

Modern Portföy Teorisi

Kübra Saka Ilgın¹

Özet

Bu bölüm, Harry Markowitz tarafından temelleri atılan Modern Portföy Teorisi'nin matematiksel çerçevesini ve yatırım kararı alma süreçlerindeki devrim niteliğindeki rolünü teorik düzlemde incelemektedir. Bunun yanı sıra çalışmada portföy çeşitlendirmesinin riskin dağıtılmasındaki etkisini açıklayan örnek bir uygulama bulunmaktadır. Modern Portföy Teorisi, yatırımcının risk ve getiriyi sezgisel olarak değil, istatistiksel ve nicel yöntemlerle yönetmesi gerektiğini savunarak finansal ekonomide bir paradigma değişimine neden olmuştur. Çalışmanın temel amacı, Modern Portföy Teorisi çerçevesinde Ortalama-Varyans modelinin doğuşunu, temel varsayımlarını, portföy optimizasyonundaki temel kavramlar olan getiri, risk ve çeşitlendirme kavramlarını ve bu teoriye yönelik eleştirileri açıklamaktır.

1. Giriş

1950'li yıllara kadar yatırımcılar portföylerini Geleneksel Portföy Teorisi ilkelerine göre oluşturmuşlardır. Bu teori, temel olarak, farklı sektörlerden ne kadar çok sayıda menkul kıymet portföye dahil edilirse, o kadar başarılı bir çeşitlendirme yapılacağı ve riskin düşürüleceği varsayımına dayanmaktadır. Ancak, geleneksel teoremin en önemli eksikliği, portföye dahil edilen menkul kıymetlerin getirileri arasındaki istatistiksel ilişkinin tamamen göz ardı edilmesi idi. Bu kritik eksiklik, Harry Markowitz'in 1952 yılında Modern Portföy Teorisi'ni geliştirmesiyle ortadan kalkmıştır. Markowitz, yatırım kararında asıl belirleyicinin bireysel risk değil, varlıkların birbirleriyle olan korelasyonu olduğunu bilimsel olarak kanıtlamıştır.

Modern Portföy Teorisi, geçtiğimiz yüzyılın ortalarında finans literatüründe ve yatırım uygulamalarında büyük bir ilerlemeyi temsil etmiştir. Harry Markowitz, finansal literatürde bir dönüm noktası olan Modern Portföy

1 Doç. Dr., Erzincan Binali Yıldırım Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Finans ve Bankacılık Bölümü, kubra.saka@erzincan.edu.tr, ORCID ID: 0000-0001-5797-9617

Teorisi'nin temelini atmıştır. Yatırımcılar, menkul kıymet çeşitlendirmesinin faydalarının niteliksel olarak uzun zamandır farkında olsalar da, Markowitz'in modeli bu faydaların ilk önemli nicel analizini sunmuştur.

Modern Portföy Teorisi, yatırımcıların yatırım kararı alırken rasyonel davrandıklarını, riskten kaçındıklarını ve getiri oranlarının dağılımının normal bir dağılım gösterdiğini göz önünde bulundurarak, getiri oranlarının dağılımı ile yatırım riski arasında mantıksal bir ilişki kurmuştur. Markowitz'in oluşturduğu Ortalama-Varyans modeli Modern Portföy Teorisi'nin temelini oluşturmuştur. Bu teori birçok eleştiri ile karşılaşmış olsa da halen finansın temel teorilerinden biri olma özelliğini sürdürmektedir.

Bu bölümde ilk olarak Markowitz'in geliştirmiş olduğu Modern Portföy Teorisinin temelleri ve varsayımları ele alınmış, ardından bu teorinin temelini oluşturan Ortalama-Varyans Modeli incelenmiştir. Ortalama-Varyans modeli dahilinde getiri, risk ve çeşitlendirme kavramlarına değinilerek portföy getiri ve riskinin nasıl hesaplandığı üzerinde durularak örnek bir uygulama yapılmıştır. Ardından Modern Portföy Teorisi'ne getirilen eleştirilere yer verilmiştir. Son olarak bölümde Post-Modern Portföy Teorisi'ne ilişkin kısa bir açıklama yer almıştır.

2. Modern Portföy Teorisi

2.1. Modern Portföy Teorisinin Temelleri

1900'lü yıllarda Fransız matematikçi Louis Bachelier, finans piyasalarını incelemiştir. Bachelier yaptığı çalışmalar neticesinde, fiyatların eşit olasılıkla yükseleceğini veya düşeceğini ve oynaklıklarının ölçülebilir düzeyde olduğunu savunmuştur. Fiyat hareketlerinin normal dağılım gösterdiğini ve çok büyük değişikliklerin son derece nadir olduğunu varsayıldığını ifade etmiştir. Bachelier'in fikirleri doğrultusunda uygulamada ilk adımı atan Markowitz (1952)'dir. Markowitz'in izinden giden diğer araştırmacılar da Modern Portföy Teorisi modellerini yatırımcılar ve portföy yöneticileri için zaman içerisinde daha basit ve daha kullanılabılır hale getirmiştir (Subathra ve Mohideen, 2017).

