

KARADENİZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ * SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ

İŞLETME ANABİLİM DALI

DOKTORA PROGRAMI

[100/2000 KATILIM BANKACILIĞI ALANI]

DENEYSEL İSLAM İKTİSADI: BİR NÖROFİNANS DENEYİ

DOKTORA TEZİ

Mesut MUTLU

MAYIS-2023

TRABZON

KARADENİZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ * SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ

İŞLETME ANABİLİM DALI

DOKTORA PROGRAMI

[100/2000 KATILIM BANKACILIĞI ALANI]

DENEYSEL İSLAM İKTİSADI: BİR NÖROFİNANS DENEYİ

DOKTORA TEZİ

Mesut MUTLU

Tez Danışmanı: Prof. Dr. Halil İbrahim BULUT

MAYIS - 2023

TRABZON

ONAY

Mesut MUTLU tarafından hazırlanan “Deneyisel İslam İktisadı: Bir Nörofinans Deneyi” adlı bu çalışma 07.07.2023 tarihinde yapılan savunma sınavı sonucunda oybirliği/oyçokluğu ile başarılı bulunarak jürimiz tarafından Katılım Bankacılığı Anabilim Dalı’nda **doktora tezi** olarak kabul edilmiştir.

Jüri Üyesi		Karar		İmza
Unvanı- Adı ve Soyadı	Görevi	Kabul	Ret	
Prof. Dr. Halil İbrahim BULUT	Başkan	☐	☐	
Prof. Dr. Hüseyin DAĞLI	Üye	☐	☐	
Prof. Dr. Bünyamin ER	Üye	☐	☐	
Prof. Dr. Hasan AYAYDIN	Üye	☐	☐	
Doç. Dr. Uğur SEVİM	Üye	☐	☐	

Yukarıdaki imzaların, adı geçen öğretim üyelerine ait olduklarını onaylarım.

Prof. Dr. Tülay İLHAN NAS

Enstitü Müdürü

BİLDİRİM

Tez içindeki bütün bilgilerin etik davranış ve akademik kurallar çerçevesinde elde edilerek sunulduğunu, ayrıca KTÜ- Sosyal Bilimler Enstitüsü Tez Yazım Kılavuzu'na uygun olarak hazırlanan bu çalışmada orijinal olmayan her türlü kaynağa eksiksiz atıf yapıldığını, aksinin ortaya çıkması durumunda her tür yasal sonucu kabul ettiğimi beyan ediyorum.

Mesut MUTLU

07.07.2023



ÖNSÖZ

Din, tarih boyunca farklı formlarda sosyo-ekonomik kavram ve kurumların inşasında baskın bir faktör olarak rol oynamıştır. Ekonomi teorisinde zaman zaman din kavramının baskınlığında azalma gözlemlense de pratik hayatta bu kavram, karar vericiler için temel motivasyon faktörlerinden biri olmuştur. Müslüman nüfusun yoğun olduğu coğrafyalarda, dine uygun ekonomik ortam arayışlarına çözüm oluşturmak amacıyla İslam İktisadı ve İslami Finans çalışmaları ortaya çıkmıştır.

Bireylerin rasyonel olmayan kararlarını; ana akım ekonomi alanyazını dışında, psikoloji yardımıyla davranışsal iktisat çalışmaları anlamaya çalışmaktadır. Davranışsal iktisadın bir alt alanı olan deneysel iktisat, irrasyonel kararları ekonomi deneyleri aracılığıyla anlamaya çalışmaktadır. Deneysel iktisat, gerçek hayatta ya da laboratuvar ortamında yapılandırılmış karar evrenlerinde bireyleri gözlemleyerek irrasyonel olarak tanımlanan hedef kararlardan sapmaların ardında yatan nedenleri psikoloji, sosyoloji gibi bilim dalları aracılığıyla anlamlandırmaya çalışmaktadır. Deneysel iktisadın en genç türevlerinden olan nöroiktisat, rasyonel olarak tanımlanan hedef karardan saplamaların ardında yatan nedenleri anlamak için nörobilim, biyoloji ve deneysel ekonominin teorilerini kullanarak kavrayış üretmeye çalışan çoklu disiplinler bir alandır.

Bu çalışmanın amacı, yapılandırılmış bir laboratuvar ortamında fMRG cihazıyla Müslüman karar vericilerin finansal karar oluşturma sürecini nörobiyolojik açıdan gözlemlemektir. Ana akım ekonomi alanyazına göre irrasyonel olan ancak ekono-dini perspektiften ele alındığı zaman rasyonel olan finansal kararların ardında yatan nedenlere yönelik somut ve test edilebilir gözlemsel bulgular sağlanması hedeflenmiştir.

Doktora eğitimim ve tez sürecim boyunca verdikleri desteklerinden dolayı danışmanım Sayın Prof. Dr. Halil İbrahim BULUT’a, Sayın Prof. Dr. Hüseyin DAĞLI ‘ya, Sayın Prof. Dr. Bünyamin ER’e, Sayın Doç. Dr. İlker EYÜBOĞLU’na teşekkürlerimi sunarım.

Deneysel sürecin finansmanında sağladıkları maddi destek için “Karadeniz Üniversitesi Güçlendirme Vakfı”na ayrıca teşekkürlerimi sunarım.

Mayıs, 2023

Mesut MUTLU

İÇİNDEKİLER

ÖNSÖZ.....	IV
İÇİNDEKİLER	V
ÖZET.....	VIII
ABSTRACT	IX
TABLolar LİSTESİ.....	X
GRAFİKLERİ LİSTESİ	XIII
GİRİŞ	1-3

BİRİNCİ BÖLÜM

1. FİNANS YAZININIZDAKİ KARAR VERİCİ BİREY FİGÜRLERİ.....	4-24
1.1. Tam Rasyonel Birey Figürü.....	4
1.2. Sınırlı Rasyonel-Davranışsalıcı İnsan Figürü	8
1.2.1.Sınırlı Rasyonellik	8
1.2.2. Davranışsal Finans	9
1.2.3.Temel Bilişsel Yanılgılar	13
1.3. İslam’a göre Ekonomik Karar Sürecinde Birey Figürü	15

İKİNCİ BÖLÜM

2. DENEYSEL EKONOMİ ve NÖROFİNANS	25-87
2.1. Deneysel Ekonomi	25
2.2. Nöroekonomi.....	28
2.3. Deneysel Ekonomi Açısından Nöroekonomi	30
2.4. Nörofinans.....	31

2.4.1. Nörofinans'ın Tanımı.....	34
2.4.2. Nörofinansın Amacı.....	35
2.5 Beyin Nasıl Çalışır	37
2.6. Deneysel Ekonominin Araştırma Yöntemleri	39
2.6.1. Ekonomi Deneylerinin Asgari Müşterekleri	40
2.6.2. Ekonomi Deneylerinde Kullanılan Temel Senaryolar	42
2.6.3. Laboratuvar Deneylerinde Kullanılan Nörobilim Araçları	44
2.7. Nörofinans Literatürü.....	52
2.7.1. Klinik Ve Lezyon Temelli Nörofinans Çalışmaları	52
2.7.2. Davranışsal Finans eksenli nörofinans çalışmaları	58

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

3. DENEYSEL İSLAM İKTİSADI: BİR NÖROFİNANS DENEYİ.....	88-134
3.1. Araştırmanın Konusu ve Amacı	88
3.2. Araştırmanın Metodu	88
3.3. Araştırmanın Hipotezleri.....	89
3.4. Araştırmanın İzinleri	89
3.4.1. MR cihazını kullanma izni.....	89
3.4.2. Etik kurul izni	89
3.5. Araştırmanın Yöntemi.....	89
3.6. Deney Paradigması.....	90
3.7. Örneklem seçimi ve katılım Kriterleri.....	92
3.8. Demografik Değişkenler	92
3.9. Çekim sırasından yapılanlar	95
3.10. fMRI çekim protokolü.....	96
3.11. Veri Analizi.....	96
3.12. Deneysel fMRG Sonuçlarının Analizi	96
3.12.1. Helal ödülün görüldüğü senaryo (HEG >HAG)	97
3.12.2. Haram ödülün görüldüğü senaryo (HAG >HEG)	97

3.12.3. Helal ödölün değlerlendirildiğı senaryo (HEK > HAK)	108
3.12.4. Haram ödölün değlerlendirildiğı senaryo (HAK > HEK)	114
3.13. Senaryo Bulgularının Değlerlendirilmesi.....	131
3.13.1. Helal ödölün göröldüğü senaryonunun değlendirmesi (HEG > HAG).....	131
3.13.2. Haram ödölün göröldüğü senaryonunun değlendirmesi (HAG > HEG)	131
3.13.3. Helal ödölün değlerlendirildiğı senaryonunun değlendirmesi (HEK>HAK)	132
3.13.4. Haram ödölün değlerlendirildiğı senaryonunun değlendirmesi (HAK>HEK)	132
3.13.5. Çalışmanın Güçlü Yanları.....	133
3.13.6. Araştırmanın kısıtlılıkları.....	133
SONUÇ ve ÖNERİLER.....	135-138
KAYNAKÇA	139-151
EKLER.....	152-166
ÖZGEÇMİŞ.....	167

ÖZET

Nörofinans; finansal kararların ardında yatan nedenleri nörobilim, finans, biyoloji ve psikoloji teorileri aracılığıyla anlamaya çalışan çoklu disiplinler bir araştırma alanıdır. İslami finans, Müslüman bireylerin finansal meselelerde ihtiyaç duyduğu kavram ve kurumları İslam ve İslami ilkeler açısından inceleyen araştırma alanıdır. Bu araştırmanın amacı, dini inancın finansal karar verme sürecindeki rolünü nörofinans teorisi aracılığıyla incelemektir. Bu amaç doğrultusunda, dini mensubiyetini İslam olarak ifade eden 12 gönüllü katılımcı fMRG (fonksiyonel manyetik rezonans görüntüleme) cihazı aracılığıyla gözlemlenmiştir. Deneysel ödüller herhangi bir finansal cezai yaptırım ve risk içermeyecek biçimde sunulmuştur.

Deney katılımcılarına, deneysel çekim başlamadan önce finansal ödülleri kabul etmeleri durumunda deney biter bitmez bunları nakit olarak alacakları ve bu ödülün dini statüsü gereği manevi mesuliyetinin tamamıyla kendilerine ait olduğu defalarca ifade edilmiştir. Katılımcıların deney boyunca sergiledikleri beyin aktivasyonları deneysel MR görüntüleri aracılığıyla, ödülleri gördükleri ve değerlendirdikleri sürelerdeki nörobiyolojik aktivasyonları açısından karşılaştırmalı olarak analiz edilmiştir. Deney ödülleri, 500 TL tutarında 10 adet haram ve 500 TL tutarında 10 adet helal olmak üzere 1000 TL tutarında 20 adet risk ve finansal ceza içermeyen nakit finansal ödüllerden oluşmuştur.

Katılımcıların ana akım ekonomi alanyazınına göre bütün pozitif ve risk içermeyen finansal ödülleri kabul etmesi ve söz konusu ödüllere nörobiyolojik açıdan ödül reaksiyonu sergilemesi beklenmekteydi fakat katılımcılar “haram” olarak tanımlanan finansal ödülleri almayı kabul etmemiştir. Katılımcıların haram olarak tanımlanan ödülleri gördükleri süre ile helal olarak tanımlanan ödülleri gördükleri süre kıyaslandığı zaman sağ posterior insula bölgelerinde anlamlı nöral aktivasyon sergiledikleri görülmüştür. Finansal açıdan pozitif ve risk içermese dahi dini açıdan “haram” olarak ifade edilen finansal ödülleri kabul etmemişlerdir. Haram finansal ödülleri görsel olarak algıladıkları anda nörobiyolojik açıdan hoşnut olmama tepkisinden kaynaklandığı öngörülen sağ posterior insula aktivasyonu sergilediği gözlemlenmiştir.

Bu çalışmanın alanyazında dini motivasyon ve finansal karar verme etkileşimini MR cihazında araştırması açısından öncülük edeceği düşünülmektedir.

Anahtar Kelimler: İslami Finans, Nörofinans, Deneysel Finans, Gerçek Finansal Ödüller, Fonksiyonel Manyetik Rezonans Görüntüleme (fMRG)

ABSTRACT

Neurofinance is a multidisciplinary research field that aims to understand the reasons behind financial decisions through theories of neuroscience, finance, biology, and psychology. The Islamic finance is a research field that examines the concepts and institutions that Muslim individuals need in financial matters in terms of Islam and Islamic principles. The purpose of this study is to examine the role of religious belief in the financial decision-making process through the theory of neurofinance. Within this purpose, 12 volunteer participants who identified their religious affiliation as Islam were observed by means of fMRI (functional magnetic resonance imaging). Experimental rewards were offered without any financial penalties or risks.

Before the experimental session begins, the participants were explicitly informed that if they accept the financial rewards, they will receive the financial rewards in cash as soon as the experiment is over and the spiritual responsibility of the financial reward belongs entirely to them in accordance with its religious status. The brain activations of the participants during the experiment were analyzed comparatively through the experimental MRI images in terms of their neurobiological activations during the periods when they saw and evaluated the rewards. The experimental rewards consisted of 20 cash financial rewards amounting to 1000 TL, 10 haram rewards amounting to 500 TL, and 10 halal rewards amounting to 500 TL, with no risk or financial penalty.

According to the mainstream economics literature, participants were expected to accept all positive and risk-free financial rewards and to display a neurobiological reward reaction to these rewards. Participants refused to accept financial rewards defined as “haram” and showed significant neural activation in the right posterior insula region during the time they viewed haram rewards compared to the time they viewed halal rewards. They did not accept financial rewards that were religiously defined as “haram” even if they were financially positive and risk-free. When they visually perceived haram financial rewards, they exhibited right posterior insula activation, which is neurobiologically attributed to a displeasure response.

The study is considered to be a landmark study in the literature in terms of the investigation of the interaction between religious motivation and financial decision making in the MR device.

Keywords: Islamic finance, neurofinance, experimental finance, real financial rewards, Functional Magnetic Resonance Imaging (fMRI)

TABLÖLAR LİSTESİ

Tablo Nr.	Tablo Adı	Sayfa Nr.
1.	2010 Yılı Dini İnanışlara Göre Dünya Nüsunun Dağılımı.....	17
2.	Ekonomik Karar Verici Figürlerinin Öz Değerleri Açısından Karşılaştırmalı Yorumu.	20
3.	Ekonomi Alanyazınındaki Karar Verme Süreçleri	24
4.	Klinik Ve Lezyon Temelli Nöröfinans Çalışmaları	56
5.	Deneyssel Nöröfinans Çalışmaları.....	73
6.	50 TL Tutarında Dini Açından Helal Ödülü Belirtmek İçin Faydalanılan Görsel Biçimi. .	90
7.	50 TL Tutarında Dini Açından Haram Ödülü Belirtmek İçin Faydalanılan Görsel Biçimi.	90
8.	Teklif Edilen Ödüllerin Adeti Ve Finansal Tutarları Şu Şekilde Dağılmaktadır.	91
9.	Helal Ödüllerin Teklifinde Faydalanılan Deney Sunu Süreçleri.....	91
10.	Haram Ödüllerin Teklifinde Faydalanılan Deney Sunu Süreçleri	91
11.	Demografik Değişkenlerin Dağılımının Tablosu.	93
12.	Ne Sıklıkla Günlük İbadetlerinizi Gerçekleştirirsiniz?	93
13.	Cuma Namazlarına Düzenli Olarak Katılır Mısınız?	94
14.	Özel Hayatınızda Dini Uygulamaları Tamamen Gerçekleştirdiğinizi Düşünüyor Musunuz?	94
15.	Özel Hayatınızda Dini Yasaklara Tamamıyla Uyduğunuzu Düşünüyor Musunuz?	95
16.	Bireysel Ekonomik Meselelerde Dini Kurallara (Faiz, Zekât, Sadaka, Fitre Vb.) Uymaya Gayret Eder Misiniz?	95
17.	Deney Senaryosu Akış Diyagramı	96
18.	Heg > Hag Senaryosu 1. Aktivasyonu Kümesi.....	97
19.	Hag > Heg Senaryosu 1. Aktivasyon Kümesi.....	98
20.	Hag > Heg Senaryosu 2. Aktivasyon Kümesi.....	98
21.	Hag > Heg Senaryosu 3. Aktivasyon Kümesi.....	99
22.	Hag > Heg Senaryosu 4. Aktivasyon Kümesi.....	99
23.	Hag > Heg Senaryosu 5. Aktivasyon Kümesi.....	100
24.	Hag > Heg Senaryosu 6. Aktivasyon Kümesi.....	100
25.	Hag> Heg Senaryosu 7. Aktivasyon Kümesi.....	101
26.	Hag > Heg Senaryosu 8. Aktivasyon Kümesi.....	101
27.	Hag > Heg Senaryosu 9. Aktivasyon Kümesi.....	102
28.	Hag > Heg Senaryosu 10. Aktivasyon Kümesi.....	102
29.	Hag > Heg Senaryosu 11. Aktivasyon Kümesi.....	103
30.	Hag > Heg Senaryosu 12. Aktivasyon Kümesi.....	103

31. Hag > Heg Senaryosu 13. Aktivasyon Kümesi.....	104
32. Hag > Heg Senaryosu 14. Aktivasyon Kümesi.....	104
33. Hag > Heg Senaryosu 15. Aktivasyon Kümesi.....	105
34. Hag > Heg Senaryosu 16. Aktivasyon Kümesi.....	105
35. Hag > Heg Senaryosu 17. Aktivasyon Kümesi.....	106
36. Hag > Heg Senaryosu 18. Aktivasyon Kümesi.....	106
37. Hag > Heg Senaryosu 19. Aktivasyon Kümesi.....	107
38. Hag > Heg Senaryosu 20. Aktivasyon Kümesi.....	107
39. Hag > Heg Senaryosu 21. Aktivasyon Kümesi.....	108
40. Hek > Hak Senaryosu 1. Aktivasyon Kümesi.....	109
41. Hek > Hak Senaryosu 2. Aktivasyon Kümesi.....	109
42. Hek > Hak Senaryosu 3. Aktivasyon Kümesi.....	110
43. Hek > Hak Senaryosu 4. Aktivasyon Kümesi.....	110
44. Hek > Hak Senaryosu 5. Aktivasyon Kümesi.....	111
45. Hek > Hak Senaryosu 6. Aktivasyon Kümesi.....	111
46. Hek > Hak Senaryosu 7. Aktivasyon Kümesi.....	112
47. Hek > Hak Senaryosu 8. Aktivasyon Kümesi.....	112
48. Hek > Hak Senaryosu 9. Aktivasyon Kümesi.....	113
49. Hek > Hak Senaryosu 10. Aktivasyon Kümesi.....	113
50. Hek > Hak Senaryosu 11. Aktivasyon Kümesi.....	114
51. Hak > Hek Senaryosu 1. Aktivasyon Kümesi.....	115
52. Hak > Hek Senaryosu 2. Aktivasyon Kümesi.....	115
53. Hak > Hek Senaryosu 3. Aktivasyon Kümesi.....	116
54. Hak > Hek Senaryosu 4. Aktivasyon Kümesi.....	116
55. Hak > Hek Senaryosu 5. Aktivasyon Kümesi.....	117
56. Hak > Hek Senaryosu 6. Aktivasyon Kümesi.....	117
57. Hak > Hek Senaryosu 7. Aktivasyon Kümesi.....	118
58. Hak > Hek Senaryosu 8. Aktivasyon Kümesi.....	118
59. Hak > Hek Senaryosu 9. Aktivasyon Kümesi.....	119
60. Hak > Hek Senaryosu 10. Aktivasyon Kümesi.....	119
61. Hak > Hek Senaryosu 11. Aktivasyon Kümesi.....	120
62. Hak > Hek Senaryosu 12. Aktivasyon Kümesi.....	120
63. Hak > Hek Senaryosu 13. Aktivasyon Kümesi.....	121
64. Hak > Hek Senaryosu 14. Aktivasyon Kümesi.....	121
65. Hak > Hek Senaryosu 15. Aktivasyon Kümesi.....	122
66. Hak > Hek Senaryosu 16. Aktivasyon Kümesi.....	122
67. Hak > Hek Senaryosu 17. Aktivasyon Kümesi.....	123

68. Hak > Hek Senaryosu 18. Aktivasyon Kümesi.....	123
69. Hak > Hek Senaryosu 19. Aktivasyon Kümesi.....	124
70. Hak > Hek Senaryosu 20. Aktivasyon Kümesi.....	124
71. Hak > Hek Senaryosu 21. Aktivasyon Kümesi.....	125
72. Hak > Hek Senaryosu 22. Aktivasyon Kümesi.....	125
73. Hak > Hek Senaryosu 23. Aktivasyon Kümesi.....	126
74. Hak > Hek Senaryosu 24. Aktivasyon Kümesi.....	126
75. Hak > Hek Senaryosu 25. Aktivasyon Kümesi.....	127
76. Hak > Hek Senaryosu 26. Aktivasyon Kümesi.....	127
77. Hak > Hek Senaryosu 27. Aktivasyon Kümesi.....	128
78. Hak > Hek Senaryosu 28. Aktivasyon Kümesi.....	128
79. Hak > Hek Senaryosu 29. Aktivasyon Kümesi.....	129
80. Hak > Hek Senaryosu 30. Aktivasyon Kümesi.....	129
81. Hak > Hek Senaryosu 31. Aktivasyon Kümesi.....	130
82. Hak > Hek Senaryosu 32. Aktivasyon Kümesi.....	130

GRAFİKLERİ LİSTESİ

Grafik Nr.	Grafik Adı	Sayfa Nr.
1	Beynin Anatomik Yapısı	38
2	Beynin Ödül Ve Ceza Sistemi	39
3	Phineas Gage Ve Kafatasından Giren Metal Boru	45
4	Phineas Gage'nin Vefatından Sonra Bilimsel Araştırmalar İçin Bağışılanan Kafatası ve Kafasına Giren Metal Parça.	46
5	EEG Uygulaması Sonuç Örneği	48



GİRİŞ

Temel biyolojik motivasyonu hayatta kalmak olan insan, bu amacını gerçekleştirebilmek için olağan/düşük önem düzeyinde ya da olağan dışı/yüksek öneme sahip kararlar vermek zorundadır. Ekonomik açıdan bu kararların oluşum sürecini anlamayı ve bunların verimliliğini artırmayı amaç edinmiş iktisat alanyazını, kronolojik olarak farklı yaklaşımlardan faydalanmıştır.

Karar verirken duygularından ari ve salt finansal fayda ile motive olan, bütünüyle matematiksel muhakeme yürüttüğü iddia edilen rasyonel karar verici birey modeli etrafında tümevarımcı-teorik yaklaşımla başlayan iktisadi araştırmaların tarihi, davranışsalcı-tümdengelimci bir perspektife oturduktan sonra psikolojiyle edindiği dirsek teması sonucunda deneysel bir sacayağı da edinmiştir.

Deney kavramı, test edebilmeyi vadetse de deneylerin teknik kabiliyetleri deneysel araçların imkânları kadar olmaktadır. Bu nedenle deneysel yöntem, hipotezlerin ve çağın kabiliyetleri ölçüsünde sorulara cevap verebilmektedir. Sınıf içi deneylerinde öğrencilerin katılımcı olduğu araştırmalarla başlayan deneysel iktisat alanyazını, alan deneyleri, bilgisayarlı laboratuvar deneyleri ve sonuçta psikolojiyle kurulan deneysel bağa nörobilimin de dâhil olmasıyla nöroiktisadi deneysel bir bağlama oturmuştur.

Bireyin biyolojik ve nöroanatomik yapısının ekonomik kararlar üzerindeki rolünü ve kararlar esnasında insan davranışlarını biyolojik ve nöroanatomik açıdan gözlemleyen nöroiktisat araştırmaları, biyolojik olarak homojen olan insanların karar süreci hakkında sağladığı bulgularla bulgusal ve tümevarımcı bir perspektif sağlamaya çalışmaktadır.

İktisat araştırmaları, bireylerin hepsinde homojen olan psikolojik ve biyolojik temellere indikçe rasyonel karardan sapmalara verilen ad olan “anomali”leri anlamlandırmada başarı düzeyini artırmaktadır. Ancak ekonomik kararlar, sosyal olarak farklı ortamlarda oluşmaktadır ve birey, biyolojik ihtiyaçları olduğu kadar sosyal açıdan da tatmine muhtaçtır.

Biyolojik açıdan homojen olan karar vericilerin mensup oldukları farklı kültürler nedeniyle farklı davranışsal normlara sahip olmaları, deneysel çalışmaların açıklayabilirliğini artırmak amacıyla kültürel değişkenlerin de karar süreci içinde deneysel açıdan incelenmesini zorunlu kılmaktadır.

Kültür kavramının en önemli alt bileşenlerinden olan din boyutu, aydınlanma döneminden sonra Batı kültüründe baskınlığını yitirse de dünyanın önemli bir kısmında sosyal karar verme ortamlarında hâlâ baskın bir faktördür. Son dönemlerde Batı kültüründe de din kavramı, sosyal karar verme süreçleri açısından ele alınmaya başlanmıştır.

Din kavramı, homojen olmadığı için farklı kültürlerde farklı dini inanışların farklı etkileri olabilmektedir. İslam inananlarına yaratıcı ve kul arasındaki ilişki ve sorumluklar hakkında kılavuzluk sağlarken ayrıca müntesiplerine sosyal karar verme ortamlarında da takip etmeleri gereken birtakım emir ve tavsiyeler vermektedir.

Müslüman karar vericilerin rasyonel olarak varsayılan, hedeflenen finansal karar çıktısına karşı sergiledikleri finansal başarısızlıklara yönelik neden-sonuç yönlü kavrayışı geliştirmek için Müslüman bireylerin karar oluşturma sürecinde deneysel olarak nöroanatomik açıdan gözlemlenmesinin kavrayışı artıracağı öngörülmüştür.

Nörofinans yazını kültür ve din boyutu dahil edilmeden yürütülen ana akım nörofinans çalışmalarında insanın karar oluşturma süreci hakkında fikir oluşturmayı sağlayacak bilgiye ulaşmıştır. Din kavramının batı dünyasında baskınlığını yitirmesi neticesinde finansal kararlarda dini motivasyonun rolü var mıdır sorusu nörofinans alanyazınında henüz test edilmemiş bir soru olarak durmaktadır. Bu araştırma dini inancın finansal karar oluşturma sürecinde ne çeşit bir rol oynadığı sorusuna cevap vermek amacıyla yürütülmüştür.

Çalışmada kültürel farklılığın dini boyutunun finansal karar verme sürecindeki rolünü gözlemlenmiştir. Müslüman olduğunu beyan eden 12 gönüllü katılımcı helal ve haram finansal ödüllerin herhangi bir fiziki-finansal risk ve finansal ceza unsuru içermediği deneysel bir düzende fonksiyonel manyetik rezonans makinesi aracılığıyla nörobiyolojik açıdan gözlemlenmiştir. Kabul edecekleri ödülün dini özelliğine göre sorumluluğunun tamamıyla kendilerine ait olduğu katılımcılara söylenerek deney gerçekleştirilmiştir. Araştırma görselleri, ödüllerin görüldüğü ve değerlendirildiği kısımlar olarak bölünmüş ve helal ile haram ödüllerin görüldüğü kısımlar gruplandırılarak SPM12 yazılımı aracılığıyla analiz edilmiştir.

Araştırmanın genel düzeni şu şekilde oluşmaktadır:

Araştırmanın birinci bölümünde, iktisat alanyazınında incelenen ekonomik karar verici birey figürleri araştırma amaçları doğrultusunda kronolojik biçimde tasvir edilmiş, karakteristik özellikleri açısından ele alınmıştır. İlk olarak ana akım iktisat alan yazınının ideal karar verici birey figürü olan homo-economicus ele alınmış ardından homo-economicus iktisadi karar verici birey figürü teorisinin verimsizlik sebepleri konusunda esas teşkil eden sınırlı rasyonellik kavramı ele alınmıştır. Sınırlı rasyonellik olgusunun oluşumuna neden temel ekono-psikolojik yanılğılardan olan çerçeveleme etkisi, çıpalama etkisi, kayıptan kaçınma, zihinsel muhasebe, kitle psikolojisi ve aşırı güven kavramları açıklanmıştır. Bölümün üçüncü ve son başlığında, araştırmanın öznesi olan ve homo-islamicus olarak tanımlanan, ekonomik kararlarında dini ilkelere uygunluğunu da gözetken iktisadi karar verici birey figürü, dini inanç ve iktisadi kararlar bağlamında ele alınarak açıklanmıştır.

İkinci bölümde, deneysel iktisat ve nörofinans konuları ele alınmıştır. Öncelikle deneysel iktisat kavramı açıklanmış devamında nöroiktisat kavramı ele alınmıştır. Deneysel iktisat ve

nöroiktisat araştırmalarında takip edilmesi gereken asgari müşterek şartlar açıklandıktan sonra nöroiktisat araştırmalarında faydalanılan temel deneysel senaryolar ve görüntüleme yöntemlerinden bahsedilmiştir. Son olarak fonksiyonel manyetik görüntüleme makinesi kullanılarak finansal karar verme sürecinin incelendiği deneysel araştırmalar lezyon çalışmaları ve finansal çalışmalar olarak iki başlıkta sınıflandırılarak değerlendirilirmiştir.

Üçüncü bölümde, araştırmanın deneysel kısmı gerçekleştirilmiştir. 12 gönüllü deney katılımcısına toplamda 1000 TL tutarında finansal ödöl teklif edilmiştir. 10 teklif 500 TL'ye denk gelecek biçimde helal olarak bölünerek ifade edilmiş, 10 teklif de 500 TL'ye denk gelecek biçimde haram olarak bölünerek herhangi bir finansal-deneysel risk ve ceza unsuru içermeksizin ödöl olarak teklif edilmiştir. Katılımcılara ödülleri kabul etmeleri durumunda manevi sorumluluğun tamamıyla kendilerine ait olduğu ifade edilmiştir. Deneysel paradigma dâhilinde ödülleri görme ve değerlendirme süreleri, ödöl tiplerine göre grup yapılarak gruplar hâlinde SPM 12 yazılımında analize tabi tutulmuştur.

Katılımcıların haram ödülleri gördükleri anları, helal ödülleri gördükleri anlara kıyasla grup analizi düzeyinde ele alındığı zaman insular bölgede anlamlı aktivasyon sergiledikleri görölmüştür.

BİRİNCİ BÖLÜM

1. FİNANS ALANYAZININDAKİ KARAR VERİCİ BİREY FİGÜRLERİ

Ekonomi araştırmaları yürütülürken ortak ekonomik karar verici figürünün oluşması önemli bir husustur. Bu anlamda iktisattaki birey bakış açısını ikiye ayırmak mümkündür. Bunların ilki, bütün bireyleri aynı karakterlere sahip kişiler olarak gören ve fiziği ekonomiyle birleştirmeye çalışarak adına “homoeconomicus” denilen ekonomik insan/birey tipiyle modelleşen neoklasik ya da ana akım olarak tabir edilen bakış açısıdır. İkincisi, her bireyin farklı özelliklere sahip olduğunu fakat bütün bireylerin birbirine benzer özelliklerinin olduğunu savunan davranışsal ekonomi yaklaşımıdır (Kaya ve Özçim, 2019: 2).

1.1. Tam Rasyonel Birey Figürü

Ekonomik davranışın tasavvuru bireyle başlar ve bu yöntem metodolojik bireycilik olarak adlandırılır. Buna göre kolektif kararlar, bütüncül teorilerin bakış açısından görüldüğü gibi kolektifler adına herhangi bir özerk eylemden ziyade bireyler tarafından verilen kararların bir araya getirilmesi yoluyla ortaya çıkar (Laporta vd., 2009: 8). İnsanın karar oluşturma sürecini anlamaya olan ilgi, iktisatçıları ekonomik hayatta davranışsal varsayımlarını temsil edecek ekonomik bireyin karakteristiği hakkında ortak kavramlar tasarlamaya yöneltmiştir. İktisatçılar, söz konusu ekonomik karar vericiyi, iktisat filozofları tarafından tasvir edilen çeşitli varsayımlara dayanarak hareket ettiğine inanılan homo economicus, ekonomik insan olarak tasavvur etmişlerdir. Ayrıca bu ekonomik insan modeli tarafından ulaşılabilecek hedefler, ilerleme ve gelişme kavramları da tasvir edilmiştir (Furqani, 2011: 133).

Sosyal-politik-ekonomik sistemin çeşitli bölümlerinin nasıl bağlantılı olduğunu anlamaya çalışan erken dönem klasik iktisatçıların aksine ana akım neoklasik metodoloji, homo iktisadın optimize edici davranışına bakarak başlar (Johnson, 2017: 57). Neoklasik teori, rasyonel olarak hareket eden bir varlık kavramını, daha 19. yüzyılın başlarında homo economicus kavramı dâhilinde geliştirmiştir. Bu kavram, beklenen fayda kavramı içinde daha da geliştirilmiştir (Soukup vd., 2015: 1).

Neoklasik iktisat, ekonomik karar verici ekonomik bireyin karar verme, seçim yapma, fayda fonksiyonu ve ihtimallerini hesaplama durumlarında tamamıyla rasyonel olduğunu varsayar. Ekonomik bireyin karar verici rasyonelliği varsayımı olarak adlandırılan bu durum, bireylerin kendi tercihlerine, diğerlerinin tercihlerine ve kurumsal yapıya dair tam, kesin, anlık ve maliyetsiz bilgiye sahip; bilişsel kapasitelerinin ise kendi çıkarlarını en yüksek düzeyde sağlayabilecek kadar gelişkin olduğunu kabul eder (Akdere ve Büyükboyacı, 2015: 107). Adam Smith ile başladığı

kabul edilen iktisat biliminde, Smith'in esas başarısı, rekabet koşulları altında kendi çıkarlarını takip eden bireysel ekonomik karar vericilerin davranışlarının sistematik analizini ekonominin ana teması olarak ortaya koymuş olmasıdır (Vriend, 1996: 265).

Faydacı felsefenin on dokuzuncu yüzyıl kurucusu Jeremy Bentham, bilimlerin ve matematik alanının, toplumun/hükûmetin nihayetinde sosyal faydayı/refahı ölçebileceği bir noktaya ilerleyeceğine ikna olmuştur. Neoklasik analiz, Bentham'ın fayda analizi tarafından önerilen matematiksel temeller üzerine inşa edilmiş ancak piyasadaki takas ilişkisine odaklanarak ve karar vericiler olarak bireyler hakkında aşağıdaki dört varsayımı yapmıştır.

İnsanlar:

- Bencildir
- Tercihlerinde rasyoneldir
- Otonom, kendi başlarına karar verebilendir
- Eşsiz karar vericilerdir (Johnson, 2017: 57).

Ekonomik insan, en kısa sürede yapılan yatırımdan en iyi uzun vadeli getiriye bulmak için çeşitli alternatiflerin fırsat maliyetlerini tartarken kıtlık ve verimlilik arayışı kısıtlamaları altında seçimini bireysel tercihlere dayalı olarak yapan rasyonel seçim teorisi çerçevesinde çalışır. Daha önce de belirtildiği gibi bireyin verimli bir seçim yapabilmesi için mükemmel bilgiye sahip olduğu varsayılır. Sonuç belirsiz olsa bile, bir kişi beklenen faydaya dayalı olarak bir yargıda bulunabilir. Birey, bağlama bağlı olmadan, kişinin fayda fonksiyonu ve sabit zaman tercihi oranı ile tutarlı bir şekilde hareket etmeye eşitleyen rasyonel davranış sergiler (Logachev, 2016: 16).

Yatırım, gelecekte kâr elde etme beklentisiyle finansal kaynaktan vazgeçmeyi içerir ve tipik olarak hisse senedi veya tahvil gibi menkul kıymetlerin satın alınması amacıyla bir sözleşme düzenlemesi şeklinde gelişir. Yatırımcının amacı, likititeden vazgeçip ve karşı tarafın riskini üstlenerek en yüksek getiriye elde etmektir. Böylece yatırımcılar, hisse senetlerini olası yatırım senaryolarında olasılık ağırlıklı getiri olarak değerlendirir ve kendi risk iştahlarına uygun olanları seçer. Her ikisi de doğrudan gözlemlenemese de beklenen getiri ve beklenen riske göre bir tercih yaparlar. Yatırım teorisi, rasyonel, kişisel çıkarıcı ve faydayı maksimize edebilmek için yeterince bilgili olan ekonomik birey, homo economicus kavramı üzerine kuruludur. Bu, politik ekonominin insanların yalnızca zenginliğe sahip olmak isteyen ve bu amaca ulaşmak için araçların karşılaştırmalı etkinliğini yargılayabilen bir varlık olarak ilgilendiği fikrinin sahibi John Stuart Mill'e kadar götürülebilir. Ekonomik birey, o zamandan beri, değere dayalı karar vermenin temelini oluşturan sayısız kavramla güçlendirilerek modern yatırım paradigmasını oluşturmuştur (Coleman, 2016: 17).

Modern veya neoklasik finans, 1950'lerin sonlarından beri akademik finasta düşünceyi yöneten paradigmadır. Merkezinde 18. yüzyıl aydınlanma felsefi geleneği olan, bireysel rasyonel

eylemle toplumu yeniden inşa etmeyi amaçlayan felsefi bir gelenekten kaynak sağlamaktadır. Modern finans, iki esas sütun üzerine inşa edilmiştir. İlk sütun, zaman içinde beklenen fayda maksimizasyonu, riskten kaçınma, Bayesçi güncelleme ve rasyonel beklentilerle karakterize edilen mantıklı, özerk ajanlar olarak tanımlanan “güzel insanlar” kavramıdır. İkinci sütun, “güzel pazarlar” kavramıdır yani eldeki soruna bağlı olarak mükemmel, likit rekabetçi, eksiksiz pazarlar. Bu iki kavramın yanı sıra talep ve arzın karşılıklı olarak ayarlanmasına dayanarak çeşitli varlık fiyatlandırma teoremleri üretilmesidir (Bondt vd., 2008: 2).

1960 öncesinde anekdotlar, bulmacalar ve yatırım felsefeleri yığını biçiminde şekillenen akademik finansın yapısı; neoklasik devrimin, mikroekonominin rasyonaliteye dayalı ilkelerini finansa ithal etmesiyle değişmiştir (Shefrin, 2015: 95). Akademik finasta kabul gören güncel teoriler: standart, modern veya geleneksel finans teorisi olarak adlandırılır. Standart finansın başlangıcı genel olarak portföy teorisi ve etkin piyasa hipoteziyle ilişkilidir. 1952 yılında Harry Markowitz tarafından yayımlanan “portföy teorisi” makalesi o güne kadar finans üzerine yazılmış yazılardan daha analitik, normatif ve optimizasyon odaklı olarak değerlendirilmiştir. Markowitz’in finansa yaklaşımı orijinal bulunarak hızla karşılık bulmuş, takip eden 25 yıl boyunca sermaye Varlık Fiyatlandırma Modeli (CAPM), Arbitraj Fiyatlandırma teorisi ve opsiyon fiyatlandırma modelleriyle sonuçlanan bir teori yığınının ortam sunmuştur. Bu yaklaşımlar, son derece analitik ve normatif olup davranışsal bir perspektiften bakıldığı zaman tamamen “rasyonel” olan ve fayda (servet) maksimizasyonuna odaklanan, neredeyse her şeyi bilen bir karar verici olan ekonomik birer/homo economicus’un egemen olduğu bir dünya olduğunu varsaymaktaydı (Olsen, 1998: 209–210; Ricciardi ve Simon, 2000: 1–2).

Standart finanstaki diğer bir ana teori, Etkin Piyasa Hipotezi (EPH) olarak bilinir. Etkin piyasa hipotezi, tüm bilgilerin bir menkul kıymetin fiyatına veya piyasa değerine yansıtıldığı ve hisse senedi veya tahvilin bugün işlem gördüğü cari fiyatın gerçeğe uygun değeri olduğu fikrini ifade etmektedir. Hisse senetlerinin gerçeğe uygun değerinde olduğu düşünüldüğü zaman savunucuları aktif finansal yatırımcıların veya portföy yöneticilerinin zamanla piyasayı yenecek üstün getiriler üretemeyeceklerini savunmaktadırlar. Bu nedenle yatırımcıların “piyasadan daha iyi performans göstermeye” çalışmak yerine “tüm pazara” sahip olmaları gerektiğine inanılmaktadır (Ricciardi ve Simon, 2000: 1–2; Veni ve Kandregula, 2020: 209–210).

Standart finans, Miller ve Modigliani’nin arbitraj ilkelerinin, Markowitz’in portföy ilkelerinin; Sharpe, Lintner ve Black’in sermaye varlık fiyatlandırma teorisinin ve Black, Scholes ve Merton’un opsiyon fiyatlandırma teorisinin temelleri üzerine inşa edilmiş bilgi bütünüdür. Standart finans, finansla ilgili tüm soruları yanıtlamaya yönelik asgari düzeyde araç kullanarak birleşik bir teori oluşturduğu için ikna edicidir (Statman, 1999: 19). Portföy teorisi ve takip eden teoriler 1950’lerde ve 1960’ların başlarında gelişti ve takip eden süreçte akademide geniş kabul gördü. Bu teorilere göre yatırımcılar tamamen rasyonel karar veren varlıklar olarak kabul edilmektedirler. 1970’lerin finans modelleri, rasyonel beklentileri kullanarak spekülasyon varlık

fiyatlarını ekonomik temellerle ilişkilendirdi. Böylece finans, genel ekonomiye bağlandı (Veni ve Kandregula, 2020: 209–210).

Akademik finans çalışmalarına verilen üç Nobel Ödülü'nün ilki 1990 yılında portföy teorisi için Harry Markowitz'e, kurumsal finansman için Merton Miller'a ve sermaye varlık fiyatlandırma modeli (CAPM) için William Sharpe'a ortaklaşa verilmiş; ikinci ödül 1997'de Black-Scholes-Merton opsiyon fiyatlandırma formülünü geliştirdikleri için Myron Scholes ve Robert Merton arasında paylaşılmış; üçüncü ödül piyasa verimliliği konusundaki çığır açıcı çalışmasıyla Eugene Fama ve varlık fiyatlandırma teorisi konusundaki çığır açıcı çalışmasıyla Lars Peter Hansen arasında paylaşılmıştır (Shefrin, 2015: 95).

Ekonomistler, neredeyse alışılmış bir şekilde, ekonomik aktörlerin kişisel çıkarlarla motive olduklarını varsayarak ekonomik olguları açıklamaya çalışmışlardır (Schlicht, 2020: 1). Geleneksel iktisadi görüş, insan üzerinden temel düşüncesini 'iktisadi insan' ile şekillendirmiştir. Ana akımın dışında farklı görüşler belirtilmesine rağmen genel eğilim bunu tercih etmeyi sürdürmüştür (Yenice, 2020: 148).

Ekonomik paradigmanın merkezi unsuru, kıtlık durumlarında rasyonel aktör olan ekonomik bireydir. Dolayısıyla analitik birim, kaynakları sınırlı olan ve böylece ihtiyaçlarının tamamını karşılayamayan bireydir. Bu nedenle bireyler, farklı seçenekleri değerlendirmeli ve hangisinin optimum sonuca yol açacağına karar vermelidir. Dolayısıyla insan eylemi, farklı alternatifler arasında 'rasyonel bir seçim' olarak anlaşılır (Laporta vd., 2009: 7). İktisat bilimi oluşturduğu 'iktisadi insan' anlayışını akılcı ve rasyonel olarak tanımlamaktadır. Rasyonalite kavramı, bireyin mevcut seçenekleri akılcı bir anlayışla -kendi fayda ve kârına en çok olanı tercih etmesi- hayat bulmaktadır. Bu düşünceye göre kişi, kendi çıkarlarını azamileştirdiği zaman toplumun çıkarı/refahı da görünmez el ile en iyi seviyeye ulaşacaktır (Yenice, 2020: 148).

Tüm işlemlerde, temel insan güdüsü olarak hesaplanmış kişisel çıkarı varsayan teorik bir yapı olan homo economicus kavramı, ekonomistler arasında onlarca yıldır hararetli bir tartışma konusu olmuştur. Bu tartışma aynı zamanda psikoloji, sosyoloji, antropoloji, tarih ve siyaset bilimi gibi diğer birçok sosyal bilimden akademisyenleri de içermektedir. Neoklasik iktisat, homo iktisat kavramına dayandığı ve onun etrafında yapılandırıldığı için bu şaşırtıcı değildir. Tüketici tercihi teorisi (fayda maksimizasyonu), firma teorisi (kâr maksimizasyonu), endüstriyel organizasyon, refah teoremleri; pratikte ekonomideki tüm neoklasik paradigmayı içeren, doğrudan veya dolaylı olarak ajanların birlikte antropolojik homo economicus şemasına göre hareket ettiği varsayımını gerektirir (Urbina ve Ruiz-Villaverde, 2019: 63–64).

Homo economicus, birey kavramının ekonomide uzun bir geçmişi ve dolayısıyla çeşitli yorumları vardır. Birçok felsefi boyutu olan bir kavram olarak uzun yıllardır iktisat ve sosyal bilimlerde geniş bir tartışma konusu olmuştur. Ancak buradaki tartışma, savaş sonrası dönemde hem teorik hem de ekonometrik araştırmalarda beygir gücü olan bu anlayışın mikroekonomi versiyonunun temel özelliklerini gizlemiştir. Homo economicus kavramının bu versiyonu aynı

zamanda bireysel fayda fonksiyonu fikri açısından biçimsel temsili aracılığıyla standartlaştırıldığı için makul bir şekilde belirlidir. Bazı iktisatçılar, bireyin fayda fonksiyonu temsiline itiraz ederken iktisatçıların büyük çoğunluğu bunu kabul etmektedir. Her hâlükârda kavramın biçimsel temsili, kavramın içeriğini açıklığa kavuşturma avantajını sunmaktadır (Davis, 2012: 464).

Bugün ekonomideki araştırmalar, ağırlıklı olarak neoklasik teoriye dayanmaktadır. Neoklasik teorelin birincil aksiyomları “iktisadi insan”ın aksiyomlarıdır. Bireyler; gelir, tüketim, zenginlik ve boş zamanın bir fonksiyonu olarak temsil edilen faydayı maksimize edecek şekilde hareket ederler. Bunu yaparken bireyler “akılcı” ve “bencil” kararlar alırlar. Ekonomistler, çok çeşitli sorunları ele almak için iktisadi insanı kullanan ayrıntılı matematiksel modeller geliştirdiler: ekonomik büyümeden para politikasına, firma davranışından tüketici davranışına, uluslararası ticaretten şehir planlamasına ve evlilikten intihara gibi. Hatta dini eğilimleri ve uygulamaları, rasyonellik ve kişisel çıkar maksimizasyonu ile açıklamaya çalıştılar (Yavas, 1999: 55). Sosyolojinin, felsefenin, siyaset biliminin pek çok alt alanına da sadece bazılarında bahsetmek için hâkim olmuştur. Doğası gereği soyut ve yaygındır, literatürde geniş bir şekilde tartışılmıştır. Bununla birlikte birçok araştırmacı bunu kusurlu bulmaktadır ve bu paradigmanın akıl yürütmesinin ardındaki kusurları gösteren, sayısı giderek artan makale bulunmaktadır. Sınırlı kaynaklar dünyasında faydasını maksimize eden rasyonel ve kendi çıkarını düşünen fail için bir model olduğu kadar analitik bir araç olarak da kullanılmıştır. Kullanışlılığını yeniden değerlendirmenin zamanı gelmiştir (Meyer, 2016: 433).

Homo economicus kavramı ekseninde tasvir edilen ekonomik birey, tamamen rasyonel ve çıkarlarının peşinden koşan varlıklar olarak ele alınırken psikolojik ve sosyolojik pek çok faktör iktisadi analizlerin dışında tutulmuştur (Kaynaş, 2012: 5). Homo economicus tasviriyle insan davranışları; psikolojik, sosyal, kültürel, çevresel tüm yönlerinden arındırılmıştır. Sahip olduğu varsayılan özelliklerinin değişmediği, zamansız bir varlık olarak ele alınmaktadır (Kaynaş, 2012: 8).

1.2. Sınırlı Rasyonel-Davranışsal İnsan Figürü

1.2.1. Sınırlı Rasyonellik

Rasyonellik, koşullar ve kısıtlamalar sonucunda oluşan şartlar dâhilinde belirlenen hedefe ulaşılmasına uygun bir davranış biçimi olarak tanımlanır. Rasyonel davranış teorileri, normatif veya tanımlayıcı olabilir. Belirli koşullar altında belirli hedeflere ulaşmak için insanların veya kuruluşların nasıl davranması gerektiğini belirleyebildiği gibi insanların veya kuruluşların gerçekte nasıl davrandıklarını açıklamayı da amaç edinebilir (Tseng, 2006: 8). Rasyonelite, basitçe insanların daha fazlasını daha azına tercih etmesi ve insanların değer tasniflerinde düzenli veya tutarlı olduğu anlamına gelmektedir. A sonucunu B sonucuna tercih edenin, B sonucunu da C sonucuna tercih etmesi durumunda o zaman A’yı da C’ye tercih etmesi gerektiği durumu (Johnson, 2017: 58).

Değerler, verili ve tutarlı kabul edilirse dünyanın gerçekte olduğu gibi nesnel bir tanımının olduğu ve karar vericinin mukayese gücünün sınırsız olduğu varsayılırsa iki önemli sonuç ortaya çıkar. Bunlardan ilki, gerçek dünya ile karar vericinin dünya algısı arasında bir ayrım yapılmasına gerek kalmaz çünkü dünyayı gerçekte olduğu gibi algılar. İkincisi; rasyonel bir karar verici tarafından yapılacak seçimler, tamamen gerçek dünya hakkındaki bilgiden ve karar vericinin algıları veya mukayese süreci hakkında bilgi sahibi olmadan da tahmin edilebilir. Öte yandan karar vericinin hem bilgisinin hem de hesaplama gücünün ciddi şekilde sınırlı olduğu varsayımı kabul edilirse gerçek dünya ile karar vericinin onu algılaması ve onun hakkında akıl yürütmesi arasında ayrım yapılmalıdır. Yani karar süreçlerine dair bir teori inşa edilmeli ve deneysel olarak test edilmelidir. Teori, yalnızca akıl yürütme süreçlerini değil aynı zamanda aktörün karar problemine, kendi çerçevesine ilişkin öznel temsilini oluşturan süreçleri de içermelidir. Neoklasik iktisadın rasyonel kişisi, verili fayda fonksiyonu açısından her zaman nesnel veya öznel olarak en iyi karara ulaştığı varsayılmaktayken bilişsel psikolojinin rasyonel insanı, kararlarını mevcut bilgi ve hesaplama araçlarının ışığında optimize edecek biçimde makul bir şekilde verir (Simon, 1986: 280).

Sınırlı rasyonellik terimi, karar vericinin bilişsel sınırlarını hem bilgi hem de hesaplama kapasitesinin sınırları açısından değerlendiren rasyonel seçimi tanımlamak için kullanılır. Sınırlı rasyonelite; fiili karar verme sürecinin, alınan kararları nasıl etkilediğiyle derinden ilgilenen, ekonomiye davranışsal yaklaşımın ana temasıdır (Tseng, 2006: 8).

1.2.2. Davranışsal Finans

Psikolojik ve sosyolojik araştırma olmaksızın karar verme durumunun verisini, dikkatin odağını, problem temsilini oluşturma yanısıra alternatifleri belirlemek, sonuçları tahmin etmek, olasılıklar arasından seçim yapmak için faydalanılan süreçleri tespit etmek amacıyla ekonomik teori tek taraflı bir makas gibidir (Simon, 1986: 283). Günümüzde davranışsal iktisadın, standart iktisat teorilerinin varsayımlarını daha gerçekçi psikolojik temellere oturttukça söz konusu makasın diğer kolunu oluşturarak açıklama gücünü artırdığı yönündeki görüş, büyük bir çoğunluk tarafından kabul görmektedir. Buradan hareketle psikolojik temeller üzerine kurulu varsayımların ve modellerin teorilere derinlik kazandırarak ekonomik davranışları daha sağlıklı analiz edeceğine, daha güçlü tahminlerde bulunulabileceğine ve daha iyi iktisat politikalarının ortaya çıkabileceğine inanılmaktadır (Ruben ve Dumludağ, 2015: 33).

Yaklaşık 20. yüzyılın ortalarından itibaren bilişsel süreçler ve insan seçiminin diğer bilimlerde, özellikle psikolojide, uygulanmasına ilişkin yeni bilgiler ortaya çıkmaya başlamıştır. Daha sonraki eğilim, psikolojinin ekonomiye nüfuz ettiğini de gösterir. Bu, davranışsal ekonominin ortaya çıkmasına neden olmuştur. Yaratılışı için çok önemli olan, konsepti daha sonra Daniel Kahneman ve Amos Tversky tarafından geliştirilen, Herbert Simon'ın eserleriydi. Bu yazarlara

göre bir varlığın rasyonel analizi, bazı durumlarda sonucunu tamamen tersine çevirebilecek diğer faktörlerden etkilenebilmektedir (Soukup vd., 2015: 1).

Deneysel ve davranışsal iktisadın elde ettiği bulgular “mükemmel rasyonellik” varsayımının insan davranışlarını tam olarak modelleyemediğini göstermektedir. Örneğin, çoğu insan seçimlerini yaparken kârını ya da faydasını en çoklaştırmayı göz önünde bulundurmaz. Bir başka deyişle tüm seçenekler içinden onu en mutlu edeni seçmeyebilir. Bu durumun farklı nedenleri olabilir: her alternatifin detaylarını yeterli bir hassasiyetle değerlendirememek, limitli hafızaya sahip olmak vs. Dolayısıyla bireyler, kararlarını verirken hedef odaklı vermeye çalışsalar da bilişsel ve duygusal yapılarından dolayı bazen hedeflerine ulaştıran kararları veremeyebilirler. “Sınırlı rasyonellik” olarak tanımlanan bu durumun “mükemmel rasyonellik” ten bilimsel açıdan farkı şudur: “Mükemmel rasyonellik” bireysel boyutta karar vermeyi ve makro boyuttaki matematiksel etkileri modellemek için gerekliken “sınırlı rasyonellik” gerçek dünyadaki insanın davranışlarını anlamaya açıklamaya yöneliktir. Dolayısıyla “sınırlı rasyonellik”i anlamak, karar vericilerin laboratuvar ya da sahadaki davranışlarını incelemekle mümkündür (Akdere ve Büyükboyacı, 2015: 108).

Davranışsal iktisata göre bireyler her zaman rasyonel, hedefe kilitlenmiş (outcome oriented), kendini kontrol edebilen (self-controlled), bencil (selfish) ve egoist (egoistic) değildir. Davranışsal iktisat, bireylerin nasıl seçim yaptıklarına dair neoklasik iktisatçıların standart varsayımlardan gerçek hayatta nasıl sapıldığını inceler hâle gelmiştir (Akdere ve Büyükboyacı, 2015: 131). Tanımlayıcı veya pozitif ekonomi olarak da değerlendirilen davranışsal iktisat, insanların gerçekte nasıl davrandıklarıyla ilgilidir. Bir başka deyişle çoğu zaman ne istediklerini veya işleri en mantıklı şekilde nasıl yapacaklarını bilmeyen etten kemikten insanlarla ilgilidir. Ana akım ekonomi; soğuk, rasyonel, hesapçı kişisel çıkarı güden homo economicusu özne olarak kabul ederken psikoloji ise işleme kapasitesi sınırlı olan ve bir dizi ön yargıya, hataya ve etkiye eğilimli olan ve nasıl yaptığı konusunda duygusal olarak sıcak ve bazen sıcak olan etten kemikten bir varlık olan insan, homo psychologicus’u araştırma öznesi olarak kabul etmektedir (Corr ve Plagnol, 2019: 6–7).

Davranışsal ekonominin özünde, ekonomik analizin psikolojik temellerinin gerçekçiliğini artırmanın, teorik anlayışlar üreterek alan fenomenleri hakkında daha iyi öngörülerde bulunarak daha iyi politika önereceği ve ekonomiyi kendi içinde iyileştireceği inancı vardır. Bu inanç, fayda maksimizasyonu, denge ve verimliliğe dayalı ekonomiye neoklasik yaklaşımın toptan reddi anlamına gelmez. Neoklasik yaklaşım faydalıdır çünkü ekonomistlere hemen hemen her türlü ekonomik ve hatta ekonomik olmayan davranışa uygulanabilecek teorik bir çerçeve sağlar ve çürütülebilir tahminlerde bulunur (Camerer ve Loewenstein, 2003: 1). Davranışsal ekonomi, gerçek ekonomik davranışın bilimsel bir değerlendirmesini yapmaya çalışır. Teoriler geliştirir, hipotezler üretir, tahminlerde bulunur ve bunları gerçek karar alma dünyasına karşı test eder. Teorilerin ve tahminlerinin dayandığı az sayıdaki temel varsayımlara/aksiyomlara ana akım ekonomiden daha az bağımlıdır. Bilimsel amaçlarına ulaşmak için davranışsal ekonomi, sosyal bilimlerden elde edilen

en son bilgileri kullanır. Statik değildir ve sürekli gelişim hâlinindedir. Bu nedenle hareketli bir hedeftir ve bu nedenle ne tanımlanması ne de anlaşılması kolaydır (Corr ve Plagnol, 2019: 4).

Akademik finans, etkin piyasalar teorisinin genel kabul olarak şüpheyi yer vermeksizin kabul edildiği günlerden farklı bir yapıya evrilmiştir. Davranışsal finans yani psikoloji ve sosyolojiyi de içeren daha geniş bir sosyal bilim perspektifinden finans, şu anda en hayati araştırma programlarından biridir ve etkin piyasa teorisinin çoğuyla keskin bir çelişki içindedir. Etkin piyasalar teorisi, 1970'lerde akademik çevrelerde hâkimiyetinin zirvesine ulaşmıştı. O sıralarda, ekonomik teorideki rasyonel beklenti devrimi, ilgi odağını işgal eden yepyeni bir fikir olan ilk heyecanını yaşıyordu (Shiller, 2003: 83). Davranışsal finans, geleneksel finans ve psikolojinin birleşmesi olarak düşünülebilir, borsa anormalliklerini ve insan davranışı ile psikolojinin piyasada nasıl verimsizlik ve yanlış fiyatlandırma yaratabileceğini açıklamayı hedef edinmiştir. Davranışsal finans, finansın yalnızca bir parçası değil daha geniş kapsamı davranışsal ekonomi, psikoloji ve mikroekonomik teoriden gelen bilgileri de içermektedir (Veni ve Kandregula, 2020: 209).

Davranışsal finans, insanı tamamen rasyonel bir varlık olarak görmemekte ve bazı finansal olayların, bu şekilde daha iyi açıklanabileceğini ileri sürmektedir. Davranışsal finansın temelini bilişsel psikoloji alanında yapılan çalışmalar oluşturup özellikle riskli durumlarda karar verirken beklenen fayda teorisinin varsayımlarından nasıl uzaklaşıldığını anlamamızı sağlayarak insan kararlarını etkileyen psikolojik faktörlerin neler olduğu konusunda ve yatırımcıların gerçekte nasıl davrandığının anlaşılmasını sağlamaktadır (Tufan ve Sarıçiçek, 2013: 179). Kavram, geleneksel finansa dayalı rasyonel karar verme sürecinden sistematik bir çıkış olarak gelişmiştir. 1970'li yıllarda davranışsal finans alanındaki trend, gelişmekte olan bir yolda olduğunu göstermekteydi. Öncü çalışmaların çoğu piyasaların etkin olduğunu ve insanların doğası gereği rasyonel olduğunu varsayan modern portföy teorisi, etkin piyasa hipotezi, sermaye varlık fiyatlandırma modeli, arbitraj fiyatlandırma teorisi gibi standart finans teorisinin başarısızlıkları üzerine yürütülmüş ve teorilerin çoğu çürütülmüştü (Veni ve Kandregula, 2020).

Davranışsal finans, yatırımcıların veya en azından önemli bir azınlığının, finansal kararlarının tamamen rasyonel olmaktan daha az olabileceği anlamına gelen davranışsal ön yargılara tabi olduğu alternatif fikrine dayanır (Byrne ve Brooks, 2008: 1). Yatırımcılar, 1960'ların başında rasyonel olarak tanımlanmadan önce de normaldi ve bugün de normal olmaya devam ediyorlar. Normal yatırımcılar, bilişsel ön yargılardan ve duygulardan etkilenirken rasyonel yatırımcılar etkilenmez. Rasyonel yatırımcılar sadece portföylerinin risk ve beklenen getirisini önemserken normal yatırımcılar daha fazlasını hesaba katar (Statman, 2005: 6). Burada asıl soru şudur: İnsanlar ne yapar ve nasıl yaparlar? Araştırma yöntemleri çoğunlukla tümevarımsaldır. Davranış araştırmacıları, bireysel davranış hakkında deneylere, anketlere, saha çalışmalarına vb. dayalı olarak gerçekler hakkında bilgi ve bulgu toplayarak ve bunları bir dizi süper olgu hâlinde düzenlerler (Bondt vd., 2008: 2–3).

İnsanlar biyolojik ve genetik olarak, eğitim ve öğretimde, deneyimde, fırsatlarda ve diğer birçok açıdan farklıdır. Finansal piyasa katılımcıları ve araştırmacıları, eğitim, öğretim, deneyim, yatırım hedefleri, mevcut bilgiler, zaman kısıtlaması, mevcut verileri analiz etme ve işleme yeteneği ve gelecekteki belirsiz koşulları tahmin etme yeteneği konularında çok çeşitli geçmişlere sahiptir. Aktif yatırımcılar ve akademik araştırmacılar, yukarıda bahsedilen birçok açıdan oldukça farklıdır (Tseng, 2006: 7). Davranışsal finansın benzersizliği, birçok farklı düşünce ve alan okulunun entegrasyonunun temeli olmasıdır. Akademisyenler, teorisyenler ve davranışsal finans uygulayıcıları, çok çeşitli disiplinlerden geçmişlere sahiptir. Davranışsal finansın temeli, sosyal bilimler ve işletme okullarından akademisyenleri içeren disiplinler arası bir yaklaşıma dayalı bir alandır. Liberal sanatlar açısından bu; psikoloji, sosyoloji, antropoloji, ekonomi ve davranışsal ekonomi alanlarını içerir. İş idaresi tarafında bu; yönetim, pazarlama, finans, teknoloji ve muhasebe gibi alanları kapsar (Ricciardi ve Simon, 2000: 1).

