

T.C.
SELÇUK ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
İKTİSAT ANABİLİM DALI
İKTİSAT BİLİM DALI

KAOS TEOREMİ VE EKONOMİ:
2008 KRİZ DEĞERLENDİRMESİ

Mehmet BAYSAL
YÜKSEK LİSANS TEZİ

Danışman
Doç. Dr. Haldun SOYDAL

Konya-2014



T. C.
SELÇUK ÜNİVERSİTESİ
Sosyal Bilimler Enstitüsü Müdürlüğü



Bilimsel Etik Sayfası

Öğrencinin	Adı Soyadı	Mehmet BAYSAL		
	Numarası	064226001004		
	Ana Bilim / Bilim Dalı	İktisat/İktisat		
	Programı	Tezli Yüksek Lisans <input checked="" type="checkbox"/>	Doktora <input type="checkbox"/>	
	Tezin Adı	Kaos Teoremi Ve Ekonomi: 2008 Kriz Değerlendirmesi		

Bu tezin proje safhasından sonuçlanmasına kadarki bütün süreçlerde bilimsel etiğe ve akademik kurallara özenle riayet edildiğini, tez içindeki bütün bilgilerin etik davranış ve akademik kurallar çerçevesinde elde edilerek sunulduğunu, ayrıca tez yazım kurallarına uygun olarak hazırlanan bu çalışmada başkalarının eserlerinden yararlanılması durumunda bilimsel kurallara uygun olarak atıf yapıldığını bildiririm.

Öğrencinin imzası
(İmza)



T. C.
SELÇUK ÜNİVERSİTESİ
Sosyal Bilimler Enstitüsü Müdürlüğü



Yüksek Lisans Tezi Kabul Formu

Öğrencinin	Adı Soyadı	Mehmet BAYSAL		
	Numarası	064226001004		
	Ana Bilim / Bilim Dalı	İktisat/İktisat		
	Programı	Tezli Yüksek Lisans <input checked="" type="checkbox"/>	Doktora	<input type="checkbox"/>
	Tez Danışmanı	Doç. Dr. Haldun SOYDAL		
	Tezin Adı	Kaos Teoremi Ve Ekonomi: 2008 Kriz Değerlendirmesi		

Yukarıda adı geçen öğrenci tarafından hazırlanan “Kaos Teoremi Ve Ekonomi: 2008 Kriz Değerlendirmesi” başlıklı bu çalışma 10/06/2014 tarihinde yapılan savunma sınavı sonucunda oybirliği/oyçokluğu ile başarılı bulunarak, jürimiz tarafından yüksek lisans tezi olarak kabul edilmiştir.

Ünvanı, Adı Soyadı	Danışman ve Üyeler	İmza
Doç. Dr. Haldun SOYDAL	Danışman	
Yrd. Doç. Dr. Burcu GÜVENEK	Üye	
Yrd. Doç. Dr. Esen ŞAHİN	Üye	



T.C.
SELÇUK ÜNİVERSİTESİ
Sosyal Bilimler Enstitüsü Müdürlüğü



Öğrencinin	Adı Soyadı	Mehmet BAYSAL	Numarası 064226001004
	Ana Bilim / Bilim Dalı	İKTİSAT/İKTİSAT	
	Danışmanı	Doç. Dr. Haldun SOYDAL	
Tezin Adı		Kaos Teoremi Ve Ekonomi: 2008 Kriz Değerlendirmesi	

ÖZET

Bu çalışmanın amacı Kaos teoreminin ekonomi biliminde kullanılması, mevcut uygulamaların anlatılmasıyla, ekonomik krizlerin daha iyi kavranılabileceğini göstermektir.

Bu çalışmanın ilk bölümünde; Kaos teorisinin daha iyi anlaşılabilmesi için bilinmesi gereken kavramlar, kaos teorisinin tanımı, tarihi ve bilim dünyasına getirdiği düşünce sistemi üzerinde durulmuştur. Kaos teorisinin ekonomi bilimiyle olan etkileşimi, daha önce ekonomi biliminde kaos teorisinin uygulama çalışmaları anlatılmıştır.

İkinci bölümde ise ekonomi bilimi içinde önemli bir yer işgal eden ve sıkça karşılaşılan ekonomik kriz kavramı, ekonomik krizlerin nedenleri ve türleri hakkında bilgiler verilmiştir. Ekonomik krizlerin sonucusu olan, büyük etkiler yaratan 2008 ekonomik krizinin nedenleri, gelişim aşamaları ve sonuçları üzerinde durulmuştur.

Son olarak önceki bölümlerde anlatılan bilgiler kapsamında, Kaos teorisi ile 2008 ekonomik krizi ilişkilendirilmiş olup, Kaos teorisinin düşünce sistemi ile ekonomik krizlerin anlaşılabilmesinin ve ileride karşılaşılabilecek krizlerde, var olan bu tecrübenin kullanılmasının faydalı olacağı belirtilmiştir.



T.C.
SELÇUK ÜNİVERSİTESİ
Sosyal Bilimler Enstitüsü Müdürlüğü



Öğrencinin	Adı Soyadı	Mehmet BAYSAL	Numarası 064226001004
	Ana Bilim / Bilim Dalı	İKTİSAT/İKTİSAT	
	Danışmanı	Doç. Dr. Haldun SOYDAL	
Tezin İngilizce Adı		Chaos Theorem and Economic: 2008 Economic Crises	

SUMMARY

The objective of this study is to reveal that economic crises could be perceived better by carrying out the chaos theorem on economics and stating the available implementations.

In the first chapter of this study; the emphasis was put on the required terms to be known on the chaos theorem to make it more understandable, the definition of the chaos theorem, the history of it and the thought system it introduced to science World. Interaction of the of the chaos theorem with economics and the pre-existing studies of application of chaos theorem in economics was declared.

In the second chapter of the study; information was given on the term 'economic crises' which occupies a significant place in economics and encountered frequently, the reasons of the economic crises and sorts of them. The emphasis was put on the reasons, stages of development and the results of 2008 economic crises which was the last one of the economic crises and created a big influence.

As a conclusion, in scope of the information which was expressed in the previous chapters, the 2008 economic crises and the chaos theory had been associated and it was

declared that economic crises could be clarified by the thought system of chaos theory and it could be useful to implement this existing experience with the encountered future crises.

İÇİNDEKİLER

Bilimsel Etik Sayfası	ii
Yüksek Lisans Tezi Kabul Formu	iii
Özet	iv
Abstract	v
Şekil Listesi	viii
I. BÖLÜM – KAOS TEORİSİ ve EKONOMİ	1
1.1. Kaos Teorisinin İlişkili Olduğu Kavram ve Araçlar	1
1.1.1. Determinizm	1
1.1.2. Dinamik Sistemler	2
1.1.2.1. Dinamik Sistemlerin Sınıflandırılması	3
1.1.2.1.1. Doğrusal Dinamik Sistemler	3
1.1.2.1.2. Doğrusal Olmayan Dinamik Sistemler	4
1.1.2.2. Dinamik Sistemlerin Gösterimi	5
1.1.2.3. Dinamik Sistemlerin Kaos Teorisi İle İlişkisi	8
1.1.3. Fraktal Geometri	7
1.1.3.1. Fraktal Geometrinin Kullanım Alanları	12
1.2. Kaos Teorisi	13
1.2.1. Kaos Teorisinin Tanımı	13
1.2.2. Kaos Teorisinin Tarihsel Gelişimi	16
1.2.3. Kaos Teorisinin Getirdiği Düşünce Sistemi	21
1.3. Kaos Teorisi Öncesi Ekonomi (İktisat)	26
1.4. Ekonomide Kaos Teorisinin Geçmişi	30
1.5. Kaos Teorisinin Ekonomiye Bakışı ve Uygulamalar	31
1.5.1. Kaos Teorisinin Ekonomi ile İlişkisiyle İlgili Analizler	38
1.5.1.1. Zaman Serileri	38
1.5.1.2. Teknolojik Kilitlenme ve Patika Bağımlılığı	39
II. BÖLÜM- 2008 EKONOMİK KRİZİ	41
2.1. Kriz Kavramı	41
2.1.1. Krizin Oluşum Süreçleri	42
2.2. Ekonomik Kriz ve Nedenleri	43
2.2.1. Ekonomik Kriz Türleri	46
2.2.1.1. Para Krizi	47
2.2.1.2. Bankacılık Krizi	48
2.2.1.3. Borçlanma Krizi	50
2.2.1.4. Sistematik Finansal Kriz	51
2.3. 2008 Ekonomik Krizin Nedenleri	52
2.3.1. Likidite Bolluğu ve Yapısı Bozulan Krediler	52

2.3.2. Menkul Kıymetleştirme ve Mortgage Kredileri	54
2.3.3. Türev Ürünler	56
2.3.4. Saydamlık Eksikliği	59
2.3.5. Şeffaflık ve Derecelendirme Kuruluşları	59
2.3.6. Düzenleyici Denetleyici Kuruluşlar	61
2.4. Krizin Ortaya Çıkışı Ve Gelişimi	62
2.5. Krizin Sonuçları	69
2.5.1. Konut Fiyatlarındaki Düşüş	69
2.5.2. Büyüme Oranlarındaki Düşüşler	71
2.5.3. Krizin İşsizlik Oranlarına Etkileri	71
2.5.4. Enflasyon Oranlarında Düşüş	72
2.5.5. Sermaye Hareketlerinde Yavaşlama	73
III. BÖLÜM- KAOS TEORİSİ AÇISINDAN 2008 EKONOMİK KRİZİN DEĞERLENDİRİLMESİ	75
KAYNAKÇA	79

SEKİL LİSTESİ

Şekil- 1	Lorenz Modelinde Kaotik ve Periyodik Davranışlar (Durum Uzayı Grafiği)	6
Şekil- 2	Lorenz Çekicisi.....	6
Şekil- 3	Lorenz Modelinde Kaotik ve Periyodik Davranışlar (Zaman Grafiği)	7
Şekil- 4	Koch Eğrisi	10
Şekil- 5	Sierpinski Kalçetesi	11
Şekil- 6	Cantor Tozu	11
Şekil- 7	Lorenz çekicisi	19
Şekil- 8	Geri Besleme Çeşitleri	33
Şekil- 9	S&P / Case- Shiller Konut Fiyat Endeksi (ABD)	70
Şekil- 10	(GÜ), (GOÜ), Dünya GSYH Büyümeleri	71
Şekil- 11	Ülkelerin Enflasyon Oranları* (2000–2010**)	73

I. BÖLÜM

KAOS TEORİSİ ve EKONOMİ

Kaos teorisi, fizik alanında ortaya çıkan ve Newton ile şekillenen mevcut klasik bilimi ve kabullerini sorgulanmasına neden olan bir düşünce sistemidir. 20. yy. ortaya çıkan kaos teorisi başlangıçta, pek önemsenmemiş ya da bilim adamları tarafından üzerinde çok çalışılmamıştır. Yine teorinin anlaşılabilmesi için ileri derecede matematik bilgisi gerekmektedir. Bilgisayar teknolojisi geliştikçe teori üzerinde yapılan çalışmalar her geçen gün artmaktadır.

Kaos teorisi her ne kadar fizik alanında ortaya çıkmış olsa da, diğer tüm bilim alanlarında da kullanılmaya başlanmıştır. Ekonomi biliminde de kullanımı artmaktadır.

Bu bölümde kaos teorisinin tanımı, tarihi ve gelişimi ile birlikte ekonomi alanında mevcut kullanımları açıklanacaktır.

1.1. Kaos Teorisinin İlişkili Olduğu Kavram ve Araçlar

1.1.1. Determinizm

Determinizm, bilimsel disiplinin alanına giren, tüm nesne ve olayların; bir takım yasa ve güçlerin etkisiyle önceden belirlenmiş olduğunu, ileri süren bilimsel düşünce sistemdir. Kısacası, her olayın maddi veya manevi birtakım nedenlerin zorunlu sonucu olduğunu kabul eden felsefi görüştür. Nedensellik ilkesi determinizm de temel ilke olarak kabul edilmektedir. Çünkü determinizme göre evrende akli bir yapı ve düzen vardır, dolayısıyla belirli nedenlerin veya durumların bilgisine sahip olduğunda, o nedenlerin veya durumların ortaya çıkartacağı olayların bilgisini elde etmek mümkündür (Alpar, 2012: 28).

Determinizm, nedensellik ilkesi çerçevesinde, her olayın önceki olaylardan kaynaklandığı ileri süren bir görüştür. Buna göre sonraki yaşanacak gelişmeler sistemin önceki özelliklerini gösterir. Bu görüş Antik Yunan çağına kadar uzanmaktadır. Modern bilime ise sebep-sonuç ilişkilerini araştırmak amacıyla girmiş ve modern bilimin temelini oluşturmuştur. Bilimsel deterministik modele göre evren,

önceki belirlenmiş kanunlardan sapmadan, herhangi bir tesadüflük göstermeden mükemmel bir makine gibi çalışır. Bu düşünce Isaac Newton ile modern bilimin temel referans noktası haline gelmiştir (Tosun, 2006: 49).

Newton'un matematiksel prensipleri ile doğa ve sistemlerin bütünüyle anlaşılabilmesi savunularak, bilimsel düşüncenin temel taşları atılmıştır. Bu düşüncede evrenin bir saat gibi, tek bir hedefe doğru işlediği ve durumun bir anı bilinirse geri kalanının da bulunabileceği savunulmuştur. Laplace' e göre, evrenin bugünkü durumu, önceki durumunun sonucu, sonraki durumunun ise nedenidir.

Determinizmin matematiksel dili çok açıktır. Başlangıç koşullarının bilinmesi, ona uyan biricik analitik çözümü, çözüm uzayından seçilebilir. Bu çözüme f denirse, herhangi bir t anında sistemin durumunu biliyor isek, f fonksiyonunu biliyoruz demektir. Artık her a için $f(t+a)$ ve $f(t-a)$ değerlerini hesaplamak mümkündür. Matematiksel açıdan bakınca çözüm fonksiyonunun grafiği üstünde gerçekleşen bu olgu, fiziksel açıdan bakınca söz konusu dinamik sistemin kendi yörüngesi üzerinde belli bir yerden ileriye ya da geriye doğru hareket ettirilebilmesi demektir (Tosun, 2006: 49).

Determinizmin uygulanabilmesi için sistemin analitik çözümünün ve iyi belirlenmiş başlangıç koşullarının belirlenmesi gerekmektedir. Bu durum gerçek hayatta bütün sistemler için mümkün olmamaktadır. Bu imkansızlık doğrusal olmayan bazı sistemlerde kaos diye anılan fenomenleri yaratmaktadır (Karaçay: 2004).

1.1.2. Dinamik Sistemler

Temel tanımına göre sistem, aralarında karşılıklı ilişki bulunan ve bir amacı yerine getirmek için bir bütün oluşturan bileşenler topluluğu olarak tanımlanmaktadır. Bir sistemin oluşturulabilmesi için en az iki bileşenin tanımlanması zorunludur. Sistemdeki her eleman diğer bileşenlerle dolaylı ya da dolaysız biçimde ilişki içindedir. Sistemde bileşenlerle ilişkilerin özellikleri değişkenler ve parametreler aracılığı ile ortaya konur. Tanımın daha iyi anlaşılabilmesi için statik sistem tanımı yerinde olacaktır. Statik Sistemler, herhangi

bir andaki ya da zaman dilimindeki durum göz önüne alındığında; kurulan modeller, zaman boyutunu içermemektedir. Statik Sistemler zamana göre değişmediğinden durağandır. Dinamik Sistemler ise sistem içindeki değişkenleri zaman içerisinde değişen sistemlerdir.

Dinamik sistem, fiziksel sistemin anlık durumunun matematiksel yapısını belirten bir göstergeye sahiptir. Ayrıca içinde bulunulan durumun gelecekteki duruma nasıl dönüştüğünü açıklayan kurallar dizisini de barındıran bir yapıya sahiptir. Bu nedenle dinamik sistem, gerçek sistemin zamanla değişen davranışının basitleştirilmiş bir modelidir. Dinamik sistemler ile modellemenin amacı sistemlerin uzun dönemli davranışlarının karakterize edilmesine yöneliktir.

Dinamik Sistemler ise sistem içindeki değişkenleri zaman içerisinde değişen sistemlerdir. Dolayısı ile zaman içinde davranışları değişmektedir. Zaman içerisinde kendini yenileyen sistemler olmalarından dolayı ekonomi, ekonometri ve finansal ekonomi disiplinleri için inceleme alternatifini oluştururlar.

Dinamik sistemler yaşam benzeri nitelikler gösterirler. Gerçek yaşamda var olan birçok sistem yukarıdaki özellikleri sağladığı için dinamik sistem olarak ele alınabilir. Örneğin bir üretim sisteminin durumu, bir önceki dönemden kalan stoklar ile söz konusu dönemde yapılan üretim ile belirlenebilir (Erkut, 1989: 23).

1.1.2.1. Dinamik Sistemlerin Sınıflandırılması

Dinamik sistemler çeşitli şekilde sınıflandırmaya tabi tutulabilirler. Matematiksel gösterimi söz konusu olduğunda dinamik sistemler kesikli ve sürekli olmak üzere iki sınıfa ayrılırlar. Bu iki sınıfın yapısı ve geliştirilen çözüm teknikleri farklıdır. Diğer bir sınıflandırma da sistemlerin zamana bağlı olup olmamasına göre yapılmaktadır. Kaos teorisi açısından en önemli sınıflandırma sistemleri doğrusal ve doğrusal olmayan olarak ayıran sınıflamadır.

1.1.2.1.1. Doğrusal Dinamik Sistemler

Sistemin davranışını açıklayan fonksiyon doğrusal ise sistem de doğrusaldır. Burada sistemin içerisindeki veri ne kadar değişirse sonuç da yine o oranda

değişmektedir. Sistemin yapacağı değişim miktarının oranı önceden bilinmektedir. Ekonomik analizlerde kullanımı yaygın olan doğrusal denklemler üzerine kurulmuş modeller bu sistemlere örnek verilebilir (Manneville, 2004: 37).

Hilborn doğrusallığı basit bir örnekle açıklamaktadır: “sistem bir etki verilerek uyarıldığında bir yanıt verecektir. Eğer sisteme uyarıcı olarak verilen bu etki iki katına çıkarıldığında sistem de yanıtını iki katına çıkarıyorsa, doğrusal dinamik bir sistemden söz edilmektedir” (Hilborn, 1994).

Doğrusal modellerin daha basit açıklama biçimleri olduğundan, bilimsel analizlerde genelde kullanılan yöntemler doğrusal yöntemlerdir. Araştırılan sistemler doğrusal matematiksel denklem sistemleri ile açıklanmaya çalışılmaktadır. Bu konuda ilk eğilim Newton’a kadar ulaşmaktadır. Doğada çözülmesi gereken olaylar için daha basit ve anlaşılır çözümler sunabilmek bilimin en önemli analiz yöntemlerinden biri olmuştur (Kesici, 2006: 2).

1.1.2.1.2. Doğrusal Olmayan Dinamik Sistemler

Dinamik sistemi tanımlayan denklemlerden en az birisi doğrusal değilse bu sistem doğrusal olmayan dinamik sistem olarak adlandırılır. Doğrusal olmayan dinamik sistemlerde değişkenin değişim miktarı ile sistemin verdiği tepki miktarı farklı olmaktadır (Manneville, 2004: 38).

Hilborn’ un örneğine dönülürse, sisteme verilen etki iki katına çıkarıldığında, sistem yanıtı iki katına çıkarmayıp daha küçük ya da daha büyük yanıt veriyorsa sistem doğrusal olmayan sistemdir (Hilborn, 1994).