Portföy teorisini ilk defa ele alan araştırmacılardan Keynes (1936), Marschak (1938) ve diğerleri yatırım kararlarını yalnızca yüzeysel olarak analiz etmiştir. Markowitz (1952) ise portföy seçimi sorununun ilk kez açıkça formüle edilip çözüldüğü modern portföy teorisinin temellerini oluşturmuştur. Markowitz'in odak noktası, portföy çeşitlendirmesi olgusunun açıklanmasıdır. Modern portföy teorisinin geliştirilmesinden önce yatırımcılar ve yatırım danışmanlarının, yatırım yönetimi ve portföy seçiminde 'Geleneksel Portföy Yönetimi Yaklaşımı'nı kullandıkları ifade edilebilmektedir. Geleneksel portföy

yönetiminin temel hedefi, belirlenen risk toleransı dahilinde yatırımcıların getirisini maksimize etmektir (Witt ve Dobbins, 1979). Modern Portföy Teorisi'nin kurucusu Markowitz'e göre, o dönemde yaygın kabul gören ve yatırımcıların beklenen getirilerini maksimize eden menkul kıymetleri seçmesini öngören geleneksel yatırım ilkesi geçersizdir. Markowitz bu ilkenin neden geçersiz olduğunu şu şekilde açıklamaktadır: Eğer bir yatırımcı bu ilkeyi harfiyen uygularsa, portföyü mantıksal olarak yalnızca en yüksek beklenen getiriye sahip tek bir menkul kıymetten oluşacaktır. Bu ise, finansal risk yönetiminin temel prensibi olan çeşitlendirme olgusuna tamamen aykırıdır. Bu nedenle, portföyde çeşitlendirme sağlamayan ve yatırımcıyı aşırı riske maruz bırakan bir davranış kuralı reddedilmelidir. Ayrıca Markowitz, bu ilkenin reddedilmesinin, gelecekteki getiri beklentilerinin nasıl hesaplandığı veya iskonto oranlarının nasıl seçildiği gibi parametrelere bağlı olmadığını, doğrudan mantıksal tutarsızlığından kaynaklandığını vurgulamıştır. Beklenen getirilerin oluşum biçiminden bağımsız olarak, tek bir varlığa yatırım yapma zorunluluğu nedeniyle bu ilkenin geçerliliğini yitirdiği ifade edilebilmektedir (Constantinides ve Malliaris, 1995).

2.1.1. Modern Portföy Teorisinin Varsayımları

Modern portföy teorisinin temelinde yatan varsayımlar ve yatırımcı davranışına dair kabuller şunlardır (Witt ve Dobbins, 1979):

A. Getiri ve Olasılık Dağılımı: Bir yatırımın getirisi, o yatırımın sonucunu yeterince temsil eden temel özetleyicidir ve yatırımcılar bu getiri oranlarının olasılık dağılımını zihinlerinde görselleştirebilirler. Beklenen getiriler normal dağılım göstermektedir.

B. Risk Algısı ve Varyans: Yatırımcıların riske dair tahminleri, bir menkul kıymet veya portföy için algılanan getiri varyansı (veya standart sapmasıyla) doğrudan orantılıdır. Yatırımcılar sadece riskli varlıklara yatırım yapmaktadır.

C. İki Parametrelili Karar Verme: Yatırımcılar, tüm yatırım kararlarını olasılık dağılım fonksiyonunun yalnızca iki ana istatistiksel parametresine dayandırmaya isteklidirler: beklenen getiri ve getiri varyansı (risk).

D. Riskten Kaçınma ve Tercihler: Yatırımcılar rasyoneldir ve genel olarak riskten kaçınma eğilimi gösterirler. Bu nedenle, rasyonel bir yatırımcı: Belirli bir beklenen getiri düzeyi için minimum riski tercih eder. Belirli bir risk seviyesi için ise maksimum beklenen getiriyi tercih eder.

Markowitz'in oluşturduğu bu modelde genel olarak çeşitlendirme yoluyla beklenen getirinin bir kısmına ulaşamama riski azaltılabilir ancak sonuç olarak

daha düşük bir beklenen getiri kabul edilmelidir. Dolayısıyla riskin getiri ile takas edildiği bir durum ortaya çıkmaktadır.