Davranışsal finansın yeni paradigması, genellikle standart veya modern finans olarak adlandırılan davranışsal olarak tamamlanmamış finans teorisinin yerini almaya çalışmaktadır. Mevcut finansal paradigmanın yerini almaya çalışsa da davranışsal finans, mevcut paradigmanın belirli sınırlar içinde doğru olabileceğini kabul eder. Davranışsal finans, bilimin bir parçasıdır çünkü temel aksiyomlardan yola çıkmakta ve aksiyomlar üzerine inşa edilmiş bir teorinin finansal piyasadaki davranışı açıklayıp açıklayamayacağını test etmektedir. Bazı iddiaların aksine, davranışsal finans “rasyonel” davranışı tanımlamaya veya karar vermeyi taraflı veya hatalı olarak etiketlemeye çalışmaz; psikolojik karar süreçlerinin sistematik finansal piyasa sonuçlarını anlamaya ve tahmin etmeye çalışır. Ayrıca davranışsal finans, finansal karar vermenin iyileştirilmesi için psikolojik ve ekonomik ilkelerin uygulanmasına odaklanmıştır. Davranışsal finans, geçerliliği olan ekonomik kavram ve ilkeleri reddetmez (Olsen, 1998: 12).

Psikolojik ve finansal araştırmaların bilimsel olarak birleştirilmesi için ilk değilse de en eski inisiyatiflerden biri Oregon Üniversitesi İşletme Profesörü O.K. Burrell, tarafından yazılan “Possibility of an Experimental Approach to Investment Studies.” başlıklı 1951 tarihli makaledir. Makale, teorileri test etmek için laboratuvar deneylerinin inşasına duyulan ihtiyacı araştırmış olup bu çalışmayı 1967’de Oregon Finans Profesörü W. Scott Bauman tarafından yazılan “Scientific Investment Analysis: Science or Fiction?” takip etmiştir. Burrell ve Bauman, nicel yatırım modellerine yönelik “yeni” vurguyu, finansa yönelik daha geleneksel davranışsal yaklaşımlardan elde edilen bilgilerle birleştirerek elde edilebilecek faydalara odaklanan yeni bir araştırma alanı için çağrıda bulunmuşlardır (Olsen, 1998: 11).

Davranışsal finans, diğerlerinin yanı sıra David Dreman, Robert Shiller, Hersh Shefrin, Meir Statman, Werner De Bondt ve Richard Thaler’ın katkılarıyla 1980’lerin başında bir alan olarak ortaya çıkmıştır. Kısa bir süre sonra, bu küçük finansal ekonomist grubu, aralarında Paul Andreassen, Daniel Kahneman ve Amos Tversky’nin de bulunduğu psikologlarla düzenli olarak bir araya gelerek Ulusal Ekonomik Araştırma Bürosu koordinasyonunda altı ayda bir toplantılar düzenlemeye başlamıştır. Bir kıvılcım olarak başlangıcından itibaren davranışsal finans, pazarlama,

yönetim, deneysel ekonomi, oyun teorisi, siyaset bilimi ve hukuk üzerinde etkileri olan bir orta yol hareketine dönüşmüştür. Şimdilerde davranışsal finans, disiplinin baskın paradigması olarak neoklasik finansın yerini almaya hazırlanmaktadır (Bondt vd., 2008: 1).

Davranışsal finans söz konusu finansal karar vericiyi anlamaya çalışırken kesin, net varsayımlar üzerine inşa edilmiş bir metodolojiden ziyade finansal karar vericilerin rasyonel olamayışının ardında yatan psikolo-finansal nedenler olan bilişsel yanılğalar/yanılsamalar ve zihinsel anomaliler/yanılsamalar ekseninde açıklamaya çalışmaktadır.

1.2.3. Temel Bilişsel Yanılğalar

Kahneman ve Tversky tarafından 1979 yılında ortaya atılan *beklenti teorisi*, insanların her zaman rasyonel davranmadığı fikri ekseninde gelişirken beklenen fayda teorisini bireylerin davranışlarını dikkate almadığı yönüyle eleştirmiştir. Söz konusu teoriye göre belirsizlik koşulları altında bireyin seçimlerini etkileyen psikolojik faktörlerin motive ettiği kalıcı ön yargılar olduğu, bireyin almış olduğu kararlarda ve gerçekleştirdiği faaliyetlerde, psikolojik faktörlerden etkilendiği ve dolayısıyla irrasyonel davranışlar sergilediği savunulmuştur. Karar vericilerin tamamının rasyonel olmadığı ve çeşitli psikolojik faktörlere maruz kalarak rasyonelliğini koruyamadığı fikrini savunmaktadır. Beklenti teorisi, bireylerin belirsizlik altında karar alırken bu kararları beklenen fayda teorisine göre almadığını, tercihleri "karar ağırlıklarının" bir fonksiyonu olarak aldığını ele alır ve bu ağırlıkların her zaman olasılıklarla eşleşmediğini varsayar (Medetoğlu ve Saldanlı, 2022: 57; Ricciardi ve Simon, 2000: 5).

Çerçeveleme etkisi, bir kavramın bireylere sunuş biçiminin de önemli olduğu fikridir. Psikoloji dilinde çerçeveleme, aynı türdeki eylem veya söylemlerin sonuç itibarıyla aynı ancak sunuş biçimi açısından farklı bir şekilde sunulmasıyla karar vericini farklı algılama veya yanılsama işlemidir. Bakış açısı olarak da ifade edilen çerçeveleme etkisi, bireyleri etki altında bırakarak kararlarda rol oynamaktadır. Örneğin bilişsel psikologlar, doktorların "ölüm oranları" yerine "hayatta kalma olasılıkları" olarak sunulan bulguları değerlendirdikleri zaman hayatta kalma olasılığı ve ölüm olasılığı toplamı %100 olsa bile nihai karar vericilerin farklı değerlendirmelerde bulunduklarını gözlemlemişlerdir. (Çelik, 2020: 50–51; Ritter, 2003: 431–432).

Çıpalama etkisi, karar vericinin belirli bir inanca tutunarak gelecekteki kararlarını söz konusu inanca göre verdiği durumdur. Bu durum, karar vericinin bilinmeyenini değerini tahmin etmesi gerektiğinde ortaya çıkmaktadır. Çıpalama, karar vericinin bir durum karşısında daha önceden edindiği bilgileri referans almasıdır. Bu referans noktası, genel olarak geçmişteki deneyimlerden elde edilir ve rasyonel dayanaktan yoksun bir bağılıktır (Aren, 2019: 151–152; Çelik, 2020: 54). Karar vericinin hakkında tam bilgi sahibi olmadığı sayısal bir değeri tahmin etmeleri gerektiğinde ve karar sürecinde farklı türden sayısal değerlerin parazitine maruz kaldıklarında çıpalama, demirleme, başlama/düzeltilme/düzeltilme noktası ihtimali doğacaktır. Burada karar verici, bir

başlangıç değeri veya bir “çıpa” tahmin ederek tahminlerine başlar daha sonra nihai tahmine ulaşmak için ayarlanır ve tekrar tanımlanır (Polat, 2019: 46; Salıfu, 2019: 14). Çıpalama, düşüncelerin büyük ölçüde tek bir bilgiye dayandığı belki de ilk önce mevcut olduğu için ve daha sonra yeterince ayarlanmadığı bir ön yargı biçimidir (Bondt vd., 2008: 5). Karar verici, söz konusu konuda donanımlıysa yeni bilgi onun referans alacağı veya demir atacağı bir yer olmaz. Ancak donanımsız ise ilgisiz bilgiye demir atabilir, ondan etkilenebilir ve kararını bu ilgisiz bilgiye göre verebilir. Demir atma eğilimi kendine atfetme, geç anlama ve aşırı güven eğilimiyle de ilişkilidir. Risk almayı da arttırdığı kabul edilir (Aren, 2019: 151–152; Çelik, 2020: 54).

Kahneman and Tversky (1979) tarafından üretilen *kayıptan kaçınma* fenomeni bireylerin kazanç elde etmeye kıyasla kayıp söz konusu olduğu zaman güçlü bir şekilde kaçınma eğilimi sergilemesi durumu olarak tasvir edilmiştir. Bu fenomenin nedeni olarak kaybın pişmanlık getirmesi ve etkisinin kazanımlardan çok daha büyük olması olarak ifade edilmiştir. Kayıptan kaçınma, ekonomik analizlerde artarak ilgi gören önemli bir psikolojik kavramdır. Yatırımcı, kayıp olasılığıyla karşı karşıya kaldığı zaman risk iştahı yüksektir ancak kazanç elde etme olasılığıyla karşı karşıya kaldığında riskten kaçınmacı bir tutum sergilemektedir (Veni ve Kandregula, 2020: 213).

Zihinsel muhasebe kavramına göre İnsanlar kimi zaman temelde birbirleriyle ilişkili olan kararları birbirlerinden bağımsız alabilmektedirler (Taner ve Akkaya, 2005: 49). Örneğin birçok insanın yemek için bir hane bütçesi ve eğlence için ayrı bir hane bütçesi vardır. Yiyecek bütçesinin olduğu evde, balık güvecinden çok daha pahalı oldukları için ıstakoz veya karides yemezler. Ancak bir restoranda, maliyeti basit bir balık yemeğinden çok daha yüksek olmasına rağmen ıstakoz ve karides tüketirler. Bunun yerine evde ıstakoz veya karides ve bir restoranda basit balık yerlerse paradan tasarruf edebilirlerdi. Ancak lokanta yemekleri ile evdeki yemekleri ayrı ayrı düşündükleri için evdeki yemeklerini sınırlamayı seçmektedirler (Ritter, 2003: 431).

Yatırımcılar, portföylerini bir portföy piramidindeki katmanlar gibi varsayarak genellikle zihinsel muhasebe ‘kovaları’ olarak adlandırılan zihinsel hesaplara bölerek davranışsal portföyler oluşturma sürecine başlamışlardır. Bir zihinsel hesap, yoksulluktan korunmak için tasarlanmış bir “aşağı yönlü koruma” zihinsel hesabı olabilirken diğeri, zengin olma şansı için tasarlanmış bir “yukarı yönlü” zihinsel hesap olabilir. Yatırımcılar, riskin getirilerin standart sapması ile ölçüldüğünde aşağı yönlü koruma zihinsel hesabında riskten kaçınıyormuş gibi davranırken yukarı yönlü potansiyel zihinsel hesapta risk arıyormuş gibi davranabilirler (Statman, 2014: 68).

Kitle psikolojisi, rasyonel insanların karar verirken başkalarının yargılarını taklit ederek mantıksız davranmaya başladığı durum olarak tanımlanabilir. Bu nedenle insanların kalabalığı veya başkalarının fikirlerini takip etmek için kendi fikirlerini terk etmeleri veya görmezden gelmeleri durumudur. Bu, finansal balonlara ve çökmelere neden olabilir. Örneğin momentumdan yararlanan yatırımcılar, fiyatlar yükseldikçe emsallerinin bu varlıklara yatırım yaptığını gözlemleyebilir ve böylece aynı şeyi yapmaya teşvik olabilmektedir. Sürüyü takip edemezlerse akranlarının gerisinde

kalma riskiyle karşı karşıya kalırlar ancak sürüyü takip ederlerse yapay olarak çekici bir fırsatın yanlış tarafında yakalanabilirler. 17. yüzyılda ortaya çıkan aşırı lale talebi, 1974-1982 yılları arası oluşan aşırı dalgalanma, 1980'lerde Japon emlak piyasasının aşırı değer kazanması, 2007-2008 yıllarında Amerika Birleşik Devletleri'nde oluşan mortgage balonları ve son olarak ülkemizde meydana gelen çiftlik bank gibi vakalar bireylerin sürü psikolojisi davranışlarına örnek teşkil etmektedir. Farklı yatırımcı türleri arasında kitle davranışının sergilenmesinin birkaç nedeni vardır. Bireysel yatırımcılar, büyük bir grubun veya gürültü tacirlerinin kararlarını takip ettikleri için sürü davranışı sergileme eğiliminde olabilirken analistler, itibarlarını veya tazminat endişelerini korumak için başkalarını taklit edebilir (Çelik, 2020: 40; Salıfu, 2019: 21–22).

Aşırı güven; bireylerin bilgi, yeteneklerine aşırı değer verdikleri, güvendikleri durumu ifade etmektedir. Aşırı güven davranışının yatırımcıların riski hafife almasına veya piyasayı yenme yeteneklerini abartmaları gibi muhtemel pek çok sonucu vardır. Aşırı güven ön yargısı aşırı alım-satıma da neden olabilmektedir (Bondt vd., 2008: 5). Özellikle girişimcilerin aşırı öz güvenli olmaları muhtemeldir. Aşırı güven kendini çeşitli şekillerde gösterir. Örnek olarak kişinin aşına olduğu şeye çok fazla yatırım yapma eğilimi nedeniyle çok az çeşitlendirme yapması verilebilir. Detroit'teki otomobil endüstrisi çalışanları, Hong Kong veya Tokyo'daki inşaat endüstrisi çalışanları veya Silikon Vadisi'ndeki bilgisayar donanımı mühendisleri gibi pek çok yatırımcı birey çalıştıkları şirketin hisselerine çok fazla yatırım yapmaktadırlar (Ritter, 2003: 431).

İnsan, doğası gereği çeşitli huy ve inançlara sahiptir. Bunlardan en önemlileri hayata karşı edindikleri tavırlarda ve karakterlerinin oluşumunda yer alan iyimser ve kötümser huylardır. *İyimserlik*, bireylerin hayata karşı pozitif yönlü bakmasını sağlarken kötümserlik ise negatif bir açıyla bakmasına neden olmaktadır. Bireylerin hayata karşı olumlu ve olumsuz görüşleri bulunmaktadır (Çelik, 2020: 36–37). Finansal açıdan iyimserlik finansal karar vericilerin riskli varlığın beklenen getirilerini olduğundan fazla tahmin ettiği bir durumu ifade etmektedir (Salıfu 2019: 14).

Bireylerin daha önce aldıkları kararlar konusunda sabit fikirli olması ve yeni gelişmeler karşısında bunları değiştirmeye çekingen bir tutum izlemesine *tutuculuk ön yargısı* denmektedir. Diğer bir ifadeyle tutuculuk, kendi fikir ve kararlarına sıkı sıkıya bağlı kalmaktır. Toplum içerisinde daha çok yaşlı insanlarda görülmekte olup insanların geçmişte kazandığı değerleri zaman içerisinde korumaya çalışması ve bunlardan taviz vermemesi şeklinde kendini göstermektedir (Çelik, 2020: 48–49).

1.3. İslam'a göre Ekonomik Karar Sürecinde Birey Figürü

İktisat teorisinin sorunlarını ele alış biçimi o teorisin üretildiği sosyo kültürel dünya görüşünü de yansıtmakta, iktisattaki insan kavramları söz konusu teorisin dünyayı algılayışı biçimi içinde anlamlı hâle gelmektedir (Madi, 2014: 113). İktisat ve finans alanyazını çoğunlukla aydınlanma çağı sonrası oluşan Batı merkezli bilimsel felsefe etrafında oluşmuştur. Bilimsel ağırlık merkezinin

Batı olması sonucunda karar verici birey tanımının yapıldığı sosyo-bilimsel kültürün etkisiyle ekonomik karar verici tanımlarında aydınlanma sonrası batı felsefesi kendini iyiden iyiye göstermiştir (Aydin, 2013: 6).

İktisat 19. yüzyıl sonlarından bu yana sosyal düşüncenin seküler alanında yer almış, hem dini düşünceden hem de din çalışmalarından bağımsız olarak gelişme eğiliminde olmuş, yakın zamana kadar din adamları, teologlar ve iktisatçılar, kısmen Aydınlanma'nın yarattığı disiplinler sınırları aşan konulardan kaçınarak bu bölümlendirmeyi desteklemişlerdir (Kuran, 1994: 769). Batı dünyasında, toplumsal modellemeler için modern kapitalist zihniyet temellerinin ve doğa bilimlerinin kaynak olarak Avrupa Aydınlanmasını alması Hristiyanlık yerine akıl üstünlüğünün ve Allah yerine insanın inanç merkezi olması sonucunda gerçekleşmiştir (Erkekoğlu, 2015: 72).

Aydınlanma dönemi, klasik iktisadın doğduğu yerdir. Adam Smith bir Aydınlanma figürüdür ve kapitalizmin entelektüel gerekçesi Aydınlanma döneminde geliştirilmiştir (Lewis ve Wærneryd, 1994: 349). Aydınlanma Çağı genellikle akıl çağı olarak adlandırılarak gerçeğe giden yolun inançtan ziyade akıldan, dinden ziyade bilimden geçtiği varsayılır (Lewis ve Wærneryd, 1994: 356). Rönesans döneminden itibaren ekonomik konular ve genel olarak bilimsel faaliyetler Batı'nın egemenliği altına girmiş ve İslami yaklaşım on dokuzuncu yüzyılın ikinci yarısından önce gerçekleşmemiştir (Hans Visser, 2019: 1).

Geleneksel iktisadi görüş, insana yönelik temel düşüncesini homo economicus olarak adlandırılan kişisel faydayı veya tatmini en üst düzeye çıkarmaya çalışan, rasyonel ve tam bilgiyle hareket eden idealize edilmiş merkezi bir karakter etrafında şekillendirmiştir (Efeoğlu ve Çalışkan, 2019: 29; Yenice, 2020: 148). Homo economicus, neoklasik iktisadın temel kalesi hâline gelmiş, kuşaklar boyu iktisatçılar, politikacılar, girişimciler ve kurumlar, çoğu zaman başarısızlığa uğrayan teoriler ile gerçek arasındaki uçuruma fazla kafa yormadan homo economicus modeline bel bağlamıştır (Efeoğlu ve Çalışkan, 2019: 34).

Mevcut ekonomi politikalarına yönelik saldırılar salt dini çevrelerden gelmemekte farklı sosyal düşünürler çeşitli din dışı gerekçelerle eleştiriler ortaya koymaktadır. Eleştiri korosu giderek daha yüksek sesle dini sesler içermekte ve dini kimlikli reformlar geçmişe kıyasla daha yaygın ve daha emin bir şekilde ileri sürülmektedir (Kuran, 1994: 770).

Ekonomi ve din, her ikisi de muhtelif görünümelerde tezahür eden simgesel ve reel konseptleriyle gündelik hayatımızı önemli ölçüde etkileyen mihver sosyal kurumlardandır (Kurt, 2017). Bir alt alan olarak din ekonomisi nispeten yenidir ancak dinin kendisinin incelenmesi çok eskiye dayanır (Iyer, 2016: 398).

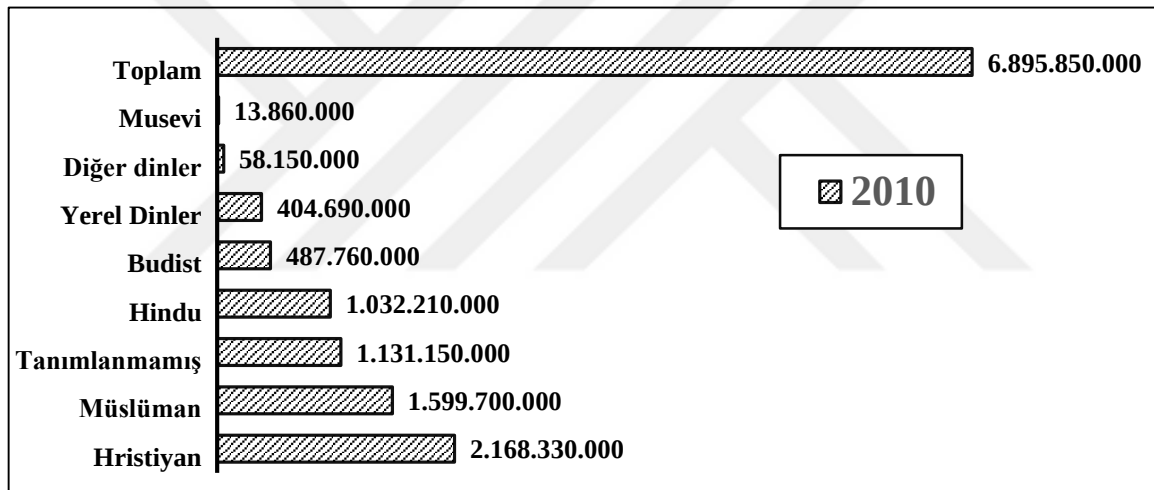
Tarihsel olarak din; bireysel inançları ve özellikleri, kültürel normları ve değerleri, sosyal grupları ve örgütleri, siyasi ve askerî gücü etkileyen ve hatta tanımlayan bir unsur olarak Batı toplumlarında önemli bir rol oynamıştır. Son zamanlarda kültürün ekonomideki rolüne olan ilginin yeniden canlanmasına paralel olarak daha genel anlamda dinin ekonomi tarihiyle olan ilişkisinin

incelenmesi de ekonomi tarihi çalışmalarının merkezine yerleşmiştir (Becker vd., 2020: 585). Son yıllarda “dini iktisat” -bir dine dayanan iktisat- olarak adlandırılabilen “İslam ekonomisi”, “Hristiyan ekonomisi”, “Budist ekonomisi” ve “Hindu ekonomisi” gibi çeşitli varyantlar ortaya çıkmıştır (Kuran, 1994: 770–771).

Din ekonomisinin odak noktasıyla uyumlu olarak iktisat tarihinde din çalışmaları iki ana araştırma alanını kapsamaktadır. Birinci alan, hangi ekonomik faktörlerin dini benimsemeye, dindarlığa ve dini değişime neden olduğudur. İkinci alan ise dinin ekonomik kalkınma üzerinde hangi sonuçları doğurduğudur (Becker vd., 2020: 586).

Dünya nüfusunun 2010 yılına yönelik dini aidiyeti açısından incelendiği ve 2050 yılına yönelik dini demografik projeksiyon çalışmalarının yürütüldüğü araştırmada Wormald (2015) dünya nüfusunu farklı dini kimliklere sahip olsalar da din kavramına hayatlarında yer verdikleri gözlemlenmiştir.

Tablo 1: 2010 yılı dini inanışlara göre dünya nüfusunun dağılımı.



Kaynak : Wormald, (2015)

Karar vericilerin, aynı kısıtların söz konusu olduğu karar anında birbirlerine kıyasla farklı kararlar almalarına neden olan dini, sosyolojik, coğrafik, psikolojik ve ahlaki durum gibi unsurların da ele alınması, bunlara göre analizler yapılması ve bu unsurların karar vericilerin sonuç beklentilerini etkilemek suretiyle farklı bir ekonomik yapı, mevcut yapıda verimsizlikler oluşmasında etkili olduğunun göz önünde bulundurulması gereklidir (Eren, 2013: 381).

Din ve kültür ekonomik davranışları ve ekonomik sistemleri, piyasaları ve kurumları bilgilendirirken diğer yandan kişinin ekonomik çevresinin de inançlarını, ahlakını ve dini seçimlerini etkilemesi muhtemeldir. Dolayısıyla ekonomik yaklaşım, piyasaların incelenmesiyle din ve kültürün incelenmesi arasında doğrudan ilişki kurmaktadır (Iyer, 2016: 397).

İslam inancına göre insanın yaratılış sebebi ibadet etmek olması ve farz ibadetlerinin haricinde kalan eylemlerin salih amel kapsamında değerlendirilmesi söz konusu dini kavramların ödülleştirilerek karar sürecinde esas teşkil eden motivasyon araçları hâline getirmektedir (Sırım, 2018: 912). Ekonomi, ticaret veya alışveriş insanların kişisel faydalarına dayalı bir faaliyet olması sebebiyle Kur'an kişisel faydayı insan davranışının temel bir yönü olarak açıkça kabul ederken kişisel fayda kavramının açgözlülük veya bencillikle denk tutulmamasını ifade etmektedir (Farooq, 2011).

İhtiyaçların tanımı ve doğası konusunda sosyal bilimler alanyazınında en sık kullanılan yaklaşım Maslow'un ihtiyaçlar hiyerarşisi kuramıdır. Maslow (1943) 'de yazmış olduğu "A Theory of Human Motivation" adlı makalesinde ihtiyaç kavramının doğasını beş başlıkta tasvir etmiştir. Bu başlıklar fizyolojik, güvenlik, sosyal aidiyet, saygınlık ile kendini gerçekleştirme biçiminde sıralanabilir.

Maslow'un ihtiyaçlar teorisi "göreceli üstünlük hiyerarşisi" içinde düzenlenmiş beş temel ihtiyaç olduğunu öne sürmekte ve daha yüksek düzeydeki bir ihtiyaca odaklanabilmek için çoğunlukla daha düşük düzeydeki bir ihtiyacın karşılanması gerektiğini belirtmektedir. Maslow'un ihtiyaçlar teorisi, takipçileri tarafından tipik olarak bir piramit şeklinde temsil edilmektedir ancak Maslow teorisini bir piramitten ziyade dinamik bir süreç olarak tarif etmektedir (Şengöz, 2022: 165).

Seküler çağdaş psikoloji küresel ölçekte teşvik edilmiş ve gelişmekte olan dünyada, özellikle de çoğunluğu Müslüman olan ülkelerde, çoğu akademik kurumda hâkimiyeti tartışmasız kalmıştır. Birçok Müslüman psikolog çoğunlukla Batılı üniversitelerde eğitim görmüş ya da kendi ülkelerinde bile "psiko-seküler bir balon"un içinde kalmıştır (Rassool, 2021: 3).

İslam hukukunda ihtiyaç kavramı Maslow'un yaklaşımından farklı olarak ele alınmış, insanın gerek Allah ile gerekse diğer insanlarla ilişkilerini düzenleyen bütün dini hükümlerin temel amacının insanların dünya ve ahiret mutluluğunun sağlanması olduğu ifade edilmiştir.

Bunun gerçekleşmesi için toplumun dini ve hukuki açıdan göz önünde bulundurulan yararları üç başlık altında ele alınabilir:

- *Zaruriyyat*; dinin, canın, aklın, neslin ve malın korunması çerçevesinde insan ihtiyaçları minimum düzeyde yiyecek ve içecek, giyinme, sağlık hizmetleri, eğitim, güvenlik, insan onuru ve kitaplardan oluşmaktadır,
- *Hâciyyat*; kavramını açıklarken toplum yararı kapsamında dinin, canın, aklın, neslin ve malın korunması için zaruri olmayan fakat ihtiyaç duyulan menfaatler olduğunu belirtmişlerdir,
- *Tahsiniyyat*; kapsamda değerlendirilebilecek ihtiyaçların insan hayatı için zaruri ve ihtiyaç seviyesinde olmayan fakat daha güzeli elde etmeye atıfta bulunan faydalar olduğu olarak ele alınmıştır (Terzi, 2016).

İslam'a göre insan, sınırlı olan dünya hayatı için değil sonsuz olan ahiret hayatı için yaratılmıştır. Dünyadaki yaşamının amacı ahirette cennete mi cehenneme mi gideceğinin belirlenmesidir. Ancak bu İslam'ın sadece ahirete önem verdiği biçiminde anlaşılmamalıdır (Eren, 2013: 373). Kur'an sadece insanın doğasına ilişkin içgörüler sunmakla kalmaz aynı zamanda insanın nihai gerçeklik de dâhil olmak üzere diğer gerçekliklerle olan ilişkisinin büyük resminde sistematik ve nüfuz edici bir analiz sunar (Furqani ve Echchabi, 2022: 217).

İslam'a göre insan, dünyayı güzelleştirmek ve yaşanabilir kılmak için dünyaya gönderilmiştir. İslam'ın ekonomik yaklaşımında ahlaki değerlere sahip bir insan sadece kendini düşünmemeli, toplumun çıkarlarını ve refahını da düşünmelidir. Bencilliğin aksine, paylaşımcı ve adil olması, yeri geldiğinde kamu yararını ve refahını kendi çıkarlarının önünde tutması beklenir (Cevizli, 2022: 532). İslam iktisadı kavramı, ekonomik kavram ve teorilerin İslami ilkeler ışığında sistematik olarak incelenmesini tanımlamak için kullanılan bir terimdir (Haque vd., 2020).

Modern kullanımıyla İslam iktisadı, 1970'lerin başında hem kapitalist ekonomik kalkınma tarzının hem de komünist kaynak tahsis sisteminin bir eleştirisi olarak ortaya çıkmış; Müslüman toplumdaki ekonomik kalkınmanın başarısızlığının, toplumsal refahın önemini göz ardı eden kapitalist ekonomik kalkınma stratejileri olduğunu düşünerek insan merkezli bir kalkınma stratejisi geliştirecek bir ekonomik sistem geliştirmeyi hedeflemiştir (Asutay, 2007: 169–170).

İslam iktisadı ve İslami finans, neoklasik ekonomi anlayışını benimsemeyen Müslüman bilim insanlarının “Kur'an-ı Kerim'e ve sünnete uygun finansal hayat nasıl olmalıdır?” sorusuna cevap arayışlarının sonucunda ortaya çıkan kavramlardır (Canbaz, 2019: 28). İslami finansın çıktı maksimizasyonu anlayışı İslam'ın sosyo-ekonomik değerleriyle somutlaşmış prensip ve yöntemlerle örülmüştür. İslami finans felsefesini İslam'ın kuralları ve maddi kaynak, ihtiyaç ve arzuların optimizasyonu sürecinde bir bütün olarak düşünmek gereklidir (Çürük, 2013: 7).

İslam iktisadı alanında bilimsel çalışmaların ortaya çıkmasıyla beraber iktisat teorilerinde İslami değer yargılarına sahip bireylerin yani Homo Islamicus'un yer alıp alamayacağı sorgulanmaya başlamıştır (Dilek vd., 2017) . Homo Islamicus'un maddi ve manevi olmak üzere iki unsuru sentezleyen mükemmel bir durumda yaratılmış eğilimleri, potansiyelleri ve ihtiyaçları fiziksel, psikolojik, ahlaki ve manevi ihtiyaçlardan oluşan bir figür olarak Kur'an ve sünnetin rehberliğinde akıl, özgür irade, yetenekler ve arzuların içsel kapasitesiyle donatılmış olarak bu çeşitli eğilimleri ve ihtiyaçları tatmin etmede dengeli bir tutum izlemesi beklenmektedir (Furqani ve Echchabi, 2022: 217).

İslami insan – Homo Islamicus akılcı ve faydasını maksimize etmeye çalışan biridir. Ancak akılcılık kavramı İslami açıdan batı iktisadı anlayışındaki akılcılıktan farklıdır (Kaya ve Özçim, 2019: 19–20). İslam ekonomisi çalışmalarında ekonomik fayda kavramı, sosyal, kültürel, siyasi ve manevi faydayı kast edecek biçimde yani hem bu dünyada hem de öbür dünyada refahı içerecek şekilde genişletilmiştir (Haque vd., 2020).

Tablo 2: Ekonomik karar verici figürlerinin öz değerleri açısından karşılaştırmalı yorumu.

	Homo Economicus	İslam'ın Ekonomik İnsan Modeli (Homo İslamicus)
Dünya Ahiret Görüşü	Sadece fani hayatı dikkate aldığı, ahiret görüşü olmadığı varsayılır.	Dünya hayatını beraberinde ahireti de hesaba katarak yaşadığı varsayılır.
Madde-Mana	Yoğunlukla maddiyata önem verir.	Maddiyat kadar maneviyata da önem verir.
Ahlaki Değerler	Ahlaki ve manevi değerleri öncelik unsuru içermez.	Ahlaki ve manevi değerlere öncelik unsuru barındırır.
Bencillik Diğerkâmlık	Bencil olduğu varsayılır.	Kontrollü biçimde bencil ve diğerkâm olması beklenir.
Menfaat Görüşü	Refahı kendi durumuna göre ele aldığı varsayılmaktadır.	Refahı toplumun tümündeki duruma göre ele alacağı öngörülmektedir.
Topluma Bakış Açısı -Sosyal Sorumluluk	Kararlarının topluma etkisini göz önünde bulundurmadığı varsayılmaktadır.	Kararlarının topluma olan etkilerini dikkate alarak, sosyal sorumluluk dâhilinde davrandığı varsayılır.
Harcama	Sınırsız harcama yapabilir.	Aşırılık ve cimrilik açısından itidal içinde harcama yapacağı öngörülmektedir.
Cimrilik Cömertlik	Cimri olacağı varsayılır.	Cömert olması beklenmektedir.
Tüketim	Sınırsız tüketme eğilimindedir.	İtidalli tüketim eğilimde olması beklenir.
Üretim	Kâr sağladığı sürece her alanda üretim yapması beklenir.	Dinin yasakladığı alanlarda üretim yapmama yasağına uyması beklenir.
Çevreye Karşı Tutum	Üretim ve tüketime yönelik aldığı kararların çevreye olan etkilerini dikkate almayacağı tasavvur edilmektedir.	Çevreye zarar vermeyecek biçimde üretip ve tüketmeye çalışacağı varsayılmaktadır.
Güven	İşlemlerinde güven unsuruna göre hareket etmeyen ve güven vermeyen biçimde davranacağı varsayılmaktadır.	Yaptığı işlemlerde güven unsuruna göre hareket eden, güven beklediği gibi güven de sağlayan biçimde davranacağı varsayılmaktadır.
Rasyonellik	Matematik temelli rasyonelliğe sahip olduğu varsayılır.	Fani alem ve ahireti aynı anda değerlendiren bir rasyonellik yaklaşımına sahip olduğu varsayılır.

Kaynak: Eren, 2013: 380'dan derlenmiştir.

Literatürde ifade ediliş biçimiyle İslami insan tipinin “self-interest” (çıkarıcı) değil “community-oriented” (toplum yanlı) olması beklenir. İslami insan tipinin, kaynaklarda israfın yasak olduğunu ve her şeyi etkin kullanmak zorunda olduğunu, neslin geleceğini göz ardı eden topluma zarar verecek ekonomik faaliyetlerde bulunmaması gerektiğini bilmesi beklenir (Çürük, 2013: 10).

İslam ekonomisinin bilimsellik ve sistem açısından ele alındığı çalışmada, Khoerulloh ve Hidayah (2021) İslam ekonomisinin muhtelif tanımlarını “insanların ekonomik sorunlarını İslam hukukunun kaynaklarını (Kur’an, Hadis, İcma, Kıyas) takip eden bir yöntem dâhilinde, İslami değerlere dayalı olarak tartışan, inceleyen ve İslam toplumunda Müslümanların davranışlarını inceleyen, ekonomik sorunları ve konuyla ilişkisi dâhilinde insan davranışını İslami bir bakış açısıyla anlamak için değerlendiren sistematik bir çabadır” şeklinde derlemiştir.

Düşünce köklerini İslâm’ın doğduğu zamanlara kadar götürmenin mümkün olduğu İslâm iktisadı, İkinci Dünya Savaşı sonrasındaki süreçte ortaya çıkan İslam ülkelerinin siyasi bağımsızlıklarını ilan etmeleri, petrolün etkisiyle maddi zenginliğin artması; kalkınma, gelişme, fakirlikle mücadele, işsizlik gibi gelişmelerin doğurduğu ihtiyaç neticesinde çeşitli ilmi merkezlerde ve kurumlarda müstakil olarak ele alınmaya başlanmıştır (Kasapoğlu, 2020: 36).

İslam’ın ekonomik fikirlerine ilişkin çalışmaların ülkeler arasında yaygınlaşması, Müslüman ulusların çoğunun sömürge yönetiminden jeopolitik bağımsızlıklarını kazandıkları yirminci yüzyılın ikinci yarısında ilgi çekmeye başlamış, yetmişli yılların ortalarında İslam ekonomisi çalışmalarının resmî bir şekilde başlatılmasına zemin hazırlamıştır. Cidde’de 1976 yılında düzenlenen ilk Uluslararası İslam Ekonomisi Konferansı, konunun resmî bir akademik disiplin olarak büyük bir şekilde başlatılması için gerekli altyapının oluşturulmasına yönelik bir programı onaylamıştır (Zubair, 2016: 2).

İslami finansın bir kavram ve uygulama olarak ortaya çıkışı, İslam dininin ilk zamanlarına dayanmakla birlikte uluslararası boyut kazanan modern bir sektör olarak gelişmesi yenidir. Bu sahaya giren konular, uzunca bir dönem İslam Hukuku (Fıkıh) içerisinde incelenmiş ve son dönemde teorik düzenlemelerin modern dönemde nasıl hayata geçirileceği tartışılmıştır ve hâlen tartışılmaktadır (Çürük, 2013: 5). İslami bankacılık ve finans sistemi, Müslüman toplumlara dini açıdan kabul edilebilir çeşitli finansal hizmetler sunmak için mevcuttur (Hassan, 2007: 2). İslam inancına uygun finansal ürünlere yönelik karşılanmamış önemli bir talep, bu talebi karşılamak için geleneksel finans alt sisteminde İslami finans sektörünün doğmasını sağlamıştır (Iqbal ve Mirakhor, 2013: 25).

İslami bankacılık çerçevesinde faizsizlik kavramı üzerine doğan ilk gerçek finansal kurum, 1963 yılında Mısır’da Mit Ghamr adlı küçük bir şehirde kurulmuş ancak uzun ömürlü olmamış ve 1967 yılında kapanmıştır. Daha sonra 70’li yılların başında İslami bankacılık, 1975 yılında İslam İşbirliği Teşkilatı tarafından kurulan İslam Kalkınma Bankası’nın (IDB) doğuşuyla önemli bir atılıma tanık olmuştur, bu İslami bankacılığın bugünkü aşamasının gerçek doğuşu olarak kabul edilmektedir (Kaakeh, 2018: 28).

Günümüz bankacılık formunda kurulan İslami bankaların geçmişi 1980'lere dayanmasına rağmen tüm dünyada ilgili kurumlar gelişmeler kaydetmektedir. Müslüman bilim adamlarının ideolojik bir hayal gibi ortaya koydukları bu sistem bugün birçok gayrimüslim toplum tarafından da uygulanır olmuştur. İngiltere ve Avrupa'nın İslami finasta merkez olma çabaları bu durumun bir sonucu olarak ifade edilebilir. Müslüman ülkeler açısından ise Malezya, İran, Suudi Arabistan, Bahreyn ve Türkiye gibi örnekler İslami finasta başı çeken aktörlerdendir (Canbaz, 2019: 30).

İslami finans literatüründe yapılan İslami finansın karakteristik özellikleri Kaakeh (2018: 30–31) tarafından şu şekilde derlenmiştir:

- 1- Faizsiz bir endüstridir. İslami bankacılıkta “Riba” adı verilen faiz yasaktır. Para ödünç vererek başlayan ve bu paranın bir fazlalık ile geri ödendiği tüm sözleşmeler ve işlemler paranın kendi başına para-değer üretmediğinden dolayı yasaklanmıştır. O, bir meta değildir ve zaman, konvansiyonel bankacılığın ideal yöntemi olan bir krediden para üretmez. Bu yasak, Kur'an-ı Kerim ve İslam Peygamberi'nin emirlerinden türetilen İslam Hukuku'ndan gelmektedir. Faiz, isterse basit ister bileşik olsun; ne yüksek ne de düşük oranlı hiçbir şekilde kabul edilemez.
- 2- İslami bankacılığın kumar, silah ve alkol gibi İslami açıdan etik dışı kabul edilen çeşitli faaliyetlere yatırım yapması, işlem yapması yasaktır ve bunlar sistem tarafından desteklenmemektedir.
- 3- Belirsizlik, muğlaklık ve istismar yasaktır. Tüm sözleşmeler ve koşullar ilgili tüm taraflar için açık olmalıdır.
- 4- İşlemden taraflardan herhangi birine veya tümüne zarar vermek yasaktır.
- 5- Para üretimi ancak ticaret, varlık ve emtialara yapılan meşru yatırımlar yoluyla gerçekleşebilir. Bu, faiz yoluyla para üretilemez koşulların bir sonucudur. Faiz harici bir yerden getiri oluşması elzemdir, üretimden de gelebilir. Üretim amaçlı muşaraka ve mudaraba, ticari amaçlı murabaha gibi birçok İslami finansal araç ve sözleşme bu koşullara uymak için geliştirilmiştir. Tüm bu sözleşmeler, her işlemde temel bir emtia, reel bir faaliyet içermelidir.
- 6- İşleme dâhil olan taraflar, işlemde belirtilen riski sermayeye katkı paylarına eşit bir yüzde oranında taşımak zorundadırlar. Ancak kâr payı yüzdesi üzerinde pazarlık yapma hakları vardır. Çünkü taraflardan biri, alanında diğerlerinden daha uzman olabilir ya da daha fazla çaba gösterebilir. Dolayısıyla tüm tarafların bunu kabul etmesi koşuluyla kârın daha yüksek bir kısmına hak kazanabilir.

İktisat biliminin insana dair yorumlamalarını, fizik biliminden ilham alınarak üretilen görüşler neticesinde insanları standart ve rasyonel iktisadi insan olarak değerlendirilen homoeconomicus yaklaşımı ve zıttı yönde her insanın birbirinden farklı olduğunu dolayısıyla

standart bir karar verici tanımının uygun olmadığını savunan yaklaşımlar ekseninde değerlendirmek mümkündür (Yenice, 2020: 139).

Rasyonel insan varsayımına dayanan, yöntemsel açıdan Newton mekaniğini benimsemiş modelleri kullanan ana akım iktisadın karşısında davranışsal iktisat, politik iktisat, politik sosyal iktisat, ahlaki iktisat, İslam iktisadı, İslam politik iktisadı, İslam ahlak iktisadı, iş birliği iktisadı ve aykırı (disruptive) iktisat gibi çeşitli muhalif iktisat metodolojileri, kavramsallaştırmaları ve teori oluşturma çabaları görülmektedir. Bu yaklaşımların ortak paydası; iktisadın, sosyal, siyasi ve kültürel bağlamdan bağımsız ele alınamayacağı ve olayları öngörme ve izahta, psikoloji, sosyoloji din ve ahlak bilimleriyle disiplinler arası çalışılması ve bütünleşik bir yaklaşım benimsenmesi gerekliliğidir (Saraç, 2018: 8).

İslam iktisadının sunduğu birey, ana akım iktisadın parametrelerine göre tam rasyonel olmayabilir fakat davranışsal iktisadın iddia ettiği gibi sınırlı rasyonel olabilir. Ana akım iktisat tarafından göz ardı edilen ve bilişsel bir ön yargı olan duygularımız, kararlarımız üzerinde etkilidir. Ahlaki yapılarımızın bir sonucu olarak oluşan ahlak duygumuz, ekonomik karar anlarımız da dâhil olmak üzere kararlarımız üzerinde yadsınamaz bir etkiye sahiptir zira insanların ahlaki yapıları, özgeci yapıların ortaya çıkması yoluyla bencillik varsayımından uzaklaşmalarına neden olmaktadır (Cevizli, 2022: 532).

İslam'ın ekonomik karar verici figürü yatırım kararlarında karar alternatifleri ve muhtemel sonuçları, maddi-finansal girdi-çıktı ekseninde analiz ederken optimizasyon faktörleri açısından risk ve getirinin ötesinde dini ilkelere uygunluk faktörünü de sürece dâhil etmektedir. Homo-economicus ve akademik varisi homo psychologicus karar verici tiplerinin faydalandığı 2 boyutlu risk-getiri optimizasyon modelini, risk-getiri-dini ilkelere uygunluk açısından 3 boyutlu bir model biçiminde işletmektedir (Asutay, 2007: 171; Dilek vd., 2017: 637–638; Sırım, 2018: 917).

Tablo 3'te ifade edildiği üzere ana akım iktisat yazınındaki homo economicusun akademik varisi homo psychologicus seçenekler hakkında elde ettiği bilgiyi teknik bilgisi, tecrübesi ve mental kabiliyetleri nispetince işleyerek risk-getiri tercihinine bağlı olarak karar vermektedir.

Ekono-psikolojik açıdan İslami hassasiyeti olan homo psychologicus olarak da tanımlanabilecek homo Islamicus, ekonomik kararlarını oluştururken seçenekler hakkında elde ettiği bilgiyi biyolojik açıdan aynı alt yapıyı kullanarak teknik bilgisi, tecrübesi ve mental kabiliyetleri nispetince işleyerek risk-getiri filtresine eklediği “dini ilkeler” boyutunu da ekleyerek finansal kararlarını oluşturmaktadır.

Din kavramı, Müslüman finansal karar vericiler için salt duygusal bir motivasyon değişkeni olmayıp İslam inananlarına takip etmeleri gereken sosyal düzen önerisi de içerdiği için Müslüman karar vericilerin sosyal ve ekonomik karar oluşturma sürecinde “dini uygunluk” ilkesini karar filtresinin bir değişkeni olarak ele alacağı öngörülmektedir.

Metodolojik açıdan insanı salt teorik bir karar verici olarak varsayan tümdengelsel klasik ekonomik araştırma kültürünün yerini sosyoloji, psikoloji, nöro bilimden faydalanan davranışsal ekonomi yaklaşımının almasına rağmen homo psychologicus olarak da tasvir edilen sınırlı rasyonel insan modeli de Müslüman karar vericiyi tasvir etmekte verimsizlikler yaşamaktadır.

Tablo 3 : Ekonomi alanyazınındaki karar verme süreçleri

Homo Psychologicus	Homo İşlamicus
Risk & Getiri Filtresi	Dini İşkeler & Risk & Getiri Filtresi
Nihai Karar	Nihai Karar

İnsanın karar verici odaklı biçimde bireyin özüne odaklanan davranışsal ekonomi öğretileri, önce gözlem sonra tümevarımsal bir perspektiften kavrayış ve bilgi üretmektedir. Dini motivasyon açısından farklı kültür ögelerine sahip olsalar bile ortak bilişsel ve biyolojik özelliklere sahip olmaları sebebiyle Müslüman karar vericinin karar oluşturma sürecinin aydınlatılması hususunda davranışsal ekonomi öğretilerinin oldukça ufuk açıcı olması beklenmektedir.

Müslüman karar verici bireylerin karar oluşturma sürecinin biyoloji ve nöro bilim temelli yöntemlerle izlenmesi, karar süreci hakkında derinlemesine bulgu sağlaması ve “dini uygunluk” ilkesinin geçerliliği konusundaki şüphelerin giderilmesi hususunda etkili olacağı öngörülmektedir.

İKİNCİ BÖLÜM

2. DENEYSEL EKONOMİ VE NÖROFİNANS

Ekonomi bilimi de diğer sosyal bilimler gibi sosyal gerçekliği resmetmeye çalışmaktadır. İnsanlar nasıl ve neden davranır? Toplu olarak şu anda yaptığımızdan daha iyisini yapabilir miyiz? Yapabilirsek nasıl? Ancak ekonomi biliminde çoğu sosyal bilimin aksine bu amaç için kullanılan ana araç, mantık eksenli teorik modellerden oluşmaktadır. Hem ölçülebilir, karşılaştırılabilir olması hem de son derece kontrollü olması nedeniyle laboratuvar deneyleri teori ve gerçeklik arasındaki bu farklılığın tam ortasında durur (Jacquemet ve L'Haridon, 2018: 88–89).

Ana akım iktisat teorilerinde, sosyal bilimlerde doğa bilimlerinde olduğu kadar kolay bir şekilde deney yapılamayacağı düşüncesiyle mantıki çıkarımlar kullanılmaktaydı. İktisatçı, bir değişkene etki eden faktörün rolünü değerlendirmek istediği zaman temel bilim araştırmacıları gibi laboratuvarını ilgili hipotez ekseninde hazırlayarak iktisat teorilerinin testinin gerçekleştirilemeyeceğini öngörmekteydi. Ancak iktisatta kurulan mantıki akıl yürütme, bazen bir değişkene etki eden diğer faktörleri tecrit ederek teori ile gerçeklik arasındaki ilişkinin açıklanamamasına mahal verebilmektedir. Teknolojik imkânların seyrine paralel biçimde alandaki öncü çalışmalardan elde edilen sonuçlar günümüzde iktisat alanında deneylerin yapılabilmesinde ve kurulu ön yargıların yıkılmasında etkili olmuştur (Yavuzaslan, 2018: 220).

İktisattaki deneyler uzun bir süre imkânsız olarak görülse de muhtemel araştırma alanı olarak kabul edilmekteydi. Deneyler uygulanabilirse ampirik kanıt sağlamak ve teoriyi geliştirmek için bir temel olarak faydalanmak amacıyla tasarlanabilir ve uygulanabilirlerdi. Sosyal bilimlerde deneyler, teorileri test etmenin çok çekici ancak imkânsız bir yolu olarak görülüyordu. Eğer yapılabilirse deneyler, araştırmacıların teorinin kapsamı dışında kalan tüm davranışları yönlendiren tüm güçleri etkisiz hâle getirmesine izin verecekti. Bu durumda deneyler, teorinin ampirik içeriğini ortaya çıkarmaya ve dolayısıyla davranışın ana itici güçlerini tanımlamaya yardımcı olacaktı (Jacquemet ve L'Haridon, 2018: 4).

2.1. DeneySEL Ekonomi

Sadece 30 yıl önce deneysel çalışma, önemli dergilerde ekstrem bir nadirlikte mevcuttu. Daha geniş bir ölçekte deneysel araştırma ancak 1970'lerden beri var olmuştur. 1930'lardan beri ekonomik deneyler yapılmasına rağmen 1960'ların sonunda, deneysel araştırmalara ilişkin tüm literatürü tek bir makalede sunmak mümkündü. 1980'lerde bile ekonomistlerin de deneyler yaptığı bir derste bile öğrenmeden ekonomi diploması almak nispeten mümkündü (Weimann ve Brosig-Koch, 2019: 2).

Kronolojik açıdan bakıldığı zaman “felsefi-tarihsel” metodolojinin hâkim olduğu iktisat biliminde daha sonra “teorik-analitik” metodoloji hâkim olmuş daha sonra 1940’lı yılların başlarından itibaren “matematiksel” çalışmalar öncülük etmiştir. Nobel ödülünün verildiği çalışmaların matematik-ekonomi kesişiminde yürütülmüş olması, 1969 yılında Nobel ekonomi ödülünün Ragnar Frisch ve Jan Tinbergen’e verilerek ekonometri biliminin tarih sahnesine çağırılması ardından gelen yıllarda matematiksel iktisadın en güçlü savunucularından Paul A. Samuelson’un Nobel ile ödüllendirilmesi ve takip eden yıllarda da ödüllerin matematiksel iktisat alanında çalışan iktisatçılara verilmesi iktisat biliminde matematik biliminin popülaritesini artırmıştır. 1960’lar ve devamında iktisat alanındaki akademik dergiler ekonomik modeller ve ekonometrik çalışmalar seline maruz bırakılmıştır. 2002 yılında Vernon Smith’in Nobel ekonomi ödülünün takdim edilmesinin ardından bu defa iktisatçıların pusulası “deneysel araştırmalara” yönelmiştir. Deneysel çalışmalar; matematik, istatistik, ekonometri yanı sıra laboratuvar çalışmalarıyla form değişimi yaşamıştır (Aktan vd., 2020: 28).

Yeni bin yılın ilk on yıllarında Nobel Ekonomi Ödülü’ne layık görülen dört deneysel ekonomist bu tanıma örnektir. 2002’de Vernon L. Smith ve Daniel F. Kahneman, Nobel Ekonomi Ödülü’nün ortak sahipleri idi. Böylece Smith, deneysel iktisadın kurucularından ve onu kesin bir yöntem olarak kurmaya katkıda bulunan biri olarak kabul edildi. Ödülün esas gerekçesi, metodolojinin başlı başına tanıtılmasıydı. Kahneman’ın özellikle belirsizlik altında insan yargısı ve karar vermeyle ilgili bilgileri psikolojik araştırmalardan ekonomi bilimine entegre ederek ödülü alması, alanı doğası gereği disiplinler arası bir konuma getirmiştir.

On yıl sonra, bir başka ünlü deneyci Alvin Roth’a da Nobel Ödülü verildi. Bu sefer ortak kazanan, safi bir teorisyen olan Lloyd Shapley oldu. Birlikte gerçekleştirdikleri “istikrarlı dağıtım teorisi ve piyasa tasarımı uygulaması” ile tanındılar. Smith ve Kahneman’ın katkılarının disiplin için büyük önem taşıdığını ve bu üç Nobel Ödülü’nün kendi başlarına, deneylerin alanın bir parçası olarak geniş çapta kabul edildiğinin ikna edici kanıtı olduğunu söylemeye gerek yok. Ancak iki ödülün özü açısından ilginç bir değişiklik var: İlk Nobel Ödülü metodolojik ilerlemenin kendisi için verilirken Roth’un katkısının kabulü, deneysel iktisadın araç kutusunu kullanan gerçek laboratuvar sonuçlarına dayanıyordu ve iktisat teorisinin merkezinde yer alan araştırma konularına uygulanıyordu. Bu, deneysel ekonominin akademik topluluk tarafından geniş çapta kabul edildiğinin bir başka kanıtıdır. 20. yüzyılın ortalarından önce iktisatçılar bir sosyal bilim dalı olan iktisadı deneysel olmayan bilim dalları kategorisine koymaktaydılar. İktisat bilimi çok uzun yıllar gözleme dayalı ve deney yapma imkânının olmadığı bir disiplin olarak kabul edilmiştir. Geçtiğimiz son 20-30 yıl içerisinde deneysel iktisat belki de iktisat metodolojisi alanında âdeta bir devrimi gerçekleştirmiş ve iktisada laboratuvar çalışmalarını dâhil etmekte büyük bir başarı göstermiştir.

Son olarak Richard Thaler, 2017’de “psikolojik olarak gerçekçi varsayımları ekonomik karar alma analizlerine dâhil ettiği” için ödüllendirilmiştir. Richard Thaler, deneysel yöntemlerin özellikle zihinsel süreçler, kendini kontrol etme davranışı ve sosyal tercihler gibi derin psikolojik fenomenleri ortaya çıkarma konusunda anlamlı olduğunu göstermiştir. Ödül ayrıca dürtmelere

dayalı kamu politikalarına yaptığı katkının da altını çizmiştir. Bu, deneysel ekonominin akademik topluluk tarafından geniş çapta kabul edildiğinin bir başka kanıtıydı. Artık laboratuvar sonuçları karar mimarilerini daha iyi tasarlamak için faydalı olarak görülmekteydi (Aktan vd., 2020: 28; Jacquemet ve L'Haridon, 2018: 5–6).

Deneysel ekonomi, son elli yılda olgunlaşmış, teşvikler karşısında insan davranışına ilişkin geniş bir bulgular bütünü bir araya getirmiştir. Görüşleri, mikroekonomiden emek çalışmalarına, finanstan makroekonomiye kadar birçok ekonomi alanındaki ilerlemeyi etkilemiştir (Frechette vd., 2021: 2).

İktisadın 20. yüzyılın ortalarında “araç-temelli” bir bilim olma sürecine girmesiyle deneysel olmayan bir bilim olduğu şeklindeki geleneksel bakış değişmiştir. 1960’larda ilk laboratuvar deneyleri yapılarak iktisat teorileri test edilmiş ve bu teorilerin uygulanabildiği durumlar ana hatlarıyla sergilenmiştir. Deneylerde doğal karar evrenini anımsatan iktisadi ortam oluşturularak hem mevcut teorilerin test edilmesi mümkün hâle gelmiş hem de bu testler sonucunda doğrulanmayan teorilerin yerine yeni teorilerin üretilmesine olanak sağlanmıştır. Ayrıca önerilen politikaların uygulamaya geçmeden önce etkilerinin laboratuvar ortamında test edilmesi imkânı da muhtemel sonuçların değerlendirilmesine imkân sağlamıştır (Basılğan, 2015a: 80–81).

Deneysel iktisat; insanın davranışlarını, kararlarını ve tercihlerini kontrollü laboratuvar ve/veya saha deneyleri içerisinde ele alan ve test eden bir iktisat metodolojisidir. Bir başka ifadeyle deneysel iktisat spesifik durum ve şartlar dâhilinde insanların davranış, karar ve tercihlerini anlamak için kontrollü bilimsel deneyler uygulayan görece yeni bir iktisat metodolojisidir (Aktan vd., 2020: 15; Demirel ve Artan, 2016: 12).

Deneysel iktisad, iktisat biliminin temel varsayımlarını sorgulayabilen, iktisadi anlamda insanların karar verme süreçlerini anlamayı amaçlayan ve bu doğrultuda psikoloji, sosyoloji ve nörobilim ve muhtelif tıp bilim dallarıyla ilişki içinde olarak iktisadi karar vericilerin kararlarını kontrollü bir ortamda oyunlar, bilgisayarlar ve nakit para gibi unsurları kullanarak gerçekleştiren deneylerle gözlemleyen bir alan olarak değerlendirmek mümkündür (Demirel ve Artan, 2016: 12).

Deneysel iktisatta kontrollü deneyler esnasında gözlem yapmak suretiyle kontrollü ortamlar ve laboratuvar deneylerine dayalı testler aracılığıyla bir teorinin sistematik olarak test edilmesine imkân sağlamanın yanı sıra, teorinin söz konusu olmadığı veya teorinin yeterince ispatlanmadığı durumlarda araştırmanın yöntemlerini ortaya çıkarmaya da yardımcı olmaktadır. Deney metodolojisinin tekrarlanabilme özelliği bulguların sağlamlığı sistematik analizine imkân sağlamaktadır. İktisat literatüründe deneysel yöntemlerin kullanılmasının amaçları teorilerin test edilmesi, yeni teoriler geliştirilmesi ve yeni politika önermeleri oluşturulması şeklinde üç başlık altında ele alınmaktadır. Esasen teorik bir disiplin olan iktisat biliminde hipotezler deneylerle test edilerek deneysel yöntemler ile teorik modellerin yeniden düzenlenmesi, etkin hâle getirilmesi gerçekleştirilmektedir (Aktan vd., 2020: 15–16).

Deneyisel yöntemin iktisat için uygun olup olmadığı konusundaki tartışmalar artık yerini deneylerde kullanılan metodoloji üzerindeki tartışmalara bırakmıştır. Özellikle deneylerde katılımcı olarak üniversite öğrencilerinin tercih edilmesi ve öğrencilerden elde edilen sonuçların normal dağılımı temsil etmediği hususu tartışmalarda ses getiren başlıklardan biri olmaktadır. Dışsal geçerlilik problemi olarak da ifade edilen bu tartışmalar laboratuvar deneylerini tamamlayıcı bir unsur olarak alan deneylerinin yaygınlaşmasına mahal vermiştir. Laboratuvar deneyleri, belirli bir teoremin test edilebilmesine, tekrarlanabilmesine ve kontrol edilebilmesine imkân vermesi nedeniyle önemli avantajlar sağlarken alan deneyleri genellikle öğrencilerin kullanılmasıyla laboratuvar da elde edilen sonuçların normal dağılımı temsil etmede ne kadar başarılı olduğunu sergilemede faydalar sağlamaktadır (Basılğan, 2013: 79).

Deneyisel yöntemler, davranışsal iktisat biliminin etkileyici gelişimiyle çağdaş iktisadın gelişimi için giderek daha önemli kabul edilmektedir. Deneyisel yöntemler “normal ekonomik hakikat” olarak kabul edilen izole edilmiş sayıda değişken ile insan davranışını etkileyen pek çok faktör arasındaki ilişkiyi tanımlamayı mümkün kıldıkları için oldukça etkileyici araştırma metotları olarak kabul edilmektedirler. Ancak bu yöntemler, çok sayıda değilmiş gibi görünseler de oldukça karmaşıktır ve uzman bilgi ile becerileri gerektirir. “Geleneksel” ekonomide kullanılmadıkları için teorik temelleri, metodolojileri ve sonuçların yorumlanması açısından ekonomistler için oldukça zorlayıcıdır (Nermend ve Łatuszyńska, 2020: 82).

2.2. Nöroekonomi

İnsan davranışı sadece ekonomik araştırmaların konusu değildir. Aslında uzun süredir ekonomistler, gerçek insanların davranışlarını araştırmakla özellikle ilgilenmemişlerdir. Diğer disiplinler bu konuda çok daha aktif olmuşlardır ve bu nedenle uzun bir geleneğe ve geniş bir bilgi havuzuna sahiptirler. En kayda değer, en başından beri insan davranışlarını neyin yönlendirdiğiyle ilgilenen psikolojidir. Sosyal psikoloji, bu tür davranışları sosyal bağlamlarda inceler ve sadece bireylere değil aynı zamanda gruplara ve onların davranış dinamiklerine de odaklanır. Kabul etmek gerekir ki psikolojiden çok daha genç olan sinirbilimleri ve genetik, davranışa daha tıbbi odaklı bir bakış açısına sahiptir (Weimann ve Brosig-Koch, 2019: 33).

Bilimsel teknolojiler yalnızca bilim insanlarının ilgi alanlarını keşfetmek için kullandıkları araçlar değildir. Yeni araçlar aynı zamanda yeni bilimsel alanları tanımlayarak eski sınırları ortadan kaldırmaktadır. Teleskop, astronomiyi yaratarak bilimi saf kozmolojik spekülasyondan ayırtmıştır. Mikroskop, biyolojide benzer ilerlemeleri mümkün kılmıştır. Aynı durum ekonomi için de geçerlidir. Sınırları, matematiksel, ekonometrik ve simülasyon yöntemleri gibi araçlarla sürekli olarak yeniden şekillendirilmiştir. Benzer şekilde, yeni yöntemler sayesinde psikologlar tarafından nörobilime yönelik sergilenen mevcut ilgi artışı, ekonomi ve psikolojinin sınırlarını verimli bir şekilde kesiştirebilir (Camerer vd., 2005: 11–12).

