

Bilincin kuantum hali

Dr. Kadir Yıldız



Boğaziçi Üniversitesi Matematik Bölümü'nde başladığı lisans eğitimini Medipol Üniversitesi Tıp Fakültesinde tamamladı. Halen sinirbilim doktora eğitimine devam etmektedir. Kognitif nörobilimin ileri fizik ile ilişkisiyle ilgilenen Yıldız, çalışmalarını hocası Prof. Dr. Lütfü Hanoğlu ile kognitif sinirbilim alanında sürdürmektedir.

Prof. Dr. Lütfü Hanoğlu



1962'de Manisa'da doğdu. 1985'te Ege Üniversitesi Tıp Fakültesinden mezun oldu. Nöroloji ihtisası yaptığı Bakırköy Ruh ve Sinir Hastalıkları Hastanesinde nöropsikoloji laboratuvarı ve davranış nörolojisi konsültasyon polikliniğini kurdu ve yönetti. 2000 yılından itibaren devlet hizmetinden ayrılarak özel sektörde çalışmaya başladı. Hanoğlu, halen Medipol Üniversitesi Tıp Fakültesi Nöroloji Anabilim Dalı'nda öğretim üyesi olarak görev yapmaktadır.

“Absence of evidence is not evidence of absence”
D. G. Altman

Tıbbın pozitif bir bilim olmadığı, iki artı ikinin kimi zaman beş ve hatta aynı anda altı edebileceği tıp eğitiminde çok temel bir öğretiler. Nitekim uygulama alanına indiğinizde doktorların klinikte bilim yapar gibi bir havasının olmadığını; tecrübe, hissiyat ve bilgiyi harmanlayarak hizmet vermeye çalıştıklarını gözlemleyebilirsiniz. Çünkü her başı ağrıyan hasta migren hastası olmadığı gibi her başı dönen hasta da beyin tümörüne sahip değildir. Çoğu zaman yapılan laboratuvar testleri, görüntüleme yöntemleri gibi tetkikler hep kliniğe destektir. Yani doktorun kafasındaki manzarayı ancak destekleyebilirler. Doktorlarla biraz içli dışlı olduğunuzda bu durumun onları içten içe mutlu ettiğini fark edebilirsiniz. Belki daha çok manevi tatmin elde ettiklerinden, belki kendilerini daha merkezde hissettiklerinden olabilir. Ancak filmi biraz geriye sardığınızda bu “klinik” kavramının gittikçe kendini laboratuvara ve görüntülemeye bırakma eğiliminde olduğunu anlarsınız.

18. yüzyıla gelene kadar mikrobik hastalıkların sebebinin ne olduğu konusunda çok da isabetli tahminlere sahip değildik. Dört sıvı teorisinden tutun da havada görünmeyen ve kokmayan bazı gazların bu tip hastalıklara sebep olduğu ve hatta kötü ruhların insanların içine girerek onları hasta ettiği yaygın inanışlar

arasındaydı. 18. yüzyıla geldiğimizde, dört su teorisi her ne kadar artık yavaş yavaş kendine inanan kitleyi kaybetse de bu tip hastalıkların sebebinin çıplak gözle göremediğimiz bir takım organizmalar olduğu ancak 19. yüzyılda anlaşılacaktı. İnsanlık olarak bulaşıcı hastalıkların sebebinin mikroorganizmalar olduğunu keşfetmeden önce de bu hastalıkları gayet iyi açıkladığımızı düşünüyorduk (Belki bir grup insanı bunun dışında tutmak doğru olabilir, böyle şeylere kuşku ile yaklaşan kimseler zaten daha sonra mucit oluyorlar). İnfektif hastalıklarla mücadelemizin temelini klinik gözlem, deney ve fiziki bir altyapı oluşturuyor. Yani aslında baktığımızda, mercekle gözümüzün çözebildiği çözünürlükten daha yüksek bir çözünürlüğü bizim algı dünyamıza katması vesilesiyle tıpta bir çağ atlamış oluyoruz. Mikroskop örneği gibi tıbbın içinde birçok örnek bulmak mümkün. Bu örneklerin hepsi de aynı şeye işaret edecektir. Tıp bu bağlamda her zaman temel bilimlerden kaynak alır bir pozisyondadır. Temel bilimlerdeki gelişmeler tıpta da gelişmelere vesile olmaya adaydır.