Doğrusal olmayan sistemlerde bütün parçaların teker teker toplamına eşit değildir. Dolayısı ile sistem parçalarından ayrı hareket edemez ve parçalar sistem içinde özgür değildir. Böylece matematiksel anlamda analiz oldukça karmaşıklaşmaktadır. Sistem ayrı ayrı parçalarına göre incelense bile bütüne dair bir yorum farklı olabilmektedir.

Ekonomik analizlerde doğrusal olmayan dinamik sistemlerden yararlanılması daha doğru sonuçlar verebilir. Zira bu tip sistemler doğrusal sistemlere göre daha gerçeğe yakın sonuçlar üretebilmektedir (Kesici, 2006: 2).

Yine bu sistemler denge durumundan türbülans durumuna geçişleri ile açıklanabilmektedirler. Günümüz dünyasında deterministik modeller ile bu durum tam olarak modelize edilememektedir. Zira Klasik Newton determinizminde sebep sonuç arasında doğrusal bir ilişki olduğu varsayımından hareket edilir. Tüm sistemlerin bir denge noktasına ulaşması gerektiği varsayımıyla sistemler incelenir. Gerçekte ise gerek ekonomik sistem gerekse doğa doğrusal olmayan sistemlerden oluşmaktadır. Başlangıç durumunda oluşan bir değer sonuçta oluşan değeri büyük ölçüde etkilemektedir. Bu etki başlangıç durumuna hassas bağıllık olarak nitelendirilir ve dinamik sistemin içinde çok büyük etkiler yaratır. Bu sebeple uzun vadede bir dinamik sistemin davranışının tahmin edilemeyeceği varsayılır.

Dinamik sistemlerin iki önemli özelliği vardır.

i- Doğrusal olmayan dinamik sistemler kendini sonsuza kadar yenileyen geri beslemeli sistemlerdir.

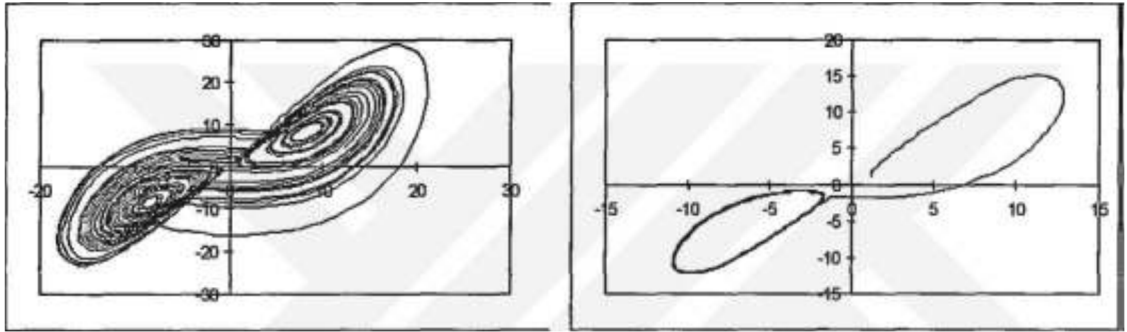
ii- Dinamik sistemlerin sahip oldukları bir kritik seviye ile ilgilidir. Bu kritik seviyeye göre sistemin sahip olduğu ve bu seviyede karşı koyamayacağı ve çökmesine de sebep olabilecek bir kritik nokta vardır. Dolayısıyla dinamik sistemler belli bir kritik seviye içeren ve doğrusal olmayan geri beslemeli sistemlerdir. Kaotik dinamik sistemin determinantları; başlangıç durumuna hassas bağlı durumlar, kritik noktalar ve fraktal dağılımlar içerirler (Tosun, 2006: 42-43).

1.1.2.2. Dinamik Sistemlerin Gösterimi

Dinamik sistemlerin anlaşılmasında en kullanışlı araç durum uzayı denilen grafik gösterim tarzıdır. Durum uzayı faz alanı olarak da tanımlanmaktadır. Durum uzayları matematiksel olarak yapılandırılmış kavramsal uzaylardır. Grafiğin her bir eksenine sisteme ilişkin bir değişkene karşılık gelmektedir. Bu nedenle durum uzayında her bir nokta sistemin tam bir tanımını vermektedir. Grafikte sistemin izlediği gelişim yolu ortaya çıkar. Sistemin durum uzayında izlediği bu yola yörünge adı

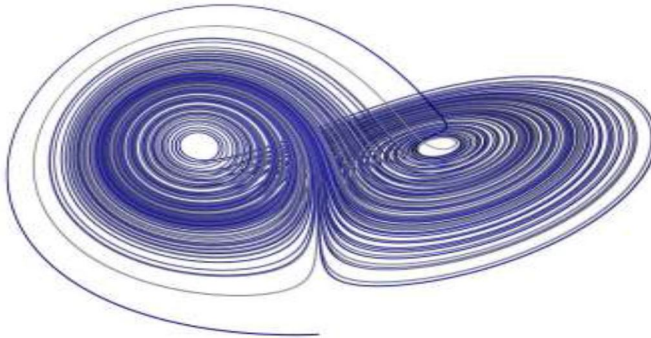
verilmektedir. Durum uzayı yöntemi oldukça kullanışlıdır. Çünkü, dinamik sistemlerdeki yörüngelerin çözümleri hakkında açık bir bilgiye sahip olunmasa dahi bu yörüngelerin üzerinde çalışmak mümkün hale gelmektedir. Durum uzayı içindeki yörüngelerin gösterdikleri şekiller kullanılarak karakterize edilmesi kaos teorisinin en önemli matematiksel araçlarından biridir. Kaosun durum uzayında analizi garip çekerler denilen şekillerin oluşturulması ile mümkün olmaktadır. Kaosun yapısının anlaşılmasında kullanılan en önemli grafiksel araç Lorenz Çekicisi olarak adlandırılan geometrik şekildir (Easton, 1998: 19-20).

Şekil-1: Lorenz Modelinde Kaotik ve Periyodik Davranışlar (Durum Uzayı Grafiği)



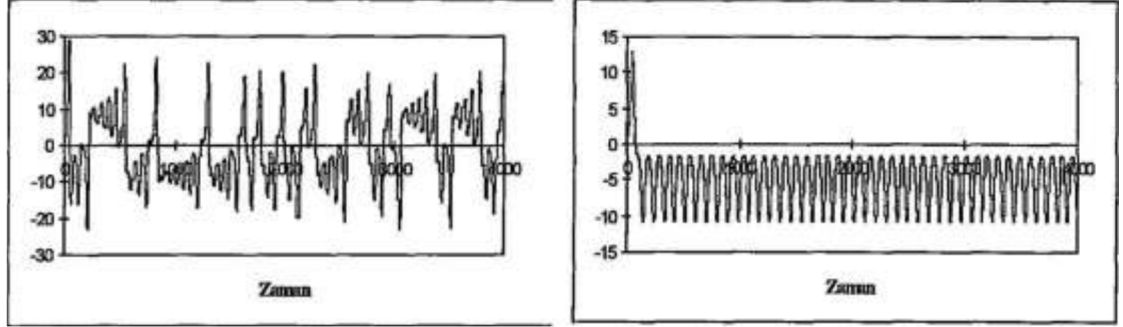
Kaynak: (Bozdağ, 1998: 47)

Şekil-2: Lorenz Çekicisi



Kaynak: (Bozdağ, 1998: 47)

Şekil-3: Lorenz Modelinde Kaotik ve Periyodik Davranışlar (Zaman Grafiği)



Kaynak: (Bozdağ, 1998: 47)

1.1.2.3. Dinamik Sistemlerin Kaos Teorisi ile İlişkisi

Dinamik bir sistemi tanımlayan fark denklemlerindeki doğrusal olmayan bir değişkenden dolayı, önceden bilinmeyen dinamikler meydana gelebilir. Kaos teorisi veya doğrusal olmayan analiz metotları bu tür dinamik sistemleri incelemek için kullanılmaktadır. Kaosun meydana gelmesi, belirli parametrelere bağlı olduğu gibi sistemin yapısına da bağlıdır. Kaos genellikle kararsız, karmaşık ve doğrusal olmayan sistemlerde ortaya çıkmaktadır. Karmaşık sistemler, çok sayıda elemanın birbiriyle etkileştiği, pek çok serbestlik derecesi olan yani çeşitli davranış şekilleri gösterebilen, genellikle de dışarıyla madde ve enerji alışverişini yapan, incelenmesi zor sistemlerdir (Yılmaz, vd. 2006: 759-779).

Doğrusal olmayan bir sistem, değişim anında değişim kurallarının da değiştiği bir sistemdir ve sistem, dışarıdan gelebilecek etkilere karşı açıksa, sistemde beklenmeyen davranış biçimleri görülebilir. Örneğin hava direncinin hızın küpüyle değiştiği bir sarkaç deneyinde, dışarıdan periyodik bir kuvvetin etkisiyle sürtünme katsayısının belli bir değerinden sonra kaotik bir davranış görülmektedir. Kaotik sistemlerin en önemli özelliği başlangıç şartlarına hassas duyarlılıklarıdır. Deterministik bir sistemin başlangıç durumu ve denklemleri biliniyorsa, sistemin sonraki davranışı belirlenebilir. Kaotik sistemlerde, sistemin zaman içindeki gelişimini tam olarak belirleyebilmek için başlangıç değerlerini sonsuz hassasiyetle bilmek gerekmektedir. Çünkü kaotik sistemler doğrusal olmadıkları için hata zamanla üstel olarak artacaktır. (Yılmaz, vd. 2006: 759-779).

1.1.3. Fraktal Geometri

Geometri bilimi, insanoğlunun doğayı anlama çabası neticesinde ortaya çıkmıştır. Ortaya çıkışından itibaren yaklaşık iki bin yıldır, hüküm sürmekte olan Euclides geometrisi, 1960' lı yılların sonuna kadar, matematik ve diğer bilimlerde hakimiyetini sürdürmüştür. Buna göre nesnelerin düzgünlüğü matematiksel olarak kesin bir biçimde ifade edilebilmekte ve her nesnenin de bu kesinlikle ifade edilebileceği kabul edilmektedir. Analitik geometrinin bu varsayıma rağmen doğada bu kadar kesin olmayan bir çok nesne bulunmakta dolayısıyla bunların analitik geometri ile ifadesi mümkün olmamaktadır. Doğaya baktığımızda, fraktal geometrinin kurucusu Mandelbrot'un klasikleşmiş deyimiyile "*küre seklinde bir bulut, koni seklinde bir dağ*" görmemekteyiz. Doğada bulunan bulutlar, dağlar, göller, kıyı şeritleri, ağaçlar gibi bir çok oluşum yakından incelendiğinde düzgünlükten yoksun olduklarını görülmektedir. Daha dikkatli incelendiğinde ise bu nesnelerin; giderek küçülen ve kendine benzeyen parçacıklardan oluştuğu görülebilmektedir (Lines, 2005: 187-188). Doğada mevcut olan bu durum bir çok araştırmacının dikkatini fraktal kavramına yöneltmektedir. Matematikte kırıklı, pütürlü, rasyonel sayı boyutları olan geometrik şekil ve cisimlere fraktal denilmektedir. Fraktalın teorik anlamı kısaca; "Sonsuza dek iç içe geçmiş birbirini tekrarlayan şekiller" dir (Doğan ve Genç 2006: 95-104).

İlk olarak 1975'te Polonya asıllı matematikçi Benoit Mandelbrot tarafından ortaya çıkarılan fraktal geometri "doğanın geometrisi" olarak da bilinir. 1977 yılında Mandelbrot tarafından yazılan, "Fractals: Form, Chance and Dimensions" kitabı , bilim tarihine ilk kez "fraktal" kelimesini kullanan kitap olarak geçmiştir. 1960'larda IBM'de görevli olan matematikçi Benoit Mandelbrot, "kaos manzarasının geometrisini" keşfetmiştir. Bu geometrinin temel objeleri fraktallardır. Bunlar bir çizgiden daha belirsizdirler, ama asla bir düzlemi doldurmazlar. Fraktal geometri, evrende kendi kendini tekrar eden ama sonsuza kadar küçülen şekilleri inceler. Kendine benzer bir cisimde yine cisim oluşturan parçalar ya da bileşenler cismin bütünü izler. Düzensiz olarak gözükten ayrıntı ve desenler iterasyonlar (matematiksel tekrarlama) yardımıyla giderek küçülen ölçeklerde yinelenir ve soyut nesnelere sonsuza kadar sürdürülebilir. Yahut bunun tam tersi olarak, belli bir

ölçekte büyütme yapıldığında soyut boyutlarda desen ve cisim bileşenleri sonsuza yaklaşırken yine cismin bütününe benzeyecektir (Kılıç, 2010: 47).

Fraktalların başlıca özellikleri ana hatları ile aşağıdaki gibi tanımlanmaktadır (Doğan ve Genç 2006: 99):

i- En küçük ayrıntısı bile bütünün özelliklerini taşımaktadır. Ne kadar detaya inilirse inilsin bütünün özellikleri kaybolmaz.

ii- Çevre uzunlukları klasik geometri metotları ile ölçülememektedir.

iii- Kırıklı, pürüzlü bir yapıya sahip oldukları için her yerde süreklidirler bu sebepten dolayı türevleri alınamaz.

iv- Boyutları rasyonel sayıdır.

v- Fraktalar karmaşık sayı fonksiyonlarında belirlenen kuralın sürekli tekrarlanması sonucu oluşturulurlar.

Bulutlar, kar taneleri, kıyı şeritleri, borsadaki dalgalanmalar ve ağaçların dalları ve yaprakları, fraktal benzeri bir niteliğe sahiptir. Vücudun her kısmına kanın gitmesi sorununun damarların fraktal kollara ayrılması ve akciğerlerin tasarım sorununun, broşlar ve alveoller gibi fraktal şekilli yapılarca çözülmesi, bu tür yapıların hayat için ne kadar önemli olduğunun tipik göstergeleridir (Koç, 2009: 423-424).

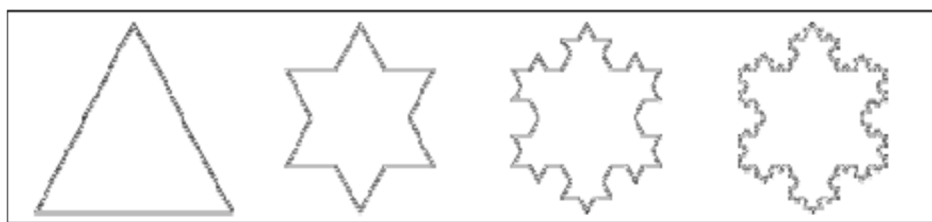
Fraktal geometri, bir sistemin karmaşık davranışını, lineer olmayan bir süreci, düzensizlik içindeki düzenliliği, basit bir görünümün altındaki karmaşıklığı ifade edebilme olanağı vermektedir (Series C., 1994). Basit bir geometrik şeklin, mesela bir üçgenin, nasıl karmaşık bir geometrik şekle dönüşebileceğini, bunun da doğadaki nesnelerin görünüşlerini ve oluşumlarını veya herhangi bir süreci nasıl dile getirebildiğini göstermekte, duyu verileri yardımıyla tasarlayamayacağımız mesela boyutsuz bir düzlem veya küp tasarlama olanağını yine fraktal geometri vermektedir. Böyle bir tasarım sayesinde, hem alışageldiğimiz kavramsal yapıda köklü değişiklikler yapabilir hem de algıladığımız nesneleri çok farklı bir açıdan yorumlayabiliriz (Ural, 2005: 354).

Fizik dünyayı büyük patlamayla birlikte tüm olup biteni açıklayabilecek bir formüle ulaşabilseydik bile, böyle bir formül sonraki olayların öngörebilmesine olanak vermezdi. Çünkü fizik nesnelerin hareketi ve evrenin oluşumu, klasik anlamdaki determinist anlayışa uygun bir şekilde işlemediği gibi, buradaki oluşum da aslında kaotik bir yapıdadır; diğer bir ifadeyle kaosu öngördüğü anlamda gelişigüzel ve rastlantı evrenin bir özelliğidir (Ruelle, 2001: 147).

Bir fraktal şekil kendi kendine benzer parçalardan oluşmuş bir şekildir. Fraktal şekillerin diğer önemli bir özelliği de boyutlarıdır. Bilindiği gibi Euclides geometrisindeki bütün şekiller tam sayı bir boyuta sahiptir. Oysa fraktal şekiller kesirli boyutlara sahiptir. Bu boyutlara, fraktal boyut denir (Koçak, 2009).

Temel olarak üç çeşit fraktaldan bahsedilebilir. Bunlar, Koch Eğrisi, Sierpinski Kalçetesi ve Cantor Tozu olarak adlandırılmaktadır. Koch Eğrisine (Şekil- 4) ulaşmak için kenar uzunluğu 1 cm olan üçgen alınıp her kenarın tam ortasına üçte bir uzunluğunda bir üçgen ilave edilmesi gerekmektedir. Bu işleme böyle devam edildiğinde uzunluk $3 \times 4 \times 3 \times 4 \times 3 \times 4 \times 3 \dots$ sonsuz olmaktadır. Bu işlemin sonunda çok önemli bir veri elde etmiş olunmaktadır. İşleminde ne kadar ilerlemiş olunursa olunsun $(n+1)$ ' inci aşamadaki çevre uzunluğu P_{n+1} , her zaman bir önceki çevre uzunluğu da P_n ' in $4/3$ katı, $(n+1)$ ' inci safhadaki kenar uzunluğu da L_{n+1} bir önceki adımda ki L_n ' in $1/3$ katı olacaktır (Doğan ve Genç 2006: 180).

Şekil- 4. Koch Eğrisi



Kaynak: (Peters, 1996: 50)

Sierpinski Kalçetesi ise Waclaw Sierpinski adında Polonyalı bir matematikçi tarafından sonsuz uzunluktaki eğrilerin sonlu karelerin içine sığdırıldığı çalışmaların başlamasıyla ortaya çıkmıştır. Şeklin oluşumu şöyle olmaktadır (Şekil- 5): Öncü şekil en soldaki siyah üçgendir. Bu üçgenin kenarlarını doğru ile birleştirip oluşan

alanı çıkarıldığı düşünülürse, ve bu işleme her ölçekte devam edildiği varsayılırsa en sondaki üçgene ulaşılmaktadır. Sierpinski Üçgeni olarak adlandırılan bu üçgen, büyük bir üçgenin içinde var olan sonsuz sayıda üçgenden oluşmaktadır. Uygulama sayısı arttırıldığında daha küçük üçgenler elde edildiği görülebilmektedir. Bu fraktalların önemli bir özelliği olan, kendi içinde benzerlik olarak kabul edilmektedir.

Şekil-5. Sierpinski Kalçetesi



Kaynak: Eilen, 2005: 136

Diğer yandan Cantor Tozu ise en basit fraktal örneklerinden biri olarak karşımıza çıkmaktadır. Matematikçisi Georg Cantor'a ita fen adlandırılmış ilk fraktallardan biri olarak kabul edilmektedir. (Şekil- 6) Sürekli ve bir boyutlu bir çizgi ile başlamaktadır. Çizginin üçte birlik ortadaki kısmı çıkarılarak oluşturma işlemine başlanmaktadır. Bu işlem sonsuza dek tekrarlanırsa; hiçbir yerde çizgi parçası kalmadığı gözlemlenebilir. Sadece düzensiz olarak dağılmış noktaların kaldığı görülebilmektedir. Bu noktaların sonsuz sayıda olduğu; ancak toplam uzunluklarının sıfır olduğu kabul edilmektedir (Mandelbrot, 2005: 159).