Yakın zamana kadar, ekonomistler duyguların değerlendirme ve karar vermedeki rolünü görmezden geliyorlardı. Duygu, yalnızca insan davranışını rasyonel seçim modelinden saptıran olumsuz bir etki olarak görülüyordu. Bununla birlikte bazı araştırmacılar çevresel, sosyal ve duygusal etkilerin karar verme üzerindeki önemini vurgulamakta olup son zamanlarda nöro-iktisatçılar, nörogörüntüleme tekniklerini kullanarak duyguların insan davranışı üzerindeki etkisini, özellikle de insanın sosyal bilişsel ve duygusal kararlarına göreceli katkı süreçlerini incelemeye başlamıştır (Mkrtyan, 2016: 7).

Bilişsel sinirbilimciler ve ekonomistler arasındaki ortak araştırma, nöro-iktisat adı verilen yeni bir disiplinler arası alan ortaya çıkmasına olanak vermiştir (McCabe, 2008: 349). Nöro-iktisat, ekonomik kararlarla ilişkili nöral arka planı tanımlamak için sinirbilimsel ölçüm tekniklerini kullanan, gelişmekte olan bir disiplinler arası alandır (Zak, 2004: 1737). Nöro-iktisat, beyin araştırmaları sonucu ortaya çıkan davranışsal tepkileri inceleyen ekonominin bir dalıdır ve ekonomik modellere yönelik net bir anlayış edinmemize yardımcı olabilecek nörobilimsel keşifleri açıklamaya çalışır (Qin ve Siddiqui, 2017).

Nörobilim, ekonomi, psikoloji ve bilgisayar bilimlerinden teori ve yöntemleri birleştiren disiplinler arası bir bilim alanı olarak nöroekonominin doğuşu, ekonomik düşüncede keskin bir dönüşe yol açmış ve ekonomik araştırma yapma şeklini temelden değiştirmiştir.

Sinirbilimin yöntemleri, nöroekonomistlerin ekonomideki en önemli konulardan bazılarını ortaya çıkarmasına olanak sağlamıştır. Örneğin:

- İnsanlar neden tüketir ve tasarruf eder?
- Birey, risk ve belirsizlik altında nasıl seçimler yapar?
- Karar değerleri ve karar faydaları beyinde nasıl hesaplanır?
- Kazançlar ve kayıplar nasıl değerlendirilir?
- Kişilerin tercihleri nasıl tanımlanır?
- Duygular karar verme sürecini nasıl etkiler?

Nöroekonomi, seçim sürecinde beynin nörofizyolojik aktivitesini ölçmek için gerekli araçları sağlayarak insan doğasına yeni bir pencere açar. Dolayısıyla nöroekonomi araştırmalarının uzun vadeli amacının, karar vermenin nörobiyolojisine ışık tutarak daha yüksek düzeyde tahmin gücüne sahip yeni bir seçim modelinin geliştirilmesine katkıda bulunmak olduğunu düşünmek mümkündür (Mkrtyan, 2016). Nöroekonominin nihai amacı, çeşitli bağlamlarda daha iyi davranış için süreçleri oluşturan nörobiyolojik mekanizmaları ortaya çıkarmaktır (Zak, 2004: 1737).

Nöroekonomistler tarafından incelenen araştırma konuları şunlardır:

- Standart ekonomik modellerin davranışları iyi öngördüğü kararlarda yer alan sinirsel süreçleri belirlemek,
- Standart modellerin başarısız olduğu “anomalileri” anlamak (Mkrtyan, 2016: 2).

2.3. Deneysel Ekonomi Açısından Nöroekonomi

Nöroekonomi, davranışsal ekonominin bir alt alanıdır. Aynı zamanda deneysel ekonominin de bir alt alanıdır. Nöroekonomi, ekonomistler için yeni olan zor deneysel araçlara hâkim olmayı gerektirir. Birçok sinirbilimciye göre nöroekonominin en büyük vaadi, sinirbilim için teoriler ve deneysel tasarımlar sağlamaktır. Sinirbilimciler, ekonomistlerin rutin olarak kullandıkları model ve görevlerin, nörobiyolojinin ve belirli beyin alanlarının çok ince ayrıntılarına odaklanmaya alışmış sinirbilimciler için zorlu olan üst düzey bilişin “sistem sinirbilimi” anlayışına katkıda bulunabileceğini düşünmektedirler (Camerer, 2007: 1).

Davranışsal iktisat ve deneysel iktisatın kesişiminin ürünü olan nöro-iktisat, nörobilimin bilgi ve yöntemlerinin aracılığıyla iktisadi davranışlarının oluşum sürecini incelerken deneylerden faydalanmaktadır. Teknolojik gelişmelere paralel biçimde insan beyninin daha detaylı gözlemlenebilmesi bu alanda deneysel çalışmaların da ön plana çıkmasını sağlamıştır. Alan G. Sanfey, Lames K. Rilling, Leigh E. Nystrom ve Jonathan D. Cohen katılımcıların ultimatoyundaki beyin aktivasyonları üzerine gerçekleştirdikleri deney bu alanda en temel çalışmalardan biri kabul edilmektedir (Aktan vd., 2020: 26).

Bir ekonomist için herhangi bir mantıklı açıklama, davranışın teorik ve matematiksel analize biçimsel olarak izlenebilmesini sağlayan bir dizi tutarlı varsayım ile başlamalıdır (Glimcher ve Rustichini, 2004). Ortaya çıkan nöroekonomi disiplini, hem her türden mevcut modelleri test etmek hem de ampirik tekniklerle yeni modeller geliştirmek için yeni bir strateji sağlamaktadır. Beklenen fayda teorisini ihlal eden seçimlerin sinirsel düzeyde nasıl yapıldığını mekanik olarak anlamak başarılırsa o zaman yeni bir küresel seçim teorisi geliştirilebilecektir. Bu amaçla bazı laboratuvarlar artık beklenen fayda teorisinin başarısız olduğu koşulları yeniden incelemeye başlamaktadır (Glimcher ve Rustichini, 2004).

Nöroekonominin beklenen faydası iki açıdan yüksektir. Ekonomi için nöroekonomik araştırma, ekonomik ve sosyal davranışları daha iyi öngören ve nörobiyolojiye dayanan modellerin oluşturulmasına imkân verecektir. Bu, ekonomistlerin şu anda ele alamadıkları aşağıdakiler gibi temel soruları yanıtlamalarını sağlayacaktır:

- Neden aynı bilgi ve teşviklerle karşı karşıya olan iki kişi farklı seçimler yapıyor?
- Neden aynı kişi bazen tutarsız seçimler yapar?
- Seçim davranışı, eğer etkisi varsa, çocukluk gelişiminden ne kadar etkilenir?

Şu anda, ekonomik soruların çoğu, seçimlerdeki bireysel veya zamansal farklılıklardan daha çok ortalama seçimlere odaklanmaktadır ve model oluşturmaya yeni modellerin genellikle herhangi bir motive edici veri olmadan oluşturulduğu bir “eğer” şartına sahiptir. Ekonomik modellerin politikaya uygulanmasında çoğu yasa, ortalama davranışları değil aşırı davranışları sınırlamaya çalışır, bu nedenle etkili kamu politikası için seçimlerdeki kişiler arası ve zamanlar arası varyasyonun anlaşılması esastır (Zak, 2004: 1738).

Karar verme, alternatifleri planlamak, ayırt etmek ve tartmak, harekete geçmek ve uygun geri bildirimlerden öğrenmek için motivasyonel, duygusal ve bilişsel devrelerin koordineli etkinliğini gerektirir. Görünüşe göre insanlar da dâhil olmak üzere tüm biyolojik türler, çevrelerini keşfetmek için içgüdüsel bir arzuya sahipler. Bu da ödülleri ve cezaları saptayan ve durum temsillerini bir eylem dağılımına eşleyen politikaları öğrenen sinirsel mekanizmalar gerektirir. Sonuç olarak hedefe odaklı biyolojik türler, ödüllerle ilgili durumlara yaklaşmayı ve üretmeyi öğrenirken cezalarla ilişkili durumlardan kaçınmayı ve engellemeyi öğrenmektedir (McCabe, 2008: 354).

Bu sistem stres, zevk, acı altında homo economicusun beynini ve bu faktörlerin seçimleri ve nihayetinde davranışlarını nasıl etkilediğini incelemeye yöneltmiştir. Homo-Islamicus'a gelince, Müslüman bir tüketicinin seçimlerinin İslam'ın esaslarına ve kavramlarına dayandığı ve dolayısıyla İslam'ın ekonomi üzerinde çok manevi bir etkisi olabileceği sonucuna varmak akıllıca olduğu varsayılmaktadır. Bu yüzden buradaki nokta şudur: Homo-Islamicus ile ilgili araştırmalarda bir adım ileri gidip, bu faktörlerle ilgili olarak bu çalışmaların daha da genişletilmesi, Allah'ın velisi olma tercihinin önemini ortaya çıkarabilir. Sonuç olarak uzun vadede ekonomi üzerinde çok kötü etkisi olan kararlarla ilgili olarak geleneksel ekonominin boşluklarını doldurmaya yol açabilecek Müslüman tüketicilerin beyinlerinin ve nöro-kalıplarının incelenmesi gerektiği fikri ortaya çıkmıştır. Kaynakların İslami tahsisi Kuran'ın kavramlarına dayanmaktadır ve bu nedenle Müslüman bunlara uyması beklenmektedir. Müslüman bir tüketicinin beyin görüntüleri ile geleneksel tüketicinin beyin görüntüleri, beyindeki farklı kalıpların birbirini nasıl etkilediği hakkında çok şey ortaya çıkarması öngörülmektedir. Bilimsel deneylerden başka hiçbir bilgi bizi ilerdeki çalışmalar için kesinliğe ulaştırmayacaktır (Qinfen ve Siddiqui, 2017).

2.4. Nörofinans

Gelecekteki olayları tahmin etme kapasitesi, bir varlığa çevresiyle etkileşimlerinin nedensel yapısını algılamasına, modellemesine ve manipüle etmesine izin verir. Adaptif bir organizma, eşlerin varlığı, yiyecek ve tehlike gibi gelecekteki olayları tahmin edebilmek zorundadır. Herhangi bir yaratık için kişinin özellikleri, hayatta kalması için yararlı olması muhtemel tahminler için zaman boyutunu güçlü bir şekilde sınırlar. Tahminler, bir hayvana davranışsal tepkiler hazırlaması için zaman verir ve bir hayvanın gelecekte yapacağı seçimleri iyileştirmek için kullanılabilir. Bu öngörü kapasitesi, alternatif eylem biçimleri arasında karar vermek için çok önemlidir çünkü bazı seçenekler yiyecek bulmayı sağlarken diğerleri yaralanma veya kaynak kaybına neden olabilir (Schultz vd., 1997: 1593).

Hayvanların hayatta kalması, ödülleri tahmin etme ve bunlara yanıt verme yeteneklerine bağlıdır. Spesifik olarak ödül tahmini yaklaşma davranışını kolaylaştırmalı, ceza beklentisi ise kaçınmayı kolaylaştırmalıdır. İnsanlar söz konusu olduğu zaman bu kritik becerilerin evrimsel olarak korunmuş bir beyin alt katmanlarının işlevsel bütünlüğüne bağlı olması muhtemeldir (Knutson vd., 2000: 20).

İnsan beyni, kendini koruma ve üreme yoluyla atalarımızda başarılı bir şekilde gezinerek bin yıl boyunca gelişmiştir. Beyin, bilgiyi verimli bir şekilde algılamak ve yorumlamak, sosyal hiyerarşide başarılı bir şekilde rekabet etmek ve tehlikeden kaçınırken faydalı hedeflere ulaşmak için etkin biçimde tasarlanmıştır. İnsan beyni, tehlikelerin ve fırsatların büyük ölçüde anlık olduğu ve sosyal etkileşimlerin kalıtsal bir klanın diğer üyeleriyle sınırlı olduğu bir taş devri dünyasıyla en uygun şekilde ara yüz oluşturmak üzere gelişmiştir. Taş devri insan beyni, modern ekonomik karar vermenin bilgisel karmaşıklıklarının çoğunu yönetmek için optimize edilmemiştir. Davranışsal finansta tanımlanan ön yargıların çoğunun, beynin evrimsel biyolojisine dayandırılabilir olması mümkündür.

Beyinde, tek tek moleküllerin mikroskobik hareketlerinden loblar arasındaki geniş iletişimlere kadar birçok işlev düzeyi vardır. Moleküler düzeyde, sinirsel aktivite nörokimyasallar, küçük elektrik akımları, genetik (protein) transkripsiyon ve epigenetik hücrel ortam tarafından yönlendirilir. Anatomik düzeyde, beyin bölgelerini aşan ve karmaşık düşünce ve davranışlara yol açan sinir devreleri vardır. Beyin aktivitesinin mikro ve makro mekanizmalarının karmaşık karşılıklı bağımlılığı, beynin tam bir nörolojik anlayışının temelini oluşturur (Peterson, 2010: 74).

Tüm biyolojik sistemler ekonomiktir: Gerekli hedeflere ulaşmak için sınırlı kaynaklara sahiptirler ve bu nedenle kaynakları verimli kullanmanın yollarını geliştirmişlerdir. Beynimiz, kıt metabolik kaynakları iki temel yolla ekonomize eder. Birincisi, öğrenmenin hücrel temelidir: Tekrar tekrar kullanılan beyin devreleri, aynı veya benzer uyaranlarla karşılaştıklarında harekete geçmek için bir ön yargı geliştirir. Beyindeki bu süreç, elbette, davranışlarda yanlılıklara yol açar. Bir şey öğrenildiği zaman onu unutmak için ekstra çaba gerekir. “Kutunun dışında düşünmek” ifadesi tam olarak insanları rutin hâle gelen öğrenmeyi unutmaya teşvik etmek için kullanılır (Sapra ve Zak, 2010: 72–73).

Sinirbilimde ilham ararken sinirbilimin biyolojinin bir alt alanı olduğunu ve bu nedenle evrimsel uygunluk eksenin nörobiyolojik fenomenleri anlamak için kapsayıcı bir ilke kullandığını anlamak en başından önemlidir. Özellikle beyin, evrimsel baskı yoluyla işleri doğal ortamında doğru yapmak için iyi adapte olmuş bir organ olarak görülmektedir (Bossaearts, 2009: 387).

19. yüzyıl iktisatçısı Thorstein Veblen 1898’de “İktisat, tam anlamıyla anlaşıldığında, biyolojinin bir dalıdır” diye yazmıştı. İnsanlar, diğer türlerin yapmaya çalıştığı iki şeyi diğer türlerin çoğundan daha büyük bir beyne sahip biçimde yapan biyolojik bir türdür: hayatta kalmak ve üremek. Bu faaliyetler, kaynakları elde etmek yani çevresel sinyalleri işlemek, alternatiflere değer vermek ve bunlar arasından seçim yapmak için seçimlerin yapılmasını gerektirir. Kaynak edinimi, bazen stratejik olarak diğer insanlarla etkileşim kurmamızı da gerektirebilir. Nöroekonomi, seçim sürecinde nörofizyolojik aktiviteyi ölçmek için birleşik bir çerçeve sağlar ve bunu yaparken insan doğasına bir pencere açar (Zak, 2004: 1746).

Ekonomistler asırlardır dış dünyayı gözlemleyerek bilgi sahibi olma fikrini, insan davranışını anlamaya yönelik modeller inşa etmek için kullandılar ve nitekim bu yöntemle çok şey öğrendiler.

Yirmi birinci yüzyılın başında, beynimizin içini gözlemleme, kayıt altına alma ve beyin aktivitesinin ekonomik kararlarla ilişkisini anlama konusunda artan bir yeteneğimiz olduğu aşikârdır. Beynin işleyişine ilişkin gözlemlerimizin insan davranışı teorilerimizi güçlendirmek için kullanılacağı yakın geleceğin hakikatlerindendir (McCabe, 2008).

Ekonomistler ve sinirbilimciler performansla ilgilenmektedir ancak farklı açılardan ilgilenmektedirler. Ekonomistler, piyasalar ve kurumlarda vücut bulan ekonomik yapının kurallarının piyasa performansını nasıl etkilediğiyle ilgilenirler. Ekonomistler ayrıca piyasaları incelemek için bireyi anlamının yolları olarak tercihler ve seçim teorileriyle de ilgilenmektedirler. Öte yandan, sinirbilimciler nöronlarla ve nöron gruplarının bilişsel performansı etkilemek için nasıl bir araya gelip iletişim kurduklarıyla ilgilenirler (McCabe, 2008: 349).

Geleneksel ekonomistler insan davranışının sinirsel arka planını varsayımlarına dâhil etmediler. Ana akım ekonomi teorisine göre karar verici olarak nitelendirilen ajan (agent), ekonomik karar verici bilişsel açıdan tamamen rasyonel ve duyguların etkisini görmezden gelen bir profile sahiptir. Özellikle son yıllarda bu profil, insan seçimini etkileyen hevristik ve ön yargılar üzerine kurulmuş beklenti teorisi tarafından sert eleştirilere maruz bırakılmıştır. Nöroekonomi olarak bilinen yaklaşım, psikoloji, sinirbilim, ekonomi ve bilgisayar bilimi alanlarından fikir ve yöntemleri harmanlayarak karar verme sürecinin altında yatan hesaplama ve nörobiyolojik mekanizmalara ışık tutmaya çalışan disiplinler arası bir alandır. Nöroekonomi; araştırmacılara insanların nasıl seçim yaptığını, beyin kazanç ve kayıpları nasıl hesapladığını, duyguların ve bilişin rollerini vb. araştırma fırsatı verecek olan insan beyninin “kara kutusuna” bakma fırsatı verir (Mkrtychyan, 2016: 15).

Karar anında beyin işleyişinin anlaşılması, bireylerin tercihlerinin duyguları tarafından nasıl yönlendirildiğini görmelerine yardımcı olacaktır. Söz konusu idrakın artması, bireylerin daha bilinçli kararlar vermelerine yardımcı olacaktır. Ayrıca nörofinans araştırmaları insanların neden geleneksel finans varsayımlarından saptığına ilişkin bilgi bütünlüğünü daha da ileriye götürmeye katkı sağlamaktadır. Ana akım teorisinin bahsettiği varsayımlar, gözlemlenen insan davranışları çelişkilidir, bu nedenle homo-sapiens’in en başta rasyonel davranmadığı fikrinde mutabık kalmak mümkündür. Bu çelişkileri açıklama kabiliyeti, davranışsal finansın ve beraberinde Nörofinans’ın literatürde yer bulmasına olanak sağlamıştır (Sahi, 2012: 257).

Beynin daha iyi anlaşılmasının, ekonomik karar almanın daha iyi anlaşılmasını sağlayacağı açıktır. İnsan olarak kendi öznel deneyimimiz, her zaman rasyonel veya kendi çıkarımıza göre hareket etmediğimizi kuvvetle kanıtlar niteliktedir. Güçlü duyguların veya stresin etkisi altında, hatta bilinçli olarak tam olarak belirleyemediğimiz sebeplerden dolayı bile, hepimiz sonradan pişman olacağımız kararlar vermişizdir. 21. yüzyılda, kesin ayrıntılardan emin olmasak bile artık düşüncenin beyinde, kimyasallar ve elektrik aracılığıyla sinirlerin karşılıklı bağlantıları yoluyla gerçekleştiği bilinmektedir. Kalbin daha iyi anlaşılmasının William Harvey’in kanın insan vücudunda nasıl aktığını keşfetmesine yol açması gibi beyni daha iyi anlamının insanların

ekonomik kararları nasıl aldıklarını da daha iyi anlamamızı sağlayacağı fazlasıyla mantıklı görünmektedir. Ancak beynin bu anlayışı bilimde çok yeni bir gelişmedir. Yüzyıllar olmasa da onlarca yıldır, ekonomi bilimi beyin araştırmalarından çok daha ileri düzeyde olmuştur. Adam Smith, insan davranışını içsel psikoloji açısından açıklamaya çalışmıştır ancak bu kadar etkili bir şekilde tanımladığı ahlaki duyguları ölçmesinin hiçbir yolu yoktur (Lo, 2011: 4).

2.4.1. Nörofinansın Tanımı

Nörofinans, muhtelif birkaç araştırma alanının eş güdüm hâlinde finansal kararların oluşum süreci hakkında neden-sonuç ilişkisi bağlamında kavrayış üretmek amacıyla araştırmaların yürütüldüğü çoklu-disipliner bir araştırma alanı olması sebebiyle literatürde muhtelif tanımları mevcuttur.

Geleneksel neoklasik finans, insanların finansal seçimleri nasıl yaptıklarını tahmin etmeye çalışan modeller oluşturmak için bir fayda maksimizasyonu varsayımıyla başlar. Davranışsal finans, insan davranışının neoklasik finans modellerinin faydacı varsayımını sürekli ihlal ettiği koşulları inceler ve alternatif açıklamaları ele alır. Davranışsal finans, davranışsal ekonominin risk koşullarına uygulanmasına odaklanır. Nörofinans, finansal kararlar alınırken gerçekleşen fizyolojik süreçleri anlamak için insan beyninin kara kutusunu açmayı düşündüğü için davranışsal finansın ötesine geçmeyi amaçlamaktadır (Ardalan, 2020: 32).

Nörofinans, finansal kararlarla ilişkili sinirsel alt bileşenleri tanımlamak için sinir bilimsel ölçüm tekniklerini kullanan, gelişmekte olan çoklu disiplinler bir alandır (Ardalan, 2018: 170). Nörofinans, beynin yatırım kararlarındaki rolünü inceleyen gelişmekte olan bir alandır (Srivastava vd., 2019: 488).

Nörofinans, sinir sistemi ve beyni analiz birimi olarak değerlendiren ancak yatırımcıların rasyonel veya irrasyonel olduğunu dikkate almayan, bazı beyinsel araçlar veya fizyo-psikolojik haritalama ekipmanı kullanılarak finansal kararlar alınırken kullanılan beyin bölgelerine bakan disiplinler arası bir çalışma alanıdır (Ascher vd., 2016: 4).

Nörofinans, psikoloji ve sinirbilim gibi alanlardan gelen bilgileri geleneksel finans teorileriyle birleştirerek finansal karar vermeyi anlamaya çalışır. Klasik finansal değişkenlerin bir fonksiyonu olarak bireysel ve piyasa davranışını açıklamaya ek olarak nöral ve fizyolojik sinyallerin nasıl ilişkili olduğunu ve finansal karar vermede bireysel farklılıkların neye yol açtığını açıklamayı amaçlamaktadır (Miendlarzewska vd., 2019: 196). Nörofinans, beynin finansal kararlar almak için yürüttüğü hesaplamaları karakterize etmeye ve bu hesaplamaların davranışla nasıl eşleştiğini anlamaya çalışan yeni ortaya çıkan bir alandır (Frydman vd., 2014).

Nörofinans, beyin görüntüleme teknolojilerini kullanarak finansal karar vermeyle ilgili bilgileri edinme ve işleme ile ilişkili belirli sinirsel alt tabakaları deneysel olarak tanımlar (Gippel, 2013:

136). Nörofinans, insanların geleneksel finans teorisinin kurallarına göre rasyonel olmamasının nedenlerini, nörobilim alanındaki görüşleri kullanarak açıklamaya çalışır (Sahi, 2012: 247).

Nörofinans, finansal işlem davranışlarına nöro teknoloji uygulayarak finansal piyasaları analiz eden yeni bir bilimdir (Vasile ve Sebastian, 2007: 723). Nörofinans, piyasa katılımcılarının finansal davranışlarını gözlemlemek ve anlamak için nöro teknoloji uygulayarak finansal piyasaları analiz eder (Tseng, 2006: 13).

Nöroekonomi deneyselleştirmesi, seçim davranışının itici güçlerini ve yön vericilerini belirlemek için bilimsel yöntemin kullanılması olarak tanımlanır (Peterson, 2010: 73). Nörofinans, normal zamanlarda ve kriz anlarında karar verme dinamiklerini daha iyi anlamak için fayda ve maliyet analizine dâhil olan sinirsel mekanizmayı da içeren sinirbilim ve finansın birleşik bir çabası olarak ortaya çıkmış bir bilgi arayışıdır (Da Rocha vd., 2013: 3).

Bu bağlamda, Nörofinans'ı finansal karar verme sürecinde bireyin düşünme ve değerlendirme sürecini anlayabilmek için insanın karar verme merkezi olan beyni araştırma öznesi kabul eden ancak vücudun bütünlüğü ilkesi gereği genetik, hormonal, mikrobiyota, nörobilimsel araç ve argümanları kullanarak karar süreci hakkında beyin ekseninde kapsamlı değerlendirmelerin yapılarak araştırmaların yürütüldüğü bir çoklu disiplinler bilimsel alan olarak tanımlamak mümkündür.

2.4.2. Nörofinansın Amacı

Ekonomik balonlar ve krizler, yatırımcıların bilgileri her zaman rasyonel olarak değerlendirip finansal kararlarına dâhil edemediklerinin ve dolayısıyla geleneksel finansın temel bir varsayımını ihlal ettiğinin bir göstergesidir. Davranışsal ekonominin bir alt alanı olan davranışsal finans, bu ihlalleri ampirik olarak incelemek ve açıklamak için ortaya çıkmıştır. Psikoloji ve sosyoloji gibi diğer sosyal bilimleri harmanlayarak finansal kararlarımızın duygulardan, psikolojik ön yargılardan, stresten ve bireysel farklılıklardan etkilendiğini göstermiştir. Elde edilen sonuçlar ve finansal teoriler üzerindeki etkisi, bazı araştırmacıların bir adım daha ileri gitmesini sağlamıştır. Bu ihlallerin beyinde nasıl ve neden ortaya çıktığı ve nörobilimden elde edilen bulguların bu ihlallerin aydınlatılmasına dâhil edilmesi fikri ortaya çıkmıştır. Böylece mevcut modelleri iyileştirip geliştirilmesi hususunda nörofinans alanının ortaya çıkıp çıkmayacağını sorusunun sorulmasına ilham olmuştur (Miendlarzewska vd., 2019: 196–197).

Sınırlı rasyonelite ve davranışsal finansa yönlendirilmiş artan ilgiden dolayı ana akım ekonomik ve finansal metodoloji, yeni teoriler ve modeller geliştirmeye devam edecek ve değişecektir. Davranışsal finansın gelişiminin bir sonucu olarak daha önce EPT'nin bakış açısıyla finansal piyasaların sözde “anormallikleri” bir süre sonra normal piyasa fenomeni olarak kabul edilecektir. Teknoloji hızla geliştikçe, insan karar verme sürecine yönelik kavrayışımız yavaş yavaş ilerledikçe ve bilgi işlem kapasitemiz muazzam bir şekilde arttıkça, finansal piyasalar nörofinansı yararlı bir yeni gelişme olarak benimseyecektir (Tseng, 2006: 13).

Neoklasik finans, fayda maksimizasyonu temelli modeller oluşturarak insanların finansal tercihlerini nasıl yaptıklarını tahmin etmeye çalışır. İnsan davranışının neoklasik finans modellerinin faydacı varsayımını ısrarla ihlal ettiği koşulları inceleyen davranışsal finans alternatif açıklamaları dikkate alır. Davranışsal finans, davranışsal ekonominin risk koşullarına uygulanmasına odaklanır. Yani, insanların finansal kararlar alma sürecinde nasıl davrandığını ve etkileşime girdiğini yerleşik psikolojik kavram ve teorilere göre araştırır ve yorumlar. Daha sonra nörofinans, insanlarda finansal kararlar verirken meydana gelen hormonal aktiviteler de dâhil olmak üzere fizyolojik süreçleri anlamak için insan beyninin kara kutusunu açmayı amaçlar (Ardalan, 2018: 170).

Nörofinans toplumsal hedefi finansal karar verme teorisini geliştirmektir. Finansal hataları ve verimsiz finansal seçimlerin nedenini anlayarak karar verme sürecini geliştirmek için araçlar geliştirebilmeyi hedef edinmiştir. Beyin eksik bilgileri ultra hızlı işlemeye alışmış durumdadır. Tarihsel olarak yeni ve karmaşık mali piyasalara beyin gibi bir organın kısa bir zaman süresi içinde uyum sağlamasını bekleyemezsiniz. Ama beyin mekanizmalarına yönelik artan anlayış bu sürecin daha anlaşılır olmasına yardımcı olacaktır (Sahoo, 2020: 126–127).

Nörofinans, finansal kararlar alınırken beynin nasıl çalıştığını anlamak amacıyla sinirbilimden evrimleşmiştir. Finansal karar verilmeden önce ne olur? Nörobilim araştırmaları aracılığıyla araştırmacılar şu konular üzerinde kafa yoruyorlar: Halet-i ruhiye, psikolojik mod finansal karar vermeyi nasıl etkiler? Çeşitli psikolojik ön yargılar karar seçimlerini nasıl etkiler? Mümkünse insanın hangi koşullar altında rasyonel seçimler yapması mümkün olabilir? (Sahi, 2012: 247).

Nörofinans, neoklasik fayda teorisinin maksimize eksenli davranış modelinden sapmaların altında yatan psikolojik nedenleri belirlemeyi vaat eden davranışsal finansın ötesine geçmeyi amaçlamaktadır (Ardalan, 2018: 170).

Nörofinansın ana hedefi finansal işlem sonuçlarını iyileştirmek ve finansal piyasaların daha iyi anlaşılmasını sağlamak için beynimizde ve hormonal aktivitemizde meydana gelen hangi fizyolojik durumun finansal kararı etkilediğini belirleyerek bu durumu finansla kararın başarısı veya başarısızlığıyla ilişkilendirmek ve finansal kararın performansını artırmaya yönelik araçlar, teknoloji ve eğitim geliştirmektir. Nörofinans ve nöroekonomi arasındaki temel fark, birçok benzer teknik kullanmalarına rağmen nörofinans'ın özellikle yatırım kararı ve finansal piyasalara odaklanmasıdır (Vasile ve Sebastian, 2007: 723).

Nörofinansın ana hedefleri finansal piyasalar yönelik bir kavrayış sağlamak amacıyla yatırım kararı ve yatırım davranışını etkileyen bazı fizyolojik özellikleri belirleyip bu özellikleri yatırım sonuçlarıyla ilişkilendirmek ve yatırım kararı performansını artırmak ve mali piyasaların daha iyi anlaşılabilmesini sağlamak için yöntemler, teknoloji ve uygun eğitim geliştirmektir. Nörofinans piyasa katılımcıları rasyonel karar verme yeteneklerini ve yatırım performanslarını etkileyen farklı psikofizyolojik özelliklerini olduğunu varsayar. Davranışsal finans ve nörofinans arasındaki fark

davranışsal finans insanların finansal karar, hareket ve etkileşim süreçlerini psikolojik kavram ve kuramlar dayanarak incelerken nörofinans bu davranışları beyin ve hormon faaliyetleri gözlemlemeye dayanarak analiz eder. Yakından ilişkili olduğu nöroekonomi ekonomik kararların arka planında yatan nöro-psikolojik süreci anlamak üzere çalışırken nörofinans mali piyasalar ve piyasa katılımcılarının faaliyetlerine odaklanmıştır (Tseng, 2006: 13).

Nöroekonomideki ilk makalelerin ortaya çıkmasından yaklaşık 15 yıl sonra belirsiz kalan şey, disiplinin ekonomi politikası hakkında gelecekteki tartışmalarda ne gibi bir rolü olacağıdır. Ekonomi, nihayetinde, politika yapmak ve tasarlamakla ilgilenen bir disiplindir: Vatandaşların refahını en üst düzeye çıkarmak için emeklilik planları nasıl tasarlanmalı, faiz oranlarındaki değişikliklerin yatırımcı davranışını nasıl etkilemesi beklenmeli, nörolojik hastalığı olan hastalara finansal olarak nasıl tavsiye verilmelidir? Nöroekonomik düşüncenin geleceğin ekonomi politikası tartışmalarında nasıl bir rol oynayacağı bugün belli değildir (Glimcher ve Fehr, 2014: 25).

2.5. Beyin Nasıl Çalışır?

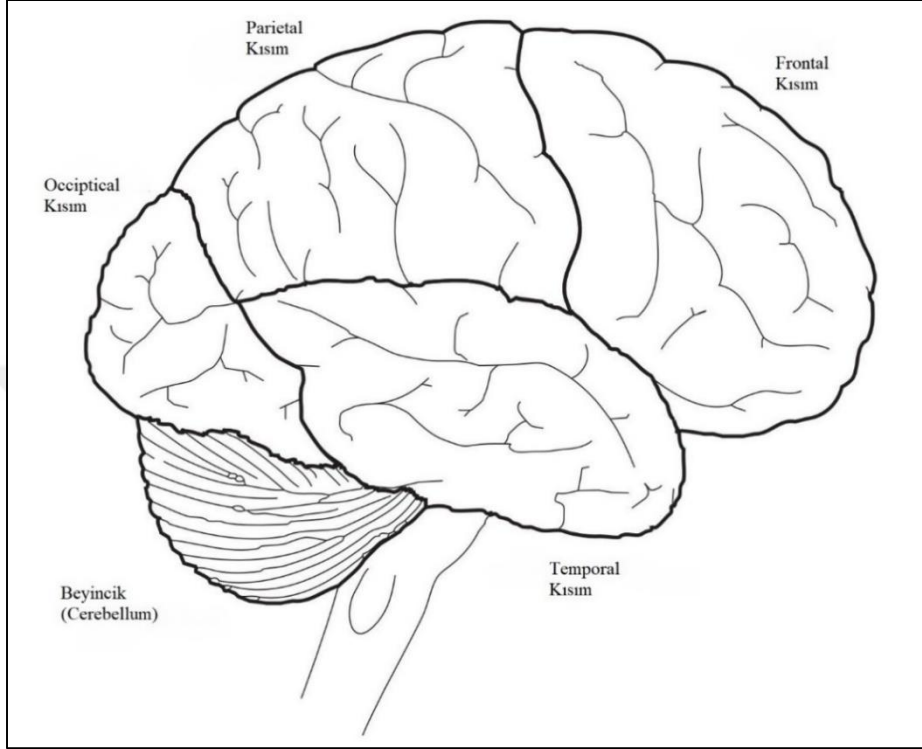
İnsan beyninde yaklaşık olarak 100 milyar nöron vardır ve her bir nöron doğrudan 1000 ila 10 000 diğer nöronla bağlantı hâlinindedir. Beyin dokusu gri madde (nöronlar) ve beyaz madde (aksonlar ve dendritler, nöronlar arasındaki bağlantılar) olarak ikiye ayrılabilir. Gri madde, beynin %40'ını oluşturur ancak bir nöronun diğer nöronlarla iletişim kurmasını sağlayan aksiyon potansiyellerinin (elektrik darbeleri) ateşlenmesi nedeniyle beynin oksijeninin %94'ünü tüketir. Korteks (Latince kabuk anlamına gelir), beynin bilgi işleme ve daha yüksek zihinsel işlevler için kullanılan dış yüzeyidir.

Beyin Şekil 1'de görüldüğü gibi kabaca dört kısma ayrılmıştır: ön (frontal) kısım, yan (temporal) kısım, üst (parietal) kısım ve arka (occipital) kısım. Her kısım, belirli görevleri yerine getiren daha küçük yapıları içeren çeşitli işlevleri yerine getirir ve genellikle projeksiyon adı verilen bağlantılar aracılığıyla diğer beyin bölgeleriyle etkileşim içindedir. Beyin, omuriliğe giden beyin sapının üstüne oturur. Karnabahar şeklinde bir yapı olan beyincik (cerebellum), arka kısmın hemen altında ve beyin sapının bitişiğinde yer alır (Zak, 2004: 1738–1739).

Beyin, üç ana anatomik alan üzerinden kavramsallaştırılabilir. Analitik karar verme gibi kompleks süreçlerin yürütüldüğü dış katman, motivasyonlar, duygular ve dürtülerin ortaya çıktığı orta katman ve hayat-i idame ile alakalı fizyolojik süreçlerin yürütüldüğü en içteki çekirdek katman ile beyin âdeta soğanın katmanları gibi bir yapıya sahiptir. Bu kavramsal şemaya “triune” beyin teorisi denir. Dış katman, beynin mantık merkezi olan korteks olarak adlandırılır. İnsanı diğer canlılardan ayırtıran anlama, hayal kurma, öngörebilme gibi yönetsel faaliyetlerin motor kontrolün yürütüldüğü kısımdır. Korteks de bulunan prefrontal korteks soyut düşünme, planlama, hesaplama, öğrenme ve stratejik karar vermeyle ilgilidir. Beynin limbik sistemi, beynin duygusal sürücüsüdür. Limbik sistem, korku ve heyecan da dâhil olmak üzere ilkel motivasyonun ve duyguların

kaynağıdır. Beynin üçüncü bölümüne orta beyin denir ve “sürünge beyin” olarak da bilinir. Orta beyin; solunum, uyanıklık ve kalp atış hızı gibi vücudun temel fizyolojik süreçlerini yönetir (Peterson, 2010: 75).

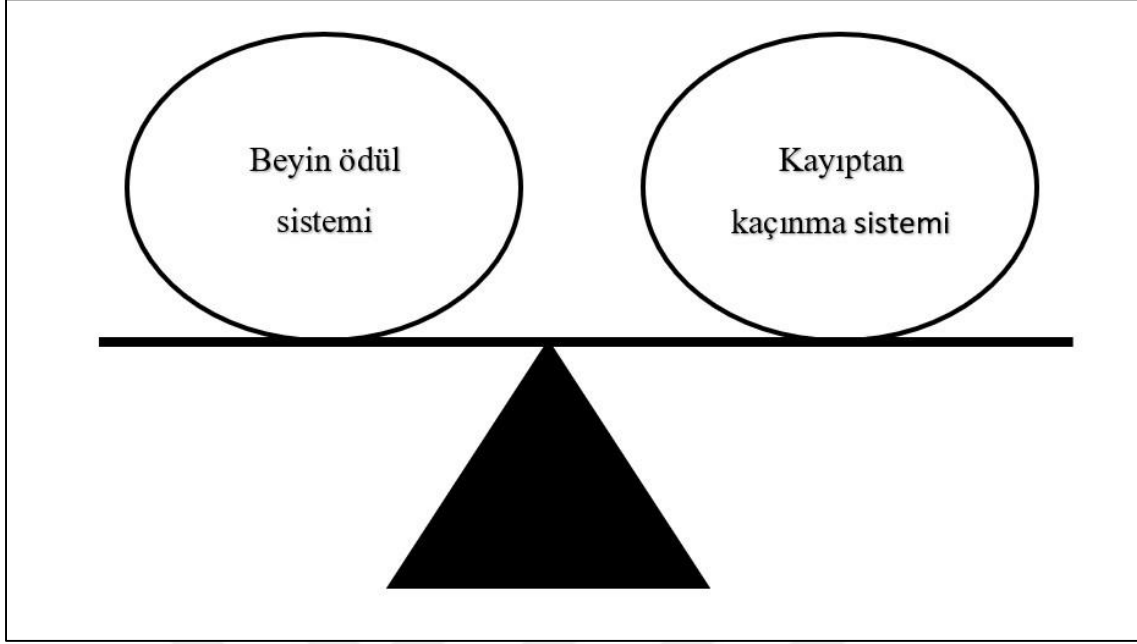
Şekil 1: Beynin Anatomik Yapısı



Kaynak : Sapa ve Zak (2010: 65)

Beyin ödül sistemi potansiyel bir fayda algılandığında devreye girerken ve potansiyel bir risk algılandığında ise beyin riskten kaçınma sistemini devreye sokar. Şekil 2’de resmedilen biçimde iki sistem arasında ortaya çıkan denge, davranışı ve karar vermeyi tayin eder (Bermejo vd., 2011: 174). İnsan beyninin açık risk ve ödül sinyallerini değerlendiren bölgeleri arasında dopamin sistemi, insula ve amigdala bulunur. Bu bölgelerin ortak özelliği, insanlık açısından önemli bir özellik olan duygulara hitap etmeleridir (Bossaerts, 2009: 394). Finansal karar vermede büyük ölçüde yer alan yapılar, amigdala, insula, medial prefrontal korteks, ön ve arka singulat korteksler, akumbens çekirdeği ve ventral tegmental alandır (Bermejo vd., 2011: 179).

Şekil 2: Beynin Ödül ve Ceza Sistemi



Kaynak : Bermejo vd., (2011: 176)

2.6. Deneysel Ekonominin Araştırma Yöntemleri

Ekonomide laboratuvar deneylerinin kullanılması, uygulama ve yöntem açısından avantajlar sağlamaktadır. Uygulama açısından laboratuvar deneyleri veriye daha ucuz ve daha hızlı biçimde ulaşmayı sağlarken yöntem açısından ise laboratuvar deneyleri değişkenler üzerinde kontrol olanağı sağlamaktadır. Elde edilen sonuçların diğer araştırmacılar tarafından tekrarlamasına imkân sunması, bulguların geçerlilik ve açıklayabilirlik açısından kontrolüne de olanak sunmaktadır. Kontrol özelliği ile katılımcı kararlarını etkileyen bazı faktörlerin deney organizasyonu tarafından daha iyi kontrol edilebilme olanağı doğmaktadır. Değişken kontrolü, belirli durumları bozabilecek dışsal faktörleri etkisiz hâle getirmek ya da bu faktörlerden yeterli ölçüde soyutlamak açısından önemlidir. Tekrarlama aracılığı sayesinde bir çalışmada test edilen teörinin, araştırma sonucunda elde edilen sonucunun rastgele olma ihtimali test edilmektedir. Muhtelif araştırmacılar tarafından farklı bir zamanda ve yerde aynı bulgunun elde edilip edilmediği, bir teörinin sağlamlığını göstermektedir.

Mevcut ileri düzey bilgisayar imkânları, laboratuvar deneylerinde kontrol ve farklı katılımcı grupları ile tekrarlamayı oldukça kolaylaştırmış durumdadır. Avantajlarına karşın laboratuvar deneylerine yönelik en önemli eleştiri katılımcı olarak üniversite öğrencilerinin kullanımına yönelik olmuştur. Deneylerde kolay ulaşılabilir olmaları ve görece düşük ödül maliyetleri olması sebebiyle üniversite öğrencilerinin katılımcı olmaları sıklıkla karşılaşılan bir durumdur. Öğrencilerin verdikleri kararların normal dağılımı oluşturan insanların verdiği kararlarla ne kadar emsal sonuçlar olacağı, teknik ifade biçimiyle “deneylerin dışsal geçerliliği” problemi gündeme gelmiştir. Yürütülmüş muhtelif araştırmalarda, öğrencilerin bilişsel süreç açısından diğer

insanlardan farklı olmadığı gözlemlenmiştir. Dolayısıyla öğrenciler üzerinden elde edilen sonuçların diğer insanlar üzerinde elde edilen sonuçlara örnek olabilmesinin önünde engel olmadığı kabul edilmiştir.

Günümüzde deneysel ekonomi alanında meydana gelen gelişmelerle birlikte artık deneylerde standartlaşmış genel uygulamalar ve iyi bir deneyde uyulması gereken ilkeler konusunda genel bir anlayış bütünlüğü oluşmuştur. Ekonomi deneylerinin en önemli ilkelerden biri deney katılımcılarını aldatmanın yasak oluşudur. Deneysel ekonomistler, deneylerde aldatmaya başvurma araştırma ve katılımcılar arasında bir güven kaybına yol açacağını düşünmektedirler. Ekonomi deneylerini diğer disiplinlerdeki deneylerden ayıran önemli özelliklerden biri katılımcıların karar verme ve sonuç değerlendirme sürecinde gerçek finansal ödüller kullanılmaktadır. Ekonomi deneylerinde, diğer deneysel disiplinlerden farklı olarak uyulması gereken ikinci kural deneye katılan katılımcılara finansal teşvik verilmesi hâline gelmiştir. Söz konusu finansal teşviklerin miktarı genelde katılımcıların araştırma süresince dâhil olduğu eylemlerin fonsksiyonuna bağlı olarak değişmekte ve katılımcılara deney sonrası doğrudan nakit olarak tevdi edilmektedir. Halihazırda yürütülen deneysel ekonomi çalışmalarında iyi dergilerde yayımlanması için bu kuralların ihlal edilmemesi editörler tarafından öncelik teşkil etmektedir (Basılğan, 2015: 80–81).

2.6.1. Ekonomi Deneylerinin Asgari Müşterekleri

Ekonomide deneylerin kullanımı, son birkaç on yılda muazzam bir artışla devam etmektedir. Yeni bir akademik alan ortaya çıktığı zaman metodolojik tartışmalara çok az ilgi gösterilmesi anlaşılabilir bir durumdur. Ancak bu durum, deneysel iktisatçıların önemli metodolojik konuları tartışmada diğer disiplinlerdeki meslektaşlarının gerisinde kalmasına yol açmıştır. Deneysel iktisatçılar sıklıkla deneylerinin yapay olduğu iddiasıyla karşı karşıya kalmaktadırlar. Deneysel çalışmalar hakkında en sık duyulan yorum, deneyin ‘gerçek dünyayı’ yansıtmadığı ve bu nedenle ekonomi hakkında fazla bir şey öğretmediği olabilir. Deneysel iktisatçılar, katılımcıları motive etmek için “belirgin ödüllerin” kullanılması ve aldatma kullanımının yasaklanması gibi önemli metodolojik konular olmak üzere bazı temel ilkelerde hemfikirdirler (Schram, 2005: 225).

2.6.1.1. Dış Geçerlilik ve İç Geçerlilik Kavramları

Laboratuvar testlerinin geçerliliğini sağlamak, laboratuvardaki durum ve deney düzeni ile gerçek kararların oluşturulma süreci arasındaki paralellik çok önemlidir. Paralellik ne kadar belirgin olursa teorik bir karardan öte gerçek karar sürecini yansıtan sonuçların beklenmesi o kadar olasıdır (Weimann ve Brosig-Koch, 2019: 90). Ekonomi deneylerinde geçerlilik kavramı iç geçerlilik ve dış geçerlilik biçiminde iki başlıkta incelenmektedir (Dibo vd., 2018: 38).

Dış geçerlilik, ekonomi deneyinin gerçek karar oluşturma sürecini temsil edebilme, gerçek hayatta oluşan karar oluşturma sürecini laboratuvar ortamında canlandırma kabiliyeti olarak

tanımlanmaktadır. Başka bir ifadeyle dış geçerlilik laboratuvar ortamında elde edilen bulgunun gerçek hayatta verimli olup olamayacağıyla ilgilenmektedir (Weimann ve Brosig-Koch, 2019: 22).

İç geçerlilik kavramı ise dış geçerliliğin sağlandığı deney düzeninde oluşturulan model ya da deney düzeninin gerçek karar verme sürecini ya da test edilen teorik modeli temsil edebilme kabiliyeti olarak tanımlanmaktadır. İç geçerlilik kavramı deneysel düzenin test etmeyi hedeflediği teori ya da durumu temsil etme kabiliyetini amaç edinmektedir (Weimann ve Brosig-Koch, 2019:22).

2.6.1.2. Parasal Ödüller ve Aldatmanın Yasak Oluşu

Deneysel ekonomi her ne kadar deney metodolojisinin yanlış yönlendirme ve bazen kontrollü aldatmanın söz konusu olduğu tıp ve psikoloji bilimlerinden devşirmiş olsa da araştırma hedefleri açısından söz konusu alanlardan farklı metodolojik hassasiyetleri vardır. Söz konusu bilimlerin de insanın doğasını pek çok farklı durum ve amaç açısından anlama amacı mevcutken ekonomi bilimi insanın ekonomik karar verme sürecini incelediği için ekonomi deneylerinde kesinlikle aldatma yasaklanmıştır. Özellikle deneysel ekonomi akademik yayın dünyasında “katılımcıların aldatılması” katı kurallarıyla yasaklanmıştır. Her ne kadar aldatmanın gizli olarak yapılacağı varsayılsa da ekonomik deneylerinin tekrarlanması söz konusudur. Muadil araştırmaların farklı sonuçlar elde etmesi araştırmacının itibarı açısından zarar verici olacaktır (Weimann ve Brosig-Koch, 2019).

Aldatma konusundaki metodolojik farkın beraberinde tıp ve psikoloji deneylerinde bireyin karar sürecini manipüle etmemek için deneylerde motivasyon amaçlı finansal ödül verilmesi kesinlikle yasaklanmıştır. Ekonomi deneylerinin temel amacı bireyin finansal ve ekonomik karar verme sürecini simule edip söz konusu süreç hakkında daha yüksek bir kavrayış sağlamak olduğu için geçerlilik ilkesi gereği finansal ödül verilmesi desteklenmektedir. Üst düzey akademik dergilerde yayın yapabilmek için dış geçerlilik şartını sağlamak esas olması dolayısıyla süre gelen tartışmalar genelde verilen finansal ödüllerin miktarı üzerinde yoğunlaşmaktadır. Ayrıca finansal ödüllerin ölçülebilir olması değerlendirmeyi daha kolay ve şeffaf yapmaktadır (Dibo vd., 2018).

2.6.1.3. Seçim Hatası

Deneysel araştırmanın temel amaçlarından biri, teorilerin ve altında yatan varsayımların ne kadar geliştirilebileceğini keşfetmektir. İdeal olan, deneysel bulguların bir popülasyondan ve bir ortamdan diğerine genelleştirilebilmesidir. Ancak bu tür geniş sonuçlara ulaşılmadan önce, daha temel bir soru, seçim yanlılığının çıkarım yapmayı engelleyip engellemediğidir. Bireysel tercihlerin laboratuvarda incelenmesi insan davranışını anlamamızı geliştirirken gönüllü katılımcıların tipik kullanımı deneysel bulguların dış geçerliliğine ilişkin soruları ön plana çıkarmaktadır. Dış

geçerlilikle ilgili en temel sorulardan biri, gönüllü katılımcıların tercihlerinin, katılımcıların alındığı popülasyonun tercihlerini temsil edip etmediği veya seçim yanlılığı nedeniyle farklılık gösterip göstermediğidir (Cleave vd., 2013).

Ekonomi deneyleri genel olarak üniversite ortamlarında yapıldığı için kolayda örneklem teşkil etmeleri bakımından öğrenciler katılımcı olarak davet edilmektedir. Ancak öğrencilerin gerek toplum ortalamasına göre daha yüksek düzeyde eğitim düzeyine ve bilişsel kabiliyete sahip ve sosyo-ekonomik tecrübe açısından toplum ortalamasını temsil etmemeleri sebebiyle deneysel ekonomi çalışmalarında katılımcı tercihi yapılırken seçim hatasına düşmemek dikkat edilmesi gereken elzem hususlardandır (Weimann ve Brosig-Koch, 2019: 62).

2.6.2. Ekonomi Deneylerinde Kullanılan Temel Senaryolar

İnsanın psikolojik ve davranışsal yönlerinin de ortaya çıkan sonuçlar üzerinde etkisi olduğunu ileri süren davranışsal iktisat, iddialarını teorik bulguların yanında deneysel iktisadın yöntemleriyle de desteklemeye ve ispatlamaya çalışmaktadır. Bu çerçevede yapılan ilk çalışmalarda, deneylere katılanlara gerçekte olmayan belli bir karar durumunda ne yapacakları sorularak varsayımsal seçimler yapmaları istenmiştir. Davranışsal iktisat, geleneksel iktisat ile tutarlı olmayan çeşitli araştırma teknikleri kullanmaktadır. Deneysel teknikler, örneğin ültimat oyununu uygulaması ve anketlerle insanların görüşüne başvurulması bunlardan bazılarıdır (Eser ve Toıgonbaeva, 2011).

2.6.2.1. Ültimat Oyunu

Ultimatum oyunu, bireylerin eş güdüm içinde karar verme davranışlarını gözlemlemek için geliştirilmiştir. Ekonomik fayda ekseninde iş birliğini esas alan bir ekonomi deneyi senaryosudur. Diktatör oyununun gereksinimleri birbirinin tanımayan iki katılımcı ve deney düzenleyicisi tarafından temin edilen deney ödülünden oluşur.

Katılımcılardan biri “teklif veren” diğeri de söz konusu teklifi değerlendirip kabul ya da red kararı veren “teklif alan” katılımcıdır. Oyunun kurallarına göre deney düzenleyicisi tarafından teklif veren katılımcıya verilen deney parasını, teklif alan katılımcıyla paylaşması istenir. Şayet teklif alan katılımcı kendisine teklif edilen payı almayı kabul ederse deney parası teklif verenin pay ettiği biçimde bölüştürülerek katılımcılara verilir. Teklif alan taraf yapılan kendine takdim edilen paydan razı olmaz ve teklifi red ederse iki katılımcı da herhangi bir finansal ödül almaz, deney parası iade edilir (Sanfey vd., 2003: 1755).

Bu deney senaryosu “ekonomik insan” varsayımı ekseninde modellenmiş karar vericinin gözlemlenmesi hedeflenmektedir. Nitekim sıfır riskli bir finansal ödülü kendi faydasını gözetme ilkesi gereği teklif veren tarafından mümkün olan en düşük pay düzeyinde paylaşılması beklenirken

teklif alan katılımcının sıfırdan büyük her miktarı sıfır riskli ve pozitif getir olduğu için kabul etmesi beklenmektedir. Yapılan deneylerin çoğunda ulaşılan bulguların rasyonel davranış ile uyumlu olmadığı, %20 altında verilen tekliflerin teklif alan katılımcı tarafından ekonomik insan varsayımının aksine reddedildiği gözlemlenmiştir (Aktan vd., 2020: 22).

Ultimatum oyunu ve fMRG metodolojisini harmanlayan ilk çalışmalardan biri (Sanfey vd., 2003) olarak bilinmektedir. Ekonomik karar vermede yer alan bilişsel ve duygusal süreçlerin sinirsel alt katmanlarını araştırmak için ultimatum oyununda oyuncuları fonksiyonel manyetik rezonans görüntülemesi yöntemini kullanarak gözlemlenmişlerdir. %50 civarında ki teklifler adil, %0 yaklaşık teklifler haksız teklif olarak tanımlanmıştır. Adil ve haksız tekliflere yanıt veren katılımcılar gözlemlenmiş, haksız olduğunu düşündüğü pay edişe red ya da kabul cevabı vermesi istenen katılımcılar hem duygu (anterior insula) hem de biliş (dorsolateral prefrontal korteks) ile ilgili beyin alanlarında nöral aktivite gözlemlenmiştir. Ayrıca reddedilen haksız teklifler için ön insulada önemli ölçüde artan aktivite, karar vermede duyguların önemli bir rol oynadığını göstermektedir

2.6.2.2. Diktatör Oyunu

Diktatör oyunu, bireylerin karar verme davranışlarını gözlemlmek için üretilmiş tek yönlü bir deney senaryosudur. Diktatör oyunun gereksinimleri iki katılımcı ve deney düzenleyicisi tarafından temin edilen deney ödülünden oluşur. Katılımcılardan biri “teklif veren” diğeri de söz konusu teklifi değerlendirip kabul ya da red kararı veren “teklif alan” katılımcıdır (Aktan vd., 2020: 23; McCabe, 2008: 360).

Oyunun kurallarına göre deney düzenleyicisi tarafından teklif veren katılımcıya verilen deney parasının teklif alan katılımcıyla paylaşması istenir. Ancak ultimatom oyunundan farklı olarak teklif alan katılımcı kendisine teklif edilen payı almayı kabul edip etmemesinden bağımsız olarak deney parası teklif verenin pay ettiği biçimde bölüştürülerek katılımcılara verilir. Bu oyunun amacı rasyonel insanı varsayımı ekseninde modellenmiş ekonomik insan varsayımından beklendiği üzere katılımcının tamamen bencil olup olmadığı test etmektir (Aktan vd., 2020: 23).

2.6.2.3. Güven Oyunu

Güven oyununda yalnızca iktisatta değil sosyoloji ve psikoloji başta olmak üzere birçok disiplinin ve sosyal etkileşimin zaruri olduğu her sürecin temel bileşenlerinden olan “güven” test edilmektedir. A ve B olmak üzere iki gruba ayrılan katılımcılara finansal motivasyon unsuru verilmektedir. A grubu mensupları diledikleri takdirde motivasyon unsurunun bir kısmını B odasından bir kişiye gönderebilecekleri söylenmektedir. Oyunun kuralına göre A’dan gönderilecek her miktarda finansal motivasyon aracı 3 ile çarpılacak ve B odasındaki kişiye takdim edilecektir.

Daha sonra B kişisine, dilediği takdirde elindeki paranın bir kısmını A odasına geri gönderilebileceği iletilecektir. Bu deneye göre homo economicus ve rasyonalite varsayımları merkezinde A odasındaki katılımcılardan hiçbirinin B odasında ki katılımcılara finansal motivasyon unsuru göndermemesi beklenmektedir (Aktan vd., 2020: 24).

2.6.3. Laboratuvar Deneylerinde Kullanılan Nörobilim Araçları

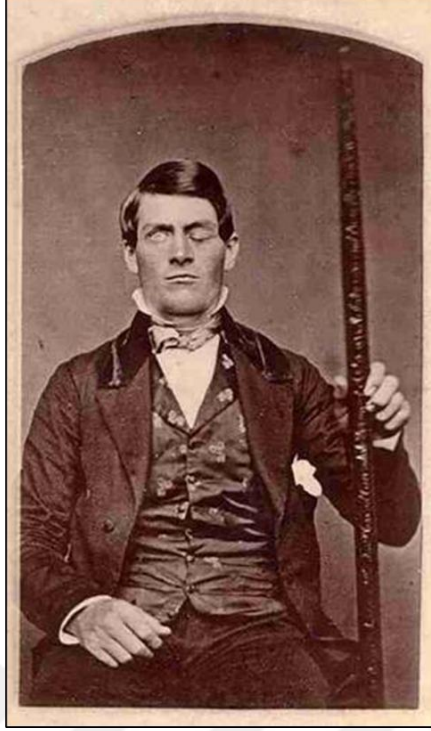
Sinirbilim araştırmaları, beyin hasarı olan hastaların incelenmesinden insan olmayan türlerde sinirsel aktivitenin doğrudan kaydedilmesine ve sinirsel fonksiyonun sofistike hesaplama modellerinin oluşturulmasına kadar geniş bir araç yelpazesinden yararlanmıştır. Bununla birlikte normal insan deneklerde bilişsel görevleri yerine getirirken belirli beyin bölgelerinin aktivitesini izlemek son zamanlarda mümkün hâle gelmiştir. Sinirbilimdeki en yeni ve heyecan verici gelişmelerden biri, sağlam insan beyninin işlevini görüntülemeye yönelik yöntemlerin kullanılmaya başlanması olmuştur. Bu da beynin akıl yürütme ve karmaşık karar verme biçimleri gibi benzersiz insan faaliyetlerine katılımını inceleme fırsatı yaratmıştır. Bu çalışmalar, beynin bir sistemler konfederasyonu ve davranışın da bunlar arasındaki etkileşimin bir sonucu olduğu görüşüne destek sağlamaktadır (Cohen, 2005).

2.6.3.1. Lezyon Araştırmaları

Nörobilim araştırmaları, teknolojinin ve mühendisliğin mevcut düzeyinde olmadığı dönemlerde de sinirbilimsel hastalıklara tedavi sağlamak üzere gerçekleştirilmekteydi. Söz konusu araştırmalar gerçekleştirilirken nörobilimciler dönemin mühendislik ve teknolojik kabiliyetleri nispetince gözlem yapıp tanı koyabilmekteydi.

Lezyon araştırmalarında amaç, beyninin herhangi bir bölümünde doğuştan ya da sonradan oluşan eksilme, yaralanma, löbomi vb. neticesinde nörobilimsel farklılığa sahip bireylerin kararları, davranışları aracılığıyla söz konusu nörobilimsel farklılığın karar sürecindeki rolünü test etmektir. Lezyon araştırmaların nörobiyolojik açıdan farklılığa sahip bireylerin davranışları olağan bireylerin davranışlarıyla karşılaştırılarak sonuç elde edilmektedir. Oluşan davranışsal farklılık üzerinden ilgili beyin bölümünün fonksiyonel görevi ve işlevi hakkında bir çıkarım yapılmaktadır. Bu yöntem, beynin çalışma prensibini anlamaya yönelik bilginin oluşturulduğu bilinen ilk nörobilimsel araştırma yöntemidir.

Şekil 3: Phineas Gage ve kafatasından giren metal boru



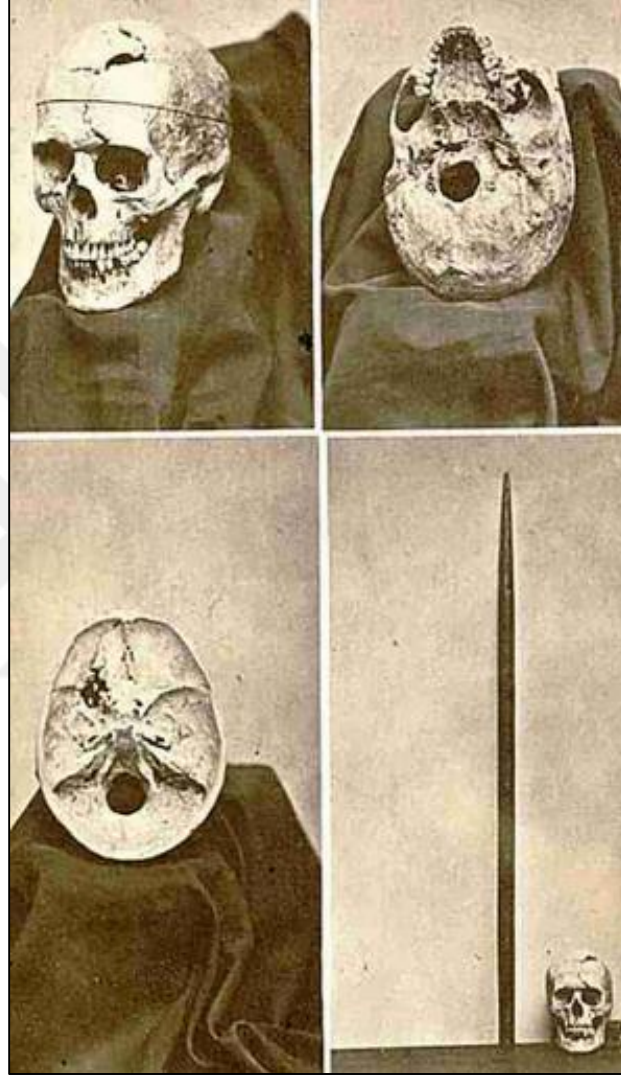
Kaynak: Teles (2020: 420)

Alanyazında en çok bilinen lezyon araştırma vakası Şekil 3’te gösterilen “Phineas Gage” olarak geçmektedir. Phineas Gage, 13 Eylül 1848’de henüz 25 yaşındayken ABD Vermont’da bir tren yolu çalışmasında kaya patlatma ekibinin lideri olarak çalışmaktaydı. Patlatma yaparken gerekli patlayıcının yerleştirilmesinden sorumlu kişi olarak çalıştığı şirketin en yetenekli ve yönetsel kabiliyeti yüksek çalışanı olarak biliniyordu. Patlatma hazırlığı esnasında patlayıcıyı kuyuya sıkıştırırken çıkan kıvılcım sonucu iş kazası gerçekleşmiş ve 1 metre uzunluğunda, 3.2 cm kalınlığında ve 6 kg ağırlığında bir metal boru yüksek hızla kafatasına girmiştir. Metal boru, sol yanağından girip gözüne ve beynin sol ön lobuna hasar vererek kafatasının sağ tarafından çıkmıştır (Şekil 4). Phineas, bu kazadan sonra vefat etmemiş, tedavilerinden sonra enfekte olan beyin kısımları alınarak hayatına devam etmiştir. Phineas ile ilgilenen Doktor John Harlow, raporunda fiziksel yaralanmanın Phineas’ın kişiliğinde kayda değer değişikliklere neden olduğunu ifade etmiştir.