2.2. Ortalama-Varyans Modeli

Markowitz, Geleneksel Portföy Teorisi'nde yaygın olan ve yatırımcıların iskontolu beklenen getirileri maksimize etmesi gerektiğini savunan geleneksel yatırım ilkesini reddetmiştir. Markowitz'in geleneksel teoriye temel eleştirisi, beklenen getirilerin hesaplanma yönteminden bağımsız olarak, bu kuralın portföyde çeşitlendirmeyi zorunlu kılmamasıdır. Ayrıca, Markowitz menkul kıymet portföylerinde Büyük Sayılar Yasası'nın etkili olduğu fikrini de reddetmiştir. Geleneksel görüşün aksine, Markowitz, menkul kıymet getirilerinin birbirleriyle yüksek oranda ilişkili olduğunu belirterek, yalnızca çok sayıda menkul kıymete yatırım yapmanın tüm riski ortadan kaldıramayacağını vurgulamıştır. Bu gözlemlerden yola çıkarak Markowitz, hem en yüksek beklenen getiriye hem de minimum varyansa sahip portföyün aynı olmak zorunda olmadığını kanıtlamıştır. Bu çelişkilere dayanarak, Markowitz (1952) Modern Portföy Teorisi'nde çığır açan, 'Ortalama-Varyans' olarak da adlandırılan 'Beklenen Getiriler-Getirilerin Varyansı' modelini ortaya koymuştur. Markowitz'in temel fikrinin, rasyonel yatırımcıların sadece beklenen getiriye değil, aynı zamanda riski de dikkate alarak ortalama-varyans açısından verimli portföylere sahip olmaları gerektiği yönünde olduğu ifade edilebilmektedir (Markowitz, 1952). Markowitz'in Ortalama-Varyans Modeli yatırım riskini azaltmak için çeşitlendirme fikrinin ilk matematiksel teminatını oluşturmuştur. Modelin ana savı şudur: Bireysel menkul kıymetlerin kendi riskleri, yatırımcı için ikincil derecede önemlidir. Asıl önemli olan, bu menkul kıymetlerin tüm portföyün toplam riskini azaltan çeşitlendirmeye olan katkısıdır. Başka bir deyişle, yatırım kararı tekil bir varlığın beklenen getiri ve riskine değil, portföydeki diğer varlıklarla olan korelasyonuna göre alınmalıdır.

Modern Portföy Teorisi'nin öncüsü olan Markowitz, portföy bileşimi konusunda yaptığı ilk çalışmalarla etkin portföylerin oluşturulmasında beklenen getiri ve bu getirinin varyansının birlikte değerlendirilmesi gerektiğini ortaya koymuştur. Bu yaklaşıma dayanan Ortalama-Varyans Modeli, belirli bir hedeflenen beklenen getiri düzeyini sağlayacak olan minimum varyanslı (riskli) portföyü bulmayı amaçlayan bir optimizasyon çerçevesidir.

Ortalama-Varyans Modeli, iki temel varsayıma dayanır (Markowitz, 1952):

1. Riskten Kaçınma: Yatırımcılar, belirli bir getiri düzeyinde riski en aza indirmeyi tercih eden riskten kaçınan bireylerdir.
2. Normal Dağılım: Yatırımların getiri oranlarının olasılık dağılımının normal dağılıma yakınsadığı varsayılır.

Bu bağlamda, Ortalama-Varyans ölçütüne göre karar veren rasyonel bir yatırımcı, beklenen faydasını maksimize etmek için şu tercih kurallarını uygulamaktadır:

1. Risk Önceliği: Aynı düzeyde beklenen getiriye sahip iki yatırım alternatifi arasında, standart sapması (yani riski) daha düşük olanı seçecektir.
2. Getiri Önceliği: Standart sapmaları (riskleri) eşit olan yatırımlar arasında ise, en yüksek beklenen getiriye sahip olan alternatifi tercih edecektir.

Sözü edilen bu temel varsayımlar (riskten kaçınma, normal dağılım) doğru olduğu sürece, yatırımcı ortalama-varyans kuralına uygun seçim yaparak beklenen faydasını en üst düzeye çıkarmış olmaktadır.

Markowitz, Modern Portföy Teorisi bağlamında Ortalama-Varyans (Mean-Variance, M-V) modelini geliştirmiştir. Markowitz, M-V modelinin sadece çeşitlendirmeyi değil, aynı zamanda doğru türde çeşitlendirmeyi de gerektirdiği sonucuna varmıştır. Bu modele göre, portföy riskini azaltmak için sadece çok sayıda menkul kıymete yatırım yapmak yeterli değildir. Düşük getiri kovaryansına dolayısıyla düşük korelasyona sahip menkul kıymetler arasında çeşitlendirme yapmak kritik öneme sahiptir. Bu, varlıkların zıt yönlerde hareket etme eğilimi sayesinde portföy riskinin minimize edilmesini sağlamaktadır. Markowitz, portföy seçim sürecini belirsizlik altındaki rasyonel bir karar verme mekanizması olarak sağlam bir şekilde temellendirmiştir (Markowitz, 1959).