Şekil- 6. Cantor Tozu



Kaynak: Mandelbrot, 2005: 159

1.1.3.1. Fraktal Geometrinin Kullanım Alanları

Euclides geometrisinin idealize ettiği doğrusal ve tam sayı boyutlu evren ve doğa tasviri, çıkarımlar yaparken ve matematiksel anlamdaki çalışmalarda işleri kolaylaştırmaya yaramış, ancak doğanın gerçek yapısını tam olarak anlatmamaktadır. Onun sıkıcı ve tekdüze evren tasvirinin yanında, fraktal geometriyle ilgilenen bir kişi evrenin “sonsuz” kavramının ne olduğunu tam olarak anlayabilmektedir. Benoit Mandelbrot’ un, İngiltere sahil şeridinin uzunluğunun ne kadar olduğunu sormasıyla başlayan araştırmalarından sonra fraktal geometri şekil kazanmaya başlamıştır. Mandelbrot’ un iddiasına göre her sahil bir bakıma sonsuz uzunluktadır. Yani sahil şeridinin tüm uzunluğu için yapılacak ölçümlerde, ölçüm aleti hassaslaştıkça ölçülen değer değişecektir. Örneğin açıklığı bir metre olan bir pergelle ölçüm yapıldığı düşünülürse bulunan değer yaklaşık bir tahmin olmuş olacaktır; zira pergel bir metrenin altındaki girinti ve çıkıntıların üzerinden atlayacaktır. Eğer sahil, Euclides geometrisindeki şekillerden birine benziyor olsaydı, ölçümümüzdeki pergelin açıklığı küçüldükçe nihayetinde belli bir değere yakınsardı. Ancak doğanın yapısında fraktallık bulunduğu için, yapılan ölçüm işlemi, ölçüm aletinde ancak atom boyutuna ulaşıldıktan sonra sona erecektir. “Fraktal geometri ve doğrusal olmayan modeller gibi karmaşıklık ve kaos kuramının araçları ile gelen değişim; iletişimi, bilgisayarı ve sadece sosyal bilimlere değil ama aynı zamanda mimariyi, grafiği, modayı, müziği, çok sayıda alanı etkileyecek ve değiştirebilecek güçtedir” (Gürsakal Necmi, 2007: 19).

Fraktal geometrinin kurucusu Mandelbrot’un İngiltere sahil şeridinin uzunluğuyla ilgili sorunsalının yanı sıra New York borsasındaki pamuk fiyatlarının yüz yıl boyunca geçirdiği değişimi konu alan önemli bir çalışması daha bulunmaktadır. Buna göre Mandelbrot, New York borsasındaki pamuk fiyatlarının yüz yıl boyunca geçirdiği değişimleri IBM’deki bilgisayarına girmiştir. James Gleick’in “Kaos:Yeni bir Bilim Teorisi” adlı kitabında Mandelbrot’un pamuk fiyatlarına ilişkin yaptığı çalışma şu şekilde anlatılmaktadır:

“Mandelbrot pamuk fiyatlarına ilişkin verileri IBM’in bilgisayarlarında enine boyuna inceleyince, eskiden beri peşinde olduğu hayret verici sonuçları nihayet

buldu. Normal dağılım bakımından sapmalar meydana getiren sayılar, boyutsuzluk açısından simetri meydana getiriyordu. Tek tek ele alındığında her fiyat değişikliği, gelişigüzel ve öngörülemez bir nitelik taşıyordu. Bununla birlikte değişiklik dizileri ölçüğe tabi değildi: günlük fiyat değişimlerini ve aylık fiyat değişimlerini gösteren eğriler birbiriyle tamamen uyum gösteriyordu. Mandelbrot'un yaptığı şekilde analiz edildiği zaman ortaya çıkan havsala almayacak bir şey, altmış yıllık allak bullak bir dönem boyunca üstelik iki dünya savaşı ve bir de ekonomik buhran görülmüş olmasına rağmen, varyasyon derecesinin sabit kalmış olmasıydı." Mandelbrot, ayrıca hisse senedi piyasalarındaki iniş ve çıkışların da, sahil şeridinin uzunluğu ve evrenin şeklini gösteren fraktalların yapısına benzer bir yapı gösterdiğini söylemiştir (Eskici, 2009: 3).

Finansal piyasaların doğrusal olmayan karmaşık yapısı araştırmacıların ve yatırımcıların piyasalara farklı bir bakış açısıyla yaklaşmalarına neden olmuştur. Fraktal geometrinin gelişmesiyle birlikte, karmaşık ve kaotik yapıya sahip olan piyasa davranışları daha net ortaya çıkarılmaya başlanmıştır. Fraktal geometri karmaşıklığın ve kaotik yapının geometrisidir. Euclid geometrisi doğayı simetrik nesnelere dönüştürürken fraktal geometri ise simetrik olmayan, karmaşık sistemleri irdelemektedir. Fraktallar, parçaları bütünü ile benzerlik gösteren yapılardır. Fraktal yapılar, parçaların bütünüyle benzerlik göstermesi nedeniyle piyasa davranışının uzun dönemli hafızasıyla ilgili önemli bilgiler sunabilir. Ayrıca, finansal piyasalarda fractal analiz geleneksel risk ölçüm yöntemleri dışında risk değerlemesi için bir alternatif olabilir ve farklı yatırım fırsatlarının değerlendirilmesinde yardımcı olabilir (Aygören, 2008: 3).

1.2. Kaos Teorisi

1.2.1. Kaos Teorisinin Tanımı

Kaos teorisi, yaşayan sistemlere canlı bir gözlemlerle bakma olanağı tanıyarak doğayla bilimi barıştırmaktadır. Kaos teorisi ile gün ışığına çıkan kavramlar karmaşık dünyayı anlamamızda yeni olanaklar tanımaktadır.

Kaos kavramı sözcük anlamı itibariyle günlük dilde, “karmaşıklık, düzensizlik, belirsizlik” hatta anarşi gibi ifadeleri çağrıştırır. Kavram, Yunanca “boşluk, yarı, hudutsuzluk” anlamlarına gelen “Khaos” kelimesinden türemiştir. Nitekim Türk Dil Kurumu tarafından oluşturulan Türkçe Sözlükte Kaos: “1- Evrenin düzene girmeden önceki biçimden yoksun, uyumsuz ve karışık durumu, 2- Kargaşa” olarak tanımlanmıştır.

Günlük dildeki kullanımı ile bilimsel kullanımı arasında oldukça önemli farklar vardır. Kavram ile ilgili en doğru tanımı veren teorik fizikçi Jensen, kaos’u “kompleks, doğrusal olmayan dinamik sistemlerin düzensiz ve öngörülemez davranışı” şeklinde ifade eder (Gleick, 2005: 22).

Kaos teoremi ile ilgili yapılan çalışmalar her geçen gün artmakta ve yeni tanımlamalar yapılabilmektedir. En genel şekliyle kaos; düzensizliğin içindeki düzen (order of disorder) ve rastgele gibi gözükken, doğrusal olmayan (nonlinear) deterministik bir süreçtir. Bugünkü bilimsel anlamıyla, kaos, doğrusal olmayan (nonlinear) sistemlerin, öngörülemeyen düzensiz davranışı anlamına gelmektedir. Bir başka tanıma göre kaos; önceden tahmin edilemeyen, içerisinde kuralsız, ama benzer şekillerin olduğu düzenli düzensizlik olarak tanımlanmaktadır. Amacı olan bir karışıklığı, karmaşanın içindeki düzeni ifade etmektedir. Kaos, karmaşık ve doğrusal olmayan dinamik sistemleri inceleyen bir teori olarak da nitelendirilmektedir. Bu tanımda doğrusal olmayan kavramı, özgün bir matematiksel yapıyı, dinamik kavramı ise sabit olmayan bir yapıyı tanımlamak için kullanılmaktadır (Yeşilorman, 2006: 77-86).

Kaosu açıklayan bir çok tanım olmasına rağmen, en kapsamlı tanım şöyle yapılmaktadır: kaos; başlangıç durumuna hassas bağımlılığı olan, ayrışmalarla rasgele tarihi seçimler yapan, kararlı dönemlerde birden çok düzenleyicinin etkisine maruz kalan, dengenin çok uzağındaki bir zamansal evrimdir. Bu tanım kapsamında ortaya konan nitelikler kaosun doğrusal olmayan karmaşık bir yapı içerisindeki düzensizliğin düzeni olarak tanımlanmasına yol açmıştır. Kaosun karakterize ettiği düzensizliğin içindeki düzen ile doğrusal olmayan, karmaşık ve değişken bir yapının ortaya çıktığı ifade etmektedir (Ziauddin, 2005: 4).

Kaos tanımlarından hareketle kaos kavramının üç ana özelliği aşağıdaki şekilde belirtilebilir (Baker, 1990: 41-42):

i- Başlangıç koşullarına hassas bağımlılık: Kaotik sistemlerin en önemli özelliği başlangıç şartlarına hassas duyarlılıklarıdır. Deterministik bir sistemin başlangıç durumu ve denklemleri biliniyorsa, sistemin sonraki davranışı belirlenebilir. Kaotik sistemlerde, sistemin zaman içindeki gelişimini tam olarak belirleyebilmek için başlangıç değerlerini sonsuz hassasiyetle bilmek gerekmektedir. Çünkü kaotik sistemler doğrusal olmadıkları için zamanla üstel olarak artacaktır.

ii- Doğrusal olmama: Kaos kuramı doğrusal olma durumunu sorgular, doğal ve toplumsal tüm sistemlerde doğrusal olay ve olguların bulunmadığını ileri sürer. Pek çok durum makro ölçekte doğrusal gibi gözükse de mikro ölçekte doğrusal olmadığı görülebilir. Kaotik yapılar dallanmalar içeren yapılardır. Sistem dallanmaya kadar olan davranışında deterministik bir yapı sergilerken, dallanma noktasında kaotik davranış sergilemekte ve zaman içindeki evrimin kestirilmesi güç olmaktadır.

iii- Durum uzayında sınırlılık ve periyotsuzluk: Kaotik sistemlerde var olan, kaotik davranış periyodik ve sabit olmayan bir davranış şeklidir. Periyodik olmaması sistemin, daha önceden aldığı değerleri almaması, daha önceden geçmiş olduğu bir noktadan bir daha geçmemesidir. Kaotik davranış durum uzayında sürekli olarak daha önceden geçmemiş olduğu noktalar bulur ve kendini yinelemez. Durum uzayında sınırlılık ile periyotsuzluk özelliği birleştiğinde, oluşan fraktal yapılarda, kaotik çekiciler yer almaktadır.

Başlangıç durumuna hassas bağımlılık ve rastgele olmamak özellikleri yeni bilimin yasalarına uymaktadır. Klasik bilimin nedensellik anlayışına oturtulamayan ve dinamik sistemler olarak adlandırılan süreçte kaosun determinizmi yıktığı ve sıkışan bilime yeni bir soluk getirdiği savunulmaktadır. Newton'un kurucusu olduğu klasik modern bilim esas olarak doğrusal sistemler ve bazen de doğrusal olmayan kapalı sistemlerle ilgilidir. Yeni bilim ise, tamamen doğrusal olmayan bir sistemi ifade etmekte ve diğer sistemlerle içsel bağlantıları bulunmaktadır. Kaosu ilgi çekici kılan ve bir devrim olarak değerlendirilmesine yol açan şey, deterministik olarak

gelişen bir sistemin hiç beklenmedik şekilde düzensiz ve rastgele davranabilmesi olarak görülmektedir (Dereli, 2006: 23-29).

1.2.2. Kaos Teorisinin Tarihsel Gelişimi

Kaos kavramı ve teorisi ile ilgili her şey ilk olarak 19. yüzyılın sonlarında Fransız matematikçi Jules Henri Poincaré'nin çalışmaları ile başlamıştır. Dinamik sistemler üzerinde çalışmış olan tüm klasik fizikçi ve matematikçiler arasında kaos kavramını en iyi anlayan bilim adamı Poincaré olmuştur. Norveç Kralı II.Oscar güneş sisteminin kararlı olup olmadığını ispatlayana ödül vereceğini duyurdu. Henri Poincaré 1900 yılında, güneş sisteminin hareketini belirleyen denklemler sisteminin çözümünün başlangıç koşullarına hassas bağımlı olduğunu, ancak başlangıç koşullarının asla doğru olarak saptanamayacağını, dolayısıyla güneş sisteminin kararlı olup olmadığını belirlenemeyeceğini gösterdi. (Newton yasaları iki gök cisminin hareketine mükemmel uyum sağlar, ama ikiden çok cisim olduğunda analitik çözüm elde edilemez). Üç Cisim Problemi diye anılan bu problemin çözümü 20.yy.a girerken astronomide popüler bir konu oldu. Henri Poincaré, Bu öngörülemez durum için “kaos” terimini kullanan ilk kişi de odur. (Karaçay, 2004: 394-395)

Henri Poincaré'nin çalışmalarının bilim dünyasına ve Kaos teoremine önemli katkıları olmuştur. Poincaré güneşin etrafındaki gezegenlerin hareketleri ile ilgili matematiksel denklemlerle ilgilenen bir fizikçiydi. Poincaré kadar, gezegenlerin hareketlerine ilişkin denklemler Newton yasalarıyla açıklanmaktaydı. Bu yasalara göre; başlangıç koşullarının bilinmesi halinde gezegenlerin gelecekteki veya geçmişteki herhangi bir andaki konum ve hızlarını ortaya çıkarılabilecektir. O dönemde Newton yasalarıyla yapılan tahminlerin içinde yer alan küçük hatalar önemsenmemiş ve başlangıç koşullarındaki kesinsizliği –muhtemelen daha duyarlı ölçüm cihazları kullanarak- küçülttüğünde, çıkarımlardaki hatalar da aynı oranda küçültülebilecekti. Başka bir deyişle, Newton yasalarına ne kadar kesin bilgi sağlarsanız, herhangi bir geçmiş veya gelecek zaman ilişkin o denli kesin bir sonuç elde edebilecektiniz. Fakat Poincaré, bazı gökbilimsel sistemlerin, başlangıç koşullarına ilişkin kesinsizliği küçültmenin neticedeki kesinsizliği de küçültmesi

şeklindeki kurala uymuyor gibi görüldüğünü fark etmişti. Matematiksel denklemler üzerinde yaptığı incelemelerle, bazı basit gökbilimsel sistemlerin başlangıç koşulları ve sonuca ilişkin bu “küçült-küçült” kuralına uymalarına rağmen, diğerlerinin uymadığını gördü. Bu kurala uymayan gökbilimsel sistemlerin ortak bir özelliği üç veya daha fazla sayıda birbiri ile etkileşen bileşenden meydana gelmiş olmalarıydı. Bu gibi sistemler için Poincaré, başlangıç koşullarındaki çok küçük bir kesinsizliğin, zamanla çok büyük miktarlarda gelişim gösterdiğini ortaya koydu. Dolayısıyla, aynı sistem için birbirinden neredeyse ayırt edilemeyecek kadar yakın iki farklı başlangıç koşulu dizgesi, birbirlerinde çok farklı iki nihai durum ile sonuçlanabiliyordu.

Poincaré, başlangıç koşullarındaki minik belirsizliklerin, nihai durumda çok büyük belirsizlikler olarak “patlama” göstermesi durumunun, başlangıç koşullarındaki kesinsizliğin düşünülebilecek en küçük miktarlara dahi indirilebilmesi halinde aynen devam edeceğini matematiksel olarak göstermiştir. Yani, bu sistemler için, başlangıç koşullarına ilişkin ölçümlerin yüz, hatta milyon kez daha kesin gerçekleştirilmesi halinde bile daha sonraki veya önceki durumlardaki kesinsizlik küçülmeyecek, yine çok büyük olacaktır. Poincaré’in matematiksel çözümlemesinin özü, bu “karmaşık sistem”lerde herhangi bir doğruluk derecesine sahip öngörüler yapabilmek için başlangıç koşullarının sonsuz duyarlılıkta belirlenmesi gerektiğinin bir kanıtıdır. Bu astronomik sistemler için, ne kadar küçük olursa olsun herhangi bir muğlaklık, kısa bir zaman sonra, determinist çıkarımların, sadece şansa dayalı tahminlerdekiyle hemen hemen aynı oranda belirsizlik içermesi sonucunu doğuracaktır. Poincaré tarafından çalışılan sistemlerde matematiksel olarak mevcut olan aşırı düzeydeki “başlangıç şartlarına hassas bağlılık”, dinamik kararsızlık, veya kısaca “kaos” olarak anılmaya başlandı. Bir kaotik sistemler ilgili olarak yapılan uzun vadeli matematiksel öngörüler, rasgele şanstın daha doğru olmadığından, hareket denklemleri ancak kısa dönemler için belli bir kesinliğe sahip tahminler yapmamızı sağlamakta. O zamanki bazı ileri görüşlü fizikçiler için Poincaré’in çalışmaları önemli olarak görülmüşse de, keşiflerinin ve bunların uygulamalarının bilim dünyasında tam anlamıyla kabul görmesi için bir çok on yılın geçmesi gerekecekti. Bunun nedenlerinden birisi, fizik camiasının büyük bir çoğunluğunun,

fiziğin atomlar alemine uzandığı kuantum mekaniği denen yeni bir fizik alanıyla meşgul olmalarıydı.¹

Poincare “Bilim ve Yöntemler” adlı eserinde, çok değişkenli sistemlerin kalıcı çözümlerinin olmadığını, çözümlerinin sonsuz bir şekilde sürebilen oynak bir durum alacağını ve bunun da sistemlerde geleceğin tahminine izin vermeyeceğini ifade eder. Poincare şöyle devam eder: “Dikkatlerimizden kaçan küçücük noktalardan biri, öylesine büyük ve önemli sonuçlara neden olur ki, bizde kalkıp bu sonucun rastlantı sonucu ortaya çıktığını söyleriz. Tabiatın yasalarını ve evrenin başlangıç anındaki durumunu tam olarak bilebilmiş olsaydık, evrenin başlangıç durumunu izleyen daha sonraki anlardan birinde hangi durumda olacağını da tam olarak öngörmemiz mümkün olabilirdi. Tabiat yasalarının artık bizden kaçırarak hiçbir sırrı kalmamış olsa bile, gerçek durum konusunda yaklaşık olarak bilgi sahibi olabilirdik. Bu sayede, başlangıç durumunu izleyen durumu aynı şekilde yaklaşık değerler olarak öngörmemiz olanak dahilinde olsa, tüm istediğimizi gerçekleştirmiş olur ve biz de bu fenomenin öngörülmüş olduğunu, yasalara uygun olarak cereyan ettiğini söyleriz. Ne var ki, her zaman böyle olmamaktadır, başlangıç şartlarındaki küçük farkların nihai olgularda çok büyük farklar oluşturduğu da görülmektedir. Başlangıç koşullarındaki küçücük bir hata nihai olguda muazzam bir hataya neden olacaktır. Bu durumda, olacağı öngörmek olanaklı değildir.” (Öge, 2005: 285-303)

Edward Lorenz ile Kaos teorisine doğru gidiş hızlanmıştır. Lorenz bir meteoroloji modeli kurmuştur. Bu modelde hava tahmini yapmayı amaçlamış ve modelde gözlemlendiği değişimleri 1963 yılında çıkardığı “Deterministic Non-Periodic Flow” adlı makalesinde yayınlamıştır. Burada Kaos “Rastlantısal davranan, düzgün geometrik yapıya sahip düzen” olarak tanımlanmıştır.