Fiziksel gücü, hafızası ve bilincinde bir farklılık gözlemlenmeyen Phineas’ın beyefendi kişiliği meslektaşlarına karşı kaba ve saygısız, tavsiye kabul etmeyen bir kişiliğe evrilmiştir. Uzun dönem planlarına sadakatini yitirmiş, eylemlerinin sonucunu düşünmeden hareket eden asabi, saygısız ve kaba biri hâline gelmiştir. Sonuç olarak da işten çıkarılmıştır. Phineas’ın sol ön lobunda oluşan yaralanma ve kişiliğinde oluşan değişim ön lobun duygular, sosyal iletişim ve kişilik üzerindeki rolünü gözler önüne seren ilk çalışma olmuştur. Phineas Gage vakasından sonra

maymunlar üzerinde gerçekleştirilen deneylerde ön lobu çıkarılan maymunlarda da psikolojik değişimler gözlemlenmese de davranış ve karakter değişimi gözlemlenmiştir (Teles, 2020).

Şekil 4: Phineas Gage'nin vefatından sonra bilimsel araştırmalar için bağışlanan kafatası ve kafasına giren metal parça.



Kaynak: Teles (2020: 421).

Nöröfinans çalışmaları açısından bakıldığında, Martino vd., (2010) lezyon farklılıklarının finansal davranışlara etkisini inceledikleri çalışmada, nadiren denk gelinen amygdala lezyonu olan 2 bireyin finansal davranış biçimleri lezyona olmayan 2 olağan bireyle karşılaştırılarak gözlemlenmiştir. Bu gözlem yapılırken beklenti teorisinin temel kavramlarından olan kayıptan kaçınma teorisinden faydalanılmıştır. Kayıptan kaçınma kavramına göre olağan finansal karar vericiler riskin yüksek olduğu durumlarda kayıptan kaçınmak için risk almamak yönünde karar vermektedirler. Kayıptan kaçınma tercihinin nörobiyolojik tetikleyicisinin amygdala olduğu varsayıldığı için amygdala lezyon olan bireylerin farklılıkları kayıptan kaçınma teorisi aracılığıyla

test edilmiştir. Amygdala lezyonu olan katılımcıların tercihleri lezyonu olmayan katılımcılarla karşılaştırıldığı zaman daha risk iştahı yüksek davranışlar sergiledikleri gözlemlenmiştir. Bu şekilde amygdalanın finansal karar verme sürecindeki rolü gözlemlenerek belgelenmiştir.

2.6.3.2. fMRG – Fonksiyonel Manyetik Rezonans Görüntüleme

Beyin görüntüleme araştırmalarında en popüler sinirbilimsel araçtır. Çoğu beyin görüntüleme “deneysel” ve “kontrol” olmak üzere farklı görevleri gerçekleştiren kişinin nörobiyolojik davranışlarının karşılaştırması ekseninde gerçekleşir. Katılımcı iki görevi yerine getirirken çekilen görüntüler arasındaki fark, beynin deneysel görev tarafından farklı şekilde aktive edilen bölgelerinin bir resminin elde edilmesini sağlar (Camerer vd., 2005: 12).

fMRG gerçekte neyi ölçer? Bu, tüm görüntüleme çalışmalarında ve aslında insan beyninin tüm fizyolojik çalışmaları açısından önemli bir sorudur. fMRG ilk olarak 1992’de insanlar üzerinde kullanılmıştır. fMRG bölgesel sinirsel aktivitenin 3 boyutlu görüntülerini sağlamaktadır. Tüm bu tür çalışmaların ortak paydası, beynin kara kutusu ile içsel zihinsel süreçleri ilişkilendirecek fiziksel “ilişkiler” öznel deneyimle ilişkili olan çok küçük fizyolojik değişiklikler bulmaktır. En yaygın olarak kullanılan, kandaki oksijenlenme düzeyi açısından oluşan farklılıkları gözlemleyen fMRG, beyindeki kanın oksijenlenme seviyelerini ölçer. Çünkü oksijensiz hemoglobin molekülleri manyetik alana oksijenli olanlara göre daha güçlü tepki verir. Nörobilimciler, beynin aktif bir bölgesinde nöronların ortalama daha fazla oksijen kullanacağını ve bu bölgedeki oksijensizliği giderilmiş hemoglobin seviyesinin diğer bölgelere göre artacağını ifade etmektedirler. Karşılaştırıldığı zaman beynin devre dışı bırakılmış bölgelerinde, nöronlar ortalama daha az oksijen kullanmaktadırlar. Bu şekilde fMRG verileri, verilen bir göreve yanıt olarak beynin hangi bölgelerinin daha aktif (veya daha az aktif) hâle geldiğini gösterebilir. Bu farklılıklar küçüktür ve yalnızca çok güçlü bir mıknatısta ölçülebilirler. Şu anda insanlar için kullanılan MRG tarayıcılarında 1 T ila 8 T arasında mıknatıslar bulunur. 1 T mıknatıs, dünya yüzeyindeki manyetik alandan 20 000 kat daha güçlüdür. Daha yüksek alan kuvvetli mıknatıslar çözünürlüğü 1 mm³e kadar artırır ancak aynı zamanda sinyal algılamayla ilişkili gürültüyü de artırır (Lo, 2011: 16; Zak, 2004: 1739).

fMRG yönteminin kısıtlılıkları da vardır. Bir kum tanesi veya toplu iğne başı büyüklüğündeki hacimleri algılayabilen 3 boyutlu çözünürlüğü, tek bir nöronun veya hatta küçük bir nöron grubunun aktivitesini algılamak için çok kabadır. Zaman içindeki çözünürlüğü daha ağır olup tek bir görüntü oluşturmak birkaç saniye sürmektedir. Bazı araştırmacılar, oksijeni giderilmiş kanı yerel beyin aktivitesine bağlayan mantık zincirine şüpheyle yaklaşmaktadır. En iyi ihtimalle, mükemmel olmayan bir şekilde ilişkili olduğunu savunmaktadırlar. Ayrıca en uygun koşullar altında bile fMRG, araştırmacıya yalnızca beyin aktivitesi verilerini sağlar. New York şehrinin nasıl çalıştığını incelemeye çalışan birinin, şehir hakkında sahip olduğu tek bilginin elektrik

şirketinin sayaç okumalarına benzer bir durum söz konusudur. Bu verilerden Finansal Bölge veya Broadway'in amacını keşfetmek gerçekten yetenekli bir araştırmacıyı gerektirecek, Şükran Günü geçit töreni gibi unutulmaz olaylar, araştırmacı için etkili bir şekilde görünmez olacaktır (Lo, 2011: 16).

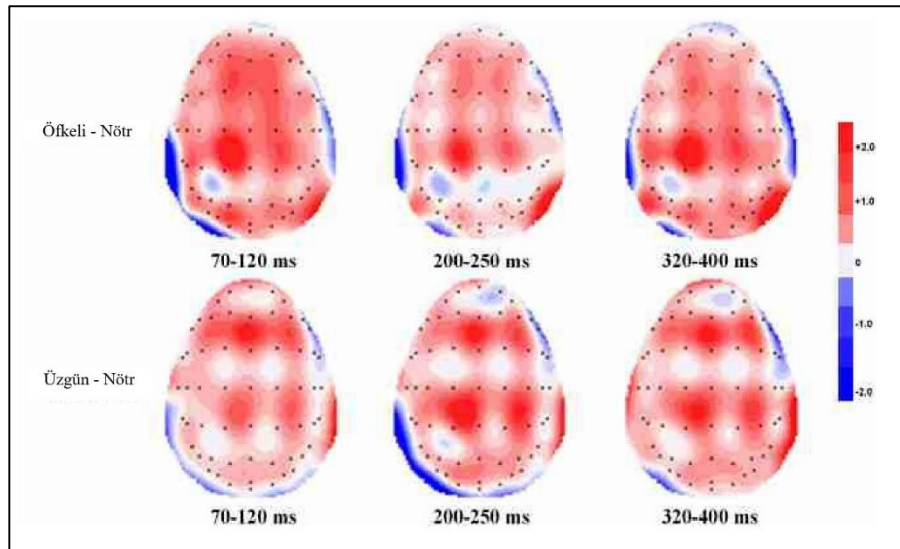
2.6.3.3. EEG- Elektroensefalografi

EEG yöntemi, büyük nöron gruplarının (bir milyondan fazla) elektriksel aktivitesini ölçmek için kafa derisi üzerine yerleştirilen elektrotlardan faydalanmaktadır. EEG yöntemi bireyin otururken veya uzanırken elde edilen EEG dalgalarının eş zamanlılığını, sıklığını ve genişliğini inceleyerek nörobiyolojik davranışların teşhisine yardımcı olmak için kullanılır.

EEG, uyarılmış sinir hücrelerinin bir elektrik alanı üretmesine dayanır. Kafaya yerleştirilen elektrotlar beynin elektriksel aktivitesini kaydetmeyi sağlar. Hücre tarafından gönderilen postsinaptik uyarı elektrotlar tarafından kaydedilir. Bu sayede belirli bir uyarana verilen beyin reaksiyonlarını ve zaman içinde aktivitesinde meydana gelen değişiklikleri incelemek mümkündür (Mkrtychyan, 2016: 16; Nermend ve Łatuszyńska, 2020: 80).

Bu yöntemin ana avantajı, düşük araştırma maliyeti, yüksek mobilitesi ve zamansal açıdan beynin herhangi bir bölgesi hakkında süreklilik sağlayan veri sağlama biçimidir. Ancak kafatasını dış yüzey üzerine monte edilen elektrotlar ile sararak gözlemlemesi sebebiyle fMRG ile karşılaştırıldığı zaman beynin merkez kısmını gözlemleme konusunda düşük verimliliğe sahiptir.

Şekil 5: EEG uygulaması sonuç örneği



Kaynak: Suo vd., (2021)

Suo vd. (2021) tarafından gerçekleştirilen araştırmada 12'si kadın toplam 20 katılımcıdan oluşan bir örneklem grubunda tesadüfi olarak tecrübe edilmiş duygu durumlarının finansal kararlar

üzerindeki rolünü test etmek için, öfke ve üzüntünün farklı zamanlara yönelik verilen kararlarda etkisi şekil 5’de gösterildiği üzere EEG temelli ERG yöntemi aracılığıyla incelenmiştir.

Bu araştırmada öfkeli, üzgün ve nötr yüz ifadeleri katılımcılara karışık biçimde defalarca gösterilmiş ve ardından vadeli (sonradan teslim etmek şartıyla) ve peşin (araştırma bitiminde teslim etmek şartıyla) iki finansal ödül teklif edilmiştir. Buna göre öfkeli yüz ifadesi katılımcıları vadeli ödülleri tercih etmeye yöneltirken üzgün yüz ifadesinin herhangi bir farklılığa sebep olmadığı gözlemlenmiştir. Bu sonuçlar, nötr ve üzüntülü yüz ifadelerine kıyasla öfkeli yüz ifadesinin katılımcıları daha çok düşünmeye ve odaklanmaya kanalize ettiğini göstermektedir.

2.6.3.4. PET - Positron Emiston Tomografisi

PET görüntüleme yöntemi ilk olarak 1970’lerin başında insanlar üzerinde uygulanmıştır. Öncelikle deneysel katılımcılara pozitronlar, pozitif yüklü elektronlar yayan radyoaktif bir izotop enjekte edilir. Katılımcılar daha sonra bir kristal dedektör halkasında ve radyoaktif bozulmayı yakalayan bir kamera sisteminde uzanırlar. Bir pozitron bir elektronla karşılaştığı zaman birbirlerini yok ederler ve gama ışınları yayarlar. Nöronlar ateşlendiğinde glikoz ve oksijeni tüketirler ve bu maddeleri yeniden beslemek için artan kan akışına ihtiyaç duyarlar. Kan nöronlara, kabaca ateşleme hızlarıyla orantılı olarak akar. PET, beyin bölgelerinde radyoaktif izleyici birikimini ölçer. Glikozu daha hızlı metabolize eden bölgeler daha fazla kan akışı alır ve daha fazla gama ışını yayar (Mkrchyan, 2016: 16).

PET yöntemi aracılığıyla ödül işlemeyle ilgili nöral hareketliliği incelemek için gerçekleştirilen araştırmada, 10 adet sağlıklı ve sağlıklı katılımcının PET yöntemini kullanarak bölgesel dış beyin kan akışları gözlemlenerek yapılan değerlendirmeye göre doğru yanıtları finansal ödüllerle ödüllendirmek ödül olarak basit bir “tamam” “aferin” ile karşılaştırıldığında dorsolateral prefrontal, orbital-frontal, thalamic ve orta beyin bölgelerinde nöral hareketlilik oluşmasına neden olmuştur (Thut vd., 1997).

PET yöntemi yapılan nörofinansal araştırma alanyazında oldukça sık karşılaşılan bir durum değildir. PET yöntemi vücuda müdahale gerektiren bir yöntemdir. Bu durum katılımcılarda bir ekonomi deneyi için oldukça fazla endişeye sebep olarak gönüllü katılımı engellemektedir. fMRG teknolojisinin gelişmesiyle PET metodu kendine ekonomi deneyleri tarihinde yer edinmeye başlamıştır.

2.6.3.5. TMU – Transkarniyal Manyetik Uyarım

Transkraniyal manyetik uyarım (TMU), önceden belirlenmiş bir dış beyin bölgesini kontrollü bir akım darbesiyle tıbbi-cerrahi müdahale olmaksızın hareketlendirmek ya da durdurma için geliştirilmiş bir nörofizyolojik tekniktir. TMS hedeflenen kortikal bölgenin işlevini geçici olarak

bozmak ve davranışla nedensel ilişkileri araştırmak, kortikal hareketliliği değerlendirmek ve örneğin cerrahi öncesi değerlendirmeler sırasında işlevsel olarak ilgili beyin bölgelerini haritalamak için kullanılır. Özellikle tekrarlı olarak uygulandığı zaman TMS kortikal uyarılabilirliği değiştirebilir ve bütünsel olarak birbirine bağlı kortikal, subkortikal ve omurilik bölgelerine etki edebilir (Eldaief vd., 2013: 519).

Mevcut çalışmalar, sosyal sorumlu yatırım kararının verilmesi sürecinde finansal ve finansal olmayan motivasyonların rol oynadığını göstermektedir. Ancak yatırımcının diğerkâmlığının sosyal sorumlu yatırım kararı vermesindeki rolü incelenmemiştir. Bu amaçla Yang vd., (2021) diğerkâmlığın sosyal sorumlu yatırım kararı verme üzerindeki rolünü incelemiştir. Nörobilimsel araştırmalara göre beynin rTPJ (sağ temporoparietal junction) kısmı diğerkâmlık ve diğerkâm davranışlar üzerinde rol oynamaktadır.

Bu bulgulara dayanarak söz konusu araştırmada iki hipotez test edilmiştir:

- rTPJ'deki nöral hareketliliği tDCS ile değiştirmek bireyin ahlaki-maddi çatışma algılama sürecini değiştirip bireyin bağış davranışını değiştirecektir.
- Eğer diğerkâmlık sosyal sorumlu yatırım kararı vermede önemli rol oynuyorsa bireyin maddi-ahlaki çıkar çatışması algılama sürecine etki edilerek bireylerin sosyal sorumlu yatırım davranışlarına da etki edilebilir.

tDCS yöntemiyle, resim 1'de gösterildiği biçimde uygulanan anodal uyarım (çene altından) bireylerin bağış davranışını artırırken katodal uyarım (kafatası üzerinden) bireylerin bağış davranışını azaltmıştır. Daha önemlisi anodal uyarım bireylerin sosyal sorumlu yatırım yapma isteğini artırırken katodal uyarımın bir etkisi gözlemlenmemiştir. Böylece tDCS metodunun bireylerin diğerkâmlık davranışı üzerindeki etki edici rolü ve diğerkâmlığın sosyal sorumlu yatırım kararı üzerindeki rolü gözlemlenmiştir.

2.6.3.6. Hormon Çalışmaları

Dopamin ve serotonin akışını düzenleyen ve duygusal davranış, kaygı ve bağımlılıkla bağlantılı olan 5-HTTLPR ve DRD4 genlerinin varyantlarının, yatırım kararlarında risk almanın önemli etkiye sahip olduğu hipotezinin test edildiği araştırmada, 5-HTTLPR s/s taşıyıcılarının, genin s/l veya l/l alellerini taşıyanlardan %28 daha az risk iştahlı olduğu aynı şekilde DRD4 7 tekrarlı alel taşıyıcıları, 7 tekrarlı aleli olmayan bireylere göre %25 daha fazla risk iştahlı oldukları gözlemlenmiştir (Kuhnen ve Chiao, 2009).

2.6.3.7. Bağırsak-Beyin Bağlantısı Çalışmaları

Son yıllarda bağırsak-beyin bağlantısı ve bu sürecin bağırsak sağlığı ekseninde karar süreci üzerindeki rolü ekseninde yürütülen çalışmalar, bağırsağın beyne muhtemel etkileri dolayısıyla halihazırda çoklu disiplinler bir alan olan nörofinans çalışmalarında yeni bir araştırma alanı oluşturmaktadır.

Risk ve zamanlar arası seçimler açısından bağırsak-beyin bağlantısının rolünün incelendiği araştırmada, katılımcılar iki gruba ayrılmıştır. Bunlar probiyotik, bağırsak sağlığı destekleyici gıda takviyesi alanlar ve plasebo grubudur. Araştırmada, probiyotik alımının risk alma davranışını ve zamanlar arası seçimleri etkileyip etkilemediği incelenmiştir. Plasebo grubuna kıyasla probiyotik grubunda risk alma davranışında önemli bir azalma ve geleceğe yönelik seçimlerde bir artış gözlemlenmiştir (Dantas vd., 2021).

2.7. Nörofinans Literatürü

Bu bölümde nörofinans alanında yürütülmüş deneysel çalışmalar incelenmiştir. Nörofinans araştırmaları deney sürecinde bireyin karar verme sürecinde sergilediği tepkileri hormonal, psikolojik, biyolojik, genetik ve nörolojik açıdan kayıt altına almakta ve incelemektedir. Bu amaçla EEG, fRMG, TMS, lezyon çalışmaları, hormonal analiz gibi farklı araçlarla gözlemlerini yürütmektedir. Bu araştırmanın deneysel uygulama bölümünde fMRG aracı kullanıldığı için nörofinans literatürü gözlem aracı olarak fMRG'i kullanan araştırmalar ekseninde incelenmiştir.

Nörofinans tıp ve finans biliminin kesişim alanı olması sebebiyle diğer alan uzmanlarına da yeni ufuklar açmaktadır. Para ya da finansal ödüllerin deney sürecinde üretilen senaryonun performansını diğer ödüllere nispeten insan katılımcılar söz konusu olduğunda dış geçerliliği sağlayarak ölçebilme ve karşılaştırılabilir bir formata sokma kabiliyetine sahiptir. Dolayısıyla ölçülebilir sonucun gözlemlendiği araştırmalar da literatür değerlendirmesi kapsamında nörofinans kategorisinde değerlendirilmiştir. Bu bağlamda literatür taraması birkaç bölümde organize edilmiştir. İlk bölümde finansal ödüller kullanılarak yürütülen lezyon araştırmaları ve klinik araştırmalar kapsamındaki araştırmalara değinilmiştir. Takip eden bölümde, katılımcının karar verme görevlerine dâhil olduğu, davranışsal finansın kavramlarının nörobilim aracılığıyla test edildiği çalışmalar incelenmiştir.

2.7.1. Klinik Ve Lezyon Temelli Nörofinans Çalışmaları

Literatürdeki hayvan deneyleri ve single-nöron çalışmaları sonuçlarınca belirlenen ödül algılama nöral alt yapılarının finansal ödül söz konusu olduğu zaman insan katılımcılarda aynı tepkiyi sergileyip sergilemeyeceği hipotezini test etmek amacıyla 9 gönüllü katılımcıyla

gerçekleştirilen araştırmada, deney sistemi tarafından çekilecek olan kartın doğru ya da yanlış kart olup olmadığını tahmin etmeleri istenmiştir. Tahminlerinin sonucuna göre katılımcılara finansal ödüller ya da finansal cezalar uygulanmıştır. Orta beyin kısımları olan striatum, limbik sistem ve pre-frontal korteksin ödül anında nöral tepki vereceği varsayılmaktaydı. Araştırma sonuçlarına göre orta beyin ve ventral striatal bölümün finansal ödüllere nöral yanıt sergilerken finansal cezalar söz konusu olduğundan dolayı hippocampal hassasiyet gözlemlenmiştir (Elliott vd., 2000).

Katılımcıların ödül algılama nöral arka planını tespit etmek için kart tahmin etme oyunu geliştirilmiş ve 9 gönüllü, sağlıklı katılımcı araştırma kapsamında gözlemlenmiştir. Katılımcının senaryo dâhilinde gösterilecek bir 1-9 arası değerle sahip olan kartların 5'den yukarı ya da aşağı bir değere sahip olup-olmadığını tahmin etmesi istenmiştir. Ortaya çıkan sonuç doğrultusunda katılımcılara finansal ödül ya da finansal cezalar uygulanmıştır. Dorsal ve ventral striatum bölgelerinde ödüllerin algılanmasında nöral hareketlilik sergilemiştir. Daha önce hayvan ve lezyon çalışmalarında elde edilen ödül algılama çalışmalarının bulgularının, olağan insanlar için de geçerli olduğu belgelenmiştir (Delgado vd., 2000).

Belirsizlik derecelerine yanıt veren genel bir sinir devresinin varlığı hipotezini test etmek amacıyla 12 lezyonlu katılımcıyla kart tahmin etme oyunu tertip edilerek gerçekleştirilen deney sonucunda, seçimlerdeki belirsizlik seviyesinin amigdala ve orbitofrontal kortekste aktivasyonla pozitif ve striatal sistemle negatif korelasyon gösterdiğini ancak orbitofrontal lezyonları olan katılımcıların davranışsal seçimlerdeki belirsizlik ve risk düzeyine karşı duyarsız olduğu gözlemlenmiştir (Hsu vd., 2005).

Ventromedial prefrontal korteksin insanın karar verme sürecindeki rolü, VMF hasarı olan insanlarda VMF hasarının basit bir ikili seçim görevinde tutarsız tercih yargılarına yol açıp açmayacağı hipotezi üzerinden test edilmiştir. Frontal loblarda odak hasarı olan 21 katılımcı, yaş ve eğitim açısından eşleştirilmiş 19 kontrol katılımcısıyla karşılaştırılarak araştırma yürütülmüştür. VMF hasarı olan katılımcılar, tercihlerinde kontrol grubu katılımcılarına göre önemli ölçüde daha tutarsızken VMF'yi koruyan önden hasarı olan katılımcılar normal performans göstermiştir. Bu sonuçlar, VMF'nin insanlarda kesin ve belirsiz karar vermede gerekli bir rol oynadığı hipotezini desteklemektedir (Fellows ve Farah, 2007).

Olumlu teşviklere karşı azalan tepki, Majör Depresif Bozukluğun (MDB) temel bir özelliğidir. Bu bağlamda, bu çalışmada tedavi edilmemiş depresif katılımcılarda ve asla depresyonda olmayan kontrol katılımcılarında parasal teşvik işleminin sinirsel bağıntılarını karşılaştırılmıştır. Şu anda depresyonda olan on dört ve hiç depresyonda olmayan on iki katılımcıya, parasal bir teşvik erteleme görevine uygulanmıştır. Görev sırasında, katılımcılardan değişen miktarlarda para kazanmak veya kaybetmekten kaçınmak için hızla sunulan bir hedefi tahmin etmeleri ve bunlara yanıt vermeleri istenmiştir.

Depresyonda olan 14 katılımcı ve hiç depresyona girmeyen 12 katılımcı, Nucleus accumbens (NAcc) aktivasyonu veya kazanım beklentisi sırasındaki duygusal veya davranışsal

tepkilerde farklılık göstermemiştir. Depresyondaki katılımcılar, artan kazanç beklentisiyle artan anterior singulat aktivasyonu sergilerken hiç depresyona girmeyen katılımcılar, artan kayıp beklentisi sırasında artan anterior singulat aktivasyonu göstermiştir. Depresif katılımcılar, kazanç ve kazanım olmayan sonuçlar arasında daha düşük düzeyde fark sergilemiştir.

Mevcut bulgular, ilaçsız depresif bireylerin pozitif uyarılma deneyimleme ve kazanç beklentisi sırasında NAcc aktivasyonunu aktif etme kapasitesine sahip olduklarını, kazanç beklentisi sırasında artan çatışmayı düşündüren artan ACC aktivasyonu sergilediklerini, kazanç ve kazançsız sonuçlara karşı daha az hassasiyet gösterdiğini göstermektedir (Knutson vd., 2008).

Sürekli olarak riskin değiştirildiği, kart seçimi temelli bir şans görevi sırasında 19 katılımcının gözlemlendiği araştırmada, finansal bir oyunda insula aktivasyonları hem risk tahminini hem de risk tahmin hatalarını yansıttığı hipotezi test edilmiştir. Erken başlangıçlı bir insula aktivasyonunun, risk tahmin hatasıyla önemli ölçüde ilişkili olduğunu ve zaman sürecinin hızlı güncellemedeki rolle tutarlı olduğu gözlemlenmiştir. Daha önce genel belirsizlikle ilişkilendirilen aktivasyonun, risk tahminindeki bir rolle tutarlı bir gecikmeyle ortaya çıktığı gözlemlenmiştir. Risk tahmini ve risk tahmini hatalarıyla ilişkili aktivasyonlar, ödül tahmini ve ödül beklentisi için ödül tahmin hataları ile ilişkili aktivasyon risklerinin analojisidir. Bu nedenle bulgularımız belirsizlik altında ödül beklentisinin sinirsel temeli hakkındaki anlayışımızın risk tahminini içerecek şekilde genişletilmesi gerektiğini göstermektedir (Preuschoff vd., 2008).

Fokal bilateral amigdal lezyonları olan iki ender bireyin 6 kontrol katılımcısıyla eşleştirilerek incelendiği araştırmada, finansal kayıplara karşı bireysel duyarlılığı ölçmek için katılımcılardan kazanç ve kayıplardan oluşan çeşitli parasal şans oyunları oynamaları istenmiştir. Her iki katılımcı da şans oyununun beklenen değeri ve riskindeki değişikliklere normal bir tepki verme becerisini korumuş olsa da eşleşen kontrollere kıyasla kayıptan kaçınmada çarpıcı bir azalma göstermişlerdir. Bulgular, amigdalanın, potansiyel olarak zararlı sonuçları olan eylemleri engelleyerek kayıptan kaçınma yaratmada kilit bir rol oynadığını göstermektedir. Her iki amigdala lezyonlu katılımcı, dramatik bir kayıptan kaçınma eksikliği göstermiş ancak ödül büyüklüğüne normal bir tepki vermişlerdir (Martino vd., 2010).

Medial prefrontal korteks (mPFC), lateral prefrontal korteks (LPFC) ve amigdalanın belirsizlik altındaki kararlar üzerindeki etkisini araştırmak için lezyon yaklaşımını hesaplamalı modelleme ve uyarılma yanıtının eş zamanlı ölçümü ile birleştirerek 40 sağlıklı katılımcı ve 33 deney grubu katılımcısıyla yürütülen araştırmada katılımcıların riskli veya belirsiz piyangoyu seçtikleri deneme sayısını riskli veya belirsiz karar verme konusundaki istekliliklerinin bir göstergesi olarak kullanılmıştır. LPFC’de mevcut olan hasar nispetince risk içeren şans oyunlarına dâhil olma hevesi gözlemlenmiştir. MPFC ve amydalada mevcut olan hasar ile risk almaya istekli olma davranışı arasında ilişki gözlemlenmemiştir. Bulgular, LPFC lezyonu olan hastaların hem riskli hem de belirsiz kararlar verme toleranslarında artış sergilediğini ortaya koymuştur (FeldmanHall vd., 2019).

Hafif bilişsel bozuklukluları olan bireylerin lezyon biçimi ile finansal yetenekleri arasındaki ilişki, 44 HBB olan birey ve 37 sağlıklı kontrol katılımcısı ile yürütülen araştırmada incelenmiştir. Yapısal manyetik rezonans görüntüleme ve finansal yeteneklerin değerlendirilmesi için günlük yaşamın sayısal aktiviteleri finansal testi uygulanmıştır. Sağlıklı kontrol katılımcıları ile karşılaştırıldığı zaman HBB'si olan bireyler, günlük yaşamın sayısal aktiviteleri finansal testi tarafından değerlendirilen yedi alandan üçünde öge satın alma, yüzde ve finansal kavramlar konularında düşük performans sergilemiştir. Ayrıca analiz limbik yapılardaki hacimsel farklılıkların hafif bilişsel bozuklukları olan bireylerdeki finansal yeteneklerle önemli ölçüde ilişkili olduğunu ortaya koymuştur. HBB'si olan bireylerin günlük yaşamın sayısal aktiviteleri finansal testindeki performansı, sol medial ve lateral amigdaladaki lezyon ve sağ anterior talamik radiaton ile ilişkili olduğu gözlemlenmiştir. Bu bulgular, günlük finansal görevleri tamamlamanın HBB vakalarında gözlemlenen lezyonların etkileri göz önüne alındığında alt kortikal bölgeleri ve muhtemelen bunlarla ilişkili motivasyonel ve duygusal süreçleri içerdiğini göstermektedir (Benavides-Varela vd., 2020).

Tablo 4: Klinik Ve Lezyon Temelli Nöröfinans Çalışmaları

Klinik ve Lezyon Temelli Nöröfinans Çalışmaları			
KÜNYE	HIPOTEZ	DENEY SÜRECİ	SONUÇ
Elliott vd., (2000)	Hayvanlardaki ödül algılama nöral alt yapısı insanlarda da benzer midir?	9 katılımcıyla kart tahmin etme oyun düzenlenmiştir.	Ödül anında orta beyin ve ventral striatal bölümlerde aktivasyon, ceza anında hippocampal hassasiyet gözlemlenmiştir.
Delgado vd., (2000)	Ödül algılama nöral ağlarının keşfi amaçlanmıştır.	9 katılımcıyla kart tahmin etme oyun düzenlenmiştir.	Dorsal ve ventral striatum bölgelerinde ödüllerin algılanması anında hareketlilik gözlemlenmiştir.
Hsu vd., (2005)	Belirsizlik derecelerine yanıt veren genel bir sinir devresinin var mıdır?	12 lezyonlu katılımcı ile kart tahmini oyunu düzenlenmiştir.	Seçimlerdeki belirsizlik seviyesinin amigdala ve orbitofrontal korteksteki aktivasyonla pozitif ve striatal sistemle negatif korelasyon gösterdiği gözlemlenmiştir.
Fellows ve Farah, (2007)	Ventromedial prefrontal korteksin insanın karar verme sürecindeki rolü nedir?	21 deney grubu katılımcısı ve 19 kontrol grubu katılımcısı ile ikili seçim görevi uygulanmıştır.	VMF hasarı olan katılımcılar, tercihlerinde kontrol grubu katılımcılarına göre önemli ölçüde daha tutarsız davranmıştır.
Knutson vd., (2008)	Tedavi edilmemiş depresif katılımcılarda ve asla depresyonda olmayan kontrol katılımcılarında parasal teşvik işleminin sinirsel bağlantıları nasıl işlemektedir?	14 depresyonlu ve 12 depresyonda olmayan katılımcı ile finansal ödül erteleme senaryosu uygulanarak deney gerçekleştirilmiştir.	Depresyondaki katılımcılar, artan kazanç beklentisiyle artan anterior singulat aktivasyonu sergilerken, hiç depresyona girmeyen katılımcılar, artan kayıp beklentisi sırasında artan anterior singulat aktivasyonu göstermiştir. İlaçsız depresif bireylerin pozitif uyarılma deneyimleme ve kazanç beklentisi sırasında naCC aktivasyonunu aktif etme kapasitesine sahip olduklarını, kazanç beklentisi sırasında artan çatışmayı düşündüren artan acc aktivasyonu sergilediklerini, kazanç ve kazançsız sonuçlara karşı daha az hassasiyet gösterdiğini göstermektedir.

Tablo 4 (devamı)

Preuschoff (2008)	vd.,	Finansal bir oyunda insula aktivasyonları hem risk tahminini hem de risk tahmin hatalarını yansıttığı hipotezi test edilmiştir	19 katılımcı ile kart tahmin etmek oyun oynanmıştır.	Erken başlangıçlı bir insula aktivasyonunun, risk tahmin hatasıyla önemli ölçüde ilişkili olduğunu ve zaman sürecinin hızlı güncellemedeki rolle tutarlı olduğunu gözlemlenmiştir.
Martino (2010)	vd.,	Fokal bilateral amigdala lezyonu olan iki nadir birey, 6 kontrol katılımcı ile eşleştirilerek finansal kayıplara karşı bireysel duyarlılığı ölçmek için bir dizi deneysel ekonomi görevi kullanılarak incelenmiştir.		Her iki katılımcı da oyunun beklenen değeri ve riskindeki değişikliklere normal tepki verme becerisini korumuş olsa da eşleştirilmiş kontrollere kıyasla kayıptan kaçınma eğiliminde dramatik bir azalma göstermişlerdir.
FeldmanHall (2019)	vd.,	Medial prefrontal korteks (mPFC), lateral prefrontal korteks (LPFC) ve amigdala'nın belirsizlik altındaki kararlar üzerindeki etkisi araştırılmıştır.	40 sağlıklı katılımcı eğitim, cinsiyet ve yaş açısından 33 deney grubu katılımcısı ile eşleştirilmiştir.	LPFC'de mevcut olan hasar nispetince risk içeren şans oyunlarına dâhil olma hevesi gözlemlenmiştir. mPFC ve amydalada mevcut olan hasar ile risk almaya istekli olma davranışı arasından ilişki gözlemlenmemiştir. Bulgular, LPFC lezyonu olan hastaların hem riskli hem de belirsiz kararlar verme toleranslarında artış sergilediğini ortaya koymuştur
Benavides-Varela (2020)	vd.,	Hafif bilişsel bozuklukları olan bireylerin lezyon biçimi ile finansal yetenekleri arasındaki ilişki incelenmiştir.	44 deney grubu ve 37 kontrol grubu katılımcısına manyetik rezonans görüntüleme ve finansal yeteneklerin değerlendirilmesi için günlük yaşamın sayısal aktiviteleri finansal testi uygulanmıştır	HBB'si olan bireyler günlük yaşamın sayısal aktiviteleri finansal testi tarafından değerlendirilen yedi alandan üçünde Öge satın alma, yüzde ve finansal kavramlar konularında düşük performans sergilemiştir. Analiz ayrıca limbik yapılarıdaki hacimsel farklılıkların Hafif Bilişsel Bozuklukları olan bireylerdeki finansal yeteneklerle önemli ölçüde ilişkili olduğunu ortaya koymuştur. HBB'si olan bireylerin günlük yaşamın sayısal aktiviteleri finansal testindeki performansı, sol medial ve lateral amigdaladaki lezyon ve sağ anterior talamik radiaton ile ilişkili olduğu gözlemlenmiştir.

2.7.2. Davranışsal Finans eksenli nörofinans çalışmaları

12 sağlık katılımcı ile gerçekleştirilen deneyde katılımcıların emeğe bağlı ödül ve ceza algılama devreleri keşfedilmeye çalışılmıştır. Katılımcılara ekrandaki bir görsel uyarana belli bir zaman zarfında istenen tepkiyi vererek gerçekleştirmeleri için bir buton verilmiştir. Ödül ya da ceza sonuçları oluşturularak deney bulguları elde edilmiştir. Hem birey hem de grup analizi sonuçlarına göre striatal ve mesial bölgelerde (insula, caudate, putamen, and mesial prefrontal cortex) finansal ödül ve ceza durumlarında nöral hareketlilik gözlemlenmiştir. Özellikle finansal cezalandırma içeren sonuçlarda foci ve anterior cingulate de aktivasyon gözlemlenmiştir. Bu sonuçlar, muhtelif araştırmalarda gözlemlenen teşvik temelli davranışlarda striatal ve mesial bölgenin rolünü doğrulamaktadır (Knutson vd., 2000).

Finansal kazanç ve kayıp beklentisi deneyimine eşlik eden nöral tepkilerin gözlemlediği bu çalışma üç finansal tutarın gösterildiği aşamalardan oluşmuştur. Birinci aşama “beklenti” aşaması ve bu tutarlardan birinin verildiği “sonuç” aşamasıdır.

Sublenticüler genişletilmiş amigdala (SLEA) ve orbital girustaki hemodinamik tepkiler, beklentilerin beklenen değerlerini takip ederek en yüksek değerdeki sonuçlara verilen tepkiler, Nucleus accumbens çekirdeği, SLEA ve hipotalamustaki parasal değerlerle paralel olarak artmıştır. Beklentilere ve sonuçlara verilen yanıtlar, her zaman olmasa da genel olarak aynı bölgelerde gözlemlenmiştir. Gözlenen aktivasyonların, dokunsal uyarılara, tat alma uyarılarına ve coşku uyandıran ilaçlara gösterilen nöral görüntüleme yanıtlarıyla örtüşmesi, söz konusu ortak devrenin çeşitli ödüllerin işlenmesine katkısı olduğu bulgusunu doğrular niteliktedir (Breiter vd., 2001).

8 gönüllü katılımcı ile finansal ödül ya da finansal ceza tahmininin beyin ödül algılama merkezi olarak değerlendirilen Nucleus Accumbens çekirdeğinde (Nacc) oluşan nöral hareketliliği artırıp artırmayacağı hipotezini test edildiği bu araştırmada, artan ödül tahmini hem Nacc aktivasyonunu artırmış hem de katılımcıların kendi ifadeleri aracılığıyla ölçülen mutluluk düzeylerini artırırken finansal ceza tahmini iki metrikte de fark oluşturmamıştır. Sonuç olarak striatal alanda bazı bölgelerin beklenen faydanın büyüklüğüne tepki verebileceğini ancak Nacc sadece beklenen pozitif faydanın değerince tepki vereceği gözlemlenmiştir (Knutson vd., 2001).

Bu çalışmada, parasal ödül erteleme senaryosu kullanılarak MPFC'nin (mesial prefrontal cortex) bölgesinin parasal ödül sonuçları tarafından tercihli olarak tepki gösterme olasılığı on iki sağlıklı gönüllü ile araştırılmıştır. Grup analizleri, ventral striatumun parasal ödül beklentisiyle aktif olurken MPFC'nin bir bölgesinin bunun yerine pozitif finansal sonuçlara yanıt verdiğini göstermiştir. Özellikle tepkisel hacim analizi sonuçları incelendiği zaman gönüllüler 5,00\$'lık bir kazanç bekledikten sonra 5,00\$ aldıklarında, MPFC etkinliğinin arttığını ancak 5,00\$'lık bir kazanç bekledikten sonra 5,00\$ almadığında, MPFC etkinliğinin hiçbir teşvik değeri olmayan sonuçlara göre azaldığı gözlemlenmiştir. Bu bulgular, parasal ödüllerin işlenmesi bağlamında, MPFC'nin bir

bölgesinin ödüllendirici sonuçlar nispetince aktivasyon sergilediğini göstermektedir (Knutson vd., 2003).

Bu çalışmada, on yedi sağlıklı katılımcı risk alma derecesinin insular korteksteki aktivasyon derecesiyle ilişkili olduğu hipotezini incelenmiştir. Olayla ilgili hızlı bir tasarım fonksiyonel manyetik rezonans görüntüleme (fMRG) sırasında risk alan bir karar verme görevine dâhil olmuştur. Söz konusu araştırmada üç temel bulguya ulaşılmıştır. Sağ insula (BA 13) aktivasyonu katılımcılar “güvenli” bir yanıt nispeten “riskli” bir yanıt seçtiğinde önemli ölçüde daha güçlüydü. İkincisi, insula aktivasyonunun derecesi, cezalandırılan bir tepkinin ardından “güvenli” bir tepki seçme olasılığıyla ilgiliydi. Üçüncüsü, insula aktivasyonunun derecesi, araştırmadan uygulanan kişilik anketleri tarafından ölçülen katılımcıların zarardan kaçınma ve nevrozizm derecesiyle ilgiliydi. Bu sonuçlar, insula aktivasyonunun, risk alma kararı verme davranışına rehberlik eden caydırıcı somatik belirtileri başlatmak için kritik bir sinirsel alt bileşen olarak hizmet ettiği hipotezini doğrulamaktadır (Paulus vd., 2003).

Risk alma görevi uygulanan bu araştırma, risk alma kararı verme sürecinde yer alan beyin devrelerini tespit etmek için 12 sağlıklı katılımcıyla yürütülmüştür. Başlangıç hipotezlerini kısmen destekleyerek riskli tepkilere göre güvenli olanın seçilmesinden önceki hassasiyet, alt frontal korteks, üst temporal girus ve orta temporal girusta daha fazla aktivasyon üretirken güvenli yanıtlara göre riskli olanın seçilmesinden önceki hassasiyetin medial frontal korteks, oksipital korteks, NaCC ve kaudatta’nın daha fazla aktivasyon ürettiği gözlemlenmiştir (Matthews vd., 2004).

Davranışsal finans yazınında asimetric finansal tercihleri tanımlamak için kullanılan time discounting-intertemporal decision making kavramının (karar vericilerden miktar açısından teslim tarihinin vadesi nispetince yüksek finansal tutara sahip finansal ödüller arasında tercih yapmaları istendiği zaman farklı vade tarihleri söz konusu olduğunda her zaman finansal değeri büyük olan, vadeli ödülü seçmeyip zaman zaman finansal meblağı küçük ve teslim tarihi daha erken finansal ödülleri seçtiği finansal davranış biçimi) nöral arka planını anlamak için bir nörofinans deneyi yürütülerek bu tür kararlarda iki ayrı sistemin yer aldığı tespit edilmiştir. Limbik sistemin paralimbik korteks de dâhil olmak üzere orta beyin, dopamin sistemiyle ilişkili parçaları, hemen elde edilebilen ödülleri içeren kararlarda aktivasyon gösterirken lateral prefrontal korteks ve posterior parietal korteks bölgeleri, gecikmeden bağımsız olarak zamanlar arası seçimlerle eşit olarak tepki göstermiştir. Ayrıca iki sistemin göreceli katılımı, katılımcılar daha uzun vadeli seçenekleri seçtiğinde daha büyük göreceli fronto-parietal aktivite ile doğrudan katılımcıların seçimleriyle ilişkili olduğu gözlemlenmiştir (McClure vd., 2004).

Ekonomi ve psikoloji teorisinin temel taşı olan beklenen değer kavramının arka planını aydınlatmak için beklenen değeri hesaplayan nöral mekanizmaları keşfetmek amacıyla yürütülen araştırmada, büyüklük ve olasılık bakımından değişen parasal kazançlar ve kayıpları değerlendiren katılımcıların nöral aktivasyonunun incelenmiştir. Grup analizi sonuçlarına göre subkortikal

nükleus akumbens (NAcc) beklenen kazanç büyüklüğüyle orantılı olarak aktive olmasına rağmen kortikal mesial prefrontal korteksin (MPFC) ayrıca beklenen kazanç olasılığına göre aktive olduğu gözlemlenmiştir. Bireysel fark analizleri, NAcc aktivasyonunun katılımcı tarafından bildirilen pozitif haz almayla ilişkili olmasına rağmen MPFC aktivasyonunun olasılık tahminleri ile ilişkili olduğunu gözlemlenmiştir. Bu bulgular, mezolimbik beyin bölgelerinin artan ve dağıtılmış bir şekilde beklenen değerin hesaplamasını desteklediğini göstermektedir (Knutson vd., 2005).

Rasyonel, riskten bağımsız bir karar vericinin optimal yatırım stratejisindeki iki tür sapma, risk arama hataları ve riskten kaçınma hataları olarak tanımlanmaktadır. Bu araştırmada, beklentisel nöral aktivitenin bir finansal karar verme görevinde optimal ve optimal olmayan seçimleri tahmin edip etmeyeceği incelenmiştir. NAcc ve  n insulada ki beklenti aktivitesinin, risk arayan ve riskten kaçınan seçimler söz konusu olduğunda farklı bir şekilde tahmin edip etmeyeceğini belirlemek ve bu bölgelerdeki aktivasyonun hem optimal hem de optimal altı seçimlerden önce gelip gelmeyeceğini incelemek amacıyla gerçekleştirilen araştırmada, Nucleus accumbens aktivasyonu, riskli seçimlerin yanı sıra risk arama hatalarından önce gelirken anterior insula aktivasyonu, riskten kaçınma hatalarının yanı sıra risksiz seçimlerden önce geldiği gözlemlenmiştir. Bu bulgular, beklenti etkisine ba lı farklı sinirsel devrelerin farklı türde finansal seçimleri desteklediğini ve bu devrelerin aşırı aktivasyonunun yatırım hatalarına yol açabileceğini göstermektedir. Bu nedenle öngörülü nöral mekanizmaların dikkate alınması, ekonomik karar vermenin rasyonel aktör modeline tahmin gücü ekleyebilece i düşünülmektedir (Kuhnen ve Knutson, 2005).

Bireylerin risk (bilinen olasılıklara karşın belirsizlikler) ve belirsizlik (bilinmeyen olasılıklarla karşın belirsizlik) tercihlerinin karar vermeyle ilişkili beyin aktivasyonunu  ng rd   hipotezinin test edildiği bu araştırmada, Lateral prefrontal korteks içindeki aktivasyon belirsizlik tercihiyle öngörülürken posterior parietal korteksin aktivasyonu risk tercihi ile  ng r lm ştir. Genel olarak bu ikili ayrışma, belirsizlik altında karar vermenin özel, daha karmaşık bir riskli karar verme durumunu temsil etmediğini bunun yerine, bu iki belirsizlik biçiminin farklı mekanizmalar tarafından desteklendiğini göstermektedir (Huettel vd., 2006).

İki büyük grupta bir tahmin görevi kullanarak beklenen değerin hesaplamasına izin vererek beklenti sırasında hem ödül olasılığını hem de büyüklüğünü kodlayan ventral striatal yanıtları gözlemlenmiştir. Ventral striatum sadece beklenen değerin kazançla ilgili kısmını temsil ederken buna karşılık, kayıpla ilgili beklenen değer ve ilişkili tahmin hatası amigdala temsil edilmiştir. Böylece ventral striatum ve amigdala, bir tahminin değerini belirgin bir şekilde değerlendiren ve ardından sırasıyla kazançlar ve kayıplar için bir tahmin değerlendirmesi yapmaktadır. Bu nedenle belirsizlik altında yeterli beklentiler oluşturmak için her iki sistemin homeostatik dengesi önemli olabilir. Her iki parçanın da yaygınlığı, beklentileri daha olumlu veya olumsuz hâle getirebilir, bu da majör depresyon gibi duygudurum bozukluklarının patofizyolojisine katkıda bulunabilir (Yacubian vd., 2006).

Davranışsal finansal literatüründe temel teşkil eden kavramlardan olan çerçeveleme etkisinin nörobiyolojik temeli incelendiği bu çalışmada, katılımcıların kararlarını verirken iki çerçeve seçenek arasındaki seçimlerde belirgin bir farkla, çerçeveleme manipülasyonundan önemli ölçüde etkilendiğini göstermiştir. Beklenti teorisinde de gözlemlenen tahminlere uygun olarak katılımcılar kazanç çerçevesinde riskten kaçınırken ve risk seçeneği üzerinde kesin seçeneği seçme eğilimindeydiler. Kayıp çerçevesinde risk arıyorlardı ve risk seçeneğini tercih ediyorlardı. Bulgular hem bireyler içinde hem de bireyler arasında çerçeveleme etkisinin nörobiyolojik bir değerlendirmesini sağlayarak Amigdaladaki artan aktivasyonun katılımcıların kazanç çerçevesinde riskten kaçınma ve kayıp çerçevesinde risk arama eğilimiyle ilişkilendirmiştir. Böylece çerçeveleme etkisinin bir duygusal sistem tarafından desteklenen bir duygulanım buluşsal yöntemi tarafından yönlendirildiği hipotezi test edilmiştir (Martino vd., 2006).

Bu araştırmada basit şans oyunu düzeni ile risk ve beklenen getiriyi ilişkisiz biçimde aynı anda değişmesini sağlayacak bir sistem kurulmuş ve dopamin algılayıcı yapılardaki hareketlenmelerin matematiksel parametrelerle sahip olduğu ilişki gözlemlenmiş ancak bu hareketlenmeler 3 boyutlu ve 4 boyutlu açıdan farklılık göstermişlerdir. Beklenen ödüle verilen yanıt ani biçimde oluşurken beklenen riske gecikmeli olarak karşılık verilmiştir. Beklenen ödül sırasında, ventral striatumdaki ve diğer subkortikal dopamin algılayıcı yapılardaki ilk aktivasyonun beklenen ödülle değiştiğini, ventral striatumdaki sonraki aktivasyonun riske karşı değiştiği gözlemlenmiştir. Beklenen ödül ve riskle ilişkili aktivasyonlar böylece hem üç boyutlu hem de dört boyutlu olarak farklılaşmış ve öğrenme, motivasyon veya belirginlik karmaşalarının yokluğunda gözlemlenmiştir (Preuschoff vd., 2006).

Nucleus accumbens (NAcc) aktivasyonu, finansal risk almadan önce kendiliğinden artırttığı bilinmektedir. Çeşitli ödüllerin beklentisi NAcc aktivasyonunu artırabilirken tesadüfi ödül ipuçları bile finansal risk almayı etkileyebilir. Bu hipotezi test etmek amacıyla, 15 heteroseksüel erkeğe erotik resimler göstermek suretiyle ödüllendirici uyarılara maruz bırakmanın finansal risk alma davranışını artırdığı hipotezi test edilmiştir. Buna göre finansal risk almaya kısmen NAcc aktivasyonundaki artışlar aracılık etmiştir. Bu sonuçlar, tesadüfi ödüllerin, beklenti etkisini değiştirerek finansal risk almayı etkilediği ve dolayısıyla finansal, pazarlama ve politik alanlarda etkili duygusal çekiciliğin altında yatan nöropsikolojik bir mekanizmayı belirlediği fikriyle örtüşmektedir (Knutson vd., 2008).

Riskli ve zamanlar arası seçimlerin uyandırdığı beyin aktivasyonlarını gözlemlemek için, göreceli riskleri veya göreceli gecikmeleri bakımından farklılık gösteren gerçek parasal ödül çiftleri arasında bir dizi seçim yapan katılımcıların beyin aktivasyonunun gözlemlendiği bu araştırmada, her iki seçim türünde daha önce yürütme kontrolünde yer alan beyin sistemlerinde aktivasyon gözlemlenirken karar verme biçimleri arasında açık ayrımlar gözlemlenmiştir. Özellikle risk içeren seçimler posterior parietal ve lateral prefrontal kortekslerde daha fazla aktivasyona neden olurken gecikme içeren seçimler posterior singulat korteks ve striatumda daha fazla aktivasyon uyandırmıştır. Ayrıca ödül değerlendirmesiyle ilişkili bölgelerin etkinleştirilmesi, daha riskli bir

seçeneğin seçimlerini tahmin ederken kontrol bölgelerinin etkinleştirilmesi, daha gecikmeli veya daha az riskli seçeneklerin seçimlerini öngörmüştür. Bu sonuçlar, riskli ve zamanlar arası seçimlerin uyandırdığı beyin aktivasyon modellerinde farklılıklar olduğunu ve iki alanın en azından kısmen farklı bilişsel süreç kümelerini kullandığı görüşünü öne sürmektedir (Weber ve Huettel, 2008).

Endowment etkisinin nöral arka planının incelendiği bu çalışmada, deney sırasında 24 katılımcı, satın alma, seçme veya satış koşulları altında 18 farklı fiyatla eşleştirilen altı ürünü değerlendirmiştir. Katılımcılar, tercih edilen ürünlerin satın alma ve satma koşullarının birleşiminde daha fazla Nucleus accumbens (NAcc) aktivasyonu gösterirken satın alırken ve satma durumundan düşük fiyatlara kıyasla daha fazla mesial prefrontal korteks (MPFC) aktivasyonu göstermiştir. Satış sırasında, tercih edilen ürünler için sağ insula aktivasyonu, endowment etkisinin bireysel farklılıklardan kaynaklanan duyarlılıkları öngördüğü fikrini oluşturmuştur. Bu bulgular, tercih edilen ürünlerin olası kaybının belirginliğini artırarak mülkiyetin değeri artırdığı referansa bağlı olduğu teorisini doğrulamaktadır (Knutson, Wimmer vd., 2008).

İki farklı deneyde, katılımcılar riskli ve güvenli seçenekler arasında seçim yaparken gözlemlenmiştir ve sırasıyla ventral striatum ve ön singulatta değer ve riske bağlı ayrık bağıntılar belirlenmiştir. Özellikle alt frontal girus aktivitesinin düşük riskli ve güvenli seçeneklere yükseltilmesi, daha yüksek riskten kaçınmayla ilişkiliyken Striatal değer ve singulat risk yanıtları, riskli bir seçim olasılığını artırırken alt frontal girus yanıtları ters bir ilişki göstermiştir. Bu bulgular, karar faktörlerinin nöral bağıntılarının ideal bir gözlemcinin davranışsal seçimleri tespit etmesi için uygun olduğunu göstermektedir. Daha genel olarak bu biyolojik veriler, risk altındaki fiili kararlar için teorik karar parametrelerinin geçerliliğine katkıda bulunmaktadır (Christopoulos vd., 2009).

Zamansal indirim kavramını daha farklı, geçici olarak dağıtılmış bir indirim göreviyle birleştirerek Nucleus accumbens (NAcc), mesial prefrontal korteks (MPFC) ve posterior singulat korteks (PCC) aktivasyonunun gelecekteki ödül büyüklüğü ile pozitif olarak ilişkili olduğunu, dorsolateral prefrontal kortikal (DLPFC) ve posterior parietal kortikal (PPC) aktivasyonu, gelecekteki ödül gecikmesi ile negatif korelasyon sergilediği gözlemlenmiştir. Ayrıca daha dürtüsel bireyler, gelecekteki ödüllerin büyüklüğüne göre azaltılmış NAcc aktivasyonu ve MPFC, DLPFC ve PPC'de gelecekteki ödüllerin gecikmelerine karşı daha büyük devre dışı bırakmalar sergilemiştir. Bu bulgular, mezolimbik dopamin projeksiyon bölgelerinin gelecekteki ödüllerin büyüklüğüne daha fazla duyarlılık göstermesine rağmen lateral kortikal bölgelerin gelecekteki ödüllerin gecikmesine karşı daha büyük (negatif) duyarlılık gösterdiğini ve potansiyel olarak zamansal indirim kavramının farklı sinirsel ağları uzlaştırdığını göstermektedir (Ballard ve Knutson, 2009).

İşlevsel beyin görüntülemeyi dinamik bir finansal yatırım göreviyle birleştirerek finansal kararlardaki yaş farklılıklarının rolünü inceleyen bu çalışmada, finansal görev sırasında, yaşlı

yetişkinler riskli varlıkları seçerken genç yetişkinlere göre daha verimsiz seçimler yapmıştır. Bu yaşa bağlı etkiye, Nucleus akumbens aktivitesindeki geçici değişkenliğin nöral bir ölçüsü aracılık etmiştir. Bu bulgular, yaşlanmanın rasyonel finansal seçimi bozabileceği yeni bir sinirsel mekanizmayı ortaya koymaktadır (Samanez-Larkin vd., 2010).

Sürü etkisinin karar verme sürecindeki rolünün incelendiği bu araştırmada, katılımcıları başkalarının satın alma kararlarını gözlemledikten sonra hisse alıp almama konusunda karar verirken gözlemlenmiştir. Ödül işlemede yoğun olarak yer alan bir alan olan ventral striatumdaki aktivitenin, diğer insanların kararlarının gözlemlenmesinden kaynaklanan katılımcıların kararları üzerindeki etki derecesini izlediği gözlemlenmiştir. Sinyal, insan dışı, sosyal olmayan kontrol kararlarını takip etmemiştir. Bu bulgular, ventral striatumun karar vermenin karmaşık sosyal yönlerinin işlenmesine dâhil olduğu ve sürü davranışı için olası bir sinirsel temeli belirlediği fikrine ağırlık vermektedir. Ventral striatumdaki nöral yanıt, satın alma kararlarının sayısındaki değişikliklerde açıkça görüldüğü gibi sürünün davranışsal etkisinin derecesini yansıtmaktadır (Burke vd., 2010).

İnsanların yatırım davranışının altında yatan nörobiyolojik süreçleri tanımlamak için iki temel riskli karar verme modeli olan fayda temelli model ve riske dayalı getiri modelinin nöral açıdan ne kadar tutarlı olduğunu araştırmak amacıyla geçmiş getiri akışları uyarıcı olarak kullanılarak yeni bir yatırım kararı görevi uygulanmıştır. Seçimler sırasında ön insuladaki risk ve beyin aktivitesi arasında gözlemlenen korelasyon, risk-getiri modellerini fayda temelli modellerden daha verimli olarak nitelenmesini sağlamıştır. Ayrıca genellikle değer ve ödül bağlamında nöral aktivasyon gözlemlenen iki taraflı DLPFC, PCC, VLPFC ve MPFC’de oluşan nöral aktivitenin değer ve getiri ile değiştiği gözlemlenmiştir.

Seçim alternatiflerinin değerini işleyen beyin bölgeleri olarak lateral prefrontal alanlar değerlendirilerek bu alanlardaki beyin aktivitesi, riskin mevcut olması durumunda kişinin risk tutumuna bağlı olarak risk arayan katılımcılarda daha yüksek ve riskten kaçınan katılımcılarda daha düşük değişerek riskin değer üzerindeki etkisini ortaya koyulmasına katkı sağlamıştır. Ancak mevcut bulgular risk-getiri modellerini desteklemesine rağmen riskli karar vermede genellikle fayda temelli modellere karşı konuşmadıklarını ve bu modellerin davranışsal veriler için tahmin gücü açısından bir rekabete ekseninde değerlendirilmemesi gerektiği sonucuna varmıştır (Mohr vd., 2010).

Katılımcılar, parasal para kazanma veya para kaybetme sonuçlarının ve hoş olan ile hoş olmayan elma suyu sonuçlarının farklı büyüklüklerini elde etmek için basit bir ödül tabanlı eylem seçme görevi gerçekleştirmişlerdir. Grup düzeyinde, meyve suyu ve para ödülü sonuçları beklentisi sırasında Ventromedial prefrontal korteks (vmPFC) içinde kısmen örtüşen değerle ilgili aktivite gözlemlenmiştir. Sağ ön insulada benzer sonuçlar bulunmuş ancak bu bölge artan beklenen ödülün bir fonksiyonu olarak negatif korelasyonlar göstermiştir. Bu sonuçlar, vmPFC ve anterior insulanın,

bu bölgelerde beklenen sonuçların değeri için ortak bir para biriminin varlığıyla tutarlı olarak beklenen değerin örtüşen temsillerini içerdiğini göstermektedir (Kim vd., 2011).

Kitle etkisinin finansal kararlar üzerindeki etkisinin incelendiği bu araştırmada, katılımcıların finansal tercihlerinde sürü kararlarından etkilendiğini ve sürüye olan eğilimin homojen olmadığını, cinsiyete/yaşa ve kişilik tiplerine göre değiştiği gözlemlenmiştir. Kitleye uyum davranışı ve amigdala aktivasyonu arasındaki bağlantı ilk olarak basit bir lojistik tahmin kullanılarak öngörülmüştür. Amigdala aktivasyonu ile kitleye uyum davranışı olasılığı arasında güçlü bir şekilde anlamlı bir ilişki olduğu tespit edilmiştir. Bireysel farklılıkların, beynin genellikle sosyal karar vermeyle ilişkilendirilen bir alanı olan amigdaladaki aktivasyonlarla güçlü bir şekilde ilişkili olduğu, bireysel farklılıkların kitleye uyum kararları sırasında amigdala aktivasyonlarıyla da güçlü bir şekilde ilişkili olduğu gözlemlenmiştir. Sürü davranışı, bireysel farklılıklar açısından açıklanabileceği ve sürünün özellikle sosyalleşmiş bir kişiliğe bağlı bazı özelliklerle ilişkili olduğu fikri belirginleşmektedir. Bu, insanların belirsiz durumlarda hızlı bir şekilde karar vermelerini sağlayan, edinilmiş, otomatikleştirilmiş bir karar verme buluşsal yöntemi olduğunu gösterebilir. Aynı zamanda kitleye uyum ve amigdala aktivasyonu arasında tespit edilen bu önemli ilişki amigdalanın sosyal öğrenme ve karar vermede rol oynadığı gerçeğini de desteklemektedir (Baddeley vd., 2012).

