

## Risk ve Belirsizlik Altında Karar Verme Davranışı ve Nöroekonomi

Şehnaz BAKIR YİĞİTBAŞ<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Doç. Dr. Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Ayvacık Meslek Yüksekokulu, Finans-Bankacılık ve Sigortacılık Bölümü, sehnazbakir@comu.edu.tr, ORCID: 0000-0002-5541-2462

**Özet:** Nöroekonomi, ekonomik kararların sinirsel temellerini belirlemek amacıyla nörobilimsel ölçü araçlarını kullanan disiplinler arası bir alan olarak kabul edilmektedir. Bu çalışmada ekonomik karar verme mekanizması nörobilim açısından incelenmektedir. Rasyonel kararların beynin mantık kısmında alınıp alınmadığı, risk ve belirsizlik ortamında verilen kararların beynin hangi kısımlarını harekete geçirdiği yapılan deneyler çerçevesinde analiz edilmektedir. İlk olarak beynin işlevleri ve iktisadi karar verme süreci üzerindeki etkisi ele alınmaktadır. İkinci olarak, ekonomi teorisinde risk ve belirsizlik altında karar verme sürecini inceleyen "beklenen fayda teorisi"nin anomalileri ve bu anomalileri ortaya çıkaran deneylerin sonuçlarına yer verilmektedir. Son olarak, risk ve belirsizlik altında karar verme süreci nöroekonomi çerçevesinde deneysel örneklerle incelenmektedir. Çalışmanın amacı, karar verme sürecinde duyguların güçlü bir etkiye sahip olup olmadığını ortaya koymaktır. Tüm yapılan deneylerde insanların kararlarında sistematik hatalar yaptığı, risk ve belirsizlik altında beynin evrimsel olarak daha yaşlı kısmının harekete geçtiği bulgularına ulaşılmıştır. Sonuçlar belirsizlikten kaçınma için herhangi bir özel açıklamayı açıkça desteklemese de, açık olan şu ki; insanlar belirsizliğe karşı anında olumsuz bir duygusal tepki vermektedirler.

**Anahtar Kelimeler:** nöroekonomi, davranışsal İktisat, karar verme

### Neuroeconomics, Decision-Making Behavior under Risk and Uncertainty

**Abstract:** Neuroeconomics is an interdisciplinary field that uses neuroscientific measurement tools to determine the neural basis of economic decisions. In this study, economic decision making mechanism is examined in terms of neuroscience. Many experiments have been conducted on whether rational decisions are made in the logic part of the brain, and which parts of the brain are activated by decisions made in an environment of risk and uncertainty. In this study, analysis is made within the framework of these experiments. First, the functions of the brain and its effect on the economic decision-making process are discussed. Secondly, the anomalies of the "expected utility theory" that examines the decision-making process under risk and uncertainty in economic theory and the results of the experiments that reveal these anomalies are included. Finally, the decision-making process under risk and uncertainty is examined with empirical examples within the framework of neuroeconomics. The aim of the study is to reveal whether emotions have a strong influence in the decision-making process. In all experiments, it has been found that humans make systematic mistakes in their decisions, and that the evolutionarily older part of the brain is activated under risk and uncertainty. While the results do not explicitly support any specific explanation for uncertainty avoidance, what is clear is that people have an immediate negative emotional response to uncertainty.

**Key Words:** neuroscience, behavioral economics, decision making

#### 1. GİRİŞ

Nöroekonomi, bireylerin ekonomi ile ilgili kararlarının beyinde nasıl verildiğini inceleyen ve bunu nöroloji (sinirbilim), psikoloji ve ekonomi disiplinleri arasında bir köprü kurarak gerçekleştiren disiplinler arası bir alandır. Nöroekonomi 1990'lı yılların sonlarına doğru gelişmeye başlayan yeni bir bilim alanı olmasına rağmen, ekonomi ve psikoloji arasında köprü kurma girişimleri daha eskiye dayanmaktadır. Richard Thaler'in (1980) "Tüketici Tercihinin Pozitif Bir Teorisine Doğru" adlı makalesinin yayınlanmasıyla birlikte iktisatçılar rasyonel seçim perspektifinin sınırlamalarını, gerçek dünyada insanların ekonomik davranışını daha iyi açıklayabilecek alternatif varsayımlar oluşturabileceklerini ve yeni ortaya çıkan davranışsal karar araştırması alanından yararlanabileceklerini fark etmişlerdir. Davranışsal ekonomi zaman içerisinde bir evrim geçirerek sosyal

psikoloji ve bilişsel psikoloji dahil olmak üzere psikolojideki diğer araştırma alanlarından yararlanmış ve nöroloji bilimi ile önemli bir yakınlık kurmuştur. Bu gelişmeler ışığında 1990'ların sonlarında nöroekonomi gibi yeni bir alan doğmuştur. 1980'lerde deneysel ekonominin yükselişi, iyi kodlanmış bir dizi deneysel tasarım sunarak nöroekonomide ilk çalışmaların ortaya çıkmasını desteklemiştir. Bu yeni gelişme ile birlikte psikoloji ve ekonomi birbirine daha fazla yakınsamışlardır.

Psikoloji ve ekonomi aynı fenomeni inceleyen birbirini tamamlayan disiplinler olarak görülmektedir. Çünkü her ikisinin de insan davranışını anlamaya yönelik temel bir ilgisi vardır. Ancak, bir karar verme sürecinde psikoloji insan davranışına deney odaklı bir bakış açısıyla yaklaşırken, ekonomi daha soyut/teorik bir bakış açısıyla yaklaşmaktadır. Psikoloji, disiplin olarak

biçimsel teorinin gelişimini erteleyerek büyük ölçüde veri toplamaya odaklanmıştır. Oysa ekonomistler bunun tersini yapmış ve teori her zaman daha fazla ön planda olmuştur. Psikologlar insanı yanılabilir ve kendine zarar verebilir olma özelliklerine dikkat çekerken, ekonomistler insanları yalnızca eylemlerinin sonuçları hakkında eksik bilgi verildiğinde hata yapan, öz çıkarlarının verimli maksimize edicileri olarak görme eğilimindedir (Loewenstein ve diğerleri, 2008). Psikolojinin daha deneysel bir yaklaşımı, ekonominin ise daha soyut, teorik bir yaklaşımı benimsemesi onların birbirinden ayrılmasına yol açmış<sup>1</sup> ancak nöroekonomi, psikoloji ve ekonomi arasındaki bütünleşmeyi sağlayacak köprünün inşasında önemli bir aracı olma rolü üstlenmiştir.

Ancak, nöroekonomi psikolojiden daha fazla iktisatta bir değişime ilham vermiştir. Çünkü nöroekonomideki en önemli bulgular, psikolojideki baskın perspektiflerden çok standart ekonomik perspektife bir meydan okumayı beraberinde getirmiştir. Örneğin, son zamanlarda nörobilimde ve nöroekonomideki araştırmaların çoğu, ekonomi içindeki karar vermenin üniter (merkeziyetçi, birleştirici) bir süreç olduğu varsayımına ve onunla entegre olmuş fayda maksimizasyonuna karşı çıkmaktadır. Nörolojinin en önemli içgörülerinden biri, beynin homojen bir işlemci olmadığı, tam tersine beynin farklı problem türleriyle karşı karşıya kaldığında farklı şekillerde entegre olan çeşitli özelleşmiş süreçlerin bir karışımı olduğu yönündeki yaklaşımıdır. Bu yaklaşım ile nöroekonomi yargı ve davranışın birden çok, genellikle çelişen süreçler arasındaki etkileşimin sonucu olduğu fikrini resmileştirmeye çalışan bir dizi ekonomik modele de ilham vermiştir (Loewenstein ve diğerleri, 2008).

Nöroekonomi, bireysel karar vermede davranışsal ekonomiden daha kesin açıklamalar sağlanmaktadır. Örneğin, herhangi bir malı satın alan tipik bir tüketicinin seçimini yaparken beynin içinde neler olduğu bilgisi nöroekonomi yardımıyla sağlanmaktadır. Nöroekonominin heyecan verici tarafı, insan beyninin nasıl karar verdiği sorusuna yönelik cevaplarında gizlidir. Fonksiyonel Manyetik Rezonans Görüntüleme (fMRI), bireylerin iktisadi kararlarının oluşum aşamasında beyin fonksiyonlarını ortaya koymakta ve beynin müdahalesiz bir şekilde görüntülenebilmesine olanak tanımaktadır. Bireylerin ekonomi teorilerinin varsaydığı gibi gerçekten faydasını maksimize edecek şekilde rasyonel karar verip vermediği, karar verme esnasında beynin aktif kısımlarının belirlenmesi ile tespit edilmekte ve daha somut sonuçlar elde edilebilmektedir. Son zamanlarda yapılan çalışmalar, beynin rekabet halindeki görevlerin gerçekleştirilmesine ilişkin karmaşık

problemi nasıl çözdüğünü ele almaya başlamıştır (Botvinick ve diğerleri, 2001; Braver ve Cohen 2000; Cohen ve diğerleri, 2007).

Nöroekonomiye yönelik ciddi eleştiriler de bulunmaktadır. Örneğin, Gül ve Pesendorfer (2005) nöroekonominin ekonomik metodolojiyi yanlış anladığını ve standart modellerin esnekliğini hafife aldığını ileri sürmektedir. Onlara göre, ekonomi ve psikoloji farklı soruları ele almakta, farklı soyutlamalar yapmakta ve farklı deneysel kanıt türlerini kullanmaktadır; ekonomi ve psikoloji, davranışı etkileyen farklı değişkenlere odaklandıkları için aynı davranış türlerini incelemeler. Diğer taraftan, nörobilim kanıtları ekonomik modelleri çürütemez çünkü hiçbir varsayımda bulunmaz, ekonomi kaygılarını ele alacak bir aracı yoktur ve bu nedenle ekonomide bir devrim yapamaz.

İktisat paradigmasını sarsacağı düşünülerek nöroekonomiye birtakım eleştiriler yöneltilmesi olağandır. Ancak, nöroekonomiyi iktisat teorilerini yıkan bir alan olarak değil ekonomiyi ve insanın parasal davranışlarını anlamının bir aracı olarak görmek ekonomi bilimine çok daha fazla katkı sağlayacaktır. Bu düşünceden hareketle, bu çalışmada ekonomik karar verme mekanizması nörobilim açısından incelenmektedir. Rasyonel kararların beynin mantık kısmını temsil eden kısmında alınıp alınmadığı, panik durumunda beynin hangi kısımlarının aktive olduğu, risk ve belirsizlik ortamında verilen kararların beynin hangi kısımlarını harekete geçirdiği bugüne kadar yapılmış olan deneyler çerçevesinde analiz edilmektedir. İlk olarak nöroekonomi ile kullandığı metodoloji, beynin işlevleri ve iktisadi karar verme süreci üzerindeki etkisi ele alınmaktadır. İkinci olarak, ekonomi teorisinde risk ve belirsizlik altında karar verme sürecini inceleyen “beklenen fayda teorisi”nin anomalileri ve bu anomalileri ortaya çıkaran deneylerin sonuçlarına yer verilmektedir. Takip eden kısımda, risk ve belirsizlik altında karar verme süreci nöroekonomi çerçevesinde deneysel örneklerle incelenmektedir. Son olarak, sonuç ve değerlendirme kısmında bulgular tartışılmakta ve nörolojideki tekniklerin ekonomiye uyarlanması ile ekonomi bilimine sağladığı katkılar değerlendirilmekte ve önerilere yer verilmektedir.