James Gleick, Lorenz tahminlerinin gösterdiği gelişmeyi şöyle anlatmıştır; “Lorenz ilkel bilgisayarı Royal MacBee’yi kullanarak havayı en basit şekilde açıklanabilir bir noktaya indirgemişti. Rüzgarlar ve hava sıcaklıkları Lorenz’in yazıcısından satır satır dökülürken dünyada nasıl gerçekleştiriliyorsa aynı davranış biçimlerini gösteriyorlardı. O sırada Lorenz şunu keşfetti: bir doğru yukarıdan

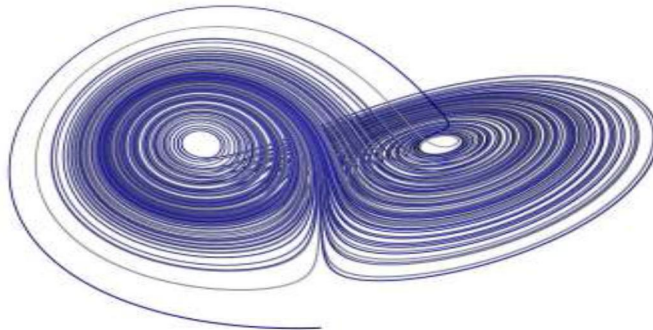
¹ <http://www.fizikportali.com/forum/kaos-nedir-t834.0.html> (E.T. 04/10/2012)

aşağıya hiçbir sıçrama yapmadan iniyorsa bir sonraki durumda iki kere sıçrama yapmaktaydı. Ne var ki yinelenen olaylar asla birbirinin aynısı değildi. Şekil vardı ancak şekilde bozulmalar da vardı. “Düzenli bir düzensizlik”.

Lorenz bilgisayarı ile hava tahmin modelleri yapıyordu. Bu çalışmaların birinde, önceki çalışmalarında elde ettiği dizileri sadeleştirerek altı basamak yerine üç basamaklı olarak bilgisayarına işledi. Aradan belli bir zaman geçtikten sonra oluşan grafiklerin, daha önce elde ettiği grafiklerden farklı, hatta alakasız olduğunu gördü. Normalde bilgisayarın yaptığı bu dökümden bir önceki dökümünü tıpatıp yenilemesi gerekirdi. Oysa Lorenz yazıcıdan yeni çıkan döküme baktığında gördüğü şey şuydu: Hava durumu bir önceki şekilde yer alan dökümden öyle hızla uzaklaşmaktaydı ki, bir kaç aylık süre içinde aradaki bütün benzerlik ortadan kalkmıştı. İlk aklına gelen şey bilgisayarın bozulduğu oldu. Birden gerçeğin farkına vardı. Makine bozulmuş falan değildi. Sorun bilgisayara girdiği sayılardan kaynaklanıyordu. Bilgisayarın belleğine kaydedilen sayılar altı basamaklıydı. Yazıcıdan çıkan dökümden ise Lorenz son üç basamağı atmıştı. Binde birlik farkın önemli olmadığını düşünmüştü. (Gleick, 2005: 22)

Lorenz bu çalışmaları ile, başlangıç koşullarındaki küçük bir değişimin, uzun bir dönem sonucunda büyük bir değişim ortaya koyabildiğini bulmuş oldu. Edward N. Lorenz, 1962 yılında M.I.T'de ilk tuhaf çekiciyi (strange attractor) bilgisayarında elde etti ve bu çekici Lorenz çekicisi adını aldı. (Gürsaka, 2007: 33-34)

Şekil- 7. Lorenz çekicisi



Kaynak: (Bozdağ, 1998: 47)

Grafikteki iniş ile çıkışların uzun dönemde tıpkı bir kelebeğe benzer desene neden olduğunu gözlemledi. Lorenz' in bu sonuçtan çıkardığı yorum, doğru ve güvenilir bir uzun vadeli hava tahmininin kaotik davranışı nedeniyle belli bir süreyi aşamayacağı, bu nedenle periyodik olmayan davranış özellikleri gösteren hiçbir sistemde öngörü yapmanın mümkün olmadığı şeklinde olmuştur (Kendirli, 2006: 172).

Aslında Lorenz' in çalışma yönteminin, akla aykırı bir yanı yoktu. Bir meteoroloji uydusu okyanusun yüzeyindeki sıcaklığı binde birlik bir duyarlılıkla okuduğunda uzmanlar kendilerini şanslı sayarlar. Lorenz bütünüyle determinizme dayanan bir model kullanıyordu. Belirli bir çıkış noktasından hareket edildiğinde hava durumunun tıpatıp aynı gelişmeyi göstermesi gerekirdi. Biraz farklı bir çıkıştan hareket edildiğinde, hava durumunun biraz daha farklı bir gelişme göstermesi gerekecekti. Küçük bir sayı hatasının rüzgarın küçük bir esintisinden farkı yoktu; doğal olarak hafif esintiler hava durumunda önemli, büyük ölçekli değişimler oluşturmadan ya da zayıflayıp ortadan yok oluyorlar ya da birbirlerini dengeliyorlardı. Oysa Lorenz' in kendine özgü denklemler sisteminde küçücük hatalardan felaketler doğmaktaydı. Burada başlangıç değerlerindeki binde birlik değişimler sonuçta çok büyük ölçüde değişimler ortaya çıkarmıştır. Bunda herhangi bir sebep bulunamamasından dolayı bu farklılığın sistemin kendi iç dinamiklerinden kaynaklandığı düşünülmüştür. Kelebek Etkisi olarak da tanımlanabilen bu durum başlangıç değerlerine olan hassas bağımlılık olarak adlandırılmaktadır. Özellikle sosyal bilimlerin daha fazla stokastik süreçler içermesinden dolayı özellikle ekonomi ve finans gibi disiplinlerde Kaos teorisi uygulama alanı bulmaktadır. (Ural, 2005: 356)

Lorenz, dıştan düzensiz olarak görünen ama içsel bir düzene sahip olan kaotik sistemlerin iki temel özelliğini öne sürerek kaos teorisini açıklamaya çalışmıştır. Bunlar, Başlangıç Durumuna Hassas Bağımlılık ve Rastgele Olmamaktır. (Gleick, 2005: 67)

Lorenz, atmosfer olaylarına ilişkin “deterministic nonperiodic flow” isimli makalesi *Journal of the Atmospheric Sciences* isimli meteoroloji dergisinde yayınladığı için uzun bir süre fizikçilerin ve matematikçilerin dikkatini çekmişti.

Fizikçi S.Smale, matematikçi J. York, Lorenz'in makalesini keşfetmekle kalmamış, birtakım fizik olaylara uygulamıştır. Özellikle akışkanlarla ilgili olan bu olayların özelliği düzensiz bir yapıda olmalarıdır. Yani bir bakıma determinist özellikler taşırlar; fakat ortada sonuçları öngörülemeyen olaylar mevcuttur. Bu tür olaylarla sadece fizik dünyada değil biyolojide, tıpta, ekonomide veya mesela bir bölgedeki hayvan popülasyonunun artmasında (veya azalmasında) da mevcuttur. Bir diğer ifadeyle, düzenli gibi görünen veya görülmeye çalışılan fizik dünyadaki düzensizlikler, aslında özel bir hal değildir; tam tersine bizim düzenlilik olarak algılamaya alıştığımız olaylar gerçekte düzensizlik üzerine kurulmuşlardır. Newton sistemiyle en yetkin şekline kavuşan bilim bize fizik dünyanın basitleştirilmiş, izole edilmiş yönünü göstermekte, yaklaşık doğruları vermektedir.

Araştırmasını yaparken şayet Edward Lorenz, bilgisayarında şans eseri bulduğu verilerdeki farklılıklara yeteri önemi vermeseydi veya kendisinin hata yaptığını düşünüp neden böylesi bir sonuçla karşılaştığı üzerine o denli kafa yormasaydı, bilim dünyası ve aslında hepimiz için kaos teorisiyle tam olarak tanışma zamanı belki de çok daha geç olacaktı. "Kaos teorisine olan ilgi artışı, 1988 ve 1991 yıllarında verilen "Amex" ödülü ile daha da yaygınlaşmış olup teorinin içerdiği modeller, ileri matematik teknikleri ve birçok veri gruplarına ihtiyaç duysa da literatürdeki mevcut olan pek çok teoriye değişik bir bakış açısı getirmesi bakımından önemli bir kavramdır." (Dürüşken, 2004: 5)

1.2.3. Kaos Teorisinin Getirdiği Düşünce Sistemi

Bir yapının ortaya çıkması, şekillenmesi için düzen ne kadar gerekliyse, değişme için de düzensizlik gerekmektedir. Bu durum, düzen ile değişme arasında diyalektik bir ilişkinin varlığını ortaya koymaktadır. Bu diyalektik ilişki, değişme sürecine aynı zamanda doğrusal olmayan bir nitelik kazandırmaktadır. Değişme kaçınılmazdır. Bunun nedeni, her düzenin bozulma eğiliminde olmasıdır. Nitekim eski düzenler bozulmasaydı, yeni düzenlerden söz edemeyecektik.

Fizik alanında ortaya çıkan teoriler, bilimin ve hayatın her alanında uygulama imkanı bulmaktadır. Sosyal bilimlerde de sıkça bu teoriler kullanılmaktadır. Kaos teoremi de aslında fizik alanında ortaya çıkmış ve uzun yıllardır Newton' un

şekillendirdiği kurallar üzerine kurulan diyalektik sistemi kökten sarsmıştır. Deterministik düşünce sistemine göre mevcut fizik nesnelere dünyasının “düzenlilik” kavramı kapsamında, aklımızla kavranabilir olmasıdır. Determinist işleyiş, sebep/sonuç ilişkileri içinde, Euclid geometrisini kullanarak, evrenin akılla kavranabileceğini dolayısıyla sistemin “düzenlilik” kavramının üzerine kurulduğunu belirtir.

Kaos teoreminin ortaya çıkmasıyla bu determinist düşünce sistemi temelden değişmiştir. Çünkü fiziki dünyada asıl var olan düzensizlik ve kaostur. Kaos’un temele konulmasıyla oluşan yeni düşünce sisteminde tüm mevcut kurallar, inanışlar değişecektir. Kaos teorisinin ortaya koyduğu veriler, fiziki dünyadan topluma, canlılar dünyasından insana kadar uzanan bir çok alanda aslında bir karmaşa olduğunu söylemektedir. Bazılarına göre kaos teorisi, mesela bir Newton fiziği gibi dönüm noktasına işaret etmektedir. Kaos teorisi eski fizik yasalarını ortadan kaldırmasa da bugüne kadar kullandığımız anlayışın birçok yönden değişmesi anlamına gelmektedir. Klasik determinizmde, Newton’un kurmuş olduğu fizik sistemiyle, olaylar arasındaki ilişkiler öngörülebilir sebep sonuç ilişkileriyle, sadece geleceğin değil, geçmişin de bilinmesi demektir. Newton teorisi sayesinde kurguladığımız düzenli ve öngörülebilir şekilde işleyen determinist bir dünya tasarımı, aslında fizik nesnelere basitleştirilerek bakılmasının bir sonucudur. Çünkü olaylar gerçekte basit bir sebep sonuç zinciri halinde birbirlerini takip etmemektedirler. Newton teorisi zaman içinde insanı, toplumu ve canlıları da kapsayacak biçimde genişletilip bir *dünya görüşü* biçimini almıştır. İşte kaos teorisinin taleplerinden birisi, kapsadığı alan böylesine geniş bir ilkenin (determinizmin), Newton teorisini de içine alacak bir şekilde ve bütün sonuçlarıyla birlikte gözden geçirilmesidir. (Ural, 2005: 357)

“Kaos” kavramının günümüzdeki anlamını belirleyen temel referans noktalarından birisi, Edward Lorenz’in 1961 yılındaki hava tahmini ile ilgili çalışmaları olmuştur. Lorenz’in kurduğu model, başlangıç şartlarında yapılacak çok küçük değişikliklerin, bir sürecin daha sonraki evrelerinde öngörülemeyen değişikliklere yol açabildiğini göstermiştir. Kelebek etkisi olarak da adlandırılan bu özellik, fizik dünyada olup bitenlerin anlaşılmasında, klasik determinist anlayışın

dışına çıkılmasını talep etmektedir. Çünkü öngörülemezlik sadece meteorolojik olayları değil, fizik dünyanın yanı sıra, insan, toplum ve canlılar dünyasını yani her türlü olguyu da kapsamaktadır. Dolayısıyla determinizmin ve buna bağlı olarak çeşitli kavramların sarsılmasıyla, hemen hemen her şeyin, kısaca evrenin yepyeni bir bakış açısıyla anlamlandırılıp yorumlanmasına doğru ilk adım atılmış olmaktadır.

Bir olayın kaotik özellik taşıdığını kabul etmenin temel koşulu, bu olayın başlangıç şartlarına hassas bağlı olması ve aynı zamanda da bu başlangıç şartlarının tam olarak tayin edilememesidir. Mesela yazı-tura atarken paranın hangi yüzünün geleceğinin bilinmemesi, başlangıç şartlarının tam olarak tayin edilememesinin bir sonucudur. Aynı şekilde Lorenz' in çalışması da, başlangıç şartlarının hassaslığının meteorolojide öngörülemeyen sonuçlara sebep olmasına diğer bir örnektir. Dolayısıyla ortada aslında basit bir sebep-sonuç zinciriyle anlayabileceğimiz bir yapı mevcut değildir; ortada tek bir sebep değil, tam olarak tayin edilemeyen sebepler vardır. Düzenli gibi görünen veya görülmeye çalışılan fiziki dünyadaki düzensizlikler, aslında özel bir hal değildir; tam tersine bizim düzenlilik olarak algılamaya alıştığımız olaylar gerçekte düzensizlik üzerine kurulmuşlardır. Newton ile şekillenen bilim fiziki dünyanın basitleştirilmiş, izole edilmiş yönünü göstermekte, yaklaşık doğruları vermektedir. (Ural, 2005: 359)

İçinde yaşadığımız dünyada her türlü cismin hareketi gerçekte çeşitli etkilere maruzdur ve dolayısıyla cisimlerin hareketine ilişkin öngörü de aslında bir yaklaşıklık çerçevesinde düşünülmesi gerekir. Newton fiziğindeki öngörülebilirlik, çeşitli etkilerin dikkate alınmaması, yaklaşık sonuçlarla yetinilmesi, ufak sapmaların ihmal edilmesi veya kısaca, basitleştirilmiş bir doğa anlayışı çerçevesinde gerçekleşmektedir. Gerçekte fizik dünyadaki olaylar, Newton sistemiyle öngörüldüğü şekilde lineer bir yapıda değildir. Bir sarkaçın hareketini lineer olarak kabul etmek, dünyanın veya herhangi bir gezegenin yörüngesi üzerinde çizdiği zigzagları ihmal etmek hep birer basitleştirmedir. Aslında bu durum, Newton sisteminin konusunu oluşturan tüm nesnelere hareketini kapsamaktadır. Dolayısıyla kaos, hareketin olduğu her yerdedir; ve aynı zamanda hareket, düzenli bir sistemin değil tam tersine kaotik bir sistemin ürünü olabilir. (Ural, 2005: 359)

Determinizm Euclid geometrisi üzerine kuruluydu. Fakat kaos teoremi fraktal geometri üzerine kuruludur. Fraktal geometri ile İngiltere sahillerinin uzunluğundan, pamuk fiyatlarındaki dalgalanmaya, bulutların, kayaların oluşumuna veya kanın damar içinden akışından hava akımlarına, ses dalgalarının yayılmasından, ormanların oluşumuna, bir sarkacın salınımından gökcisimlerinin hareketine, galaksilerin oluşumundan canlılar dünyasına, hatta ekonomik ve toplumsal olaylara kadar çok geniş bir alanda kullanılabilir.

Algılanan dünyanın euclid geometrisi yerine fraktal geometri ile tasviri ve fraktal geometrinin hemen hemen her türlü alana uygulanabilmesi, kaotik evren anlayışının da pekiştirilmesi anlamına gelmektedir. Çünkü fraktal geometri her türlü olguyu okumada kullanabileceğimiz kaosun yazıldığı bir dildir.

Fraktal geometri, bir sistemin karmaşık davranışını, lineer olmayan bir süreci, düzensizlik içindeki düzenliliği, basit bir görünümün altındaki karmaşıklığı ifade edebilme olanağı vermektedir (Series C., 1994).

D.Ruelle'in işaret ettiği gibi, fizik dünyayı büyük patlamayla birlikte tüm olup biteni açıklayabilecek bir formüle ulaşabilseydik bile, böyle bir formül sonraki olayların öngörebilmesine olanak vermezdi. Çünkü fizik nesnelerin hareketi ve evrenin oluşumu, klasik anlamdaki determinist anlayışa uygun bir şekilde işlemediği gibi, buradaki oluşum da aslında kaotik bir yapıdadır; diğer bir ifadeyle kaosun öngördüğü anlamda gelişigüzel ve rastlantı evrenin bir özelliğidir (Ruelle, 2001: 147).

Kısaca kaos, dinamik bir dünya demektir. Kaos, evrendeki düzenliliğin yeni adıdır ve ancak kaosun var olduğu yerde hareket, değişim ve oluştan söz edilebilir. Bu durumda düzenlilik (kozmos), artık hareketsizlik, sükunet demektir; bu ise evreni, yani ördüğümüz hareketi, değişmeyi ifade etmekten uzaktır.

Kaosu, kargaşadan ayırmak gerekir. Kargaşanın aksine, kaosun kendine göre bir iç düzeni ve kuralı vardır. Bu ayrımın önemli göstergelerinden birisi, yukarıda da işaret edildiği gibi başlangıç şartlarına hassas bağlılıktır. Diğerisi ise “garip çekici” olarak adlandırılan bir tür faz uzayıdır. Bu koşulları taşıyan bir fizik teorisi olarak

kaos, klasik bilimin tam aksine, evrenin dinamik yapıda olabilmesinin şartlarını taşımaktadır. Klasik bilimin, düzen ve kararlılık (order and stability) öngörmesine karşılık, gözlemlerimiz her seviyede bize dalgalanma, kararsızlık, çoktan seçmelilik olduğunu ve sonuçta da ancak sınırlı bir öngörü yapabileceğimizi göstermektedir. Bu ise karmaşanın değil, kaotik bir yapının ifadesidir (Gündüz, G. 2002: 92).

Kozmosu esas alan klasik fizik anlayış ile kaosu esas alan fizik anlayışı arasındaki farkı ifade edebilmek için “zaman” kavramı önemli bir çıkış noktasıdır. Klasik Newton teorisinden görecelik ve kuantum fiziğine kadar tüm fizik teorilerinin zaman kavramının tanımı, geçmiş ve gelecek arasında bir ayırım yapılmasına izin vermemektedirler. Halbuki kaos fiziği açısından zaman tersinemez bir süreçtir ve geçmiş ile gelecek birbirinden ayrılmak durumundadır. Zamanda bir akış söz konusu değilse, madde denge halindedir ve dolayısıyla da “kördür”; fakat zaman için bir ilerleyiş söz konusu olduğunda “görmeye” başlar. “Zaman” kavramının “madde” kavramıyla olan bu yakın ilgisi, “zaman“ kavramının tanımının aslında dünya görüşünün biçimlenmesinde temel bir görev üstlendiğini de göstermektedir (Prigogine, 1997: 2-3).

