

Beklenen Fayda Yaklaşımı ve Bu Yaklaşımın Sistematik İhlalleri

doi: 10.17932/IAU.IAUD.m.13091352.2015.7/27.37-68

Uğur ŞENER¹

Özet

Rasyonel tüketim kararlarının açıklanmasında kullanılan fayda kavramı, ekonometrinin yükselişi ile geleceğin bilinmezliklerini de açıklayabilmek için beklenen fayda yaklaşımına dönüşmüştür. Tüketim kararlarının geleceğin getireceği risk veya belirsizlik koşulları altında verildiği esasına dayanan bu model aksiyomatik hale getirilerek matematiksel açıdan güçlendirilmiştir. Yirminci yüzyılın ikinci yarısında ise beklenen fayda kavramının tüketim kararlarının tamamını açıklamada eksik kaldığını kanıtlayan çeşitli çalışmalar ortaya konulmuştur. Bu çalışmalarında devamında ise beklenen fayda modelinin açıklayamadığı irrasyonel tüketim kararlarının risk ve benzeri faktörlere dayalı olarak bir sistematiği olduğu düşüncesi ile yeni teoriler geliştirilmiştir. Bu teorilerin hala geliştirilmesine halen devam edilmektedir. Tüketici davranışlarının hızlı değiştiği yirmi birinci yüzyılda, bu davranışların açıklanabilmesi için beklenen fayda esasına dayalı teorilerin gelişmeye devam edeceği görülmektedir.

Anahtar Kelimeler: Beklenen Fayda, Allais Paradoksu, Savage Aksiyomları, Prospekt Teorisi.

¹ İstanbul Aydın Üniversitesi, İİBF, İşletme (İng) Bölümü, Florya, İstanbul, ugursener@gmail.com.

Abstract

Utility concept which was used to explain rational consumption decisions, has evolved to expected utility approach with the rise of econometrics to explain also the risks and uncertainties of the future. Although expected utility model was strengthened in terms of mathematics with new axioms, in the second half of twentieth century, new studies proved that it was inadequate to explain all of the consumption decisions made under risk or uncertainty. Moreover, these studies had been followed by new theories which were based on systematic explanations of irrational consumption decisions. While consumer behavior has been changing rapidly in twenty first century, expected utility and its systematic violations are still continuing its development to explain new attitudes in consumption.

Keywords: *Expected utility, Allais Paradox, Savage Axioms, Prospect Theory*

1. Giriş

Fayda yaklaşımı bireyin herhangi bir mal veya hizmeti satın almak istediği anda, o mal veya hizmetin tüketiminden elde edeceği faydayı gözetererek karar verdiği varsayımına dayanmaktadır. Beklenen fayda yaklaşımı ise bireyin herhangi bir mal veya hizmeti satın almak istediği andaki fayda yerine o mal veya hizmetten gelecekte elde edeceği faydayı gözetererek karar verdiği varsayımına dayanmaktadır. Daha açık bir ifadeyle beklenen fayda yaklaşımına göre, bireyler mal veya hizmetlerin beklenen faydasını gözetererek tüketim kararları vermektedirler. Bu nedenle, çağdaşçılar gelenekselcilerin fayda fonksiyonunu beklenen fayda fonksiyonu haline getirmişlerdir.

Beklenen fayda yaklaşımı geleceğin getireceği risk ve belirsizlik üzerine kurulmuştur. Risk ve belirsizlik kavramlarını ilk kez Frank Knight “*Risk, Uncertainty and Profit*” adlı eserinde tanımlamıştır. Frank Knight’a göre, belirsizlik gelecekle ilgili ölçülemeyen bilinmezlikleri ifade etmektedir. Buna karşılık risk, geleceğe dönük alternatiflerle ilgili olasılık dağılımlarının veya güncel verilerle gelecekteki alternatifler arasındaki fonksiyonel ilişkinin bilindiği bir ortamdır. Bu nedenle risk geleceğe dönük ölçülebilir belirsizlikleri ifade eden bir kavramdır. Ancak, gelecekte oluşabilecek alternatiflerle ilgili belirsizlikleri belirli güvenilirlik aralığı içerisinde ölçerek riske indirgemek mümkündür (Knight, 1921: 11).

Daniel Ellsberg’e göre Frank Knight’ın çalışmasında yer alan risk ve belirsizlik kavramları arasındaki fark riskin ölçülebilir bir bilinmezlik olması, buna karşılık belirsizliğin ise ölçülemeyen bir bilinmezlik olmasıdır. Knight’ın bu yaklaşımını benimseyen Ellsberg, ölçülebilirlik kavramını yeniden tanımlayarak, risk ve belirsizlik kavramlarının arasındaki farkı netleştirmiştir. Ellsberg’e göre, tüketiciler alternatif satın alma tercihlerinden elde edecekleri faydaları derecelerine göre daha fazla veya daha az olarak sıralayabiliyorlarsa bu durumda bilinmezlik ölçülebilir düzeydedir ve dolayısıyla tüketici belirsizlik yerine risk altında karar vermektedir. Daniel Ellsberg bu yaklaşımı ile rasyonel davranan bir insanın karşılaşacağı bütün belirsizlik hallerini riske indirgeyebileceği tezini savunmuştur (Ellsberg, 1961: 643-645).

Beklenen fayda yaklaşımının tarihçesine bakıldığında, ilk yapılan çalışmaların bu yaklaşımın aksiyomatik hale getirmeye yönelik olduğunu, daha güncel çalışmaların ise aksiyomatik hale getirilen modelin sistematik ihlallerini ispatlama amacını güttüğünü söylemek mümkündür. Birinci grup tüketicilerin her zaman mal ve hizmetlerden elde edeceği beklenen faydayı maksimum yapacak şekilde satın alma kararı verdikleri varsayımını kabul etmiştir. Buna karşılık ikinci grup ise;

risk, belirsizlik ve diğer faktörleri göz önünde bulundurarak tüketicilerin irrasyonel davranış sergileyebileceklerini ve bu nedenle beklenen faydası daha düşük tercihlere yönelebileceklerini de kabul etmişlerdir. Bu çalışmada beklenen fayda yaklaşımı bu esasa göre sınıflandırılarak incelenmektedir.

2. Beklenen Fayda Yaklaşımını Tanımlayan ve Aksiyomatik Hale Getiren Çalışmalar

Beklenen fayda kavramını ilk ortaya atan kişi olan Daniel Bernoulli'nin (1700-1782) bu kavramı geliştirmesini sağlayan olay, kuzeni Nicholas Bernoulli'nin (1687-1759) 1713'de Pierre Reymond de Montmort'a (1678-1719) yazdığı mektupta ortaya attığı *Petersburg paradoksudur*. Petersburg Paradoksu yazı tura ile oynanan oyuna katılmak için ne kadar katılım bedeli ödenmesi gerektiğini sorgulayan bir problemdir. Bu oyunun kurallarına göre; ilk denemede yazı gelirse 2 gümüş para, ilkinde gelmeyip ikincide gelirse 4 gümüş para, ilk iki seferde gelmeyip üçüncüde gelirse 8 gümüş para, ilk üç seferde gelmeyip dördüncüde gelirse 16 gümüş para kazanılır. Oyun ilk yazı gelene kadar devam eder. Sürekli tura gelmesi durumunda getirinin de sonsuza kadar artma olasılığı söz konusudur. Aşağıda bu oyunun beklenen getirisini hesaplanması matematiksel olarak ifade edilmektedir (Neugebauer, 2010: 4).

$$\sum_{i=1}^{\infty} 2^i \times \left(\frac{1}{2}\right)^i = 1 + 1 + 1 + \dots = \infty \quad (2.01)$$

Nicholas Bernoulli mektubunda, Montmort'a bu oyuna girmek için ne kadar giriş ücreti ödemeye razı olursunuz sorusunu sormaktadır. Bu konudaki matematiksel cevabı da mektubunda yer almaktadır. Bu cevaba göre serinin toplamı sonsuz olduğundan oyunun beklenen getirisi de sonsuzdur. Nicholas Bernoulli aslında bu oyunu ortaya atarak insanların her zaman rasyonel davranmadığı üzerine bir örnek vermiştir. Yukarıdaki (2.01) seride de sunulduğu gibi, oyunun beklenen getirisi sonsuz olmasına rağmen, insanlar yüksek getiri elde edecekleri düşük

olasılıkların gelmeyeceği varsayımı ile bu oyuna katılmak için çok büyük paralar yatırmazlar. Dolayısıyla riskten kaçınarak irrasyonel bir davranış gösterirler.

Petersburg Paradoksunu araştırmak gayesiyle yola çıkan Daniel Bernoulli, risk ölçümüne yeni bir bakış açısını getirerek beklenen faydanın ilk tanımını ortaya koymuştur. Bernoulli'nin 1738'de Latince olarak yayınladığı "Specimen Theoriae Novae de Mensura Sortis (Bernoulli, 1954: 23)" adlı makalesinde yaptığı tanıma göre "Eğer bütün olası kar beklentilerinin faydaları, bu beklentilerin bütün oluşabilme alternatiflerinin sayısı ile çarpılıp, bulunan sonuç toplam alternatif sayısına bölünürse ortalama fayda elde edilir. Ortalama fayda ise problemin risk değerine karşılık gelmektedir (Bernoulli, 1954: 24)."

Daniel Bernoulli, insanların beklenen gelirden çok, beklenen faydayı maksimum yapmak amacıyla hareket ettiklerini savunmuştur. Paradoksun beklenen faydasına dair logaritmik bir fonksiyon ortaya koyarak, eşit oranda gelir artışını izleyecek fayda artışının azalacağını önermiştir. Ancak, faydayı nasıl ölçeceğine dair rasyonel bir çalışma ortaya koyamamıştır (Schoemaker, 1982: 531). Bu açıklamalardan da anlaşılacağı gibi, Daniel Bernoulli beklenen fayda kavramını 1700'lü yıllarda literatüre ilk kazandıran kişidir. Ancak Bernoulli'den iki yüzyıl sonra gelen ekonomistler bu kavramdan hareket ederek beklenen fayda yaklaşımını aksiyomlaştırmışlardır.

Frank Plumpton Ramsey ve Bruno de Finetti beklenen fayda konusunda öncülük yapan iki matematikçidir. Bunlar, bireylerin beklenen faydanın maksimizasyonunu göz önünde bulundurarak karar verdikleri varsayımına dayanan subjektif olasılık kavramı ile ilgili yaklaşımlar geliştirmişlerdir. Örneğin, Ramsey 1931 yılında subjektif olasılığın varlığını ortaya koymuş, Finetti ise 1937 yılında lineer fayda varsayımına

dayanan bir subjektif olasılık tanımı önermiştir (Karni, 2005: 3). Bu açıklamalardan anlaşılacağı gibi her iki düşünür de beklenen faydayı subjektif olasılık kavramı içinde incelemişlerdir. Buna karşılık, John Von Neumann ve Oscar Morgenstern “*Theory of Games and Economic Behaviour*” adlı eserlerinde, tüketim kararlarını beklenen fayda yaklaşımı ile açıklayarak bu yaklaşımı aksiyomatik bir model haline getirmişlerdir (Von Neumann, Morgenstern, 1944).