En başta bahsedilen tıbbın pozitif bir bilim olmaması ve her zaman kesin sonuçlara ulaşamaması, aslında temelde insan bedeninde meydana gelen hemen hemen her olayın çok faktörlü ve dolaşısıyla çok nedene dayalı olmasından

ileri gelir. Evrimsel sürecin hesaplanabilirliğindeki ve şematik olarak ortaya konulabilirliğindeki problem gibi, insan vücudunda da ki hemen her fonksiyonun ayan beyan ortaya konulması da bu tip bir yaklaşım için imkânsız gibidir. Çok nedenlilik bu yönüyle karmaşık süreçlerin anlaşılabilirliğini ve açıklanabilirliğini zorlaştırır. Buna en güzel örneklerden biri, beyin ve bilincin ortaya çıkışı arasındaki ilişki sorunudur. Henüz nasıl meydana geldiğini açıklamaktan uzak olduğumuz bilinç, geçmişten beri türlü teorilerle açıklanmaya çalışılmıştır. Bu teorileri kabaca üç kısımda toplayabiliriz. Birinci grup; bilincin, beynin ve sinir hücrelerinin evrimsel gelişim sürecinde gösterdikleri bir adaptasyonunun sonucu olduğuna inanır. Bilincin evrim sürecinin hangi basamağında meydana çıktığına, beynin veya sinir hücrelerinin neresinden kaynaklandığına dair farklı düşünceler olmakla beraber genel inanış bu biçimdedir. Bu teoriye göre bilinç, beynin ve sinir hücrelerinin henüz açıklama getiremediğimiz, karmaşık bir takım hesaplamalarının sonucu olarak ortaya çıkmaktadır. İkinci grup; bilincin fiziksel bileşenlerden bağımsız düalist bir yapıya sahip olduğuna, fiziksel yasalardan etkilenmediğine inanır. Bilincin spiritüel kaynaklı olduğuna inananları da bu gruba dâhil etmek yanlış olmayacaktır. Üçüncü bir grup ise bilincin evrende zaten var olan bir “durum”



(state) olduğuna ve insan beyninin ve nöronlarının bunu bir biçimde "manipüle" ederek kullandığına inanır. Burada üç grup için de "inanmak" fiili bilinçli olarak kullanılmıştır. Çünkü üç teorinin de elle tutulur bir sonuca yaklaştığını söylemek çok mümkün değildir.

Öte yandan fizik dünyasına baktığımızda fiziğin matematiğe ve belki de tıba göre daha motivasyonlu bir ilerleme içinde olduğunu söyleyebiliriz. Klasik fizik görüşünün güçlü eline rağmen, açıklamakta zorlandığı tanecik/dalga ikilemi gibi fenomenleri açıklamak için Newton'un "kanunlarının" ötesinde bazı teoriler ileri sürülmüş, yeni kapılar açılmıştır. Bu açılıma katkısı olan bilim insanlarını tek tek saymak şuan için mümkün değil ancak bir noktaya temas etmekte fayda var. 1894 yılında Albert Michelson ve 1900 yılında Lord Kelvin fiziğin artık tamamlandığını, bundan sonra yapılacak araştırmaların yalnızca daha detaylı bir takım ölçümler mahiyetinde olacağını söylemişlerdir. Ancak daha sonra ironik bir biçimde Michelson ışığın hızı ile ilgili yaptığı hesaplamalarla rölativite teorisine katkıda bulunacaktır. Bu katkıyla beraber kuantum teorisi ve rölativite ile klasik fiziğin "alanı" içerisinde bulunmayan bir fiziksel gerçekliğin olabileceği anlaşılmış oldu. Klasik dönem fiziğinin önde gelen bilimcilerinin bile bilgilerinin tüm gerçekliği açıklama konusunda yeterli olduğu