2.2.1. Getiri, Risk ve Çeşitlendirme

Yatırım kararları verilirken değerlendirilmesi gereken iki önemli boyut getiri ve risktir. Bir yatırımın getiri ve riski genel anlamda şu şekilde ifade edilebilmektedir: Getiri; belirli bir dönemde bir yatırımdan elde edilen geliri göstermektedir. Risk ise yatırımdan beklenen getirinin gerçekleşmeme olasılığıdır.

1950'li yıllarda yatırım camiasında risk kavramından söz edilse de, bu terimin ölçülebilir ve nicel olarak tanımlanmış bir karşılığı mevcut değildi. Yatırımcıların risk değişkenlerini nicelleştirmeye olan ihtiyaçları doğrultusunda Markowitz (1952), getiri oranının varyansının makul bir varsayım kümesi altında riskin önemli bir ölçüsü olduğunu savunarak portföy varyansını hesaplamak için formüller geliştirmiştir. Bu formüllerin kullanımı, çeşitlendirmenin riski azaltmadaki önemini ortaya koyarak portföylerin etkili bir şekilde nasıl çeşitlendirileceği konusunda rehberlik sağlamıştır (Subathra ve Mohideen, 2017). Markowitz (1952), ortalama-varyans modelinin sadece çeşitlendirmenin faydalarını ortaya çıkarmakla kalmayıp aynı zamanda doğru nedenle doğru çeşitlendirme şekline de işaret ettiği sonucuna varmıştır. Yalnızca portföye

dahil edilen menkul kıymet sayısını artırarak çeşitlendirme yapmanın yeterli olmamaktadır. Portföydeki firmaların çoğu aynı sektörde faaliyet gösteriyorsa, aynı anda, farklı sektörlerdeki firmalara göre daha kötü performans sergileme olasılıklarının yüksek olduğu ifade edilebilmektedir. Aynı şekilde, çok sayıda menkul kıymete yatırım yapmak için riski düşük tutmak yeterli olamamaktadır. Kendi aralarında yüksek kovaryansa sahip menkul kıymetlere yatırım yapmaktan kaçınmak gerekmektedir. Farklı sektörlerde faaliyet gösteren firmaların aynı sektördeki firmalara göre daha düşük kovaryansa sahiptir. Bu nedenle Markowitz (1952)'in aralarında yüksek kovaryans olmayan, farklı sektörlerdeki firmalara yatırım yapmanın oluşturulan portföyün riskini azaltan önemli bir unsur olduğu sonucuna vardığı ifade edilebilmektedir.

2.2.1.1. Portföy Getirisi ve Riski

Portföy getirisi; bir portföydeki menkul kıymetlerin bireysel getirilerinin ağırlıklı ortalamasıdır. Buna göre; portföy getirisi formülü şu şekildedir:

$$\overline{r_p} = \sum_{i=1}^n w_i r_i$$

Bu denklemde $\overline{r_p}$, Portföyün beklenen getirisini, w_i , portföydeki her bir menkul kıymetin portföy içerisindeki ağırlığını, r_i ise portföydeki her bir menkul kıymetin beklenen getirisini ifade etmektedir.

Portföy riski ise portföyün standart sapmasıdır. Buna göre portföy riskinin hesaplandığı formül şu şekildedir:

$$\sigma_p = \sqrt{\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n w_i w_j \text{cov}(ij)}$$

Bu denklemde σ_p , Portföy riskini (standart sapmasını), w , portföydeki her bir menkul kıymetin portföy içerisindeki ağırlığını, $\text{cov}(ij)$ ise i ve j menkul kıymetleri arasındaki kovaryansı ifade etmektedir. Kovaryans, herhangi iki değişkenin zaman içerisindeki hareketliliğinin aynı andaki uyumunun bir ölçütü olmakla birlikte şu şekilde hesaplanmaktadır:

$$\text{cov}(ij) = \sigma_i \sigma_j \delta_{ij}$$

Bu denklemde ise σ_i , i menkul kıymetinin standart sapması, σ_j , j menkul kıymetinin standart sapması ve δ_{ij} , i ve j menkul kıymetleri arasındaki korelasyon katsayısıdır. Kovaryans ile elde edilen değerlerin büyüklüğünü açıklamanın zor olması nedeniyle kovaryansın normalize edilmiş şekli olan

korelasyon katsayısı kullanılmaktadır. Korelasyon katsayısı -1 ve +1 arasında bir değer almaktadır. İki menkul kıymetin getirileri arasında aynı yönde ve mükemmel bir ilişki varsa korelasyon katsayısı +1, ters yönde mükemmel bir ilişki varsa korelasyon katsayısı -1 olacaktır (Karan, 2020). Portföy oluştururken aralarındaki korelasyon katsayısının düşük pozitif ya da negatif olduğu yatırımların portföye dahil edilmesi ile portföy riskini azaltmanın mümkün olduğu ifade edilebilmektedir.