## 2. NÖROEKONOMİ VE METODOLOJİSİ

Beynin ve sinir sisteminin ekonomik davranışlar üzerindeki etkisini inceleyen nöroekonomi, nöroloji biliminden geniş ölçüde yararlanmaktadır. Nöroloji genel olarak moleküler ve hüresel sinirbilim ile bilişsel ve davranışsal sinirbilim olmak üzere iki geniş alana bölünmüştür. İlki, sinir sisteminin biyolojisini içermekte ve nöronları hüresel düzeyde

incelemektedir. İkincisi ise zihinsel ve davranışsal faaliyetlerin sinirsel mekanizmalarını veya daha genel olarak beyin, zihin ve eylem arasındaki ilişkileri incelemektedir (Gazzaniga ve Mangun, 2014). Nörobilim her zaman çok disiplinli bir alan olmuştur ve farklı kavram ve yöntemleri kapsamaktadır.

Nöroekonomi, bilişsel ve davranışsal sinirbilim ile yakından ilişkilidir, ancak sadece onunla sınırlı değildir. Daha spesifik olarak, sinirbilim mozaiki içinde, nörobiyoloji, nörogörüntü, nöroanatomi, nöropsikoloji, nörofizyoloji, euroendokrinoloji ve hesaplamalı ve teorik nörobilim dahil olmak üzere çeşitli dallar nöroekonomi alanını desteklemektedir. Nörobiyoloji, genetikle ilişkili olarak sinir sisteminin genel biyolojik işleyişine odaklanır ve tipik olarak sinirbilimin amiral gemisi dalı olarak kabul edilir. Nörogörüntü, bir özne belirli görevleri yerine getirirken veya bilgi alırken (beyin görüntüleme çalışmaları) aktif beyin bölgelerinin (yani "ateşleme") tanımlanmasını sağlar. Nöroanatomi, sinir sisteminin yapısı ve organizasyonu hakkındaki bilgiyi giderek daha fazla geliştirir. Nöropsikoloji, sağlıklı denekler ile beyin hasarı veya nörolojik veya psikiyatrik bozuklukları olan hastaları karşılaştırarak beyin yapıları ve işlevleri arasındaki ilişkilere adanmıştır (lezyon çalışmaları). Nörofizyoloji - ince elektrotları sinir dokusuna yerleştirerek ilgili nöronların hemen bitişiğinde — örneğin, insan olmayan bir primat belirli bir görevi yerine getirirken (tek nöron kaydı veya elektrofizyolojik araştırmalar) elektriksel aktivitenin kaydedilmesine izin verir. Nöroendokrinoloji, sinir ve hormonal sistemler arasındaki ilişkiyi ele alır. Hesaplamalı ve teorik sinirbilim, sinir sisteminin hesaplama yeteneklerini inceler ve genellikle yapay zeka ile ilgili olarak iyi tanımlanmış işlevleri uygulamak için algoritmalar hakkında rapor veren resmi modeller geliştirir. Diğer yandan, bilişsel ve davranışsal sinirbilim, karar verme, duygular ve davranışlar üzerindeki ortak odak nedeniyle nöroekonomi ile sınırları zaman zaman bulanıklaşan üç modern alan, özellikle karar nörobilim, duygusal sinirbilim ve sosyal sinirbilim olmak üzere diğer birkaç alt disiplini içerir. Duygusal ve sosyal sinirbilim daha sınırlı amaçların peşinde koşarken, karar sinirbilimi genel olarak bilişsel sinirbilim ve karar bilimleri (psikoloji ve ekonomi gibi) arasında geniş bir yakınsama alanı olarak tanımlanır. İlki, özellikle duygu ve duygularla ilgili sinir mekanizmalarını incelerken, ikincisi biyolojik sistemlerin sosyal süreçleri ve davranışı nasıl uyguladığını araştırmaktadır (Serra, 2019).

Nöroekonomi, nörolojinin tekniklerini kullanılırken bu arada nörolojide ekonomi teorileri kavramlarından yararlanmaktadır. Örneğin, nöro hücresel ekonomi (Montague ve Berns, 2002) olarak

adlandırılan bilim dalı, beyin karar vermede maruz kaldığı çoklu uyarılara karşı sinirsel mekanizmaları anlamak için ekonomi teorilerinden yararlanmaktadır.

Nöroekonomi, ekonomik kararların sinirsel temellerini belirlemek amacıyla nörobilimsel ölçü araçlarını kullanan disiplinler arası bir alan olarak kabul edilmektedir (Zak, 2004). Ekonomistlerin kullandığı en yaygın tanıma göre nöroekonominin amacı, beynin ve sinir sisteminin ekonomik davranışlar üzerindeki etkisini incelemektir. Nöroekonominin kullandığı araçlar, deney ve manipülasyon olmak üzere iki ana kategoriye ayrılabilir. Deneyde, bir denek (insan veya hayvan) bazı bilişsel aktivitelerle uğraşırken beyin fonksiyonundaki değişiklikleri ölçen ölçüm teknikleri kullanılmaktadır. Manipülasyonda ise beyin işlevindeki bozulmaların (geçici olarak nöral ateşleme oranlarını veya nörotransmitter düzeylerini değiştirerek veya dokuya kalıcı olarak zarar vererek) bilişsel işlevleri veya davranışı nasıl değiştirdiğini inceleyen teknikler kullanılmaktadır. Tek birim kayıt, elektroensefalografi (EEG), manyetoensefalografi (MEG), pozitron emisyon tomografisi (PET) ve fMRI, nörobilimde yaygın olarak kullanılan ölçüm teknikleridir; ancak fMRI, nöroekonomide açık ara en sık kullanılan araçtır. Manipülasyon teknikleri içerisinde başta beyin stimülasyon teknikleri olmak üzere birçok tekniği içermektedir (Bkz. Serra, 2019).

Knoch ve diğerleri, (2006a, 2006b, 2008); Karton ve Bachmann (2011); Baumgartner ve diğerleri., (2011); Ruff ve diğerleri (2013) birkaç deneyde beyin stimülasyon tekniklerini kullanmışlardır. Ayrıca yapılan birçok deney, hormonlarla ilgili nörofarmakolojik müdahaleleri içermektedir (bkz. Crockett ve Fehr, 2014). Vücut fizyolojik aktivasyonunun doğrudan gözlemi (kalp atış hızı, kan basıncı, galvanik cilt tepkisi, göz takibi, tepki gecikmeleri ve deneklerin aktivitesinin kaydı) veya yüz ifadeleri yoluyla duyguların ölçülmesi (Ekman, 1982; Fernandez -Dols ve J. Russell, 2017) gibi yöntemler günümüzde nöroekonomik deneylerde yaygın olarak kullanılmaktadır.

### 3. BEYNİN İŞLEVLERİ, YAPISI VE KARAR VERME SÜRECİNDEKİ ETKİSİ

Beynin genetik özellikleri, nasıl çalıştığı ve davranışlar üzerindeki etkilerini ortaya koyan beyin bilgisi, günümüzün en hızlı gelişen bilgi türlerinden biridir. Beyin bilgisi sadece nörolojide incelenen hareket ve beş duyu işlevlerinin değil aynı zamanda her türlü insan davranışının; insanın ekonomik, sosyal, ahlaki, politik ve estetik varlığını yönlendiren davranış biçimlerinin beyinle ilişkisine yönelik bilgileri de kapsamaktadır (Tanrıdağ, 2020). Davranışlarımız

zihnimizin pek çok işlevinden etkilenmektedir. Günümüzde, beyinle ilgili fizyolojik ve anatomik bilgilerin artması ve görüntüleme bulguları sayesinde işleyen beynin incelenmesi mümkün hale gelmiş ve böylelikle davranış biçimlerimiz ve beynin mekanizması arasındaki ilişkiler üzerine önemli bulgular elde edilmiştir.

Beyin, modern bir ekonomiye benzetilebilir. Çeşitli uzmanlaşmış birimlerden oluşan firmaların yer aldığı bir ekonomi gibi, beyin de çeşitli işlevler için uyarlanmış farklı alt sistemlerden oluşmaktadır (Cohen 2005). Farklı beyin bölgelerinin farklı bellek işlevlerinden sorumlu olduğu bilinmektedir. Beyin savaş gibi yeni bir gelişme, internet gibi yeni bir teknoloji ile karşılaştığında veya bilgisayar kullanmak, video oyunları oynamak, yeni bir işte çalışmak gibi durumlarda yeni görev türlerine adapte olmaktadır. Nörobilim araştırmaları, beyinde yeni görevlerin öğrenilmesinde yer alan bazı mekanizmaları tanımlamaya başlamıştır (Bkz., Hill ve Schneider, 2006).

Beynin yapısı, parçaları ve işlevleri hakkında kısa bir bilgi vermek yararlı olacaktır (Bkz., Erbaş, 2020; Saraçlı ve diğerleri, 2012; Le Doux, 1996, 2000). Beynin, iç ve dış kısımları bir portakala benzemektedir. Beynin portakal kabuğuna benzeyen dış kısmına korteks/kabuk adı verilmekte ve bu kısım frontal, temporal, pariyetal ve oksipital olmak üzere 4 loba yani parçaya ayrılmaktadır. Bu parçaların ayrılmasındaki temel neden kortekste derin yarıkların olmasıdır. Bu yarıkların olması beyin loblarının birbirinden ayrı çalıştığı anlamına gelmez, beyin lobları birbirinden ayrı çalışmazlar. Portakalın meyvesine benzetilen iç kısımda ise talamus, hipotalamus, epifiz, bazal ganglionlar ve limbik sistem olarak isimlendirilen parçalar bulunmaktadır. İnsanın muhakeme yaptığı ve mantıksal kararlar verdiği bölge frontal lob kısmında olup, frontal lobun hemen alnın arkasında bulunan ön kısmı "prefrontal korteks" de gerçekleşmektedir. Hayvanlarda bu beyin bölgesi bulunmamaktadır. İnsan beyinin primatlarla ortak olan ve temel duygu ve dürtülerin kaynağı olan limbik sistemdir. Oysa neokorteks insana özgü bir yapıdır. Evrimsel olarak daha eski olan limbik beyin 500 milyon yıl önce gelişmiştir. Neokorteks ise sadece 5 milyon yaşındadır ve şimdiki halini 60 bin yıl önce almıştır. Bilinçliliği temsil eden neokorteksin evrim sürecinde genç olduğunu, aslında bilinçdışı işleyişlerin evrim boyunca yaygın görülen bir kural gibi olduğunu söylemek mümkündür. Evrimsel olarak bakıldığında; doğal seleksiyon varolan üzerinden işlemiştir. Bu nedenle neokorteksin limbik sistemin yerini aldığı söylenemez. Limbik sistem, evrim süreci boyunca hayatta kalabilme işlevlerini geliştirerek varlığını devam ettirmiştir.

Prefrontal korteks üç kısımdan oluşmaktadır; haz algısının gerçekleştiği orbitofrontal bölge, hata tespit merkezi olan ventromedial bölge ve akıl/bilinç kısmını temsil eden dorsolateral bölge. İnsan rasyonel karar verirken beynin prefrontal korteksi aktive olmaktadır. Hipokampus (hafıza merkezi) ve amigdala (korku ve kaygı merkezi) temporal lobda bulunmaktadır. Hipotalamus hayatta kalmanın temel davranışlarını yerine getirmekte, olaylar ve detaylarla ilgili anıları depolamaktadır. Amigdala ve nukleus accumbens/NAc (haz ve bağımlılık merkezi) limbik sistemin parçalarıdır. Amigdala duygusal bellek işlevi görmektedir; duyuşsal uyarının, duygusal bellekteki bir deneyimle eşleşip eşleşmediğini tararken hızlı ve genelleyerek işlem yapmaktadır. Bu şekilde, benzeşen olayın şiddeti, önemi, zamanı gibi parametreler değerlendirilmeden hızlı bir tepki oluşturulması hedeflenmektedir.