Kaos, bir sistemin hayatiyetini sürdürebilmesi için gerekli olan koşulları ifade eder. Bu anlamda da denge, durağanlık ve düzenliliğin karşındaki bir olguya işaret etmektedir. Böyle bir olgu aynı zamanda düzenliliğin değil kaosun özellikleri ile uyuşur. Hassas başlangıç koşullarına bağlı olarak ortaya çıkan karmaşa, öngörülemezlik, kendi kendine organize olarak zaman içinde ileriye gidiş, kaosun temel özellikleridir. Bu özellikler ise canlı ve cansız tabiatı, toplumu ve insanı kapsamaktadır. Diğer bir deyişle fizik dünyayı eskiden olduğu gibi “düzenlilik”, olarak değil, kaos olarak düşünmek gerekmektedir.

Newton teorisi, denge halinde bir fizik dünya öngörmektedir. Böyle bir fizik dünyada, kütle, hız, yörünge, kuvvet gibi kavramların ölçülebilir ve net karşılıkları olduğu kabul edilir. Halbuki iktisat, psikoloji, sosyoloji gibi bilimlerdeki kavramların ölçülmesi ve net karşılıklarının bulunması hiç de kolay değildir; hatta mümkün de olmayabilir. Kaldı ki insan ve toplumu ilgilendiren olaylar, sürekli hareket ve değişim içinde görünmektedirler; böyle bir dünyayı denge halinde kabul edip teori

oluşturmak ve kesin karşılıkları olan kavramlarla ifade etmek hiç de kolay görünmektedir.

Yeni bir fizik teorisi, elbette yeni birtakım olguların açıklayan bir teori demektir. Ancak kaos teorisi, sadece yeni olguların açıklanması ile sınırlı değildir; bir anlamda eski olguların farklı ve yepyeni bir bakış açısıyla görülmesi anlamına gelmektedir. Kaos teorisi, etki alanı oldukça geniş yeni bir dünya görüşü ve dünya kavrayışı olarak karşımıza çıkmaktadır.

1.3. Kaos Teorisi Öncesi Ekonomi (İktisat)

İktisat, sosyal bilim olarak kabul edildiği ilk günden itibaren, dünyada yaşanan devrimler, teknolojik gelişmeler, iletişim imkanlarının gelişmesi, mal ve para hareketinin kolaylaşması, küreselleşme gibi olay ve olgular neticesinde bilim dünyasında kendine geniş bir yer edinmiştir.

Bugünkü iktisadi düşüncelerin temelleri, öncülüğünü Adam Smith ‘in yaptığı Klasik İktisatçılar tarafından ortaya atılmıştır. Bu akımın ortaya çıkmasında en önemli etken sanayi devrimidir. 1776 yılında Adam Smith’ in bazı ülkelerin neden zengin bazı ülkelerin neden yoksul kaldıklarını sorgulayan ünlü “Ulusların Zenginliği” adlı eserinin yayınlanmasıyla birlikte doğan klasik düşünce, bu ekole mensup iktisatçılar (David Ricardo, John Stuart Mill, Jean-Baptiste Say...) tarafından zenginleştirilmiştir.

Klasik iktisadın temel varsayımlarına göre; bireyler ve firmalar rasyonel ve akılcı davranırlar (homo-economicus), tüketiciler faydalarını, firmalar ise karlarını maksimize etmeye çalıştıkları için, ekonomi sürekli, tam istihdam seviyesinde kararlı bir dengeye sahiptir. Ekonominin tam istihdam seviyesindeki dengesi, dışsal bir arz veya talep şoku ile bozulduğunda, ekonomiyi kendiliğinden tam istihdam seviyesine döndürecek bir piyasa mekanizması (görünmez el) mevcuttur. Klasik iktisat genel denge kuramı üzerine kurulmuş olup statik ve lineerdir.

Arz ağırlıklı klasik iktisada göre; paranın ekonomideki rolü pek azdır ve ekonominin büyümesi üretim faktörleri stoğunun büyümesine ve teknolojik gelişmeye bağlı olarak değişir. Paranın kendiliğinden bir değeri yoktur, para ancak

mal ve hizmetlerin mübadelesinde bir araç olarak önemlidir. İktisat politikası aracı olarak sadece para politikalarının üzerinde duran klasik iktisat, ekonomik istikrarsızlık gibi durumlarda banka rezervlerinin azaltılması, açık piyasa işlemleri gibi politikaların izlenmesi gerektiğini savunmuştur.

“İktisadın ortaya çıkışında Newton fiziğinin özel bir yeri vardır. J.B.Say, Adam Smith, David Ricardo’ nun klasik iktisadı, Newton fiziği ve Öklid (Euclidean) matematiği üzerine kurulmuştur. Benzer çizgi Neo klasik iktisat için de geçerlidir. Örneğin Jevons, iktisadın tam bilim olması için nicel yöntemler kullanması gerektiğini belirtmiştir. Ayrıca bugün tekrar öne çıkan kavramlardan biri olan güneş lekeleri kavramı da Jevons’a aittir. Neo klasik iktisatta hakim çizgi termodinamiğin (uygulamalı fizik) iktisada uyarlanmasıdır. Örneğin kıtlık kavramı ve Fisher’ in Miktar kuramı, termodinamiğin 1.yasasının bir başka şekilde ifadesidir” (Duygulu, 2009:2).

1929 yılında yaşanan büyük ekonomik buhran sonrası, klasik iktisadın yeterliliği sorgulanmaya başlamıştır. Klasik iktisada alternatif olarak ortaya çıkan Keynesyen İktisadın; John Maynard Keynes tarafından 1936 yılında yazılan “Para, Faiz ve İstihdamın Genel Kuramı” kitabıyla çerçevesi oluşmuştur. Genel Teori adıyla gecen, kapitalist bir ekonominin tam istihdamın altında da dengede olabileceğini kapitalizmin otomatik olarak tam istihdamı sağlamanın mümkün olamayacağını savunan bir teoridir. Teoriye göre, devlet ekonomiye müdahale etmelidir ve milli gelir dengesi, toplam talebin toplam arzı eşit olduğu seviyede gerçekleşmektedir. Keynesyen bakış açısına göre, ekonomi kendiliğinden ve hep tam istihdam düzeyinde dengede olmayıp ekonomi için aşırı istihdam, eksik istihdam ve tam istihdam dengelerinden biri söz konusu olabilir. Keynesyen yaklaşıma göre kamu harcamaları ve vergiler, toplam talebi belirledikleri için bir ekonomideki istikrarsızlığı, işsizliği ve enflasyonu önlemede faydalı araçlardır. Keynesyen iktisat, kamu harcamaları ve gelirlerin toplam talep üzerindeki etkilerini ön plana çıkardığından, iktisat politikası olarak maliye politikalarının kullanılabilmesini belirtmiştir. Keynes’in, ekonominin eksik istihdamda da dengeye gelebileceği görüşü, iktisat bilimine en önemli katkılarından biridir.

Keynezci yaklaşımdan sonra olarak ortaya çıkan ve eski klasik iktisat ile ortak yönleri olan Neo-Klasik İktisada göre: Sanayi devriminin başında yaşayan klasiklerden sonra sanayileşme ve kentleşme hız kazanmış, beraberinde pek çok toplumsal sorunu da beraberinde getirmiştir. Klasik teorinin temel taşı olan "bırakınız yapsınlar" (laissez-faire) ilkesi, ortaya çıkan toplumsal sorunlar sonucunda devletin giderek ekonomiye daha fazla müdahale etmesi sonucu zedelenmeye başlamış ve 19. yy sonunda, kapitalizme yöneltilen şiddetli eleştiriler, toplumsal düzen konusunda tarafsız kalmayı imkansız hale getirmiştir. Klasik ekolün revizyonu da denebilecek olan Neo-klasik kuram, Marxizmin gelişmesinden de etkilenerek, değer teorisini yeniden açıklamaya yönelmiştir. Klasiklerin ortaya koyduğu makroekonomik yaklaşım korunmakla birlikte, üretici ve tüketici gibi küçük karar birimlerinin davranışlarını incelemek üzere, mikro ekonomik görüş ile ilgili konuların ön plana çıktığı söylenebilir. Neo-klasikler, değeri yeni bir açıdan izah etmeye çalışırken, nesnel reel maliyet, 1870'lerden itibaren yerini, subjektif reel maliyete bırakmıştır. Yeni teori psikolojik etkenlere dayandırılarak fayda ön plana alınmış, değer belirleyicisi olarak da emek-zaman yerini subjektif zahmete bırakmıştır. Bu çerçevede Neo-klasik iktisat, marjinal değer ve bölüşüm anlayışında birleşen iktisat okullarının oluşturduğu bir bütündür. Modern Neo-klasik teorinin genel hatlarını Leon Walras'ın çizdiğini söylemek mümkündür. Walras'ın çağdaşı olan Alfred Marshall, Adam Smith geleneğini devam ettirmek üzere kısmi denge analizini kullanmış ve piyasalarda kısmi denge üzerinde durmuştur (Atik, 2009: 4).

"1950'lerdeki formalist devrim sonrası, gelişim denge iktisadının kendi içinde olmuştur. Hakim çizgi, statik genel denge kuramıdır. Bu çerçevede doğrusal denklemler, doğrusal olmayan denklemlerin doğrusallaştırılması, fonksiyonun sürekliliği, doğrusal rasyonellik, dengenin kararlılığı, optimal kontrol kuramı, denge konjonktür dalgaları yazını, eksik piyasalarda genel denge, belirsizlik altında genel denge, oyun kuramı gibi gelişmelerden söz edebiliriz" (Duygulu, 2009:12).

"İkinci dünya savaşının sona erdiği 1945 yılından 1973 petrol krizine kadar olan dönemde ABD ekonomisi, başarılı bir gelişme trendi yakalamıştır. Söz konusu dönemde ABD'de işsizlik oranları düşmüş, GSMH artmış ve enflasyonda ılımlı bir düzeye inmiştir. Ancak, 1973 petrol krizi ile birlikte ABD'de işsizlik oranları

yükselmiş, reel GSMH düşmüş ve enflasyon çift haneli rakamlara ulaşmıştır. ABD, 1970'lerin kriz ortamından çabuk çıkmış ve 1980'li yıllarda büyümeye başlamıştır. Buna karşılık 1990'lı yıllarda ABD ekonomisi, daha önceki dönemlerden çok farklı nedenlerle ortaya çıkan ve daha önceki dönemlerde rastlanmayan bir ekonomik performansa ulaşmıştır. İşte, 1990'larda ABD'nin bilgi ve iletişim teknolojilerine dayalı olarak yaşadığı söz konusu bu yüksek ekonomik performans "yeni ekonomi" olarak isimlendirilmiştir” (Savi, vd, 2008:2).

Yeni ekonomi anlayışıyla birlikte; doğa bilimlerini taklit eden ve izleyen sosyal bilimlerin bir kolu olarak iktisadın son yıllarda olan gelişmelerden, ortaya çıkarılan teori ve getirilen yeni bakış açılarından hızla nasibini alarak kendi literatürüne yeni kavramlar yerleştirdiğini söylemek mümkündür. Bunlara kendi içindeki gelişmelerin de eklenmesiyle; heterojen ajanlar, non-lineerlik, randomness (rassal olma), stokastik denge (olasılıksal denge) gibi yeni terimlerle çalışmalarını sürdürmektedir. Özellikle son saydığımız kavramlar, istatistiksel fiziğin geliştirdiği ve ekonominin de kullandığı kavramlardır. Bilim dalları arasındaki geçişkenliğin ve aralarındaki bilgi alışverişinin yeni dünya şartları dahilinde (internetin iyice yaygınlaşması, gelişen bilgi teknolojileri, verilerin saklanması, hızlı haberleşme, yeni bilgilerin daha çabuk ortaya çıkıp paylaşılabilmesi, insanların birbirleriyle kesintisiz ve sürekli bir biçimde etkileşim içinde olmaları vb.) hızla artması; artık ekonomik düşünce de değişiklikler olduğunun (“ekonofizik”, termo iktisat, kompleksite iktisadı gibi terim ve kavramsal yapıların sıkça kullanılması gibi) ve daha da olacağının göstergesidir. Yeni iktisatta ortak çerçeve “dinamik stokastik denge modeli”dir. Bu model, eski klasik iktisadın tersine çok sayıda denge ve kararsız denge gibi kavramları getirmiştir. Modelleme; eksik katılım, eksik piyasalar (asimetrik bilgi), artan getiri ve piyasa aksaklıkları (sabit maliyetler vb.) gibi konular üzerine yapılmaktadır.

Genel denge kuramı; çoklu denge, evrimci oyun kuramı, deneysel iktisat gibi kavramları içerirken, kompleksite kuramı, içerisinde karmaşık sistemleri, doğrusal olmayan dinamik sistemlerdeki koşulları ve iterasyonlarla yapılan analizleri barındırmaktadır.

“İktisattaki gelişmeler, iktisat diğer disiplinlerdeki, özellikle fen bilimlerindeki gelişmelerden bağımsız değildir. 1980 sonrası iktisat-fizik ilişkisinin tekrar güçlenmesinin “yeni” iktisadın ortaya çıkmasında özel bir yeri vardır. Yeni iktisatta sınırlı rasyonellik, non lineerlik, dengenin kararsızlığı, stokastik süreç öne çıkmıştır. Fizikteki gelişmeleri daha iyi yansıtmaktadır” (Eren, 2009: 30).

1.4. Ekonomide Kaos Teorisinin Geçmişi

Görelilik ve kuantum mekaniği kuramları, dengesizliğin termodinamiği ve deterministik kaos gibi alanlar, 20.yy.’ın ilk on yılında ortaya çıkmalarıyla fizik bilimini kökten değiştirmiş ve yapılan birçok teknolojik yenilik ve icat ile bu gelişmeler belirgin olarak iktisada yansımıştır.

Bilim alanında ortaya çıkan bu gelişmelerden sonra, kaos kavramının iktisat yazınında ilk kez G. D. Cole tarafından 1933’de kullanıldığını görüyoruz. Cole, kaosu, 1913- 1931 dönemindeki dünya bunalımını incelediği yapıtında "panik" anlamında kullanmaktadır (Baş, 2006).

Kaos teoremi, 1980’ li yıllarda yapılan çalışmalarla, ekonomi alanında kullanılmaya başlamış ve “kaos ekonomisi”, ekonomi biliminin bir dalı olarak ortaya çıkmıştır. Ekonomistlerin kaos teorisine ilgi duymaları, Brock (1986)’un, Amerika’nın 1947-1985 yılları arasındaki ilk çeyreklere ait Gayri Safi Milli Hasıla verilerini, “Grassberger-Procaccia korelasyon boyutları”nı ve Lyapunov üstellerini kullanarak yaptığı çalışma ile olmuştur. Hisse senedi piyasalarının getirileri ve döviz kurları gibi finansal değişkenlerde yapılan çalışmalar kausun gözlenmesi açısından karışık bir varlık kanıtı ortaya koysa da, Brock’tan sonraki çalışmalar genelde makroekonomik değişkenlerde kausun varlığının bulunmadığını ortaya koymuştur. Sonrasında da, R.H.Day, Stutzer, Benhabib, Shafer, Woof, Woodford, Deneekerre, Poliman ve diğerlerinin kaos ekonomisi alanında yaptıkları araştırmalarla hızla gelişmiştir. Teorinin ekonomideki yeriyle ilgili olarak yaşanan bilhassa ilgi artışı ise, 1988 ve 1991 yıllarında verilen "Amex" ödülü ile olmuştur.

Kaos kuramının matematiği anlamında düz çizgisel olmayan modellerle yapılan çalışmalar, esas olarak 1980’lerin ikinci yarısında ortaya çıkmıştır.

İstihdamdan döviz kuruna dek çok farklı konuların ele alındığı bu çalışmaların çoğu döviz kuru vb. makro iktisadi konulara yoğunlaşmıştır. Kaos kuramı, piyasa ekonomisi bağlamında krizlerin anlaşılmasında da işe yarayabildiği gibi; devletçi ekonomi bağlamında tarımsal ürünlerin hasat seyrinin anlaşılmasında da işe yarayabilmektedir (Baş, 2006).

“Kaos kuramının ekonomiye uygulanması tartışmaları sürerken, “Evolutionary Economics and Chaos Theory”, Leydesdorff ve van den Besselaar (ed.), *Nen Directions in Technology Studies*, New York: St. Martin’s Press; Creedy, John ve Vance L. Martin (1994), *Chaos and Non-Linear Models in Economics*, Aldershot: Edward Elgar), popüler yayınlar da başlamıştır. James Gleick’in 1987’de yayınlanan, kaos kuramını kamu oyuna tanıtan popüler “Chaos: Making a New Science” kitabından sonra, Ed Peters’in “Chaos and Order in the Capital Markets” kitabı da finans piyasasında analizciler ve yatırımcılar için el kitabı olarak sunulan ilk popüler iktisat kitabı olmuştur.”²

1.5. Kaos Teorisinin Ekonomiye Bakışı ve Uygulamalar

Kaos teorisine ve yeni ekonomik düşünce yapısına göre, klasik iktisatta olduğu gibi bireylerin tüm faaliyetlerini yaparken son derece ussal bekleyiş içinde ve “homoeconomicus” mantığıyla davrandıkları kabul edilmemektedir. Başka bir deyişle, içsel dengesizlikler de dışsal dengesizliklerin mevcuttaki varlığı yahut dışsal etkenlerin sonradan ortaya çıkışı gibi söz konusudur ve olasıdır.

Neo-Klasik iktisat mantığında olduğu gibi tam rekabet piyasası şartlarının da dengeyi sağladığı görüşü, kaos kuramının kabul etmediği bir görüştür. Yukarıdaki bölümlerde de belirtildiği gibi, kaosun ortaya çıkışıyla kapitalist devlet müdahalelerinin de doğal düzeni bozabileceği öngörülmektedir. İktisadi değişkenlerde var olan kayganlık yahut piyasalardaki bilgi eksikliği ve asimetri gibi nedenlerle uzun dönemli tahminler ekonomide olası değildir. Örneğin var olan kayıt dışı ekonomi gerçeği altında, piyasayla ilgili veriler hep bir ölçüde sınırlı ve eksik olacak, bu da piyasa şartlarında yaşanacak olası bir değişikliğin önceden tespit

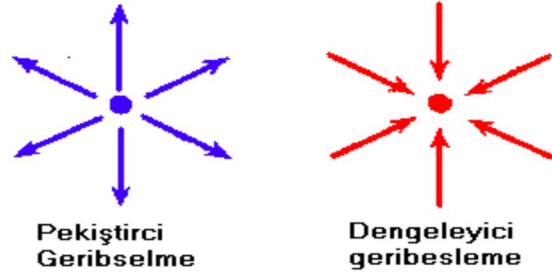
² [http://www.bilgininadresi.net/Madde/15157/Kaos-Kuramı-Nisan 2011](http://www.bilgininadresi.net/Madde/15157/Kaos-Kuramı-Nisan%202011) (E.T. 30/06/2012)

edilemeyeceğini ve buna bağlı olarak piyasanın vereceği tepkilerin beklenenden farklı olabileceği olgusunu beraberinde getirecektir. Bunlarla beraber, her ne kadar ekonomik doğrusal modeller kurmakta güçlük yaşansa veya kurulan bir doğrusal model yapısal nitelik değişimlerini tespit etmede yetersiz kalsa da (menkul değerler piyasası, döviz değişim oranları, tarım fiyatları vb. gibi), depresyon veya resesyon gibi ekonomik döngülerin yaşandığı zamanlarda kaosun en azından karmaşık non-linear sistemler için olasılık hesaplarını sınırlandırması ve değişkenlerin bulunduğu aralığı saptayabilmesi gibi özelliklerinden dolayı kuramdan faydalanılmaktadır. Bireylerin davranış analizleri, “kompleks modeller” ve “kapalı modeller” olarak adlandırılan modellere bağlı olup araştırmacıların amacı da bireylerin asimetrik olan piyasa davranışlarını anlamaktır. Örneğin, sosyal davranışlara bakarak bir piyasa organizasyonunu ele alırsak, genel denge teorisi bağlamında, piyasa oyuncularının piyasa hakkında eksiksiz bilgi sahibi olduğunu düşünülmektedir. Fakat gerçekte piyasadaki oyuncuların piyasa hakkındaki bilgisi eksiktir. Var olan bilgileri de, geçmiş deneyimlerine göre oluşturdukları ve ardından buna göre karar aldıkları bir bilgidir. Dolayısıyla böylesi bir durumda tam bir bilgi düzenlemesinin tamamlanmamış olduğu görülmektedir (Kılıç, 2010: 71-72).