ÖRNEK: PORTFÖY GETİRİSİ VE RİSKİ

Aşağıdaki örnekte Borsa İstanbul'da faaliyet gösteren işlem hacmi yüksek hisse senetlerinden oluşturulan portföyün yıllık getiri ve riski hesaplanmıştır. Seçilen hisse senetleri 01.01.2024 itibariyle yatırımcısına en çok kazandıran üç adet hisse senedidir (<https://tr.investing.com/news/stock-market-news/borsa-istanbulda-bu-yl-en-cok-getiri-saglayan-hisseler-2868191>). Bu firmaların isim ve kodları şu şekildedir; Eminiş Ambalaj (EMNIS), INNOSA Teknoloji (INTEK), ve Ufuk Yatırım (UFUK).

Tablo 1. Seçilmiş Hisse Senetlerinin Aylık Kapanış Fiyatları (Mayıs 2023-Mayıs 2024)

Tarih	FİYAT _{EMNIS}	FİYAT _{INTEK}	FİYAT _{UFUK}
Mayıs 2023	45.34	270.00	70.95
Haziran 2023	49.50	223.00	83.05
Temmuz 2023	62.15	173.70	74.60
Ağustos 2023	77.00	190.00	74.15
Eylül 2023	109.40	257.60	88.05
Ekim 2023	128.90	222.20	108.50
Kasım 2023	93.15	141.60	89.30
Aralık 2023	108.00	178.50	132.00
Ocak 2024	196.00	225.00	260.00
Şubat 2024	243.00	484.50	266.00
Mart 2024	389.00	927.50	510.00
Nisan 2024	510.00	832.50	446.50
Mayıs 2024	380.00	782.00	460.00

Kaynak: <https://tr.investing.com/>

Tablo 1'de verilen seçilmiş hisse senetlerinin aylık kapanış fiyatlarından aylık getiriler hesaplanırken aşağıdaki formül kullanılmıştır ve sonuçlar Tablo 2'de sunulmuştur:

$$R_t = \ln (P_t / P_{t-1})$$

Tablo 2. Seçilmiş Hisse Senetlerinin Aylık Getirileri (Haziran 2023-Mayıs 2024)

Tarih	% GETİRİ _{EMNIS}	% GETİRİ _{INTEK}	% GETİRİ _{UFUK}
Haziran 2023	8.78	-19.13	15.75
Temmuz 2023	22.76	-24.98	-10.73
Ağustos 2023	21.43	8.97	-0.61
Eylül 2023	35.12	30.44	17.18
Ekim 2023	16.40	-14.78	20.88
Kasım 2023	-32.48	-45.06	-19.47
Aralık 2023	14.79	23.16	39.08
Ocak 2024	59.60	23.15	67.79
Şubat 2024	21.49	76.70	2.28
Mart 2024	47.05	64.94	65.09
Nisan 2024	27.08	-10.81	-13.30
Mayıs 2024	-29.42	-6.26	2.98

Tablo 2’de sunulan seçilmiş hisse senetlerinin aylık getirilerinden yararlanarak yıllık ortalama getirileri ile hisse senetlerinin bireysel risk göstergeleri olan varyans ve standart sapmaları ise Excel programı ile hesaplanarak Tablo 3’te sunulmuştur.

Tablo 3. Seçilmiş Hisse Senetlerinin Yıllık Ortalama Getirileri ve Riskleri (Haziran 2023-Mayıs 2024)

	EMNIS	INTEK	UFUK
Ortalama Getiri	% 17.72	% 8.86	% 15.58
Varyans	0.065759	0.121929	0.075938
Standart Sapma	0.256435	0.349183	0.275569

Seçilmiş hisse senetleri arasındaki korelasyon katsayıları ve kovaryans matrisleri Excel programı ile hesaplanarak Tablo 4 ve 5’te sunulmuştur.

Tablo 4. Seçilmiş Hisse Senetlerinin Korelasyon Katsayıları Matrisi (Haziran 2023-Mayıs 2024)

	EMNIS	INTEK	UFUK
EMNIS	1		
INTEK	0.575115	1	
UFUK	0.640345	0.554091	1

Tablo 5. Seçilmiş Hisse Senetlerinin Kovaryans Matrisi (Haziran 2023-Mayıs 2024)

	EMNIS	INTEK	UFUK
EMNIS	0.065759		
INTEK	0.051497	0.121929	
UFUK	0.04525	0.053317	0.075938

Bu örnekte seçilmiş hisse senetlerinden portföy oluştururken hisse senetlerinin bireysel getiri ve riskleri de dikkate alınarak Tablo 6’da belirlenen rastgele ağırlıklandırma yöntemi ile bir portföy oluşturulduğu varsayılmaktadır.