Von Neumann ve Morgenstern, bireylerin mal veya hizmetlerin tüketiminden gelecekte elde edebilecekleri faydayı göz ederek satın alma kararı verdiklerini varsaymaktadırlar. Ayrıca, adı geçen ekonomistlere göre bu fayda sadece belirli olasılıklara göre öngörülebilir bir niteliğe sahiptir. Bu nedenle, Von Neumann ve Morgenstern, risk durumu altında fayda fonksiyonunun tüketim kararlarını açıklamada yeterli olmadığını savunarak bu fonksiyonu, beklenen fayda fonksiyonu ile değiştirmişlerdir. Adı geçen ekonomistlerin bu çalışması, fayda fonksiyonunu esas alan geleneksel talep teorilerinin yerini alan beklenen fayda fonksiyonunu esas alan modern talep teorilerinin öncüsü olarak ekonomi biliminde önemli bir basamak olarak literatürde yerini almıştır.

Von Neumann ve Morgenstern’in geliştirdikleri modele göre; tüketiciler her birinin içinde (n) adet olay bulunan (m) adet alternatif mal veya hizmet sepetleri arasından tercih yapmaktadırlar. Daha açık bir ifadeye göre, tüketici (y^i) mal veya hizmet sepetini tercih ettiğinde, bu satın alma kararı ile birlikte gerçekleşme olasılıkları belirli, birbirini dışlayan (n) sayıda olaydan yalnız birisi gerçekleşecek ve tüketici gerçekleşen olayın karşılığı olan faydayı elde edecektir. Aşağıda bu modelin notasyonu sunulmaktadır (Wu, Pontley, 1986: 206-207).

y^1, y^2, \dots, y^m : alternatif m adet mal veya hizmet sepetleri,

$\{y^i_1, y^i_2, \dots, y^i_n\}$: i alternatiflerin seçilmesi halinde belirli bir olasılık dahilinde gerçekleşebilecek birbirini dışlayan n sayıda olay kümesi,

$\Phi(y_k^i)$: y^i mal veya hizmet sepetinin satın alınması ve (k) olayının gerçekleşmesi durumunda elde edilecek fayda indeksi,

$P(y_k^i)$: y^i mal veya hizmet sepetinin satın alınması durumunda (k) olayının gerçekleşme olasılığı.

Von Neumann ve Morgenstern'in modeline göre, i mal veya hizmet sepetinin seçilmesi halinde elde edilecek toplam beklenen fayda aşağıdaki formülle (2.02) hesaplanmaktadır. Risk ortamında bulunan tüketici, (m) sayıdaki mal veya hizmet sepetinden bu formülle hesaplanan beklenen faydası en yüksek alternatifini tercih etmektedir.

$$\Phi(y^i) = \sum_{k=1}^n P(y_k^i) \Phi(y_k^i) \quad i=1,2,\dots,m. \quad (2.02)$$

Von Neumann ve Morgenstern'in beklenen fayda yaklaşımı Daniel Bernoulli'nin beklenen faydasından farklıdır. Çünkü Von Neumann ve Morgenstern beklenen fayda maksimizasyonuna dayanarak rasyonel bir seçim yapılabileceğini ilk kez aksiyomlaştırarak ispatlamışlardır. Diğer bir ifade ile tüketici beklentisinin mantığa ve akla uygun olarak hesaplanmasını ortaya koyarak pratik bir fayda fonksiyonu elde etmişlerdir. Ayrıca bu ekonomistler, Bernoulli'nin parasal getiriye ilişkin beklenen fayda kavramını her türlü sonuç için genellemişlerdir (Schomaker, 1982: 531). Aşağıda Von Neumann ve Morgenstern'in beklenen fayda yaklaşımının dayandırıldığı aksiyomlar özetlenmektedir (Wu, Pontley, 1986: 207).

- Tercihler tam olarak sıralıdır. Herhangi iki "a" ve "b" tercihi için $a < b$, $a > b$ veya $a = b$ koşullarından sadece biri doğrudur.
- Tercihler geçişlidir. Eğer $a > b$ ve $b > c$ ise $a > c$ doğrudur.
- Tercihler süreklidir. $a > b > c$ olduğunu varsayalım. $0 < \alpha < 1$ aralığında bir α olasılığı olsun. Bu durumda tüketiciye eşit cazibede olan $a \times \alpha$, $c \times (1 - \alpha)$ ve kesin olarak elde edilebilecek bir b tercihi vardır. Diğer bir ifadeyle a ve c'yi b'ye eşdeğer hale getirebilen bir α değeri mevcuttur.

- Tüketici rasyonel ve tutarlıdır. Tüketicinin rasyonelliği ve tutarlılığı matematiksel olarak aşağıda maddelerde tanımlanmaktadır.
 - $a > b$ olsun. $\alpha c + (1 - \alpha)a > \alpha c + (1 - \alpha)b$ eşitsizliği $0 < \alpha < 1$ aralığında her α değeri için doğrudur.
 - $a=b$ olsun. $\alpha c + (1 - \alpha)a = \alpha c + (1 - \alpha)b$ eşitliği $0 < \alpha < 1$ aralığında her α değeri için doğrudur.
 - $\alpha[\beta a + (1 - \beta)b] + (1 - \alpha)b = \gamma a + (1 - \gamma)b$ eşitliği $\gamma = \alpha\beta$ eşitliğini sağlayan 1'den küçük her α ve β değeri için doğrudur.
- a, b alternatifleriyle ilgili seçilebilecek herhangi bir φ fayda indeksi için; $a > b$ ise $\varphi(a) > \varphi(b)$, $a < b$ ise $\varphi(a) < \varphi(b)$ ve $a = b$ ise $\varphi(a) = \varphi(b)$ eşitlikleri ve eşitsizlikleri her zaman doğrudur. Ayrıca, İlk dört aksiyom fayda indeksi uygulamalarından etkilenmez.

Yukarıdaki aksiyomlar, beklenen faydalarına göre sıralanan tercihlerin bireylerin gerçek tercihleriyle birebir örtüştüğünü doğrulamak için gerekli ve yeterlidir (Schomaker, 1982: 532).

Ramsey, Finetti, Von Neumann ve Morgenstern'in çalışmalarıyla başlayan beklenen fayda maksimizasyonu ile karar verme yaklaşımları Leonard Savage'in çalışmaları ile doruk noktasına ulaşmıştır (Karni, 2005: 3). Leonard Savage 1954 yılında yayınlanan "*The Foundations of Statistics*" adlı eserinde subjektif beklenen fayda teorisini geliştirerek, Von Neumann ve Morgenstern'in beklenen fayda yaklaşımına yeni bir boyut kazandırmıştır. Aşağıda Leonard Savage'in subjektif beklenen fayda yaklaşımının tanımlamaları sunulmaktadır (Surowik, 2002: 68-69). Bu notasyon, Savage'in orijinal notasyonu değildir.

s, s', \dots : dünyada olan gerçek durumlar,

S : dünyada olan gerçek durumlar kümesi,

A, B, C, \dots : olaylar (dünyada olan gerçek durumlar kümesinin alt kümeleri),

c, c', \dots : sonuçlar,

C : sonuçlar kümesi.

f, g, h, \dots : eylemler, diğer bir deyişle S kümesinden C kümesine tanımlı fonksiyonlar; örneğin $f(s)$, (s) durumuyla ilgili sonucu ifade eder,

F : eylemler kümesi,

F^{sabit} : sabit eylemler kümesi,

\geq : F kümesinde tanımlı tercihlerin ilişkisi.

Savage'ın modelinde $f \geq g$ tercih ilişkisi “ f eylemi en az g eylemi kadar tercih edilen bir eylemdir” olarak tanımlanmaktadır (Karni, 2005: 4).

Savage'a göre sabit bir eylemin sonuçları dünyadaki gerçek olan durumlardan bağımsızdır. Aşağıda sabit bir eylemin matematiksel tanımı sunulmuştur.

Tanım 1

$f (\in F)$ ancak ve ancak herhangi bir $s \in S$ için $f(s) = c, (c \in C)$ olduğunda sabit eylemdir.

$[f, A; g; A']$ ifadesi $s \in S$ için $h(s) = \begin{cases} f(s), & s \in A \\ g(s), & s \in A' \end{cases}$ anlamına gelmektedir.

Savage tercihler arasında aşağıda belirtilen ilişkiyi tanımlamaktadır.

Tanım 2

$f \geq A g$: belirli bir $h \in F$ için eğer $[f, A; g; A'] \geq [g, A; h; A']$ ise

Bu tanımda $f \geq A g$ ile A olayı verildiğinde f 'in g 'ye tercih edilen bir eylem olduğu ifade edilmektedir.

Savage aşağıda boş olayı da tanımlamaktadır.

Tanım 3

Herhangi $f, g \in F$ için $f \geq A g$ sağlanıyorsa A boş olaydır.

Aşağıda Savage aksiyomları sunulmaktadır (Surowik, 2002: 69-70).

Aksiyom 1

\geq tam ve geçişlidir.

Aksiyom 2 Kesin Olma Prensibi

$A \subseteq S$ boş olay değil ise, herhangi $f, g, h, h' \in F$ için,

$[f, A; h; A'] \geq [g, A; h; A']$ eşitsizliği ancak ve ancak $[f, A; h'; A'] \geq [g, A; h'; A']$ olduğunda doğrudur.

Aksiyom 3

$A \subseteq S$ boş olay değil ve $f, g \in F^{sabit}$ ise:

$[f, A; h; A'] \geq [g, A; h; A']$ eşitsizliği ancak ve ancak $f \geq g$ olduğunda doğrudur.

Aksiyom 4

Herhangi $A, B \subseteq S$ olayları ve $f > g$ ve $f' > g'$ eşitsizliklerini sağlayan $f, g, f', g' \in F^{sabit}$ için,

$[f, A; g; A'] \geq [f, B; g; B']$ ifadesi ancak ve ancak $[f', A; g'; A'] \geq [f', B; g'; B']$ olduğunda doğrudur.

Aksiyom 5

$f > g$ eşitsizliğini sağlayan $f, g \in F^{sabit}$ sabit eylemleri vardır.