Davranışlarımızın neokorteks tarafından kontrol edildiği ve neokorteksten limbik yapılarla doğru bir nöral ağ bağlantısı olduğu yönündeki beklentiye rağmen bu konu üzerine yapılan çalışmalar limbik yapılardan neokortekse uzanan yaygın bir nöral ağ yapısının olduğunu gösterilmiştir. Limbik sistem, prefrontal bölgedeki haz merkezi ile bağlantılıdır ve bu bağlantı limbik sistemde meydana gelen hazın bilinç seviyesine ulaşmasını sağlamaktadır. Limbik sistem, neokorteksin işleyişini etkileme becerisine sahiptir (Atkinson, 2005). Limbik beyinden neokortekse uzanan nöral ağlar aracılığıyla duygular mantıklı karar vermeyi etkilemektedir (Siegel, 2001). Özellikle baskı veya stres altında iken düşünen beyin olarak adlandırılan neokorteks hala analiz edip bir karara varırken bile kontrolü ele alan tarafın beyin duyuşsal merkezi olan amigdala olduğu belirlenmiştir. Amigdala, korkunun işlenmesi ile yakından ilişkilidir. (LeDoux 1996), ancak genellikle daha genel olarak uyanıklığı sürdürmekle ilişkilendirilir (Phelps ve Anderson, 1997).

Dış dünyadan gelen duyuşsal uyarıların talamustan neokortekse ulaşmasından çok daha önce talamus amigdala arasındaki direkt bağlantılar vasıtasıyla amigdala önceki duyuş kayıtlarıyla karşılaştırma yapmakta ve her olayın kişi için duyuşsal tehdit oluşturup oluşturmadığını değerlendirmektedir. Amigdala önceden tehdit oluşturan bir durumu anımsatan her uyaranda alarm sinyallerini tüm beyne göndermekte ve böylelikle kaç ya da savaş tepkisinin oluşmasına yol açmaktadır. "Beynin duyuşsal merkezleri, beynin rasyonel kısmına şekil almasını veya dışarı çıkmasını söyler; beyin rasyonel kısmı bunu kabul eder ve duyuşsal beyni destekleyen kanıtlar aramaya başlar ve duyuşsal seçimin neden iyi bir seçim olduğuna dair nedenlerin araştırılmasında bir müttefik haline gelir.

Ancak tüm bunlar insanlar farkına varamayacak kadar hızlı bir şekilde gerçekleşmektedir” (Harrison, 2012; Atkinson, 2005). Özetle, amigdalanın oluşturduğu sinyal neokortekse ulaşım değerlendirildiğinde amigdala zaten çoktan harekete geçmiştir.

Geleneksel görüşe göre, en doğru kararlar duygularımızın etkisinde kalmadan mantıklı düşünerek verilen kararlardır. Oysa ki, psikoloji ve nöroloji karar verme süreçlerimizin çoğunun bilinçsiz ve duygusal bir düzeyde yapıldığını giderek daha fazla keşfetmektedir. Küçük hesaplamalar gibi sıradan ve basit konuları düşündüğümüzde, rasyonel planlamayla ilişkili beyin alanlarının (ön-ön korteks gibi) daha aktif olduğu görülmüştür. Ancak yeni bir işleme yatırım yapmak gibi zor veya belki de 10 milyon dolarlık bir piyango bileti satın almak gibi heyecan verici ilginç aktiviteler hakkında düşünürken, dopamin sistemi gibi duygularla ilişkili beyin alanları (orta beyin) daha aktif hale gelmektedir (Harrison, 2012).

İnsan beyni bilinçsizce yapılan herhangi bir eylem veya duygu karşısında bilinçli bir açıklama üreten "yorumlayıcı" bir işleve sahiptir. Beyin bu işlevi sayesinde tüm bilgilerin anlamlı olmasını sağlamakta ve insanların mevcut fikriyle örtüşmesini sağlayacak inancı yaratmaktadır. Tamamen tesadüfe dayalı bir şey satın almak söz konusu olduğunda kararı veren mantıklı tarafımız değil duygulardır ve o fikrin kabulü otomatik olarak gerçekleşmektedir. Kabul edilen fikrin sonradan reddedilmesi kabulünden daha fazla çaba gerektirdiği için en sonunda insanın inanma isteği ağır basmakta ve kararı verdikten sonra iyimserlik önyargısı egoyu korumak için devreye girmekte ve onu ikna etmek için elinden geleni yapmaktadır (Harrison, 2012).

Damasio (1998)'ya göre kişiler çok akılcı düşündüklerini zannettikleri anlarda bile farkına varamadıkları bilinçdışı duyguları onların kararlarını etkilenmektedir. Duygular, biyolojik ve kültürel evrim yoluyla geliştirilen hızlı ve anlık tepkilerdir. Hızlı ve etkilidirler çünkü hayatta kalmak için önemlidirler. Bu açıdan duyguların da rasyonel olduğu söylenebilir. Bize zarar verecek bir hayvanla karşılaştığımızda durup düşünmek yerine kaçmayı tercih ederiz. Tehlikeli durumlar karşısında verilen korkuya dayalı duygusal tepkinin mantıklı olduğunu söylemek yanlış olmayacaktır.

Duyguların karar vermede gerçekten güçlü bir etkiye sahip olduğu tezi, Damasio (1998) ve Damasio ve diğerleri (1994)'nin beyin hasarlı hastalar üzerine elde ettikleri bulgular ile desteklenmiştir. Damasio, beyindeki tümör nedeniyle beyin hasarı oluşmuş hastası Elliot ile ilgili

olarak, hafızasında ve mantık yürütmesinde hiçbir eksiklik olmamasına ve entelektüel/motor işlevlerini korumasına rağmen en sıradan kararları bile veremediğini tespit etmiştir. Karar verme becerileri ve duygusal işleyişin birlikte bozulduğu ventromedial prefrontal korteks hasarlı olgular, beyin işleyişinde duyguların öncelikli rolü olduğunu göstermiştir. Ventromedial prefrontal lob hasarı olan onbir olguda benzer sonuçlar elde edilmiştir. Hastalar basit kararlar vermekte zorlanmakta, günü planyamama ve sorumsuz davranış eğilimleri sergilemektedirler. Tüm hastaların beyin görüntüleme bulgularında bilateral ventromedial prefrontal lob hasarının duygu işleyişinin bozulmasına yol açtığı ve bunun da karar verme mekanizmalarını bozduğu tespit edilmiştir. Bu konu ile ilgili ilk bulgu, 1848 yılında demiryolu işçisi Phineas Gage'in, yanağından girip başının tepesinden çıkan bir demir parçasıyla geçirdiği iş kazası sonrası sergilediği davranış değişikliklerine ilişkindir. Bu vakanın orijinal olarak aktarıldığı kaynak Damasio'ya aittir (Tanrıdağ, 2020). Kayaları patlatarak tren yolu açan bir işçi olan Phineas Gage'in elinde tuttuğu demir çubuk patlamanın şiddetiyle fırlar ve Gage'in sol yanağından girip, kafatasını alttan delip, beyinin ön tarafına yakın olarak kafatasının üst tarafından hızla dışarı çıkar. Bu 6 kilodan ağır, 1 metreden uzun, 3,5 santimetre çapındaki çubuk 30 metreden daha uzak bir mesafede kan ve beyin parçaları ile kaplı bulunur. Gage'in anında ölmemiş olması, bilincinin açık olması ve kaldığı pansiyona getirilirken kağından çok az yardımla inmesi ve yürümesi şaşkınlık yaratmıştır. Gage'in beyin yaralanmasının zihinsel yansımaları 20 yıl sonra Dr. Harlow tarafından ortaya çıkarılır. Gage'in bu kazadan sonra ilginç biçimde dikkat, algı, hafıza, zeka ve konuşma yetisine zarar gelmemiş olmasına rağmen kaza öncesi edindiği sosyal adet ve ahlak kuralları kaybolmuştur. Gage düzensiz, saygısız, ağza alınmayacak küfürler eden, çevresindekilere çok az hürmet gösteren, havai ve kararsız, geleceğe yönelik iyi ve olumlu kararlar alamayan birisi olmuştur. 146 yıl sonra yapılan değerlendirmelere göre, demir çubuğun Gage'in beyinde prefrontal kortekse zarar verdiği anlaşılmıştır.

Ekonomi literatüründe ekonomik modellerin soyut ve teorik bir yapıya dayandırılması nedeniyle karar vermede duyguların işlevi uzun yıllar dikkate alınmamıştır. Duyguların ekonomiyi nesnellikten uzaklaştıracağı ve bilimsel temellerini sarsabileceği düşünülmüştür. Gerçi Adam Smith ekonomik kararlarda duyguların rolünü inkar etmez. Ancak savaş sonrası neoklasik iktisatçılar, disiplinlerini daha sağlam bir metodolojik zemine oturtmaya ve aynı zamanda teorilerinin öngörü gücünü



geliştirmeye yönelerek temel varsayımlarını insanların tercihleri olduğu düşüncesine oturtmuşlardır. “Fayda” yerine “tercih” i kullanarak, açıkça ekonominin psikolojiyle olan bağı koparmak istemişlerdir. Bu iktisatçılar, insanların zevk, acı ve/veya diğer zihinsel durumlarla motive edilebileceğini inkar etmemişler ancak motivasyon, tercih oluşturma ve seçim konularında agnostik kalmayı seçmişlerdir. Dahası, sık sık bu tür konuların ekonominin kapsamı dışında olduğunu savunmuşlardır. (Mandler 1999). Nitekim, ekonomide risk ve belirsizlik altında karar verme süreci bireyin rasyonelliği ilkesine dayandırılan “beklenen fayda teorisi” ile açıklanmıştır. Çalışmanın takip eden kısmında, bu teorisinin özelliklerine ve anomalilerini ortaya koyan deneysel araştırmalara yer verilmektedir.

#### 4. BEKLENEN FAYDA TEORİSİ VE ANOMALİLERİ

Bireyler alternatif eylem biçimleri arasında seçim yaparken, bu eylemlerin ne gibi sonuçlar doğuracağı konusunda nadiren kesin bilgi sahibidirler, kararlar genellikle risk ve belirsizlik koşulları altında alınmaktadır. Ekonomik belirsizlik altında alternatif seçimler arasında bireylerin karar verme davranışını açıklamada halen yaygın olarak kullanılan temel yaklaşımlardan biri beklenen fayda teorisidir. 1738 yılında Daniel Bernoulli tarafından geliştirilen ve belirsizlik halinde insan davranışlarını ölçülebilir bir fayda fonksiyonundan hareketle açıklayan bu teori, John von Neumann ve Oskar Morgenstern (1944) ’in türettikleri varsayımlarla iktisat teorisinin kullandığı standart bir araç haline gelmiştir (Loewenstein ve diğerleri, 2008).

Beklenen fayda teorisinin temel varsayımları şunlardır: Birinci varsayım, karar verme sürecinde karşılaşılan alternatifler birbirilerine tamamen eşit olmadığında insanlar alternatiflerini sıralayabilmektedirler. Diğer ifadeyle, tercihler tam sıralıdır; A ve B seçenekleri için  $A < B$ ,  $A > B$  veya  $A = B$  koşullarından sadece biri doğrudur. İkinci varsayım; tercihler geçişlidir; eğer bir kişi A’yı B’ye, B’yi C’ye tercih ediyorsa, C’yi de A’ya tercih eder ( $A > B$  ve  $B > C$  ise  $A > C$  doğrudur). Üçüncü varsayım ise, tercihler süreklidir. Eğer bir kişi A’yı B’ye, B’yi C’ye tercih ediyorsa, B ile arasında kayıtsız kalacağı A ve C’nin bir kombinasyonu bulunmaktadır. Diğer bir ifadeyle  $A > B > C$  olduğunda  $0 < \alpha < 1$  ise, A, C’yi B’ye eşdeğer hale getirebilen bir  $\alpha$  değeri vardır. Dördüncü varsayım, bireyler rasyoneldir (bireylerin rasyonel ve tutarlı olduğu matematiksel olarak da tanımlanmıştır (Wu, Pontley, 1986).