konusunda yanıldıklarını görebiliyoruz. Bu noktadan bakınca aslında bilinç için bize bu güveni verebilecek bilgiye dahi sahip değiliz. O halde bu fenomenleri açıklaması için temel bilimlerin her bir silahını denemek oldukça makul bir yaklaşım olacaktır. Ancak kuantum teorisinin Albert Einstein'ın deyişiyle "henüz tamamlanmamış" bir teori olması ve hem bilim adamlarınca hem de öğrenciler tarafından anlaşılması henüz zor bir teori olması bu silahın kullanımını bizim için zor hale getirmektedir. Feynman bir konuşmasında, kuantum fiziğinin hem dinleyiciler hem öğrenciler ve hatta profesörler tarafından tam olarak anlaşılmadığını esprili bir biçimde dile getirmiştir. Bunun en muhtemel sebebi, kuantum teorisi içinde henüz açıklanamayan boşlukların mevcut oluşudur. Bu boşluklardan en dikkat çekici olanı da muhtemelen gözlemcinin, bir biçimde deneylerin sonuçlarını etkilemesidir. Gözlemlenmenin deney sonucunu etkilemesi hemen ilk bakışta bilinç kavramının kuantum fiziği üzerindeki etkisini sorgulamaya itiyor. İleride bu noktaya daha detaylı değineceğiz. Biz bilinç gibi bazı fenomenleri açıklamak için kuantum teorisini kullanmayı hedefliyor da olsak, belki de kuantum teorisi içindeki bazı boşlukların cevapları bilincin altında yatıyor olabilir. Daha önce de söylediğimiz gibi kuantum teorisinin gelişmesi ile fiziğin klasik fizikten daha

Bilinci açıklamada öne sürülen kayda değer teorilerden biri "*Integrated Information Teorisi*" dir (IIT). Bu teoride temel olarak bilincin ortaya çıkması için iki elementin olması gerektiği iddia edilir. Bunların ilki yüksek derecede bilgi işlemesi/ akışının mevcudiyeti, ikincisi ise bu bilginin oldukça yüksek entegrasyon halinde olmasıdır.

farklı bir cephesinin varlığından haberdar olduk. Klasik fizik makro dünyadaki olayları mükemmele yakın derecede açıklamada oldukça başarılı oldu. Ancak iş atomik boyutlara geldiğinde, elektronların nasıl olup da atom etrafında, çekirdeğe çökmeden dönebildiği gibi bazı fenomenleri açıklayamadı. Bu noktada yeni bir yaklaşımın devreye girmesi gerekiyordu. Kuantum fiziği her ne kadar klasik fiziği dışlamak ya da yanılsamak gibi bir işlevde olmasa da klasik fiziğin sahip olduğu evrenin “devamlılık” (*continuity*) ihtiva eden bir yapısı olduğu fikrini değiştirmiş oldu. Örneğin enerjinin paketler halinde taşındığını öğrendik. Bu, ilk bakışta küçük bir gelişme gibi görünse de aslında bilimin doğaya ve evrene bakışının kökten değiştiğini söylemek hiç de yanlış değil. Yani atomik seviyede işler klasik fizik kurallarına göre işlemiyor. Ancak biz hala nöronları ve dolayısıyla beyin içinde meydana gelen olayları, klasik fiziğin elektrik ve manyetik teorileri ile açıklamaya çalışıyoruz. Nöronların nasıl elektriksel bir iletişim halinde olduklarını veya neden ölebileceklerini az çok açıkladığımızı düşünüyoruz. Ancak belki de bu durumun bir analogisi enfeksiyon hastalıklarının sebebini açıklama durumumuz olabilir. Oysa klasik bir sinirbilim makalesinde anahtar sözcükleri gözümüzün önüne getirirsek hemen hemen bütün materyallerin atomik boyutlarda olduğunu fark ederiz. Nöronlar üzerindeki kanallar, proteinler, iyonlar ve daha birçok şey aslında kuantum fiziği çerçevesi içerisinde yer almakta. Bu açıdan yaklaştığımızda sinirbilimi kuantum fiziğinden tamamen ayrı tutmak bir metodolojik hata olabilir.

Klasik fizik ve kuantum fiziği alanları arasında kesin bir ayrım olduğunu söylemek biraz yanlış olabilir. Hatta aslında, kuantum fiziği alanı klasik fizik alanını kapsıyor demek daha doğru bir yaklaşım. Ancak makro dünyadaki varoluş kuantum fiziğini, klasik fizik ile istatistiksel olarak eşdeğer kılıyor. Bu noktada yine kuantum fiziğinin ne ölçüde pragmatik, yani pratiğe yönelik olduğunu açıklamakta fayda var. Kuantum teorisinin emekleme dönemlerinde yapılan deneyler fotonlar üzerindeydi. Daha sonra yavaş yavaş elektronlar üzerinde, atomlar üzerinde, atom grupları üzerinde ve son olarak da lipit parçacıkları üzerinde yapılan deneyler bunların kuantumun teorisinin öne sürdüğü özellikleri gösterdiklerini kanıtladı. Bu sonuçlar teorik olarak da beklediğimiz sonuçlardı. Daha önce de söylediğimiz gibi kuantum teorisinin sadece düşük kütleli maddeler üzerinde geçerli olduğunu söylemek doğru bir önerme değildir. Güncel deneyler ise canlılığı tartışmalı olan, ancak belki en ilkel canlılık formu olarak tarif edebileceğimiz virüsler üzerinde devam etmektedir. Bu noktada nöronlarında ve dolayısıyla beyinde meydana gelen