Aksiyom 6

$f > g$ eşitsizliğini sağlayan herhangi $f, g \in F$ ve $h \in F^{sabit}$ için S kümesinin $H \in P$ şartını sağlayan sonlu alt kümesi (P) vardır:

- 1) $[h, H; f; H'] > g$,
- 2) $f > [h, H; f; H']$

Aksiyom 7

Bütün $f, g, h \in F$ eylemlerinde, herhangi bir s durumunun A olayında eğer $f(s) > g(s)$ doğru ise, seçilebilecek herhangi bir h eylemi için $[f, A; g; A'] \geq [g, A; h; A']$ doğrudur.

Savage'ın teorisinde tercih sıralaması beklenen fayda (U) maksimizasyonu ile yapılır. Matematiksel olarak ifade edilecek olursa, $f > g$ durumu ancak ve ancak $E(U(f)) > E(U(g))$ sağlandığında geçerlidir. Savage'a göre aynı sıralamayı koruyan iki fayda fonksiyonu stratejik olarak eşdeğerdir (Surowik, 2002: 73).

Savage aksiyomları ile Von Neumann ve Morgenstern'in aksiyomları arasında benzerlikler mevcuttur. İkisinde de sıralama ilişkisi tam ve geçişlidir. Buna karşılık, Von Neumann ve Morgenstern'in yaklaşımından farklı olarak Savage'ın yaklaşımında bulunan aksiyom 3 ve aksiyom 4 subjektif faydadan subjektif olasılığın elde edilmesini sağlamaktadır. Ayrıca Savage'ın 5, 6 ve 7'nci aksiyomları sırasıyla önemsiz olmama, süreklilik ve dominant olma koşullarını ifade etmektedir (Surowik, 2002: 70). Tercihlerin ortak elemanlarının ihmal edilebilirliği anlamına gelen kesin olma prensibi Savage aksiyomlarında açıkça, Von Neumann ve Morgenstern'in aksiyomlarında ise dolaylı olarak ifade edilmektedir (Quiggin, 1982: 9).

Savage'ın yaklaşımının bir başka üstünlüğü de, subjektif olasılığın varlığını kabul etmek yerine, subjektif olasılığı tercihlerle ilişkilendirilmiş aksiyomlardan türetmesidir. Diğer yandan, Savage'ın teorisinin zayıf yanı ise dünyada gerçek olan durumlar kümesi (S)'in sonsuz bir küme olmasıdır. Pratikte dünyada gerçek olan durumlar ve bu durumların sonuçları sonlu kümelerin elemanlarıdır (Surowik, 2002: 70-71).

3. Beklenen Fayda Yaklaşımının Sistematiik İhlalleri

Savage'ın modeline gelen ilk önemli eleştiri Fransız matematikçi Maurice Allais'nin *Allais Paradoksu* olarak bilinen seçim kararı

örnekleridir. Allais paradoksu Savage'ın *kesin olma prensibini* ihlal eden durumlar içermektedir (Surowik, 2002: 72). Maurice Allais'nin bu çalışması, tüketicilerin her zaman beklenen faydanın maksimizasyonunu gözeterek karar vermediklerini ifade etmesi bakımından önemlidir. Bireyin beklenen faydası en yüksek seçimi yapması rasyonel tüketici davranışı olduğuna göre, Allais Paradoksu sadece Savage'ın çalışmasına getirilen bir eleştiri olmaktan çok, rasyonel tüketici davranışını esas alan geleneksel yaklaşımlara getirilmiş bir eleştiridir. Aşağıda Maurice Allais tarafından ortaya konulan iki paradoks sunulmaktadır (Andreoni, Sprenger, 2010: 1).

A: (100 milyon, 1,00)

B: (500 milyon, 0,10 | 100 milyon, 0,89 | 0, 0,01)

Yukarıda sunulan A durumunda kesin olarak 100 milyon frank kazanılacaktır. B durumunda ise %10 ihtimalle 500 milyon, %89 ihtimalle 100 milyon, %1 ihtimalle 0 frank kazanılacaktır.

A ve B durumlarının beklenen parasal getirisi aşağıda hesaplanmıştır.

$A = 100 \text{ milyon} \times 1,00 = 100 \text{ milyon}$

$B = (500 \text{ milyon} \times 0,10) + (100 \text{ milyon} \times 0,89) + (0 \times 0,01) = 139 \text{ milyon}$

A ve B durumlarından Savage'ın kesin olma prensibine göre %89 ihtimalle 100 milyon frank kazanma olasılığı çıkarılırsa aşağıda sunulan A' ve B' durumları elde edilmektedir.

A': (100 milyon, 0,11 | 0, 0,89)

B': (500 milyon, 0,10 | 0, 0,90)

A' ve B' durumlarının beklenen parasal getirisi aşağıda hesaplanmıştır.

$A' = (100 \text{ milyon} \times 0,11) + (0 \times 0,89) = 11 \text{ milyon}$

$B' = (500 \text{ milyon} \times 0,10) + (0 \times 0,90) = 50 \text{ milyon}$

Beklenen fayda maksimizasyonu prensibine göre, B ve B' durumları A ve A' durumlarına göre daha yüksek bir beklenen parasal getiri sağladığı için tercih sebebi olmalıdır. Ancak, Allais yaptığı anket çalışmasında

bireylerin çoğunlukla A ve B' tercihlerini yaptıklarını saptamıştır. Bu durum Savage'ın aksiyom 2'de belirttiği kesin olma prensibini ihlal etmektedir. Maurice Allais'in ikinci paradoksu da aşağıda sunulmaktadır.

C: (100 milyon, 1,00)

D: (500 milyon, 0,98 | 0, 0,02)

C ve D durumlarının olasılıklarının 1/100 oranında azaltılması ile elde edilen C' ve D' durumları aşağıda sunulmaktadır.

C': (100 milyon, 0,01 | 0, 0,00)

D': (500 milyon, 0,0098 | 0, 0,9902)

Birinci paradoksta olduğu gibi beklenen fayda maksimizasyonu ilkesine göre C ve C' durumlarının D ve D' durumlarına tercih edilmesi gerekirken, Allais'in araştırmasına göre bireyler çoğunlukla C ve D' durumlarını tercih etmişlerdir. Bu da birinci paradoksta olduğu gibi Savage'ın aksiyomlarının ihlali anlamına gelmektedir.

Subjektif beklenen fayda teorisine önemli eleştiri yapanlardan birisi de Daniel Ellsberg'dir. Ellsberg'in deneyinde içinde kırmızı ve siyah topoların bulunduğu iki torba mevcuttur. Birinci torbada toplam 100 adet kırmızı ve siyah top bulunmasına rağmen kaç tanesinin kırmızı veya siyah olduğu bilinmemektedir. İkinci torbada ise 50 adet kırmızı ve 50 adet siyah top mevcuttur. Ellsberg *kırmızı₁* bahsini birinci torbadan top çekmek ve kırmızı top çekilirse 100 USD, buna karşılık siyah top çekilirse 0 USD kazanmak olarak tanımlamıştır. Bu tanımlamaya dayanarak bireylere aşağıdaki soruları yöneltmiştir (Ellsberg, 1961: 650-651).

1. *Kırmızı₁* ve *Siyah₁* bahislerinden hangisini tercih edersiniz? Ya da kayıtsız mı kalırsınız? Diğer bir ifadeyle, torba 1'den top çekerken 100 USD tutarı kırmızıya mı siyaha yatırılırsınız?
2. *Kırmızı₂* ve *Siyah₂* bahislerinden hangisini tercih edersiniz?
3. *Kırmızı₁* ve *Kırmızı₂* bahislerinden hangisini tercih edersiniz?

4. *Siyah₁* ve *Siyah₂* bahislerinden hangisini tercih edersiniz?

Ellsberg'in çalışmasında birinci ve ikinci soruya genel olarak kayıtsızlık cevabı verilmiştir. Son iki soruda ise çoğunluk *Kırmızı₂* ve *Siyah₂* bahislerini *Kırmızı₁* ve *Siyah₁* bahislerine tercih etmiştir. Bazı bireyler yine kayıtsızlık cevabını vermişlerdir. Savage'ın modelinin temel kurallarına göre *Kırmızı₂* bahsini tercih etmek *Kırmızı₂*'nin *Kırmızı₁*'den daha yüksek olasılığa sahip olduğunu kabul etmek demektir. Ayrıca, aynı bireyin *Siyah₂* bahsini *Siyah₁*'e tercih etmesi *Siyah₂*'nin *Siyah₁*'e göre daha yüksek olasılığa sahip olduğunu düşünmeleri anlamına gelmektedir. Aynı anda *Siyah₂* ve *Kırmızı₂*'nin daha yüksek olasılığa sahip olması mümkün değildir. Bu ihlalden hareket eden Ellsberg, Savage'ın modelinde olduğu gibi bireylerin tercihlerinin tamamen olasılıklardan türetilmesinin doğru olmadığını ifade etmiştir. Ellsberg'in bu deneyinde Savage'in ilk iki aksiyomunun ihlali söz konusudur.

Ellsberg'in ikinci deneyinde bir torbada toplam 90 adet kırmızı, siyah ve sarı top mevcuttur ve 30 adedinin sarı olduğu bilinmektedir. Buna karşılık 60 topun kaç tanesinin siyah veya kırmızı olduğu bilinmemektedir. Torbadan rastgele bir top çekilecektir ve bu topun rengi ile ilgili aşağıdaki bahisler söz konusudur. 1 numaralı bahis kırmızıya 100 USD oynamak ve 2 numaralı bahis siyaha 100 USD oynamak anlamına gelmektedir (Ellsberg, 1961: 654).

	Kırmızı	Siyah	Sarı
1	100 USD	0 USD	0 USD
2	0 USD	100 USD	0 USD

Ayrıca, 3 numaralı bahis ise kırmızı veya sarıya oynamak, 4 numaralı bahis de siyah veya sarıya oynamak olarak tanımlanmaktadır. Ellsberg bireylere 1 ile 2 arasından ve 3 ile 4 arasından hangi tercihleri yapacağını sormuştur.

	Kırmızı	Siyah	Sarı
3	100 USD	0 USD	100 USD
4	0 USD	100 USD	100 USD

Ellsberg'in anket çalışmasında en sık rastlanan sonuç bahis 1 ve bahis 4'ün tercih edilmesidir. Daha az sayıda birey ise bahis 2 ve bahis 3'ü tercih etmişlerdir. İki sonuç da Savage'ın kesin olma prensibini ihlal etmektedir. Bu prensibe göre bahis 1 ve bahis 3 aynı anda seçilmelidir. Bu deney de önceki gibi tercihlerin birebir olasılıklarla ilişkili olduğu savına, daha açık bir ifadeyle tercihlerin her zaman beklenen fayda maksimizasyonu ile yapıldığı teorisine karşı gelmektedir. Ellsberg bu sonuçlara istinaden kesin olma prensibinin ciddiyetle yeniden gözden geçirilmesi gerektiğini ifade etmiştir (Ellsberg, 1961: 654-655).