Bu varsayımlar, tüketicilerin yapacakları seçimlerin sonuçları ile ilgili bilgi sahibi olduklarını ve seçenekler içerisinde de en iyisini seçme yetisine sahip olduklarını göstermektedir. Örneğin, herhangi

bir şans oyununda getirisi en yüksek seçeneğin kazandırma olasılığı yüksek ise bu seçeneğin kazandırma olasılığı %100 olan yani kesin olan ancak orta derecede getiriye sahip bir sonuca tercih edilmelidir. Beklenen fayda teorisine göre insanlar her bir eylemin elde edilmesi umulan olası sonuçlarını veya beklenen faydasını değerlendirerek en büyük toplamı veren eylem planını seçerler.

Beklenen fayda teorisi, bireylerin karar alma aşamasında faydalarını maksimize edecek şekilde davrandıklarını varsaymaktadır. Oysa, faydanın gerçekten maksimize edilebilmesi için çeşitli olası sonuçların nasıl yaşanacağı hakkında bir tahmin yapmak gerekmektedir. Ancak bu tahminlerin sistematik olarak önyargılı olması durumunda fayda maksimize edilemeyecektir (Kahneman ve Thaler, 2006). Yapılan bir çok deneyde bu sistematik hatalar tespit edilmiştir. Bir rulet oyununda ardarda kırmızı geldikten sonra bir sonraki turda siyah geleceğine inanan bir kumarbazın yanılması, bir yazı tura oyununda yazı veya tura gelme olasılığı bir önceki atışa bağlı olmamasına ve oyun dizilimi tamamen tesadüfi olmasına rağmen kişilerin oyun boyunca ortaya çıkan dizilimi oyunun temel bir özelliği gibi algılamaları, bir hastanede ardı ardına doğan bebeklerin cinsiyetinin (EEEEKK), (KKKKKK) ve (EKEEKE) şeklinde sunulan sıralama seçeneklerinden, ilk iki sıralama düzenli olduğu için üçüncü seçeneğin gerçekleşme olasılığının daha yüksek olduğunu tahmin etmeleri sistematik hataların yapıldığının göstergeleridir. (Tversky ve Kahreman 1971; Kahreman ve Tversky, 1974)

Beklenen fayda teorisi görünüşte bir dizi mantıklı varsayımdan türetilbilmesine ve yüzeysel olarak kabul edilebilir olmasına rağmen insan zihninin rasyonel modellere uygun çalışmadığını öne süren araştırmalara zemin hazırlamıştır. Bu teori ile tutarsız olan çok sayıda araştırma, beklenen fayda anomalilerini ortaya çıkarmıştır. Bu konuda yapılan en önemli çalışmalar içerisinde Kahneman ve Tversky’nin yaptıkları araştırma ve deneyler ön plana çıkmaktadır.

Kahneman ve Tversky insanların özellikle riskli durumlarda beklenen fayda teorisine göre karar vermediklerini ileri sürmekte ve fayda kavramı yerine değer kavramını kullanmaktadırlar. Onlara göre insanlar beklenen fayda yerine olayın gerçekleşme kesinliği, olasılık gibi durumlara göre kararlarını vermektedirler. Kahneman ve Tversky (1979) yaptıkları bir deneyde, katılımcılara %33 olasılıkla 2.500 dolar, %66 olasılıkla 2.400 dolar ve %1 olasılıkla 0 getiri sağlayan A seçeneği ile, %100 olasılıkla 2.400 dolar sağlayan kesin getiri arasında bir seçim yapmaları istenmiş ve katılımcıların %82’si olasılığı en yüksek ve kesin getiri sağlayan B

seçeneğini tercih etmiştir. Oysa aynı katılımcılara bu kez de %33 olasılıkla 2.500 dolar ve %67 olasılıkla 0 getiri sağlayan C seçeneği ile, %34 olasılıkla 2.400 dolar ve %66 olasılıkla 0 getiri sağlayan D seçeneği arasında tercih yapmaları istenmiş, katılımcıların %83'ü C seçeneğini tercih etmişlerdir. Halbuki gerçekleşme olasılığı en yüksek ve en fazla getiriyi sağlayan ilk seçimdeki davranış eğiliminin ikincisinde de olması ve katılımcıların D seçeneğini seçmeleri beklenirdi.

Kahneman ve Tversky (1979) nin yaptıkları bir başka deneyde ise katılımcılara %90 olasılıkla 3.000 dolar kazanç, %45 olasılıkla 6.000 dolar kazançtan hangisini tercih ettikleri sorulmuş, katılımcıların %86'sı gerçekleşme olasılığı daha yüksek ancak kazanç olarak daha düşük olan birinci seçeneği tercih etmiştir. Oysa aynı gruba, %90 olasılıkla 3.000 dolar kayıp, %45 olasılıkla 6.000 dolar kayıp seçenekleri sunulduğunda %92'si kayıp olasılığının daha az ancak kayıp tutarının daha fazla olduğu ikinci seçeneği tercih etmiştir. Bir başka deneyde ise katılımcılara, piyangodan % 0.1 olasılıkla 5.000 dolar kazandıracak A seçeneği ile kesin olarak 5 dolar kazandıracak B seçeneği arasında tercihleri sorulduğuna, katılımcıların %72' si A seçeneğini tercih etmiştir. Aynı katılımcılara, piyangodan % 0.1 olasılıkla 5.000 dolar kaybettiren B seçeneği ile kesin olarak 5 dolar kaybettiren D seçeneği arasında tercihleri sorulduğunda %83'ü D seçeneğini tercih etmiştir. Bu deneylerden ortaya çıkan sonuç; insanlar kazanç sözkonusu olduğunda riskten kaçınmakta ve daha düşük tutarlar olsa da olasılığı daha yüksek ve kesin olanı seçmektedirler. Kayıplar sözkonusu olduğunda ise daha fazla risk almakta ve kayıp yüksek olsa da gerçekleşme olasılığı daha düşük olanı tercih etmektedirler. Literatürde kayıptan "kaçınma davranışı" olarak bilinen bu yaklaşıma göre insanlar kazançlara nazaran kayıplara daha fazla duyarlıdır.

Kahneman ve Tversky (1979) bireylerin elde edecekleri kayıp ve kazançları beklenen fayda teorisinde olduğu gibi nihai zenginlik düzeyi açısından değerlendirmediklerini belirtmektedirler. Beklenen fayda teorisinde belirli bir sonucun faydası sadece o sonuca bağlı olarak ele alınmamakta, o noktaya kadar biriken tüm varlıklar ile ilişkilendirerek açıklanmaktadır. Örneğin, % 50 oranında 20 \$ kazanma şansı ve % 50 oranında 10 \$ kaybetme şansı sunan bir kumarda, eğer servetiniz 1 milyon dolar ise beklenen fayda teorisi 20 \$ kazanma durumunda fayda düzeyini 1.000.020 \$, 10 \$ kaybetme durumunda ise 999.990 \$' olarak hesaplar. Kahneman ve Tversky (1979) göre bireyler kayıp ve kazanımlarını nihai zenginlik olarak hesaplamak yerine daha sınırlı olan bir bakış açısıyla kaybettikleri ya da kazandıkları miktara

odaklanırlar. Örneğin bir kumar oyununda odaklanılan esas nokta %50 oranında 20 \$ kazanma şansı ya da %50 oranında 10 \$ kaybetme şansıdır. Hatta, kayıptan kaçınma fenomeninde ifade edildiği gibi insanlar kazanımlardan çok kayıpları sevmeme eğilimindedir (Tversky & Kahneman 1992). Benartzi ve Thaler (1995), Gneezy ve Potters (1997), Genesove ve Mayer (2001) kayıptan kaçınma davranışının hisse senetleri yerine tahvillere yatırım yapma tecihinden, değeri düşen evlere ve stoklara tutunma eğilimine kadar geniş bir yelpazeyi açıklamaya yardımcı olabileceğini belirtmektedir.

Yapılan psikolojik deneylerde katılımcıların karar vermede rasyonel davranmadıklarının tespit edilmesi beklenen fayda teorisinin temel varsayımlarının geçerliliğine şüphe düşürmektedir. Read ve Van Leeuwen (1998) ofis çalışanlarına sağlıklı (meyve, meyve suyu) ve sağlıklı bir atıştırmalık (şeker çubuğu) arasında seçim yapmalarını istedikleri bir deneyde, işçilerin aç veya tok olmasını bekledikleri bir saatte seçimleri sorulmuştur. Açlık ve diğer içgüdüsel durumlardaki geçici değişikliklerin bir sonucu olarak tercihlerin genellikle dalgalanması beklenen bir durumdur ve kişinin iştah durumu yapacağı yemek seçimi tercihleri üzerinde etkili olacaktır. Deneye katılanların, aç olduklarında (öğleden sonra geç saatlerde) veya doyduklarında (öğle yemeğinden hemen sonra) 1 hafta içinde alacakları sağlıklı ve sağlıklı atıştırmalıklar arasında önceden seçim yapmaları istenmiştir. Daha sonra katılımcılar 1 hafta içerisinde belirlenen bir zamanda acil bir seçim yapmak durumunda bırakılıp, seçimlerini değiştirme fırsatı sunulmuştur. Deney sonrasında aç katılımcıların, tok olanlara göre daha sağlıklı atıştırmalıkları tercih ettikleri görülmüştür.

Kahneman ve Tversky (1972) belirsizlik altında karar verirken yapılan sistematik hataları yaptıkları başka deneylerle de tespit etmişlerdir. Deneklere 100 profesyonelden - mühendisler ve avukatlar - oluşan bir gruptan rastgele örneklediği iddia edilen birkaç kişinin kısa kişilik tanımları gösterilmiş ve her betimleme için bir avukattan çok bir mühendise ait olma olasılığını değerlendirmeleri istenmiştir. İlk deneyde deneklere, açıklamaların yapıldığı grubun 70 mühendis ve 30 avukattan oluştuğu ikinci deneyde ise grubun 30 mühendis ve 70 avukattan oluştuğu söylenmiştir. İlk deneyde yapılan betimlemeye göre avukata göre mühendis olma olasılığı daha fazla olmasına rağmen ve ikinci deneyde ise avukat olma olasılığı daha yüksek olmasına rağmen denekler her iki deneyde de aynı olasılığı söylemişlerdir. Oysaki, Bayes kuralına göre olasılıkların oranı 0.7/0.3'dür.

Yine, rasyonel seçim anomaliliklerini gösteren bir başka deneyde Tversky ve Kahneman (1981) katılımcılara ABD’de, 600 kişiyi öldürmesi beklenen, Asya’dan gelen alışılmadık bir salgın bir hastalıkla karşı karşıya kalmaları durumunda iki çift problemle mücadele programlarından birisini seçmeleri istemişlerdir. Bu programlardan ilki “kazanma” diğeri ise “kaybetme” durumuna işaret etmektedir. Kazanma durumuna istinaden eğer A programı uygulanırsa 200 kişi kurtulacak, B programı uygulanırsa 1/3 olasılıkla 600 kişi kurtulacak, 2/3 olasılıkla kimse kurtulamayacaktır. Kayıp durumuna istinaden ise, eğer C programı uygulanırsa 400 kişi ölecek, D programı uygulanırsa 1/3 olasılıkla kimse ölmeyecek ve 2/3 olasılıkla 600 kişi ölecektir. Katılımcıların çoğu A’yı B’ye ve D’yi C’ye tercih etmişlerdir. Oysa ki, A programı C’ye, B programı da D’ye özdeştir.