olayların da bir biçimde kuantum teorisine ilişkili olduğu oldukça açıktır. Bilinci veyahut açıklayamadığımız diğer bir takım fenomenleri açıklamakta kuantum teorisine henüz yetersiz olabilir. Ancak bu durum, beyindeki olayların üzerinde kuantum teorisinin etkisinin olmadığını göstermeyecektir. Bugün klasik fiziğin elektrik ve manyetik alan teorileri ile ve klasik kimya ile beyinin işleyişini açıklamaya çalışıyoruz. Ancak özellikle nöronların eş zamanlı ateşlemeleri ve beyinin eskiden düşünüldüğü gibi her bir işlem için çok da lokalize bir yapısının olmadığı gibi bazı faktörler anlaşıldıkça bu klasik teorilerin beyne ait fenomenleri açıklamadaki yeterliliği sorgulanmaya başladı.

Bilinci açıklamada öne sürülen kayda değer teorilerden biri “*Integrated Information Teorisi*”dir (IIT). Bu teoride temel olarak bilincin ortaya çıkması için iki elementin olması gerektiği iddia edilir. Bunların ilki yüksek derecede bilgi işlemesi/akışının mevcudiyeti; ikincisi ise bu bilginin oldukça yüksek entegrasyon halinde olmasıdır. Teoriye göre entegrasyonun artışı bilincin derecesini belirliyor. Beyinde meydana gelen bilgi akışının ne kadar yüksek olduğunu belirtmeye gerek yok. Ancak beyinde bir bilgisayarın farklı olarak bu bilgi akışının oldukça entegre olduğunu vurgulamalıyız. Teorinin kurucusu Giulio Tononi, bilgisayarlarda bir bilincin ortaya çıkmamasının sebebini bilgisayar gibi yapay işlemcilerin bu entegrasyondan yoksun olmasına bağlıyor. Bu biçimde bir yaklaşımla teknoloji ilerledikçe aslında kul yapısı nesnelere, yani makineler üzerinde de bilinci ortaya çıkarabileceğimizi söyleyebiliriz.

IIT diğer teorilerin aksine bilinç problemine farklı bir açıdan yaklaşmaktadır. Bilince modern tıpta genel yaklaşım, hep beyin üzerinden olmuştur. Penrose gibi bilinç problemini matematiksel alana çekmeye çalışan bilim adamları bile bunu nöronlar üzerinden ya da nöronların bileşenleri üzerinden yapmışlar. IIT ise bilinç problemine öncelikle bilincin bizatihi kendisini tanımlayıp onu organik korelatlarından (nöronlardan ve diğer bileşenlerinden) bağımsız olarak matematiksel ve felsefi alanda oluşturmayı amaçlamaktadır. Bu amaçla bir takım, doğrulukları kabul (!) edilen, ispata ve haklarında şüpheye gerek duyulmayan beş “aksiyom” tanımlamışlardır. Bu aksiyomları kullanarak bilincin matematiksel çalışma alanının altyapısını oluşturmak için ise her bir aksiyoma karşılık bir “postülat” üretilmiştir. Bu yöntemle bilinç tanımlanmaya ve açıklanmaya çalışılmaktadır.

IIT’de dikkate şayan bir husus diğer teorilerin aksine canlılarda insan bilin-

cinin ortaya çıkışını yerleşik evrimsel yaklaşıma uygun olarak sıçrayıcı ya da kesikli olmayan, devamlılık gösteren bir bakış açısı ile açıklamaya olanak tanımaktadır. Teoride daha önce de belirttiğimiz gibi bilincin derecesini beyin entegrasyon miktarının belirlediği öne sürülür. Sözgelimi, yüksek primatlarda bu entegrasyonun daha düşük bilişsel kapasiteye sahip canlılara göre daha yüksek olduğunu söyleyebiliriz. Bu biçimde bir beyin ağı yapısı ile yüksek primatların çevrede olan biten şeyleri beyin ağının her bir alanı ile diğer daha düşük bilişsel kapasiteye sahip canlılara göre daha iyi bağlantı halinde tutabildiği ve bu sayede yeni tecrübeleri eskileri ile daha iyi eşleştirebildiği iddia edilir. Bu durum, bilincin evrimsel süreçte nasıl gelişmiş olabileceği hakkında daha iyi bir yaklaşım sunabilir.