Ellsberg ve Allais'nin çalışmalarının ikisinin de örnekleri bahis veya kumar üzerinedir. Risk durumu altında karar verme sürecine dayalı kumar oyununun rasyonelliği hakkında benzer sayılabilecek fakat farklı bakış açısına sahip bir görüşü de Marshall ortaya koymuştur. Marshall'a göre tüketiciler kumar oynama kararlarını bu kararların parasal getirisinden elde edecekleri beklenen faydayı gözetererek vermektedirler. Parasal getiriden elde edilen faydanın azalarak arttığından dolayı parasal getiri ve götürü miktarı eşit olan yazı tura oyununun beklenen faydası negatif olmaktadır. Bu yüzden Marshall, kumarı rasyonel bir tüketici davranışı olarak görmemektedir (Wu, Pontley: 1986: 207).

Ellsberg ve Allais'nin çalışmalarının diğer bir ortak özelliği ise rasyonel tüketici davranışını esas alan, diğer bir deyişle tüketicinin beklenen fayda maksimizasyonu ilkesine göre karar verdiğini varsayan çalışmalara getirilen iki önemli eleştiri olmalarıdır. İki çalışma da bu ilkeye karşı gelen çeşitli örnekler sunmasına rağmen rasyonellik dışı davranışları sistematik bir yaklaşımla sınıflandırmadığından dolayı tezimizde

rasyonel tüketici davranışını esas alan çağdaş talep teorileri başlığı altında bu teorilere getirilen eleştiriler olarak sunulmuştur.

Von Neumann ve Morgenstern'in çalışmalarıyla birlikte risk ve belirsizlik durumu altında tüketici tercihlerinin açıklanması konusunda beklenen fayda yaklaşımı en yaygın model haline gelmiştir (Quiggin, 1993: xi). Fakat bu modelin esası olan bireylerin beklenen fayda maksimizasyonu ile karar vermesi varsayımı devam eden süreçte önemli eleştiriler almıştır. Daniel Kahneman ve Amos Tversky'nin bu varsayımın ihlallerini sistematik bir yaklaşımla inceleyip bireylerin irrasyonel tüketim kararlarına açıklama getiren prospekt teorisi ise bir eleştiri olmaktan öte bu yaklaşıma yeni bir boyut kazandırmıştır. Psikolog ve matematikçi ünvanlarının ikisine de sahip düşünürler eleştirel bir bakışla beklenen fayda teorisinin gerçek hayatı kavramada yeterli olmadığını ve risk altında alınan bütün kararları kapsamadıklarını ortaya koymuşlardır (Kahneman, Tversky, 1979: 263). Teorinin isminin Türkçeleştirilmesi konusunda bir fikir birliği bulunmamaktadır. Ernur Demir Abaan "Fayda Teorisi ve Rasyonel Seçimler" adlı kitabında "prospect" ifadesini "umut" olarak tercüme etmiştir (Abaan, 1998: 213). Ayrıca bazı farklı kaynaklarda da "beklenti teorisi" olarak çevrilmiştir. Ancak, Kahneman ve Tversky'nin makalesinde "prospect" kelimesi bahis sözleşmesini veya bahse konu alternatifleri ifade etmek için kullanıldığından dolayı kelimenin Türkçeleştirilmesinden ziyade, "prospekt" olarak devşirilmesi tercih edilmiştir.

Kahneman ve Tversky'nin modelinde prospect "*(p_i) olasılıkları dahilinde gerçekleşebilecek (x_i) sonuçları olan bir bahis sözleşmesi*(Kahneman, Tversky, 1979: 263)" olarak tanımlanmıştır. Aşağıda modelin notasyonu sunulmaktadır (Kahneman, Tversky, 1979: 263-264). Bu notasyona göre olasılığı sıfıra eşit olan sonuçlar ileride sunulacak örneklerde gösterilmemektedir.

$$\text{Prospect } (x_1, p_1 | x_2, p_2 | \dots | x_n, p_n) \quad (3.01)$$

Aşağıda sunulduğu gibi bu modelde gerçekleşebilecek bütün olasılıkların toplamı bire eşittir.

$$p_1 + p_2 + \dots + p_n = 1 \quad (3.02)$$

Kahneman ve Tversky'ye göre beklenen fayda yaklaşımının prospektler arasından tercih yapmak için kullanılabilmesi aşağıdaki üç varsayımına dayanmaktadır.

Beklenti: Aşağıda matematiksel olarak ifade edildiği gibi toplam fayda sonuçların beklenen faydalarının toplamına eşittir.

$$U(x_1, p_1 | x_2, p_2 | \dots | x_n, p_n) = p_1 u(x_1) + p_2 u(x_2) + \dots + p_n u(x_n) \quad (3.03)$$

Mal Varlığı: Mal varlığı (w) olan bireyin $(x_1, p_1 | x_2, p_2 | \dots | x_n, p_n)$ prospectini kabul etmesi için $U(x_1+w, p_1 | x_2+w, p_2 | \dots | x_n+w, p_n) > U(w)$ olmalıdır. Diğer bir deyişle, mal varlığı eklenmiş prospectin beklenen faydası mal varlığının beklenen faydasından yüksek olmalıdır.

Riskten kaçınma: u içbükey bir fonksiyondur ($u'' < 0$).

Adı geçen yazarlar riskten kaçınan bireyi, kesin sonucu (x) olan prospekti beklenen değeri (x) olan herhangi riskli bir prospekte tercih eden kişi olarak tanımlamaktadırlar. Beklenen fayda teorisine göre riskten kaçınma düzeyi fayda fonksiyonunun içbükeylik düzeyidir.

Kahneman ve Tversky teorilerinde beklenen fayda yaklaşımını sistematik olarak ihlal eden Allais'nin örneklerine benzer prospektler sunmaktadırlar. İlk olarak bireylerin sonuçları kesin olan alternatifleri sonuçları olasılıklar dahilinde gerçekleşecek alternatiflere tercih ettiklerini ortaya koymaktadırlar. Bu durumu *kesinlik etkisi* olarak tanımlamaktadırlar. Aşağıda yazarların çalışmasında ortaya koyduğu Allais'nin çalışmasından esinlenen örneklerden bazıları sunulmaktadır

(Kahneman, Tversky, 1979: 265-266). Prospektlerin sağ tarafında yazan yüzde rakamlar anket çalışmasında alınan sonuçları ifade etmektedirler.

Problem 1: Aşağıdakilerden birini tercih ediniz.

A: (2.500, 0,33 | 2.400, 0,66 | 0, 0,01) %18

B: (2.400, 1,00) %82

Problem 2: Aşağıdakilerden birini tercih ediniz.

C: (2.500, 0,33 | 0, 0,67) %83

D: (2.400, 0,34 | 0, 0,66) %17

İki problemde de bireyler çoğunlukla beklenen değeri düşük alternatifleri tercih ederek beklenen fayda teorisini ihlal etmektedirler. Bu sonuç B ve C seçeneklerinin beklenen değerleri A ve C seçeneklerine göre düşük olmalarına rağmen bireylerin bu seçeneklerin beklenen faydasını daha yüksek olarak algılamaları anlamına gelmektedir. Yazarlara göre bunun sebebi, bireylerin sonucu kesin olan alternatifleri sonucu olasılıklar dahilinde gerçekleşecek alternatiflere göre daha fazla ağırlık vermeleridir. Ayrıca C ve D alternatifleri, A ve B alternatiflerinde ortak olan %66 ihtimalle 2.400 birim gelir etme elemanının çıkarılması ile elde edilmiştir. Bu nedenle, bireylerin çoğunlukla B ve C'yi aynı anda seçmeleri Savage'ın kesin olma prensibini de ihlal etmektedir.

Kesinlik etkisi beklenen fayda yaklaşımını ihlal eden tek hata tipi değildir. Aşağıda bu yaklaşımı farklı şekilde ihlal eden iki örnek sunulmaktadır (Kahneman, Tversky, 1979: 267).

Problem 3:

A: (6.000, 0,45) %14

B: (3.000, 0,90) %86

Problem 4:

C: (6.000, 0,001) %73

D: (3.000, 0,002) %27

Problem 3'te prospectlerin olasılıkları yüksektir ve beklenen getirileri birbirine eşittir. Bu durumda bireyler olasılığı daha yüksek olan B seçeneğini tercih etmişlerdir. Buna karşılık, problem 4'te ise prospectlerin olasılıkları çok düşüktür ve yine beklenen getirileri birbirine eşittir. Bu problemde bireyler kazancı veya sonucu yüksek olan C seçeneğini tercih etmişlerdir. Nitekim Kahneman ve Tversky'ye göre piyango benzeri düşük olasılıklarda bireyler kazancı yüksek olan alternatifleri tercih etmektedirler.

Yazarların buraya kadar verdiği örneklerde prospectler pozitifdir, dolayısıyla kayıp söz konusu değildir. Aşağıda Problem 3 ve Problem 4'ün sonuçlarının negatif hale getirilmesi ile elde edilen Problem 3' ve Problem 4' sunulmaktadır. Verilen cevaplardan görüldüğü gibi, sonuçlar negatif olduğunda bireylerin tercih sıralaması terse dönmektedir. Kahneman ve Tversky bu sistematik değişimi *yansıma etkisi* olarak adlandırmaktadırlar. Yansıma etkisinin sonuçlarını daha açık bir şekilde ifade edecek olursak; bireyler yüksek olasılıkların söz konusu olduğu durumlarda olasılığı daha düşük olan prospecti tercih etmektedirler. Buna karşılık, olasılıkları çok düşük piyango benzeri oyunlarda bireyler sonucu veya cezası daha düşük olan seçeneği tercih etmektedirler.

Problem 3':

A': (-6.000, 0,45) %92

B': (-3.000, 0,90) %8

Problem 4':

C': (-6.000, 0,001) %42

D': (-3.000, 0,002) %58

Yansıma etkisini dikkate alan yazarlar, pozitif prospectlerde bireylerin riskten kaçınan bir tutum sergilediğini, ancak negatif prospectlerde bireylerin risk arayan bir davranış sergilediklerini savunmaktadırlar.

Bundan dolayı kesinlik durumunun her zaman tercih edilir olduğunu söylemek doğru olmayacaktır (Kahneman, Tversky, 1979: 268-269).

Kahneman ve Tversky'nin beklenen fayda yaklaşımına getirdiği diğer bir eleştiri sigorta satın alma kararlarıdır. Yazarlara göre, tutarları küçük veya büyük olabilen sigorta hizmetlerinin satın alınması paranın fayda fonksiyonunun içbükey olduğuna dair güçlü bir delildir. Bundan dolayı, bireyler fiyatı beklenen aktüeryal maliyetinin üzerinde sigorta hizmetlerini satın almaktadırlar. Buna karşılık, yazarların yaptığı çalışma paranın fayda fonksiyonunun her yerde içbükey olduğu hipotezini desteklememektedir. Yazarlar aşağıda problem 5'te bir örnekle tanımlanan *olasılıklı sigorta* üzerine, Stanford Üniversitesi öğrencisi olan 95 kişiyle bir çalışma gerçekleştirmişlerdir (Kahneman, Tversky, 1979: 269-270).