Mikro tabanlı karar verme süreçlerinde yapılan hataların en önemli nedeni olarak gösterilen sınırlı rasyonellik sadece bireysel değil aynı zamanda çeşitli örgütlerdeki profesyonel grup karar verme süreçlerinde de etkili olmaktadır. Langevoort (2000) ticari şirketlerin karar verme aşamasında düştükleri hata ve yanlışlıkları açıklarken bilişsel tutuculuk (cognitive conservatism) ve kararın basitleştirilmesi (decision simplification) kavramları üzerinde durmaktadır. Ona göre, grupları oluşturan insanların oluşturdukları şemalar ve bu şemaların doğruluğu hakkındaki aşırı güven, daha önce verilen kararların yeniden düşünülmesi ve değerlendirilmesi önündeki en büyük engeldir. Karar sonrası değerlendirmelerin – eğer varsa – yol açtığı değişiklikler hem nitelik hem de nicelik açısından çok zayıf kalmaktadır. Verilen kararın bir şema olduğu düşünülürse, Lengevoort’a (2000) göre, bunun şu veya bu nedenle değiştirilmesinin bireylerde ve grupta yaratacağı kaygı, daha iyi seçenekler bulunmuş olsa bile önceden verilen kararın diretilmesine yol açmaktadır. Bu nedenle oluşan grup kararı kendi başına bir grup düşünme (groupthink) haline gelmekte ve hem grubun hem de grup elemanlarının katı ve miyop bir bakış açısına sahip olmalarına neden olmaktadır. Grubun kimliğinden ve grubu oluşturan kişilerin özelliklerinden bağımsız olarak, grup kararlarının bireysel kararlardan daha başarısız olacağı düşünülmektedir.

#### **5. RİSK VE BELİRSİZLİK ALTINDA KARAR VERME DAVRANIŞI: DENEY VE BULGULARI**

Loewenstein ve diğerleri (2001), insanların karşılaştıkları risklere iki düzeyde tepki verdiklerini varsaymaktadır; insanlar genellikle gerçekleşme olasılığı düşük olsa da ilk kez karşılaştıkları bir olaya duygusal olarak aşırı tepki verirken, çok daha

bilindik ve gerçekleşme olasılığı çok da yüksek bir olaya daha az tepki verme eğilimi gösterirler. 11 Eylül saldırısının hemen sonrasında insanlar terörizm riskine aşırı tepki verirken, araba kullanırken bir şeyler yemek ya da içmek, cep telefonu ile konuşmak, emniyet kemerleri ve çocuk koltuklarından tam olarak yararlanmamak gibi trafik kazalarına yol açabilen olaylara daha az tepki vermektedir. 11 Eylül’de ölen yaklaşık 6000 kişiye rağmen ABD’deki diğer ölüm nedenlerinden ölenlerin sayıları çok daha yüksektir (Ruby, 2002). Oysa, 11 Eylül saldırısının gerçekleştiği 2000 yılında ABD’de trafik kazalarında ölenleri sayısı 42,000 civarındadır. Loewenstein ve O’Donoghue (2004) karar verme davranışının "müzakereci" ve "duygusal" sistemler arasındaki etkileşimin sonucu olduğunu ancak hangi sistemin kontrol altında olduğunu tespitinin stokastik bir süreç olduğunu varsaymak yerine normalde duygusal sistemin davranışı kontrol ettiğini ve fakat müzakere sisteminin maliyetli bilişsel çaba veya "irade" göstererek duygusal sistemin tercihini etkileyebileceğini varsaymaktadır.

Risk ve belirsizlik altında insanların verdikleri duygusal tepkileri anlamak için beynin sinir devrelerinin beklentilerden sapmalara yanıt verme eğilimini ortaya koymak gerekmektedir. Beynin yapısını ve işlevlerini inceleyen nöroloji bilimi bu konuda yararlı bilgiler sunmakta, insan beyninin özellikleri, işlevleri ve risk ile belirsizlik altında beynin hangi kısımlarının aktive olduğunu belirlemektedir. MacLean beyni üçlü bir mimari yapı olarak görmektedir. Birincisi, korku ve saldırganlık gibi ilkel duyguların merkezi olan ve evrimsel olarak eski sürüngen beynidir (striatal kompleks ve bazal gangliyon). İkincisi, korku gibi ilkel sürüngen duygusal tepkilerini artıran ve aynı zamanda sosyal duyguları detaylandıran "eski" memeli beynidir. Bu beyin sistemi, Papez devresinin talamus, hipotalamus, hipokampus ve singulat korteks gibi bileşenlerinin birçoğunu ve özellikle amigdala ve PFC gibi önemli ek yapıları içerir. Son olarak, "yeni" memeli beyni olarak adlandırılan neokorteksten oluşan, duyguyu bilişle birleştiren ve diğer sistemler tarafından yönlendirilen, duygusal tepkiler üzerinde yukarıdan aşağı kontrol uygulayan beyindir (LeDoux, 1996).

Beynin mekanizmasında duygu ve biliş bütünselliği Platon’un ünlü metaforunda ele alınmıştır. Platon insan zihnini iki atın çektiği bir araba olarak tasvir eder. Rasyonel beyin arabacıdır; dizginleri tutar ve atların koştuğu yeri seçer. Atlar kontrolden çıkarsa, arabacının sadece kırbağını çıkarması ve yetkisini yeniden ele alması gerekir. Atlardan biri iyi yetiştirilmiş ve iyi huyludur, ancak en iyi arabacı bile diğer atı kontrol etmekte güçlük çeker. Platon’a



göre bu inatçı at olumsuz ve yıkıcı duyguları temsil eder. Arabacının görevi kara atın vahşi koşmasını önlemek ve her iki atın da ilerlemesini sağlamaktır. Bu basit metaforla zihin çelişkili, akıl ve duygu arasında parçalanmış olarak görülmektedir. Bu nedenle, beynin "kara kutusu" açıldığında, atların (olumsuz ve yıkıcı duyguları simgeleyen) ve arabacının (rasyonel beyni simgeleyen) birbirine bağımlı olduğunu söylemek mümkündür. Duygunun olmadığı yerde mantık da olmayacaktır. Ekonomik açıdan bakıldığında, bunun temel bir bulgu olduğunu söylemek yanlış olmayacaktır. Ekonomik ajanların rasyonel kararlarının herhangi bir duygusal müdahaleden bağımsız olduğunu varsayamayız. Bu, davranışsal iktisadın ardından bir dizi erken nöroekonomik deneyle doğrulanmıştır. Çok sayıda nöroekonomik deney, davranışların beyinsel düzenlenmesinde duygusal ve bilişsel sistemler arasında koordinasyonun gerekli olduğunu kanıtlamaktadır (Serra, 2007).

Bir fMRI deneyinde, Knutson ve diğerleri (2007) deneklerin bir nesneye ilk kez maruz kaldıkları zaman çekirdek akümbenslerinin (NAcc) açıldığını tespit etmişlerdir. Bu sinirsel alan olumlu duygular ve ödül için gerekli olup, aktivasyonunun yoğunluğu öğeye olan arzuyu yansıtmaktadır. Denek, ürünün maliyetine maruz kaldığında ön insula ve PFC'nin aktive olduğu görülmüştür. Ön insula, "caydırıcı" duygular üretmektedir. Bu nedenle insanlar para harcamak gibi insulalarını heyecanlandıran her şeyden kaçınma eğilimindedir. Malın maliyeti normal düzeyinden önemli oranda düşük olduğunda PFC en aktif düzeyine ulaşmaktadır. Rasyonel alan risk ve ödülü hesaplarırken PFC'nin etkinleştiği belirlenmiştir. Böylelikle, her beyin bölgesindeki göreceli aktivite miktarını ölçerek deneklerin alışveriş kararları doğru bir şekilde tahmin edilmiştir. Ön insulanın olumsuzluğu NAcc tarafından üretilen pozitif duyguları aştığında denek malı satın almamayı tercih ederken, NAcc anterior insuladan daha aktif olduğunda ise malı satın almayı tercih etmektedir. Birçok kararda rasyonel PFC büyük ölçüde seyirci olmakta, NAcc ve anterior insula birbirleriyle etkileşime girip tartışırken bile sessizce ayakta durmaktadır.

İnsan beynindeki aktivasyonu ölçmeye yönelik yapılan bir başka deneyde Kahn ve diğerleri (2002) katılımcıların yakalanma ve kayba uğrama riskine maruz kaldıkları ve blöf gerektiren bir oyunda seçim yapmalarını istemişlerdir. Katılımcıların sonucunu bilmedikleri bir seçim yaptıklarında amigdaladaki aktivasyonun arttığını ve bunun blöf gerektirmeyen dürüst bir oyundakine göre daha fazla olduğunu gözlemlemişlerdir. Knutson ve diğerleri (2001) beklenen kazanç arttıkça mutluluğun ve NAcc aktivasyonunun arttığını tespit etmişlerdir. Knutson

ve diğerleri (2003)' ne göre beklenen bir ödüle ulaşamama durumunda medial prefrontal kortekste aktivasyon, ödül beklenmeyen ancak ödüle ulaşılabilen durumdakinden daha düşüktür.

Ödül beklentileri beynin dopamin salgılayan bölgelerini harekete geçirmektedir. Beklenmeyen bir ödül sonrasında beyin daha fazla dopamin salgılamakta ve bu ise riskin daha kolay kabul edilmesine yol açmaktadır. Bu görüşü doğrulayan birtakım deneysel çalışmalar bulunmaktadır. Örneğin katılımcılara beklemedikleri bir anda meyve suyu ve su dağıtıldığında nükleus accumbens (NAcc) 'deki aktivasyonun arttığı gözlenmiştir. Beklenen meyve suyu ve su dağıtımı sonrasında nükleus accumbens (NAcc) 'deki aktivasyon beklenmeyen duruma göre daha düşük bulunmuştur (Berns ve diğerleri 2001, McClure ve diğerleri, 2003). Benzer şekilde Knutson ve diğerleri (2003) parasal ödül ve cezanın olduğu bir oyunda büyük bir ödül beklentisinin (NAcc)'deki aktivasyonu arttığını ancak ceza beklentisinde artırmadığını tespit etmişlerdir. Bir başka deneyde 1 dolar yerine 5 dolar kazanma şansı sözkonusu olduğunda (NAcc) aktivasyonun iki kat arttığı görülmüştür. Oysa para kaybı beklentisinde (NAcc) da aktivasyon gözlenmemiştir (Knutson ve diğerleri 2005). Bu durum kayıp sözkonusu olduğunda amigdalanın faaliyete geçmesi ile açıklanmaktadır (Christopher ve diğerleri, 2005).

