda bize ipucu vermektedir. Bu görüşe göre, mesajlar yerine iletildikçe, çocuğun beyindeki nöronları birbirine bağlayan ağ da gelişecektir. Mesaj alışverişi çoğaldıkça, sinir ağları da daha düzenli işler haline gelecektir. Deneyler, bu bağlantı ağlarının zayıflığının veya iyi gelişmişliğinin, bazı zihinsel yetenekleri yakından etkilediğini ortaya çıkarmıştır.

Paris'teki La Salpetriere Hastanesi'nin ve Kanada Ottawa Üniversitesi'nin ortaklaşa 1983'te yaptıkları bir çalışmanın sonucu, şizofren hastaların rahatsızlıklarının, beyine iletilen mesajları bilinmeyen bir nedenden dolayı gerektiği gibi değerlendirememelerinden kaynaklandığı olasılığını ortaya çıkarmıştır. Şizofren hastalara işitme testi yapıldığında ve bazı tonlara karşılık vermeleri söylendiğinde, normal insanlardan çok daha güç bir şekilde sesleri duydukları fark edilmiştir. Bu, beyinlerindeki elektriksel faaliyetlerin yetersizliğini, dolayısıyla sinir sistemi ağlarında bir bozukluk olduğunu göstermektedir.

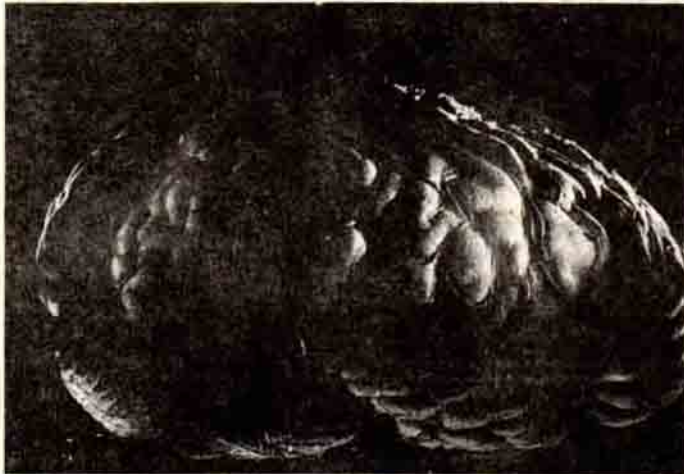
Bu çeşit çalışmalar, sinirbilimcilerin parçalarını yerine koyarak "zihin" bilmesini tamamen çözeceklerine ilişkin umutlarını artırmıştır. Korteksin küçük bir bölümüne 100 kadar elektrot bağlanarak, gelen sinyallerin nöron dizileri tarafından ne şekilde işleme sokulduğu incelenmeye başlanmıştır. Floyd Bloom'a göre, beyin akımlarının bu şekilde adım adım

incelenmesi, zihin olgusunun tamamen beyin faaliyetlerinin bir ürünü olduğunu ortaya koyacaktır.

Caltech ve Bell laboratuvarları biyofizik uzmanı John Hopfield gibi bazı araştırmacılar, beyin hücrelerini, böyle tek tek inceleyerek sonuca varmaya çalışma yöntemine karşı çıkmaktadırlar: "Önce bir, sonra 10 ve derken 100.000 hücreye varınca insan öyle bir noktaya geliyor ki, açıklayamayacağı ve hatta hayal bile edemeyeceği bir sonuçla karşılaşılıyor. Bu şuna benziyor: Bir iki gaz molekülünün birbirleriyle nasıl etkileşim halinde olduğunu kolayca anlarsınız. Ama bunlardan bir milyar tanesinin nasıl bir araya gelip de hava durumunu oluşturduğu, hemen öyle kolayca çözümlenemez."

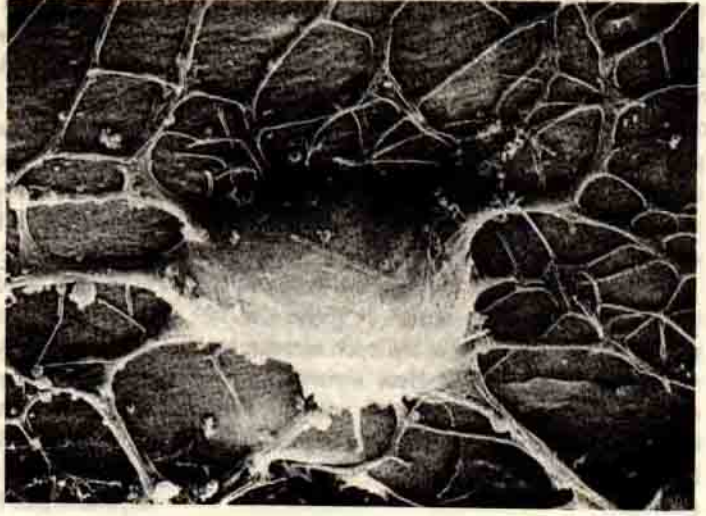
Tüme varım yerine, tümden gelim yöntemiyle çalışmayı tercih eden San Francisco EEG Sistemleri Laboratuvarları araştırmacılarından Alan Gevins, bu konudaki görüşlerini şöyle açıklamaktadır: "New York'u ya da Mexico'yu incelemek istiyorsanız, şehir hakkında orada oturan birkaç kişi ile görüşüp, onların görüşlerinden bir şeyler çıkarma yoluna gidebilirsiniz. Ya da bizim yaptığımız gibi bir helikopter kiralayıp, tepeden trafiğini, elektrik şebekelerini, endüstrisini vb. görürsünüz."