Problem 5:

Bir mülkünüzü yangın, hırsızlık ve benzeri konularda sigorta ettirmeyi düşünüyorsunuz. Fiyat ve riskleri değerlendirdiğinizde, sigorta hizmeti satın almak ve almamak arasında kayıtsız kalıyorsunuz. Sigorta şirketi size yeni hizmeti olan olasılıklı sigortayı öneriyor. Bu hizmette fiyatın yarısını ödüyorsunuz. Buna karşılık, bir kaza veya hırsızlık olduğunda %50 ihtimalle zararınızın tamamı karşılanacaktır, ancak %50 ihtimalle poliçe ücretiniz iade edilip zararınız karşılanmayacaktır. Bu durumda mülkünüzü sigorta ettirir misiniz?

Kahneman ve Tversky'nin anket çalışmasına göre, ankete katılan bireylerin %80'i mülklerini sigorta ettirmemeyi tercih etmişlerdir. Halbuki, beklenen fayda teorisine göre, olasılıklı sigorta normal sigortaya göre daha caziptir. Çünkü fayda fonksiyonu içbükey olduğundan sigorta poliçesinin fiyatı azaldıkça faydası artmaktadır.

Tversky'ye göre, tüketiciler karar verirken alternatiflerin ortak elemanlarını eleyerek ve onları birbirinden ayıran elemanlara odaklanmak suretiyle yapacakları seçimi kolaylaştırmaktadırlar (Tversky, 1972: 281-289). Kahneman ve Tversky teorilerinde bu eleme işlemini *izolasyon etkisi* olarak tanımlamaktadırlar. İzolasyon etkisinden dolayı bireyler tutarsız satın alma kararları verebilmektedirler. Çünkü eleme işlemini birden fazla şekilde yapmak mümkündür. Dolayısıyla, farklı elemeler farklı kararlara yol açabilmektedir. Bu etki aşağıda Problem 6'da takdim edilmektedir (Kahneman, Tversky, 1979: 271).

Problem 6:

Bu oyunda iki aşama mevcuttur. Birinci aşamada ya %75 ihtimalle oyun dışı kalırsınız, ya da %25 ihtimalle ikinci aşamaya geçersiniz. İkinci aşamada ise aşağıdaki A veya B seçeneklerinden biri seçilecektir, ancak bu seçim birinci aşamaya başlamadan önce yapılmalıdır.

A: (4.000, 0,80) %22

B: (3.000, 1,00) %78

Yukarıdaki problemde bireyin yapacağı tercih $0,25 \times 0,80 = 0,20$ ihtimalle 4.000 kazanmak veya $0,25 \times 1,00 = 0,25$ ihtimalle 3.000 kazanmak arasındadır. Anket çalışmasına katılanların çoğunluğu iki alternatifte ortak olan birinci aşamayı eleyerek B seçeneği seçmişlerdir. Eleme yapıldıktan sonra kesinlik etkisi sebebiyle B seçeneği ağır basmaktadır (Kahneman, Tversky, 1979: 272). Buna karşılık, eleme yapılmazsa A seçeneği yüksek beklenen getirisi ile daha caziptir.

Kahneman ve Tversky yukarıda sunulan örneklerle ve açıklamalarla bireylerin tüketim kararlarını açıklamak için beklenen fayda teorisinin yeterli bir model olmadığını ortaya koymaktadırlar. Bu nedenle, beklenen fayda yaklaşımının yerine ortaya koydukları prospekt teorisinde karar verme sürecini iki aşamada incelemektedirler. Birinci aşama *düzenleme*

sürecidir ve alternatiflerin ön analizini kapsamaktadır. İkinci aşama ise düzenleme aşamasından geçen alternatiflerin değerlendirilmesi ve en değerli alternatifin seçilmesi aşamalarını içeren *değerlendirme* sürecidir (Kahneman, Tversky, 1979: 274).

Düzenleme aşamasının amacı seçenekleri yeniden yapılandırarak sonrasında gelen değerlendirme ve seçim sürecini kolaylaştırmaktır. Bu aşama alternatif prospektlerin sonuçlarına ve olasılıklarına bir takım işlemlerin uygulanmasından ibarettir. Bu işlemlerin başlıca olanları aşağıda sunulmaktadır (Kahneman, Tversky, 1979: 274-277).

Kodlama

Yukarıdaki açıklamalardan ve örneklerden de anlaşılacağı gibi, bireyler kararlarının sonuçlarını mal varlıklarının nihai durumu yerine kazanç veya kayıp olarak algılamaktadırlar. Kayıp veya kazanç elbette belirli bir referans noktasına göre göreceli olarak hesaplanabilmektedir. Bu referans noktası genellikle mevcut mal varlığı düzeyidir. Buna karşılık, referans noktası ile kayıp veya kazanç algısı bireylerin beklentilerinden veya karar verilecek alternatiflerin yapılarından etkilenebilmektedir. Bu etkiyi adı geçen yazarlar kodlama olarak tanımlamaktadırlar.

Kombinasyon

Prospectlerin birbirine eşdeğer sonuçlarının birleştirilmesiyle karar verme problemi daha basit hale getirilebilmektedir. Örneğin (200, 0,25 | 200, 0,25) prospekti (200, 0,50) olarak basitleştirilebilir.

Ayırma

Bazen prospektlerin olasılıklı elemanlarının tamamı ortak ve risksiz bir sonuç içerebilir. Düzenleme sürecinde bu risksiz sonucun prospektlerden

ayrılması ile problem daha basit hale getirilmektedir. Örneğin (300, 0,80 | 200, 0,20) prospektinde kesin kazanılacak 200 birimin çıkarılması ile (100, 0,80) prospekti elde edilir.

Buraya kadar anlatılan işlemler prospektlere teker teker uygulanmaktadır. Bundan sonra anlatılacaklar ise iki veya daha fazla prospekte aynı anda uygulanacak yapıdadır.

Eleme

Daha önce ifade ettiğimiz izolasyon etkisine göre prospektlerin ortak elemanları elenerek ihmal edilebilmektedir. Buna ek olarak farklı bir eleme işlemi de sonuç ve olasılıkların birlikte elenmesidir. Örneğin (200, 0,20 | 100, 0,50 | -50, 0,30) ve (200, 0,20 | 150, 0,50 | -100, 0,30) prospektlerinde ortak olan %20 ihtimalle 200 birim kazanma şansının elenmesiyle (100, 0,50 | -50, 0,30) ve (150, 0,50 | -100, 0,30) prospektleri elde edilebilir.

Kahneman ve Tversky'nin düzenleme sürecinde tanımladıkları iki diğer aşama ise *basitleştirme* ve *dominant tespiti*dir. Basitleştirme işlemi prospektlerin rakamlarının yuvarlanması olarak tanımlanmaktadır. Örneğin (101, 0,49) prospekti %50 ihtimalle 100 birim kazanmak olarak algılanabilir. Dominant tespiti ise, gerçekleşmesi olası olmayan düşük ihtimalli elemanların ihmal edilmesi ve gerçekleşmesi olası elemanları karşılaştırarak değerlendirmeyi yapma süreci olarak ifade edilmektedir.

Yukarıda yapılan açıklamalardan ve verilen örneklerden anlaşılacağı gibi düzenleme süreci bireylerin tercihlerinde pek çok tutarsızlığa yol açabilmektedir. Örneğin, izolasyon etkisinde bahsedilen hatalar prospektlerin ortak elemanlarının elenmesinden dolayı ortaya çıkabilmektedir.

Düzenleme sürecinin ardından bireyler değerlendirme sürecinde en yüksek değere sahip prospecti tercih etmektedirler. Bu değeri hesaplanmasında yararlanılan ve “V” ile isimlendirilen fonksiyonun “ π ” ve “v” olmak üzere iki bileşeni mevcuttur. Aşağıda fonksiyonun iki tercihli olarak genelleştirilmiş hali takdim edilmektedir (Kahneman, Tversky, 1979: 275-278).

$$V(x,p;y,q) = \pi(p)v(x) + \pi(q)v(y) \quad (3.04)$$

π : p olasılıklarını $\pi(p)$ olarak karar ağırlıklarına dönüştüren ölçektir.

$\pi(p)$: p olasılığının prospectin toplam değerine etkisini ifade eder. $\pi(p)$ olasılık ölçeği değildir. Dolayısıyla $\pi(p) + \pi(1-p)$ değeri 1’den küçüktür.

v : x sonuçlarına o sonucun subjektif değerini $v(x)$ olarak atayan ölçektir.

$v(x)$: Genellikle mal varlığı olarak ifade edilen referans noktasından sapmaları ölçer.

Yukarıda sunulan eşitlik beklenen fayda yaklaşımında bulunan olasılıkların karar ağırlıkları ile ikame edilmesi, bir başka deyişle olasılıklara göre beklenen fayda hesaplama prensibine esneklik kazandırılarak elde edilmiştir. Ayrıca prospectlerin olasılıklarının yerini karar ağırlıkları almıştır.

Prospect teorisinin önemli özelliklerinden birisi de prospectin değerini bireyin mal varlığının nihai durumu yerine mal varlığında oluşan değişim olarak kabul etmesidir. Ayrıca, düzenleme sürecinin aşamaları prospectlerin risksiz kısmını ayırarak kişinin mevcut varlığına katmaktadır. Bu da karar mekanizmasını etkilemektedir. Kahneman ve Tversky’ye göre bu varsayım algı ve karar vermenin temel prensiplerine uygundur. Bireylerin algı mekanizması mutlak büyüklere değil değişimleri değerlendirmeye uygundur. Örneğin parlaklık, ısı, ses ve benzeri duyuşsal parametreleri geçmişte oluşmuş ilgili referanslarla

kıyaslayarak aradaki fark olarak algılamaktayız. Ayrıca; sağlık, prestij ve mal varlığı gibi duyuşal olmayan parametreler de aynı mantıkla değişim düzeyleriyle algılanmaktadır.

Faydayı mal varlığının nihai seviyesi yerine kazanç veya kayıpla ilk olarak ilişkilendiren kişi Harry Markowitz'dir. Markowitz pozitif ve negatif prospektlerin sırasıyla içbükey ve dışbükey fayda fonksiyonuna sahip olduğunu ortaya koymuştur. Ancak, beklenen fayda yaklaşımının ihlallerine yönelik bir çalışma yapmamıştır (Markowitz, 1952: 151-158).