Risk ve belirsizlik altında insan davranışına yön veren en önemli faktörün kazanma ve kaybetme duygusunun göreceli şiddeti olduğu söylenebilir. Kahneman ve Tversky insanların riskten kaçınma eğilimlerinin kazanma isteklerinden daha güçlü olduğunu ileri sürmekte ve yaptıkları bir çok deneyde kayıpların verdiği acının kazançların verdiği tatminden daha fazla olduğunu belirtmektedirler. İnsanlar bir şeye sahip olduklarında ona sahip olmadıkları duruma göre daha değerli bulurlar. Kahneman ve diğerleri (1990) satıcılar olarak adlandırılan bir grup katılımcıya bir malı karşılıksız verip çeşitli fiyatlardan satma seçeneği sunarken, seçiciler olarak adlandırılan başka bir katılımcı gruba ise sadece para verip o nesneyi çeşitli fiyatlardan satın alma seçeneği sunmuşlardır. Satıcılar ve seçiciler aynı servet pozisyonunda olmalarına rağmen satıcıların nesneyi elden çıkarmak için seçicilere göre daha fazla yüksek fiyat önerdikleri tespit edilmiştir. Bu durum, kayıpların kazançlara göre daha fazla önemsendiğini göstermektedir. Çünkü kazançlar eş değer miktardaki kayıplardan daha zayıf hissedilmektedir (Kahneman ve diğerleri, 1990)

Weber ve diğerleri (2007) yaptıkları bir deneyde insanların kayıpla karşılaştıklarında amigdala

aktivasyonunun arttığını gözlemlemişlerdir. Spesifik olarak her katılımcıya 32 şarkı verilmiş ve katılımcılara bunları satmaları durumunda ne kadar satacakları, satın almak istediklerinde ne kadar ödeme yapmak istedikleri sorulmuştur. Bulgulara göre satma koşulundaki amigdala aktivasyonu, satın alma koşulundakinden daha fazladır. Literatürde “kayıptan kaçınma” olarak bilinen bu durum, bireyin mülkiyetinde bulunan bir varlığa satın alma talebi olduğu zaman satış fiyatını elde edebileceği miktardan daha yüksek olarak belirleme davranışını da açıklamaktadır. Tom ve diğerleri (2007) kayıptan kaçınmanın sinirsel temellerini inceledikleri araştırmalarında katılımcılara bir dizi % 50 para kazanma ve % 50 para kaybetme şansı sunan kumar oyununu kabul etme ve reddetme seçeneklerini sunmuş ve beynin korku ve endişeyle ilgili aktivasyonunu izlemişlerdir; dopaminerjik hedefler olan dorsal ve ventral striatum ve VMPFC bölgesinde parasal ödüllerin öngörülmesi ve kazanılması ile ilişkili olarak kazançlar artarken aktivasyon artmış, kayıplar artarken aktivasyon düşmüştür. Bu düşüşün artıktan mutlak değer olarak iki kat daha fazla olduğu görülmüştür.

İnsanlar genellikle riskten kaçınmakla birlikte tüm bireylerde risk davranışı aynı değildir. Buna ilişkin yapılan bir deneyde Bechara vd. (1997) VMPFC bölgesinde hasarı olan ve olmayan bireylerin bir piyango oyunundaki davranışlarını karşılaştırmışlardır. Katılımcılara sunulan dört desteden kart çekmeleri istenmiştir. Bu destelerden ikisi 100 \$, diğer ikisi 50 \$ kazanç sağlamaktadır. Ancak 100 \$ kazanç sağlayan destelerde net negatif beklenen değere sahip az sayıda fakat önemli büyüklükte kayıplar da vardır. Deneyin sonucunda VMPFC hasarı olan ve olmayan tüm katılımcıların önemli kayıplara uğradıktan hemen sonra yüksek ödeme yapan durumlardan kaçındıkları görülmüştür. Ancak hasta olan katılımcıların belli bir kayba uğradıktan sonra daha yüksek kazanç sağlayan desteden yaptıkları seçim hasta olmayanların yaptığı seçimden çok daha hızlı gerçekleşmiştir. Benzer bir çalışma Davidson ve diğerleri (2000), Dolan (2002) tarafından yapılmış, riskten korkan katılımcıların diğer katılımcılara göre daha dezavantajlı oldukları ve duyguların işlenmesinde kritik olan bölgelere zarar veren katılımcıların bu tür hasarı olmayan katılımcılardan daha fazla para kazandıkları tespit edilmiştir. Negatif duygulanım, kayıptan kaçınma olarak yorumlanmıştır. Shiv ve diğerleri (2005) hislerin işlendiği kritik bölgelerdeki (amigdala, orbitofrontal cortex, sağ insular cortex, veya somasensory cortex) hasarlara bakarak insan davranışlarını karşılaştırdıkları bir deneyde katılımcılara 2,5 \$

kazanç veya 1 \$ kayıp sunan bir yazı-tura oyununda bahse girmeleri istenmiş ve deney sonucunda beynin bu bölgelerinde hasar olanların daha fazla para kazandıklarını tespit etmişlerdir. De Martino ve diğerleri (2006) katılımcıların yansıtma etkisine ters düşen seçimler yaptıklarında (yani, belirli kazanımlar karşısında riskli kazançlar, riskli kayıplar karşısında belirli kayıplar) ön singulat kortekste (ACC) aktivitenin daha fazla olduğunu belirlemişlerdir.

Belirsizliğin üstesinden gelmek için beyin bir öğrenme mekanizması geliştirmektedir. Beyinde birkaç öğrenme sürecinin bir arada var olduğu konusunda fikir birliği vardır. Daha doğrusu, psikologlar ve sinirbilimciler günümüzde beynin üç farklı sistem kullandığı konusunda hemfikirlerdir (Bouton, 2007; Rangel, Camerer ve Montague, 2008; Balleine, Daw ve O'Doherty, 2009; Dolan ve Dayan, 2013; Daw ve O'Doherty, 2014, Serra, 2019):

(1) Pavlovyan sistemler; bazı olumlu veya olumsuz uyarılara yanıt olarak edinilen, evrimle bağlantılı az sayıda davranışa değer veren bir öğrenme mekanizmaları kategorisidir, herhangi bir eylemden bağımsızdır. Bu mekanizma ile bir organizma, biyolojik olarak önemli olayların ne zaman meydana geleceği konusunda tahminlerde bulunmayı ve uyarıcıların olaylardan önce gelme eğiliminde olduğunu öğrenebilir. Pavlovcu davranışlar, tahmini öğrenme tarafından şekillendirilen davranışları yaymak için basit reflekslerden daha esneklerdir, ancak yanıtların kendileri de basmakalıp olduğu için aynı zamanda esnek değildirler. Pavlov öğrenmesinin, insanlar da dahil olmak üzere omurgalılarda olduğu kadar drosophila gibi böcekler de dahil olmak üzere birçok omurgasızda ve hatta deniz salyangozunda bile mevcut olduğu bilinmektedir.

(2) Alışılmış sistemler; basit bir deneme yanılma süreciyle birçok eyleme değer vermeyi öğrenebilir. Böyle bir öğrenme mekanizması, daha önce başarılı olan eylemleri tekrarlayarak çalışır. Bununla birlikte, tuhaf ve bazen uyumsuz bir esnekliğe sahiptir.

(3) Hedefe yönelik sistemler; beklenen etkilerine göre eylemlere değer verir. Bu öğrenme mekanizması, bilişsel bir haritada olduğu gibi eylemleri daha ileriye dönük olarak değerlendirir. Eylem-sonuç olasılığının bir temsiline bağlıdır.

Bireyin ekonomik kararlarında etkili olan unsurlardan biri de literatürde “hiperbolik indirgeme” olarak adlandırılan, insanların hemen alabilecekleri küçük ödülleri daha sonra alabilecekleri büyük ödüllere tercih etme eğilimidir. McClure ve diğerleri (2004) hipotezi test etmek için, katılımcıların beyin aktivitesini ölçerek hemen elde edilecek ödüller ile daha sonraki bir zamanda elde

edilecek ödüller arasında zamanlararası seçim yapmalarını istemişlerdir. Ödüller 5 ila 40 dolar arasında değişen amazon.com hediye çekleridir. Geciktirilmiş ödüller deney gününden altı hafta sonrasına kadar değişen zamanlarda elde edilecektir. Katılımcıların zamanlararası karar verirken yüksek aktivasyon gösteren beyin bölgelerinin olup olmadığını araştıran McClure ve diğerleri (2004), zaman tercihinde iki sinir sisteminin birleşik etkisini belirlemişlerdir. Limbik ve paralimbik kortikal yapılar tercihen hemen elde edilebilecek ödülleri içeren seçimleri devreye sokarken, aksine daha yüksek bilişsel işlevleri destekleyen fronto-parietal bölgeler tüm zamanlar arası seçimleri harekete geçirmektedir. Limbik bölgelerde frontoparietal bölgelere göre daha fazla aktivitenin olması daha küçük ve anlık ödüllerin seçilmesiyle ilişkilidir. Farklı yöntemlerle aynı sonuca varan diğer araştırmalar, bu limbik ödül bölgelerinde para kazanmaya veya kaybetmeye tepki olarak daha fazla aktivasyona sahip olan kişilerin, geciken ödüllerden daha fazla anlık ödüllere ağırlık verdiklerini belirlemişlerdir (Hariri ve diğerleri, 2006). Bu tarz araştırmalar bireylerin ekonomide sıklıkla kullanılan "alternatif maliyet"i ne kadar dikkate aldıklarının sorgulanmasına yol açmaktadır. Frederick ve diğerleri (2006) yaptıkları bir deneyde 14,99 \$ karşılığında bir videoyu satın almak ya da bu parayı ileride başka malı satın almak için kullanmak şeklinde tercihleri sorulduğunda bazı katılımcıların kendiliğinden fırsat maliyetlerini düşünmediklerini tespit etmişlerdir. O halde fiyatlar, fırsat maliyetlerini bilinçli bir şekilde değerlendirerek harcamayı her zaman caydırmıyorsa o zaman harcama kararlarında fiyatlar nasıl bir rol oynamaktadır? Knutson ve diğerleri (2007) yaptıkları bir deneyde katılımcıların beyinleri fMRI ile taranırken bir dizi indirimli tüketim malı satın alıp almama seçimlerine bakarak bu soruyu araştırmışlardır. Katılımcılara harcayabilmeleri için 20 dolar vererek kararlarından birini rastgele seçebilecekleri söylenmiştir. Deneyin sonunda katılımcılar her bir ürünü ne kadar beğendiklerini ve bunun için ne kadar ödemeye istekli olduklarını belirtmişlerdir. Knutson ve diğerleri (2007), katılımcıların ürünleri beğendiğini bildirme derecesinin, kendisinin gerçek satın alma kararlarıyla bağlantılı olan NAcc aktivasyonu ile pozitif yönde ilişkili olduğunu ancak katılımcıların fiyatı ilk kez gördükleri dönemde insula'daki aktivasyonun satın alma kararlarıyla negatif ilişkili olduğunu bulmuşlardır.

Gerçek dünyada insanlar genellikle olasılıklar hakkında açık bilgi sahibi olmadan belirsizlik koşulları altında karar almaktadırlar. Daniel Ellsberg (1961) insanların belirsiz olasılıkları kesin olandan

farklı şekillerde ele aldıklarını ileri sürmektedir. Yaptıkları bir deneyde, kırmızı ve siyah topların olduğu iki torbadan ilkinde 100 kırmızı ve siyah top bulunmakta ancak bunların oranları bilinmemektedir, ikinci torbada ise 50 kırmızı, 50 siyah top bulunmaktadır. Bir torbadan belirlenmiş renkte bir top çekmek 100 \$ kazandırmaktadır. Katılımcılar birinci torba için bahis oynamada kayıtsız kalmışlardır. Çünkü kırmızı ve siyah topun çıkma olasılığı % 50'dir. Benzer şekilde ikinci torba için de kayıtsız kalmışlardır. Bununla birlikte, katılımcıların büyük çoğunluğu ikinci torbadan kırmızı top çıkma bahsine girmeyi birinci torbaya tercih etmişlerdir. Aynı şekilde ikinci torbadan siyah top çıkma bahsine girmeyi birinci torbaya tercih etmişlerdir. Hsu ve diğerleri (2005) olumsuz duygunun belirsizlikten kaçınmada önemli bir rol oynadığını belirtmektedirler. Curley ve diğerleri (1986)'e göre insanlar belirsiz olasılıklara karamsar bir şekilde tepki vermekte, olasılıkları birer sonuçmuş gibi ele alıp riskten kaçınmaktadırlar.