Tablo 6. Seçilmiş Hisse Senetlerinin Portföydeki Ağırlıkları

Hisse Senedi	Portföydeki Ağırlık (w)
EMNIS	0.50
INTEK	0.20
UFUK	0.30

Seçilmiş hisse senetlerine Tablo 6’daki gibi ağırlık vererek bir portföy oluşturulduğunda elde edilen portföyün getirisi aşağıdaki denklem ile hesaplanmaktadır:

$$\overline{r_p} = \sum_{i=1}^n w_i r_i$$

$$\overline{r_p} = 0.50 \times 0.1772 + 0.20 \times 0.0886 + 0.30 \times 0.1558$$

$$\overline{r_p} = 0.15306 = \%15.306$$

Portföyün riski aşağıdaki denklem ile hesaplanmaktadır:

$$\sigma_p = \sqrt{\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n w_i w_j cov(ij)}$$

$$cov(ij) = \sigma_i \sigma_j \delta_{ij}$$

Üç adet hisse senedinden oluşturulan portföyün riski hesaplanırken yukarıdaki denklem aşağıdaki matris açılımı ile hesaplanabilmektedir. Aşağıda

x, y ve z gibi 3 varlıktan oluşan bir portföyün riski hesaplanırken kullanılan denklemin matris açılımı yer almaktadır:

$$\sigma_p^2 = \begin{vmatrix} w_x w_x \sigma_x \sigma_x \delta_{xx} & w_x w_y \sigma_x \sigma_y \delta_{xy} & w_x w_z \sigma_x \sigma_z \delta_{xz} \\ w_y w_x \sigma_y \sigma_x \delta_{yx} & w_y w_y \sigma_y \sigma_y \delta_{yy} & w_y w_z \sigma_y \sigma_z \delta_{yz} \\ w_z w_x \sigma_z \sigma_x \delta_{zx} & w_z w_y \sigma_z \sigma_y \delta_{zy} & w_z w_z \sigma_z \sigma_z \delta_{zz} \end{vmatrix}$$

Yukarıdaki matris açılımı ile EMNIS, INTEK ve UFUK yatırımlarından belirlenen ağırlıklar ile oluşturulan portföyün varyansı ve standart sapması hesaplanmıştır:

Portföyün varyansı;

$$\sigma_p^2 = 0.05842 \text{ (yaklaşık \%5.8)}$$

Portföyün standart sapması yani riski ise;

$$\sigma_p = 0.2417 \text{ (yaklaşık \%24)'tür.}$$

Seçilmiş hisse senetlerinden belirlenen ağırlıklar ile hesaplanan portföy riskinin bireysel hisse senetlerinin riskinden düşük çıktığı görülmektedir. Bu da nispeten ılımlı pozitif korelasyona sahip hisse senetleri ile portföyü çeşitlendirmenin portföy riski üzerindeki etkisini göstermektedir.

Şüphesiz portföy riski daha da azaltılmak istenirse; aralarındaki korelasyon katsayısının daha düşük ya da negatif olduğu yatırımlar ile portföyü çeşitlendirmek gerektiği ifade edilebilmektedir. Bu sonuç, portföyü çeşitlendirirken yalnızca yatırımların getiri ya da risklerinin değil yatırımların getirileri arasındaki ilişki yani korelasyon katsayısının da son derece önemli olduğunu göstermektedir.

2.3. Modern Portföy Teorisi'ne Getirilen Eleştiriler

Modern Portföy Teorisi ve Ortalama-Varyans Modeli'ne modelin temelini oluşturan varsayımların basitleştirici olması, yatırımcı davranışlarının gerçekliğini yansıtmamasından dolayı çok sayıda eleştiri yöneltmiştir.

Bu teoride risk ölçümüne ilişkin eleştiriler şunlardır: Model, riski standart sapma ya da varyans ile ölçmektedir fakat varyans, getirilerin ortalamadan pozitif ve negatif sapmalarını eşit kabul etmektedir. Oysaki rasyonel bir yatırımcı için risk yalnızca negatif sapmalardır. Bu durumda riski ölçmede aşağı yönlü risk ya da yarı-varyans gibi ölçütlerin daha uygun olduğu şeklinde bir eleştiriye yol açmaktadır. Bunun gibi teorelinin bir diğer önemli varsayımı portföydeki menkul kıymet getirilerinin normal dağıldığı varsayımıdır. Fakat finansal piyasalarda krizler ve piyasa sarsıntıları gibi aşırı dalgalanmalar normal dağılımda öngörülenden çok daha yüksek bir olasılıkla gerçekleşmektedir.

Dolayısıyla bu teori özellikle finansal çöküntü dönemlerinde riski hafife almaktadır şeklinde bir eleştirinin odak noktası olmaktadır.