Penrose ve Hameroff ise kuantum teorisinin açıklanmakta zorlanılan gözlemcinin deney sonucuna etki edebilme durumunu bilinç ile bağdaştırmışlardır. Artık fizikle az çok ilgilenen herkesin bildiği gibi atomik boyutta yapılan deneylerde deneyin birinci elden bir gözleme/ölçüme maruz bırakılması ölçülen/gözlenen parçacığın farklı davranışlar sergilemesine yol açar. Fizik bunun henüz “nasıl” böyle olduğunu anlayabilmiş değil ve felsefe de bunun “neden” böyle olduğuna dair elle tutulur önermelere sahip değil. Hameroff ve Penrose bu noktada bilim çevrelerinde çok da destekçi bulamayan ancak yenilikçi bir fikir ortaya attılar. Kuantum fiziği ve bilinç/gözlem bir biçimde ilişkiliyken nöron içinde meydana gelen her şey aslında kuantum çerçevesi içerisinde yer almaktayken; neden bilincin açıklaması da kuantuma dayalı bazı hesaplamalarda yatmıyor olsun? Böylelikle ilk defa Penrose tarafından cesur bir biçimde bilinç, beyinde meydana gelen kuantum hesaplamalarla ortaya çıkan “nesnel indirgeme” (Objective Reduction) un(OR) (ileride daha açık bir şekilde ifade edilecektir) bir meyvesi olarak tanımlandı. Penrose bu girişimiyle ilk defa bilinci farklı bir bilimsel alana taşıma girişiminde bulunan bilim adamı oldu diyebiliriz. Penrose bu teorisi ile kognitif bilimciler arasında destek bulmakta zorlanmaktadır. Yukarıda kısmen tanımlanan klasik yaklaşım; bilincin beyin ile ilişkisini açıklamada çekilen güçlüklerle bir çözüm olarak gelişen, fMRI, PET gibi yeni nörogörüntüleme teknikleriyle gündeme gelen bir öneriden, yani beyin ağları teorilerinden köken alır. Beyin ağları teorileri, genel olarak bilinci ve beyinde meydana gelen diğer bir takım fenomenleri nöronlar arasında meydana gelen hızlı ve eş zamanlı bilgi akışının bir sonucu olarak açıklama çabasıdır. Penrose ise aslında beyin ağları teorilerinin görmekte zorlandığı bir noktayı görmüştür diyebiliriz. Beyin ağları teorileri için adı üzerinde bir ağ yapısı

üzerinde durmak için elinizde hatırı sayılır miktarda nöron olması gerekir. Ancak tek hücreli canlılara da baktığımızda, yüksek canlılardaki gibi bir bilinçten söz etmesek de hücre içerisinde meydana gelen bir bilgi akışı olduğunu, bir takım tek hücreli canlıların hücrenel bir hafızaya, karar verme mekanizmalarına sahip olduklarını söyleyebiliriz. Toshiyuki Nakagaki, Hokkaido Üniversitesinde yaptığı bir takım deneylerle P.polycephalum'un kaynaklar arasındaki en kısa yolları bulduğunu, labirent deneylerini çözmekle kalmayıp doğru yolları bir biçimde kayıt altında tuttuğunu ve ileriye yönelik bir takım kararlar verebildiğini göstermiştir. Tek hücreli bir canlının bilgi işlemesi yapabilmek için bir nöron ağına sahip olmadığı açık. Bu açıdan yaklaşınca belki de beyin ağları teorilerinin kaçırdığı bir noktayı Penrose yakalamış ve bu boşluğu doldurmaya çalışıyor olabilir. Çünkü Penrose, bilgi akışının sadece nöronlar arasında değil aynı zamanda nöron içinde de meydana geldiğini, bizim şu anda görevinin sadece hücreye bir iskelet desteği sağlamak, taşıyıcı proteinler için otoban gibi hizmet etmek olduğunu düşündüğümüz mikrotübüllerin aynı zamanda bilincin ortaya çıkmasında görev aldıklarını ileri sürmektedir. Yani özetle bilincin, nöronlar arası bir işlemenin değil, nöron içi bazı olayların bir sonucunun olduğunu söylemektedir.