## 6. SONUÇ VE DEĞERLENDİRME

Davranışsal ekonominin zamanla nöroloji bilimi ile yakınlık kurması ve nöroloji tekniklerinin ekonomiye uyarlanması ile yeni bir bilim dalı olarak gelişen nöroekonomi, bireysel karar vermede davranışsal ekonomiden daha kesin açıklamalar sağlamaktadır. Fonksiyonel Manyetik Rezonans Görüntüleme (fMRI), bireylerin iktisadi kararlarının oluşum aşamasında beyin fonksiyonlarını ortaya koymakta ve beynin müdahalesiz bir şekilde görüntülenebilmesine olanak tanımaktadır. Bu sayede yapılan çalışmalar ile beynin rekabet halindeki görevlerin gerçekleştirilmesine ilişkin karmaşık problemini nasıl çözdüğüne ilişkin önemli bulgular elde edilmektedir. Diğer taraftan beyin görüntüleme teknikleri iktisatçılara ekonomi dünyasında psikolojik olarak daha gerçekçi görüşleri benimseme konusunda ilham vermektedir.

Yapılan deneyler limbik sistemin neokorteksin işleyişini etkileme becerisine sahip olduğu, limbik beyinden neokortekse uzanan nöral ağlar aracılığıyla duyguların mantıklı karar vermeyi etkilediğini ortaya koymaktadır. Özellikle baskı veya stres altında iken beynin mantık kısmını temsil eden neokorteksin hala analiz edip bir karara varırken bile kontrolü ele alan tarafın beynin duygusal merkezi olan amigdala olduğu belirlenmiştir. Bireyler çok akılcı düşündüklerini zannettikleri anlarda bile farkına varamadıkları bilinçdışı duyguları onların kararlarını etkilenmektedir. Bireylerin iktisat teorilerinde öngörülmediği gibi faydalarını maksimize edecek şekilde davranmadıkları çünkü yaptıkları tahminlerde sistematik hatalar yaptıkları tespit edilmiştir. Yapılan birçok araştırma ve deney

beklenen fayda teorisinin anomalilerini ortaya çıkarmıştır. Yine yapılan deneyler, insanların risk ve belirsizlik altında karar verirken duyguların ne kadar önemli olduğunu ortaya koyarken, insanların kazanç sözkonusu olduğunda riskten kaçındıkları ve daha düşük tutarlar olsa da olasılığı daha yüksek ve kesin olanı seçtikleri, kayıplar sözkonusu olduğunda ise daha fazla risk aldıkları ve kayıp yüksek olsa da gerçekleşme olasılığı daha düşük olanı tercih ettikleri görülmüştür. İnsanların kazançlara nazaran kayıplara daha fazla duyarlı oldukları belirlenmiştir.

Deneysel beyin hangi kısımlarının aktive olduğunun belirlenebilmesi ekonomi davranışlarının anlaşılmasında önemli bir gelişmedir. İnsan beynindeki aktivasyonu ölçmeye yönelik yapılan birçok deneyde katılımcıların sonucunu bilmedikleri bir seçim yaptıklarında amigdaladaki aktivasyonun arttığını, beklenmeyen bir ödül sonrasında beyin daha fazla dopamin salgıladığı ve bunun ise riskin daha kolay kabul edilmesine yol açtığı bulgularına ulaşılmıştır. Diğer taraftan, para kazanırken NAcc'deki aktivasyonun arttığı, para kaybında NAcc'de aktivasyon gözlenmediği ve amigdalanın harekete geçtiği tespit edilmiştir. Risk ve belirsizlik altında insan davranışına yön veren en önemli faktörün kazanma ve kaybetme duygusunun göreceli şiddeti olduğu, insanların riskten kaçınma eğilimlerinin kazanma isteklerinden daha güçlü olduğu, kayıpların verdiği acının kazançların verdiği tatminden daha fazla olduğu yapılan birçok deneyde belirlenmiştir. İnsanların bir şeye sahip olduklarında ona sahip olmadıkları duruma göre daha değerli buldukları gözlenmiştir. Ayrıca, limbik yapının tercihen hemen elde edilebilecek ödülleri içeren seçimleri devreye sokarken, daha yüksek bilişsel işlevleri destekleyen fronto-parietal bölgelerin tüm zamanlar arası seçimleri harekete geçirdiği gözlenmiştir. Limbik bölgelerde frontoparietal bölgelere göre daha fazla aktivitenin olması daha küçük ve anlık ödüllerin seçilmesiyle ilişkilendirilmiştir.

Özetle, nöroekonomi, finansal kararlarda sıklıkla görülen iki davranış olan kayıptan kaçınma ve belirsizlikten kaçınma hakkında önemli açıklamalar sağlamaktadır. Nöroekonomi, soyut bilişsel buluşsal yöntemler varsaymak yerine, riskli bir kararın hedonik etkisinin öngörülmesinde, kodlanmasında ve hesaplanmasında yer alan sinir yapılarının etkileşimini ortaya koyarak kayıptan kurtulmayı açıklamaktadır. Buna göre, korku ve duygusal öğrenmeye dahil olduğu gösterilen amigdala, kaybın duygusal etkisini kodlamakta, kaybın olasılığını ve büyüklüğünü hesaplamaktadır.

Psikolojinin ekonomiye dahil edilmesinden ve davranışsal ekonominin yükselişinden hâlâ rahatsız

olan bazı iktisatçılar (Gül ve Pesendorfer) olsa da nöroekonomi sinirbilimciler tarafından geliştirilen en son teknolojilerden yararlanmaya devam edecektir. Tek bir nöronun aktivitesinin kaydedilmesine izin veren yeni deneysel mikroelektrot aracıyla, deneyler artık sadece davranışsal gözlemlere değil, aynı zamanda sinirsel verilere de dayanmaktadır. Bu, neo-davranışçılar tarafından yapılan deneylerle karşılaştırıldığında önemli bir ilerlemedir. Teknoloji giderek giyilebilir sensörler gibi daha taşınabilir hale gelecektir. Örneğin, etkileşim halindeki birkaç beyin aynı anda taranmasına atıfta bulunan hiper tarama olarak bilinen teknolojilerden bahsedilmektedir (Montague ve diğerleri 2002). Diğer taraftan birden fazla yöntemin kombinasyonu (örneğin, rTMS ve fMRI) şüphesiz yeni anlayışlara yol açacaktır. Hızla gelişen teknoloji, nörobilim ve psikolojiden ortaya çıkan yeni anlayışlarla nöroekonomi yeni gelişme ve buluşlara açık bir alandır. Bu gelişmelerle finans piyasalarında ve diğer piyasalarda bu kadar açık bir şekilde görülen patlama ve çöküş döngülerinin nedenleri de daha net bir şekilde ışık tutacaktır.

---

<sup>1</sup> 1870'lerdeki Marjinalist Devrim ile iktisatta matematiğin kullanılmaya başlanması ve zaman içerisinde yaygınlık kazanmasıyla iktisat teorisi soyut ispatlara indirgenen ve böylelikle yapılan araştırmaların matematik kullanımı ile daha pozitif ve bilimsel olduğunu gösteren bir gelişim sergilemiştir. Örneğin genel denge modellerinde birey sosyal ve psikolojik örgüsünden koparılıp atomistik bencil birey formuna indirgenmiştir. Matematiğin sağlamış olduğu analitik bir güçle iktisat tüm sosyal bilim dallarından farklı ve ayrıcalıklı bir statüye yükseltmek istenmiştir.

---

<sup>1</sup> İnsan ve hayvan deneylerinden elde edilen kanıtlar duygusal öğrenmenin amigdala ile ilişkili olduğunu göstermektedir. Amigdala hasarlı memelilerde duygusal yaşantılar genellenemez. Hatta amigdala hasarlı bir fare, kedinin kulağını dişlemeye kalkabilir. Öfke ve korku, amigdala tarafından aktive edilmektedir. Amigdala bir duygu gözcüsü olarak her deneyimi felaket belirtisi arayarak tarar. Gelen uyarı, bakış, ses tonu, imalı bir mimik, tehlike sinyali olarak algılandığında amigdala öfke ya da korku döngülerinden birini harekete geçirerek tüm beyne alarm sinyallerini gönderir. Öfke döngüsü, savaşma ve kendini korumaya dönük olmasına rağmen, korku döngüsü kaygı duyma, tehlikelerden kaçınma ve donmaya yol açabilir. Bu tepki, neokorteks uyarılıp da sorunu belirleyip bizi derin bir nefes alıp serinkanlı olmaya ikna etmeye çalışmadan çok önce gerçekleşmiştir. Geç de olsa neokortekse ulaşan



bilgi, amigdala tarafından uyarılan duygusal yanıtların etkisi altında işlenir. Her döngü kendine özgü düşünce, davranış kalıplarını da harekete geçirmektedir (Saraçlı ve diğerleri, 2012).

<sup>2</sup> Belirsizlikte alınan kararlar üzerine nöroekonomik deneylerin daha geniş bir incelemesi için Bkz. Platt ve Huettel (2008), Taya (2012).