“Yasayan sistemler” olarak da adlandırılan çoğu kaotik sistem için kavram ve davranışları tek bir doğrusal modelle açıklamak oldukça zordur. Dolayısıyla determinist analizlerin yerini stokastizm almaktadır. Sistemin özellikleri kaotik unsurlar barındırdığı zaman oluşacak davranış kalıpları düzensiz, fakat sınırlıdır. İktisadi bir değişkende incelenecek bir zaman serisi dönemsel olmayabilir yahut başka bir dönemde gözlemlendiğinde tekrar aynı noktaya gelmeyebilir. Eğer sistem normal seyrindeyse, düzeni, sürekli genişleme ya da sürekli büzülme şeklinde olacaktır. İktisatta bu unsurlar “çekiciler” olarak adlandırılır. Çekiciler sistemi belli bir bölgede tutarak bu bölge içinde sınırsız sayıda davranış özelliği göstermesini sağlarlar (Kılıç, 2010: 71-72).

Kaotik yapıların içinde bulunduğu doğrusal olmayan sistemlerde, sistemin tüm bileşenleri birbirleriyle etkileşim halindedir ve birbirleri üzerinde pekiştirici, zayıflatıcı, susturucu ya da geciktirici birtakım müdahalelerde bulunurlar. Bu müdahaleler de, çoğunlukla geri besleme çevrimleri aracılığıyla gerçekleşir.

Şekil 8: Geri Besleme Çeşitleri



Kaynak: <http://mustafacemal.tripod.com/Articles/KAOS/Kaos2.htm> (E.T 11/12/2011)

Pekleştirici ve dengeleyici geri besleme olarak iki türe ayrılan “geri besleme”nin ekonomi ile bağlantısının görüleceği bir örnek aşağıda verilmektedir:

“Geleneksel ekonomi, fiyatların hep arz ve talebin eşitlendiği noktada kararlı hale geleceği ileri sürer. Buna göre, bir metanın ilk arz edildiğindeki birim başına getirisi, arz talep eşitliği kurulana dek sürekli azalır. Arz talep eşitliğinde oluşan fiyattan her sapma, buna zıt, denk bir tepkiyle karşılanır. Bu dengeleyici geri besleme döngüsüdür. Aynı üretim koşullarında, bir metanın fiyatı yükselirse, o metaya olan talep düşer ve yeni üretim teknikleri araştırılır, fiyat düşerse talep artar ve eski teknolojiler atılır. Veya talep düşer satışlar azalırsa firma üretimi yavaşlatmakla, eski teknolojileri atmakla fiyatı yukarı çekerler, tersine talep yükselir satışlar artarsa firmalar üretimi arttırmakla, yeni teknolojiler kullanmakla fiyatı düşürürler. Böylece sonunda denge noktasında bir fiyat oluşur. Eğer bu fiyat belli bir kar oranını sağlayamıyorsa, o zaman sermaye başka bir üretim alanına yönelir. Geleneksel teoriye göre, arz ve talebin dengelendiği noktada oluşan bu fiyat, kaynakların en iyi kullanıldığı ve tahsis edildiği düzeye tekabül eder. Aynı işlevi gören iki metadan hangisinin pazar payını yükselteceği, kalite farklılıklarına bağlıdır ve kazanan her yerde ve her zaman en iyi olandır. Eğer yetenekliyseniz, çalışkansanız ve eğitilmişseniz, önünüzde hemen hemen hiçbir engel yoktur. Geleneksel ekonomi sadece mükemmelleri ve bu mükemmeller arasındaki rekabeti tanır. Sizin gibiler veya size yakın kimseler hep bulunacağından, asla tek başına tam bir hakimiyet kuramazsınız. Bu da, geleneksel ekonomiye göre, piyasa ilişkileri özgürlük ve demokrasi demektir. İdeal bir dengeleyici geri besleme, değişmeyi mutlak

engelleyeceği için zamanı durdurur. Bu yüzden olup bitenin hep süreceğini düşünmeye eğilimliyiz. Ama her durgunluk, kararlılık, istikrar veya düzen görece öyledir. Dengeleyici geri beslemenin bulunmadığı yerde istikrar da kesinlikle yoktur. Belirlenmişlik bulunmadığı için seçim de yoktur. Ama ancak kaos varsa dengeleyici geri besleme vardır ve kaos onun içinden çıkar” (Palaoğlu, 2009).

“Deterministik sistemler davranışları ve sonraki verileri tahmin edebileceğimiz varsayımına dayandırırken stokastik sistemler ise sonraki verilerin rassal olarak dağıldığı görüşüne sahiptir. Bu yüzden tahmin edilebilmeleri çok düşük bir ihtimaldir. Hisse senedi piyasaları ve döviz piyasaları davranışları, dış ticaret problemleri, bunların ekonomileri, hiperenflasyon ve bankalar doğrusal olmayan denklemlerin çalışılmaya başlandığı alanları oluşturmaktadır. Kaotik davranışların ekonomi ve finansal ekonomi ile ilişkisini oluşturan bazı geliştirilmiş modeller vardır. Bu modelleri sırasıyla:

i- Lojistik denklemi,

ii- Tek boyutlu kesikli haritalar,

iii- Yüksek dereceli kesikli haritalar,

iv- Sürekli Zaman Modelleri şeklinde sıralayabiliriz” (Tosun, 2006: 54).

“1970’li ve 1980’li yıllarda bilgisayarla ekonomik durum tahmini yapma, global hava durumu yapma ile benzerlikler göstermiştir. Modeller, başlangıç durumundaki şartların ölçümünü gelecekteki trendlerin simulasyonuna dönüştürmek amacıyla düzenlenmiş unsurlar taşıyan karmaşık denklemlerle iç içe karışmıştır. Beklenti, şimdilik önlenmesi imkansız sadeleştirme varsayımlarının sonuçları çarpıtmasıdır. Ekonomik kalkınma ya da işsizlik ile ilgili tahminler, iki ya da üç ondalık kesirlik bir hassaslıkla ifade edilmiştir” (Kesici, 2006: 191).

Günümüzde birçok makro ekonomist, bu sebeplerden klasik sistemdeki gibi deterministik anlayışın öngörüldüğü ve kesin bilgilere ulaşmayı amaçlayan analizler yerine, piyasa tahminleriyle ilgili analiz yaparken kaos teorisini ve kompleks dinamik sistem analizlerini kullanmaktadırlar (Guegan, 2009: 4).

“Ekonomide kaos, ekonominin kompleks doğası ve lineer olarak açıklanamayan olgular dolayısıyla mevcuttur. Ekonomideki kaosu özellikle, küreselleşmeyle ortaya çıkan yeni olgular ve sorunlarla arttığı söylenebilir. Öyle ki dünyada bir zincir halinde ardı ardına yaşanan yıkıcı ekonomik krizler (Arjantin, Brezilya, Kore, Türkiye krizleri) bu durumun önemli bir göstergesidir. 19. yüzyılda Avrupa merkezli olan gezegen, 20. yüzyılda ABD merkez kumandalı çok merkezli bir gezegen oldu ve en nihayetinde küreselleşmeyle birlikte oluşan kaosu önlemek amacıyla küresel otoriteler (Dünya Bankası ve Dünya Ticaret Örgütü) oluşturuldu. Bu kurumlar da esnek ve adaptasyona uygun ve beklenilmeyen durumlara müdahale edebilecek yapılar oluşturdular” (Türkey ve vd., 2006: 2).

Kaotik bir sistemin uzun dönemde alacağı pozisyonu tam ve kesin olarak tahmin edemeyecek olsak da, kaotik sistemler mükerrer şekillerin izini sürerek bizlere kullanışlı bilgiler sağlarlar. Ekonomik durağanlığın derinliğini veya süresini tam olarak öngöremesek bile, durgunluklar veya piyasadaki aşırı canlılıklar sayesinde ekonomide dalgalanmalar yaşandığını söyleyebiliriz. Diğer özelliklerle birlikte sistemin farklı fazlarını ilişkilendirebilirsek, şekilleri gözlemlemek bilhassa yararlı olabilir; örneğin ekonomik dalgalanmalar ile talep, faiz oranları, kredi bulunabilirliği, satıcı tedarik süreleri ve emek piyasasının darlığı gibi diğer değişkenler arasında güçlü bir ilişki bulunmaktadır.

Kaotik sistemlerin öngörülemezliği ve kararsızlığı mevcut olsa da, bunların yanı sıra kaotik sistemlerde şaşırtıcı bir düzen de bulunmaktadır. Kaotik sistemler için, uzun dönemli tahmin yapmak hemen hemen imkansızdır ve dramatik değişiklikler beklenmedik bir biçimde gerçekleşebilir; bunun bir sonucu olarak ‘esneklik’ ve ‘uyarlanabilirlik’ organizasyonların hayatta kalması için hayati önem taşımaktadır. Bununla beraber, kısa dönemli tahminler yapmak mümkündür, çünkü bir deterministik sistemde ‘t’ zamanına ait koşullar ve veriler bilindiği takdirde ‘t+1’ zamanının koşulları hesaplanabilir. Başlangıç koşulları uygun ve tam olarak belirtilen kompleks bir sisteme ait dikkatlice hazırlanmış bir simulasyon modeli, çeşitli zaman periyotları için yararlı öngörüler sağlayabilir. Eğer firmalardaki stratejik kararların aylık veya yıllık bir döngüde alındığını düşünürsek, endüstriye ait

simulasyon modelleri birkaç aylık ya da belki birkaç yıllık zaman dilimleri için faydalı tahminler ortaya koyabilecektir (Levy 2007: 171).

“Günümüzde deterministik ve probabilistik yaklaşımlar yerlerini deterministik kaotik yaklaşımlara bırakmaktadır. Finans alanında yıllarca konuşulan etkin piyasalar hipotezi (efficient market hypothesis) ve beta gibi kavramlar yerlerini kaotik finansal piyasalara bırakmaktadır. Ayrıca son yıllarda büyük ümit bağlanan rassal yürüyüş kuramı da (random walk theory) terkedilmeye başlamıştır. Çünkü fiyat hareketlerinin rassal yürüyüşlerden daha karmaşık bir yapıya sahip oldukları anlaşılmıştır. Bu nedenle finansal piyasalarda kaotik modelleme özellikle son yıllarda büyük bir önem kazanmaya başlamıştır” (Koçak, 1998: 2).

Finansal piyasa uygulamalarında, kaos genellikle “Etkili Piyasa Hipotezi”ne karşıt olarak gösterilir. Kaos Teorisi finansal piyasaları analiz etmede bir çok teorik avantaj sağlamaktadır. Kaotik davranış rasgele gibi gözükür; fakat aslında görece olarak düşük dereceli serbestliği olan nonlinear deterministik sistemler tarafından yaratılan kararsız/değişken bir harekettir. Bundan dolayı, nonlinearliğe dayalı karlı işlem kuralları en nihayetinde sadece kısa dönemde var olabilir (Topçuoğlu, 2006: 19).

Yapılan çeşitli analiz ve araştırmalarda finansal piyasalarda kaotik özelliklerin ve fraktal yapının görüldüğüne dair edinilen bulgulara da dayanarak; Peters, “Fraktal Pazar Hipotezi” kavramını geliştirmiştir. Fraktal özelliklerin finansal piyasalarda görüldüğü varsayımından yola çıkmaktadır (Tosun, 2006: 107).

Örneğin, hisse senedi fiyatlarındaki 1 yıllık veya gün içerisindeki dakika dakika değişiklikleri inceleyen biri hisse senedi fiyatlarında dikkat çekici bir ölçüde benzer şekiller gözlendiğini görebilir. Kaosun başlangıç noktasına hassas bağlılık yani kelebek etkisi özelliğinin getirmiş olduğu ve bu etkinin zincirleme şekilde ilerleyen derin sonuçlarını gösteren bir örneği şu şekilde verilmektedir:

Kelebek etkisine verilebilecek bir diğer örnek de 1861-1865 yılları arasında süren Amerikan İç Savaşı’dır. Amerika’nın güney eyaletleri dış işlerde birbirine bağımlı ama iç işlerinde bağımsız olmak yani konfederasyon isterken, kuzey

eyaletleri birbirine çok daha katı bir şekilde bağlı olmak isterler, yani federasyon isterler. Ayrıca kuzeyde modern kapitalizmin kuralları gereğince, emek gücüne harcadığı emek karşılığı ücret yani yevmiye ya da maaş ödenirken, güneyde ise köle iş gücü vardır. Kuzey eyaletleri Amerika'nın güney eyaletlerindeki köle iş gücünün tasfiye olmasını isterler, çünkü böylece kuzeye gelecek olan fazla iş gücü yüzünde işçilik ücretleri düşecektir. Bundan dolayı Amerika'nın güney eyaletlerinin limanlarını ablukaya alırlar. Amerika'nın güney eyaletleri ise İngiltere ve Rusya'ya pamuk satamaz ve 19.yy.ın en önemli sanayilerinden birisi tekstildir. Bunun üzerine Rusya ve İngiltere pamuk yetiştirebileceği alanlar araştırmaya baslar.1860'lardan 1880'lere kadar Rusya tüm Orta Asya'yı işgal eder, çünkü burası pamuk üretimi için çok elverişlidir. İngiltere ise Hindistan'ın Doğu kısmını işgal eder yine pamuk üretimi için. Görüldüğü gibi, Amerika'da çıkan bir iç savaş neticesinde Orta Asya'yı Rusya işgal ederken Doğu Hindistan'ı da İngiltere işgal etmiştir. İşte "kelebek etkisi" ya da "kaos teorisi" buna denir³.

"Kaotik finansal piyasalar" üzerinden, ekonomik dalgalanma sonucu olabilecek bir durum örneğini de aşağıdaki gibi aktarmak mümkündür: "Varsayalım ki piyasalar dengededir ve her bir hissenin fiyatı şirketin gerçek değerini yansıtıyor olsun. Yani piyasalar etkindir varsayımı yapılabilir. Bu arada borsayı bir kaptaki su ve yatırımcıları da birer ısı hücresi gibi düşünerek borsaya ısı verilsin. Varsayalım ki Asya'da finansal olaylar ve kötü haberler gelmeye başladı. İlk basta bu tur bir haber her bir molekülde (yatırımcı) farklı algılanarak yorumlanacak ve her bir yatırımcı ne yapacağı konusunda tereddüt yasayacaktır. Yani satsa mı iyi olacaktır yoksa bu geçici bir etki midir? diye düşünecek ve kararsız kalacaktır. Borsada denge hala hakimdir. Isı gelmeye devam ederse, yani yeni kötü haberlerin gelmesiyle düşüşler başlayacaktır. İşte bu durumu kritik ısı düzeyine benzetebiliriz. Düşüşün sertleşmesiyle birlikte borsadaki her molekül (yatırımcı) sanki birbiriyle anlaşmış gibi satışa geçecektir. İşte bu aşamada düzensiz ve kaotik durumdan düzenli duruma geçiş olmuş ve ayı piyasası başlamıştır (ayı piyasası: gelecek hakkındaki beklentilerin düşük olduğu ve yatırımcıların ellerindeki hisseleri satmaya başladığı piyasalar).Gelecek her yeni kötü haber ısıyı artıracak ve daha önce satmamayı

³ http://tr.wikipedia.org/wiki/Kaos_kurami (E.T. 23/04/2011)

düşünenler bile satışa geçecektir. İyi haberler gelse bile sürüyü etkileyecek bir gücü olmayacaktır” (Kendirli: 2006: 175).

Kaosun ekonomideki varlığını araştıran çalışmalar; modellerin incelendiği veya deneysel verilerin incelendiği çalışmalar olarak iki türdedir. İlk grupta tamamen kaosu varlığını işaret eden çalışmalar, ikinci grupta ise daha ziyade zaman serileri ile ilgili ve bazılarında kaotik özelliği gösteren, bazılarında ise göstermeyen çalışmalar vardır.

1.5.1. Kaos Teorisinin Ekonomi İle İlişkisiyle İlgili Analizler

1.5.1.1. Zaman Serileri

Sistemde zaman içinde söz konusu olan parametre değişimlerini gösteren ve zamanla sistemin nasıl bir davranış ortaya koyduğunu açıklayan verilere zaman serileri adı verilmektedir.

“Zaman serileri analizi, 1970’lerin ikinci yarısından itibaren gelişmeye başlayan ve bugün ekonomistlerin alet çantası içinde belki de en önemli yeri kaplayan bir istatistiksel ve ekonometrik teknik olmasıyla tanınmaktadır. Zaman içerisinde belli bir sıra ile gözlemlenen değerleri inceleyen bu teknik, bol ve kaliteli veri gerektirmesi zorluğuna karşın, teorik ekonomistlerin kafalarında çoğu zaman oldukça yaratıcı bir biçimde oluşturdukları modelleri ampirik olarak sınamak için çok etkin bir yöntemdir. Kaos çözümlenmeleri için bol ve kaliteli veri gereği, veri sorunu olan sosyal bilimlerde yapılacak uygulamaları güçleştiriyordu. Belki bu nedenle sosyal bilimlerin konuya olan ilgisi, 80’li yılların ortalarından sonra ekonomi ve finansal piyasalar çerçevesinde yapılan uygulamalarla başladı” Gürsakal N ve , Gürsakal G, 2004: 236).

“Son yıllarda hızla gelişen zaman serileri analizi daha ziyade geleceği öngörmeye yönelik olarak kullanılmaktadır. Bu teknikler yardımı ile serilerin tahmin dönemi dışında, geleceğe yönelik tavırlarının belirlenmesine çalışılır. Ancak güvenilir bir öngörü yapmak için, serinin sahip olduğu özellikler ile geçmişine ilişkin bilgilerin de güvenilir olması gerekir. Bir zaman serisi, bir değişkenin zaman içindeki hareketini gözlemler. Ele alınan serilerin frekansı da farklı olabilir. Model tahmini

birtakım amaçlar için yapılır. Bu amaçlar, yapısal analiz, geleceği tahmin etme (öngörü) dir. Yapısal analiz, iktisadi teorilerin test edilmesi, öngörü ise, tahmin edilen modele dayanarak, bağımlı değişkenin ileride alacağı değerlerin belirlenmesidir” (Bozkurt, 2007: 7).