Modele yönelik bir diğer eleştiri de davranışsal finans bağlamındadır. Nitekim model, tüm yatırımcıların rasyonel olduğunu ve getiri maksimizasyonu ile risk minimizasyonunu amaçladığını varsaymaktadır. Davranışsal finans ise yatırımcıların duygusal tepkiler ve bilişsel önyargılarla yatırımlarını yönlendirdiğini ifade etmektedir (Sarı ve Yiğiter, 2020). Ayrıca bu teoriye göre yatırımcılar tek dönemlik zaman ufkuyla sahiptir oysaki gerçekte, yatırımcılar yatırımlarını sürekli güncelledikleri çok dönemli zaman ufkuyla değerlendirmektedir.

Teorinin uygulamaya yönelik eleştirileri ise modelde veri olarak kullanılan ve tahmin edilen getiri, standart sapma ve korelasyonlara yöneliktir. Beklenen getiri, standart sapma ve korelasyon matrisleri genellikle geçmiş verilerden hareketle tahmin edilmektedir. Geleceğe yönelik beklenen getirilerin ve dolayısıyla standart sapma ve korelasyon katsayılarının güvenilir bir şekilde tahmini oldukça zordur. Tahminlerdeki ufak sapmalar bile model doğrultusunda etkin olmayan bir optimal portföy seçimine yol açabilmektedir. Bunun yanı sıra finansal çalkantı dönemlerinde varlıklar arasındaki korelasyon katsayıları ciddi bir şekilde artış göstererek pozitif mükemmele yaklaşmaktadır. Finansal varlıklar arasındaki yüksek korelasyonlar ise portföy çeşitlendirmesine en fazla ihtiyaç duyulan bu kriz dönemlerinde Modern Portföy Teorisi'nin temeli olan çeşitlendirme ile riskin dağıtılması faydasının gerçekleşmeyeceği ifade edilebilmektedir.

Bu eleştiriler doğrultusunda Modern Portföy Teorisi'ni temel alarak, teoriye yönelik eleştirileri dikkate alan, modeli geliştirerek esnekleştiren gelişmiş yöntemlerin güncel uygulamalarda daha sık kullanıldığı ifade edilebilmektedir.

2.3.1. Modern Portföy Teorisi Sonrası: Post-Modern Portföy Teorisi

Yatırımcıların risk ölçümünde kabul ettiği minimum getiri oranı da dahil olmak üzere Modern Portföy Teorisi'ni piyasa gerçekliğine daha iyi uyarlamak amacıyla Post-Modern Portföy Teorisi, 1980'lerde Amerika Birleşik Devletleri Emeklilik Araştırma Enstitüsü'nde geliştirilmiştir. Modern Portföy Teorisi, portföy teorisinde önemli bir kıstas olmaya devam etse de, Post-Modern Portföy Teorisi, yatırımcı beklentilerini de dikkate alarak finansal teori ve pratiği bir adım öteye taşımaktadır. Her iki teori de finansal araştırmalarda ve bu alanın dışında da kullanılmaktadır. Mevcut finansal krizlerin başlangıcından bu yana birçok araştırmacı ve portföy yöneticisi, Modern Portföy Teorisi'nin piyasa koşullarına göre gerçekliği sorusunu yeniden gündeme getirmektedir.

Modern Portföy Teorisi, 2008'deki finansal krizden on yıllar önce tercih edilmiş ve kullanılmış olsa da, teorinin o dönemlerde başarısız olduğu iddia edilmiştir. Yatırımcılar ve araştırmacılar, riski ölçebilecek alternatif teoriler aramaya başlamıştır. Post-Modern Portföy Teorisi'ne kadar yatırımcıların yatırım karar süreciyle ilgili rasyonel bir davranış sergiledikleri ve tüm yatırımcıların piyasanın gelecekteki gelişimiyle ilgili aynı beklentilere sahip olduğu düşünülüyordu. Bu kavram Post-Modern Portföy Teorisi'nde değiştirilmiştir. Yatırımcının hedefi, kendisine duygusal rahatlık sağlayan asgari bir getiri olarak kabul edilir. Yatırımcının getirilere ilişkin tutumu, beklenen getiri oranının üzerindedir. Bu oran, yatırımcı tarafından kendi duygusal memnuniyetine göre belirlenir ve çıkarların doğrusal, nötr ve hatta risk lehine olduğu kabul edilir. Bu getiriler pratikte zarara yol açmaz, ancak yatırım için prim kazançlarını belirler. Post-Modern Portföy Teorisi, portföy yönetimi için uygulanan modellerin gerçeğe daha uygun olmasını ve ekonomik gerçekliği temsil etmede daha yüksek güce sahip olmasını sağlamaktadır. Ayrıca bu teoride sunulan bilgilerin, yatırımcıları değerlendiren yöneticilerin karar alma süreçleri için daha uygun olduğu da ifade edilmektedir. Teorinin temel unsurlarından başlayarak, Post-Modern Portföy Teorisi'nde birçok geliştirme ve güncelleme yapılmıştır. Riske yönelik tutum, yatırımcının riske olan yatkınlığına bağlıdır. Daha yüksek getiri elde etme isteği, daha yüksek riski kabul etmeyi gerektirir, bu nedenle kabul edilen minimum getiri oranı daha yüksektir. Düşüş riski, yatırımcıların riskli olarak gördüğü şeydir ve bu, yatırımcılar arasında daha popüler hale gelmiştir. Kabul edilen minimum getirinin getiri oranları dağılımındaki konumu, kabul edilen riske bağlıdır (Todoni, 2015).