Bu çalışmada, rastgele bir fiyat artışı izleyen bir varlığı elde tutma veya satma kararı sırasında beyindeki ilgili değerlendirme bölgelerinin tepkisi ölçülerek davranışsal finansın temel kavramlarından olan disposition effect-elden çıkarmama etkisi nörobilimsel açıdan incelenmiştir. Araştırma sorusu risk tercihi, gerçekleşen fayda ve ortalamaya geri dönüş irrasyonel beklentisi hipotezleri aracılığıyla test edilmiştir.

Tercihe dayalı bir açıklamanın kavramı tam olarak açıklayamadığını, davranışsal bir risk tercihi ölçüsünün elden çıkarmama eğiliminin etkisinin büyüklüğüyle ilişkili olmadığını, değerlendirme bölgelerinde ölçülen risk-tercih parametreleri ile nöral yanıtlar arasında bir ilişki olmadığı, daha önce risk tutumuyla ilişkili olduğu tespit edilen MPFC 'da elden çıkarmama etkisiyle ilgili bir aktivasyon olmadığı gözlemlenmiştir. Bununla beraber, elden çıkarma etkisiyle beynin ödül değerlendirme merkezinde finansal işlemlere ilişkin bir etkileşim gözlemlenmemiştir. Satın alma fiyatının altındaki kararlarda bazı kişilerde değer artışlarına karşı körelmiş bir ventral striatum tepkisiyle elden çıkarmama etkisinin ilişkili olduğu kanaatine varılmıştır (Brooks vd., 2012).

Skewed-gambles, ihtimaller dâhilinde bulunan seçeneklerden en düşük ihtimale sahip olan ancak finansal açıdan en yüksek değere sahip sonuç seçeneklerinin olduğu bir asimetrik sonuçlar deneysel senaryosudur. Söz konusu nadir olasılıkta yüksek meblağlı şans eksenli sonuçların katılımcıların sinirsel aktivitesi, kendi bildirdikleri duygusal tepkileri ve sonraki tercihleri üzerindeki etkisinin araştırıldığı bu çalışmada, beklenen değer ve varyans açısından eşitlendiği zaman çarpık sonuçlar simetrik sonuçlardan daha fazla ön insula aktivasyonuna neden olmuş ve pozitif çarpık sonuçlar özellikle negatif çarpık sonuçlardan daha fazla Nucleus accumbens (NAcc)

aktivasyonu ortaya çıkarmıştır. Pozitif çarpık sonuçlar daha fazla olumlu uyarılma ortaya çıkarırken ve olumsuz çarpık sonuçlar beklenen değer ve varyans için eşitlenen simetrik sonuçlar açısından daha fazla olumsuz uyarılma sağlamıştır. Katılımcılar, olumlu çarpık sonuçları daha fazla tercih ederken olumsuz çarpık sonuçları, eşit beklenen değere sahip simetrik sonuçlardan daha az tercih etmişlerdir. Hem NAcc aktivitesindeki hem de pozitif uyarılmayla öngörülen tercihlerdeki bireysel farklılıklar pozitif çarpık sonuç tercihlerini öngörmüştür. Bu bulgular, sonuçların istatistiksel özelliklerinin -çarpıklık da dâhil olmak üzere- sinirsel aktiviteyi, duygusal tepkileri ve nihayetinde seçimi etkileyebileceği bir tahmine dayalı etki değerlendirmesini öngörmektedir (Wu vd., 2011).

Batık maliyet etkisinin nöral arka planını anlamak için yürütülen bu araştırmada batık maliyet ve artan maliyetin sistematik olarak manipüle edildiği bir görevde sağlıklı katılımcıların aldığı kararlar esnasında beyin aktiviteleri izlenmiştir. Daha yüksek batık maliyet yalnızca risk almayla ilgili olan lateral frontal ve parietal korteks aktivitesini artırırken artan düşük maliyet esas olarak striatum ve medial prefrontal korteks aktivitesini artırmıştır. Hem batık maliyete hem de artan maliyete yanıt veren örtüşen beyin bölgeleri bulunmamıştır (Zeng vd., 2013).

Tercih-çıktı beklentisinin sinirsel temellerindeki bireyler arası farklılıkları incelemek amacıyla kayıptan kaçınma davranışına odaklanılan araştırmada, amigdala ve posterior insulada özellikle potansiyel kayıpların büyüklüğünü takip eden riskli tercihleri değerlendirirken hem çift yönlü hem de kazanca/kayba özgü tepkiler gözlemlenmiştir. Bireysel düzeyde, kayıptan kaçınma hem limbik yapıdaki tepkilerde hem de amigdala-talamus-striatum yapısal ağında kaçınma davranışına aracılık eden “çıktı” merkezci amigdala çekirdeklerinin parasal performansla negatif olarak ilişkili olan gri madde hacminde gözlemlenmiştir. Sonuç beklentisinin ve bunu takip eden kayıptan kaçınmanın, seçimlerin gerçek finansal sonuçlarıyla doğrudan ilişkili fonksiyonel ve yapısal bireysel değişkenliği gösteren çoklu sinir sistemlerinin seçim sonuçlarını tahmin etmenin sinirsel temellerinde var olan değişkenlikler içerdiği sonucuna varılmıştır (Canessa vd., 2013).

İki kişilik bir tandem yatırım oyunu kullanarak kişinin partnerinin seçimlerinden etkilenmeye yönelik teşvikten yoksun durumlarda sürü içgüdülerinin sinirsel ve davranışsal tepkileri incelenmiştir. İki katılımcının yatırımlarının, bu seçimlerin her iki oyuncunun kazançları üzerinde hiçbir etkisi olmamasına rağmen partnerlerinin seçimlerinden haberdar olmaları durumunda zaman içinde ilişkili olduğunu gözlemlenmiştir. Her seçimden sonra iki katılımcının yatırım kararları arasındaki farkı “kişiler arası tahmin hatası” olarak hesaplayıp değerlendirme ve eylem seçiminde yer alan striatumdaki nöral tepkiler, bu kişilerarası tahmin hatasıyla yüksek oranda ilişkiliydi. Partnerin yatırımının ifşası, piyasayla ilgili tüm faydalı bilgiler zaten ortaya çıktıktan sonra gerçekleşti. Bu etki, partnerin seçiminin açığa çıkma zamanının etkisinin katılımcının seçiminden 2 ve 6 saniye sonra test edildiği iki ayrı deneyde doğrulandı ancak bir bilgisayar partneriyle kontrol durumunda bu etki gözlemlenmemiştir. Bu bulgular, açık bir avantajın olmadığı durumlarda bile ilişkili davranışı yönlendiren mekanizmaların varlığını güçlü bir şekilde desteklemektedir (Lohrenz vd., 2013).

Halka açık 60 şirket tarafından açıklanan hisse başına kazancı öğrenen 35 yetişkin yatırımcının ventral striatumdaki sinirsel aktivite gözlemlenmiştir. Görüntülemeye önce, yatırımcılar her şirketin kazancını tahmin etmiş ve hisse senetlerinde ya uzun ya da kısa pozisyon almışlardır. Beklenti teorisiyle tutarlı olarak olumlu ve olumsuz kazanç sürprizlerine asimetrik bir tepki olduğuna dair güçlü nörobiyolojik kanıtlar elde edilmiştir. Yatırımcıların kişilik özellikleri ve yatırım pozisyonlarıyla firmaların kazanç tahmin edilebilirliği, beynin kazanç haberlerine tepkisini modüle etmektedir. Beyin tepkisinin büyüklüğü, riske göre ayarlanmış hisse senedi getirileri ve örnek firmalarımız için kazanç duyuruları sürecinde anormal işlem biçimi arasında güçlü bir ilişki tespit edilmiştir (Barton vd., 2014).

Bu araştırmada, fMRG yeni bir finansal karar verme göreviyle kullanılarak önceki yatırımların ventromedial prefrontal korteksin (vmPFC) mevcut karar vermeye katkısını azalttığı ve vmPFC aktivitesindeki bu azalmanın batık maliyet etkisiyle ilişkili olduğu tespit edilmiştir. Mevcut bulgular, vmPFC ve dIPFC arasındaki etkileşimin, kötü paradan sonra iyi para atma eğilimini teşvik edebileceğini öne sürerek geçmiş yatırımların insan beynindeki karar verme sürecini nasıl ön yargılı hâle getirebileceğini göstermektedir (Haller ve Schwabe, 2014).

Finansal balonlar sırasında oluşan davranışların sinirsel temelini incelemek için katılımcılar iki adet finansal balon olarak tanımlanmamış hisse senedi ve bir adet finansal balon olarak tanımlanmış hisse senedi ile sanal bir borsada işlem yaparken fMRG ile gözlemlenmiştir. Fiyat, balon olmayan hisse senetlerinden birinde büyük ölçüde adil fiyattan sapmış ancak diğerinde sapmamıştır. Balon hissenin fiyatı, gerçek bir borsa düşüşüne bağlı olarak büyük bir artış ve düşüş göstermiştir. Görüntüleme sonuçları, farklı piyasa koşulları altında finansal işlem davranışını düzenleyen beyin devrelerinin modülasyonunu ortaya çıkarmıştır

Premotor korteks yalnızca fiyatın belirtilen adil fiyattan büyük ölçüde saptığında etkinleştiği gözlemlenmiştir. Balon sırasında, düzen kararlarını destekleyen bilişsel işlemeyle ilişkili beyin bölgeleri keşfedilmiştir. Kararı saptırabilecek varlık tercihi ventrolateral prefrontal korteks ve dorsolateral prefrontal korteks (DLPFC) ile ilişkilendirilmiştir. İnferior parietal lobülün (IPL) aktivitesi, gelecekteki fiyat tahminini saptırması ihtimal olan gelecek zaman perspektifinin skoruyla ilişkilendirilmiştir. Balon sırasında bu bölgelerin ayırt edici bir ağ oluşturduğu kabul edildi. İşlevsel bir bağlantı analizi, DLPFC ve IPL arasındaki bağlantının yalnızca balon sırasında diğer bağlantılarla karşılaştırıldığında baskın olduğunu göstermiştir. Bu bulgular, belirsiz ve istikrarsız piyasa koşullarının finansal karar vericilerin beyin modlarını değiştirdiğini göstermektedir (Ogawa vd., 2014).

Risk alma derecesinin insular kortekste aktivasyon derecesiyle ilişkili olduğu hipotezini incelenmiş ve araştırma üç ana bulgu ortaya çıkarmıştır. İlk olarak, sağ insula (BA 13) aktivasyonu, katılımcılar “güvenli” bir yanıt nispeten “riskli” bir yanıt seçtiğinde önemli ölçüde daha güçlüydü. İkincisi, insula aktivasyonunun derecesi, cezalandırılan bir tepkinin ardından “güvenli” bir tepki seçme olasılığıyla ilgiliydi. Üçüncüsü, insula aktivasyonunun derecesi, TCI ve NEO kişilik

anketleri tarafından ölçülen katılımcıların zarardan kaçınma ve nevroitiklik derecesiyle ilgiliydi. Bu sonuçlar, insula aktivasyonunun, risk alma karar verme davranışına rehberlik eden caydırıcı somatik belirteçleri başlatmak için kritik bir sinirsel alt bileşen olarak hizmet ettiği hipotezini destekler niteliktedir (Paulus vd., 2003).

Karar vericilerinin temel tercihlerini tahmin etmek için insan beyninin anatomik özelliklerinin kullanılıp kullanılamayacağı hipotezi test edilmiştir. Bu amaçla, standart ekonomik araçlar kullanarak insan karar vericilerin risk tutumlarını nicelleştirilip ve standart nörobiyolojik araçlar kullanarak tüm beyin alanlarındaki gri madde kortikal hacmini nicelleştirilmiştir. Tüm beyin analizi, sağ posterior parietal kortekste bir bölgenin gri madde hacminin, bireysel risk tutumlarını önemli ölçüde öngördüğünü ortaya koymuştur. Bu bölgede daha yüksek gri madde hacmine sahip katılımcılar daha az riskten kaçınma sergilediler. Bu bulgunun sağlamlığını test etmek için ikinci bir katılımcı grubu incelenmiş ve bu alandaki gri madde hacminin bireysel risk tutumlarını öngördüğüne ilişkin ex-ante hipotezini test etmek için ekonometrik araçlar kullanılarak bulgular ikinci grupta da doğrulanmıştır. Sonuçlar nedensel ilişkiler konusunda sessiz kalsa da finansal risk-tutum için ilk istikrarlı biyobelirteç olarak değerlendirilebilir. Orta yaştaki kuzeydoğu Amerikalı yetişkinlerden oluşan bir popülasyonda toplanan bu sonuçlar, genel popülasyonda geçerliyse risk tutumlarının altında yatan olası sinirsel mekanizmalar üzerinde kısıtlamalar sağlayacaktır (Gilaie-Dotan vd., 2014).

İnsanların doğrudan kazanç veya kaybın gerçekleştirme eyleminden fayda elde ettiğini varsayan “gerçekleştirilen fayda” teorisi ekseninde yatırımcı davranışını test etmek için sanal bir piyasada hisse senedi alım satımı yapan katılımcıların nöral aktivite ölçümleri kullanılarak gerçekleştirilen bu çalışmada tüm katılımcıların optimalin altında olmasına rağmen alım satımlarında güçlü bir elden çıkarma etkisi sergilediklerini gözlemlenmiştir.

Seçeneklerin değerini kodladığı bilinen bir alan olan ventromedial prefrontal kortekste nöral aktivitenin potansiyel finansal faaliyetin sermaye kazançlarıyla ilişkili olduğu ancak beklenen getiriyle ilişkili olmadığı gözlemlenmiştir. Katılımcılar arasında sermaye kazancının vmPFC’de yansıtılma gücü gerçekleşen kazanç oranlarının büyüklüğüyle ilişkili olduğu ancak sermaye kayıpları için benzer bir korelasyonu olmadığı gözlemlenmiştir. Ventral striatumdaki aktivite katılımcılar sermaye kazançları gerçekleştirdiğinde olumlu bir tepki gösterdiği tespit edilmiştir (Frydman vd., 2014).

Finansal balonların nasıl ve neden oluşabileceği ve bunların nasıl tanımlanacağı ekseninde yürütülen bu çalışmaya dâhil olan katılımcıların sinirsel aktivitelerini çoklu katılımcılı işlevsel bir fMRG paradigması kullanarak ölçülmüştür. Finansal balonların oluşum sürecini anlamak için piyasa katılımcılarının sinirsel tepkileri ve davranışsal eylemleri arasındaki bağlantı iç kaynaklı fiyat balonlarının oluştuğu ve çöktüğü bir deneysel finansal piyasa araştırması senaryosu kullanarak izlenmiştir.

Accumbens çekirdeğindeki (NAcc) toplam nöral aktivitenin fiyat balonunu takip ettiği, piyasada oluşan NAcc aktivitesinin gelecekteki fiyat değişikliklerini ve çöküşleri öngörebildiği gözlemlenmiş, deneysel sonuçlara göre en alt düzeyde kazanan katılımcılar, ölçülen NAcc aktivitesinin bir fonksiyonu olarak daha güçlü bir satın alma eğilimi sergilemiştir. En yüksek düzeyde kazanan katılımcılarda ise yaklaşan fiyat zirvesinden önce ön insular kortekste sinirsel bir erken uyarı sinyali olarak değerlendirilebilecek yüksek kazananlarda daha yüksek satış eğilimiyle ilişkili bir aktivasyon gözlemlenmiştir.

Artan NAcc etkinliği, gelecekteki düşük getiriler ve daha yüksek bir çökme olasılığıyla ilişkilidir. Bu nedenle gözlemlenen NAcc faaliyeti, fiyatların zirvesine yakın olan öfori ve irrasyonel davranışların nöral arka planıyla tutarlı olarak fiyat balonları için bir gösterge olarak gözükmektedir. Diğer bir nörodavranışsal bulgu, anterior insuladaki nöral aktivite yükseldiğinde alım satım performansı ile satış arasında pozitif bir ilişkidir. Fiyat zirvesinden önce yüksek kazananlarda yüksek bir insula sinyalinin varlığı, düşük kazananlarda eş zamanlı yokluğu, süreç değişkenleriyle ilişkisi ve yüksek kazananlar arasındaki daha güçlü nörodavranışsal bir satış bağlantısı göz önüne alındığı zaman sağda anterior insula artan nöral aktivitenin bireylerin riskli varlıktan risksiz varlığa geçiş yapmaya başlamaları için bir erken uyarı sinyali olarak değerlendirilmesini sağlamıştır (Smith vd., 2014).

Psikolojinin klasik balon deneysel düzenini fMRG ile birleştiren bu çalışmada, bireyler arasında değişen risk iştahını ölçmek için balon şişirme kararı bir risk iştahı göstergesi olarak değerlendirilmiş ve katılımcıların gri madde hacimleri fMRG temelli VBM (Voxel Based Morphometry) ile ölçülmesi neticesinde yapılan değerlendirmede, anterior insula ve risk skoru arasında pozitif korelasyon gözlemlenmiştir (Nasirivanaki vd., 2015).

Temel insan kişiliğinin ölçümleriyle batık maliyetlerin neden olduğu sinirsel tepkilerin araştırıldığı bu çalışmada sosyal kural ve düzenlemelere bağlı kalma eğiliminde olan bireylerin batık maliyet etkisine daha duyarlı oldukları gözlemlenmiştir. Batık maliyetli karar verme sürecinde gözlemlenen insula faaliyeti bu davranışsal gözleme güçlü bir şekilde aracılık etmiş ayrıca İnsula ve lateral prefrontal korteks arasında batık maliyet altında karar verme sırasında sıkı eş güdümlü davranış gözlemlenmiştir (Fujino vd., 2016).

Yapısal beyin görüntülerine voksel bazlı morfometri uygulayarak, beyin yapısı ve kayıptan kaçınma ilişkisi incelenmiştir. Bireysel kayıptan kaçınma ile bilateral posterior insulada ve ayrıca sol medial frontal girusta gri madde hacmi arasında negatif bir korelasyon olduğunu gözlemlenmiştir. Bu nedenle daha yüksek kayıptan kaçınma, bu beyin bölgelerindeki daha düşük gri madde hacmiyle ilişkilidir. Mevcut bulgu için olası bir açıklama, bu bölgelerdeki yapısal farklılıkların, kayıpların ve belirginliğin işlenmesini değiştirmesi ve muhtemelen olumsuz sonuçlardan kaçınmaya yönelik karar vermeyi ön yargılı hâle getirmesidir (Markett vd., 2016).

Uyaranla ilgili etkiler için bir yatırım kararı çalışmasından alınan görüntüleme verilerinin analiz edildiği bu araştırmada, aktif beyin bölgelerini tanımlamak için yeni bir teknik önerilmiştir.

Araştırmada, voksel birimlerinden ziyade voksel kümelerine odaklanılarak test edilen birim içinde daha yüksek bir sinyal-gürültü oranı ve sıklıkla kullanılan genel doğrusal model ile karşılaştırıldığı zaman daha az sayıda hipotez testi elde edilmiştir. Seçim tercihlerinin riski ile anterior insula ve dorsomedial prefrontal kortekste fMRI sinyalindeki değişiklikler arasında önemli bir korelasyon gözlemlenmiştir (Majer vd., 2016).

Farklı beyin bölgelerinin yaş, uzmanlık, psikolojik profil gibi faktörler açısından nasıl modüle edildiğini tespit etmek amacıyla gerçek borsa işlemi gerçekleştiren finans profesyonellerinin kendi finansal kaynaklarını kullanarak verdikleri bireysel kararların sinirsel bağıntıları incelenmiştir. Riskten kaçınan katılımcılar, risk arayanlara göre daha düşük bir ortalama ekonomik değere sahip ancak daha yüksek bir gerçekleşme oranına sahip daha az sayıda finansal işlem gerçekleştirmiştir. Ventrolateral ve dorsolateral prefrontal korteks (vlPFC, dlPFC), posterior parietal korteks (PPC), nükleus akumbens (NAcc) ve dorsal striatum dâhil olmak üzere geleneksel olarak karar süreçlerinde yer alan kortikal ve subkortikal alanlarda aktivasyon gözlemlenmiştir. Sol NAcc'nin aktivasyonunu modüle etmede yaşın önemli bir rolü olduğu gözlemlenirken katılımcının uzmanlığı vlPFC'nin aktivasyonu ile negatif olarak ilişkiliydi. Yüksek değerli işlemler, katılımcılar satmak yerine satın almayı tercih ettiğinde PPC'nin daha güçlü bir şekilde etkinleştirilmesiyle ilişkilirken çok sayıda gerçekleştirilmiş işleme dayalı faaliyetin başarısı, vlPFC ve dlPFC'nin daha yüksek aktivasyonu ile ilişkiliydi. Kendilerini çok öz güvenli olarak tanımlayan katılımcılar hem nükleus akumbens çekirdeği hem de dlPFC'nin aktivasyonunun daha düşük veya hiç olmadığı gözlemlenirken daha refleksif katılımcılar stratejik karar vermede yer alan alanlarda daha fazla aktivasyon göstermiştir. Bu araştırma, nöroekonomi literatüründe, katılımcı olarak gerçek finansal alım-satım faaliyetinde yer alan finans uzmanlarını kendi gerçek paralarını kullanırken inceleyerek finansal karar vermenin sinirsel yönlerini tespit etmeye yönelik bir ilktir (Raggetti vd., 2017).

Klasik çerçeveleme etkisinde, bir şans oyunu potansiyel bir kazanç veya kayıp olarak tanımlanarak insanlar sırasıyla riskten kaçınan veya risk arayan kararlar almaya yönlendirir. Bu etkinin standart açıklaması, çerçevelerin duygusal süreçleri farklı şekilde modüle etmesi ve bunun da irrasyonel seçim davranışına yol açmasıdır. Bu araştırmada bir kazanç-kayıp çerçeveleme görevi gerçekleştiren 143 insan katılımcının fonksiyonel manyetik rezonans görüntüleme verileri nörogörüntüleme çalışmasından elde edilen 8000 meta-analitik veriyle entegre edilerek kaynak çerçeveleme ön yargıları değerlendirilmiştir. Çerçeveleme etkisiyle tutarlı seçimler sırasındaki aktivasyonun, en çok yönetsel bir kontrolün olmadığı dinleme aşaması beyin aktiviteleri ile ilişkili olduğu, çerçeveleme etkisiyle tutarsız seçimler sırasındaki aktivasyonun ise en çok göreve bağlı beyinle ilişkili olduğu bulunmuştur. Duygu ve kontrol arasındaki bir rekabet alanı olarak kazanç-kayıp çerçevesinin yaygın yorumunun aksine bu etkinin karar çerçeveleri arasındaki farklı bilişsel katılımdan kaynaklandığı gözlemlenmiştir (Li vd., 2017).

157 çalışma yaşındaki erkeği kapsayan geniş bir fMRI çalışmasında, bir yatırım görevinde riskli ve güvenli seçimlerin değerlendirilmesi sırasında ön insuladaki aktivitenin, katılımcıların kendilerinin beyan ettikleri finansal işlem tecrübesiyle ilişkili olduğu gözlemlenmiştir. Finansal

kısıtları, eğitim düzeyi, finansal konuların anlaşılmasını ve bilişsel yetenekler açısından kontrol edildiğinde bu ilişkinin bozulmadan devam ettiği gözlemlenmiştir. Risk almayla ilgili inanç ve kapsamlı tercih ölçütlerini kullanarak bu iki kanalın ön insuladaki beyin aktivasyonu ile gerçek hayattaki aktif hisse senedi alım-satımı arasındaki ilişkiye aracılık ettiği gözlemlenmiştir (Häusler vd., 2018).

Risk almanın kalıtsallığını ve riske bağlı beyin aktivasyonundaki bireysel varyasyon üzerindeki genetik etkiyi araştırmak amacıyla yapılan araştırmada 244 çift genç yetişkin ikizden oluşan bir örneklemde, risk almanın orta derecede kalıtlıabilirliği olduğu tespit edilmiştir. Voksel düzeyinde beyin görüntüleme analizi kullanarak riskle ilgili beyin aktivasyonu üzerinde orta düzeyde bir genetik etki tespit edilmiştir. Ayrıca aktif seçim durumunda sol insula, sağ striatum ve sağ superior parietal lobülde risk alma davranışıyla riske bağlı beyin aktivasyonu arasında orta düzeyde bir genetik korelasyon gözlemlenmiştir. Bu şekilde, risk alma davranışı ile riske bağlı beyin aktivasyonu arasındaki genetik korelasyon için önemli bulgular sunulmuştur (Rao vd., 2018).

Katılımcıların zamansal indirgeme görevleri gerçekleştirirken karar verme sürecine dâhil olan hem kazanç hem de kayıp alanları arasındaki işlevsel etkileşim araştırılmıştır. Kazanç ve kayıp alanlarında zamansal indirgemenin altında yatan iki farklı içsel değerlendirme sistemi tespit edilmiştir. Kazanımlar özellikle medial prefrontal ve orbitofrontal korteksler dâhil olmak üzere medial bölgelerde değerlendirilirken kayıplar, lateral dorsolateral prefrontal kortekste değerlendirilmiştir. Anında ödül veya ceza durumunun, dorsolateral prefrontal korteks ile kazanç anında, mezolimbik bölgeler kayıp anında ise medial prefrontal korteks, anterior singulat korteks ve insula gibi farklı bölgeler arasındaki fonksiyonel etkileşimleri modüle ettiği gözlemlenmiştir. Bu bulgular, zamanlar arası kazanç ve kayıp seçiminin farklı değerlendirme sistemleri içerebileceği ve daha da önemlisi, ayrı sinirsel etkileşimlerin zamanlar arası kazanç ve kayıp seçimlerini etkileyebileceğini göstermektedir (Zhang vd., 2018).

Yaşlı yetişkinler arasında ekonomik, değere dayalı karar vermede duygusal ve bilişsel zekânın göreceli katkılarını, etkileşimlerini ve etkilerini değerlendirmek ve yaşlanan bir grupta zekâ ve karar vermenin nöroanatomik bağıntılarını inceleyerek yaşlanmanın nörobiyolojisi bağlamında karar verme yetkinliğini araştırmaktır. Araştırma grubun daha küçük bir alt kümesine frontal, parietal, temporal, oksipital, singulat kortekslerin ve alt bölümlerinin kalınlıklarının hesaplandığı yapısal beyin taramaları uygulanmıştır. Sol rostral anterior singulatın kalınlığı yaş ve deneyimsel duygusal zekâ arasındaki ilişkiye aracılık ederken sağ transverse temporal gyrusun kalınlığı, Iowa sans oyunu deney senaryosunda öğrenme oranına aracılık etmiştir (Ramchandran vd., 2020).

Bu çalışmada, dijital finansal kanalların ve araçların kullanım kalıplarının psikolojik ve biyolojik göstergelerle ilişkili olup olmadığını araştırmak amacıyla finansal dijitalleşme kararlarını açıklamak için güven ve riske bağlı sinirsel tepkileri ölçmek amacıyla risk ve güven nöro-araştırmaları yürütülerek bu kavramların ve beyin anatomisinin finansal dijitalleşme kararları

üzerinde etkili olup olmadığı analiz edilmiştir. Yüksek ve düşük kullanım sıklığına sahip kullanıcıların beyin fonksiyonlarında ve ayrıca hacim değerlerinde farklılıklar gözlemlenmiş, dijital finansal hizmetlerin daha yüksek kullanım sıklığı, güvensizlikle bağlantılı beyin aktivasyonu ile ilişkilendirilmiştir. Güven oyunu sırasında yüksek sıklıkta dijital finansal kanalı kullanıcılarının duygusal işlemeye alakalı beyin alanlarının yüksek aktivasyonu gözlemlenmiştir (Carbo-Valverde vd., 2020).

Bu araştırmada finansal karar verme ve finansal farkındalığın bilişsel kabiliyetler ve kortikal kalınlıkla bağlantısı incelenmiştir. Standartlaştırılmış finansal karar verme ve biliş ölçümlerinden elde edilen sonuç verileri anatomik beyin yapısı kalınlıklarıyla karşılaştırılmıştır. Finansal farkındalık hafıza yeteneğiyle ilişkilendirilmiştir. Aritmetik kabiliyet, yönetsel işlevler kabiliyeti ve kelime dağarcığının finansal karar vermeyle ilişkili olduğu ancak finansal karar verme ekseninde hazırlanmış analizde, bilişle ilgili hafıza farkındalığının finansal farkındalıkla en güçlü şekilde bağlantılı olduğu gözlemlenmiştir. Kalınlık ve finansal karar verme arasında anlamlı bir ilişki bulunamamış, finansal farkındalık ve hafıza farkındalığı açısından ortak ilişki sergileyen sağ hemisphere'nin zamansal kalınlık bölgeleri ortak bir farkındalık alt katmanı fikrini ortaya çıkarmıştır. Ek olarak çalışma finansal sömürde rol alan sağ taraf temporal bölgelerin rolü üzerindeki çalışmalar da doğrulanmıştır (Sunderaraman vd., 2021).

Bu araştırmada, finansal yatırım mesleki tecrübesinin beyin anatomisi üzerindeki etkisini araştırmak için nörogörüntüleme bağlantısal genetik yaklaşımı kullanılmıştır. Kıdemli yatırımcıların dopaminle ilgili yollarda daha yüksek gri madde hacmi ve artan yapısal beyin bağlantısının yanı sıra ödül işlemede rol oynayan adrenalin ve noradrenalin biyosentezi (SLC6A3, TH ve SLC18A2) ve finansal işlem sırasında bedensel stres tepkileriyle işlevsel olarak ilişkili bir dizi gen sergilediği gözlemlenmiştir. Bu sonuçlar, katekolaminlerin, üst düzey yatırımcıların, yatırım olgunluğu büyüdükçe bedensel farkındalığı artırırken duygularını kullanma biçimindeki kilit rolünü ortaya koymaktadır. Üst düzey yatırımcıların genç yatırımcılara kıyasla birkaç beyin bölgesinde daha yüksek gri madde hacmi tespit edilmiştir (Ortiz-Teran vd., 2021).

Yaş ve kayıptan kaçınma davranışı arasındaki ilişkinin araştırıldığı bu çalışmada, yaşa bağlı bilişsel kabiliyet düşüşlerine duyarlı olan ve kayıptan kaçınmayla ilişkilendirilen beyin bölgeleri olan insular, orbitofrontal, anterior, posterior singulat kortekslerdeki kortikal inceltme aracılığıyla yaş ve kayıptan kaçınma arasındaki ilişki hipotezi test edilmiştir. Yaş aralığı 17-54 yaş aralığında dağılan 106 sağlıklı katılımcı kayıptan kaçınma görevini gerçekleştirmiş, 78 kişilik bir alt grubun fMRG analizi yapılmıştır. Kayıptan kaçınma, genç erişkinlikte azalırken orta yaşta artan eğrisel bir yörünge izlemiştir. Posterior singulat korteksin inceltmesi bu yörüngeye paralel seyrederek aracılık etkisi göstermektedir. Bulgular, orta yetişkinlikte bir eşiğin ötesinde, posterior singulat korteksin atrofisinin kayıptan kaçınmayı etkilediğini göstermektedir (Guttman vd., 2021).

İki deneyde aracılığıyla sağlıklı insanlarda tahmin edici, durumsal duygusal beyin aktivitelerinin hisse senedi fiyatlarındaki toplam değişiklikleri tahmin edip edemeyeceği test

edilmiştir. İlk deneyde Nacc aktivitesinin hisse senedi fiyat yönünü tahmin ettiğini, anterior insula (AIns) aktivitesinin ise hisse senedi fiyat çekilmelerini, dalgalanmalarını tahmin ettiği gözlemlenmiştir. Test amaçlı farklı katılımcılar ve hisse senetlerini içeren ikinci bir önceden kayıtlı çoğaltma deneyinde, AIns etkinliğinin aynı şekilde hisse senedi fiyat dalgalanmalarını tahmin ettiği gözlemlenmiştir.

AIns aktivasyonu, seçim davranışı ve geleneksel hisse senedi göstergeleri yapmadığında bile hisse senedi fiyat hareketini tahmin edebilmiştir. AIns aktivitesinin hisse senedi fiyat dalgalanmalarının önde gelen bir göstergesi olarak hizmet edebileceğini gösteren bu bulgular, tahmin edici etkiyle ilişkili nöral aktivitenin, hisse senedi piyasaları gibi dinamik ve rekabetçi ortamlarda toplam seçimi tahmin etmeye kadar uzanabileceğini sonucuna ulaştırmaktadır (Stallen vd., 2021).



Tablo 5: Deneysel Nörofinans Çalışmaları

DENEYSEL NÖRÖFINANS ÇALIŞMALARI			
KÜNYE	HIPOTEZ	DENEY SÜRECİ	SONUÇ
B Knutson vd., (2000)	Striatal ve mesial ön beyin devreleri, teşviklere yönelik otonomik, endokrin ve davranışsal tepkilerin oluşturulmasında rol oynadığı hipotezi test edilmiştir.	12 gönüllünün beyinlerini, potansiyel para ödülü, ceza veya hiçbir sonuç beklemedikleri deney çekimleri sırasında izlenmiştir.	Bireysel ve grup analizleri hem parasal ödül hem de ceza içeren denemeler sırasında striatal ve mesial ön beyin yapılarında (insula, kaudat, putamen ve mesial prefrontal korteks) önemli aktivasyon olduğunu ortaya koymuştur. Ceza içeren denemeler sırasında, grup analizi anterior singulat ve talamus aktivasyon odakları ortaya çıkarmıştır.
Breiter vd., (2001)	Finansal kazanç ve kayıp beklenti ve deneyimine eşlik eden nöral tepkiler izlenmiştir.	12 katılımcı muhtemel kayıp ve kazançların olduğu senaryo boyunca izlenmiştir.	Sublentiküler genişletilmiş amigdala (SLEA) ve orbital girustaki hemodinamik tepkiler, beklentilerin beklenen değerlerini izlemiş ve en yüksek değerli sonuç kümesine verilen tepkiler, nükleus akumbens, SLEA ve hipotalamustaki parasal değerle monoton olarak artmıştır.
Knutson vd., (2001)	Finansal ödül ya da finansal ceza tahmininin beynin ödül algılama merkezi olarak değerlendirilen Nucleus Accumbens çekirdeğinde (Nacc) oluşan nöral hareketliliği artırıp artırmayacağı hipotezini test edildiği	8 gönüllü katılımcı ile finansal ödül erteleme oyunu gerçekleştirilmiştir.	Artan ödül tahmini hem Nacc aktivasyonunu artırmış hem de katılımcıların kendi ifadeleri aracılığıyla ölçülen mutluluk düzeylerini artırırken finansal ceza tahmini iki metrikte de fark oluşturmamıştır

Tablo 5 (devamı)

Knutson vd., (2003)	MPFC'nin (medial prefrontal cortex) bölgesinin parasal ödül sonuçları tarafından tercihli olarak tepki gösterme olasılığı incelenmiştir	12 sağlıklı gönüllü ile finansal ödül erteleme oyun düzenlenmiştir.	Grup analizleri, ventral striatumun parasal ödül beklentisiyle aktif olurken, MPFC'nin bir bölgesinin bunun yerine pozitif finansal sonuçlara yanıt verdiğini göstermiştir.
Paulus vd., (2003)	Risk alma derecesinin insular kortekste aktivasyon derecesi ile ilişkili olduğu hipotezini incelenmiştir	17 sağlıklı katılımcı risk almaya yönelik geliştirilen doğaçlama senaryo süresince gözlemlenmiştir.	• Sağ insula (BA 13) aktivasyonu katılımcılar "güvenli" bir yanıt nispeten "riskli" bir yanıt seçtiğinde önemli ölçüde daha güçlüydü. • İnsula aktivasyonunun derecesi, cezalandırılan bir tepkinin ardından "güvenli" bir tepki seçme olasılığı ile ilgiliydi. • İnsula aktivasyonunun derecesi, araştırmadan uygulanan kişilik anketleri tarafından ölçülen katılımcıların zarardan kaçınma ve nevroitiklik derecesi ile ilgiliydi
Matthews vd., (2004)	Risk alma kararı verme sürecinde yer alan beyin devrelerini tespiti hedeflenmiştir.	12 sağlıklı katılımcı ile risk alma görevi uygulanmıştır.	Riskli tepkilere göre güvenli olanın seçilmesinden önceki hassasiyet, alt frontal korteks, üst temporal girus ve orta temporal girusta daha fazla aktivasyon üretirken; güvenli yanıtlara göre riskli olanın seçilmesinden önceki hassasiyetin medial frontal korteks, oksipital korteks, naCC ve kaudatta'nın daha fazla aktivasyon ürettiği gözlemlenmiştir

Tablo 5 (devamı)

McClure vd., (2004)	Time discounting kavramının nöral arka planını anlamak hedeflenmiştir.	14 katılımcı teslim tarihi farklı olan kararları değerlendirirken gözlemlenmiştir.	Limbik sistemin paralimbik korteks de dâhil olmak üzere orta beyin, dopamin sistemiyle ilişkili parçaları, hemen elde edilebilen ödülleri içeren kararlarda aktivasyon gösterirken lateral prefrontal korteks ve posterior parietal korteks bölgeleri, gecikmeden bağımsız olarak zamanlararası seçimlerle eşit olarak tepki göstermiştir. Ayrıca iki sistemin göreceli katılımı, katılımcılar daha uzun vadeli seçenekleri seçtiğinde daha büyük göreceli fronto-parietal aktivite ile doğrudan katılımcıların seçimleriyle ilişkili olduğu gözlemlenmiştir.
Knutson vd., (2005)	Beklenen değer kavramının arka planını anlamak için beklenen değeri hesaplayan nöral mekanizmalar anlaşılmasına çalışılmıştır.	14 sağlıklı katılımcı ile muhtemel finansal ödül erteleme senaryosu gerçekleştirilmiştir.	• Grup analizi sonuçlarına göre, subkortikal nükleus akumbens (nacc) beklenen kazanç büyüklüğü ile orantılı olarak aktive olmasına rağmen, kortikal mesial prefrontal korteksin (mpfc) ayrıca beklenen kazanç olasılığına göre aktive olduğu gözlemlenmiştir. • Bireysel fark analizleri, nacc aktivasyonunun katılımcı tarafından bildirilen pozitif haz alma ile ilişkili olmasına rağmen, mpfc aktivasyonunun olasılık tahminleri ile ilişkili olduğunu gözlemlenmiştir.
Kuhnen ve Knutson, (2005)	Beklentisel nöral aktivitenin bir finansal karar verme görevinde optimal ve optimal olmayan seçimleri tahmin edip etmeyeceği incelenmiştir	19 sağlıklı katılımcı, davranışsal yatırım tahsis stratejisi senaryosu uygulanmıştır.	Nucleus accumbens aktivasyonu, riskli seçimlerin yanı sıra risk arama hatalarından önce gelirken, anterior insula aktivasyonu, riskten kaçınma hatalarının yanı sıra risksiz seçimlerden önce geldiği gözlemlenmiştir

Tablo 5 (devamı)

Huettel vd., (2006)	Bireylerin risk ve belirsizlik tercihlerinin karar verme ile ilişkili beyin aktivasyonunu araştırılmıştır.	13 katılımcı ile risk durumunu göre seçenekler arsından tercih yapılmıştır.	Lateral prefrontal korteks içindeki aktivasyon belirsizlik tercihi ile öngörülürken, posterior parietal korteksin aktivasyonu risk tercihi ile öngörülmüştür
Yacubian vd., (2006)	Orta beyin dopaminerjik nöronları, insanlarda da ödülün tahmini ve değerlendirilmesi için bir sistem olarak varlığı sorgulanmıştır.	42 sağlıklı katılımcı ile araştırma yürütülmüş, 24 farklı katılımcı ile test amaçlı tekrarlanmıştır.	Ventral striatum sadece beklenen değerle kazançla ilgili kısmını temsil ederken buna karşılık, kayıpla ilgili beklenen değer ve ilişkili tahmin hatası amigdalada temsil edilmiştir.
Martino vd., (2006)	Framing (Çerçeveleme) Etkisinin nörobiyolojik arka planı anlaşılmasına çalışılmıştır.	20 üniversite öğrencisine framing deneyi uygulanmıştır.	Amigdaladaki artan aktivasyonun katılımcıların kazanç çerçevesinde riskten kaçınma ve kayıp çerçevesinde risk arama eğilimi ile ilişkilendirmiştir.
Preuschoff vd., (2006)	Beklenen getiri ve risk ilişkili olmayan biçimde nöral açıdan incelenmiştir.	Basit şans oyunu düzeni risk ve beklenen getiriyi ilişkisiz biçimde aynı anda değişmesini sağlayacak bir sistem kurularak 19 katılımcı ile gerçekleştirilmiştir.	Dopamin algılayıcı yapılardaki hareketlenmeler matematiksel parametrelerle ilişki göstermiştir. Bu hareketlenmeler 3 boyutlu ve 4 boyutlu açıdan farklılık göstermiştir, beklenen ödüle verilen yanıt ani biçimde oluşurken beklenen riske gecikmeli olarak karşılık verilmiştir. Beklenen ödül sırasında, ventral striatumdaki ve diğer subkortikal dopamin algılayıcı yapılardaki ilk aktivasyonun beklenen ödülle değiştiğini, ventral striatumdaki sonraki aktivasyonun riske karşı değiştiğini gözlemlenmiştir.

Tablo 5 (devamı)

Knutson vd., (2008)	Erotik resimler göstermek suretiyle ödüllendirici uyaranlara maruz bırakmanın finansal risk alma davranışını artırdığı hipotezi test edilmiştir.	15 heteroseksüel erkeğe görseller göstererek ardından finansal karar vermeleri istenmiştir.	Finansal risk almaya kısmen nacc aktivasyonundaki artışlar aracılık etmiştir.
Weber ve Huettel, (2008)	Riskli ve zamanlar arası seçimlerin uyandırdığı beyin aktivasyonları gözlemlenmeye çalışılmıştır.	12'si erkek 23 katılımcı risk ve vadesine göre değişken seçeneklerden tercihlerde bulunmuştur.	Risk içeren seçimler posterior parietal ve lateral prefrontal kortekslerde daha fazla aktivasyona neden olurken, gecikme içeren seçimler posterior singulat korteks ve striatumda daha fazla aktivasyon uyandırmıştır.
Knutson vd., (2008)	Endowment etkisinin nöral arka planının incelenmiştir.	24 katılımcı, satın alma, seçme veya satış koşulları altında 18 farklı fiyatla eşleştirilen altı ürünü değerlendirmiştir	Tercih edilen ürünlerin satın alma ve satma koşullarının birleşiminde daha fazla Nucleuss akumbens (nacc) aktivasyonu gösterirken, satın alırken ve satma durumundan düşük fiyatlara kıyasla daha fazla mesial prefrontal korteks (MPFC) aktivasyonu göstermiştir. Satış sırasında, tercih edilen ürünler için sağ insula aktivasyonu, endowment etkisinin bireysel farklılıklardan kaynaklanan duyarlılıkları öngördüğü fikrini oluşturmuştur
Christopoulos vd., (2009)	İki farklı deneyde, katılımcılar riskli ve güvenli seçenekler arasında seçim yaparken gözlemlenmiştir.	İlk deneyde 13 katılımcı, ikinci deneyde 14 katılımcılar riskli ve güvenli seçenekler arasında tercih yapmışlardır.	Alt frontal gyrus aktivitesinin düşük riskli ve güvenli seçeneklere yükseltilmesi, daha yüksek riskten kaçınma ile ilişkiliyken, Striatum değeri ve singulat risk yanıtları, riskli bir seçim olasılığını artırırken, alt frontal gyrus yanıtları ters bir ilişki göstermiştir

Tablo 5 (devamı)

Ballard ve Knutson, (2009)	Zamansal indirim kavramının nörobiyolojik arka planı anlaşılmaya çalışılmıştır.	16 sağlıklı katılımcı Zamansal indirimi görevini senaryosu boyunca gözlemlenmiştir.	Nucleuss accumbens (nacc), mesial prefrontal korteks (MPFC) ve posterior singulat korteks (PCC) aktivasyonunun gelecekteki ödül büyüklüğü ile pozitif olarak ilişkili olduğunu, dorsolateral prefrontal kortikal (DLPFC) ve posterior parietal kortikal (PPC) aktivasyonu, gelecekteki ödül gecikmesi ile negatif korelasyon sergilediği gözlemlenmiştir. Ayrıca, daha dürtüsel bireyler, gelecekteki ödüllerin büyüklüğüne göre azaltılmış nacc aktivasyonu ve MPFC, DLPFC ve PPC’de gelecekteki ödüllerin gecikmelerine karşı daha büyük devre dışı bırakmalar sergilemiştir
Samanez-Larkin vd., (2010)	Finansal kararlardaki yaş farklılıklarının rolü incelenmiştir.	110 katılımcı ile yatırım oyunu senaryosu kapsamında deney icra edilmiştir.	Yaşlı yetişkinler riskli varlıkları seçerken genç yetişkinlere göre daha verimsiz seçimler yapmıştır. Bu yaşa bağlı etkiye, Nucleuss akumbens aktivitesindeki geçici değişkenliğin nöral bir ölçüsü aracılık etmiştir.
Burke vd., (2010)	Sürü etkisinin karar verme sürecindeki rolünün incelenmiştir.	17 katılımcı ile deneysel hisse piyasasından alım-satım gerçekleştirilmiştir.	Ödül işlemede yoğun olarak yer alan bir alan olan ventral striatumdaki aktivitenin diğer insanların kararlarının gözlemlenmesinden kaynaklanan katılımcıların kararları üzerindeki etki derecesini izlediği gözlemlenmiştir

Tablo 5 (devamı)

Mohr vd., (2010)	Yatırım davranışının altında yatan nörobiyolojik süreçleri tanımlamak için iki temel riskli karar verme modeli olan fayda temelli model ve riske dayalı getiri modelinin nöral açıdan ne kadar tutarlı olduğu incelenmiştir.	19 katılımcı ile getiri akışları uyarıcı olarak kullanılarak yeni bir yatırım kararı görevi uygulanmıştır	Ön insulada risk ve beyin aktivitesi arasında gözlemlenen korelasyon, risk-getiri modellerini fayda temelli modellerden daha verimli olarak nitelenmesini sağlamıştır. Ayrıca genellikle değer ve ödül bağlamında nöral aktivasyon gözlemlenen iki taraflı dlpfc, pcc, vlpc ve mpfc’de oluşan nöral aktivitenin değer ve getiri ile birlikte değiştiği gözlemlenmiştir.
Kim vd., (2011)	Beynin fiziksel ödüllerle ve finansal ödüllere verdiği tepkinin benzeşimi incelenmiştir.	18 sağlıklı katılımcı parasal para kazanma veya para kaybetme sonuçlarının ve hoş olan ve hoş olmayan elma suyu sonuçlarının farklı büyüklüklerini elde etmek için basit bir ödül tabanlı eylem seçme görevi gerçekleştirmişlerdir	Meyve suyu ve para ödülü sonuçları beklentisi sırasında ventromedial prefrontal korteks (vmPFC) içinde kısmen örtüşen değerle ilgili aktivite gözlemlenmiştir. Sağ ön insula’ da da benzer sonuçlar bulundu, ancak bu bölge artan beklenen ödülün bir fonksiyonu olarak negatif korelasyonlar göstermiştir. Bu sonuçlar, vmPFC ve anterior insulanın, bu bölgelerde beklenen sonuçların değeri için ortak bir para biriminin varlığıyla tutarlı olarak, beklenen değerın örtüşen temsillerini içerdiğini göstermektedir.
Baddeley vd., (2012)	Finansal davranışta oluşan sürü davranışını bireysel farklılıklar ve nöroekonomik açıdan incelenmiştir.	17 sağlıklı katılımcı ile deneysel bir finansal piyasada alım-satım gerçekleştirilmiştir.	Amigdala aktivasyonu ile kitleye uyum davranışı olasılığı arasında güçlü bir şekilde anlamlı bir ilişki olduğu tespit edilmiştir. Bireysel farklılıkların, beynin genellikle sosyal karar verme ile ilişkilendirilen bir alanı olan amigdaladaki aktivasyonlarla güçlü bir şekilde ilişkili olduğu, bireysel farklılıkların kitleye uyum kararları sırasında amigdala aktivasyonları ile de güçlü bir şekilde ilişkili olduğu gözlemlenmiştir.

Tablo 5 (devamı)

Brooks vd., (2012)	Disposition effect-elden çıkarmama etkisi nörobilimsel açıdan incelenmiştir.	33 katılımcı varlık satışı deneyine katılmıştır.	Risk tutumu ile ilişkili olduğu tespit edilen MPFC’da elden çıkarmama etkisi ile alakalı bir aktivasyon olmadığı gözlemlenmiş ancak elden çıkarma etkisi ile beynin ödül değerlendirme merkezinde finansal işlemlere ilişkin bir etkileşim gözlemlenmemiştir.
Wu vd., (2011)	Çarpık kumarların deneklerin sinirsel aktiviteleri, kendi bildirdikleri duygusal tepkileri ve sonraki tercihleri üzerindeki etkisi araştırılmıştır.	19 katılımcı ile şans oyunu simülasyonu deneyi gerçekleştirilmiştir.	Çarpık sonuçlar simetrik sonuçlardan daha fazla ön insula aktivasyonuna neden olmuş ve pozitif çarpık sonuçlar özellikle negatif çarpık sonuçlardan daha fazla Nucleus accumbens (nacc) aktivasyonu ortaya çıkarmıştır.
Zeng vd., (2013)	Batık maliyet etkisinin nöral arka planını anlaşılmaya çalışılmıştır.	27 katılımcı ile deney gerçekleştirilmiştir.	Daha yüksek batık maliyet, yalnızca risk almayla ilgili olan lateral frontal ve parietal korteks aktivitesini arttırırken, artan düşük maliyet esas olarak striatum ve medial prefrontal korteks aktivitesini arttırmıştır. Hem batık maliyete hem de artan maliyete yanıt veren örtüşen beyin bölgeleri bulunmamıştır
Canessa vd., (2013)	Seçim-sonuç beklentisinin nöral temellerindeki bireyler arası farklılıkları ele almak amacıyla kayıptan kaçınma üzerine odaklanmıştır.	56 katılımcı ile framing deneyi uygulanmıştır.	Bireysel düzeyde, kayıptan kaçınma hem limbik yapıdaki tepkilerde hem de amigdala-talamus-striatum yapısal ağında kaçınma davranışına aracılık eden “çıktı” merkezci amigdala çekirdeklerinin parasal performansla negatif olarak ilişkili olan gri madde hacminde gözlemlenmiştir

Tablo 5 (devamı)

Lohrenz vd., (2013)	Sürü içgüdülerinin sinirsel ve davranışsal tepkileri incelenmiştir	125 katılımcı ve 3 deney aracılığı ile piyasa davranışlarına paralellik deneyi gerçekleştirilmiştir.	- Katılımcılar, başka bir yatırımcının piyasanın nasıl hareket edebileceğine dair hiçbir ekstra bilgiye sahip olmamasına rağmen yatırımlarını ilişkilendirmektedir. - Bu davranışsal sonuçlar, başka bir yatırımcının davranışı hakkında bilgi ortaya çıktığında, bu piyasa hakkındaki tüm yararlı bilgiler zaten gösterildikten sonra gerçekleşse bile, ödül ve öğrenme ile ilgili beyin bölgelerinde büyük, parametrik tepkiler gösteren sinirsel verilerle desteklenmektedir.
Barton vd., (2014)	Borsanın Şirket kazanç haberlerine verdiği tepkinin arkasındaki nöral süreç araştırılmıştır.	Halka açık 60 şirket tarafından açıklanan hisse başına kazancı öğrenen 35 yetişkin yatırımcının ventral striatumdaki sinirsel aktivite gözlemlenmiştir	Beyin tepkisinin büyüklüğü, riske göre ayarlanmış hisse senedi getirileri ve örnek firmalarımız için kazanç duyuruları sürecinde anormal işlem biçimi arasında güçlü bir ilişki tespit edilmiştir
Haller ve Schwabe, (2014)	Batık maliyet kavramının nöral arka planı anlaşılmasına çalışılmıştır.	28 katılımcı oluşturulmuş bir yatırım seçenekleri tercihi deneyine katılmıştır.	Önceki yatırımların ventromedial prefrontal korteksin (vmPFC) mevcut karar vermeye katkısını azalttığını ve vmPFC aktivitesindeki bu azalmanın batık maliyet etkisi ile ilişkili olduğunu tespit edilmiştir
Ogawa vd., (2014)	Finansal balonlar sırasında oluşan davranışların sinirsel temelini sanal bir borsada işlem yapan katılımcılar gözlemlenmiştir.	14 katılımcı iki adet finansal balon olarak tanımlanmamış hisse senedi ve bir adet finansal balon olarak tanımlanmış hisse senedi ile sanal bir borsada işlem yapmıştır.	İşlevsel bir bağlantı analizi, DLPFC ve IPL arasındaki bağlantının yalnızca balon sırasında diğer bağlantılarla karşılaştırıldığında baskın olduğunu göstermiştir.

Tablo 5 (devamı)

Paulus vd., (2003)	Risk alma derecesinin insular korteksteki aktivasyon derecesi ile ilişkili olduğu hipotezini incelenmiştir.	17 sağlıklı katılımcı riskli getirileri ölçmek için oluşturulan bir senaryo dâhilinde gözlemlenmiştir.	• Sağ insula (BA 13) aktivasyonu, katılımcılar “güvenli” bir yanıt nispeten “riskli” bir yanıt seçtiğinde önemli ölçüde daha güçlüydü. • İnsula aktivasyonunun derecesi, cezalandırılan bir tepkinin ardından “güvenli” bir tepki seçme olasılığı ile ilgiliydi. • İnsula aktivasyonunun derecesi, TCI ve NEO kişilik anketleri tarafından ölçülen katılımcıların zarardan kaçınma ve nevroitiklik derecesi ile ilgiliydi.
Gilaie-Dotan vd., (2014)	Karar vericilerinin temel tercihlerini tahmin etmek için insan beyninin anatomik özelliklerinin kullanılıp kullanılamayacağı hipotezi test edilmiştir.	İlk araştırmada 28 ve ikinci araştırmada 33 kişi risk tutumları nicelleştirilip ve standart nörobiyolojik araçlar kullanarak tüm beyin alanlarındaki gri madde kortikal hacmini nicelleştirilerek incelenmiştir.	Tüm beyin analizi, sağ posterior parietal korteksteki bir bölgenin gri madde hacminin, bireysel risk tutumlarını önemli ölçüde öngördüğünü ortaya koymuştur. Bu bölgede daha yüksek gri madde hacmine sahip katılımcılar daha az riskten kaçınma sergilediler
Frydman vd., (2014)	Yatırımcı davranışını “gerçekleşme fayda” teorisi üzerinde test etmek için nöral aktivite ölçümlerini kullanmışlardır.	25 katılımcı ile yapay bir piyasada işlem yaparken gözlemlenmek suretiyle deney gerçekleştirilmiştir.	Seçeneklerin değerini kodladığı bilinen bir alan olan ventromedial prefrontal korteksteki nöral aktivitenin potansiyel finansal faaliyetin sermaye kazançları ile ilişkili olduğu ancak beklenen getiri ile ilişkili olmadığı gözlemlenmiştir.

Tablo 5 (devamı)

Smith vd., (2014)	Fiyat balonlarının oluştuğu ve çöktüğü deneyssel varlık piyasalarında katılımcıların nöral aktiviteleri incelenmiştir.	16 deneyssel çekimde 320 katılımcı deneyssel bir finansal piyasada işlem yaparken gözlemlenmiştir.	Yüksek NAcc aktivitesi, gelecekteki düşük getiriler ve daha yüksek çöküş olasılığı ile ilişkilidir. Bu nedenle, deneylerimizdeki NAcc aktivitesi, fiyatlardaki zirve noktasına yakın coşku ve irrasyonel coşkunun tarihsel hesaplarıyla tutarlı olan fiyat balonları için bir gösterge sağlıyor gibi görünmektedir. Bir başka nöro-davranışsal bulgu da, ön insuladaki sinirsel aktivite yükseldiğinde işlem performansı ile satış arasında pozitif bir ilişki olmasıdır.
Nasiriavanaki vd., (2015)	Bireyler arası farklılıkların risk alma davranışında nasıl bir rol oynadığı araştırılmıştır.	48 katılımcı, balon analog risk görevi (bart) uygulaması yapıldı.	Senaryo skoru ile anterior insuladaki gri madde hacminin boyutu arasında olumlu ilişki gözlemlendi.
Fujino vd., (2016)	Temel insan kişiliğinin ölçümleriyle batık maliyetlerin neden olduğu sinirsel tepkiler araştırılmıştır.	35 katılımcı ile fMRG 'da batık maliyet deneyi uygulanmıştır.	Bireysel kayıptan kaçınma ile bilateral posterior insulada ve ayrıca sol medial frontal girusta gri madde hacmi arasında negatif bir korelasyon olduğunu gözlemlenmiştir. Bu nedenle, daha yüksek kayıptan kaçınma, bu beyin bölgelerindeki daha düşük gri madde hacmi ile ilişkilidir

Tablo 5 (devamı)

Markett vd., (2016)	Yapısal beyin görüntülerine voksel bazlı morfolometri uygulayarak, beyin yapısı ve kayıptan kaçınma ilişkisi incelenmiştir.	41 sağlıklı katılımcıda yapısal beyin görüntülerine voksel tabanlı morfolometri uygulanmıştır.	Bireysel kayıptan kaçınma ile bilateral posterior insulada ve ayrıca sol medial frontal girusta gri madde hacmi arasında negatif bir korelasyon olduğunu gözlemlenmiştir.
Majer vd., (2016)	Aktif beyin bölgelerini tanımlamak için: küme, tahmin, aktivasyon ve karar yöntemi (CAED) olarak yeni bir teknik incelenmiştir.		Sıklıkla kullanılan Genel Doğrusal Model (GLM) ile karşılaştırıldığında daha az sayıda hipotez testi ile test edilen birim içinde daha yüksek bir sinyal-gürültü oranı elde etmişlerdir.
Raggetti vd., (2017)	Farklı beyin bölgelerinin yaş, uzmanlık, psikolojik profil gibi faktörler açısından nasıl modüle edildiğini tespit etmek amacıyla gerçek borsa işlemi gerçekleştiren finans profesyonellerinin kendi finansal kaynaklarını kullanarak verdikleri bireysel kararların sinirsel bağıntıları incelenmiştir.	20 finansal trader kendi fonlarıyla işlem yaparken gözlemlenmiştir.	Riskten kaçınan katılımcılar, risk arayanlara göre daha düşük bir ortalama ekonomik değere sahip, ancak daha yüksek bir gerçekleşme oranına sahip daha az sayıda finansal işlem gerçekleştirmiştir. Kendilerini çok özgüvenli olarak tanımlayan katılımcılar hem nükleus akumbens çekirdeği hem de dIPFC'nin aktivasyonunun daha düşük veya hiç olmadığı gözlemlenirken, daha refleksif katılımcılar stratejik karar vermede yer alan alanlarda daha fazla aktivasyon göstermiştir.

Tablo 5 (devamı)

Li vd., (2017)	Çerçeveleme etkisinin nöral arka planı meta analizi yapılarak araştırılmıştır.	143 insan katılımcının fonksiyonel manyetik rezonans görüntüleme verileri nöro görüntüleme çalışmasından elde edilen 8000 meta-analitik veriyle entegre edilerek kaynak çerçeveleme ön yargıları değerlendirilmiştir	Duygu ve kontrol arasındaki bir rekabet alanı olarak kazanç-kayıp çerçevesinin yaygın yorumunun aksine bu etkinin karar çerçeveleri arasındaki farklı bilişsel katılımdan kaynaklandığı gözlemlenmiştir.
Häusler vd., (2018)	Finansal işlem yapma tecrübesinin beyin davranışları üzerindeki etkisi incelenmiştir.	157 erkek yapay bir deneysel piyasada işlem yaparken gözlemlenmiştir.	Riskli ve güvenli seçimlerin değerlendirilmesi sırasında ön insula'daki aktivitenin, katılımcıların kendilerinin beyan ettikleri finansal işlem tecrübesi ile ilişkili olduğu gözlemlenmiştir
Rao vd., (2018)	Risk almanın kalıtsallığını ve riske bağlı beyin aktivasyonundaki bireysel varyasyon üzerindeki genetik etkiyi araştırılmıştır.	244 çift genç yetişkin ikize voksel düzeyinde beyin görüntüleme analizi uygulanmıştır.	Riskle ilgili beyin aktivasyonu üzerinde orta düzeyde bir genetik etki tespit edilmiştir. Ayrıca aktif seçim durumunda sol insula, sağ striatum ve sağ superior parietal lobülde risk alma davranışı ile riske bağlı beyin aktivasyonu arasında orta düzeyde bir genetik korelasyon gözlemlenmiştir.

Tablo 5 (devamı)

Zhang vd., (2018)	Katılımcıların zamansal indirgeme görevleri gerçekleştirirken karar verme sürecine dâhil olan hem kazanç hem de kayıp alanları arasındaki işlevsel etkileşim araştırılmıştır.	20 tane sağlıklı katılımcıya zamansal indirgeme görevi uygulanmıştır.	Kazanımlar özellikle medial prefrontal ve orbitofrontal korteksler dâhil olmak üzere medial bölgelerde değerlendirilirken kayıplar lateral dorsolateral prefrontal kortekste değerlendirilmiştir. Anında ödül veya ceza durumunun, dorsolateral prefrontal korteks ile kazanç anında, mezolimbik bölgeler kayıp anında ise medial prefrontal korteks, anterior singulat korteks ve insula gibi farklı bölgeler arasındaki fonksiyonel etkileşimleri modüle ettiği gözlemlenmiştir.
Ramchandran vd., (2020)	Yaşlanan bir grupta zekâ ve karar vermenin nöroanatomik bağıntılarını inceleyerek yaşlanmanın nörobiyolojisi bağlamında karar verme yetkinliği araştırılmıştır.	39 katılımcı ile Iowa şans oyunu uygulaması yapılmıştır.	Sol rostral anterior singulatin kalınlığı yaş ve deneyimsel duygusal zekâ arasındaki ilişkiye aracılık ederek sağ transverse temporal gyrusun kalınlığı, Iowa şans oyunu deney senaryosunda öğrenme oranına aracılık etmiştir.
Carbo-Valverde vd., (2020)	Dijital finansal kanalların ve araçların kullanım kalıplarının psikolojik ve biyolojik göstergelerle ilişkili olup olmadığı araştırılmıştır.	121 katılımcı ile yürütülmüş araştırmada katılımcılar video izletilmiş, güven oyunu ve risk oyunu gerçekleştirilmiştir.	Yüksek ve düşük kullanım sıklığına sahip kullanıcıların beyin fonksiyonlarında ve ayrıca hacim değerlerinde farklılıklar gözlemlenmiş, dijital finansal hizmetlerin daha yüksek kullanım sıklığı, güvensizlikle bağlantılı beyin aktivasyonu ile ilişkilendirilmiştir.