Kuantum fiziğinin Penrose'un teorileri ile neden ilgili olabileceğinden biraz daha etraflıca bahsetmek gerekirse kuantum fiziği, maddeyi parçacık ve/veya dalga olarak tanımlar. Klasik fizikte bir maddenin durumu herkesçe bilinen $F = m \cdot a$ formülü ile elde edilir. Kuantum mekaniğinde ise parçacığın durumu (genellikle atomlar, moleküller gibi) basit cebirsel bir ifade ile değil kısmi diferansiyel denklemlerle sistemin dalga fonksiyonu şeklinde tanımlanır. Şunu belirtmek gerekir ki; Schrödinger'in 1926'da bilim dünyasına sunmuş olduğu bu denklem maddenin dalga ve parçacık dualitesini aynı anda tanımlamaktadır. Ancak bu tarihe kadar Schrödinger'in denkleminin uygun aksiyomlar kullanılarak yapılmış hiçbir derivasyonu kabul görmüş değildir. Yine de matematiksel olarak tam bir çözüm ve doğruluk sunmaktadır. En genel formunda Schrödinger'in denklemi hem klasik mekanik ile hem özel rölativite ile uyumludur. Schrödinger denklemlerinin çözümleri yalnızca moleküler, atomik, subatomik sistemleri değil aynı zamanda makro sistemleri ve belki de bütün evreni açıklamaya muktedir durumdadır. Schrödinger denklemlerinden anladığımızı sözlü olarak ifade edecek olursak, evrende parçacıklar uzay-zamanın bir anında, bir noktada bulunmamaktadırlar. Olasılıksal olarak birden çok noktada vardılar. Bu olasılığın bir noktaya inmesi için çevre etkileşimi, kütle çekimi gibi farklı şartlar gereklidir. Penrose da

beyinde meydana gelen bu olasılığın tek noktaya inmesi durumunun bir takım hesaplamaların bir sonucu olarak meydana geldiğini söylemektedir.

En başta bahsettiğimiz şekliyle; ölçümün, parçacıkların özelliklerini değiştirmesi durumuna kuantum bileşenleri arasındaki uyumun bozulması (quantum decoherence) denir. En özeti ile fenomen; parçacıkların gözlemlenmeden önce birden çok konumda (ve belki durumda) olduğu, yani bir dalga fonksiyonu gösterdikleri ancak gözlemlendikleri takdirde bu dalga fonksiyonunun çöktüğü ve parçacıklara dair konum veya momentum gibi bazı niteliklere ulaşabildiği ve bu durumun geri dönüşsüz olduğu bir hadise şeklinde tanımlanabilir. Penrose ve Hameroff, nöronlar içerisinde meydana gelen doğal kuantum hesaplamaların; mikrotübüllerin tübülünlerinin sahip olduğu dalga fonksiyonunun "*quantum decoherence*" uyarınca çökmeyip çok sayıda mikrotübül üzerinde meydana gelen kuantum hesaplamalarının sonucunda yeterli sayıda kütle pozisyon değişimi vesilesiyle uzay-zamanda ateşlemeden önce bir seçime yol açtığını, -aynı kuantum bilgisayarlarda olduğu gibi- sıradan bilgisayarlardaki gibi 0-1 şeklinde "*binary*" olmayan ve nöron içerisinde akan bir bilgi akışına sebebiyet verdiğini ve aynı zamanda nöronların ateşleme paternlerini etkilediğini söyler. *Objective Reduction*'dan kasıtları budur. Penrose ve Hameroff, bahsedilen dalga fonksiyonu çöküşünün beynin farklı alanlarında "*quantum entanglement*" (kuantum kilitlenme) sayesinde tam manasıyla eş zamanlı etki gösterebileceğini, bunun da beynin uzak komşuluklarında bile bilgi akışını gerçekleştirerek bilince yol açabileceği iddiasındadır. Aslında bu, diğer beyin fonksiyonlarında tanımlayabildiğimiz gibi lokalize bir alanı bilinç için tanımlayamamıza bir çözüm gibidir. Sanki bilincin ortaya çıkması, beynin bütününde, eş zamanlı bir işleme gerektirmektedir. Ancak bu durumu nöronların arasındaki basit elektriksel aktivite ile açıklamak çok mümkün değildir.