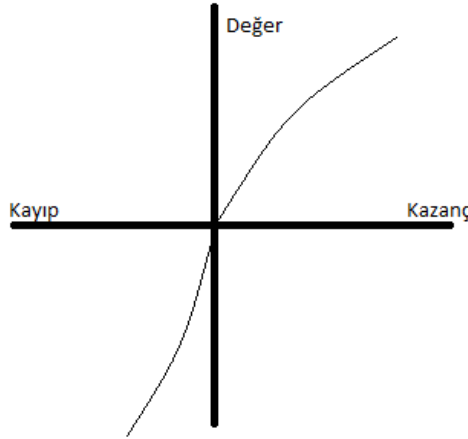
Prospect teorisinde değer, mevcut mal varlığı ve mal varlığında oluşan değişim olmak üzere iki parametreye sahip bir fonksiyondur. Değer fonksiyonu mal varlığı düzeyi arttıkça daha doğrusal bir yapı gösterir. Ayrıca prospectlerin sıralanması bireylerin mal varlığı düzeyine pek değişmemektedir. Örneğin, (1.000, 0,50) prospectinin değeri farklı gelir düzeylerinde ölçülmüştür ve çoğunluğun bu prospecti 300 ile 400 arasında değerlediği tespit edilmiştir (Kahneman, Tversky, 1979: 277-278)

Birçok duyuşal ve algısal parametredeki değişimin fark edilme düzeyi içbükey bir yapıya sahiptir. Örneğin, bireyler 3 ve 6 derece arasındaki sıcaklık değişimini 13 ve 16 derece arasındaki değişime göre daha rahat fark ederler. Kahneman ve Tversky'ye göre bu prensip mal varlığı düzeyindeki değişimde de geçerlidir. Örneğin 100 ve 200 birim arasındaki mal varlığı değişimi 1.100 ve 1.200 birim arasındaki değişimden çok daha önemlidir. Bu varsayımlardan hareket eden yazarlar, değer fonksiyonunun değişimin ölçüldüğü referans noktasının üstünde içbükey ($v''(x) < 0, x > 0$ için), altında ise dışbükey ($v''(x) > 0, x < 0$ için) olduğunu savunmuşlardır. Diğer bir deyişle, marjinal fayda kazanç için içbükey, kayıp için ise dışbükeydir. Bu varsayıma göre, kazanç ve kaybın marjinal değeri, kazanç ve kayıp arttıkça azalır.

Kahneman ve Tversky'ye göre aynı tutardaki kaybın mutlak değeri, kazancın mutlak değerinden büyüktür. Bundan dolayı, Marshall'ın da daha önce ifade ettiği gibi ceza ve ödülü eşit yazı tura oyunu bireylere çekici gelmemektedir. Ayrıca ödül ve cezanın miktarı arttıkça bireyler bu oyuna daha az ilgi duymaktadırlar (Kahneman, Tversky, 1979: 279).

Yukarıda anlatılan bilgilerin ışığında yazarların ortaya koyduğu değer fonksiyonunun grafiği aşağıda takdim edilmektedir. Bu değer fonksiyonunun üç önemli özelliği bulunmaktadır:

- referans noktasından sapmalar için tanımlıdır,
- genelde kazanç için içbükey, kayıp için dışbükeydir,
- kayıplar için kazanç göre daha dik yapıdadır, bu nedenle aynı miktardaki kaybın yarattığı duygu kazancın yarattığı duygudan daha şiddetlidir.

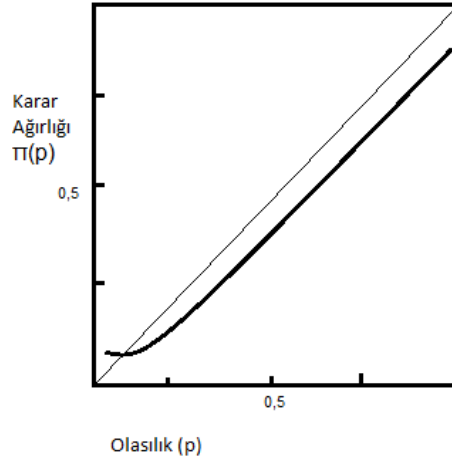


Grafik 3.1 Kahneman ve Tversky'nin Değer Fonksiyonu

(Kaynak: Kahneman, Tversky, 1979: 279)

Prospect teorisinde değer fonksiyonunu bireylerin tercihlerinden türetmenin mümkün olmasına rağmen, bu işlem beklenen fayda yaklaşımına göre son derece karmaşıktır. Çünkü, karar ağırlıkları kavramı mevcut modele eklenmiştir. Örneğin karar ağırlıkları doğrusal bir fayda fonksiyonunu riskten kaçınan veya risk arayan bir yapıya dönüştürebilir.

Karar ağırlığı kesinlikle bir olasılık olmadığı gibi olasılığın aksiyomlarına da sahip değildir. Prospect teorisinde her sonucun değeri karar ağırlığı ile çarpılır. Savage'ın yaklaşımında subjektif olasılığın tercihlerden türetildiği gibi, karar ağırlıkları da tercihlerden türetilmektedir. Karar ağırlıkları olayların muhtemel olasılıkları olmaktan çok, prospectlerin çekiciliğini ölçmektedir. Aşağıdaki grafikte Kahneman ve Tversky'nin ortaya koyduğu tipik bir ağırlık fonksiyonu sunulmaktadır.



Grafik 3.2 Prospect Teorisi Karar Ağırlıkları

(Kaynak : Kahneman, Tversky, 1979: 283)

Kahneman ve Tversky'nin beklenen fayda yaklaşımını geliştirerek prospect teorisini ortaya koymalarından sonra çeşitli yazarlar (Quiggin 1982, Schmeidler 1989, Yaari 1987, Weymark 1981) bu yaklaşımı geliştirmeye devam etmişlerdir. Bunlardan en önemlisi John Quiggin'in 1982 yılında ortaya koyduğu "Generalized Expected Utility The Rank Dependent Model" adlı eserinde yayınladığı sıraya bağımlı beklenen fayda modelidir. Bu çalışmanın üzerine Kahneman ve Tversky, Luce ve Fishburn'un çalışmalarından eklentiler de yaparak teorilerini revize etmişler ve kümülatif prospect teorisini ortaya koymuşlardır (Kahneman, Tversky, 1992: 298). Quiggin'in geliştirdiği model diğer yazarların çalışmalarına yön verdiğinden dolayı beklenen fayda yaklaşımının tarihsel gelişiminde kayda değer bir aşama olarak görülmektedir.

John Quiggin'e göre sıraya dayalı beklenen fayda modeli birkaç farklı açıdan yorumlanabilmektedir. İlk olarak bu model olasılıkları ağırlıklandırma yaklaşımının çoklu sonuçlara göre genişletilmesi olarak görülmektedir. Ayrıca, olasılıkları ağırlıklandırma yöntemi ile dominant olan prospectin tercih edilmemesi ihlalinden kaçınmak mümkün değildir. Bu açıdan sıraya dayalı beklenen fayda yöntemi, iki sonuçlu prospectler için olasılıkların ağırlıklandırması yaklaşımının genişletilmesi ile elde edilen ve birinci dereceden stokastik dominantlık ilkesi ile tutarlı tek modeldir. Quiggin, ikinci olarak modelini prospectin olası sonuçları kümesinden çok riskin varlığına dayandırmaktadır. Üçüncü olarak ise modelini Savage'ın kesin olma prensibinin değiştirilmiş hali olarak tanımlamaktadır. Quiggin'e göre kesin olma prensibi prospectlerin sıralanmasının ardından olasılık ve sıra açısından eşit prospectlere uygulanabilir. Quiggin son olarak beklenen fayda yaklaşımının yeniden gözden geçirilmesinin Menahem Yaari'nin dual modeline öncülük ettiğini ifade etmektedir. Yaari'nin çalışmasında fayda fonksiyonunun doğrusal olduğu varsayılmıştır ve dolayısıyla bireylerin risk tutumları tamamen faydaya bağımlıdır (Quiggin, 1992: 55-56).

Allais ağırlıklandırma fonksiyonunun genel yapısının tekil olayların olasılıkları yerine olasılıklar vektörünün bütününe dayanması gerektiğini 1953 yılında ifade etmiş olmasına rağmen, bu fikri fonksiyonel hale getirdiği gibi aksiyomlaştırmamıştır. Bundan hareket eden ve Jagdish Handa'nın çalışmasından esinlenen Quiggin, tekil olasılıklar yerine bütün bir olasılık dağılımı gerektiren sıraya dayalı modelini ortaya koymuştur. Quiggin'in modelinin kümülatif dağılım fonksiyonu orijinal notasyonu ile aşağıda sunulmaktadır (Quiggin, 1992: 56-57).

$$V(\{x; p\}) = \sum_{i=1}^n U(x_i)h_i(p) \quad (3.05)$$

$$h_i(p) = q(\sum_{j=1}^i p_j) - q(\sum_{j=1}^{i-1} p_j) = q(F(x_i)) - q(F(x_{i-1})) \quad (3.06)$$

V : toplam fayda fonksiyonu,

x : prospectin sonucu,

u(x) : x prospectinin faydası,

Fonksiyonun daha iyi anlaşılması için aşağıdaki eşitlikte olduğu gibi değerlendirilmesi Quiggin tarafından faydalı bulunmaktadır.

$$q(p)=1-q(1-p) \quad (3.07)$$

İki sonuçlu bir prospect için ağırlık vektörü aşağıda sunulmaktadır. Bu eşitlikte q kötü sonucu ve q* göreceli olarak daha iyi sonucu ifade etmektedir. q(p) = q*(p) olduğundan ağırlık fonksiyonu simetrik hale gelmektedir.

$$h(p)=(q(p_1),q^*(p_2)) \quad (3.08)$$

Quiggin'in karar ağırlıklarını kümülatif ağırlık fonksiyonu ile ikame etmesinin ardından, Kahneman ve Tversky teorilerini kümülatif prospect teorisi olarak revize etmişlerdir. Yeni teori hem riskli prospectlere hem de belirsizlik içeren prospectlere uygulanabilmektedir. Yeni teorinin iki esas noktası mevcuttur. Bunlardan birincisi kazanç için içbükey, kayıp için dışbükey ve kayıp için kazançtan daha dik olan değer fonksiyonudur. İkincisi ise küçük olasılıkları olduğundan daha fazla değerli, orta düzeyde ve büyük olasılıkları olduğundan daha az değerli olarak değerlendiren, olasılık ölçeğinin doğrusal olmayan dönüşümünü sağlayan

kümülatif ağırlıklandırma fonksiyonudur. Yeni teorinin bu fonksiyonu sıra bağımlı veya kümülatif fonksiyon olarak adlandırılmaktadır (Tversky, Kahneman, 1992: 297-298).