## KAYNAKÇA

- Atkinson, B. J. (2005). Emotional Intelligence in Couples Therapy: Advances from Neurobiology and the Science of Intimate Relationships. W W Norton & Co.
- Baumgartner, T., Knoch, T., Hotz, D., Eisenegger, P., and C. Fehr (2011). "Dorsolateral and Ventromedial Prefrontal Cortex Orchestrate Normative Choice", *Nature Neuroscience*, 14(11), 1468-1474.
- Bechara A., Damasio, H., Tranel, D., Damasio, A.R. (1997). "Deciding Advantageously Before Knowing the Advantageous Strategy", *Science*, 275(5304), 1293-95.
- Benartzi, S. and Thaler, R. (1995). "Myopic Loss Aversion and the Equity Premium Puzzle", *The Quarterly Journal of Economics*, 110(1), 73-92.
- Berns, G.S., McClure, S.M., Pagnoni, G. and Montague, P.R. (2001). "Predictability Modulates Human Brain Response to Reward", *Journal of Neuroscience*, 21(8), 2793-98.
- Bouton, M.E. (2007). *Learning and Behaviour: A Contemporary Synthesis*, Sunderland, Massachusetts: Sinauer Associates Inc.
- Botvinick, M.M., Braver, T.S., Carter, C.S., Barch, D.M and Cohen, J.D. (2001). "Conflict Monitoring and Cognitive Control", *Psychological Review*, 108(3), 624-652.
- Braver, T.S. and Cohen, J.D. (2000). "On the Control of Control: The Role of Dopamine in Regulating Prefrontal Function and Working Memory". In *Attention and Performance XVIII: Control of Cognitive Processes*, ed. S Monsell, J Driver, pp. 713-37. Cambridge, MA: MIT Press.
- Christopher, T., Fox, C.R. and Poldrack, R.A. (2005). "Prospect Theory on the Brain? Toward a Cognitive Neuroscience of Decision Under Risk", *Cognitive Brain Research*, 23(1), 34-50.
- Cohen, J.D. (2005). "The Vulcanization of the Human Brain: A Neural Perspective on Interactions between Cognition and Emotion", *Journal of Economic Perspectives*, 19(4), 3-24.
- Cohen, J.D., McClure, S.M. and Yu, A.J. (2007). "Should I Stay or Should I Go? How the Human Brain Manages the Tradeoff between Exploitation and Exploration". *Philos. Trans. R. Soc. London Ser. B.*, 362(1481), 933-942.
- Crockett, M.J. and Fehr, E. (2014), "Pharmacology of Economic and Social Decision Making", in Glimcher P. and E. Fehr (eds.), Chap. 14: 259-279.
- Curley, S.P., Yates, J.F. and Abrams, R.A. (1986). "Psychological Sources of Ambiguity Avoidance", *Organizational Behavior and Human Decision Processes*, 38(2),230-256.
- Damasio, A.R. (1998). "Emotion in the Perspective of an Integrated Nervous System", *Brain Res Rev.*, 26(2-3), 83-86.
- Damasio, H., Grabowski, T., Frank, R., Galaburda, A. and Damasio, A.R. (1994). "The Return of Phineas Gage: Clues about the Brain from the Skull of a Famous Patient", *Science*, 264(5162), 1102-1105.
- Davidson, R.J., Jackson, D.C. and Kalin, N.H. (2000). "Emotion, Plasticity, Context and Regulation: Perspectives from Affective Neuroscience", *Psychological Bulletin*, 126(6), 890-909.
- Daw, N.D. and O'Doherty, J.P. (2014), "Multiple Systems for Value Learning", in Glimcher P. and E. Fehr (eds.), Chap. 21: 393-410.
- De Martino, B., Kumaran, D., Seymour, B. and Dolan, R.J. (2006). "Frames, Biases, and Rational Decision Making in The Human Brain", *Science*, 313(5787), 684-6877.
- Dolan, R.J. (2002). "Emotion, Cognition, and Behavior", *Science*, 298 (5596), 1191-1194.
- Dolan, R.J. and Dayan, P. (2013), "Goals and Habits", *Neuron*, 80(2), 312-325.
- Ekman, P. (1982), *Emotion in the Human Face. Studies in Emotion and Social Interaction*, Cambridge: Cambridge University Press.
- Erbaş, O. (2020). *Psikiyatrinin Kara Kitabı. Asi Kitap*, 14. Baskı, İstanbul.
- Fernandez-Dols, J.-M. and Russel, J.A. (eds.) (2017). *The Science of Facial Expression*, Oxford University Press.
- Frederick, S., Novemsky, N., Wang, J., Dhar, R. and Nowlis, S. (2006). *Opportunity Costs and Consumer Decisions. Work. Pap., Sloan School Manag., MIT, Cambridge, MA.*
- Gazzaniga, M.S. and Mangun, G.R. (eds.) (2014), *The Cognitive Neurosciences*, 5th ed., London: MIT Press.
- Genesove, D. and Mayer, C. (2001). "Loss Aversion And Seller Behavior: Evidence From The Housing Market," *The Quarterly Journal of Economics*, 116(4), 1233-1260.
- Gneezy, U. and Potters, J. "An Experiment on Risk Taking and Evaluation Period", *The Quarterly Journal of Economics*, 112(2), 633-641.
- Gül, F. and Pesendorfer, W. (2005). "The Case for Mindless Economics", Princeton University.
- Harrison, P. (2012). "Economics and the Brain. How People Really Make Decisions in Turbulent Times", <https://neurosciencenews.com>.
- Hariri, A.R., Brown, S.M., Williamson, D.E., Flory, J.D. and de Wit, H. (2006). "Preference for Immediate Over Delayed Rewards is Associated with Magnitude of Ventral Striatal Activity", *Journal of Neuroscience*, 26(51), 13213-17.
- Hill, N.M. and Schneider, W. (2006). "Brain Changes in the Development of Expertise: Neurological Evidence on Skill-based Adaptations". In *Cambridge Handbook of Expertise and Expert Performance*, ed. Ericsson, K.A., Charness, N., Feltovich, P., Hoffman, R., pp. 653-82. New York: Cambridge Univ. Press.
- Hsu, M., Bhatt, M., Adolphs, R., Tranel, D. and Camerer, C.F. (2005). "Neural Systems Responding to Degrees of Uncertainty in Human Decision-making", *Science*, 310(5754), 1680-1683.
- Kahn, I., Yeshurun, Y., Rotshtein, P., Fried, I. and Ben-Bashat, D. (2002). "The Role of the Amygdala in Signaling Prospective Outcome of Choice", *Neuron*, 33(6), 983-994.
- Kahneman, D. And Tversky, A. (1972). *Subjective Probability: A Judgment of Representativeness. Cognitive Psychology*, 3(3), 430-454.
- Kahneman, D. (1974.) "Judgment under Uncertainty: Heuristics and Biases Science", *New Series*, 185(4157), 1124-1131.
- Kahneman, D. and Tversky, A. (1979). "Prospect Theory: An Analysis of Decision under Risk", *Econometrica*, 47(2), 265-274.

- Kahneman, D., Knetsch, J.L. and Thaler, R.H. (1990). "Experimental Tests of the Endowment Effect and the Coase Theorem", *Journal of Political Economy*, 98(6), 1325-1348.
- Kahneman, D. and Thaler, R. (2006). "Anomalies: Utility Maximization and Experienced Utility", *Journal of Economic Perspective*, 20(1), 221-234.
- Kartton, I. and Bachmann, T. (2011). "Effect of Prefrontal Transcranial Magnetic Stimulation on Spontaneous Truth-telling", *Behavioral Brain Research*, 225(1), 209-214.
- Knoch, D., Gianotti, L.R., Pascual-Leone, A., Treyer, V., Regard, M., Hoffman, M. and Brugger, P. (2006a), "Disruption of Right Prefrontal Cortex by Low-frequency Repetitive Transcranial Magnetic Stimulation Induces Risk-taking Behavior", *Journal of Neuroscience*, 26(24), 6469-6472.
- Knoch, D., Pascual-Leone, A., Meyer, K., Treyer, V. and Fehr, E. (2006b), "Diminishing Reciprocal Fairness by Disrupting the Right Prefrontal Cortex", *Science*, 314 (5800), 829-832.
- Knoch, D., Nitsche, M.A., Fischbacher, U., Eisenegger, C., Pascual-Leone, A. and Fehr, E. (2008). "Studying the Neurobiology of Social Interaction with Transcranial Direct Current Stimulation – The Example of Punishing Unfairness", *Cerebral Cortex*, 18(9), 1987-1990.
- Knutson, B.K., Fong, G.W., Adams, C.M., Varer, J.L. and Hommer, D. (2001). "Dissociation of Reward Anticipation and Outcome with Event Related fMRI", *Neuroreport*, 12(17), 3683-3687.
- Knutson, B., Fong, G.W., Bennett, S.M., Adams, C.M. and Hommer, D. (2003). "A region of Mesial Prefrontal Cortex Tracks Monetarily Rewarding Outcomes: Characterization with Rapid Eventrelated fMRI". *NeuroImage*, 18(2), 263-72.
- Knutson, B., Jonathan, T., Matthew, K., Richard, P. and Gary, G. (2005). "Distributed Neural Representation of Expected Value", *The Journal of Neuroscience*, 25(19), 4806-4812.
- Knutson B., Ricks, S., Wimmer, G.E., Prelec, D. and Loewenstein, G. (2007). "Neural Predictors of Purchases", *Neuron*, 53(1), 147-156.
- Langevoort, D.C. (2000). *Organized Illusions: A Behavioral Theory of why Corporations Misdemean Stock Market Investors and Cause other Social Harms*. C.R. Sunstein (Ed) *Behavioral Law and Economics* (s. 144- 167), Cambridge: Cambridge University Press.
- LeDoux, J. E. (1996). *The Emotional Brain*, Simon and Schuster, New York.
- LeDoux, J. E. (2000). "Emotion Circuits in the Brain", *Annual Review of Neuroscience*, 23:155-184.
- Loewenstein, G., Rick, S. and Cohen, J.D. (2008). "Neuroeconomics", *Annual Review Psychology*, 59:647-72.
- Loewenstein, G., and O'Donoghue, T. (2004). *Animal Spirits: Affective and Deliberative Processes in Economic Behavior*, Mimeo. Ithaca, NY: Cornell University.
- Mandler, M. (1999). *Dilemmas in Economic Theory: Persisting Foundational Problems of Microeconomics*. New York: Oxford University Press.
- McClure, S.M., Berns, G.S. and Montague, P.R. (2003). "Temporal Prediction Errors in a Passive Learning Task Activate Human Striatum", *Neuron*, 38(2), 339-46.
- McClure, S.M., Li, J., Tomlin, D., Cypert, K.S. and Montague, L.M. (2004) "Neural Correlates of Behavioral Preference for Culturally Familiar Drinks", *Neuron*, 44(2), 379-87.
- Montague, P.R. and Berns, G. S. (2002), "Neural Economics and the Biological Substrates of Valuation", *Neuron*, 36(2), 265-284.
- Phelps, E. A., and Anderson, A. K. (1997). "Emotional Memory: What does the Amygdala do?", *Current Biology*, 7:R311-R314.
- Rangel A., Camerer, C. and Montague, P.R. (2008). "A Framework for Studying the Neurobiology of Value-based Decision making", *Nature Reviews Neuroscience*, 9(7), 545-556.
- Read, D. and van Leeuwen, B. (1998). "Predicting Hunger: The Effects of Appetite and Delay on Choice", *Organizational Behavior and Human Decision Processes*, 76(2), 189-205.
- Ruby, C.L. (2002). "The Definition of Terrorism", *Analyses of Social Issues and Public Policy*, 2(1), 9-14.
- Ruff, C.C., Ugazio, G. and Fehr, E. (2013). "Changing Social Norm Compliance with Noninvasive Brain Stimulation", *Science*, 342(6157), 482-484.
- Thaler, R. (1980). "Toward a Positive Theory of Consumer Choice", *Journal of Economic Behavior & Organization*, 1(1), 39-60.
- Tversky, A. and Kahneman, D. (1971). "Belief in the Law of Small Numbers". *Psychological Bulletin*, 76(2), 105-110.
- Tversky, A. and Kahneman, D. (1981) "The Framing of Decisions and the Psychology of Choice", *Science*, 211(4481), 453-8.
- Tversky, A. and Kahneman, D. (1992). "Advances in Prospect Theory: Cumulative Representation of Uncertainty", *Journal of Risk and Uncertainty*, 5(4), 297-323.
- Saraçlı, Ö., Atasoy, N. ve Karahmet, E. (2012). "Yakın İlişkilerin Nörobiyolojisi", *Psikiyatride Güncel Yaklaşımlar*, 4(4), 414-427.
- Serra, D. (2019). "Neuroeconomics and Modern Neuroscience," CEE-M Working Paper 2019-12.
- Siegel, D.J. (2001). *Toward an Interpersonal Neurobiology of the Developing Mind: Attachment Relationship, "Mindsight", and Neural Integration*. *Infant Mental Health Journal*, 22(1-2), 67-94.
- Shiv, B., Loewenstein, G., Bechara, A., Damasio, H. and Damasio, A.R. (2005). "Investment Behavior and the Negative side of Emotion", *Psychological Science*, 16(6), 435-39.
- Tanrıdağ, O. (2018). *Beyin Temel Bilgisi*. Nobel Tıp Kitabevleri, 1. Baskı, İstanbul.
- Thaler, R. H. (1980). "Toward a Positive Theory of Consumer Choice", *Journal of Economic Behavior and Organization*, 1(1), 39-60.
- Tom, S.M., Fox, C.R., Trepel, C. and Poldrack, R.A. (2007). "The Neural Basis of Loss Aversion in Decision-making under Risk", *Science*, 315(5811), 515-18.
- Weber, B., Aholt, A., Neuhaus, C., Trautner, P., Elger, C.E. and Teichert, T. (2007). "Neural Evidence for Reference-Dependence in Real-Market-Transactions", *NeuroImage*, 35:441-47.
- Wu, S.Y. and Pontley, J. (1986). *An Introduction to Modern Demand Theory*, Random House, New York.
- Zak, P.J. (2004), "Neuroeconomics", *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences*, 359(1451): 1737-1748.