1.5.1.2. Teknolojik Kilitlenme ve Patika Bağımlılığı

“Özellikle yenilik iktisadı ve firma teorisi gibi alanlarda neoklasik iktisada alternatif oluşturan Evrimci iktisadın temel özellikleri şöyle sıralanmaktadır:

- i- Patika bağımlılığı,
- ii- Kendi kendini organize edebilme yeteneği,
- iii- Çoklu denge,
- iv- Kaotik davranış

Patika bağımlılığı, geleneksel denge fikrinde önemli yeri olan sistematik güç ve mekanizmaların karşısında yer alır. Rastlantısal, küçük tarihsel olaylar sonraki gelişmelerin yönünü belirleyebilir. Tarihselliğe vurgu yapan patika bağımlılığına göre küçük tarihsel olaylar, etkin olmayan dengeye giden yolun tetikleyicisi olabilir. Oysa yerleşik/egemen iktisada göre ekonomik gelişim fikri, tesadüfi tarihsel olaylar tarafından etkilenemez. Daha acık biçimde ifade edecek olursak, patika bağımlılığı ajanların karar alma süreçlerinde geçmiş deneyimlerinden etkilenmelerini ve mevcut fiziki koşullara ek olarak rastlantıların da önem kazanmalarını simgeler” (Gökten, 2009: 31).

Patika bağımlılığı, tarihsel süreç içerisinde yapılan bir hatanın daha sonraları yeni başlangıç koşulları ortaya çıkarmasıyla ilgili bir kavramdır. Bugün ekonomik bireylerin aldıkları optimum kararlar, ileride bakıldığında optimum kararlar olarak görülmeyebilir. Patika bağımlılığına göre, bireylerin her bir davranışı, sistemin gelişimini etkilemekte ve kilitlenmeye göre de, bireyler ya da bir toplum bir kez bir stratejiye bağlandıktan sonra ondan ayrılabilmesi için engellerle karşılaşacaktır.

Brian Arthur ismindeki bir iktisatçı, ekonomideki azalan verimler kanunu ile ilgilenmiş ve sistemde bunun tersine örnekler olduğunu göstermeye çalışmıştır. Böylelikle patika bağımlılığı (path dependency) ve teknolojik kilitleme (mode locking) gibi kavramlar geliştirilmiştir. “Brian Arthur'a göre, ekonomiler ve toplumlar bir kez teknolojik olarak bir patikaya girdiklerinde, o teknolojiye kilitlendiklerinde, bu teknoloji verimsiz olsa bile kolay kolay yön değiştiremiyor ve o patikadan çıkamıyorlardı (Gürsaka, 2007: 100).

Teknolojik kilitleme ve patika bağımlılığı teorileri, ekonomik anlamda aşağıdaki örnekleri sunmaktadır: “Otomotiv endüstrisi daha emekleme çağındayken, benzin en az gelecek vaad eden enerji kaynağı olarak görülüyordu. Buhar çok daha iyi ve güvenilir bir kaynaktı. Benzin pahalıydı, patlayıcıydı, gürültülüydü, yakıt verimliliği azdı. Olay başka türlü gelişse, teknolojik kilitleme benzin yönünde olmasa, belki bugün buharlı motorları otomobillerde kullanıyor ve daha az hava kirlenmesine, daha ucuz bir yakıtı sahip olmuş olacaktık.

II. BÖLÜM

2008 EKONOMİK KRİZİ

2.1. Kriz Kavramı

Sosyal bilimlerde kriz sözcüğü, buhran ve bunalım gibi kavramlarla aynı anlamda da kullanılmakta olup; genel manada düzgün olmayan, reform gerektiren istikrarsız bir durumu ifade etmektedir. Türk Dil Kurumu'nun elektronik sözlüğünde kriz kelimesi, bir şeyin çok kıt bulunması durumu, çöküntü şeklinde tanımlanmaktadır⁴. Kriz beklenmedik bir sosyal, ekonomik ve psikolojik gelişme karşısında normal işleyişin bozulması, çözüm yollarının yetersiz kalması durumudur (Delice, 2003: 58).

Herhangi bir durumu kriz olarak adlandırabilmek için krizin temel unsurları ya da özelliklerinin bilinmesinde yarar vardır. Kriz, beklenmedik biçimde ortaya çıkan 'ciddi bir sorun' olarak düşünülmelidir. Kriz genel anlamda düzgün olmayan, reform gerektiren istikrarsız bir durumdur (Vergiliel, 2001: 3).

Ortaya çıkan bir değişimin kriz olarak nitelendirilebilmesi için aşağıdaki özelliklere sahip olması gerekmektedir (Asanakutlu, Savran, 2003: 143).

i- Rutin gelişmeler ve sorunlar kriz değildir.

ii- Krizin en önemli özelliği önceden tahmin edilemeyen ya da bilinmeyen bir anda ortaya çıkmasıdır.

iii- Kişiler ve organizasyonlar için hem bir tehlike ve tehdit oluşturması, hem de yeni fırsatlar yaratmasıdır. Bu anlamda kriz, genellikle düşünüldüğü gibi tamamen 'negatif' özellikte bir kavram değildir.

Krizler, kısa ya da uzun süreli olabilirler. Krizlerin organizasyonlar üzerindeki etkisinin kısa ya da uzun sürmesi, organizasyonun krize karşı koyabilecek tedbirleri zamanında alıp almamasına ve bunları uygulamasına bağlıdır. Nihayet, krizlerin bir diğer özelliği bir bulaşıcı hastalık gibi sirayet etkisi göstermesidir. Herhangi bir

⁴ <http://tdkterim.gov.tr/bts/> (ET: 08.04.2012)

organizasyonda ortaya çıkan bir kriz diğer sektörleri de etkisi altına alabilmekte ya da bir organizasyonda yaşanan kriz, bu organizasyonla ilişki içerisinde olan diğer organizasyonlara da sirayet edebilmektedir (Aktan ve Şen, 2002: 1).

Kriz ile karşılaşılan durumlarda, krizden çıkmak için doğru ve hızlı kararlar almak gerekir. Ancak krizi nedenleri hakkında yeterli bilgi olmadığı için hemen kavranamaz. Gerçekleşen ya da gerçekleşmesi muhtemel olaylar belirsizliği artırır ve bu belirsizlik acil müdahaleler yapma ihtiyacı doğurur. Bazen alınan kararlar ile kriz daha da derinleşebilir ya da yayılabilir.

2.1.1. Krizin Oluşum Süreçleri

Kriz aniden ortaya çıksa da önemli olan krizin sinyallerini almaktır. Eğer krizin sinyalleri görmezden gelinirse, gerekli müdahale de bulunulmazsa kriz daha da derinleşir. Krizin türü ne olursa olsun yöneticilerin bu durumu önceden sezmeleri gerekmektedir.

Kriz oluşurken şu aşamalardan geçer (Tağraf ve Arslan, 2003: 151).

i- **Körlük;** bu aşamada yöneticiler iç ve dış çevrede meydana gelen ve organizasyonu tehdit eden sinyalleri alabilir, ancak bu değişim ve gelişmeleri teşhis etme ve tanımlamada yetersiz kalırlar. Kriz öncesi dönemde var olan iyi sonuçlar, organizasyonları bünyelerinde barındırdıkları her türlü israf ve yetersizliklere karşı daha duyarsız ve toleranslı olmaya sevk etmiştir. Sonuçlar iyi olduğu sürece ayrıntılar önem taşımamış ve var olan olumsuzluklar dikkatleri yeterince çekmemiştir. Yöneticiler ve ilgili kişiler oluşmaya başlayan krizi algılayamaz. Oysaki kriz öncesi dönemde, yöneticiler ve ilgili kişilerin olumsuz senaryoları da dikkate alması gerekmektedir.

ii- **Atalet,** çevresel değişim ve gelişmelerin sisteme yapacağı etkileri ve sonuçlarını değerlendirmeyen ilgililer krize karşı gerekli tedbirleri alamamaktadır. Bunun çeşitli sebepleri vardır. Ancak özellikle mevcut durumun geçici olduğu ve standart önlemlerle zamanla düzelebileceği düşünülür. Kriz durumunun şiddeti arttıkça etki belirginleşmeye ve işletmede işler ters gitmeye başlar. Kriz çok şiddetli

olmasa da ciddiye alınması gerekir. Krize karşı tedbirlerini almayan yöneticiler ve ilgili birimler, organizasyonu içinden çıkılması zor bir duruma düşürebilir.

iii- *Yanlış karar ve faaliyetler*, bu safhada çevredeki değişiklikler ve iç problemlerin yorumlanmasındaki belirsizlikler, ilgili kişi ve kurumların gerekli müdahalelerin yapılması konusunda ortak bir görüşün oluşumunu engeller. Kişisel sezgiler ve yorumlar ön plana çıkar. Bu yaklaşım ise organizasyonun krize karşı alacağı kararlarda belirsizliğe yol açar, uygun kararlar alınamaz, eyleme geçilemez.

2.2. Ekonomik Kriz ve Nedenleri

Ekonomik kriz, ekonomide aniden ve beklenmedik bir şekilde ortaya çıkan olayların makro açıdan ülke ekonomisini, mikro açıdan ise firmaları ciddi anlamda sarsacak sonuçlar ortaya çıkarmasıdır. Kriz her şeyden önce ekonomide normal olmayan bir durumdur. Piyasa mekanizması içerisinde piyasaların işlememesi, kilitlenmesi ya da aşırı duyarlı hale gelerek büyük boyutlu dalgalanmalara neden olmasıdır (Eroğlu, 2002: 97).

Ülke ekonomileri ulusal veya uluslar arası sebeplerden dolayı krizle karşı karşıya kalmaktadır. Ekonomik krizler çok değişik şekillerde ortaya çıkabilir. Üretimde hızlı bir daralma, fiyatlar genel seviyesinde ani düşme, iflaslar, işsizlik oranında ani artış, ücretlerde gerileme, borsada çöküş, spekülasyon hareketleri, ülkenin finansal sistemindeki sorunlar, ülke içi siyasi istikrarsızlık, kamu maliyesinin bozulması, döviz kuru politikaları, makro ekonomik istikrarsızlıklar, dış ticaret açıkları gösterilebilir (Kama, 2009: 14).

Ekonomik kriz, aynı zamanda ekonomide genel dengenin bozulması ile ilgilidir. Toplam arz ve toplam talep dengesizliği genellikle talep eksikliği şeklinde olmaktadır. Ekonomik kriz döneminde, bir ekonomide toplam talebin uyardığı üretim düzeyinin, o ekonominin üretim kapasitesinin tam olarak kullanımını sağlayamadığı durumda, milli gelir eksik istihdam düzeyinde gerçekleşecek, istihdam azalacak, faktör ve mal fiyatlarında genel bir düşme eğilimi gözlenecektir. Ekonomik kriz kavramı konjonktürel dalgalanmalarda gerileme ve daralma dönemleri içerisinde üretimin daralması olarak nitelendirilmektedir (Eroğlu, 2002: 94).

Krizlerin nedenleri iktisat tarihinde hep tartışma konusu olmuş ve çeşitli görüşler ortaya atılmıştır.

Keynes; kapitalist piyasa sisteminde krizin içsel olduğunu, sistemin, kendi haline bırakıldığında, sık sık büyük miktarlarda, işsizlik şeklinde krizleri doğuracağını ileri sürmüştür. Hayek' e göre ise krizler, toplumun tasarruf planları ile ekonominin sanayi yapısı arasındaki uyumsuzluktan doğmaktadır (Kızıltan vd. 2005: 83-84). Mishkin' e göre krizlerin nedeni; faiz oranlarında düşme, belirsizlikte artış, bilançoların menkul kıymet piyasalarına etkisi, bankacılık sektöründeki sorunlar, kamu maliyesindeki dengesizliklerdir. Karl Marx krizlerin ortaya çıkışını üç nedene bağlamakta, kapitalist ekonomilerde krizlerin kaçınılmaz olduğunu belirtmektedir. Bunlar; Karda (Kar Oranlarında) düşme eğilimi, düşük tüketim ve aşırı üretimdir (Özsoylu, 2010: 14-15).

Ekonomik krizlerin nedeni, her zaman '*ekonomik nedenler*' olmayabilir. Ekonomik krizler, ülke düzeyinde ortaya çıkan bir doğal afetler sonucu olabileceği gibi, hükümet bunalımları, askeri darbeler vb. gibi siyasi nedenlerle de çıkabilir.

Yine, dünyada yaşanan hızlı ekonomik değişimler, daima krizlerin ortaya çıkmasına elverişli bir ortam yaratmaktadır. Özellikle aşağıda verilen ekonomik değişimler hem tehlike hem de fırsat anlamında krizlere davetiye çıkarmaktadır (Aktan ve Şen, 2002: 6).

- i- Globalleşme,
- ii- Uluslararası ve bölgesel entegrasyonların önem kazanması,
- iii- Dış ticarete serbestleşme,
- iv- Yeni oluşan büyük pazarlar,
- v- Sosyalizmin çöküşü ve piyasa ekonomisine geçiş sürecine giren ülkelerdeki pazar potansiyeli.

1990' lı yıllardan itibaren kapitalizmin küreselleşmesi ve finansal piyasaların entegrasyonu sonucunda, finansal piyasalarda yaşanan belirsizlikler ve

istikrarsızlıklar reel sektörü de olumsuz etkileyerek krizleri tetiklemektedir. Finansal piyasalarda yaşanan krizlerin nedenlerini dört grupta toplamak mümkündür. Bunlar; (Ballı vd, 2011: 8)

- i- Sermayenin reel üretimde değerlendirilen bölümünün azalması,
- ii- Uluslararası sermaye hareketleri,
- iii- Yanlış ekonomi politikaları ve bunun sonucu olarak yapısal bozulma,
- iv- Bankacılık sisteminin sorunlu olmasıdır.

1990' lardan itibaren yaşanan ekonomik krizlerde de, finansal serbestleşmenin önemli etkisi bulunduğunu savunan bazı görüşlere göre, finansal serbestliğin getirdiği olumsuz sonuçların temelinde şu hususlar yer almaktadır; (Karabıçak, 2010: 260-261)

(i) Serbestleşme ile birlikte finansal sistemin düzgün işleyebilmesi için, yeni finansal kurum ve araçlara ihtiyaç artmıştır. Bunların oluşması zaman almakta ve finansal akışı izlemeyi güçleştirmektedir.

(ii) Son yıllarda, ihtiyat fonları gibi esas amacı para üzerinden spekülatif işlemlerle para kazanmak olan şirketler çoğalmış, uygulamada fon piyasası, spekülatif batalara dönüşmüş ve olup biteni izlemek zorlaşmıştır.

(iii) Spekülatörlerin devreye girmesi, piyasada yüksek karlılığa ilişkin beklentileri artırmış, iç piyasadaki reel faizlerin yabancı piyasalara göre daha yüksek tutulmasıyla birlikte bu beklentiler tırmanmıştır ve bu durumu yerli ve yabancı sermaye de destekleyince, rasyonel olması beklenen davranışlar yerini sürü psikolojisine terk etmiştir. Ortaya çıkan bu aynı yönlü davranışlar muhtemel krizlerin tetikleyicisi olabilmektedir.

Kunt ve Detragiache tarafından 1980-1995 yılları arasında 53 ülkeyi kullanarak yapılan bir araştırmada, bankacılık ve ekonomik krizlerin, finansal sektörlerini tamamen serbestleştirmiş ülkelerde yaşandığını ortaya çıkarmıştır. Çalışmadan çıkan en önemli sonuç ise, finansal serbestiyi uygulayan ülkelerde, özellikle yürürlükteki

kanunların tam anlamıyla uygulanmadığı, denetim ve regülasyonların zayıf olduğu ve yolsuzluğun toplum nezdinde kanıksanmış olması, finansal serbestinin, yani, sıcak paranın, krizi doğuran en önemli sebep olduğudur (Soral, 2009: 100).

2.2.1. Ekonomik Kriz Türleri

Finansal liberalizasyon/entegrasyon sürecinde uluslararası fonlar küresel düzeyde daha yüksek getiri elde edebilecekleri ülkelere rahatça girip çıkabildiklerinden uluslararası sermaye hareketlerinin hacminde önemli artışlar meydana gelmiştir. Ülkeler arasındaki finansal entegrasyonun yüksek düzeylere ulaştığı 1990'lı yıllarla birlikte ivme kazanan ve ekonomi ve finans literatüründe önemli bir yer edinen "finansal kriz" olgusu kavramsal düzlemde incelenmektedir. Bundan dolayı öncelikle finansal kriz sürecinin başlangıcındaki belirtilerin görülmesi gerekmektedir. Bu belirtiler aşağıdaki başlıklar altında toplanmaktadır (Kama, 2009: 24).

- i- Faiz oranlarındaki artış,
- ii- Belirsizliklerdeki artış,
- iii- Menkul kıymetler borsasının çöküşü ve Bankacılık sektöründeki sorunlardır.

Ayrıca, para ikamesinin artması ve beklenen enflasyon oranındaki artışlar da finansal istikrarsızlığın yayılmasına etki etmektedir. Finansal krizlerin ortak özellikleri olmakla birlikte, hepsinin kendine has bazı ayırt edici özellikleri bulunmaktadır. Ortak nokta ise hepsinin önemli maliyetler yaratmalarıdır. Bu maliyetlerin en önemlileri, çıktı kayışları ve kırılğan finansal sektörü yeniden inşa etmek için harcanan önemli finansal kayıplardır. 1990'lı yıllarda oluşan krizlerin en önemli ayırt edici özelliği bu krizlerin oluştuğu bölge başta olmak üzere dünya üzerinde yarattıkları global etkilerin artmış olmasıdır. Genel kabul gören yaklaşıma göre özellikle yükselen piyasalarda yaygın olarak görülen finansal krizler ana hatlarıyla (Turgut, 2007: 36);

i- Para Krizleri,

ii- Bankacılık Krizleri,

iii- Dış Borç Krizleri

iv- Sistemik finansal krizler

olmak üzere dört grupta toplanmaktadır. Bu krizler genellikle birbirini takip ettiklerinden bunlar arasında kesin çizgilerle ayırım yapılamamaktadır.

Yukarıda belirlenen ve daha önce çeşitli ülkelerde yaşanan krizler, birbirinden keskin çizgilerle ayrılmamakta, aynı anda ya da sonraki süreçlerde bir arada görülebilmektedir. Çalışmamızın bu bölümünde sırasıyla yukarıda belirtilen finansal kriz türleri açıklanmaya çalışılacak ve örnekler verilecektir.

2.2.1.1. Para Krizi

Edwards' a göre; ulusal para ciddi bir şekilde değer kaybettiği zaman para krizi oluşmaktadır (Karaçor vd. 2011: 31).

Özellikle sabit döviz kuru sistemlerinde piyasa katılımcılarının taleplerini aniden yerel para ile birimlendirilmiş aktiflerden yabancı paralı aktiflere kaydırmaları sonucu, merkez bankasının döviz rezervlerinin tükenmesi şeklinde ortaya çıkan krizlerdir. Bir ülke parasının üzerindeki spekülasyon saldırı bir devalüasyonla veya şiddetli değer kaybıyla sonuçlanırsa veya merkez bankası büyük miktarlarda rezerv satmak veya faiz oranlarını önemli oranlarda yükseltmek suretiyle parayı korumaya zorlanırsa bir döviz veya para krizi oluşur (Delice, 2003: 57-81). Kaminsky ve Reinhart'a göre para krizi; ulusal paraya spekülasyon saldırısının ya paranın aniden değer kaybetmesiyle, ya uluslararası rezervlerde azalmayla ya da her iki durumun birlikte gerçekleşmesi ile oluştuğunu belirtmektedir (Çeviş, 2005: 9).

Daha önce para krizi yaşamış ülkeler hakkında yapılan akademik sonuçlara göre, bu kriz çeşidi daha çok gelişmekte olan ülkelerde yaşanmış ve yaşanması muhtemel krizlerdir. Çeşitli çalışmalarda para krizi döviz krizi olarak

adlandırılmıştır. Yine para krizi, bazı çalışmalarda ödemeler dengesi krizleri ve döviz kuru krizleri olarak ele alınmıştır.