Güncellenmiş teoride ortaya konulan standart beklenen fayda modeline uymayan ve deneylerle doğrulanmış beş durum aşağıda sıralanmaktadır (Tversky, Kahneman, 1992: 298-299).

Çerçeveleme Etkisi (Framing effects)

Rasyonel tüketici davranışı varsayımına göre eşdeğer formülasyonu olan her tercih probleminin sonucu aynı tercih sıralaması olmaktadır. Ancak gerçek hayatta çerçeveleme etkisi sebebiyle bu durumu sistematik olarak ihlal eden örnekler mevcuttur.

Doğrusal Olmayan Tercihler (Nonlinear preferences)

Beklenen fayda ilkesine göre riskli bir prospectin faydası olasılıklar ile doğrusaldır. Ancak yapılan çalışmalarda bu ilkenin gerçek hayatla bağdaşmadığı ortaya konulmuştur. Örneğin daha önce ifade edilen Allais paradoksunun örneklerinde 0,99 ile 1,00 olasılıkları arasındaki değişimin 0,10 ve 0,11 olasılıkları arasındaki değişimden daha etkili olduğu ortaya konulmuştur.

Kaynak Bağımlılığı (Source Dependence)

Bireylerin belirsizlik ortamında bahis oynama isteğini sadece belirsizliğin seviyesi değil, aynı zamanda belirsizliğin kaynağı da etkilemektedir. Daha önce açıklanan Ellsberg deneyinde, bireyler içindeki top sayısı belli olan torbadan top çekmeyi, top sayısı belirsiz olan torbaya tercih etmişlerdir. Ayrıca bireyler uzmanlık alanları ile ilgili bir konuda bahis

oynamayı, oranları belirsiz olsa dahi şansa dayalı ve olasılıkları belirli diğer bahislere tercih etmektedirler.

Risk Arayışı (Risk Seeking)

Ekonomik analizlerde, risk almaktan kaçınan tutumun genellikle belirsizlik ortamı koşullarında oluştuğu varsayılmaktadır. Buna karşılık risk arayan tutum ise sistematik olarak iki durumda görülmektedir. Bunlardan birincisi bireylerin olasılığı çok düşük ancak getirisi büyük prospectleri, beklenen parasal değerinin üzerinde bir değer vererek tercih etmeleridir. Milli Piyango biletlerinin satın alınması bu risk arayışının en belirgin örneğini teşkil etmektedir. Milli Piyango İdaresi topladığı hasılatın %35-40'ını ikramiye olarak dağıtmaktadır. Bundan dolayı sonsuz sayıda bilet alan bir bireyin beklenen parasal getirisi yatırdığı paranın %35-40'ı kadar olacaktır. Beklenen değeri düşük olmasına rağmen bireyler Milli Piyango biletine rağbet göstermektedirler. İkinci risk arayan tutum ise, kesin bir kayıp ile kayda değer bir olasılığa sahip daha yüksek kayıp arasında tercih yapan bireylerin riskli prospecti tercih etmeleridir.

Kayıptan Kaçınma (Loss aversion)

Hem risk ve hem de belirsizlik durumları altında bireyler aynı tutardaki kaybı kazanca göre daha şiddetli hissetmektedirler. Kayıp ve kazanç arasındaki bu asimetri gelir etkisiyle veya azalan riskten kaçınma tutumu ile açıklanamayacak kadar karmaşık bir olgudur.

Kümülatif prospect teorisi; kayıptan kaçınmayı, risk arayışını ve değerle doğrusal olmayan tercihleri kümülatif ağırlıklandırma fonksiyonu ile açıklamaktadır. Çerçeveleme süreci tercihlerin kaynakları ile bu açıklamayı desteklemektedir.

Yeni teori tercih sürecini çerçeveleme ve değerlendirme olmak üzere iki aşamada incelemektedir. Çerçeveleme aşamasında, karar verici eylemlerin, beklentilerin ve tercihlerin sonuçlarının bir simülasyonunu yapmaktadır. Değerleme sürecinde ise, karar veren birey her prospecti değerlendirmekte ve prospectlerin arasından tercihini yapmaktadır. Bireylerin prospectleri ele alış şeklini ifade eden çerçeveleme sürecinin formal bir prosedürü bulunmamasına rağmen, eylemlerin, beklentilerin ve tercihlerin sonuçlarının bir simülasyonunun yapılması mümkündür. Nitekim, prospect teorisi ile ilgili olarak yapılan açıklamalar ve verilen örnekler bu simülasyonun yapılabilmesi için gerekli altyapıyı oluşturmaktadır (Tversky, Kahneman, 1992: 299).

Klasik teoride bilinmezlik durumundaki bir prospectin toplam faydası olasılıkları ağırlıklandırılmış olan sonuçların faydalarının toplamına eşittir. Ampirik deliller bu teoride iki önemli değişiklik yapılması gerektiğini ortaya koymaktadır. Bunlardan birincisi, prospectin değerini belirleyen unsuri kayıp veya kazanç yerine son mal varlığının toplam değeridir. İkincisi ise, toplam faydanın her sonucun değerinin, toplanabilir olasılık yerine karar ağırlığı ile çarpılarak hesaplanmasıdır. Klasik teoride ve diğer eski modellerde, ağırlıklandırma fonksiyonu sonuç olasılıklarının monotonik bir dönüşümüdür. Eski teorinin bu fonksiyonunun iki önemli problemi mevcuttur. Birincisi, bu fonksiyon stokastik dominant olma ilkesini sağlamamaktadır. İkincisi, sonuç sayısı fazla olan prospectler için uygun olmamasıdır. Bu problemlerin açıkça dominant olan prospectlerin düzenleme sürecinde elenmesi ve ağırlıkların normalize edilerek toplamının bire eşitlenmesi ile bertaraf edilmesi mümkündür. Ancak bu yöntem alternatif olarak, ilk olarak Quiggin'in riskli ortam kararları için oluşturduğu ve daha sonra David Schmeidler'in (Schmeidler, 1989: 581-587) belirsizlik ortamı için geliştirdiği kümülatif ağırlıklandırma fonksiyonu ile de bu problemler ortadan kaldırılabilmektedir. Yeni model, her olasılığı ayrı ayrı dönüştürmek yerine kümülatif dağılım fonksiyonunun bütününe dönüştürmektedir. Yeni teori, kümülatif ağırlıklandırma fonksiyonunu

kayıp ve kazançlara ayrı ayrı uygulamaktadır. Bu güncelleştirme ile prospect teorisi hem riskli ve hem de belirsizlik durumu içeren ve herhangi bir sonuç sayısına sahip prospectlere uygulanabilmektedir. Yeni teorinin notasyonu ve formulasyonu aşağıda sunulmaktadır (Tversky, Kahneman, 1992: 299-301).

S : Gerçek hayattaki durumların sonlu bir kümesidir ve bu kümenin alt kümeleri olaylar olarak adlandırılmaktadır. Ayrıca sadece bir durumun gerçekte oluştuğu ve bu durumun karar verici tarafından bilinmediği varsayılmaktadır. Modelin basitleştirilmesi için parasal sonuçlar kullanılmaktadır.

X : Pozitif ve negatif değerler alabilen, diğer bir deyişle kazanç ve kaybı ifade eden sonuçlar kümesidir.

f : S kümesinden X kümesine tanımlı ve her duruma ($s \in S$) bir sonuç atayan bir fonksiyondur ($f(s) = x, (x \in X)$).

Kümülatif fonksiyonu tanımlamak için sonuçlar küçükten büyüğe doğru sıralanmaktadır. Bu sıralamada prospectler (x_i, A_i) olarak gösterilmektedir.

(x_i, A_i) : A_i gerçekleştiğinde x_i sonucunu veren prospecti ifade etmektedir. $i > j$ ise $x_i > x_j$ koşulu sağlamaktadır. Ayrıca A_i S 'in alt kümesidir. Pozitif sonuçlar için pozitif indis, negatif sonuçlar için negatif indis ve sıfır sonucu için sıfır indisi kullanılmaktadır.

Bu modelde bir prospectin bütün sonuçları negatif değil ise o prospect *kesinlikle pozitif* olarak ve bütün sonuçları pozitif değil ise *kesinlikle negatif* olarak tanımlanmaktadır. Kesinlikle pozitif ve kesinlikle negatif prospectlerin bu tanımlamasına istinaden, bunların dışındaki prospectler *karışık prospect* olarak adlandırılmaktadır.

f^+ : f fonksiyonunun pozitif kısmını ifade etmektedir. $f(s) > 0$ ise $f^+(s) = f(s)$, $f(s) = 0$ ise $f^+(s) = 0$ 'dır. Bu tanımlamaya istinaden, f^- ise f fonksiyonunun negatif kısmını tanımlamaktadır.

Beklenen fayda teorisinde olduğu gibi her f prospectine bir $V(f)$ değeri atanmaktadır. Bu atamaya göre, eğer f en az g kadar tercih edilir bir prospect ise $V(f) \geq V(g)$ 'dir.

W : Her $A \subset S$ olayına bir $W(A)$ değeri atayan, $W(\Phi) = 0, W(S) = 1$ ve $A \subset B$ olduğunda $W(A) \geq W(B)$ koşullarını sağlayan kapasite fonksiyonudur.

Kümülatif prospect teorisine göre, $v(x_0) = v(0) = 0$ koşulunu ve aşağıdaki eşitliği sağlayan artan bir değer fonksiyonu mevcuttur ($f=(x_i, A_i), -m \leq i \leq n$).

$$V(f) = V(f^+) + V(f^-), \quad (3.09)$$

$$V(f^+) = \sum_{i=0}^n \pi_i^+ v(x_i), \quad (3.10)$$

$$V(f^-) = \sum_{i=-m}^0 \pi_i^- v(x_i), \quad (3.11)$$

Değer fonksiyonundaki karar ağırlıkları $\pi^+(f^+) = (\pi_0^+, \dots, \pi_n^+)$ ve $\pi^-(f^-) = (\pi_{-m}^-, \dots, \pi_0^-)$ aşağıdaki gibi tanımlanmaktadır.

$$\pi_n^+ = W^+(A_n) \quad (3.12)$$

$$\pi_{-m}^- = W^-(A_{-m}) \quad (3.13)$$

$$\pi_i^+ = W^+(A_i \cup \dots \cup A_n) - W^+(A_{i+1} \cup \dots \cup A_n), \quad 0 \leq i \leq n-1 \quad (3.14)$$

$$\pi_i^- = W^-(A_{-m} \cup \dots \cup A_i) - W^-(A_{-m} \cup \dots \cup A_{i-1}), \quad 1-m \leq i \leq 0 \quad (3.15)$$

$i \geq 0$ ise $\pi_i = \pi_i^+$ olmaktadır ve $i < 0$ ise $\pi_i = \pi_i^-$ olmaktadır. Bu durumda değer fonksiyonu eşitliği aşağıdaki haline indirgenmektedir.

$$V(f) = \sum_{i=-m}^n \pi_i v(x_i) \quad (3.16)$$

Bu formulasıyona pozitif bir sonucu olan karar ağırlığı (π_i^+), kesinlikle x_i 'den daha iyi sonucu olan olay ile en az x_i kadar iyi sonucu olan olayın kapasitelerinin farkına eşittir. Buna karşılık, negatif bir sonucu olan karar ağırlığı (π_i^-) ise, kesinlikle x_i 'den daha kötü sonucu olan olay ile en az x_i kadar kötü sonucu olan olayın kapasitelerinin farkına eşit olmaktadır. Bu durumda bir sonucun karar ağırlığı, o olayın W^+ ve W^- ile ifade edilen kapasiteleriyle tanımlanmakta olan o olayın marjinal katkısıdır. Eğer her

kapasite (W) toplanabilir ise, karar ağırlığı (π_i) A_i olayının olasılığına eşit olmaktadır. Karışık prospectler için, olayların olasılıklarının toplamı 1'den farklı bir değere sahip olabilmektedir. Çünkü kayıp ve kazançlar için karar ağırlıkları ayrı kapasitelerle tanımlanmaktadır.