Modern Portföy Teorisi zamanla geliştikçe, birçok yatırımcı ve araştırmacı modelin kısıtlayıcı varsayımlarını gevşetmeyi ve onu piyasa gerçekliğine uyarlamayı amaçlamıştır. Modern Portföy Teorisi için arzu edilen, ancak pratikte nadiren karşılanan koşullar; getiri oranlarının normal dağılımı ve varlıkların korelasyonunun veya ortalaması ile varyansının zaman içindeki istikrarıdır (Beste, Leventhal, Williams, Lu, 2002). Bu teoriye göre, yatırımcıların getirisi ortalamadan çok fazla sapmayan bir portföye yatırım yaparak istediği ortalama getiriyi elde etmekle ilgilendiği, bu getirinin altındaki herhangi bir getirinin bir kayıp; üzerindeki getirilerin ise kazanç sayıldığı ifade edilebilmektedir. Yatırımcıların rasyonel davranışlarına ve yalnızca ekonomik faydayı maksimize etme konusundaki çıkarlarına dair kısıtlamalar, Davranışsal Finans tarafından temelden sorgulanmıştır.

Davranışsal Finans'a göre, yatırımcıların optimal finansal verimlilikten önce duygusal rahatlığı elde etme eğilimini yansıttığı ifade edilebilmektedir. Beklenti Teorisi, bu bağlamda yatırımcının yeni bir yüzünü sunmaktadır. Nitekim yatırımcı, önceki finans literatürünün varsaydığı gibi yalnızca rasyonel bir

varlık değil, aynı zamanda duyguları ve bilişsel önyargıları olan bir insandır. Davranışsal finans açısından yatırımcıların, yatırımdan kaynaklanan kayıp ve kazançlara, bireysel risk algısı ve önceden belirlenmiş bir referans noktasına bağlı olarak farklı ve öngörülebilir olmayan şekillerde tepki veren kişiler olduğu bilinmektedir. Sonuç olarak, Davranışsal finans kapsamında Modern ve Post-Modern Portföy Teorileri'nin, yatırımcı beklentilerini de dikkate alarak finansal teori ile birlikte pratiği de bir adım daha ileriye taşıdığı ifade edilebilmektedir.

Kaynaklar

- Beste, A., Leventhal, D., Williams, J., & Lu, Q. (2002). The Markowitz Model. *Selecting an Efficient Investment Portfolio*. Lafayette College, Mathematics REU Program.
- Constantinides, G. M., & Malliaris, A. G. (1995). Portfolio Theory. *Handbooks in Operations Research and Management Science*, 9, 1-30.
- Karan, M. B. (2020). *Yatırım Analizi ve Portföy Yönetimi*. 6. Baskı, Gazi Kitabevi, Ankara.
- Keynes, J.L. (1936). The General Theory of Employment, Interest and Money, Harcourt Brace and Company, New York.
- Markowitz, H. (1952). Portfolio Selection. *J. Finance* 7, 77-91.
- Markowitz, H. (1959). Portfolio Selection: Efficient Diversification of Investments, Wiley, Yale University Press, New York.
- Marschak, J. (1938). Money and the Theory of Assets. *Econometrica*, 6(4), 311-325.
- Sarı, S. S., & Yiğiter, Ş. Y. (2020). Borsa İstanbul Hisse Senedi Getirilerinin Anfi Aracılığıyla Tahmin Edilmesi. *Bingöl Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 4(1), 171-193.
- Subathra, R., & Mohideen, A. K. (2017). Modern Portfolio Theory: A Review of the Work Done on Performance Measures and their Role in Portfolio Construction. *International Journal of Scientific Research in Science and Technology*, 3(3).
- Todoni, M. D. (2015). A Post-Modern Portfolio Management Approach on CEE Markets. *Procedia Economics and Finance*, 32, 1362-1376.
- Witt, S. F., & Dobbins, R. (1979). The Markowitz Contribution to Portfolio Theory. *Managerial finance*, 5(1), 3-17.
- <https://tr.investing.com/>
- <https://tr.investing.com/news/stock-market-news/borsa-istanbulda-bu-yl-en-cok-getiri-saglayan-hisseler-2868191>