Tablo 5 (devamı)

Sunderaraman vd., (2021)	Finansal karar verme ve finansal farkındalığın bilişsel kabiliyetler ve kortikal kalınlıkla bağlantısı incelenmiştir	59 katılımcıya standartlaştırılmış finansal karar verme ve biliş ölçümlerinden elde edilen sonuç verileri anatomik beyin yapısı kalınlıklarıyla karşılaştırılmıştır	Kalınlık ve finansal karar verme arasında anlamlı bir ilişki bulunamamış, finansal farkındalık ve hafıza farkındalığı açısından ortak ilişki sergileyen sağ hemisphere'nin zamansal kalınlık bölgeleri ortak bir farkındalık alt katmanı fikrini ortaya çıkarmıştır
Ortiz-Teran vd., (2021)	Finansal yatırım mesleki tecrübesinin beyin anatomisi üzerindeki etkisi incelenmiştir.	16 kıdemli yatırım ve 15 başlangıç düzeyi yatırımcı beyin anatomisi açısından gözlemlenmiştir.	Kıdemli yatırımcıların dopamin ile ilgili yollarda daha yüksek gri madde hacmi ve artan yapısal beyin bağlantısının yanı sıra, ödül işlemede rol oynayan adrenalin ve noradrenalin biyosentezi (SLC6A3, TH ve SLC18A2) ve finansal işlem sırasında bedensel stres tepkileri ile işlevsel olarak ilişkili bir dizi gen sergilediği gözlemlenmiştir.
Guttman vd., (2021)	Yaş ve kayıptan kaçınma davranışı arasındaki ilişki incelenmiştir.	Yaş aralığı 17-54 yaş aralığında dağılan 106 sağlıklı katılımcı kayıptan kaçınma görevini gerçekleştirmiş, 78 kişilik bir alt grubun fMRG analizi yapılmıştır.	Kayıptan kaçınma, genç erişkinlikte azalırken orta yaşta artan eğrisel bir yörünge izlemiştir
Stallen vd., (2021)	Tahmin edici, durumsal duygusal beyin aktivitelerinin hisse senedi fiyatlarındaki toplam değişiklikleri tahmin edip edemeyeceği test edilmiştir	İlk deneyde 34 kişi, test amaçlı ikinci deneyde 39 kişi, geçmiş performanslarını gördükleri hisselerle yatırım yapıp-yapmamaya karar verirken gözlemlenmiştir.	Nacc aktivitesinin hisse senedi fiyat yönünü tahmin ettiğini, anterior insula (AIns) aktivitesinin ise hisse senedi fiyat çekilmelerini, dalgalanmalarını tahmin ettiği gözlemlenmiştir.

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

3. DENEYSEL İSLAM İKTİSADI: BİR NÖROFİNANS DENEYİ

3.1. Araştırmanın Konusu ve Amacı

Bu araştırmada, bireysel hayatında dini aidiyet hissedenden Müslüman bireylerin finansal karar oluşturma süreci fMRG (fonksiyonel manyetik rezonans görüntüleme) cihazıyla gözlemlenmiştir. Sıfır risk içeren, İslami kurallara göre yasak (haram) ve teşvik edilen (helal) finansal ödüllerin teklif edildiği süreçlerden oluşan deneysel senaryo sürecinde, katılımcıların finansal tekliflerle karşılaştıklarında karar vermek için oluşturdukları nöral hareketler fMRG cihazı aracılığıyla kayıt altına alınmıştır.

Nörofinans çalışmaları özelinde deneysel ekonomi ve İslam ekonomisi çalışmaları arasında bağlantı kurmak amacıyla Müslüman ekonomik karar vericinin matematiksel olarak eşit, dini-kültürel açıdan farklı finansal unsurlar söz konusu olduğunda sergilediği ödül ya da ceza algılama davranışı nörobilimsel araçlarla gözlemlenmiştir. Müslüman ekonomik karar vericinin karar sürecini daha iyi anlamak için deneysel ekonomi beraberinde ekonomik analiz sürecine dâhil olan sinirbiliminin öğretilerinden faydalanılmıştır.

Deneysel İslami finans çalışmaları kategorisinde, nöro-İslami finans alt alanında bir ilk olma özelliği barındıran araştırmanın Müslüman karar vericinin karar oluşturma sürecinin aydınlatılmasını konu edinen sonraki çalışmalara öncülük etmesi hedeflenmektedir. Ayrıca finansal dâhil olma çalışmalarında Müslüman nüfusun yoğun yaşadığı ülkelerde sıklıkla karşılaşılan dini ilkelere uygun olmama nedenli finansal dâhil olmama çalışmalarına nörobilimsel açıdan katkı sağlaması amaçlanmıştır.

Araştırma alan yazında ilk olma özelliğine sahip olduğu için daha yüksek detay elde etmek amacıyla EEG yöntemi yerine fMRG cihazı tercih edilmiştir.

3.2. Araştırmanın Metodu

Araştırma, alanyazında ilk olması sebebiyle 4 boyutlu görüntü avantajı sağlayan fonksiyonel manyetik rezonans görüntüleme metodu tercih edilmiştir. Bu amaçla Karadeniz Teknik Üniversitesi, Farabi Hastanesinde aktif hâlde bulunan SİEMENS- MAGNETOM Skyra 3 TESLA görüntüleme cihazından faydalanılmıştır.

3.3. Araştırmanın Hipotezleri

Araştırmanın amacı dini hassasiyeti olan bireyleri finansal kararlarını oluşturma esnasında gözlemektedir. Bu gözlemlerden elde edilecek veriler neticesinde alan yazında “homo-Islamicus” olarak ifade edilen karar verici tipolojisini test etmeye yönelik bulgu oluşturulması amaçlanmıştır.

Bu gözlemler neticesinde, ekonomik karar verici Müslüman birey, finansal fayda söz konusu olduğu karar verme safhasında salt finansal girdi-çıktı ekseninde seçenek analizi yapmayıp finansal girdi-çıktı ve dini ilkelere uygunluk biçiminde 3 boyutlu bir değerlendirme algoritması uyguladığı hipotezi test edilmiştir.

3.3. Araştırmanın İzinleri

Araştırmanın yürütülmesi için alınması gereken iki adet izin vardır.

3.3.1. MR Cihazını Kullanma İzni

Karadeniz Teknik Üniversitesi, Farabi Hastanesinde konuşlu bulunan MR makinesini kullanmak için gerekli izin Karadeniz Teknik Üniversitesi, Tıp Fakültesi Radyoloji Anabilim dalının 18.05.2021 tarihli E-18814514-010.99-20000 sayılı kararınca sağlanmıştır.

3.3.2. Etik Kurul İzni

Etik kurul izin belgesi Karadeniz Teknik Üniversitesi, Sosyal ve Beşerî Bilimler etik kuruluna yapılan başvuru neticesinde söz konusu kurulun 16.12.2021 tarihli E-26014373-050.06.04-196194 sayılı kararınca sağlanmıştır.

3.4. Araştırmanın Yöntemi

Deneyisel ekonomi literatürü, ekonomik ve sosyal hayatı dinden izole biçimde anlamaya çalışan klasik ekonomi literatürüyle kültürdaşlık sahibidir. Dolayısıyla ana akım deneyisel ekonomi senaryolarında dini hassasiyetin karar verme sürecindeki rolünü gözlemlemeye yönelik bir deneyisel senaryo tespit edilmemiştir. Bu araştırmanın deneyisel senaryosu araştırmacı tarafından tasarlanmıştır.

Araştırmanın amacı, Müslüman karar verici bireylerin finansal çıktıların matematiksel ve ekonomik olarak eşit ancak dini açıdan farklı kategorik özelliklere sahip olması durumunda klasik ekonomik rasyonalite varsayımlarını ve İslam ekonomisinin temel varsayımlarını ihlal edip etmediğini test etmektir.

İslami finans ve nörofinans kesişiminde ilk olan bu çalışmada, söz konusu kavramlar ekseninde bulgusal açıklayıcılığı netleştirmek amacıyla deneysel sürece finansın temel kavramları olan risk ve riske göre getiri dâhil edilmeyerek salt sıfır riskli finansal ödüller etrafında deneysel senaryo oluşturulmuştur.

3.5. Deney Paradigması

Deney senaryosu, 3 aşamalı görev aşamalarından oluşmak üzere 60 farklı parçadan oluşturulmuştur. 10 ödül haram finansal ödül, 10 ödül helal finansal ödül olarak tanımlanmış ve katılımcılara Tablo 6 ve Tablo 7’de gösterildiği şekilde teklif edilmiştir:

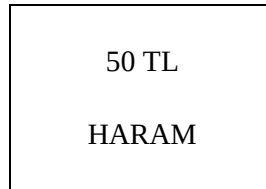
Tablo 6: 50 TL tutarında dini açıdan helal ödülü belirtmek için faydalanılan görsel biçimi.



Finansal ödüller, helal ve haram ödüller gelişi güzel biçimde sunulmak üzere Tablo 8’de gösterildiği biçimde 20 TL, 35 TL, 50 TL, 65 TL, 80 TL tutarlarında organize edilmiştir. Deney boyunca her bir katılımcıya 500 TL helal finansal ödül, 500 TL haram finansal ödül olmak üzere toplamda 1000 TL finansal ödül teklif edilmiştir.

Deney çekimlerinin gerçekleştirildiği 24.3.2022-06.04.2022 tarihleri arasında 1000 TL toplam ödül miktarı yaklaşık olarak 67,5 Amerikan dolarına denk gelmekteydi.

Tablo 7: 50 TL tutarında dini açıdan haram ödülü belirtmek için faydalanılan görsel biçimi.



Toplam 20 ödülден oluşan deneysel senaryo, 60 slayt sunusuyla 3 parçadan oluşan deney sunuları ile organize edilmiştir. Her sunuda bir adet kaçınıcı ödül olduğunu gösteren görüntü, bir adet ödülün miktarını ve dini statüsünün yazılı olduğu görüntü ve bir adet düşünmeleri için uygun zaman olduğunu belirten görüntü bulunmaktadır.

Deney süresinde teklif edilen ödüller tamamen gerçek finansal ödüller olup, çekimler biter bitmez katılımcıların kararına göre ödül miktarı nakit olarak tebliğ edilmiştir. Ödüller bireylere takdim edildiği için faturalandırmak mümkün olmadığı için herhangi bir destekleyici kuruluştan fon yardımı alınmamıştır. Bütün finansal ödüller tez sahibinin sosyal çevresi tarafından oluşturulan bir bilimsel destek fonu aracılığıyla sağlanmıştır.

Tablo 8: Teklif edilen ödüllerin adeti ve finansal tutarları şu şekilde dağılmaktadır.

	2 Adet	2 Adet	2 Adet	2 Adet	2 Adet	Toplam
Helal Ödül	20 TL	35 TL	50 TL	65 TL	80 TL	500 TL
Haram Ödül	20 TL	35 TL	50 TL	65 TL	80 TL	500 TL

Ödüller, Tablo 9 ve Tablo 10’da belirtilen zaman ve akış grafiği doğrultusunda sunulmuştur.

Tablo 9: Helal ödüllerin teklifinde faydalanılan deney sunu süreçleri

X.TUR		X TL HELAL		KARAR
2-3 saniye gösterim süresi		3-4 saniye gösterim süresi		3-4 saniye gösterim süresi

Tablo 10: Haram Ödüllerin Teklifinde Faydalanılan Deney Sunu Süreçleri

Y.TUR		Y TL HARAM		KARAR
2-3 saniye gösterim süresi		3-4 saniye gösterim süresi		3-4 saniye gösterim süresi

3.6. Örneklem Seçimi ve Katılım Kriterleri

Araştırma konusu gereği, dini hassasiyeti görece daha yüksek düzeyde olan ekonomik karar vericiler araştırmanın hedef katılımcı kitlesini oluşturmaktadır. Bu amaçla araştırma sorumlusunun sosyal çevresi üzerinden, kartopu metodu kullanarak katılımcılar bulunmuştur. Bu amaçla dini hassasiyeti yüksek ve deney katılımcısı olmak isteyen gönüllü katılımcılar ihtiyacımız olduğu belirtilmiş ve verilen olumlu yanıtlar üzerinden süreç gerçekleştirilmiştir.

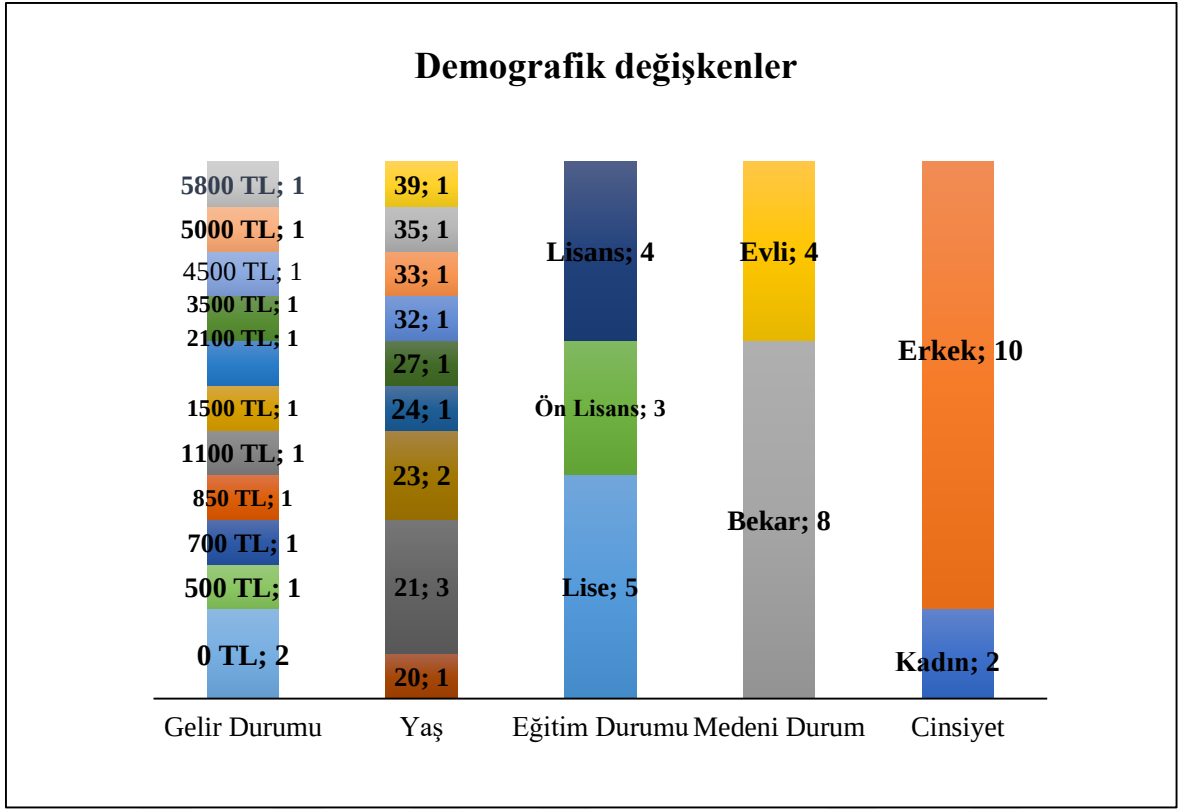
Solak bireyler, herhangi bir nörolojik ameliyat ya da ilaç kullanma geçmişi, kapalı alan fobisi olan bireyler araştırmaya dâhil edilmemiştir.

3.7. Demografik Değişkenler

Deneye katılmaya gönüllü olan katılımcıların dini davranış profilleri, deney gerçekleştirilmeden önce anket formu yardımıyla kayıt altına alınmıştır ve tablo 11’de ifade edilmiştir.

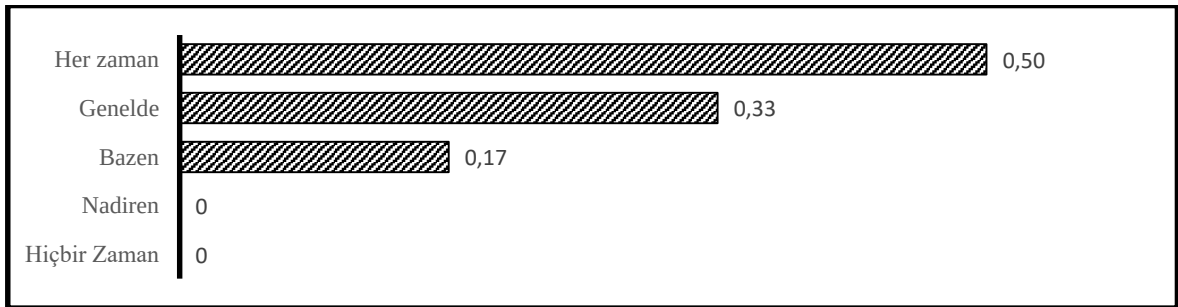
- Araştırma çekimleri 10 erkek, 2 kadın olmak üzere toplam 12 gönüllü katılımcı ile gerçekleştirilmiştir.
- Katılımcıların 8’i bekâr, 4’ü evli bireylerden oluşmaktadır.
- Katılımcı yaş aralığı 20-39 arasında değişmekte olup yaş ortalaması 26,6 olarak gerçekleşmiştir.
- Katılımcılara son mezun oldukları eğitim düzeyi sorulduğunda, 4 lisans mezunu, 5 lise mezunu ve 3 ön lisans mezunu biçiminde bir dağılım gözlemlenmiştir.
- Katılımcıların aylık ortalama gelir düzeyi sorulduğunda, 5800 TL ile 500 TL arasında, ortalama (n=10) 2130 lira olacak biçimde bir dağılım gözlemlenmiştir.

Tablo 11: Demografik değişkenlerin dağılımının tablosu.



Katılımcılara “Ne sıklıkla günlük ibadetlerinizi gerçekleştirirsiniz?” biçiminde sorulan soruya Tablo 12’de ifade edildiği biçimde 6 katılımcı günlük ibadetlerini her zaman gerçekleştiririm biçiminde yanıt verirken 4 katılımcı günlük ibadetlerini genelde gerçekleştirdiğini ifade etmiş, 2 katılımcı da günlük ibadetlerini bazen gerçekleştirdiklerini beyan etmişlerdir.

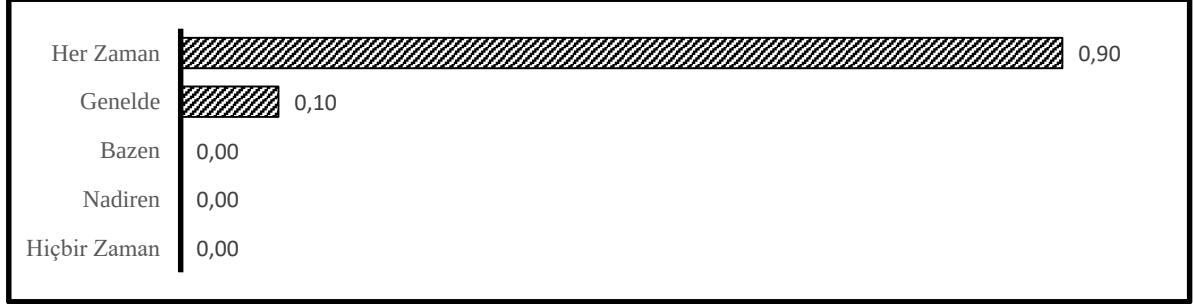
Tablo 12: Ne sıklıkla günlük ibadetlerinizi gerçekleştirirsiniz?



Katılımcılara, Müslümanlar için tematik anlamı açısından da oldukça önemli bir yeri olan Cuma namazı açısından dini tutumlarını değerlendirmek amacıyla sorulan “Cuma namazlarına düzenli olarak katılır mısınız?” sorusuna, Tablo 13’de ifade edildiği biçimde sadece erkek

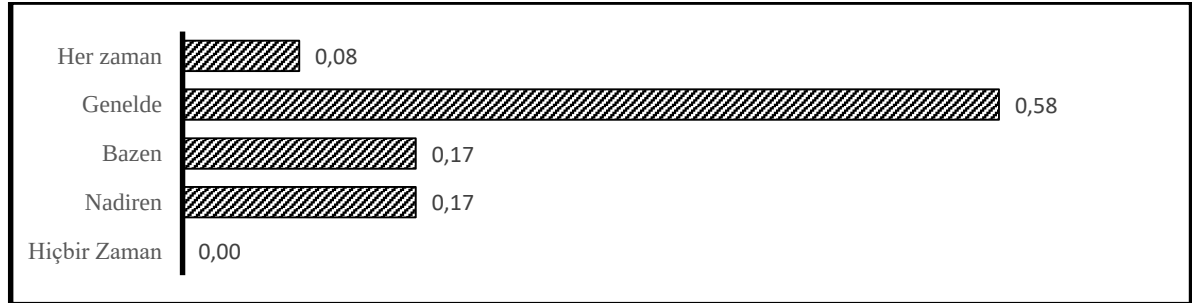
katılımcılar yanıt vermiş olup 9 katılımcı her zaman katıldıklarını ifade etmiş,1 katılımcı da genelde katıldığını ifade etmiştir.

Tablo 13: Cuma namazlarına düzenli olarak katılır mısınız?



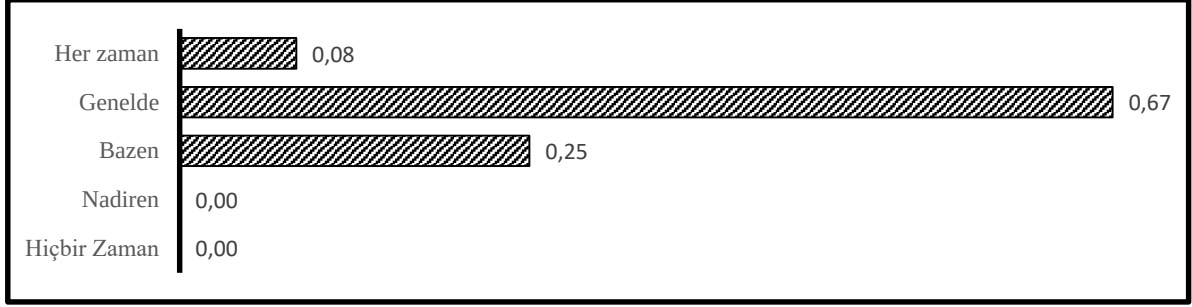
Katılımcılara “Özel hayatınızda dini uygulamaları tamamen gerçekleştirdiğinizi düşünüyor musunuz?” biçiminde sorulan soruya, Tablo 14’te gösterildiği biçimde 7 katılımcı genelde gerçekleştirdikleri biçimde yanıt vermiş, 1 katılımcı her zaman gerçekleştirdiği biçimde yanıt vermiş, 2 katılımcı bazen gerçekleştirdiği biçimde yanıt vermiş ve 2 katılımcı nadiren gerçekleştirdiği biçimde yanıt vermiştir.

Tablo 14: Özel hayatınızda dini uygulamaları tamamen gerçekleştirdiğinizi düşünüyor musunuz?



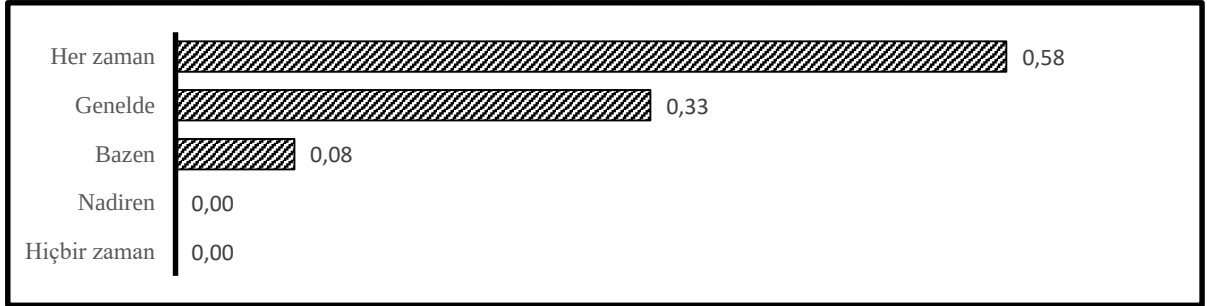
Katılımcılara “Özel hayatınızda dini yasaklara tamamıyla uyduğunuzu düşünüyor musunuz?” biçiminde sorulan soruya, tablo 15’de gösterildiği biçimde 8 katılımcı genelde gerçekleştirdikleri biçimde yanıt vermiş, 1 katılımcı her zaman biçiminde yanıt vermiş, 3 katılımcı bazen biçiminde yanıt vermiştir

Tablo 15: Özel hayatınızdı dini yasaklara tamamıyla uydüğunuzu düşünüyor musunuz?



Katılımcılara “Bireysel ekonomik meselelerde dini kurallara (faiz, zekât, sadaka, fitre vb.) uymaya gayret eder misiniz?” biçiminde sorulan soruya, Tablo 16’da gösterildiği biçimde 7 katılımcı her zaman 4 katılımcı genelde ve 1 katılımcı bazen biçiminde yanıt vermiştir.

Tablo 16: Bireysel ekonomik meselelerde dini kurallara (faiz, zekât, sadaka, fitre vb.) uymaya gayret eder misiniz?



3.8. Çekim sırasından yapılanlar

Bütün çekimler aynı gün içinde yapılmamış olup katılımcıların ve Karadeniz Teknik Üniversitesi Farabi Hastanesinde konuşlu bulunan MR cihazının uygunluk takvimine göre 3 kişiden kalabalık olmayacak gruplar biçiminde kısım kısım yapılmıştır.

Katılımcı, hastane girişinde karşılanmış olup kendisine öncelikle MR hakkında herhangi bir zararı olmadığına yönelik bilgilendirici konuşma yapılmış sonrasında araştırma ekibinden bahsedilmiştir.

Son aşamada, katılımcı öncelikle dini profil anketini doldurmuştur. Daha sonra imzalamaları için araştırma onam formu sunulmadan önce araştırma hakkında bütün detaylarıyla bilgilendirilme sağlanmış olup özellikle finansal ödüller konusunda kabul ettikleri ödülleri çekimden çıkar çıkmaz nakit olarak alacakları ancak ödülün dini sorumluluğunun tamamen kendilerine ait olduğu tekrar edilerek belirtilmiştir.

3.9. fMRI çekim protokolü

T1 ağırlıklı MPRAGE çekimleri, TR: 2.300, TE: 2.98, dilim kalınlığı 1.1 milimetre olarak; fonksiyonel çekimler için TR: 3000, TE: 30, dilim kalınlığı 3 milimetre olacak şekilde gerçekleştirilmiştir. T1 Mprage çekimler 176 görüntüden oluşmuş, fonksiyonel çekimler ise 60 kesitten oluşmuştur.

3.10. Veri Analizi

Katılımcıların fonksiyonel beyin görüntülerinin istatistiksel analizlerinin yapılabilmesi için elde edilen veriler, MATLAB 2016b programı altında çalışan Statistical Parametric Mapping (SPM) programıyla ön işleme sürecinden geçirilmiştir. Görüntü verileri her bir katılımcı için birinci seviye analizlerde araştırma görevine uygun şekilde SPM programıyla işlenmiştir.

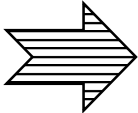
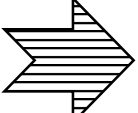
3.11. Deneyel fMRG Sonuçlarının Analizi

fMRG görüntülerinin analizi, SPM 12 yazılımı kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Görüntüler realignment, coregistration, segmentation, normalisation ve smothing aşamalarından sonra 1. seviye analizine tabi tutularak grup içi karşılaştırma gerçekleştirilmiştir.

Helal ödülün görüldüğü, helal ödülün değerlendirildiği, haram ödülün görüldüğü, haram ödülün değerlendirildiği ve dinleme süresinden oluşan 5 farklı değişkenin gösterildiği dilimlerin sıra değerleri bağımsız değişken olarak girilmiş, karşılaştırmalar SPM12 yazılımının prensiplerine göre ilgili aktif değişken 1, pasif değişken -1 olarak kodlanarak karşılaştırmalar yapılmıştır.

Deney senaryosuna göre katılımcıya her ödül teklifini değerlendirmesi için ödül sunumunun ardından ortalama 3 saniye ayrılmıştır. Ödül teklifinin değerlendirilmesinden sonra takip eden ödülün gösteriminden önce ortalama 3 saniye boş ekran gösterilerek katılımcının beyninin dinlendirilmesi amaçlanmıştır. Bu şekilde her ödül için ortalama 9 saniyeden oluşan zaman dilimleri ayrılmıştır.

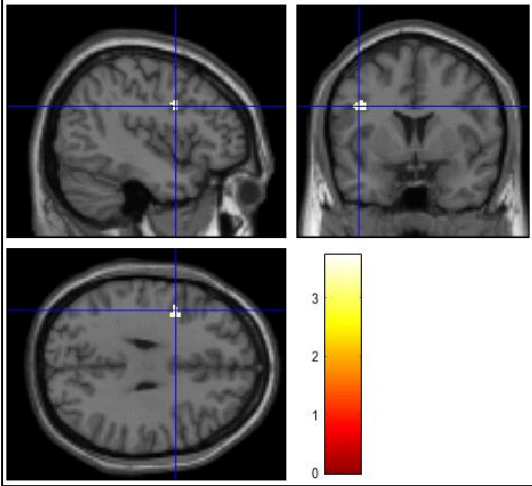
Tablo 17: Deney Senaryosu akış diyagramı

İlk aşama		İkinci aşama		Üçüncü aşama
Ödül Miktarının Sunumu		Ödülün Değerlendirmesi		Dinlenme
3 Saniye		3 Saniye		3 Saniye

3.11.1. Helal ödülün görüldüğü senaryo (HEG >HAG)

Katılımcıların sadece helal olarak tanımlanan finansal ödülleri gördükleri anda sergiledikleri nöral aktivasyonu gözlemlemek amacıyla 12 katılımcıdan elde edilen görüntüler HEG (Helal Görüntü) > HAG (Haram Görüntü)’den ayrıştırılması protokolüne göre SPM12 yazılımında birinci düzey analizine (first level analyze) tabi tutulmuştur. Analiz $p < 0.001$ anlamlılık düzeyinde ve sıfır voxel eşliğinde gerçekleştirilmiştir. Analiz sonucunda ön alın (pre-frontal) kısmında bulunan bölgede, 1 kümede, 38 vokselle ve 9 farklı anatomik bölgede anlamlı farklılık gözlemlenmiştir. Aktivasyon gözlemlenen bölgeler tablo 18’de listelenmiştir.

Tablo 18: HEG > HAG senaryosu 1. Aktivasyonu kümesi

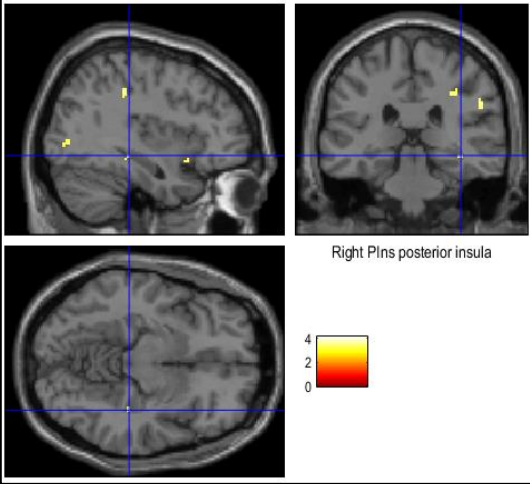
Cluster Equivk	Peak T	Equiv Z	MNI x, y,z {mm}	Aktivasyon gösteren alanlar ve aktivasyon Voxel düzeyleri
38	3.73	3.70	-40, 16, 52	
				
				Frontal Lobe 38
				Frontal_Mid_2_L (Aal3v1) 38
				Left Cerebrum 38
				Middle Frontal Gyrus 33
				White Matter 32
				Gray Matter 5
				Superior Frontal Gyrus 5
				Brodman Area 8 4
				Brodman Area 6 1

3.11.2. Haram ödülün görüldüğü senaryo (HAG >HEG)

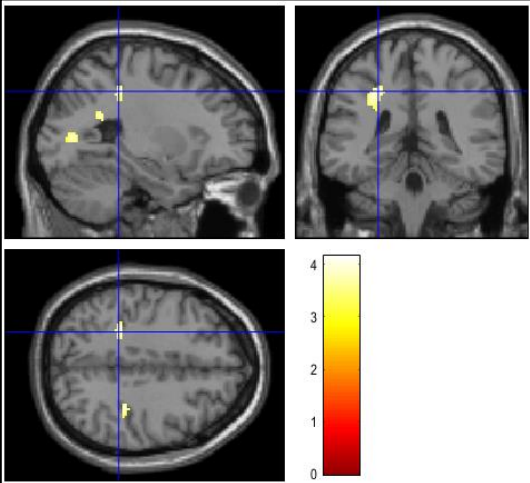
Katılımcıların sadece haram olarak tanımlanan finansal ödülleri gördükleri anda sergiledikleri nöral tepkileri gözlemlemek amacıyla 12 katılımcıdan elde edilen görüntüler HAG (Haram Görüntü) > HEG (Helal Görüntü)’den ayrıştırılması protokolüne göre SPM12 yazılımında birinci düzey analizine (first level analyze) tabi tutulmuştur. Analiz $p < 0.001$ anlamlılık düzeyinde ve sıfır voxel eşliğinde gerçekleştirilmiştir.

Analiz sonucunda 21 kümede, 76 farklı anatomik bölgede 544 voksellik anlamlı farklılık gözlemlenmiştir. Anlamlı farklılık gözlemlenen kümeler, vokeller ve vokellerin aktivasyon düzeyi tablo 39-19’da gösterilmiştir.

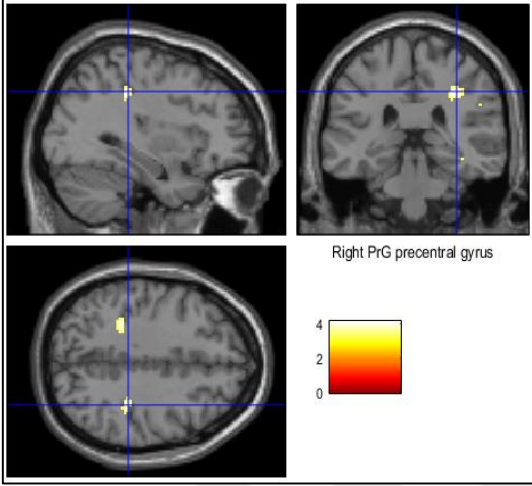
Tablo 19: HAG > HEG senaryosu 1. Aktivasyon kümesi

Cluster Equivk	Peak T	Equiv Z	MNI x,y,z {mm}	Aktivasyon gösteren alanlar ve aktivasyon Voxel düzeyleri
3	3.27	3.25	38 -20 10	
				3 Insula 3 Right Cerebrum 3 Sub-Lobar 2 Insula_R (Aal3v1) 2 White Matter 1 Gray Matter 1 Brodmann Area 13 1 Heschl_R (Aal3v1)

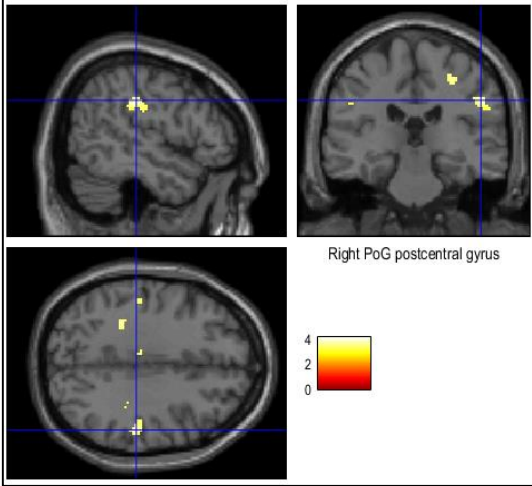
Tablo 20: HAG > HEG senaryosu 2. Aktivasyon kümesi

Cluster Equivk	Peak T	EquivZ	MNI x,y,z {mm}	Aktivasyon gösteren alanlar ve aktivasyon Voxel düzeyleri
93	4.15	4.11	-26 -28 62	
				93 Left Cerebrum 87 Frontal Lobe 87 Precentral Gyrus 80 White Matter 74 Precentral_L (Aal3v1) 14 Postcentral_L (Aal3v1) 13 Gray Matter 11 Brodmann Area 4 6 Parietal Lobe 3 Sub-Gyrus 3 Postcentral Gyrus 2 Brodmann Area 3

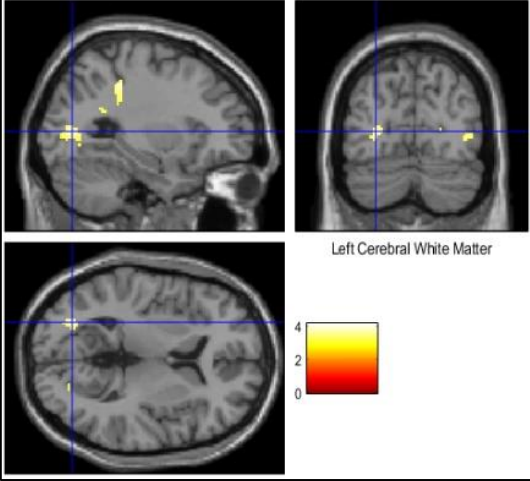
Tablo 21: HAG > HEG senaryosu 3. Aktivasyon kümesi

Cluster Equivk	Peak T	EquivZ	NI x,y,z {mm}	Aktivasyon gösteren alanlar ve aktivasyon Voxel düzeyleri	
59	4.15	4.11	34 -22 60		
 Right PrG precentral gyrus				59	Frontal Lobe
				59	Precentral Gyrus
				59	Right Cerebrum
				58	Precentral_R (Aal3v1)
				46	White Matter
				13	Brodmann Area 4
				13	Gray Matter

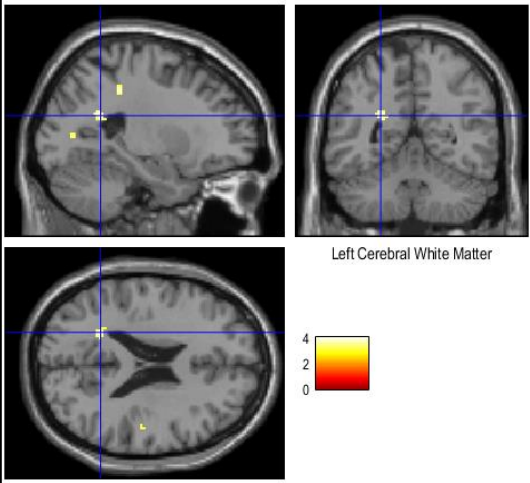
Tablo 22: HAG > HEG senaryosu 4. aktivasyon kümesi

Cluster Equivk	Peak T	Equiv Z	MNI x,y,z {mm}	Aktivasyon gösteren alanlar ve aktivasyon Voxel düzeyleri	
110	4.14	4.10	52 -16 54		
 Right PoG postcentral gyrus				110	Right Cerebrum
				71	Gray Matter
				67	Precentral_R (Aal3v1)
				65	Frontal Lobe
				63	Precentral Gyrus
				47	Postcentral Gyrus
				45	Parietal Lobe
				42	Postcentral_R (Aal3v1)
				35	Brodmann Area 4
				30	Brodmann Area 3
				26	White Matter
				5	Brodmann Area 1
				1	Brodmann Area 2
				1	Frontal_Mid_2_R (Aal3v1)

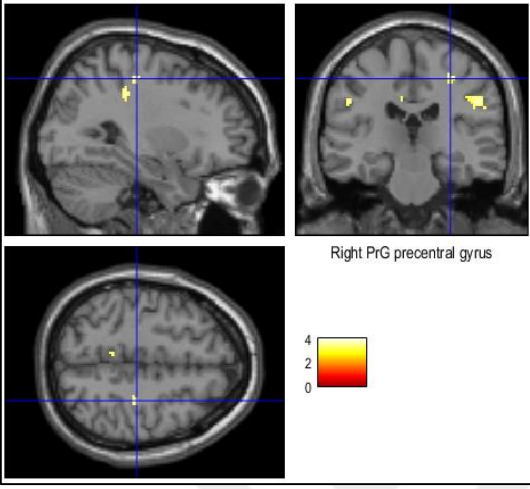
Tablo 23: HAG > HEG senaryosu 5. Aktivasyon kümesi

Cluster Equivk	Peak T	EquivZ	MNI x,y,z {mm}	Aktivasyon gösteren alanlar ve aktivasyon Voxel düzeyleri
82	4.03	4.00	-28 -64 26	
				82 Sub-Gyral 82 White Matter 82 Left Cerebrum 65 Temporal Lobe 16 Parietal Lobe 12 Occipital_Mid_L (aal3v1) 1 Occipital Lobe

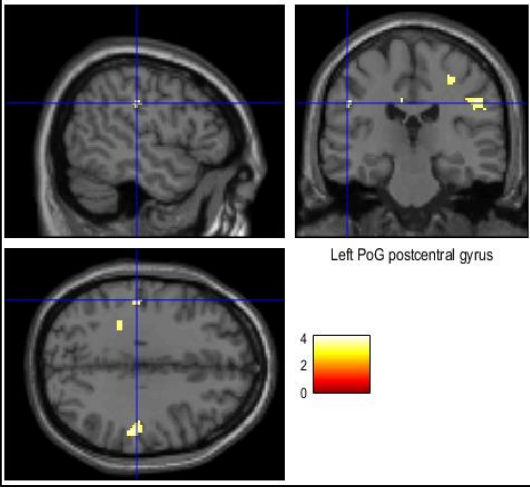
Tablo 24: HAG > HEG senaryosu 6. aktivasyon kümesi

Cluster Equivk	Peak T	Equiv Z	MNI x,y,z {mm}	Aktivasyon gösteren alanlar ve aktivasyon Voxel düzeyleri
38	4.01	3.98	-24 -42 42	
				38 Sub-Gyral 38 White Matter 38 Left Cerebrum 37 Parietal Lobe 2 Postcentral_L (aal3v1) 2 Parietal_Inf_L (aal3v1) 1 Frontal Lobe

Tablo 25: HAG > HEG senaryosu 7. aktivasyon kümesi

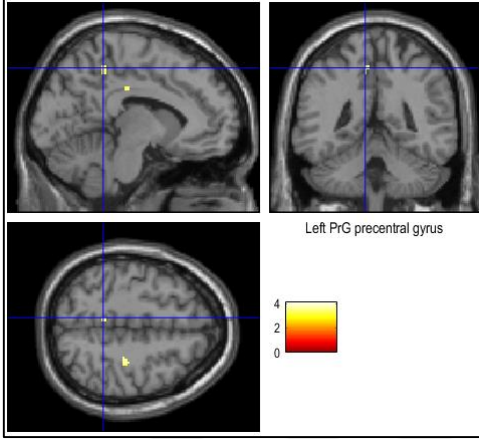
Cluster Equivk	Peak T	Equiv Z	MNI x,y,z {mm}	Aktivasyon gösteren alanlar ve aktivasyon Voxel düzeyleri
22	3.70	3.67	30 -14 70	
 Right PrG precentral gyrus				22 Frontal Lobe 22 Precentral_R (aal3v1) 22 Right Cerebrum 21 Precentral Gyrus 17 Gray Matter 17 Brodmann area 6 1 Superior Frontal Gyrus

Tablo 26: HAG > HEG senaryosu 8. aktivasyon kümesi

Cluster Equivk	Peak T	Equiv Z	MNI x,y,z {mm}	Aktivasyon gösteren alanlar ve aktivasyon Voxel düzeyleri
12	3.64	3.62	-50 -14 52	
 Left PoG postcentral gyrus				12 Left Cerebrum 12 Postcentral_L (aal3v1) 8 Frontal Lobe 7 Precentral Gyrus 6 Gray Matter 5 Brodmann area 4 5 Postcentral Gyrus 4 Parietal Lobe 1 Brodmann area 3

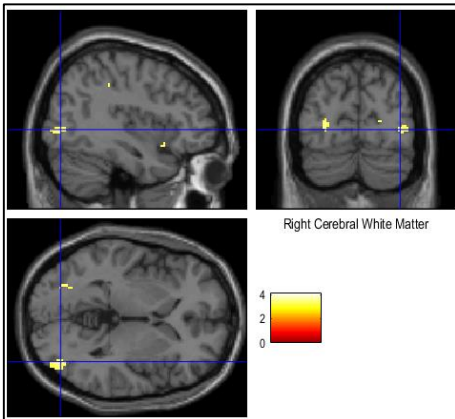
Tablo 27: HAG > HEG senaryosu 9. aktivasyon kümesi

Cluster Equivk	Peak T	Equiv Z	MNI x,y,z {mm}	Aktivasyon gösteren alanlar ve aktivasyon Voxel düzeyleri
13	3.62	-8 -34 72		13 Left Cerebrum
				13 Paracentral_Lobule_L (Aal3v1)
				9 Gray Matter
				8 Frontal Lobe
				7 Paracentral Lobule
				5 Parietal Lobe
				4 Postcentral Gyrus
				4 White Matter
				4 Brodmann Area 3
				3 Brodmann Area 6
				2 Precentral Gyrus
				2 Brodmann Area 4

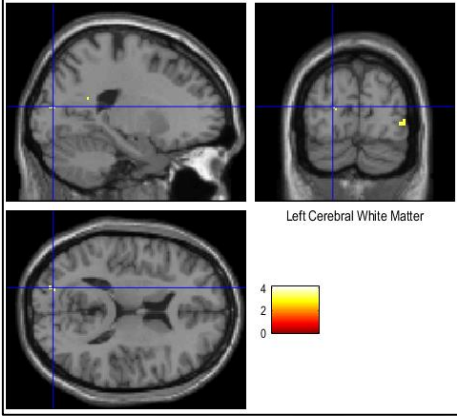


Tablo 28: HAG > HEG senaryosu 10. aktivasyon kümesi

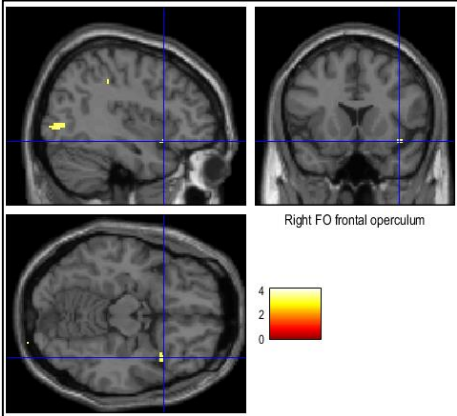
Cluster Equivk	Peak T	Equiv Z	MNI x,y,z {mm}	Aktivasyon gösteren alanlar ve aktivasyon Voxel düzeyleri
70	3.52	3.50	40 -68 20	70 Right Cerebrum
				70 Temporal Lobe
				70 Middle Temporal Gyrus
				69 White Matter
				33 Temporal_Mid_R (Aal3v1)
				24 Occipital_Mid_R (Aal3v1)
				5 Angular_R (Aal3v1)
				1 Brodmann Area 39
				1 Gray Matter



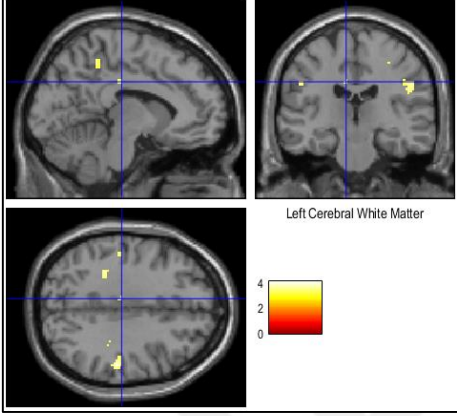
Tablo 29: HAG > HEG senaryosu 11. aktivasyon kümesi

Cluster Equivk	Peak T	Equiv Z	MNI x,y,z {mm}	Aktivasyon gösteren alanlar ve aktivasyon Voxel düzeyleri
6	3.43	3.41	-20 -74 34	
				6 Left Cerebrum 6 Parietal Lobe 6 White Matter 5 Occipital_Sup_L (aal3v1) 5 Precuneus 1 Cuneus 1 Cuneus_L (aal3v1)

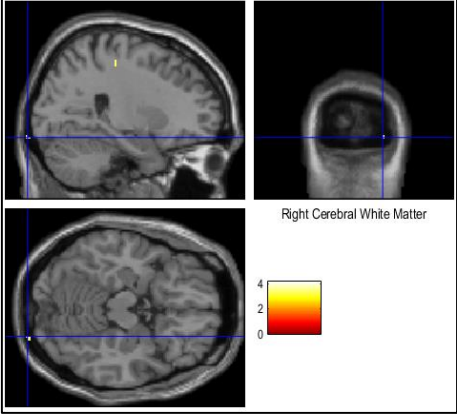
Tablo 30: HAG > HEG senaryosu 12. aktivasyon kümesi

Cluster Equivk	Peak T	Equiv Z	INI x,y,z {mm}	Aktivasyon gösteren alanlar ve aktivasyon Voxel düzeyleri
10	3.42	3.40	40 26 6	
				10 Frontal Lobe 10 Inferior Frontal Gyrus 10 Right Cerebrum 7 Frontal_Inf_Tri_R (Aal3v1) 7 White Matter 3 Insula_R (Aal3v1) 3 Brodmann Area 45 3 Gray Matter

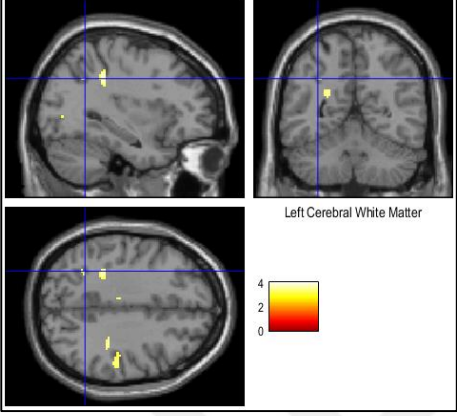
Tablo 31: HAG > HEG senaryosu 13. aktivasyon kümesi

Cluster Equivk	Peak T	Equiv Z	MNI x,y,z {mm}	Aktivasyon gösteren alanlar ve aktivasyon Voxel düzeyleri
5	3.40	3.38	-8 -12 54	
				5 Frontal Lobe 5 Gray Matter 5 Left Cerebrum 5 Medial Frontal Gyrus 5 Supp_Motor_Area_L (Aal3v1) 5 Brodmann Area 6

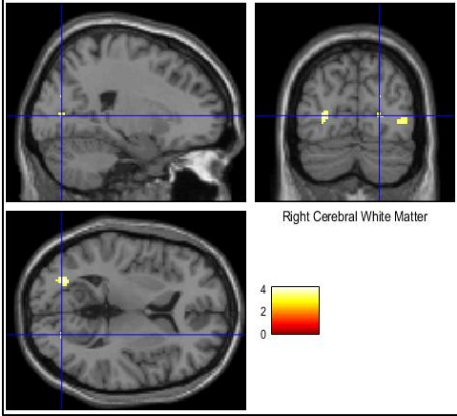
Tablo 32: HAG > HEG senaryosu 14. aktivasyon kümesi

Cluster Equivk	Peak T	Equiv Z	MNI x,y,z {mm}	Aktivasyon gösteren alanlar ve aktivasyon Voxel düzeyleri
4	3.33	3.31	26 -96 4	
				4 Middle Occipital Gyrus 4 Occipital Lobe 4 Occipital_Mid_R (Aal3v1) 4 Right Cerebrum 3 Gray Matter 3 Brodmann Area 18 1 White Matter

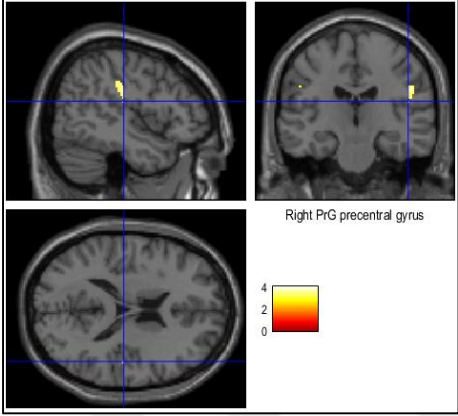
Tablo 33: HAG > HEG senaryosu 15. aktivasyon kümesi

Cluster Equivk	Peak T	Equiv Z	MNI x,y,z {mm}	Aktivasyon gösteren alanlar ve aktivasyon Voxel düzeyleri
4	3.26	3.25	-32 -44 56	
				
4				Inferior Parietal Lobule
4				Left Cerebrum
4				Parietal Lobe
4				White Matter
3				Parietal_Sup_L (aal3v1)
1				Postcentral_L (aal3v1)

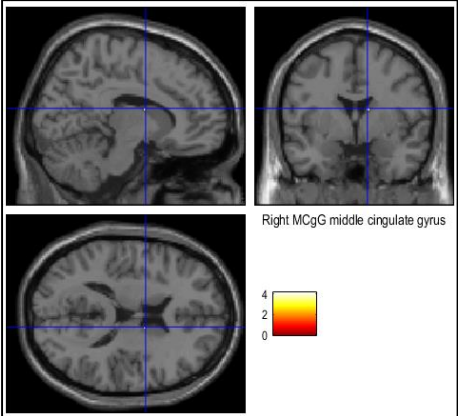
Tablo 34: HAG > HEG senaryosu 16. aktivasyon kümesi

Cluster Equivk	Peak T	Equiv Z	MNI x,y,z {mm}	Aktivasyon gösteren alanlar ve aktivasyon Voxel düzeyleri
8	3.26	3.24	22 -66 26	
				
8				Occipital Lobe
8				Right Cerebrum
8				White Matter
7				Cuneus_R (aal3v1)
5				Sub-Gyral
3				Precuneus
1				Occipital_Sup_R (aal3v1)

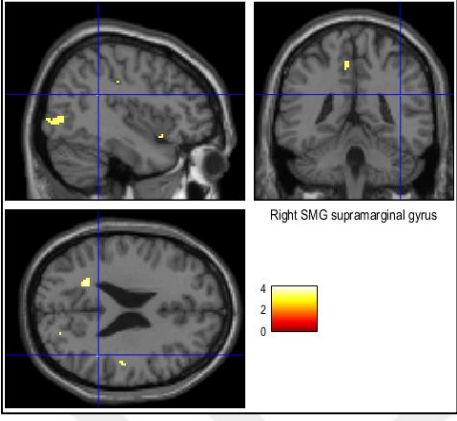
Tablo 35: HAG > HEG senaryosu 17. aktivasyon kümesi

Cluster Equivk	Peak T	EquivZ	MNI x,y,z {mm}	Aktivasyon gösteren alanlar ve aktivasyon Voxel düzeyleri
1	3.19	3.17	48 -10 38	
				1 Frontal Lobe 1 Gray Matter 1 Postcentral_R (Aal3v1) 1 Precentral Gyrus 1 Right Cerebrum 1 Brodmann Area 6

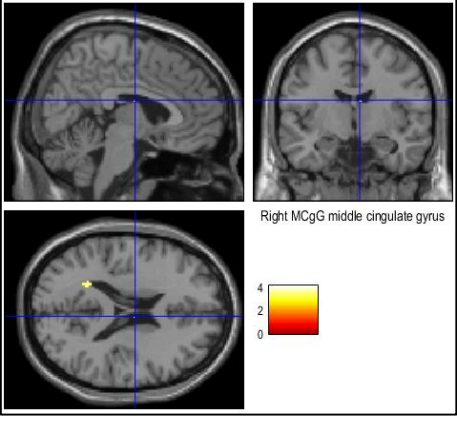
Tablo 36: HAG > HEG senaryosu 18. aktivasyon kümesi

Cluster Equivk	Peak T	EquivZ	MNI x,y,z {mm}	Aktivasyon gösteren alanlar ve aktivasyon Voxel düzeyleri
1	3.15	3.14	12 10 36	
				1 Cingulate Gyrus 1 Cingulate_Mid_R (Aal3v1) 1 Limbic Lobe 1 Right Cerebrum 1 White Matter

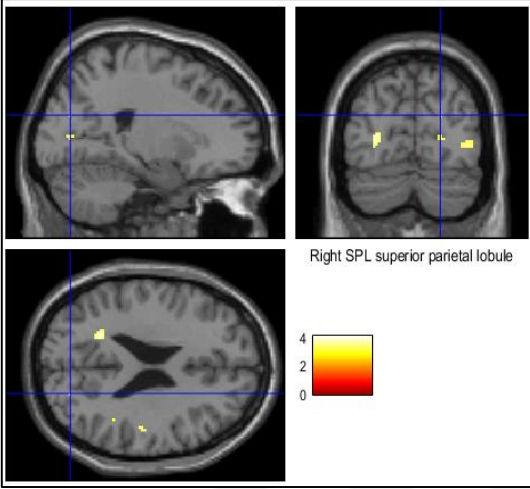
Tablo 37: HAG > HEG senaryosu 19. aktivasyon kümesi

Cluster Equivk	Peak T	EquivZ	MNI x,y,z {mm}	Aktivasyon gösteren alanlar ve aktivasyon Voxe düzeyleri
1	3.14	3.13	42 -32 44	
 Right SMG supramarginal gyrus				1 Gray Matter 1 Inferior Parietal Lobule 1 Parietal Lobe 1 Postcentral_R (Aal3v1) 1 Right Cerebrum 1 Brodmann Area 40

Tablo 38: HAG > HEG senaryosu 20. aktivasyon kümesi

Cluster Equivk	Peak T	EquivZ	MNI x,y,z {mm}	Aktivasyon gösteren alanlar ve aktivasyon Voxel düzeyleri
1	3.12	3.10	6 2 40	
 Right MCgG middle cingulate gyrus				1 Cingulate Gyrus 1 Cingulate_Mid_R (aal3v1) 1 Gray Matter 1 Limbic Lobe 1 Right Cerebrum 1 brodmann area 24

Tablo 39: HAG > HEG senaryosu 21. aktivasyon kümesi

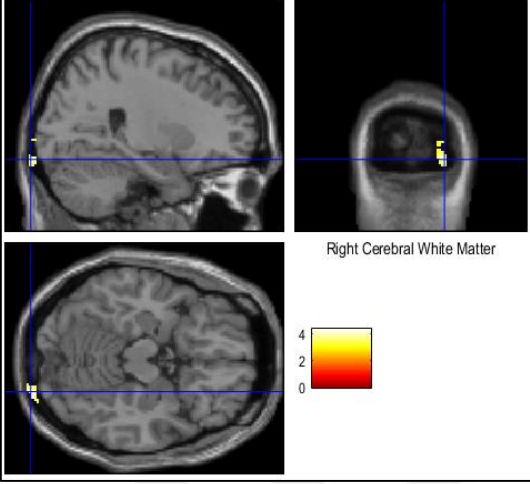
Cluster Equivk	Peak T	EquivZ	MNI x,y,z {m	Aktivasyon gösteren alanlar ve aktivasyon Voxel düzeyleri
1	3.11	3.09	22 -66 44	
				1 Parietal Lobe 1 Precuneus 1 Right Cerebrum 1 Occipital_Sup_R (aal3v1)

3.11.3. Helal ödülün değerlendirildiği senaryo (HEK > HAK)

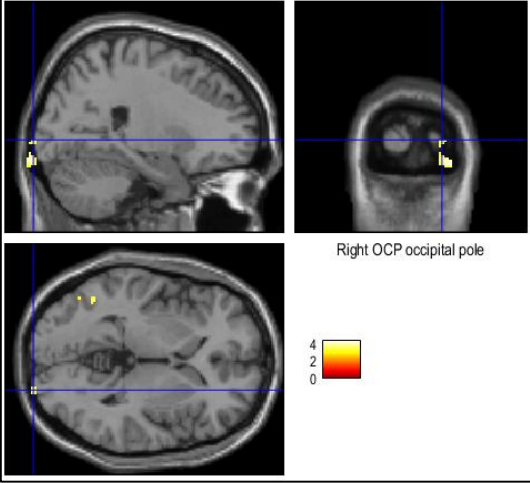
Katılımcıların helal olarak tanımlanan finansal ödülleri kabul edip etmemeye yönelik karar verdikleri anda sergiledikleri nöral tepkileri gözlemek amacıyla 12 katılımcıdan elde edilen görüntüler HEK (Helal Karar) > HAK (Haram Karar) protokolüne göre SPM12 yazılımında birinci düzey analizine (first level analyze) tabi tutulmuştur. Analiz $p < 0.001$ anlamlılık düzeyinde ve sıfır voxel eşliğinde gerçekleştirilmiştir. Yürütülen analizde 11 kümede, 26 farklı anatomik bölgede 159 voksellik anlamlı farklılık gözlemlenmiştir.

Anlamlı farklılık gözlemlenene kümeler, voxeller ve voxellerin aktivasyon düzeyi tablo 40-50'de ifade edilmiştir.