Olaya kuşbakışı bir yaklaşımla bakmayı tercih eden araştırmacılar, bunun için çok çeşitli yöntemler geliştirmişlerdir. Zihinle beyin arasındaki ilişkiyi açıklarken kimi psikolojiden, kimi matematikten ve mühendislik bilimlerinden yararlanmışlardır. Düşünceleri ve buna bağlı olarak gelişen elektriksel faaliyetleri incelerken Gevins, beyindeki sinyallerin hepsini gözardı edip, yalnız bir tek işleme ilgili olan üzerinde dikkatini toplamayı yöntem olarak benimsemiştir. Bunu gerçekleştirirken herhangi bir kişinin basit bir mekanik işi iki ayrı şekilde yaparkenki nörol faaliyetlerini elektrotlarla ölçmeye çalışmış, sonra sonuçları matematiksel olarak karşılaştırmıştır. Bu metodu kullanarak değişik beynsel işlemlerin karakteristik özelliklerini bulmayı hedeflemektedir.



*İşte insan beyni: Ortalama 1.5 kg, ağırlığındaki sinir hücreleriyle beyin düşünceler, duygular ve düşler üretmektedir. Beynin dışını kaplayan ve korteks adı verilen kalın tabaka. İnsanda diğer canlılarınkinden daha çok gelişmiştir. Beynin en önemli işlevlerinin korteksten kaynaklandığı düşünülmektedir.*

*Bir sinir hücresinin büyütülmüş görüntüsü. Elektrik akımları kollarından geçerek hücre gövdesinden aksona varır ve kimyasal mesajları diğer sinir hücrelerine iletir.*



Hopfield'in yaklaşımı ise bilgisayarın, aynı insan beyni gibi öğrenme, hafızaya atma ve yeniden hatırlama şeklinde matematiksel bir ağ kurabileceği çeşitli denklemler hazırlamak biçiminde olmuştur. Ama Hopfield, çok geçmeden bu sistemin içinde bilgisayarın çeşitli bilgilerin parçalarını birbirine ekleyerek hafızada saçma bilgiler ürettiğini fark etti. Bu tıkanıklığı gidermek için araştırmacı, hafızaya kaydetme işlemini tam tersine çevirerek, sistemini "öğrendiklerini unutmaya" ayarladı. Böylece, hafızadaki asılsız bilgiler silinmiş, geriye yalnızca doğru olanları kalmış oldu.

Nobel ödülü sahiplerinden Francis Crick ve arkadaşı Graeme Mitchison, bilgisayarda gözlenen bu öğrendiklerini unutmama işleminin, beyinde de gerçekleştiği görüşünü ortaya atmışlardır. Gözkapaklarının hızlı hareketiyle (REM) oluşan uykular sırasında görülen rüyalar, zihnin kendi kendini düzenleme biçimi olarak yorumlanmıştır. Crick ve Mitchison'a göre bu tip rüyalarda beyin, gereksiz ve zararlı bilgileri eleyerek, yararlı olanları daha da belirli bir şekilde güçlendirmektedir.

Bu görüş, psikoanalizin esasına ters düşmektedir. Psikoanalizde, rüyaları hatırlamanın ve analiz etmenin iyi bir terapi yöntemi olduğu savunulur. Crick ve Mitchison ise rüyaları hatırlamaya çalışmanın, zihnin silip atmaya istediği şeyleri ısrarla tutmaya çabalamaktan başka bir şey olmadığını düşünmektedirler.