Eğer $f = (x_i, A_i)$ prospecti, $p(A_i) = p_i$ olasılık dağılımı ile tanımlanıyorsa; bu prospecti olasılıklı veya riskli olarak addetmek mümkündür. Bu durumda bu prospectin karar ağırlıkları aşağıdaki gibi tanımlanmaktadır (Tversky, Kahneman, 1992: 301).

$$\pi_n^+ = w^+(p_n) \quad (3.17)$$

$$\pi_{-m}^- = w^-(p_{-m}) \quad (3.18)$$

$$\pi_i^+ = w^+(p_i + \dots + A_n) - w^+(p_{i+1} + \dots + p_n), \quad 0 \leq i \leq n-1 \quad (3.19)$$

$$\pi_i^- = W^-(p_{-m} + \dots + p_i) - w^-(p_{-m} + \dots + p_{i-1}), \quad 1-m \leq i \leq 0 \quad (3.20)$$

Yukarıdaki eşitliklerde w^+ ve w^- , $w^+(0) = w^-(0) = 0$ ile $w^+(1) = w^-(1) = 1$ eşitliklerini sağlayan ve kesinlikle artan fonksiyonlardır.

Kahneman ve Tversky modeli açıklamak için çalışmalarında aşağıdaki örneği sunmuşlardır. Bu örnekte, 1'den 6'ya kadar sonucu olan bir zarın atılması söz konusudur. Eğer sonuç çift sayı gelirse oyuncu zarın sonucu kadar ödül alacaktır. Ancak tek sayı gelirse zarın sonucu kadar ceza ödeyecektir. Bu oyun eş olasılıklı sonuçları sahiptir ve risk koşulları altında oynanmaktadır. Model gereği küçükten büyüğe sıralanan sonuçlar aşağıda sunulmaktadır.

(-5, -3, -1, 2, 4, 6), bütün sonuçlar 1/6 olasılığa sahiptir.

$$f^+ = (0, 1/2; 2, 1/6; 4, 1/6; 6, 1/6) \quad (3.21)$$

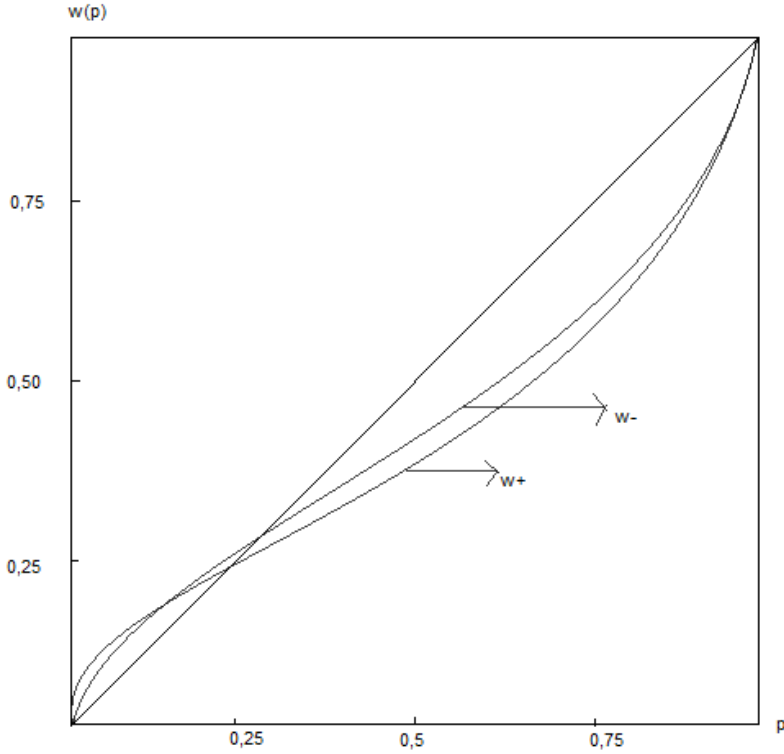
$$f^- = (-5, 1/6; -3, 1/6; -1, 1/6; 0, 1/2) \quad (3.22)$$

$$V(f) = V(f^+) + V(f^-) \quad (3.23)$$

$$V(f) = v(2) \left[w^+ \left(\frac{1}{2} \right) - w^+ \left(\frac{1}{3} \right) \right] + v(4) \left[w^+ \left(\frac{1}{3} \right) - w^+ \left(\frac{1}{6} \right) \right] + v(6) \left[w^+ \left(\frac{1}{6} \right) - w^+(0) \right] + v(-5) \left[w^- \left(\frac{1}{6} \right) - w^-(0) \right] +$$

$$v(-3) \left[w^{-} \left(\frac{1}{3} \right) - w^{-} \left(\frac{1}{6} \right) \right] + v(-1) \left[w^{-} \left(\frac{1}{2} \right) - w^{-} \left(\frac{1}{3} \right) \right] \quad (3.24)$$

Kumulatif prospect teorisinin karar ağırlıklarının grafiği aşağıda sunulmaktadır.



(Kaynak: Tversky, Kahneman, 1992: 313)

Yukarıda sunulan grafik hem pozitif prospectler için ve hem de negatif prospectler için; bireylerin küçük olasılıkları olduğundan daha değerli olarak değerlendirdiklerini, diğer bir yandan orta ve büyük olasılıkları olduğundan daha az değerli olarak değerlendirdiklerini göstermektedir. Bu durumdan bireylerin orta ve ortanın biraz altında bulunan olasılıklara olduğu gibi algıladıkları sonucunu çıkarmak mümkündür. Grafikten ayrıca, kazanç ve kayıp için olan ağırlık fonksiyonlarının birbirine çok

benzediği, ancak yine de kazanç için olanın kayıp için olana göre daha eğimli olduğu görülmektedir (Tversky, Kahneman, 1992: 312).

Karar ağırlıklarının bu yapısı gerçek hayatta oldukça sık olarak gözlemlenmektedir. Küçük olasılıklarının olduğundan daha değerli olarak algılanması piyango biletlerine ve sigorta hizmetlerine olan talebi açıklamaktadır. Bu iki tüketimin kararının da beklenen değerleri negatif olmasına rağmen bireyler tarafından hem piyango bileti ve hem de sigorta hizmeti satın alınmaktadır. Diğer yandan orta düzeyde ve üzerindeki olasılıkların olduğundan daha az değerli olarak algılanmaları, bireylerin genelinin riskten kaçınan tutumlarına bir açıklama getirmektedir.

KAYNAKÇA

- [1] Abaan, Ernur Demir, *Fayda Teorisi ve Rasyonel Seçimler*, TCMB Araştırma Genel Müdürlüğü, Tebliğ No 2002/3, Ankara, 1998.
- [2] Andreoni, James, Sprenger, Charles, “*Certain and Uncertain Utility: The Allais Paradox and Five Decision Phenomena*”, Levine’s Working Paper, Archive 926159295, 1-25, 2010.
- [3] Bernoulli Daniel, “*Exposition of a New Theory on the Measurement of Risk*”, *Econometrica*, Vol 22, No 1, 23-36, 1954.
- [4] Ellsberg, Daniel, “*Risk, Ambiguity, and the Savage Axioms*”, *The Quarterly Journal of Economics*, Vol. 75, No. 4, 643-649, 1961.
- [5] Kahneman, Daniel, Tversky, Amos, “*Prospect Theory: An Analysis of Decision Under Risk*”, *Econometrica*, Vo 47, No 2, 263-291, 1979.
- [6] Karni, Edi, “*Savages’ Expected Utility Model*”, Johns Hopkins University, 1-12, 2005.

- [7] Knight, Frank, *Risk Uncertainty and Profit*, 1. Baskı, Riverside Press, Cambridge, 1921.
- [8] Markowitz, Harry, “*Utility of Wealth*”, The Journal of Political Economy, Vol 60, No 2, 151-158, 1952.
- [9] Neugebauer, Tibor, “*Moral Impossibility in the Petersburg Paradox: A Literature Survey and Experimental Evidence*”, LSF Research Working Paper Series, No 10-174, 1-43, 2010.
- [10] Quiggin, John, *Generalized Expected Utility Theory The Rank Dependent Model*, 1’inci Baskıdan Tıpkı Basım, Springer Science, Dordrecht, 1993.
- [11] Schmeidler, David, “*Subjective Probability and Expected Utility Without Additivity*”, Econometrica, Vol. 57, No. 3, 581-587, 1989.
- [12] Schoemaker, Paul J.H., “*The Expected Utility Model: Its Variants, Purposes, Evidence and Limitations*”, Journal of Economic Literature, Vol 20, No 2, 529-564, 1982.
- [13] Surowik, Dariusz, “*Leonard Savage’s Mathematical Theory of Decision*”, Studies in Logic, Grammar and Rhetoric 5 (18), 65-75, 2002.
- [14] Tversky, Amos, “*Elimination by Aspects: A Theory of Choice*”, Psychological Review, Vol 79 (4), 281-289, 1972.
- [15] Tversky, Amos, Kahneman, Daniel, “*Advances in Prospect Theory: Cumulative Representation of Uncertainty*”, Journal of Risk and Uncertainty, 5, 297-323, 1992.
- [16] Von Neumann, John, Morgenstern, Oskar, *Theory of Games and Economic Behaviour*, 1. Baskı, Princeton University Press, Princeton, 1944.
- [17] Wu, Shih-Yen, Pontley, Jack, *An Introduction to Modern Demand Theory*, Random House, New York, 1986.