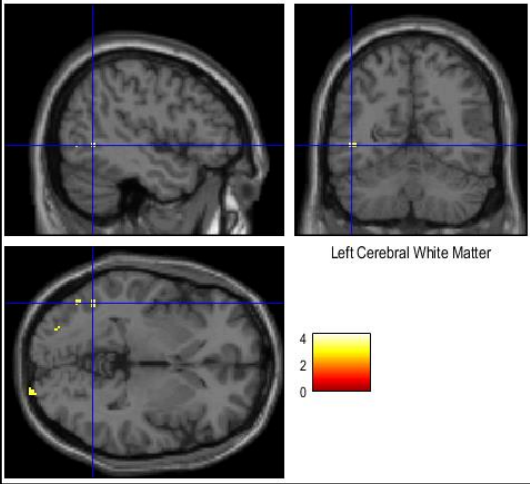
Tablo 40: HEK > HAK senaryosu 1. aktivasyon kümesi

Cluster Equivk	Peak T	EquivZ	MNI x, y, z {mm}	Aktivasyon gösteren alanlar ve aktivasyon Voxel düzeyleri	
77	4.412	4,372	26, -96, 4	77	Occipital Lobe
				77	Right Cerebrum
				65	Middle Occipital Gyrus
				52	White Matter
				39	Occipital_Mid_R (aal3v1)
				21	Gray Matter
				17	Brodman area 18
				15	Occipital_Sup_R (aal3v1)
				14	Calcarine_R (aal3v1)
				12	Cuneus
				8	Cuneus_R (aal3v1)
				4	Brodman area 19
				1	Occipital_Inf_R (aal3v1)

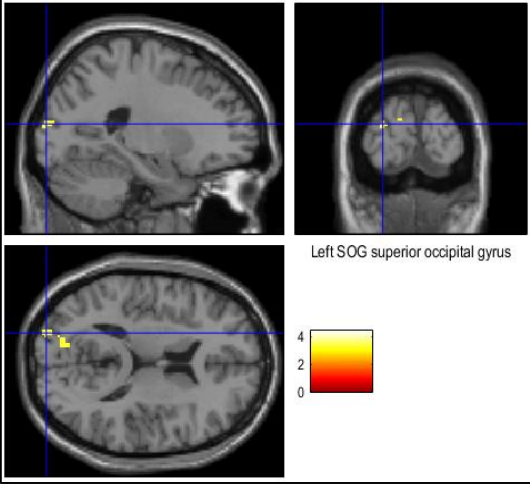
Tablo 41: HEK > HAK senaryosu 2. aktivasyon kümesi

Cluster Equivk	Peak T	EquivZ	MNI x, y, z {mm}	Aktivasyon gösteren alanlar ve aktivasyon Voxel düzeyleri	
15	3.464	3.444	24, -94, 20	15	Occipital Lobe
				15	Occipital_Sup_R (Aal3v1)
				15	Right Cerebrum
				12	Cuneus
				9	Gray Matter
				7	Brodman Area 18
				4	White Matter
				3	Middle Occipital Gyrus
				2	Brodman Area 19

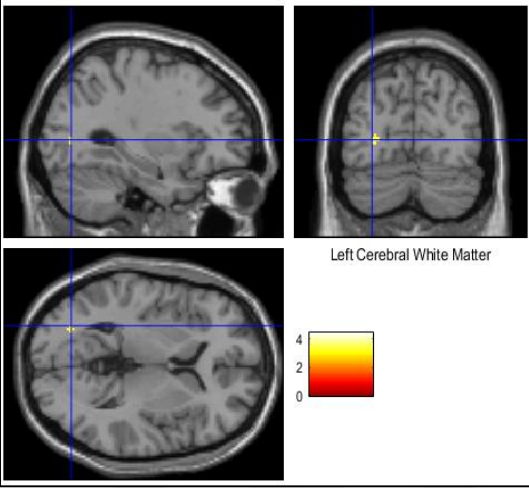
Tablo 42:HEK > HAK senaryosu 3. aktivasyon kümesi

Cluster Equivk	Peak T	EquivZ	MNI x, y,z {mm}	Aktivasyon gösteren alanlar ve aktivasyon Voxel düzeyleri
11	3.463	3.443	-46,-48,18	
 Left Cerebral White Matter				11 Left Cerebrum 11 Superior Temporal Gyrus 11 Temporal Lobe 6 White Matter 5 Brodmann Area 13 5 Gray Matter 4 Temporal_Sup_L (Aal3v1) 4 Temporal_Mid_L (Aal3v1)

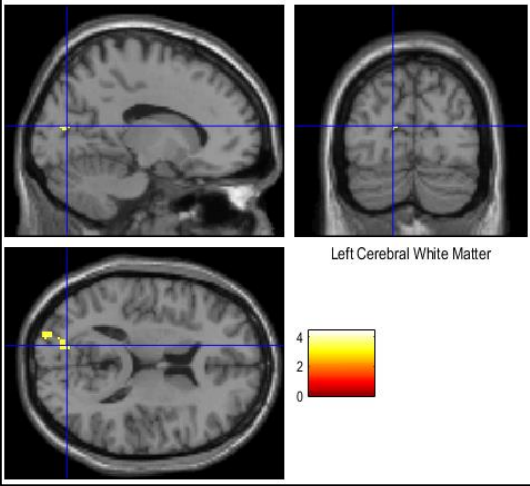
Tablo 43 :HEK > HAK senaryosu 4. aktivasyon kümesi

Cluster Equivk	Peak T	EquivZ	MNI x, y,z {mm}	Aktivasyon gösteren alanlar ve aktivasyon Voxel düzeyleri
18	3,414	3,395	-22,-84, 34	
 Left SOG superior occipital gyrus				18 Left Cerebrum 18 Occipital_Sup_L (Aal3v1) 12 Gray Matter 12 Parietal Lobe 12 Precuneus 10 Brodmann Area 19 6 Occipital Lobe 6 Cuneus 4 White Matter 2 Brodmann Area 7

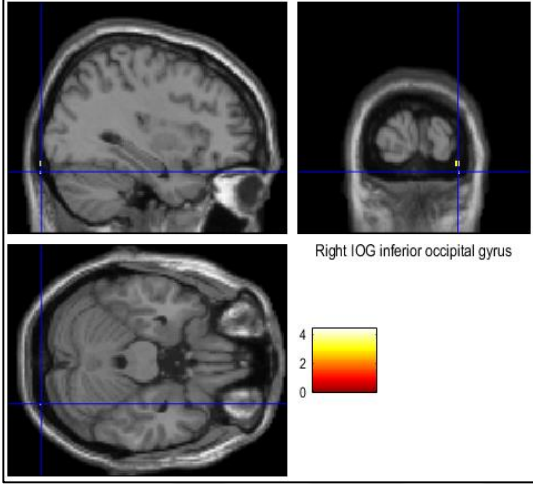
Tablo 44 :HEK > HAK senaryosu 5. aktivasyon kümesi

Cluster Equivk	Peak T	EquivZ	MNI x, y,z {mm}	Aktivasyon gösteren alanlar ve aktivasyon Voxel düzeyleri
13	3,365	3,346	-30, -64, 24	
				13 Sub-Gyral 13 White Matter 13 Left Cerebrum 12 Temporal Lobe 1 Parietal Lobe

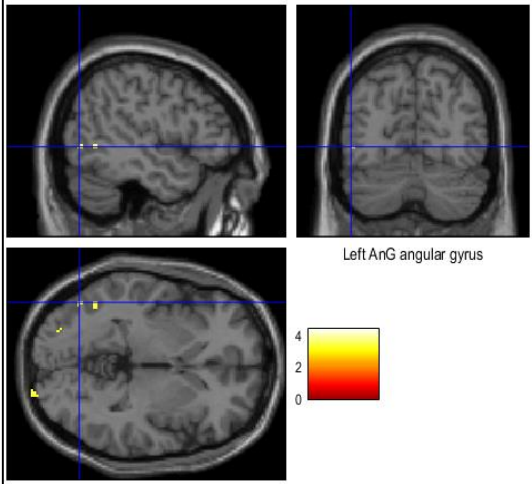
Tablo 45:HEK > HAK senaryosu 6. aktivasyon kümesi

Cluster Equivk	Peak T	EquivZ	MNI x, y,z {mm}	Aktivasyon gösteren alanlar ve aktivasyon Voxel düzeyleri
15	3,314	3,296	-14,-68,34	
				15 Left Cerebrum 15 Parietal Lobe 15 Precuneus 11 Precuneus_L (Aal3v1) 9 White Matter 6 Brodmann Area 7 6 Gray Matter 2 Cuneus_L (Aal3v1) 2 Occipital_Sup_L (Aal3v1)

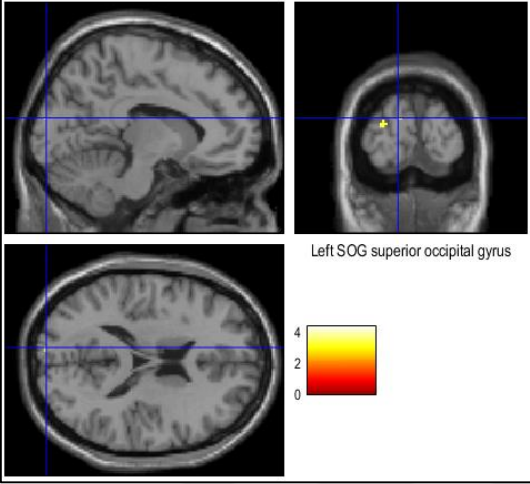
Tablo 46:HEK > HAK senaryosu 7. aktivasyon kümesi

Cluster Equivk	Peak T	Equivz	MNI X, Y,Z {Mm}	Aktivasyon Gösteren Alanlar Ve Aktivasyon Voxel Düzeyleri
1	3,301	3,283	34,-90,-4	
				
1 Gray Matter 1 Middle Occipital Gyrus 1 Occipital Lobe 1 Occipital_Inf_R (aal3v1) 1 Right Cerebrum				

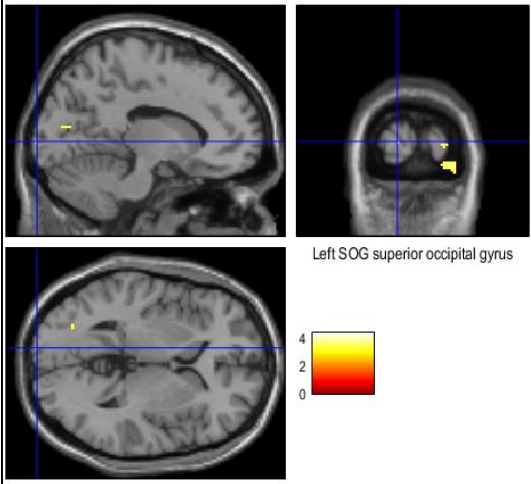
Tablo 47:HEK > HAK senaryosu 8. aktivasyon kümesi

Cluster Equivk	Peak T	EquivZ	MNI x, y,z {mm}	Aktivasyon gösteren alanlar ve aktivasyon Voxel düzeyleri
4	3,276	3,259	-48,-60,18	
				
4 Left Cerebrum 4 Superior Temporal Gyrus 4 Temporal Lobe 4 Temporal_Mid_L (aal3v1) 4 White Matter				

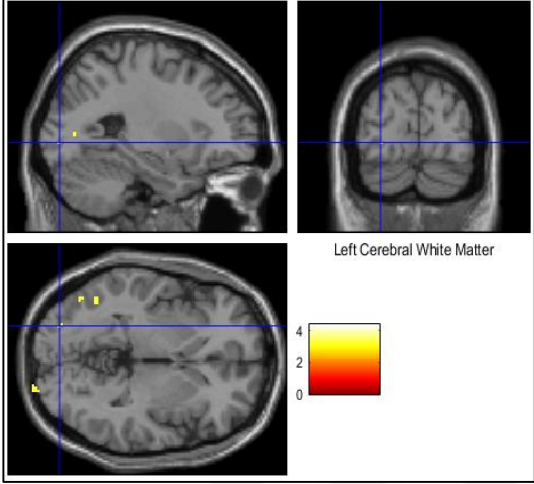
Tablo 48:HEK > HAK senaryosu 9. aktivasyon kümesi

Cluster Equivk	Peak T	EquivZ	MNI x, y,z {mm}	Aktivasyon gösteren alanlar ve aktivasyon Voxel düzeyleri
2	3,158	3,143	-10,-84,38	
 Left SOG superior occipital gyrus				2 Cuneus_L (Aal3v1) 2 Gray Matter 2 Left Cerebrum 2 Parietal Lobe 2 Precuneus 2 Brodmann Area 19

Tablo 49:HEK > HAK senaryosu 10. aktivasyon kümesi

Cluster Equivk	Peak T	EquivZ	MNI x, y,z {mm}	Aktivasyon gösteren alanlar ve aktivasyon Voxel düzeyleri
1	3,124	3,109	-12, -92, 22	
 Left SOG superior occipital gyrus				1 Cuneus 1 Cuneus_L (Aal3v1) 1 Gray Matter 1 Left Cerebrum 1 Occipital Lobe 1 Brodmann Area 19

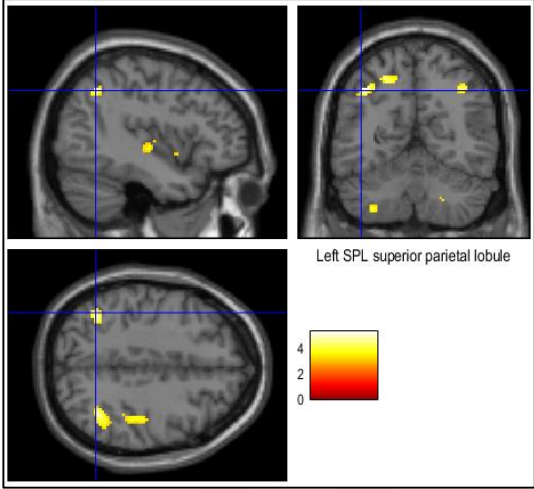
Tablo 50: HEK> HAK senaryosu 11. aktivasyon kümesi

Cluster Equivk	Peak T	EquivZ	MNI x, y, z {mm}	Aktivasyon gösteren alanlar ve aktivasyon Voxel düzeyleri
2	3,175	3,159	-26,-76,18	
				2 Sub-Gyral 2 White Matter 2 Left Cerebrum 1 Occipital Lobe 1 Temporal Lobe

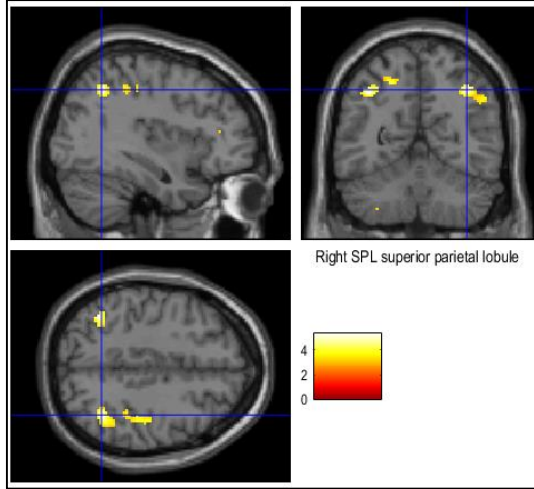
3.11.4. Haram ödülün değerlendirildiği senaryo (HAK > HEK)

Katılımcıların haram olarak tanımlanan finansal ödülleri kabul edip etmemeye yönelik karar verdikleri anda sergiledikleri nöral tepkileri gözlemek amacıyla 12 katılımcıdan elde edilen görüntüler HAK (Helal Karar) > HEK (Haram Karar) protokolüne göre SPM12 yazılımında birinci düzey analizine (first level analyze) tabi tutulmuştur. Analiz $p < 0.001$ anlamlılık düzeyinde ve sıfır voxel eşliğinde gerçekleştirilmiştir. Yürütülen analizde 32 kümede, 76 farklı anatomik bölgede 5808 voksellik anlamlı farklılık gözlemlenmiştir. Aktivasyon gözlemlenen bölgeler tablo 53-84'te listelenmiştir.

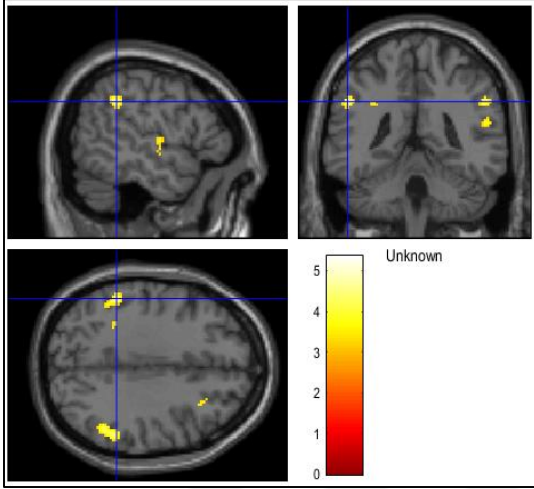
Tablo 50: HAK > HEK senaryosu 1. aktivasyon kümesi

Cluster Equivk	Peak T	EquivZ	MNI x, y, z {mm}	Aktivasyon gösteren alanlar ve aktivasyon Voxel düzeyleri
71	5.3527		-40, -48, 64	
				38 Parietal_Sup_L (Aal3v1) 37 Left Cerebrum 37 Parietal Lobe 28 Gray Matter 26 Postcentral Gyrus 22 Brodmann Area 5 17 Postcentral_L (Aal3v1) 11 Inferior Parietal Lobule 9 White Matter 8 Parietal_Inf_L (Aal3v1) 6 Brodmann Area 40

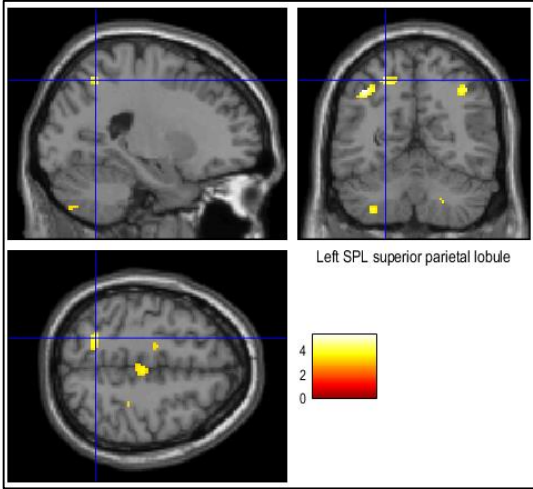
Tablo 51: HAK > HEK senaryosu 2. aktivasyon kümesi

Cluster Equivk	Peak T	EquivZ	MNI x, y, z {mm}	Aktivasyon gösteren alanlar ve aktivasyon Voxel düzeyleri
274	5.0737		38, -46, 64	
				196 Right Cerebrum 196 Parietal Lobe 140 Gray Matter 103 Inferior Parietal Lobule 99 Postcentral_R (Aal3v1) 93 Postcentral Gyrus 89 Parietal_Inf_R (Aal3v1) 88 Brodmann Area 40 80 Parietal_Sup_R (Aal3v1) 45 White Matter 28 Brodmann Area 2 24 Brodmann Area 5

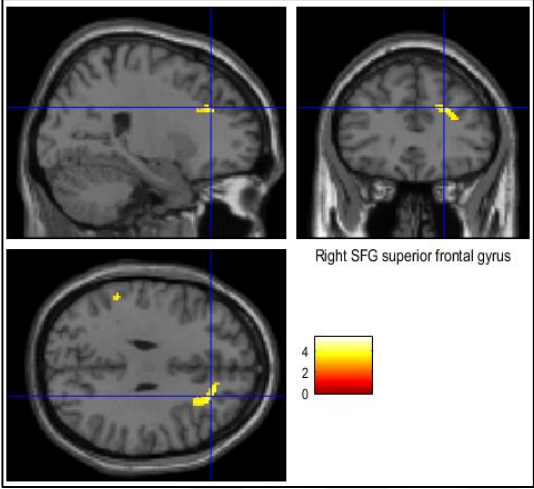
Tablo 52: HAK > HEK senaryosu 3. aktivasyon kümesi

Cluster Equivk	Peak T	EquivZ	MNI x, y, z {mm}	Aktivasyon gösteren alanlar ve aktivasyon Voxel düzeyleri
92	4.6517		-52, -32, 54	
				88 Left Cerebrum 88 Parietal Lobe 67 Postcentral_L (Aal3v1) 58 Gray Matter 55 Postcentral Gyrus 38 Brodmann Area 40 33 Inferior Parietal Lobule 22 Parietal_Inf_L (Aal3v1) 19 White Matter 17 Brodmann Area 2 3 Brodmann Area 1

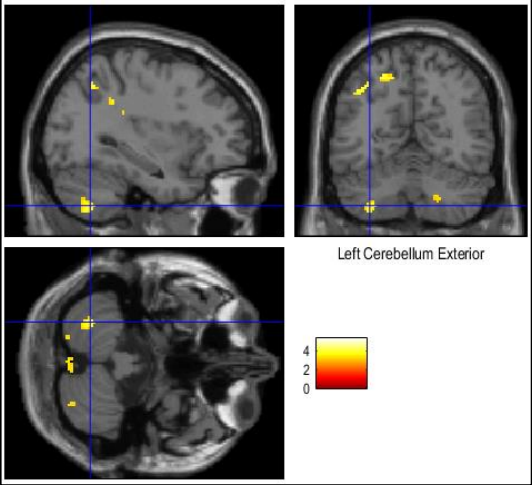
Tablo 53: HAK > HEK senaryosu 4. aktivasyon kümesi

Cluster Equivk	Peak T	EquivZ	MNI x, y, z {mm}	Aktivasyon gösteren alanlar ve aktivasyon Voxel düzeyleri
44	4.4953		-22, -48, 72	
				37 Parietal_Sup_L (Aal3v1) 25 Left Cerebrum 25 Postcentral Gyrus 25 Parietal Lobe 14 Gray Matter 8 Brodmann Area 5 6 Brodmann Area 7 6 White Matter 5 Precuneus_L (Aal3v1) 2 Postcentral_L (Aal3v1)

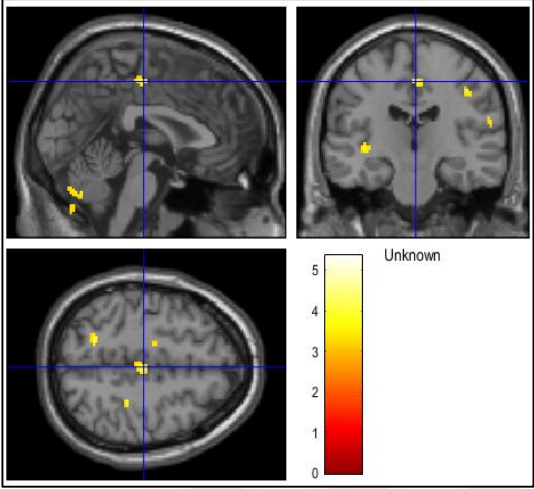
Tablo 54: HAK > HEK senaryosu 5. aktivasyon kümesi

Cluster Equivk	Peak T	EquivZ	MNI x, y, z {mm}	Aktivasyon gösteren alanlar ve aktivasyon Voxel düzeyleri
134	4.1256		24, 42, 50	
 Right SFG superior frontal gyrus				127 Frontal Lobe 127 Right Cerebrum 98 Frontal_Sup_2_R (Aal3v1) 79 Gray Matter 73 Superior Frontal Gyrus 68 Brodmann Area 8 52 Middle Frontal Gyrus 25 Frontal_Mid_2_R (Aal3v1) 17 White Matter 11 Brodmann Area 9

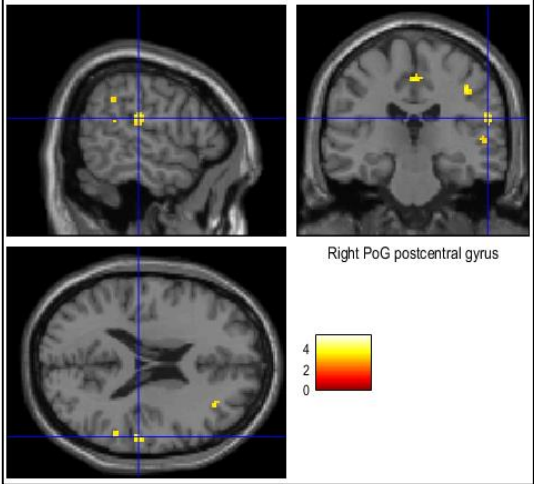
Tablo 55: HAK > HEK senaryosu 6. aktivasyon kümesi

Cluster Equivk	Peak T	EquivZ	MNI x, y, z {mm}	Aktivasyon gösteren alanlar ve aktivasyon Voxel düzeyleri
96	4.1097		-32, -50, -28	
 Left Cerebellum Exterior				96 Left Cerebellum 92 Cerebellum_6_L (Aal3v1) 82 Cerebellum Anterior Lobe 82 Culmen 14 Cerebellum Posterior Lobe 14 Declive 4 Cerebellum_Crus1_L (Aal3v1)

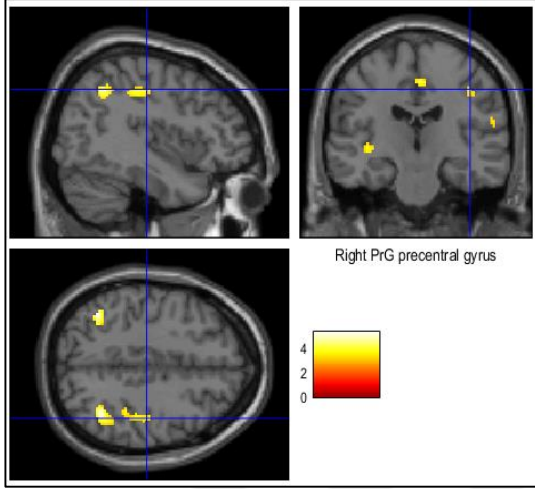
Tablo 56: HAK > HEK senaryosu 7. aktivasyon kümesi

Cluster Equivk	Peak T	EquivZ	MNI x, y, z {mm}	Aktivasyon gösteren alanlar ve aktivasyon Voxel düzeyleri
45	3.9426		2, -10, 70	
				32 Supp_Motor_Area_R (Aal3v1) 28 Frontal Lobe 25 Medial Frontal Gyrus 19 Right Cerebrum 18 Inter-Hemispheric 11 Gray Matter 11 Brodmann Area 6 11 Superior Frontal Gyrus 9 Left Cerebrum 8 Paracentral_Lobule_L (Aal3v1) 5 Supp_Motor_Area_L (Aal3v1)

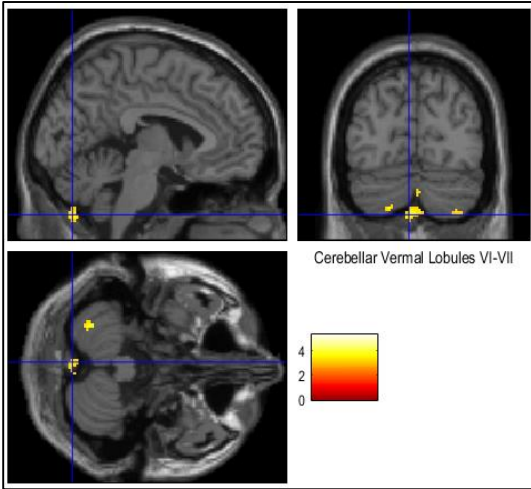
Tablo 57: HAK > HEK senaryosu 8. aktivasyon kümesi

Cluster Equivk	Peak T	EquivZ	MNI x, y, z {mm}	Aktivasyon gösteren alanlar ve aktivasyon Voxel düzeyleri
41	3.8794		58, -14, 40	
				41 Frontal Lobe 41 Precentral Gyrus 41 Right Cerebrum 37 Postcentral_R (Aal3v1) 33 White Matter 8 Gray Matter 5 Brodmann Area 4 4 Precentral_R (Aal3v1) 3 Brodmann Area 6

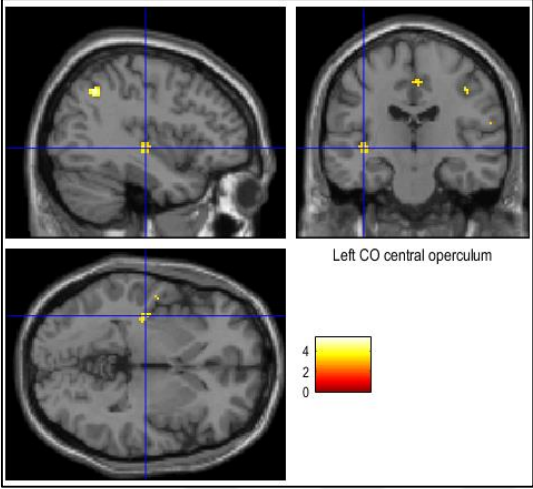
Tablo 58: HAK > HEK senaryosu 9. aktivasyon kümesi

Cluster Equivk	Peak T	EquivZ	MNI x, y, z {mm}	Aktivasyon gösteren alanlar ve aktivasyon Voxel düzeyleri
109	3.8013		42, -10, 64	
 Right PrG precentral gyrus				108 Precentral_R (Aal3v1) 107 Right Cerebrum 106 Frontal Lobe 106 Precentral Gyrus 59 Gray Matter 31 White Matter 29 Brodmann Area 6 29 Brodmann Area 4 1 Brodmann Area 3 1 Postcentral Gyrus 1 Postcentral_R (Aal3v1) 1 Parietal Lobe

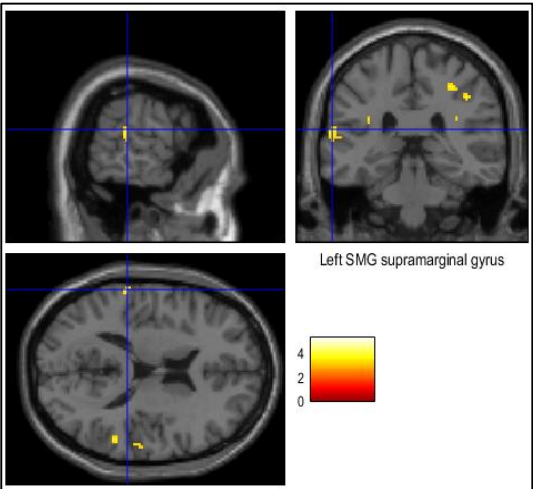
Tablo 59: HAK > HEK senaryosu 10. aktivasyon kümesi

Cluster Equivk	Peak T	EquivZ	MNI x, y, z {mm}	Aktivasyon gösteren alanlar ve aktivasyon Voxel düzeyleri
71	3.7658		-4, -66, -32	
 Cerebellar Vermal Lobules VI-VII				51 Cerebellum Posterior Lobe 44 Left Cerebellum 30 Declive 27 Right Cerebellum 26 Vermis_8 (Aal3v1) 22 Cerebellum_8_L (Aal3v1) 20 Cerebellum Anterior Lobe 13 Pyramis 13 Vermis_7 (Aal3v1) 12 Declive Of Vermis 11 Nodule 8 Vermis_6 (Aal3v1) 4 Uvula 2 Cerebellum_8_R (Aal3v1) 1 Culmen

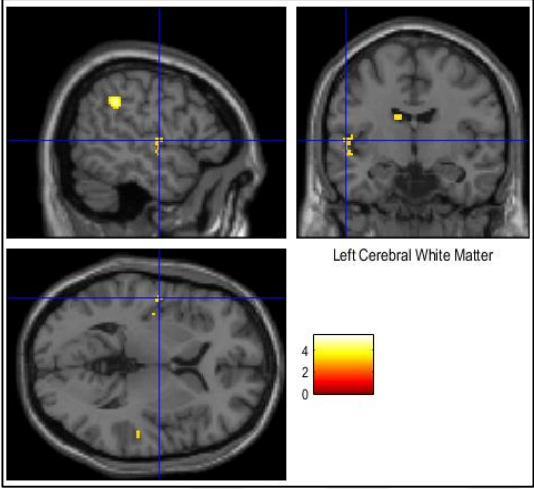
Tablo 60: HAK > HEK senaryosu 11. aktivasyon kümesi

Cluster Equivk	Peak T	EquivZ	MNI x, y, z {mm}	Aktivasyon gösteren alanlar ve aktivasyon Voxel düzeyleri
37	3.7315		-38, -8, 18	
				37 Left Cerebrum 27 Sub-Lobar 27 Insula 23 White Matter 16 Rolandic_Oper_L (Aal3v1) 14 Brodmann Area 13 14 Gray Matter 11 Insula_L (Aal3v1) 10 Frontal Lobe 10 Sub-Gyral

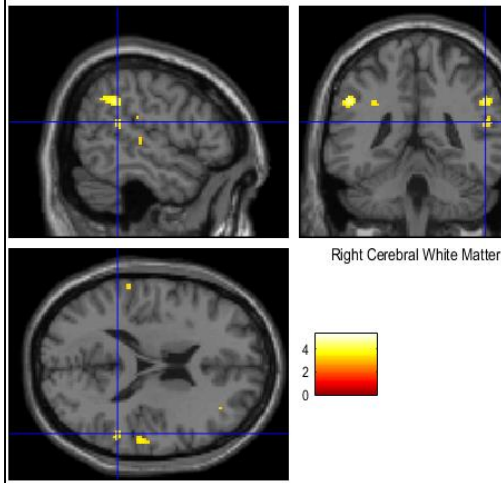
Tablo 61: HAK > HEK senaryosu 12. aktivasyon kümesi

Cluster Equivk	Peak T	EquivZ	MNI x, y, z {mm}	Aktivasyon gösteren alanlar ve aktivasyon Voxel düzeyleri
45	3.708		-62, -22, 36	
				45 Left Cerebrum 45 Parietal Lobe 37 Supramarginal_L (Aal3v1) 30 Postcentral Gyrus 24 White Matter 19 Gray Matter 15 Inferior Parietal Lobule 13 Brodmann Area 2 8 Postcentral_L (Aal3v1) 3 Brodmann Area 40 2 Brodmann Area 1 1 Brodmann Area 3

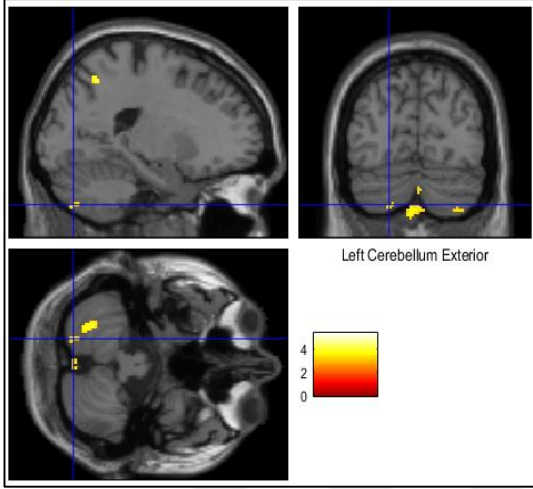
Tablo 62: HAK > HEK senaryosu 13. aktivasyon kümesi

Cluster Equivk	Peak T	EquivZ	MNI x, y, z {mm}	Aktivasyon gösteren alanlar ve aktivasyon Voxel düzeyleri
28	3.6725		-52, 2, 24	
				28 Frontal Lobe 28 Left Cerebrum 25 Precentral_L (Aal3v1) 20 Inferior Frontal Gyrus 16 White Matter 11 Gray Matter 8 Precentral Gyrus 7 Brodmann Area 9 3 Rolandic_Oper_L (Aal3v1) 3 Brodmann Area 6 1 Brodmann Area 44

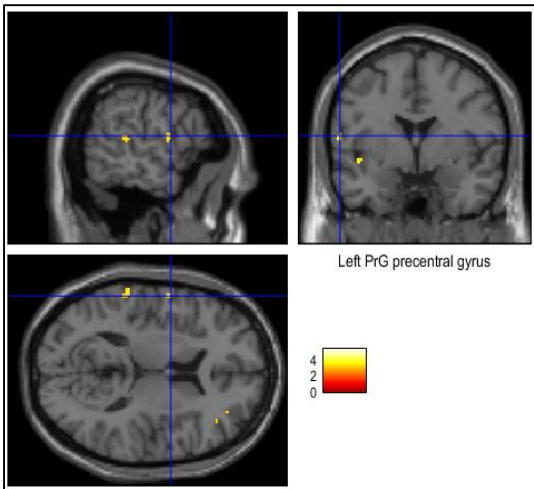
Tablo 63: HAK > HEK senaryosu 14. aktivasyon kümesi

Cluster Equivk	Peak T	EquivZ	MNI x, y, z {mm}	Aktivasyon gösteren alanlar ve aktivasyon Voxel düzeyleri
20	3.5967		54, -32, 38	
				20 Parietal Lobe 20 Right Cerebrum 20 Supramarginal_R (Aal3v1) 15 Postcentral Gyrus 13 Gray Matter 8 Brodmann Area 2 5 Brodmann Area 40 5 Inferior Parietal Lobule 4 White Matter

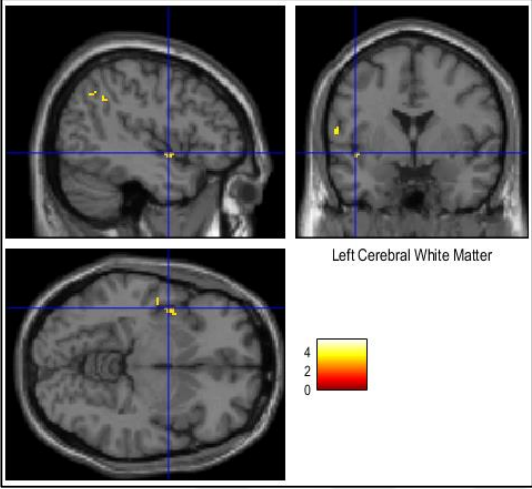
Tablo 64: HAK > HEK senaryosu 15. aktivasyon kümesi

Cluster Equivk	Peak T	EquivZ	MNI x, y, z {mm}	Aktivasyon gösteren alanlar ve aktivasyon Voxel düzeyleri
5	3.5912		-20, -66, -26	
				
19				Cerebellum_6_L (Aal3v1)
19				Declive
19				Left Cerebellum
19				Cerebellum Posterior Lobe

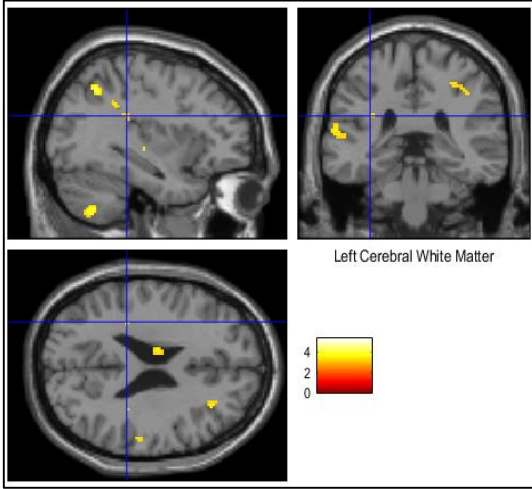
Tablo 65: HAK > HEK senaryosu 16. aktivasyon kümesi

Cluster Equivk	Peak T	EquivZ	MNI x, y, z {mm}	Aktivasyon gösteren alanlar ve aktivasyon Voxel düzeyleri
11	3.5252		-58, 10, 32	
				
11				Frontal Lobe
11				Inferior Frontal Gyrus
11				Left Cerebrum
11				Precentral_L (Aal3v1)
7				Gray Matter
7				Brodman Area 9
4				White Matter

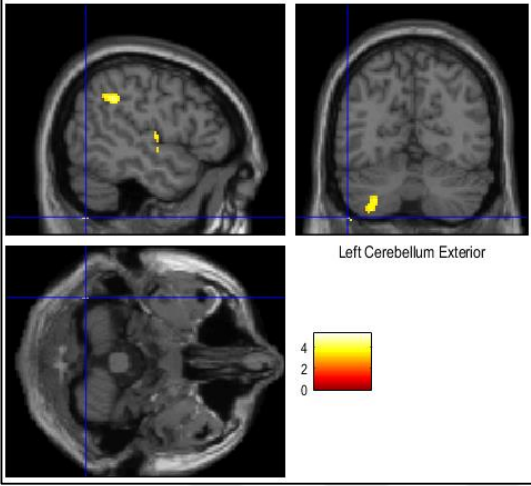
Tablo 66: HAK > HEK senaryosu 17. aktivasyon kümesi

Cluster Equivk	Peak T	EquivZ	MNI x, y, z {mm}	Aktivasyon gösteren alanlar ve aktivasyon Voxel düzeyleri
14	3.517		-44, 10, 14	
				14 Frontal_Inf_Oper_L (Aal3v1) 14 Left Cerebrum 12 Insula 12 Sub-Lobar 10 White Matter 4 Brodmann Area 13 4 Gray Matter 2 Frontal Lobe 1 Inferior Frontal Gyrus 1 Sub-Gyral

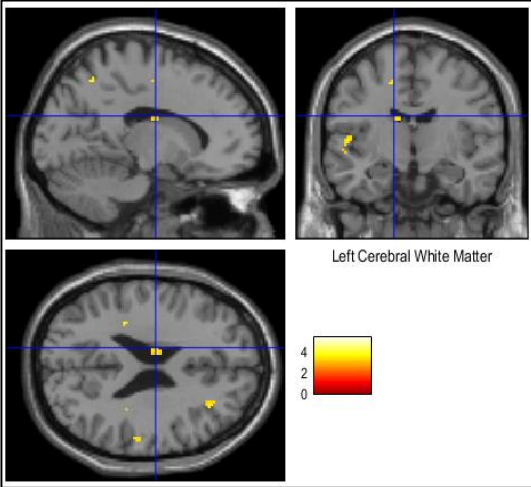
Tablo 67: HAK > HEK senaryosu 18. aktivasyon kümesi

Cluster Equivk	Peak T	EquivZ	MNI x, y, z {mm}	Aktivasyon gösteren alanlar ve aktivasyon Voxel düzeyleri
8	3.5089		-34, -24, 44	
				8 Left Cerebrum 6 Postcentral_L (Aal3v1) 5 White Matter 5 Frontal Lobe 4 Postcentral Gyrus 4 Sub-Gyral 3 Parietal Lobe 3 Brodmann Area 3 3 Gray Matter

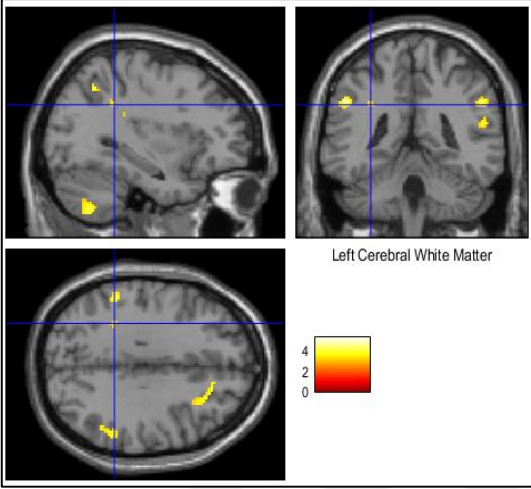
Tablo 68: HAK > HEK senaryosu 19. aktivasyon kümesi

Cluster Equivk	Peak T	EquivZ	MNI x, y, z {mm}	Aktivasyon gösteren alanlar ve aktivasyon Voxel düzeyleri
4	3.4988		-50, -54,-38	
 Left Cerebellum Exterior				
4				Cerebellum_Crus1_L (Aal3v1)
4				Left Cerebellum
4				Cerebellum Posterior Lobe
3				Tuber
1				Cerebellar Tonsil

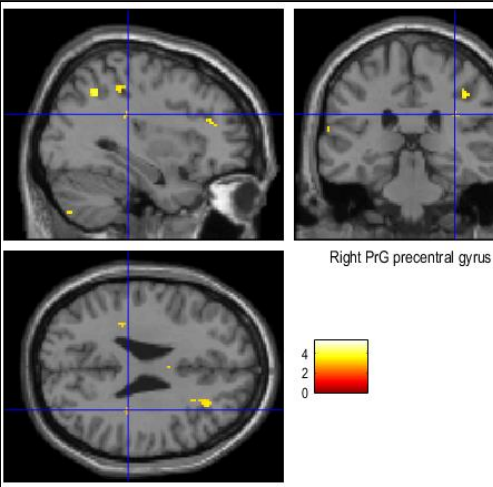
Tablo 69: HAK > HEK senaryosu 20. aktivasyon kümesi

Cluster Equivk	Peak T	EquivZ	MNI x, y, z {mm}	Aktivasyon gösteren alanlar ve aktivasyon Voxel düzeyleri
21	3.4834		-14, 0, 44	
 Left Cerebral White Matter				
21				Left Cerebrum
21				Limbic Lobe
21				Cingulate Gyrus
15				Cingulate_Mid_L (Aal3v1)
9				White Matter
8				Brodman Area 24
8				Gray Matter

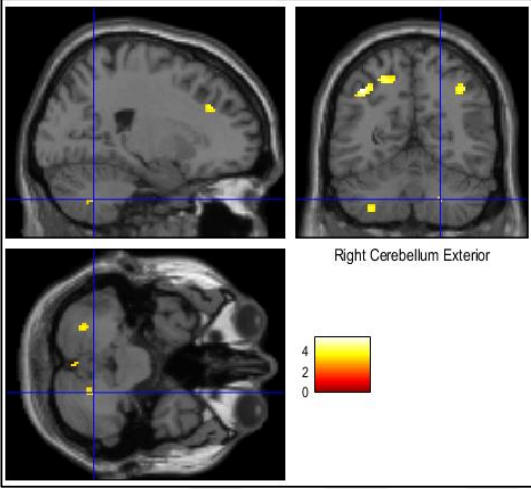
Tablo 70: HAK > HEK senaryosu 21. aktivasyon kümesi

Cluster Equivk	Peak T	EquivZ	MNI x, y, z {mm}	Aktivasyon gösteren alanlar ve aktivasyon Voxel düzeyleri
12	3.4515		-32, -32, 52	
 Left Cerebral White Matter				12 Left Cerebrum 12 Postcentral_L (Aal3v1) 11 Parietal Lobe 10 Postcentral Gyrus 8 Gray Matter 7 Brodmann Area 3 2 Precentral Gyrus 2 White Matter 1 Brodmann Area 4 1 Frontal Lobe

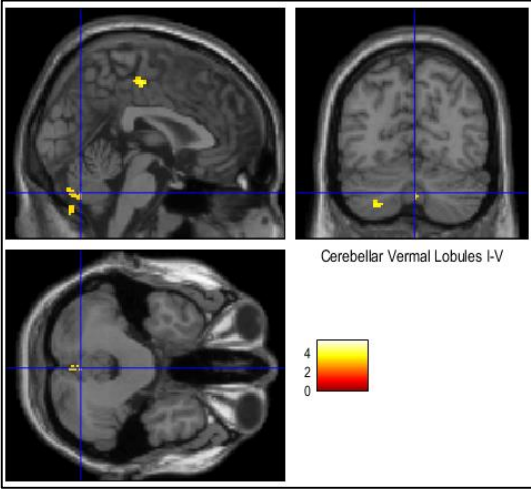
Tablo 71: HAK > HEK senaryosu 22. aktivasyon kümesi

Cluster Equivk	Peak T	EquivZ	MNI x, y, z {mm}	Aktivasyon gösteren alanlar ve aktivasyon Voxel düzeyleri
6	3.4353		34, -20, 46	
 Right PrG precentral gyrus				6 Frontal Lobe 6 Right Cerebrum 5 Precentral Gyrus 4 Gray Matter 4 Brodmann Area 4 3 Precentral_R (Aal3v1) 2 White Matter 1 Sub-Gyral 1 Postcentral_R (Aal3v1)

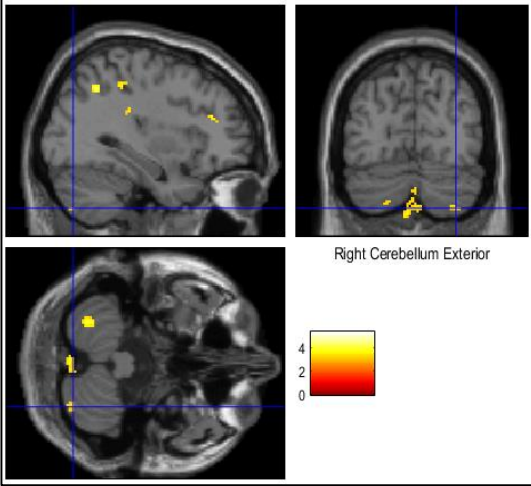
Tablo 72: HAK > HEK senaryosu 23. aktivasyon kümesi

Cluster Equivk	Peak T	EquivZ	MNI x, y, z {mm}	Aktivasyon gösteren alanlar ve aktivasyon Voxel düzeyleri
14	3.4069		22, -48, -22	
				14 Culmen 14 Right Cerebellum 14 Cerebellum Anterior Lobe 12 Cerebellum_4_5_R (Aal3v1) 2 Cerebellum_6_R (Aal3v1)

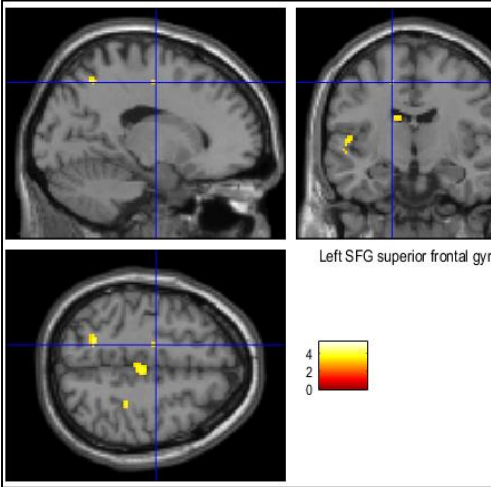
Tablo 73: HAK > HEK senaryosu 24. aktivasyon kümesi

Cluster Equivk	Peak T	EquivZ	MNI x, y, z {mm}	Aktivasyon gösteren alanlar ve aktivasyon Voxel düzeyleri
25	3.3639		-2, -58, -16	
				20 Right Cerebellum 18 Vermis_6 (Aal3v1) 13 Cerebellum Anterior Lobe 12 Declive 12 Cerebellum Posterior Lobe 8 Culmen Of Vermis 7 Vermis_4_5 (Aal3v1) 5 Culmen 5 Left Cerebellum

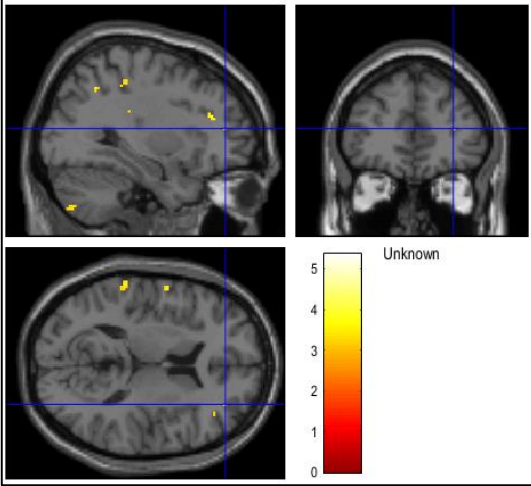
Tablo 74: HAK > HEK senaryosu 25. aktivasyon kümesi

Cluster Equivk	Peak T	EquivZ	MNI x, y, z {mm}	Aktivasyon gösteren alanlar ve aktivasyon Voxel düzeyleri
14	3.3564		34, -64, -30	
				
14				Declive
14				Right Cerebellum
14				Cerebellum Posterior Lobe
8				Cerebellum_6_R (Aal3v1)
6				Cerebellum_Crus1_R (Aal3v1)

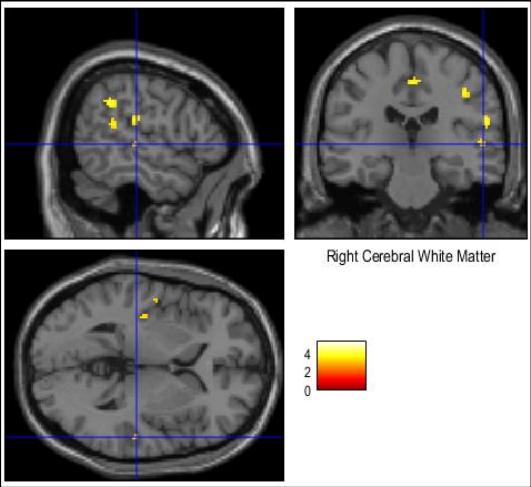
Tablo 75: HAK > HEK senaryosu 26. aktivasyon kümesi

Cluster Equivk	Peak T	EquivZ	MNI x, y, z {mm}	Aktivasyon gösteren alanlar ve aktivasyon Voxel düzeyleri
8	3.3105		-16, 0, 70	
				
8				Frontal Lobe
8				Frontal_Sup_2_L (Aal3v1)
8				Left Cerebrum
8				Superior Frontal Gyrus
6				White Matter
2				Brodmann Area 6
2				Gray Matter

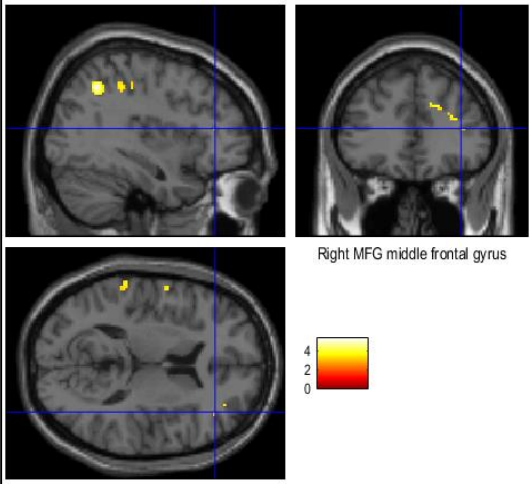
Tablo 76: HAK > HEK senaryosu 27. aktivasyon kümesi

Cluster Equivk	Peak T	EquivZ	MNI {mm} x, y,z	Aktivasyon gösteren alanlar ve aktivasyon Voxel düzeyleri
1	3.2738		32, 54, 32	
				1 Frontal Lobe 1 Frontal_Mid_2_R (Aal3v1) 1 Gray Matter 1 Right Cerebrum 1 Superior Frontal Gyrus 1 Brodmann Area 9

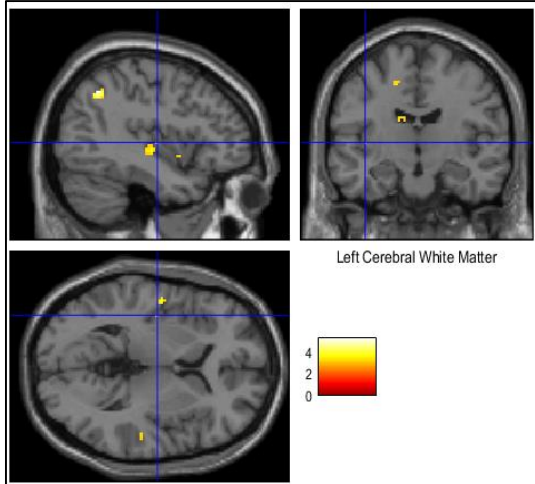
Tablo 77: HAK > HEK senaryosu 28. aktivasyon kümesi

Cluster Equivk	Peak T	EquivZ	MNI x, y,z {mm}	Aktivasyon gösteren alanlar ve aktivasyon Voxel düzeyleri
7	3.238		56, -14, 22	
				7 Right Cerebrum 7 White Matter 7 Postcentral Gyrus 4 Parietal Lobe 3 Supramarginal_R (Aal3v1) 3 Frontal Lobe 3 Rolandic_Oper_R (Aal3v1)

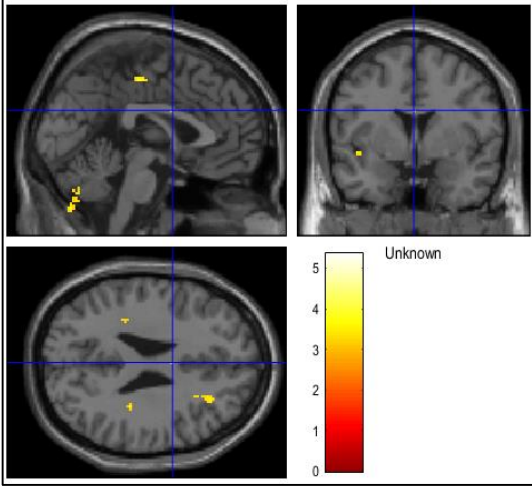
Tablo 78: HAK > HEK senaryosu 29. aktivasyon kümesi

Cluster Equivk	Peak T	EquivZ	MNI x, y, z {mm}	Aktivasyon gösteren alanlar ve aktivasyon Voxel düzeyleri
2	3.2027		38,46, 32	
 Right MFG middle frontal gyrus				2 Frontal Lobe 2 Frontal_Mid_2_R (Aal3v1) 2 Gray Matter 2 Middle Frontal Gyrus 2 Right Cerebrum 2 Brodmann Ar

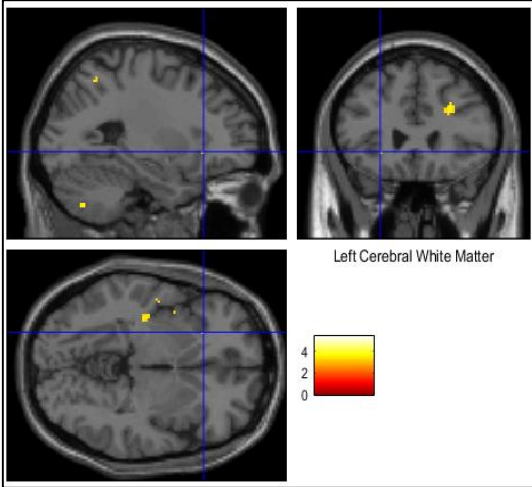
Tablo 79: HAK > HEK senaryosu 30. aktivasyon kümesi

Cluster Equivk	Peak T	EquivZ	MNI x, y, z {mm}	Aktivasyon gösteren alanlar ve aktivasyon Voxel düzeyleri
1	3.1242		-40, -2, 24	
 Left Cerebral White Matter				1 Left Cerebrum 1 Sub-Gyral 1 White Matter 1 Frontal Lobe

Tablo 80: HAK > HEK senaryosu 31. aktivasyon kümesi

Cluster Equivk	Peak T	EquivZ	MNI x, y, z {mm}	Aktivasyon gösteren alanlar ve aktivasyon Voxel düzeyleri
1	3.114		0,12, 46	
				1 Supp_Motor_Area_L (Aal3v1) 1 Inter-Hemispheric

Tablo 81: HAK > HEK senaryosu 32. aktivasyon kümesi

Cluster Equivk	Peak T	EquivZ	MNI x, y, z {mm}	Aktivasyon gösteren alanlar ve aktivasyon Voxel düzeyleri
1	3.1051		-26, 36,16	
				1 Left Cerebrum 1 Sub-Gyrat 1 White Matter 1 Frontal Lobe

3.12. Senaryo Bulgularının Değerlendirilmesi

Araştırma sonucunda, katılımcılara teklif edilen helal ve haram finansal ödüllerin görülmesi ve analiz edilmesi süreçlerinde katılımcılarda ana akım ekonomi alanyazınının rasyonellik varsayımını ihlal eden davranış biçiminin oluşmasının arka planını aydınlatmaya katkı sağlayacak anlamlı farklılıklar tespit edilmiştir.

Söz konusu farklılıklar:

- Helal ödül görüldüğünde haram ödülün görülmesine nispeten oluşanlar ($HEG > HAG$),
- Haram ödül görüldüğünde helal ödülün görülmesine nispeten oluşanlar ($HAG > HEG$),
- Helal ödülün değerlendirilmesi sırasında haram ödülün değerlendirilmesine nispeten oluşanlar ($HEK > HAK$),
- Haram ödülün değerlendirilmesi sırasında helal ödülün değerlendirilmesine nispeten oluşanlar ($HAK > HEK$), biçiminde 4 grupta incelenmiştir.

3.12.1. Helal ödülün görüldüğü senaryonunun değerlendirmesi ($HEG > HAG$)

Deney boyunca helal ve haram olarak eşit adet ve tutarda sınıflandırılmış 20 farklı finansal ödül 12 katılımcıya gösterilmiştir. Helal ödülün görüldüğü sırada haram ödülün görülmesi anına kıyasla pozitif istatistiksel farklılığa sahip bölgelerin tespiti için SPM12’de yürütülen analiz neticesinde beynin sol lobunda bulunan middle frontal gyrus (MFG)’da anlamlı aktivasyon gözlemlenmiştir. Koyama vd. (2017)’e göre sol MFG bölgesinin okuma faaliyeti olan ilişkisi araştırma gözlem grubunda salt okuma faaliyeti sergilendiği sonucuna varılmasına sağlamıştır.

3.12.2. Haram ödülün görüldüğü senaryonunun değerlendirmesi ($HAG > HEG$)

Katılımcıların haram ödülleri gördükleri anda verdikleri nöral tepki, helal ödülleri gördükleri anda verdikleri nöral tepkiyle karşılaştırıldığı zaman 21 voxel kümesinde istatistiksel olarak anlamlı farklılık gözlemlenmiştir.

Anlamlı farklılık gözlemlenen gruplar sağ ve sol postcentral gyrus, sağ precentral gyrus, sağ ve sol cerebral white matter, sağ frontal operculum, sağ posterior insula, sağ middle cingulate gyrus, sağ supra marginal gyrus ve sağ superior parietal lobule olarak gözlemlenmiştir.

Sağ-sol post central gyrus Benuzzi vd. (2008), Danziger vd. (2009) ve Lang vd. (2009)’ye göre acı işleme esnasında nöral aktivasyon oluşturan bölgeler olduğu ayrıca yine Danziger vd. (2009)’ye göre sağ posterior insula, Benuzzi vd. (2008)’a göre middle cingulate gyrus, Lang vd. (2011) ve Costantini vd. (2008)’a göre supra marginal gyrus ve Danziger vd. (2009)’a göre sağ-sol superior parietal lobule acı görsellerine maruz kalındığında nöral aktivasyon sergilemektedir.