Gevens, Hopfield ve Crick gibi araştırmacılar, yaklaşım biçimleri ne olursa olsun savlarını, zihin ve beyinin biyolojik ilişkisinden yola çıkarak kanıtlamaya çalışmaktadırlar. Beyin araştırmacılarının başka bir grubu ise çalışmalarını, insan düşüncelerine yön veren sembolleri inceleyerek yürütmektedirler. Rochester Üniversitesi'nden Patrick Hayes'in bu konudaki görüşleri şöyledir: Zihni, fiziksel ve kimyasal terimlerle açıklamaya çalışmanın pek fazla yararlı olacağını zannetmiyorum. En mantıklısı bence zihni kendi kullandığı te-

rimlerle, yani sembollerle açıklamaya çalışmaktır. Tarihte ilk defa, zihin ve beyin arasındaki ilişkiye çok benzer bir ilişkiyi örnek alma olanağına sahibiz: Kompüterler ve programları... Buna bakarak, zihin ve beyinin işleyişini kolayca yorumlayabiliriz."

Genel amaçlı bir bilgisayar, harekete geçmek için gerekli emirlerini hazırlanmış programdan (software) alır. Bu program, bilgisayar dilinde sembollerle kaydedilmiş bir dizi talimattır; bilgisayarın aksamını (hardware) istenilen şekilde düzenler. Bilgisayar, aldığı bu emirlere göre matematiksel işlemler yapar, bilgileri değerlendirir veya grafikler çizer. İç yapısının düzenleniş biçimine göre, istenilenleri yerine getirir. Sembollerin nasıl fiziksel faaliyeti başlattığı veya fiziksel faaliyetin nasıl semboller ürettiği, araştırmacılara beyin ile ilgili ipuçları sağlamıştır. İnsan vücudunda da semboller, fiziksel bir harekete dönüşebilir. Zihinden "yataktan kalkmam lazım" düşüncesi geçtiği zaman beden (istemeye istemeye de olsa) bu düşünceye karşılık verir. Bunun tam tersi de fiziksel bir hareketin, beyin tarafından sembole dönüştürülmesidir: Herhangi bir cisimden göze gelen ışık retinaya çarpar ve beyne elektrokimyasal mesajlar iletir. Bu mesajlar sonucunda, zihin bir sembol üretir ve cismi bir "sandalye" olarak kavrar.

Beyin ve bilgisayarın işleme yöntemlerinin farklılığına rağmen Hayes'e göre, aralarında gene de, yadsınamaz bir benzerlik vardır. "Hayes, Beyni bir çeşit bilgisayar olarak algılayamayız. Ama beyin de, bilgisayar da, bilgileri işleme sokmakla görevlidir." demektedir.

New York Üniversitesi'nden Rodolfo Llinas ve Andras Pellionisz, beyin konusuna değişik bir yaklaşım getirmişlerdir. Bu araştırmacılar beyini, en önemli işlevi, duyu organlarından gelen mesajları vücut hareketlerine dönüştürmek olan bir "geometrik cisim" şeklinde görmektedirler. Beynin oluş-

turduğu dönüşüm işlemlerini açıklarken "tensor calculus" isimli özel bir matematiksel işlem kullanmaktadırlar. Bu konuyu Llinas şöyle açıklamaktadır: "Bir nüfiser yaprağına oturmuş bir kurbağa düşünün. Birden önünden bir sinek uçarak geçer. Sineğin rengi ve vızıltısı, ışık ve ses dalgaları yoluyla kurbağaya ulaşır, kurbağanın gözleri ve kulakları tarafından algılanarak beyne ulaştırılır. Beyin, bu ilgisiz uyarıları ararak, onları anlamlı bir geometrik bütün halinde birleştirir ve belli bir zamanda, yerde ve yöne doğru uçan bir sinek olarak ortaya çıkarır. Yaratılan bu görüntü kurbağanın dilini çıkarak, sineği yakalama eylemini başlatmış olur.

İnsan beyninin işleyiş biçimi de kurbağaninkine aynıdır. Yalnızca bir tek önemli ayrıcalık vardır: İnsan beyni aynı zamanda zihni de üretir. Llinas'a göre zihin, çeşitli karşılık verilmiş mesaj grupları arasındaki ilişkiyi sağlayan bir işlem den ibarettir. Zihin, her şeyden önce olayı görmemizi sağlar, sonra da onu birtakım seslerden ibaret olan konuşma diline çevirir. Karşınızda sizi dinlemekte olan kişi, zihninde bu sesleri yeniden anlamlı bir bütün oluşturacak şekilde düzenler. Zihin, birbirleriyle ilgili gibi görünmeyen düşünceleri ve ilişkileri birbirlerine bağlayarak, aynı ilgisiz sözcüklerin yan yana gelmesiyle mecazların oluşturulması gibi yeni anlam boyutları kazandırır.

Zihinle ilgili olarak yapılan araştırmaların çok yönlülüğüne, kazanılan kavramların çeşitliliğine rağmen bütün bu bulgular pek çok insanın kendileriyle ilgili algılamalarına ters düşmektedir. İnsanlar zihinlerini birtakım elektrokimyasal işlemlerin sonucu olarak görmek veya bir bilgisayar programı gibi değerlendirmek istememektedirler.