Quantum entanglement, bu probleme bir çözüm sunabilir. *Quantum entanglement*; basitçe iki parçacığın kilometrelerce uzaklıkta bile bir biçimde kilitlenerek aynı kuantum süperpozisyonlarında kalması, birinin bir *quantum state*'e indirgenmesiyle anında diğerinin de indirgenmesini tarif eder. Bu durum, deneylerle kanıtlanmış bir kuantum olayıdır.

IIT'nin Penrose'un OR teorisinden farklı yanlarından belki de en çarpıcı olanı IIT'nin bilinci doğada içrek olarak var olan bir olgu olarak görmesidir diyebiliriz. IIT'ye göre bilinç, dış gözlemciden ba-

ğımsız olarak vardır ve dış gözlemcinin bilinç üzerinde etkisi yoktur. Bu biçimiyle kuantum teorisi ile çelişir pozisyonda bir rol biçilmiş olduğunu söylemek yanlış olmayacaktır. Ancak IIT'nin bilince bakışı, doğayı gözlemlememizde farklı ve güzel bir açı da yakalamamızı sağlayabilir. IIT'ye göre bilgi akışının olduğu her yerde, öyle ya da böyle bir bilinçten söz edilebilir. Bilinci var/yok "*binary*" zorunluluğundan uzaklaştırıp biraz daha kademeli bir anlayışa oturtma çabasıdır. İnsandan daha ilkel sinir sistemlerine sahip olan canlılardan tutun da, ufak sistemlerde bile bir miktar bilincin olabileceğini iddia etmektedir.

Bu şekliyle belki "*panpsychic*" evren görüşüne benzer bir algı oluşturmamak için belirtmek gerekir ki; IIT teorisi, bilincin maddeden kaynaklanan ve bilgi akışının neticesi bir olgu olduğunu iddia etmektedir. "*Panpsychic*" bakış açısı ise bütün evrende bir bilinç durumunun mevcut olduğunu söyler. Bunun madde ile nasıl bir iletişim/etkileşim halinde olduğunu açıklama çabasında değildir. IIT ise bu zor soruya bir çözüm arayışındadır. Hem IIT hem Penrose'un OR teorisi hem de diğer bilinç teorileri için yapılabilecek en güzel itiraz, sanırız bütün bu anlatılanlara rağmen kişisel tecrübenin nasıl olup da ortaya çıktığı, nasıl olup da hissedildiği konusunda hala tatmin edici bir açıklama vermemeleridir. Şimdilik böyle bir açıklama beklentisi için erken olduğunu düşünebiliriz. Teorilerin her birinin bir diğerine üstün olduğu noktalar mevcut ancak içlerinde hiçbir soruyu kulak ardı etmeyen, öyle ya da böyle bir cevap arayışında olan Penrose'un OR teorisi gibi duruyor. Henüz biyolojik bir kanıt elde edilememiş olsa da, en azından diğer teoriler kadar üzerine düşülmeyi hak eder görünüyör.

Kaynaklar

Hameroff S, Penrose R. *The Need for A Physical Basis of Cognitive Process: Comment on "Consciousness in The Universe. A Review of The 'Orch OR' Theory"* *Physics of Life Reviews* 2014 (11):39-78

Penrose R. *The Emperor's New Mind: Concerning Computers, Minds, and The Laws of Physics*. Oxford: Oxford University Press; 1989. & Penrose R. *Shadows of The Mind: An Approach to The Missing Science of Consciousness*. Oxford: Oxford University Press; 1994.

Reimers JR, McKemish LK, McKenzie RH, Mark AE, Hush NS. *The Revised Penrose-Hameroff Orchestrated Objective-Reduction Proposal for Human Consciousness is Not Scientifically Justified: Comment on "Consciousness in The Universe: A Review of The 'Orch OR' Theory" by Hameroff and Penrose*. *Physics of Life Reviews* 2014 (11): 101-103

Schrödinger E. *The Undulatory Theory of The Mechanics of Atoms and Molecules*. *Phys. Rev.* 1926 28, 1049

Tononi G, Koch C. *Consciousness: here, there and everywhere?* *Phil. Trans. R. Soc.* 2015 B 370: 20140167.