Bu bağlamda, katılımcıların rassal dağılan finansal ödüllerden dini ilkeleri gereğince talep etmedikleri ve hoşnut olmadıkları ödül görsellerini algıladıklarında hoşnut olmama ve beğenmeme duygusu yaşadıkları çıkarımına varılmıştır. Helal ödül görülmesine kıyasla daha çok bölgede aktivasyon gözlemlenmesi ve özellikle insula bölgesinde de aktivasyon gözlemlenmiş olması, korku-panik anlarının sakin-mutlu anlara göre daha yoğun nöral aktivasyon oluşturulduğu da göz önüne alındığı zaman katılımcıların haram ödül görsellerine karşı hoşnut olmadıkları yönünde bir tavır tutundukları sonucuna varılmıştır.

3.12.3. Helal ödülün değerlendirildiği senaryonunun değerlendirmesi (HEK>HAK)

Katılımcıların helal ödülleri gördükten sonra karar vermeleri için ayrılan süre boyunca sergiledikleri nöral tepki, haram ödüllere yönelik karar vermeleri için ayrılan süre boyunca sergiledikleri nöral tepkiyle karşılaştırıldığı zaman 11 voxel grubunda istatistiksel olarak anlamlı farklılık gözlemlenmiştir.

Anlamlı farklılık gözlemlenen gruplar sağ-sol serebral White matter, sağ oksipital pole, sol superior oksipital gyrus, sağ İnferior oksipital gyrus, sol angular gyrus olarak gözlemlenmiştir.

Anlamlı farklılık gözlemlenen occipital bölgeler görsel algılama icra edilen alanlar olarak kabul edilirken Seghier, (2013)'e göre angular gyrus bölgesi okuma-algılama faaliyetiyle ilgili bölge olarak tanımlanmaktadır. Helal ödüllerin görülmesi ve kabul edilmesi araştırma hipotezi ve Müslüman karar vericinin düşünme algoritması paralelinde beklenen, içsel çatışmaya mahal vermesi beklenmeyen bir durumdur. Bu bağlamda salt görsel bölgelerinde aktivasyon sergilemesinin katılımcıların hoşnutluğundan kaynaklandığı görüşüne varılmıştır.

3.12.4. Haram ödülün değerlendirildiği senaryonunun değerlendirmesi (HAK>HEK)

Katılımcıların haram ödülleri kabul edip etmemeye yönelik karar vermeleri için ayrılan süre boyunca sergiledikleri nöral tepki, haram ödülleri kabul edip etmemeye yönelik karar vermeleri süre boyunca sergiledikleri nöral tepkiyle karşılaştırıldığı zaman 32 voxel grubunda istatistiksel olarak anlamlı farklılık gözlemlenmiştir.

Anlamlı farklılık gözlemlenen anatomik bölge grupları, sağ superior parietal lobule, sağ ve sol post central gyrus, sağ ve sol serebellum exterior, supplementary motor cortex, sağ ve sol pre-central gyrus, sol central operculum, sol supra marginal gyrus, sağ ve sol cerebral white matter, cerebellar vermal lobule I, V, VI, VII, sağ ve sol superior frontal gyrus, sağ middle frontal gyrus olarak gözlemlenmiştir.

Haram ödülün görsel olarak algılandığı anda da aktivasyon sergileyen, beynin acı algılama bölgelerinden olduğu ifade edilen Danziger vd. (2009), Gu ve Han (2007) , Budell vd. (2010) sağ superior parietal lobule, sağ ve sol post-central gyrus Budell vd. (2010)'a göre acı algılama

bölgelerinden olan sağ ve sol pre-central gyrus, Lang vd. (2011)'a göre supra marginal gyrusun da haram olarak tanımlanan teklifin değerlendirilmesi anında da aktivasyonu gözlemlenmiştir.

Ayrıca Kong vd. (2010)'a göre Sol central operculum'un, Costantini vd. (2008)'e göre sol supra marginal gyrus Morrison vd. (2004), Gu ve Han (2007) ve Kong vd. (2010)'a göre de sağ-middle frontal gyrusun acı algılama açısından fonksiyonel anlamlılık sergilediği gözlemlenmiştir.

Araştırma boyunca benzerlerine kıyasla haram ödüllerin algılanması ve değerlendirilmesi süreçlerinde katılımcılarda sürekli olarak daha fazla aktivasyon gözlemlenmiş özellikle haram ödülün algılanması esnasında insular bölgede de aktivasyon gözlemlenmiş olması katılımcıların haram ödüllerin teklifinden ve değerlendirmesinden mutsuz oldukları sonucuna varılmasını sağlamıştır.

3.12.5. Çalışmanın Güçlü Yanları

Gerçekleştirilen araştırma, nörofinans ve İslami finans çalışmaları arasında multidisipliner bir perspektif inşa etmek sürecinde gerçekleştirilen, fMRG kullanılan ilk çalışma olması sebebiyle alanyazında öncüllük etmektedir. Müslüman karar vericinin karar sürecini deneysel bir bağlamda ele alarak somut ve bulguya dayalı bir çıkarım yapılmasına olanak sağlamıştır.

3.12.6. Araştırmanın kısıtlılıkları

Araştırmanın kısıtlılıklarını 3 maddede incelemek mümkündür:

Katılımcı grubunun çeşitliliği açısından bakıldığında zaman deneysel finans çalışmalarının temel şartlarından biri laboratuvar ortamında piyasa koşullarını test edebilecek deneysel kitle dağılımını doğal akışa paralel biçimde oluşturmaktır. Bu bağlamda, sadece ödül sınıflarının mukayese edilmesinden öte, farklı dini aidiyeti olan katılımcıların homojen ödüllere verecekleri tepkilerin analizi sağlanarak piyasanın laboratuvar şartlarında temsil edilebilirliğinin artırılması mümkündür. Araştırmanın gerçekleştirildiği ilde gayrimüslim kitlenin olmayışı doğal bir eksikli olarak vuku bulmuştur.

Deneysel süreç açısından bakıldığında, ödülün algılanması ve ödülün değerlendirilmesi için ayrılan 3 saniyelik süreçlerin kısıtlılıkları dolayısıyla fMRG cihazının temel prensibi olan oksijenasyon ilkesi açıdan eleştiri öznesi olması mümkündür.

Deney Karadeniz Teknik Üniversitesi, Farabi Hastanesinde konuşlu bulunan fMRG cihazından gerçekleştirilmiştir. Hastane kavramı katılımcıların aklına ölüm, ahiret hayatı gibi kavramları daha sıklıkla getirdi için deneyin gerçekleştirildiği ortam açısından gayri ihtiyari dezavantajlı bir durum söz konusu olmuştur.

Deney çekimler, COVID salgını süresince gerçekleştirmiş olduğu için katılımcı kitlesi görece küçük bir gruptan oluşturulmuştur.



SONUÇ VE ÖNERİLER

Hayatta kalmak için sürekli karar vermesi gereken insan, bu kararların sonucu doğrultusunda verimli/başarılı ya da verimsiz/başarısız olarak tanımlanmaktadır. İktisat ve finans araştırmaları, söz konusu kararları ekonomik açıdan incelemek, karar verme sürecini anlamak ve karar performanslarını değerlendirmek için bireyi gözlemleyen araştırma alanlarıdır.

Bireyi salt matematiksel motivasyonlar ile karar veren, kararlarını oluşturma sürecinde duygusal, psikolojik hassasiyetlerini göz ardı edebilir biçimde tasvir eden ekonomik görüş, tasvir ettiği finansal faydacı insan modelini rasyonel insan olarak varsaymıştır. Söz konusu ekonomik görüş, insan davranışlarını teorik rasyonel insan davranışıyla benzeştirdiği düzeyde rasyonel olarak değerlendirmiştir.

İdeal karar vericiyi bireyi, rasyonel karar verici olarak varsayan iktisat teorisi bireyin duygusal varlığının mevcudiyeti ve mental kabiliyetlerinin homojen olmayışı sebebiyle verimsizlik yaşamıştır. Duygusal ve mental açıdan homojen olmayan bireylerin tam rasyonel olamayacağı ancak sınırlı rasyonel olabileceği görüşü rasyonel karar verici birey teorisinin sınırlı rasyonel karar verici ekonomik birey teorisiyle güncellenmesine yol açmıştır.

İnsan olmanın beraberinde getirdiği bilişsel ve biyolojik durumların ekonomik kararlardaki etkisinin kabul edilmesi sonucunda iktisat ile psikoloji ve biyoloji arasındaki etkileşim güçlenmiş, iktisat çalışmaları deneysel iktisat çalışmaları ile teorik ve tümdengelimci bağlamdan deneysel-keşifsel ve tümevarımcı bir bağlama kaymıştır.

Bireyin kararlarındaki varoluşsal farklılıkların kabul edilmesi beraberinde, kararların verildiği sosyal ortamın etkisinden de ari olamayacağı sebebiyle ekonomik kararlar içinde oluşturuldukları kültür açısından incelenmeye başlanmış özellikle kültürün baskın bileşenlerinden olan din kavramı ekseninde, dini mensubiyet ve ekonomik karar arasındaki ilişki ilgi odağı olmuştur.

Bu çalışmada, dini tutum ve finansal kararlar arasındaki ilişki fonksiyonel manyetik rezonans görüntüleme cihazıyla gözlemlenmiştir. Deneysel gözlem grubu olarak 12 Müslüman katılımcı araştırma kapsamında incelenmiştir.

Katılımcıların dini kural ve emirlere yönelik davranış biçimini tespit etmek amacıyla katılımcılara deneysel çekimler başlamadan önce dini tutum anketi uygulanmıştır. Katılımcılara miktar açısından farklı 10 teklif ile toplam 500 TL tutarında *haram* olarak tanımlanmış ve yine miktar açısından farklı 10 teklif ile toplam 500 TL tutarında *helal* olarak tanımlanmış, toplamda 20 farklı teklif ile 1000 TL tutarından nakit, gerçek finansal hediye teklif edilmiştir.

Araştırma literatüründe öncü olması sebebiyle zamansal açıdan veri kalitesinin yüksek olduğu EEG yöntemi değil beynin tamamını aktivasyon anında 3 boyutlu biçimde gözlemlemeye olanak sağlayan fMRG yöntemi tercih edilmiştir.

Katılımcıların deneysel verileri ödülü gördükleri ve ödülü değerlendirdikleri anlar olarak iki farklı grupta toplanmış, deney sonunda 12 katılımcının görüntüleri aynı anda SPM 12 yazılımında grup analizine tabi tutulmuştur.

Katılımcılar demografik profilleri açısından incelendiği zaman cinsiyet açısından 2'si kadın ve 10'u erkek, medeni durum açısından 8'i bekâr ve 4'ü evli, en son mezun oldukları eğitim düzeyi açısından 5'i lise, 3'ü ön lisans ve 4'ü lisans mezunu, yaşları açısından 3'ü 21, 2'si 23, 1'er tane 20, 24, 27, 32, 33, 35, 39 yaşlarında, gelir durumu açısından 2'si 0 TL, diğerleri 500, 700, 850, 1100, 1500, 2100, 3500, 4500, 5000, 5800 TL gelir sahibi olduğu gözlemlenmiştir.

Katılımcıların,

- %80'e yaklaşık bir kısmı gündelik ibadetlerini düzenli olarak gerçekleştirmekte,
- Erkek katılımcıların hepsi Cuma namazlarına katılmakta,
- %60'a yakını gündelik hayatta dini uygulamaları tamamen gerçekleştirdiğini düşünmekte,
- %80'e yakını günlük hayatta dini yasaklara tamamen uyduğunu düşünmekte
- %90'a yakını dinin ekonomik buyruklarına uymaya gayret gösterdiğini ifade etmiştir.

Katılımcıların nöral yanıtları değerlendirildiği zaman *haram* olarak tanımlanan ödül gerek görsel olarak algılandığında gerek tanımlanan ödüle yönelik kararın verildiği anda deneysel aşamaların helal muadillerine kıyasla daha yüksek düzeyde nöral aktivasyon gözlemlenmiştir. Söz konusu karşılaştırmalı fazlalığın katılımcıların *haram* kavramına duydukları anti-sempatik tutumdan kaynaklandığı varsayılmaktadır.

Helal olarak tanımlanan ödül görsel olarak algılandığı yalnızca middle frontal gyrus bölgesinde aktivasyon gözlemlenmiştir.

Helal ödülün görsel olarak algılandığı ana kıyasla *haram* olarak tanımlanan ödülün görsel olarak algılandığı anda 21 farklı nöral kümede aktivasyon gözlemlenmiştir. Bu aktivasyonlardan “posterior insula” aktivasyonu nörobilimsel sosyal karar verme çalışmalarında hoşnut olunmayan kararlar ve teklifler sırasında sıklıkla aktivasyon gösteren bölge olarak gözlemlendiği için katılımcıların ödülün “*haram*” oluşundan kaynaklı duydukları hoşnutsuzluğu temsil ettiği düşünülmektedir.

Helal olarak tanımlanan ödülün değerlendirilmesi sürecinde oluşup *haram* olarak tanımlanan ödülün değerlendirilmesi sürecinde oluşmayan nöral aktivasyonlar açısından değerlendirildiği zaman beklendiği gibi VTA alanında aktivasyon gözlemlenmemiştir. Ancak aktivasyon miktarları karşılaştırıldığında hoşnutsuzluk azalmasına bağlı olarak toplam aktivasyon hacminde azalma gözlemlenmiştir.

Haram olarak tanımlanan ödülün değerlendirilmesi sürecinde oluşup helal olarak tanımlanan ödülün değerlendirilmesi sürecinde oluşmayan nöral aktivasyonlar değerlendirildiğinde görsel olarak algılama anındaki karşılaştırmalı aktivasyon hacmine paralel biçimde, haram olarak tanımlanan ödülün değerlendirilmesi sürecinde daha yüksek hacimde nöral aktivasyon gözlemlenmiştir.

Deneysel nörobilim çalışmalarında acı empatisi durumunda aktivasyon gösteren precentral gyrus ve post central gyrus aktivitesinin ödülün dini statüsünden kaynaklanan hoşnutsuzluktan kaynaklandığı varsayılmaktadır.

Sonuç olarak dini inancını İslam olarak belirten gönüllü deneysel katılımcıların herhangi bir risk ve finansal ceza şartı içermeyen finansal ödüller söz konusu olduğunda bile dini inançlarına aykırı olması sebebiyle haram finansal ödüllerini reddettiği gözlemlenmiştir. Söz konusu reddetme kararının oluşması sırasında posterior insula, precentral gyrus ve post central gyrus bölgelerinde aktivasyon gözlemlenmiştir. Finansal ödüllerin dini inanca aykırı olması sebebiyle oluşan nöral aktivasyonun finansal ödüllerin reddedilmesi kararını oluşturduğu düşünülmektedir.

Bu araştırma, dini tutum ve finansal kararın etkileşimini deneysel açıdan ele alan çalışmalar açısından alanyazında öncü olması sebebiyle muhtelif eksiklikler barındırmakta ve yeni araştırma sorularının oluşmasına olanak sağlamaktadır.

Eksiklikler açısından değerlendirildiği zaman:

Araştırma, salt Müslüman katılımcılar ile gerçekleştirilmiştir. Global finans piyasalarını ve finansal karar vericileri temsil edebilecek laboratuvar şartlarının sağlanması için daha önce Müslüman kültüründe bulunmamış gayrimüslim kontrol grubu katılımcılarıyla araştırmanın tekrarlanmasının verimli olacağı düşünülmektedir.

Araştırma, 3'er saniyelik bölümlerin art arda dizilişinde oluşmuştur. Bu sürelerin nöral görüntünün kalitesi açısından yeterliliği eleştiri konusu olabilmektedir. Oksijenasyon açısından geçiş sürelerinin daha uzun olması daha sağlıklı olacağı düşünülmektedir. Muhtemel araştırmaların 12-15 saniyelik bölümlerden oluşacak biçimde tasarlanmasının görüntü kalitesi açısından daha sağlıklı olacağı varsayılmaktadır.

Araştırma, olağan bir hastanenin, olağan günlük iş akışı dâhilinde yapılmıştır. Müslüman katılımcıların temel motivasyonu vefat ettikten sonraki hayat olması ve MR makinesi etrafında bulunurken çok sayıda ağır hastanın olması katılımcıların muhakemesine etki etmesi mümkündür. Muhtemel araştırmaların laboratuvar ortamında ya da mesai saatleri dışında, görece az yoğun saatlerde yapılmasının daha sağlıklı olacağı düşünülmektedir.

12 katılımcı ile 3 dakika 11 saniye süren deneysel çekimlerle gerçekleştirilen araştırmanın daha fazla sayıda katılımcı ve daha uzun süren deneysel çekimlerle tekrar edilmesi düşünülebilir.

Muhtemel araştırmalar açısından değerlendirildiği zaman:

Laboratuvar ortamında gerçekleştirilen iktisat deneylerinde katılımcıların tepkisi ödüllerin nispi kıymeti kadar gözlemlenebilmektedir. İktisat deneylerinde ödülün varlığı ve miktarı katılımcılardan gerçeğe yakın davranış elde etme sürecinde esas teşkil eden ilkelerdendir. Her ne kadar Bossaerts (2009)'a göre ödülün miktarı ile nöral aktivasyon düzeyi arasında ilişki gözlemlenmemiş olsa da söz konusu çalışma dini boyut dâhil edilerek gerçekleştirilmemiştir. Dolayısıyla dini ilke ve kuralların finansal kararlar üzerindeki etkisinin daha büyük finansal ödüllerin söz konusu olduğu deneysel senaryolar dâhilinde incelenmesi mümkündür.

Din ve ekonomik karar çalışmalarının nörobilimsel açıdan ele alınması henüz yeni kurulmaya başlamış bir alandır. Bu bağlamda farklı dinlerden katılımcıların ekonomik etkileşim dâhilinde karşılaştırmalı olarak gözlemlenmesi mümkündür.

Bu çalışma, gelir seviyesi açısından, gelir seviyesi görece düşük bir kitlenin katılımıyla gerçekleştirilmiştir. Orta gelir ve yüksek gelir grubuna mensup gönüllü katılımcılarla tekrarlanması mümkündür.

Bu çalışmada, katılımcılarda herhangi bir meslek mensubiyeti ya da herhangi bir alanda tecrübe şartı aranmamıştır. Söz konusu çalışmanın din hizmetleri görevlileri, hafızlar ve katılım bankacılığı sektöründe çalışan bireyler üzerinde tekrarlanması mümkündür.

Dini doktrinin yasaklarının Daviet vd. (2022) ilkelerinin ve tasvip ettiği davranışların bireysel kararlara ve anatomik yapıya etkisi nöroanatomik açıdan çalışılmaya muhtaçtır.

KAYNAKÇA

- Akdere, Çınla ve Büyükboyacı, Mürüvvet (2015), “Davranışsal İktisat ve Sınırlı Rasyonellik Varsayımı” Devrim Dumludağ, Özge Gökdemir, Levent Neyse, Ester Biton Ruben (Eds): **İktisatta Davranışsal Yaklaşımlar**, içinde Birinci baskı. Ankara: İmge Kitabevi Yayınları, (107–139).
- Aktan, Coşkun Can; Basılgan, Müslüm; Yay, Serdar (Ed.) (2020), **Deneyisel İktisat**, Divan Kitap.
- Ardalan, Kavous (2018), Neurofinance Versus The Efficient Markets Hypothesis, **Global Finance Journal**, 35, 170–176
- Ardalan, Kavous (2020), Neurofinance and the Efficient Market Hypothesis, **The IUP Journal of Applied Economics**, 19(4), 32–46,
- Aren, Selim (2019), Davranışsal Finansın Psikolojik Eğilimlerinin Kavramsal Değerlendirmesi., **İşletme Ekonomi ve Yönetim Araştırmaları Dergisi**, 2 (2), 127–160
- Ascher, David vd. (2016), Neurofinance: a systematic review about a new way to look the financial decision-making, **European Journal of Scientific Research**, 141 (4).
- Asutay, Mehmet (2007), Conceptualisation of the Second Best Solution in Overcoming the Social Failure of Islamic Finance: Examining the Overpowering of Homoislamicus by Homoeconomicus, **IIUM Journal of Economics and Management**, 15 (2), 167–195.
- Aydin, Necati (2013), Redefining Islamic Economics as a New Economic Paradigm, **Islamic Economic Studies**, 21 (1), 1–34.
- Baddeley, Michelle vd. (2012), Herding in Financial Behaviour: A Behavioural and Neuroeconomic Analysis of Individual Differences, **University of Cambridge Repository**.
- Ballard, Kacey ve Knutson, Brian (2009), Dissociable neural representations of future reward magnitude and delay during temporal discounting. **NeuroImage**, 45 (1), 143–150.
- Barton, Jan vd. (2014), The Neuroscience Behind the Stock Market’s Reaction to Corporate Earnings News. **The Accounting Review**, 89 (6), 1945–1977.
- Basılgan, Müslüm (2013), İktisat ve Deneyisel Yöntem: Deneyler, Tartışmalar ve Gelecek, **İstanbul Üniversitesi- Siyasal Bilgiler Fakültesi Dergisi**, 48, 61–89.
- Basılgan, Müslüm (2015), İktisatta Laboratuvar Deneyleri ve Uluslararası İktisat Uygulamaları, **İstanbul Üniversitesi Siyasal Bilgiler Fakültesi Dergisi**, 53, 53–86.

- Becker, Sascha O. vd. (2020), Religion in economic history: a Survey, Alberto Bisin, Giovanni Federico (Ed), **The Handbook Of Historical Economics**, içinde Amsterdam, Academic Press, 585–639.
- Benavides-Varela, Silvia vd. (2020), The role of limbic structures in financial abilities of mild cognitive impairment patients, **NeuroImage Clinical**, 26, 102222.
- Benuzzi, Francesca vd. (2008), Does it look painful or disgusting? Ask your parietal and cingulate cortex, **The Journal of neuroscience**, 28 (4), 923–931.
- Bermejo, Pedro vd. (2011), Neuroanatomy of financial decisions. **Neurología (English Edition)**, 26 (3), 173–181.
- De Bondt, Werner. F vd. (2008), Behavioral finance: Quo vadis?, **Journal of Applied Finance (Formerly Financial Practice and Education)**, 18(2).
- Bossaerts, Peter (2009), What Decision Neuroscience Teaches Us About Financial Decision Making, **Annual Review of Financial Economics**, 1 (1), 383–404.
- Breiter, Hans C vd. (2001), Functional Imaging of Neural Responses to Expectancy and Experience of Monetary Gains and Losses, **Neuron**, 30 (2), 619–639.
- Brooks, Andrew M vd. (2012), Neural insensitivity to upticks in value is associated with the disposition effect, **NeuroImage**, 59 (4), 4086–4093.
- Budell, Lesley vd. (2010), Brain responses to facial expressions of pain: emotional or motor mirroring?, **NeuroImage**, 53 (1), 355–363.
- Burke, Christopher J. vd. (2010), Striatal BOLD Response Reflects the Impact of Herd Information on Financial Decisions, **Frontiers in Human Neuroscience**, 4, 48.
- Byrne, Alistair ve Brooks, Mike (2008), Behavioral Finance: Theories and Evidence, **CFA Institute Research Foundation**.
- Camerer, Colin F (2007), Neuroeconomics: Using Neuroscience to Make Economic Predictions, **The Economic Journal** 117 (519), C26–C42.
- Camerer, Colin ve Loewenstein, George (2003), **Advances in behavioral economics**, Princeton, N.J., Woodstock: Princeton University Press, [https://authors.library.caltech.edu/22029/\(22.05.2023\)](https://authors.library.caltech.edu/22029/(22.05.2023)).
- Camerer, Colin vd. (2005), Neuroeconomics: How neuroscience can inform economics, **Journal of economic Literature**, 43(1), 9–64.
- Canbaz, Muhammet Fatih (2019), **İslâmi Finans Aracı Olarak Karz-I Hasen Ve Katılım Bankaları İçin Bir Model Önerisi**, Doktora Tezi, Afyon Kocatepe Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü.

- Canessa, Nicola vd. (2013): The functional and structural neural basis of individual differences in loss Aversion, **The Journal of Neuroscience**, 33 (36), 14307–14317.
- Carbo-Valverde, Santiago vd. (2020), Brain substrates explain differences in the adoption and degree of financial digitalization, **Scientific Reports**, 10 (1), p. 17512.
- Cevizli, İbrahim (2022), İslam İktisâdında Birey: Davranışsal İktisât Perspektifinden Bir Analiz, **Anemon Muş Alparslan Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi** 10 (2), 523–535.
- Christopoulos, George I vd. (2009), Neural correlates of value, risk, and risk aversion contributing to decision making under risk, **The Journal Of Neuroscience**, 29 (40), 12574–12583.
- Cleave, Blair L vd. (2013), Is there selection bias in laboratory experiments? The case of social and risk preferences, **Experimental Economics**, 16 (3), 372–382.
- Cohen, Jonathan 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.
- Coleman, Les (2016), Current Paradigm: Neoclassical Investment Theory, Les Coleman (Ed.): **Applied Investment Theory**, içinde Cham: Springer International Publishing, 15–28.
- Corr, Philip J ve Plagnol, Anke C (2019), **Behavioral economics**, London: Routledge.
- Costantini, Marcello ve (2008), Empathic neural reactivity to noxious stimuli delivered to body parts and non-corporeal objects, **The European journal of neuroscience**, 28 (6), 1222–1230.
- Çelik, İsmail (2020), **Davranışsal Finans Açısından Sosyal Buhranların Yatırımcı Kararlarına Etkisi**, Yüksek Lisans, Ege Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Çürük, Suna Akten (2013), **İslami finansın Türkiye’deki gelişimi, mevcut sorunlar ve çözüm önerileri**, Doktora Tezi. Selçuk Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Da Rocha, Armando Freitas vd. (2013), The 2008 Crisis from the Neurofinance Perspective: Investor Humor and Market Sentiment, SSRN Journal.
- Dantas, Aline vd. (2021), A gut feeling: how your gut and brain changes your risk and time preferences,
- Danziger, Nicolas vd. (2009), Can we share a pain we never felt? Neural correlates of empathy in patients with congenital insensitivity to pain, **Neuron**, 61 (2), 203–212.
- Daviet, Remi vd. (2022): Associations between alcohol consumption and gray and white matter volumes in the UK Biobank, **Nature Communication**, 13 (1), p. 1175.

- Davis, John B. (2012), The Homo Economicus Conception of the Individual, **Philosophy of Economics**, Elsevier, 459–482.
- Delgado, M. R. Vd. (2000), Tracking the hemodynamic responses to reward and punishment in the striatum, **Journal of Neurophysiology**, 84(6), 3072-3077.
- Demirel, Selim Koray ve Artan, Seyfettin (2016), Nöroiktisat ve İktisat Biliminin Geleceğine İlişkin Tartışmalar, **Uluslararası Ekonomi ve Yenilik Dergisi**, 2 (17466), 1–28.
- Dibo, Mete vd. (2018), Deneysel İktisatta Ödül Mekanizmasının Rolü Parasal Teşvik ve Ders Notu Karşılaştırması, **Finans Politik & Ekonomik Yorumlar**, 55 (636), 37–46.
- Dilek, Serkan vd. (2017), Homo Economicus Mu? İslami İnsan mı?, **Uluslararası Ekonomik Araştırmalar Dergisi**, 3 (4), 635–641
- Efeoglu, Efe ve Çalışkan, Yurdanur (2019), A Brief History of Homo Economicus From The Economics Discipline Perspective, **Artıbilim**, 2 (1), 28–36.
- Eldaief, Mark C. vd. (2013), Transcranial magnetic stimulation in neurology: A review of established and prospective applications, **Neurology Clinical practice**, 3 (6), 519–526.
- Elliott, Rebecca vd. (2000), Dissociable Neural Responses in Human Reward Systems, *Journal of Neuroscience*, 20 (16), 6159–6165.
- Eren, İsmail (2013), İslam'ın Ekonomik Yapısında İnsan Modeli: Homo Economicus İle Karşılaştırmalı Bir Değerlendirme, **Süleyman Demirel Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi**, 18 (1), 367–384.
- Erkekoğlu, Levent Coşkun (2015), **Seküler iktisadi doktrinin eleştirisi çerçevesinde Ortadoğu-İslam toplumunda ekonomik entegrasyonun esasları**, Doktora Tezi. Marmara Üniversitesi, Orta Doğu Ve İslâm Ülkeleri Araştırmaları Enstitüsü.
- Eser, Rüya ve Toigonbaeva, Davletkan (2011), Psikoloji ve İktisadın Birleşimi Olarak, Davranışsal İktisat, **Eskişehir Osmangazi Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi**, 6 (1), 287–321.
- Farooq, Mohammad Omar (2011), Self-Interest, Homo Islamicus and Some Behavioral Assumptions in Islamic Economics and Finance, **International Journal of Excellence in Islamic Banking and Finance**, 1 (1), 52–79.
- FeldmanHall, Oriel vd. (2019), The Functional Roles of the Amygdala and Prefrontal Cortex in Processing Uncertainty, **Journal of cognitive neuroscience**, 31 (11), 1742–1754.
- Fellows, Lesley K ve Farah, Martha J. (2007), The role of ventromedial prefrontal cortex in decision making: judgment under uncertainty or judgment per se?, **Cerebral cortex (New York, N.Y. : 1991)**, 17 (11), 2669–2674.

- Frechette, Guillaume R vd. (2021): Experimental Economics: Past and Future, **Annual Review of Economics**, 14, 777-794.
- Friston, K. J. (2003), Statistical parametric Mapping, **Neuroscience databases: a practical guide**, 237-250.
- Frydman, Cary vd. (2014), Using Neural Data to Test A Theory of Investor Behavior: An Application to Realization Utility, **The Journal of Finance**, 69 (2), 907–946.
- Fujino, Junya vd.(2016): Neural mechanisms and personality correlates of the sunk cost effect, **Scientific Reports**, 6 (1), 33171.
- Furqani, Hafas (2011),The Concept of Human Development in the Notion of Economic Man Secular and Islamic Perspective, **Media Syari'ah Wahana Kajian Hukum Islam dan Pranata Social**, 13(2), 131-146.
- Furqani, Hafas ve Echchabi, Abdelghani (2022), Who is Homo Islamicus? A Qur'ānic perspective on the economic agent in Islamic economics, **IJIF**,14 (2), 206–220.
- Gilaie-Dotan, Sharon vd. (2014), Neuroanatomy predicts individual risk attitudes, **The Journal of Neuroscience**, 34 (37), 12394–12401.
- Gippel, Jennifer K. (2013), A revolution in finance?, **Australian Journal of Management**, 38 (1), 125–146.
- Glimcher, Paul W. ve Fehr, Ernst (2014): Introduction: A Brief History of Neuroeconomics, Paul W. Glimcher, Ernst Fehr (Ed.): **Neuroeconomics. Decision making and the Brain**, içinde, Second edition. Amsterdam, Boston: Elsevier/AP Academic Press is an imprint of Elsevier,
- Glimcher, Paul W. ve Rustichini, Aldo (2004), Neuroeconomics: The Consilience of Brain and Decision, **Science**, 5695, 447–452.
- Gu, Xiaosi ve Han, Shihui (2007), Attention and reality constraints on the neural processes of empathy for pain, **NeuroImage**, 36 (1), 256–267.
- Guttman, Zoe R. Vd. (2021), Age Influences Loss Aversion Through Effects on Posterior Cingulate Cortical Thickness, **Frontiers In Neuroscience**, 15, p. 673106.
- Haller, Ariane ve Schwabe, Lars (2014), Sunk costs in the human brain, **NeuroImage**, 97, 127–133.
- Hans, Visser (2019), Why Islamic finance?, H. Visser (Ed.), **Islamic finance. Principles and practice**, Hans Visser, Third edition. Northampton: Edward Elgar Publishing, 1–11.
- Haque, Mohammad Imdadul vd. (2020), Mapping of scientific literature on Islamic Economics, Banking and Finance 1955 to 2020, **Library Philosophy and Practice**, 2020, 1-29.

- Häusler, Alexander N. Vd. (2018), Preferences and beliefs about financial risk taking mediate the association between anterior insula activation and self-reported real-life stock trading, **Scientific reports**, 8 (1), 13.
- Hsu, Ming vd.(2005), Neural systems responding to degrees of uncertainty in human decision-making, **Science**, 310 (5754), 1680–1683.
- Huettel, Scott A. Vd. (2006): Neural signatures of economic preferences for risk and ambiguity, **Neuron**, 49 (5),765–775.
- Iyer, Sriya (2016), The New Economics of Religion, **Journal of Economic Literature**, 54 (2), 395–441.
- Jacquemet, Nicolas ve L’Haridon, Olivier (2018), **Experimental Economics**, Cambridge University Press.
- Johnson, Roger D. (2017), **Rediscovering Social Economics**, Cham: Springer International Publishing.
- Kaakeh, Abdulkader (2018), **Behavioural Finance in Islamic Finance, A new Approach**, Doktora Tezi, Universitat Autònoma de Barcelona.
- Kahneman, Daniel; Tversky, Amos (1979), Prospect Theory: An Analysis of Decision under Risk, **Econometrica**, 47 (2).
- Kasapoğlu, Saliha (2020), **İslâm İktisat Düşüncesinde Adalet İlkesinin Temellendirilmesi Ve Hükümlere Yansıması**, Yüksek Lisans Tezi. Bursa Uludağ Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Kaya, Ferudun ve Özçim, Hayal (2019), Davranışsal İktisat, Sınırlı Rasyonellik ve İslam İktisadı İlişkisi, **Toros Üniversitesi İİB Sosyal Bilimler Dergisi**, 6 (11), 1-24.
- Kaynaş, Meltem (2012): **Tüketicilerin Mantıksal Olmayan Davranışlarının Ekonomik Sonuçları**, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Kültür Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Khoerulloh, Abd Kholik ve Hidayah, Syifa Rohmaniatul (2021), Islamic Economics as a Science and System, **Khazanah Hukum**, 3 (2), 66–73.
- Kim, Hackjin vd. (2011):, Overlapping responses for the expectation of juice and money rewards in human ventromedial prefrontal cortex, **Cerebral cortex**, 21 (4), 769–776.
- Knutson, B vd. (2000), FMRI visualization of brain activity during a monetary incentive delay task. **NeuroImage**, 12 (1), 20–27.
- Knutson, Brain vd. (2008a), Nucleus Accumbens Activation Mediates the Influence of Reward Cues on Financial Risk-Taking, **Neuroreport**, 19 (5), 509–513.

- Knutson, Brian vd. (2001), Anticipation of Increasing Monetary Reward Selectively Recruits Nucleus Accumbens, **The Journal of neuroscience**, 21 (16), RC159-RC159.
- Knutson, Brian vd. (2008b), Neural responses to monetary incentives in major depression, **Biological psychiatry**, 63 (7), 686–692.
- Knutson, Brian vd. (2003), A region of mesial prefrontal cortex tracks monetarily rewarding outcomes: characterization with rapid event-related fMRI, **NeuroImage**, 18 (2), 263–272.
- Knutson, Brian vd.(2005), Distributed neural representation of expected value, **The Journal of neuroscience**, 25 (19), 4806–4812.
- Knutson, Brian vd. (2008c), Neural antecedents of the endowment effect, *Neuron*, 58 (5), 814–822.
- Kong, Jian vd. (2010), Exploring the brain in pain: activations, deactivations and their relation, **Pain**, 148 (2), 257–267.
- Koyama, Maki S vd. (2017), Differential contributions of the middle frontal gyrus functional connectivity to literacy and numeracy, **Scientific reports**, 7 (1), 17548.
- Kuhnen, Camelia M ve Chiao, Joan Y. (2009), Genetic determinants of financial risk taking, **PloS one** , 4 (2), e4362.
- Kuhnen, Camelia M. ve Knutson, Brian (2005), The neural basis of financial risk taking, **Neuron** 47 (5), 763–770.
- Kuran, Timur (1994), Religious Economics and the Economics of Religion, **Journal of Institutional and Theoretical Economics (JITE)**, 150 (4), 769–775.
- Kurt, Abdurrahman (2017), Sosyolojik Açıdan Din-İktisat İlişkisi, **İslâmî Araştırmalar**, 28 (3), 224–246.
- Lang, Simone vd. (2011), Hearing others' pain: neural activity related to empathy, **Cognitive, affective & behavioral neuroscience**, 11 (3), 386–395.
- Laporta, Francisco J vd. (2009), **Efficiency Instead of Justice?**, Dordrecht: Springer Netherlands (84).
- Lewis, Alan ve Wärneryd, Karl Erik (1994), **Ethics and economic affairs**, London, New York, Routledge.
- Li, Rosa vd. (2017), Reason's Enemy Is Not Emotion: Engagement of Cognitive Control Networks Explains Biases in Gain/Loss Framing, **J. Neurosci**, 37 (13), 3588–3598.
- Lo, Andrew W. (2011), Fear, Greed, and Financial Crises: A Cognitive Neurosciences Perspective, **SSRN Journal**,

- Logachev, Marina (2016), **Akratic Homo Economicus: Does the Neoclassical Economic Theory “Rational Agent” Assumption Accurately Depict Human Nature?**, Yüksek Lisans Tezi. University of Denver, Faculty of Social Sciences.
- Lohrenz, Terry vd. (2013) Keeping up with the Joneses: interpersonal prediction errors and the correlation of behavior in a tandem sequential choice task, **PLoS Computational Biology**, 9 (10), e1003275.
- Madi, İpek (2014), **Ortadoğu Dinleri Açısından Homo Economicus’ un Analizi**, Doktora Tezi, Marmara Üniversitesi, İstanbul. Ortadoğu Araştırmaları Enstitüsü.
- Majer, Piotr cd.(2016), Portfolio Decisions and Brain Reactions via the CEAD method. **Psychometrika**, 81 (3), 881–903.
- Markett, S vd. (2016), Loss aversion is associated with bilateral insula volume. A voxel based morphometry study, **Neuroscience Letters**, 619, 172–176.
- Martino, Benedetto de vd. (2010), Amygdala damage eliminates monetary loss aversion., **Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America**, 107 (8), 3788–3792.
- Martino, Benedetto de vd. (2006): Frames, biases, and rational decision-making in the human brain, **Science**, 313 (5787), 684–687.
- Maslow, A. H. (1943), A Theory of Human Motivation, **Psychological Review**, 50, 370–396.
- Matthews, Scott C vd. (2004), Selective activation of the nucleus accumbens during risk-taking decision making, **Neuroreport**, 15 (13), 2123–2127.
- McCabe, Kevin A. (2008), Neuroeconomics and The Economic Sciences, **Economics and Philosophy**, 24 (3), 345–368.
- McClure, Samuel M vd. (2004), Separate neural systems value immediate and delayed monetary rewards, **Science**, 306 (5695), 503–507.
- Medetoğlu, Batuhan ve Saldanlı, Arif (2022), Bireylerin Yatırım Kararlarında Maruz Kaldığı Anomali ve Hevristikler Üzerine Ampirik Bir Çalışma, **JEPR** 9 (1), 53–74.
- Meyer, Maciej (2016), Is Homo Economicus a Universal Paradigm in Economic Theory?, **In Annals of Economics and Finance**, 17 (2), 433-443.
- Miendlarzewska, Ewa A vd. (2019), Neurofinance, **Organizational Research Methods**, 22 (1), 196–222.
- Mkrtchyan, Tatevik (2016), Modern Transformations of Economics: Neuroeconomics, **TMP**, 12 (2),15–24.

- Mohr, Peter N. C. vd. (2010), Neural foundations of risk-return trade-off in investment decisions, **NeuroImage** 49 (3), 2556–2563.
- Morrison, India vd. (2004), Vicarious responses to pain in anterior cingulate cortex: Is empathy a multisensory issue?, **Cognitive, Affective, & Behavioral Neuroscience**, 4 (2), 270–278.
- Nasiriavanaki, Zahra vd. (2015), Prediction of individual differences in risky behavior in young adults via variations in local brain structure, **Frontiers in Neuroscience**, 9(359).
- Nermend, Kesra ve Łatuszyńska, Małgorzata (2020), **Experimental and Quantitative Methods in Contemporary Economics**, Cham: Springer International Publishing.
- Ogawa, A vd. (2014), Neural basis of economic bubble behavior, **Neuroscience**, 265, 37–47.
- Olsen, Robert A (1998), Behavioral Finance and Its Implications for Stock-Price Volatility, **Financial Analysts Journal**, 54 (2), 10-18.
- Ortiz-Teran, Elena vd. (2021), Connectivity adaptations in dopaminergic systems define the brain maturity of investors, **Scientific Reports**, 11 (1), 11671.
- Paulus, Martin vd. (2003), Increased activation in the right insula during risk-taking decision making is related to harm avoidance and neuroticism, **NeuroImage**, 19 (4), 1439–1448.
- Peterson, Richard L (2010), “Neuroeconomics and Neurofinance”, H. Kent Baker, John R. Nofsinger (Ed.), **Behavioral finance. Investors, corporations, and markets**, içinde (73–93), John Wiley.
- Polat, Yusuf (2019), **Üniversite Öğrencilerinin Bilişsel Yansıma Düzeyleri Temelinde ve Davranışsal Finans Kapsamında Anomalilerin İncelenmesi**, Doktora Tezi. Aksaray Üniversitesi, Aksaray, Sosyal Bilimler Enstitüsü,
- Preuschoff, Kerstin vd. (2006), Neural differentiation of expected reward and risk in human subcortical structures, **Neuron**, 51 (3), 381–390.
- Preuschoff, Kerstin vd. (2008): Human insula activation reflects risk prediction errors as well as risk, **The Journal Of Neuroscience**, 28 (11), 2745–2752.
- Qinfen, Ma ve Siddiqui, MohdShandar (2017), Neuroeconomics Decision Making With Link To Islamic Economics, **Journal of Humanities, Language, Culture and Business**, 1 (6), 120–133.
- Raggetti, GianMario vd. (2017): Neural Correlates of Direct Access Trading in a Real Stock Market: An fMRI Investigation, **Frontiers In Neuroscience**, 11, 536–550.
- Ramchandran, Kanchna vd. (2020), The Role of Emotional vs. Cognitive Intelligence in Economic Decision-Making Amongst Older Adults, **Frontiers In Neuroscience**, 14, 497.

- Rao, Li-Lin vd.(2018), Genetic Contribution to Variation in Risk Taking: A Functional MRI Twin Study of the Balloon Analogue Risk Task, **Psychological Science**, 29 (10), 1679–1691.
- Rassool, G. Hussein (2021), **Islamic psychology. Human behaviour and experience from an Islamic perspective**, Abingdon Oxon, New York NY: Routledge.
- Ricciardi, Victor ve Simon, Helen K (2000), What Is Behavioral Finance? , **Business, Education and Technology Journal**, 1–9.
- Ritter, Jay R. (2003), Behavioral finance, **Pacific-Basin Finance Journal**, 11 (4), 429–437.
- Ruben, Ester ve Dumludağ, Ruben (2015), İktisat ve Psikoloji, Devrim Dumludağ, Özge Gökdemir, Levent Neyse, Ester Biton Ruben (Ed.), **İktisatta Davranışsal Yaklaşımlar, içinde** Birinci baskı. Ankara: İmge Kitabevi Yayınları.
- Sahi, Shalini Kalra (2012), Neurofinance and investment behaviour, **Studies in Economics & Finance**, 29 (4), 246–267.
- Sahoo, Aditya Prasad (2020), Neurofinance A Psycho-Behavioural Paradigm, **Financial Agenda**, 19 (11), 119–134.
- Salifu, Kasim (2019), **Cognitive Behavioural Biases In Financial Decision Making**, Yüksek Lisans Tezi, Anadolu Üniversitesi, Eskişehir, Graduate Institute of Social Sciences.
- Samanez-Larkin, Gregory R vd. (2010), Variability in nucleus accumbens activity mediates age-related suboptimal financial risk taking, **J. Neurosci**, 30 (4), 1426–1434.
- Sanfey, Alan G vd (2003), The neural basis of economic decision-making in the Ultimatum Game, **Science**, 300 (5626), 1755–1758.
- Sapra, Steven G ve Zak, Paul Jack (2010), Eight lessons from neuroeconomics for money managers, **Behavioral Finance and Investment Management: CFA Institute Research Publications** (2), 63–76.
- Saraç, Mehmet (2018), **Finans Teorisini Yeniden Düşünmek**, İktisat Yayınları, İstanbul.
- Schlicht, Ekkehart (2020): The Homo Economicus Under Experimental Attack, **Munich Discussion Paper**, 2020-4.
- Schram, Arthur (2005), Artificiality: The tension between internal and external validity in economic experiments, **Journal of Economic Methodology**, 12 (2), 225–237.
- Schultz, W vd. (1997), A neural substrate of prediction and Reward, **Science**, 275 (5306),1593–1599.
- Shefrin, Hersch (2015), The Behavioral Paradigm Shift, **RAE**, 55 (1), 95–98.

- Shiller, Robert J (2003), From Efficient Markets Theory to Behavioral Finance, **Journal of Economic Perspective**, 17 (1), 83-104,
- Sırım, Veli (2018), İslam İktisadında İhtiyaç Kavramı, **Journal of International Scientific Researches**, 3 (2), 910–919.
- Simon, Herbert A. (1986), Rationality in Psychology and Economics, **The Journal of Business**, 59 (4), 209-224.
- Smith, Alec vd. (2014): Irrational exuberance and neural crash warning signals during endogenous experimental market bubbles, **Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America**, 111 (29), 10503–10508.
- Soukup, Alexandr vd. (2015), The Concept of Rationality in Neoclassical and Behavioural Economic Theory. **MAS**, 9 (3).
- Srivastava, Mrinalini vd. (2019), Human brain and financial behavior: a neurofinance perspective. **IJOES**, 35 (4), 485–503.
- Stallen, Mirre vd. (2021), Brain Activity Foreshadows Stock Price Dynamics, **The Journal of neuroscience: the official journal of the Society for Neuroscience** , 41(14),3266–3274.
- Statman, Meir (1999), Behavioral Finance: Past Battles and Future Engagements, **Financial Analysts Journal**, 55 (6), 18–27.
- Statman, Meir (2005), Normal Investors, Then and Now, **Financial Analysts Journal**, 61 (2),31–37.
- Statman, Meir (2014), Behavioral finance: Finance with normal people, **Borsa Istanbul Review** ,14 (2), 65–73.
- Sunderaraman, Preeti vd. (2022), Self-awareness for financial decision making abilities is linked to right temporal cortical thickness in older adults, **Brain Imaging and Behavior**, 16(3),1139-1147.
- Suo, Tao vd. (2021), The Differential Effects of Anger and Sadness on Intertemporal Choice: An ERP Study, **Frontiers in Neuroscience**, 15, 638989.
- Şengöz, Murat (2022), Reinterpretation of Maslow’s Hierarchy of Needs Model as an Integrated Process, **ETAD/JRES**, 9 (1), 164–173.
- Taner, Berna ve Akkaya, G. Cenk (2005), Yatırımcı Psikolojisi ve Davranışsal Finans Yaklaşımı, **Muhasebe ve Finansman Dergisi**, (27), 47–54.
- Teles, Ricardo Vieira (2020), Phineas Gage’s great legacy, **Dementia Neuropsychology**, 14 (4), 419–421.

- Terzi, Hasan (2016), **Müslüman Tüketicilerin İsrar Davranışlarının Rasyonel Tüketim Ve Gösterişçi Tüketim Bağlamında İncelenmesi: Kùltürlerarası Bir Karşılaştırma**, Doktora Tezi, Sakarya Üniversitesi, Sakarya / Türkiye, Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- The MathWorks Inc, (2016)**, MATLAB version: 9.1.0.441655 (R2016b), Natick, Massachusetts: The MathWorks Inc, <https://www.mathworks.com>
- Thut, G vd. (1997), Activation of the human brain by monetary Reward, **Neuroreport**, 8 (5), 1225–1228.
- Tseng, K C (2006), Behavioral Finance, Bounded Rationality, Neuro-Finance, And Traditional Finance, **Investment Management & Financial Innovations**, 3 (4),7–18.
- Tufan, Cenk; Sarıççek, Reyhan (2013), Davranışsal Finans Modelleri, Etkin Piyasa Hipotezi Ve Anomalilerine İlişkin Bir Değerlendirme, **Trakya Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi** 15 (2), 159–182.
- Urbina, Dante A. Ve Ruiz-Villaverde, Alberto (2019), A Critical Review of Homo Economicus from Five Approaches, **Am J Econ Sociol** 78 (1), 63–93.
- Vasile, Dedu ve Sebastian, Turcan Ciprian (2010), Neurofinance – Getting An Insight Into The Trader’s Mind, **Annals of Faculty of Economics**,1 (2), 723-729
- Veni, P ve Kandregula, Rajani (2020), Evolution Of Behavioral Finance, **International Journal of Scientific Development and Research**, 5 (5), 209–215.
- Vriend, Nicolaas J (1996), Rational behavior and economic theory, **Journal of Economic Behavior & Organization**, 29 (2), 263–285.
- Weber, Bethany J ve Huettel, Scott A (2008), The neural substrates of probabilistic and intertemporal decision making, **Brain Research**, 1234, 104–115.
- Weimann, Joachim ve Brosig-Koch, Jeannette (2019), **Methods in Experimental Economics**, Cham: Springer International Publishing.
- Wormald, Benjamin (2015), **The Future of World Religions: Population Growth Projections, 2010-2050**,<https://www.pewresearch.org/religion/2015/04/02/religious-projections-2010-2050/> (6/3/2023).
- Wu, Charlene C vd. (2011), The affective impact of financial skewness on neural activity and choice, **PLOS ONE**, 6 (2), e16838.
- Yacubian, Juliana vd. (2006), Dissociable systems for gain- and loss-related value predictions and errors of prediction in the human brain, **The Journal of Neuroscience**, 26 (37), 9530–9537.
- Yang, Xiaolan vd. (2021), Are People Altruistic When Making Socially Responsible Investments? Evidence From a tDCS Study, **Frontiers In Neuroscience**, 15,

- Yavas, Abdullah (1999), Experimental Tests of the Homo Economicus The Implications for the Research on Islamic Economics, **Proceedings of the Third Harvard University Forum on Islamic Finance: Local Challenges, Global Opportunities Cambridge**, 55–64.
- Yavuzaslan, Kıymet (2018): Deneyisel İktisat ve Kültürel Farklılıkların Deneyisel İktisatla İfadesi. **Pamukkale University Journal of Social Sciences Institute** ,(33), 217–231.
- Yenice, Ali Can (2020), From Homoeconomicus to Homo Islamicus: A Comparative Research, **International Journal of Islamic Economics and Finance Studies**, 2, 138–155.
- Zak, Paul Jack (2004), Neuroeconomics, **Philosophical transactions of the Royal Society of London** içinde, Seri B, Biological Sciences, 359 (1451), 1737–1748.
- Zeng, Jianmin vd. (2013), An fMRI study on sunk cost effect, **Brain Research**, 1519, 63–70.
- Zhang, Yang-Yang vd. (2018), Separate Neural Networks for Gains and Losses in Intertemporal Choice, **Neuroscience Bulletin**, 34 (5), 725–735.
- Zubair, Hasan (2016), Evolution of Islamic Economics Definition, nature, methodology, problems and challenges, **Munich Personal RePEc Archive**.



EKLER

EK1: Katılımcı Onay Formu

ASGARİ BİLGİLENDİRİLMİŞ GÖNÜLLÜ OLUR FORMU ÖRNEĞİ

Bu çalışma, Karadeniz Teknik Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü İşletme Bölümü Öğretim Üyesi Prof. Dr. Halil İbrahim BULUT danışmanlığında, Tıp fakültesi Radyoloji Bölümü öğretim üyesi Dr. İlker EYÜBOĞLU'nun katkılarıyla doktora öğrencisi Mesut MUTLU'nun “*Dini Hassasiyetin Bireylerin Finansal Kararlarına Etkisini İncelemeye Yönelik Bir Fonksiyonel Manyetik Rezonans Görüntüleme Araştırması*” konulu doktora tezinin uygulama kısmını yürütebilmek için gerçekleştirilmektedir.

Araştırmaya katılımınız boyunca herhangi bir ilaç vb. madde kullanmanız talep edilmemektedir. Araştırma süreci boyunca radyoloji teknisyenleri ve araştırma sorumlularının bilgilendirmelerine dikkatle uymanız, MRG makinesi içinde mümkün olduğunca titremeden durmanız, sorulan sorulara size bildirilen biçimde istediğiniz doğrultuda cevaplamanız araştırmanın selameti açısından hayati zarurete sahiptir.

Katıldığınız araştırma bir nörofinans araştırmasıdır. Araştırmanın amacı belli şartlar altında belli finansal ödüllere vereceğiniz tepkilerin ve yanıtların beyninizde ne tür bir etkileşim oluşturduğunu kayıt altına almaktır. Bu minvalde ekonomi literatüründe süre gelen insanın karar verme çalışmalarına katkı sağlanması hedeflenmektedir. Araştırmanın katılımcının sağlığına katkı sağlamak konusunda herhangi bir hedefi yoktur. Bu araştırma bir nörofinans deneyidir.

Araştırma boyunca bir çekilişe katılmış olacaksınız, çekiliş sonuçlarına göre size İslam'a göre HELAL ya da HARAM olarak kabul edilen ödüller çoklu olarak teklif edilecektir. Ödülleri kabul etmeniz durumunda çekim biter bitmez nakit olarak kabul ettiğiniz ödülleri alacaksınız. Ödüllerin manevi açıdan sorumluluğu tamamen katılımcının sorumluluğundandır. Çekim yaklaşık 20 dakika sürmektedir. Kimliğiniz ve kararlarınız herhangi bir şekilde araştırma dışında 3. kişi ya da kurumlarla paylaşılmayacaktır.

İzleyiciler, yoklama yapan kişiler, Etik Kurul, Kurum ve diğer ilgili sağlık otoritelerinin gönüllünün orijinal tıbbi kayıtlarına doğrudan erişimleri bulunabilecektir. Ancak bu bilgiler gizli tutulacaktır. Gönüllü olur formunun imzalanmasıyla gönüllü veya yasal temsilcisinin söz konusu erişime izin vermiş olacaktır.

Bu araştırmada toplam katılımcı sayısı 25 olacak biçimde bu araştırmanın gerçekleştirilmesi hedeflenmektedir. Manyetik Rezonans Görüntüleme (MRG) güçlü bir mıknatısla oluşturulan manyetik alanda radyo dalgalarını kullanarak vücudunuzun detaylı biçimde görüntülenmesi sağlar. **Kalp pili olanlar, vücudunda nörostimülatör olanlar, elektrikli infüzyon pompası olanlar, MRG ile uyumlu olmayan damar filtresi veya sargı(koil) bulunanlar katılımcı olamaz. MRG odasına girerken giyesilerinizin cebinde, üzerinizde veya vücudunuzda elektronik aletler, banka kartları, saat, bozuk para, diş protezi, kancalı iğne, silah, kemer veya benzeri herhangi bir metal olmaması gerekir.**

Kayıt öncesinde kendinizi kayıt için sağlıklı hissetmiyorsanız lütfen ifade edin. Kayıt esnasında kendinizi iyi hissetmediğiniz anda elinizi kaldırdığınız anda ya da yüksek sesle ifade ederseniz kayıt durdurulup hemen MRG odasından tahliyeniz gerçekleştirilecektir. Araştırmaya katılım tamamıyla gönüllülük usulünce gerçekleştirilmektedir. Araştırmaya katılmaktan vazgeçmeniz ya da çekim anında iptal etmek istemeniz durumunda tarafınıza herhangi bir maddi, manevi yaptırım uygulanmayacaktır. Herhangi bir mesuliyet altında kalmayacaksınız.

Araştırma sürecinde kullanılacak MRG cihazının insan sağlığına bilinen herhangi bir zararı yoktur. Araştırma esnasından söz konusu araçların herhangi bir zararının keşfedilmesi durumunda katılımcılar bilgilendirilecektir.

- *Bilgilendirilmiş Gönüllü Olur Formundaki tüm açıklamaları okudum. Bana, yukarıda konusu ve amacı belirtilen araştırma ile ilgili yazılı ve sözlü açıklama aşağıda adı belirtilen araştırma sorumlusu tarafından yapıldı. Araştırmaya gönüllü olarak katıldığımı, istediğim zaman gerekçeli veya gerekçesiz olarak araştırmadan ayrılabileceğimi biliyorum.*
- *Söz konusu araştırmaya, hiçbir baskı ve zorlama olmaksızın kendi rızamla katılmayı kabul ediyorum.*

	Adı Soyadı	Tarih	İmza
Gönüllünün			
Araştırmacının			

Araştırma Sorumlusu: Mesut MUTLU- Kişisel telefon numarası.

EK2 : Katılımcı Dini Profili tespit anketi

Bu anket “*Dini Hassasiyetin Bireylerin Finansal Kararlarına Etkisini İncelemeye Yönelik Bir Fonksiyonel Manyetik Rezonans Görüntüleme Araştırması*” başlıklı deneysel finans çalışmamıza katılmayı kabul etmiş katılımcının sosyo-demografik durumunu belgelemek amacıyla kullanılacaktır.

Elde edilen verilerin herhangi başka bir amaç için kullanılması söz konusu değildir.

Prof. Dr. Halil İbrahim BULUT

Mesut MUTLU

TANIMLAYICI SORULAR
Cinsiyetiniz:
Medeni Durumunuz:
Yaşınız:
En son mezun olduğunuz eğitim düzeyi:
Aylık Ortalama Geliriniz:

DİNİ TECRÜBELERLE İLGİLİ SORULAR

	Hiçbir zaman	Nadiren	Bazen	Genelde	Her zaman
Ne sıklıkla günlük ibadetlerinizi gerçekleştirirsiniz?					
Günlük ibadetlerinizi ne sıklıkta gerçekleştiremediğiniz olur?					
Cuma namazlarına düzenli olarak katılır mısınız?					
Cuma namazlarına ne sıklıkla katılmazsınız/katılamazsınız?					
Özel hayatınızda dini uygulamaları tamamıyla gerçekleştirdiğinizi düşünüyor musunuz?					
Özel hayatınızda dini yasaklara tamamıyla uydüğunuzu düşünüyor musunuz?					
Bireysel ekonomik meselelerde dini kurallara (faiz, zekât, sadaka, fitre vb.) uymaya gayret eder misiniz?					

EK 3: Deneysel Ödüllerin Sunuları

Deneysel Çekimlerde ödüllerin ifade edildiği sunular- 1

HAZIR HİSSETTİĞİNİZDE BAŞLAYACAĞIZ...	1. TUR
20 TL HELAL	KARAR ?
2. TUR	35 TL HARAM

Deneysel Çekimlerde ödüllerin ifade edildiği sunular- 2

KARAR?

3. TUR

**50 TL
HELAL**

KARAR?

4. TUR

**50 TL
HARAM**

Deneysel Çekimlerde ödüllerin ifade edildiği sunular- 3

KARAR?

5. TUR

**65 TL
HARAM**

KARAR?

6. TUR

**35 TL
HELAL**

Deneysel Çekimlerde ödüllerin ifade edildiği sunular- 4

KARAR?	7. TUR
20 TL HARAM	KARAR?
8. TUR	80 TL HELAL

Deneysel Çekimlerde ödüllerin ifade edildiği sunular-5

KARAR?

9. TUR

**20 TL
HELAL**

KARAR?

10. TUR

**65 TL
HARAM**

Deneysel Çekimlerde ödüllerin ifade edildiği sunular- 6

KARAR?

11. TUR

**80 TL
HARAM**

KARAR?

12. TUR

**65 TL
HELAL**

Deneysel Çekimlerde ödüllerin ifade edildiği sunular- 7

KARAR?

13. TUR

**20 TL
HARAM**

KARAR?

14. TUR

**50 TL
HELAL**

Deneyisel Çekimlerde ödüllerin ifade edildiği sunular- 8

KARAR?

15. TUR

**80 TL
HARAM**

KARAR?

16. TUR

**80 TL
HELAL**

Deneysel Çekimlerde ödüllerin ifade edildiği sunular- 9

KARAR?

17. TUR

**35 TL
HARAM**

KARAR ?

18. TUR

**35 TL
HELAL**

Deneysel Çekimlerde ödüllerin ifade edildiği sunular-10

KARAR?

19. TUR

**50 TL
HARAM**

KARAR?

20. TUR

**65 TL
HELAL**

KARAR?

BİTTİ...

Ek -4 : Etik Kurul Onay Kararı



GİZLİ

**T.C.
KARADENİZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ REKTÖRLÜĞÜ
Hukuk Müşavirliği**

Sayı : E-82554930-050.06.04-196734
Konu : Etik Kurulu Kararı (Mesut MUTLU)

20.12.2021

İlgi : 16.12.2021 tarihli ve E-26014373-050.06.04-196194 sayılı yazı.

Sn. Mesut Mutlu

KTÜ-Sosyal Bilimler Enstitüsü İşletme Anabilim Dalı YÖK100/2000 Katılım Bankacılığı Doktora Programı öğrencisi Mesut MUTLU'nun "Dini Hassasiyetin Bireylerin Finansal Kararlarına Etkisini İncelemeye Yönelik Bir Fonksiyonel Manyetik Rezonans Görüntüleme Araştırması" adlı çalışmada kullanmak için gerekli olan Etik Kurul İncelemesi yapılmış ve onay verilmiştir.

Bilgilerinize ve gereğini rica ederim.

Prof. Dr. Akif CİNEL
Rektör Yardımcısı

Doğrulama Kod: EFCD721C-0BD6-40BE-9179-6ED04841485

Bu belge güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır.

GİZLİ

Doğrulama Adres: <https://www.turkiye.gov.tr/karadeniz-teknik-universitesi-ehys>

61080 – Trabzon /
TÜRKİYE
Tel: 04623772107

Faks:

www.ktu.edu.tr

Ayrıntılı Bilgi İçin İrtibat
Belgin ŞEN
hukukmusavirligi@ktu.edu.tr

Sayfa
1 / 1



ÖZGEÇMİŞ

Karadeniz Teknik Üniversitesi İşletme-Lisans programından 2014 yılında, Finans-Yüksek Lisans Programından 2016 yılında mezun olmuştur. 2017 yılından itibaren Karadeniz Teknik Üniversitesi kontrolünde yürütülen YÖK-100/200 Katılım Bankacılığı doktora programı öğrencisidir. Turizm sektöründe otel ve kafe idareciliği yapmış, iyi düzeyde İngilizce bilmektedir.