İnsanların kendileri hakkındaki bu görüşleri, bugünkü sinirbilim araştırmalarının sonuçlarıyla iyice yıkılmaya yüz tutmuştur. Zihnin beyin bir ürünü olduğu ortaya çıkarıldıktan sonra, insanların yalnızca önceden programlanmış makineler oldukları, dâhilik, kahramanlık gibi olağanüstü özelliklerin ise yalnızca bu makinenin maksimum kapasiteyle çalışmasının sonucu olduğu varsayımını beraberinde getirmiştir. Bu konudaki en yaygın sorun, özgür irade ile ilgili olmaktadır. Bir et parçasının içine yerleştirilmiş olan zihin, iyi ve kötüyü nasıl ayırabilmektedir? Değer yargıları nasıl oluşmaktadır? Bir suçlunun kendini masum hissetmesi, ya da alçakgönüllü bir kimsenin kendisiyle gururlanması olabilecek şeyler midir? Bu işle ilgili sinirbilimciler bu tip sorulara karşılık olarak, insanların yalnızca basit mekanizmalara indirgenediklerini, özgür irade denen olguyu da mekanizmaların önceden programlanmış bir parçası olarak görmediklerini belirtmektedirler.

Floyd Bloom bu konuda şöyle demektedir: "Monizm görüşü, özgür irade kavramı ile ters düşmemektedir. Benim özgün karar verme yeteneğimin, zihnin, beynin bir işlevi olarak algılanmasıyla ilgisi yoktur." John Hopfield ise zihnin işleyişle ilgili olarak, fizikte buhar motorunun işlemesi gibi tamamen mekanik sistemlerin tahmin edilebileceğini, ama hava durumu veya zihnin işlevleri gibi olguların kesin tahmininin olanaksız olduğunu belirtmektedir. "Birkaç dakika sonra ne düşüneceğiniz büyük ölçüde birkaç dakika önce ne olup bittiğine bağlıdır. Ayrıca hangi göreceli küçük fiziksel olgunun düşünceyi belirgin bir şekilde etkileyeceği de ayırt edilemez.

Beyin hakkındaki bilgilerimiz derinleştiçe, araştırmacılar, ruh sağlığı ve ruh hastalıkları hakkında yeni yeni bilgilere sahip olmaktadır. Eski düşüncenin tam tersine, bugünün bilim adamları beyni, pek çok sinir oluşumlarının değişik görevler üstlendiği karmaşık bir yapı olarak algılamaktadırlar. Bu sinirlerin birbirleri arasındaki bağları incelemek yoluyla beyinle ilgili pek çok rahatsızlık açığa çıkarılmış, bunların tedavi yöntemleri geliştirilmiştir. Bunların en yararlısı ve en çok kullanılanı da uyuşturucu ilaçlarla ilgili olanıdır.

Sinirbilimcilerin ufukları beyin dokusu naklini gerçekleştirecek denli gelişmiştir. Bu şekilde dopamin salgısı artırılarak Parkinson hastalığı tedavi edilecek veya çeşitli yaralanmalar sonucu oluşan sinir yollarındaki tahribatlar giderilecektir. Rodolfo Llinas'a göre, bu çeşit nöral tedavinin esas yararı, pek çok insanın kalplerini kontrol ettirir gibi beyin faaliyetlerini kontrol ettirme olanağına sahip olmasıdır. Alan Gervins bu konuda şöyle demektedir: "Artık insanların zekâ düzeylerine kadar çeşitli yeteneklerini geliştirme olanağına sahip olabileceğiz.

İster umut verici, ister endişe verici olsun bu araştırmaların hiçbirisi, beyin derinlerinde saklanan öğrenme, hafıza, hesaplama gibi büyük sıraların tamamıyla çözüleceği anlamına gelmemelidir. Sinirbilimciler, zihni kimyasal, elektrik ve matematiksel terimlerle açıklamada başarılı olmuşlarsa da, bütün bunların arkasında henüz erişilememiş bir gücün olma olasılığını da itiraf etmektedirler. Gervins, bu konuyu şöyle açıklamaktadır: "Beyin fonksiyonları, pek çok davranışı açıklamaktadır. Ama bana göre, yaratıcılık, liham dürtüsü ve bazı manevi eğilim ve davranışlar hâlâ gizemlerini korumaktadırlar. Ben bazı arkadaşlarım gibi, zihnin yalnızca elektron akımlarına indirgenebileceğine inanmıyorum.

Discover'den çev: Sedef ÖLÇER

**Yaşamın iki hedefi vardır: İstedikini elde etmek, elde ettiğinin tadına varmak. Yalnızca en akıllı kişiler ikinciyi uygulayabilirler.**

**L. SIMTH**