Ödemeler dengesi krizleri ve döviz kuru krizleri arasındaki fark; döviz kuru krizlerinin esnek kur sistemini uygulayan ülkelerde ortaya çıkması ve dikkatin kur değişmelerine çekilmiş olması, ödemeler dengesi krizinin ise sabit kur sistemlerini uygulayan ülkelerde ortaya çıkması ve dikkatin döviz rezervi azalmalarına çekilmiş olmasıdır (Delice, 2003: 59-60). Ülkede döviz rezervlerindeki azalma, ulusal paranın değer kaybetmesi ve hızla ülkeden sermaye kaçıışı para krizlerinin ortak özellikleri olarak sayılabilmektedir (Karaçor vd. 2011: 31).

Para krizlerinin en önemli göstergeleri döviz kurundaki ani hareketler ve sermaye hareketlerindeki ani ve keskin yön değiştirmelerdir. Parasal krizlerin belirleyicileri beş grup altında toplanabilmektedir. Bunlar (Ballı vd, 2011: 16) ;

- i- Zayıf makroekonomik göstergeler ve hatalı iktisat politikaları,
- ii- Finansal altyapının yetersizliği,
- iii- Ahlaki tehlike ve asimetric bilgi olgusu,
- iv- Piyasadaki kreditorlerin ve uluslar arası kuruluşların hatalı önerileri,
- v- Beklenmedik siyasi olaylar (suikast, terör) ve tesadüflerdir.

2.2.1.2. Bankacılık Krizi

Bankaların çeşitli nedenlerle yükümlülüklerini yerine getirememeleri veya iflasları nedeniyle ya da bankacılık kesiminde meydana gelen krizin devlet müdahaleleri ile önlenmek zorunda kalınması durumunda bankacılık krizleri söz konusu olmaktadır. Bankaların ekonomide kaynak dağılımını belirleyen kurumlar olmaları nedeniyle bankacılık krizleri diğer sektörlerde yaşanan krizlerden çok daha önemli görülmektedir (Ballı vd, 2011: 18).

Bankacılık sektörü, makroekonomik istikrarın sağlanmasında ve finansal piyasa ile reel sektör arasında önemli bir köprü görevi görmektedir. Dolayısıyla bankacılık sektörü finansal piyasaların gelişmesi açısından büyük sorumluluğa

sahiptir. Yüksek oranlı enflasyon dönemlerinde bankacılık sektörü, son derece ciddi sorunlarla karşı karşıya kalmaktadır. Gelişmiş ve özellikle gelişmekte olan ülkelerde, istikrarlı bir kalkınma ve gelişmenin en önemli koşullarından biri, sağlıklı ve verimli çalışan kurumlardan oluşan bir finansal yapının gelişmesi ve bir bütün olarak iyi örgütlenmiş şekliyle yerleşmesidir. Bu yapının oluşturulamaması, tasarrufların uygun maliyetle ve ülke koşullarına uygun biçimde yatırımlara kanalize edilmesini önleyecek tarzda kısa vadeli, yüzeysel ve spekülatif amaçlar taşıyan ekonomik faaliyetlerin teşvik edilmesini sağlayarak, makroekonomik istikrarsızlığa neden olacak gelişmelerden kaçınmak gerekmektedir. (Çinko vd, 2009: 61-62)

Bankacılık krizinin tanımlanmasında farklı yaklaşımlar benimsenmektedir. Caprio ve Klingebiel, sistemdeki bankaların sermayelerinin tamamının veya büyük bir kısmının kaybedilmesini sistemik bankacılık krizleri olarak tanımlarken, devlet yönetiminin bankalara el koyması, birleşmeye veya kapanmaya zorlanması, bankaların mevduatlarına yönelik aşırı çekilişler gibi bankaları olumsuz etkileyen durumların varlığını ise geniş anlamda bankacılık krizleri olarak tanımlamıştır (Altıntaş, 2004: 40).

1980' lerin ortalarından itibaren artmaya başlayan bankacılık krizleri, genellikle aşağıdaki durumlarda ortaya çıkmaktadır (Doğan, 2009: 26-28) ;

- i- Bankaların başarısızlıkları ve iflasları durumunda,
- ii- Mevduatlarının geri ödenmeyeceğine ilişkin korkuları nedeniyle mudilerin bankalardan kaçışları durumunda,
- iii- Hükümetlerin bankacılık sektörüne kurtarma ve kamulaştırma şeklinde müdahalelerde bulunduğu durumlarda,
- iv- Bankacılık sektöründeki büyük oranda kredilerin geri dönmeme riskinin artması.

Bankacılık sektöründe ortaya çıkacak bu kriz, bir başka ifade ile yatırımlar için kaynak sağlayan ve bir bakıma ekonomik büyümenin ve ekonomik aktivitelerin temelini oluşturan bankaların piyasadan elenmeleri sadece sektörü değil yatırımları

ve tüm ekonomiyi olumsuz yönde etkileyecektir. Dolayısıyla sağlam bir yapıya sahip bir bankacılık sektörü oldukça önemlidir. Bankacılık alanında yaşanan bu krizlerde, bankaların yeterli denetime tabi olmaması, mali durumlarının şeffaf olmaması, gereğinden fazla risk üstlenilmesi, ters seçim ve ahlaki tehlike gibi çeşitli piyasa başarısızlıklarının önemli rolü vardır (Balmumcu, 2006: 40). Pek çok araştırmacı, bankacılık krizlerini iki tip olguyla tahmin etmektedir: Bunlar, bir veya daha fazla finansal kurumun kapatılması, birleştirilmesi veya kamu sektörüne el konulması olgusu ile banka paniklerinin olduğu durumda, yoğun bir kamu müdahalesinin gündeme gelmesidir. Bankacılık sektöründe ortaya çıkan bir olumsuzluk, tipik olarak bir para krizine öncülük etmekte, para krizi ise bankacılık krizinin etkilerinin daha da artmasına yol açmakta, böylece bir kriz kısır döngüsü ortaya çıkmaktadır. Bankacılık ve para krizleri arasındaki bu yakın ilişki “*ikiz krizler*” olarak tanımlanmıştır (Kaminsky, 1999: 473-500).

2.2.1.3. Borçlanma Krizi

Bir ülkenin kamu ve/veya özel kesime ait dış borçlarını ödeyememe durumudur. Özellikle hükümetlerin dış borçların çevrilmesi ve yeni dış kredi bulma konusunda sıkıntı yaşamaları nedeniyle dış borcun yeni ödeme planlarına bağlanması veya yükümlülüklerin ertelenmesi şeklinde ortaya çıkarlar. Borçlanıcı borçlarını ödeyemediğinde veya borç vericiler borçların ödenmeme olasılığı olduğunu düşünerek yeni krediler vermeyip, mevcut kredileri geri almaya çabaladıklarında borç krizleri ortaya çıkar. Bu krizler özel veya kamu borcundan kaynaklanabilir. Kamu sektörünün geri ödeme yükümlülüklerini yerine getiremeyeceği şeklindeki risk algılamaları özel sermaye girişlerinde şiddetli bir düşüşe ve bir para krizine yol açabilir. Aşırı borçlanma bütçe açığına neden olur. Bütçe açığı kamu harcamalarının, devletin olağan gelirleri ile karşılanamaması durumunda ortaya çıkmaktadır. Bütçe açığı, parasal veya borçlanma yoluyla finanse edilmektedir. Parasal finansman yöntemi merkez bankasının parasal tabanı artırması yoluyla sağlanırken, özellikle gelişmekte olan ülkelerde borçlanma yoluyla finansman iç veya dış borçlanma şeklinde ortaya çıkmaktadır (Saatçi, 2007: 63).

1990' lı yıllarda Türkiye gibi gelişmekte olan ülkelerde, genellikle cari açığı finanse etmek için kullanılan sermaye girişleri gereğinden fazla miktarlara ulaştınca, bu ülkelerin dış borç stoklarında artışlara neden olmuştur. Bir ülke ekonomisinin krize sürüklenmesi, çoğu kez dış borçların miktarına ve dış borç ödeme gücüne bağlanmaktadır. Dış borçların ödenebilmesine duyulan güvence, ilgili ülkenin dış ekonomik ilişkilerini belirleyen başlıca etkenlerden biri olmaktadır (Kepenek, 2007: 610-611).

2.2.1.4. Sistemik Finansal Kriz

Sistemik finansal krizler, finansal sistemde ortaya çıkan ve finansal sistemin, varlık değerlemesi, kredi tahsisi ve ödemeler gibi önemli işlevlerini kesintiye uğratan krizlerdir. Potansiyel olarak finansal piyasaların ciddi biçimde bozulmasını ifade etmektedir ve ekonomik, sosyal ve politik yaşamın yapısından ve değişkenliğinden kaynaklanmaktadır (Turgut, 2007: 36).

Sistemik finansal krizlerin kendine has özellikleri vardır (Demirci, 2005: 31):

i- Sistemik kriz, finansal piyasalarda ortaya çıkmakta ya da bu piyasalar tarafından büyütülmektedir.

ii- Sistemik finansal krizlerde mutlaka bir yayılma süreci bulunmaktadır. Bir ülke, kurum veya firmadaki sorunlar, diğer bir ülke, firma veya kurumlarda çözümsüzlüğe yol açabilmektedir. Örneğin Asya krizinde başlangıçta şirket iflasları Kore ve Tayland'da gözlenirken, bu durum kısa bir süre sonra bölge ülkelerinin finansal piyasalarına yayılmıştır.

iii- Sistemik krizde yatırımcı güvenini kaybetmektedir. Bu nedenle yatırımcılar ve firmalar sağlamak istedikleri likiditeyi keserler. Bu durum borç alanlardan kaynaklanan bir olumsuzluktan değil, yatırımcının tamamen kendi düşüncesinden kaynaklanır.

iv- Sistemik krizler mutlaka bir devlet müdahalesini gerektirir. Bunun için, krizle birlikte artan iflasların ekonominin önemli kısmında etkili olmasıdır.

v- Sistematik kriz dönemlerinde, ülkede üretim kayıpları meydana gelmekte, milli gelir düşmekte, ekonomik kayıplar büyümekte ve ülke ekonomik etkinlikten uzaklaşmaktadır.

vi- Sistematik krizin bir başka özelliği, krize yol açan açık bir olayın olmamasıdır.

2.3. 2008 Ekonomik Krizin Nedenleri

2007’de patlak veren küresel finansal krizin başlıca sebepleri 2000’li yıllardan sonra uygulanan faiz politikası, mortgage piyasasında görülen bozulmalar, risk denetiminde ve şeffaflıkta meydana gelen aksaklıklar, menkul kıymetleştirmenin ve türev ürünlerin artması sonucunda mali yapının daha riskli hale gelmesidir. Bu denetimsiz büyüme ortamında konut fiyatlarında reel olmayan spekülasyon artışları yaşanmış ve fiyat balonları (köpükleri) oluşmuştur. Türev ürünlerin oluşturduğu balon ekonomilerin, zincirleme etki yaparak bir finansal risk ortamı doğurması ve bu durumun reel kesime yansımaları ise kaçınılmazdır. Mortgage kredilerine dayalı menkul kıymetler ile türev ürünlerin hacim olarak artması krizin temel nedeni olarak görülmektedir. “Dolayısıyla bu krizi, kredinin değil, ona dayanılarak yapılan işlemlerin yarattığı, yüksek hacimli türev ürünlerden kaynaklanan bir çeşit kriz olarak tanımlamak daha doğrudur (Öztürk ve Gövdere, 2010: 394). Özellikle Kredi Temerrüt Swabı (CDS) ve Teminatlandırılmış borç yükümlülükleri (CDO) gibi kredi türevlerinin artması krizin çıkışında temel rol oynamışlardır. Ayrıca bu türev ürünlerinin risklerinin yanlış ölçülmesi ve finansal piyasalardaki denetim eksikliği de krizin derinleşmesine etki eden diğer faktörler olarak karşımıza çıkmaktadır (Işık ve Tünen, 2010; 838).

2.3.1. Likidite Bolluğu ve Yapısı Bozulan Krediler

Kriz öncesine kadar (2001-2006) ABD’ de FED’ in ve diğer gelişmiş ülke merkez bankalarının faiz oranlarını düşük tutması, finansal piyasalarda çok ciddi bir likidite bolluğu yaşanmasına neden olmuştur (Alantar, 2009: 2).

Sorunsuz işleyen bir kredi sistemi için; kredi verenin, finansal sistemin istikrarını koruyacak sınırlar içinde kredi kullandırması ve kredi kullananın da ödemelerini zamanında ve aksatmadan yapması gereklidir.

Bankacılık sistemi için, düşük faiz ortamında bol olan likiditenin karlı olarak yönetilmesi büyük bir sorundur. Düşen faizler nedeniyle bankacılık kesimi kredi kullandırmada çok agresif davranmış ve düşük gelir gruplarına dahi konut kredileri kullandırılmıştır. ABD mortgage piyasasında özellikle subprime ve değişken faiz oranlı mortgage kredilerinin nakit akışlarının bozulması, bu piyasayla bağlantılı menkul kıymet piyasalarını da etkilemiştir. Subprime kredilerin özü gereği riskli krediler grubunda yer almasına rağmen bu riskler yokmuş gibi bu tür kredilerin kullandırılmasıyla sistem sorun çıkarmaya başlamıştır. Riski yüksek kişilere daha yüksek faiz oranları ile mortgage kredisi kullandırılmış, faiz oranlarının yükselmesi ile faiz yükü artmış neticede faiz ve anapara ödemelerinde aksaklıklar baş göstermiştir (IMF, Global Financial, 2008: 32).

Yine finansal sistemde konutun yatırım aracı olarak sunulması sonucu; yatırımcılar tarafından ihtiyaçları olmadığı halde düşük faiz ortamı süresince uzun vadeli değişken faizli kredilerle alınan konutların, değerlerinin sürekli artması ya da artacağı beklentisiyle yatırımcıların birden fazla konut almalarına yol açmıştır.

Faiz oranlarının yükselmeye başlaması ve 2007 yılının son çeyreğinden itibaren konut fiyatlarının hızlı şekilde düşmesiyle beraber sistem içinden çıkılmaz bir yola girmiş ve kriz patlak vermiştir. Konut fiyatlarının düşmesi sonucu, bankacılık sisteminden kredi kullanan düşük risk grubuna giren kişilerle diğer kişiler ödeyecekleri kredi tutarlarının, konutun mevcut değerinden daha fazla olduğunu görünce konutları bankacılık sistemine iade etmeye başlamış kredi geri ödemelerinde sorunlar çıkmıştır. Kredi geri ödemelerinin kesilmesi nedeniyle menkul kıymet piyasasına fon akışı durmuş/yavaşlamış ve mortgage kredisi kullandıranlar tarafından konutlar geri alınmaya başlanmıştır. Ancak, sorunlu kredi sayısındaki artış nedeniyle konut piyasasında oluşan arz fazlalığı konut fiyatlarını daha da düşürmüştü ve konut satışları da yapılamaz hale gelince likidite sorunu ortaya çıkmıştır.

2007 ortalarında başlayan küresel finansal krizde piyasa da faaliyet gösteren hiçbir aktörün diğerinde ne kadar kötü kağıt ve riskli varlık olduğu hakkında doğru bilgiye sahip olmaması ve bu bağlamda, finansal türev ürünlerinin yarattığı asimetrik bilgi finans piyasalarındaki sorunları giderek ağırlaştırmıştır. Bunun yanı sıra, yapılandırılmış mortgage ürünlerinin karmaşıklığı, asimetrik bilginin etkilerini şiddetlendirmiş ve mevcut krizin yayılmasında etkili bir faktör olmuştur. Bu nedenle zararlar domino taşları gibi bir mali kuruluştan diğerine sirayet ederek büyümüş ve mali sistemin temel taşları niteliğindeki kuruluşların iflasına yol açmıştır (Markowitz, 2009: 25-27).

2.3.2. Menkul Kıymetleştirme ve Mortgage Kredileri

2008 küresel finansal krizinin diğer finansal krizlerden en büyük farkını mortgage kredilerinin menkul kıymetleştirilmesi ve bu ürünlerin bir havuz içerisinde toplanarak ticaretinin yapılmasıdır (Gregory, 2009:117-125).

ABD’de kişilerin borç ödeme yetenekleri, mali güçlerine ve kredi ödeme sicillerine göre, prime ve subprime (eşikaltı) olmak üzere ikiye ayrılır. Prime müşteriler yeterli gelire ve iyi kredi siciline sahip kişilerdir. Subprime müşteriler ise düşük gelir gruplarına sahip kişilerdir. Ne gelir durumları, ne de kredi kapatma sicilleri iyidir. Bu nedenle, prime müşterilerin alabildiğinden daha az kredi alabilirler, onlardan daha yüksek faiz öderler. Subprime kredi, açan için de, alan için de risklidir. Çünkü faiz oranı yüksektir, alıcının kredi sicili bozuktur. Yine bu gibi alışverişlerde, daha yüksek kar elde etmek için; krediyi alan müşteri ve kredi veren kuruluş, belirlenen kuralları esnetip usulsüz işlemler yapabilmektedirler. Subprime kredilerin yaygın olduğu sahalardan biri de “mortgage” olarak bilinen uzun vadeli ipotekli (genellikle 30 yıl vadeli) konut kredileridir. Kredi verilebilme kriterleri bakımından esasen “riskli” grupta yer alan “subprime” gruptaki müşterilerine uzun vadeli mortgage kredisi kullandıran kredi kuruluşları ve bankalar da büyük bir likidite problemi içine girmişlerdir (Babalı, 2008: 6).

Faizlerin düşük olduğu dönemlerde artan risk iştahıyla kişilerin kredi ödeme gücüne bakılmadan verilen subprime mortgage kredilerinde, faizlerin yükselmesiyle birlikte temerrütler ve icra yoluyla satışlar artmaya başlamış ve bu durum karmaşık

türev araçlarla finansal sisteme yayılarak dalgalanmaya neden olmuştur. 2007 yılının ikinci çeyreğinden sonra krize dönüşen bu süreçte mortgage kredilerinin geri ödemelerinde yaşanan aksaklıklar sistemin tamamını olumsuz etkilemiştir. 2007 yılı Eylül ayı itibarıyla ABD Bireysel konut mortgage piyasasında 2007 yılı Eylül ayı itibarıyla 53,4 milyon adet mortgage sözleşme sayısı olduğu, bu sözleşmelerin yaklaşık %87'si subprime kredilerinden oluştuğu bilinmektedir. Yine mortgage kredilerinin geri ödemelerinde 45,4 milyon adet gecikme tespit edilmiştir.

Konut kredisi kullandıran bankalar, bu kredilere dayanarak türev finansal araçlar (hisse senedi benzeri menkul değerler) düzenleyip, onları piyasaya sürerek, kendilerine yeni fonlar sağlamışlardır. 2008 küresel krizinin oluşmasının temelinde, emlak fiyatlarının aşırı değerlenmesinin yanı sıra, bu kredilere dayanılarak yapılan türev işlemleri de bulunmaktadır. Türev ürünler, Şirketlerin başka işlemlerden doğan risklerinin, alışverişe konu edebilmesini sağlayan sözleşmelerdir. Bu sözleşmeler, mortgage kredisini verenin, bu krediyi kullanan tarafından geri ödenmemesi riskini üçüncü kişilere, örneğin hedge fonlara devretmesine yaramaktadır. Riski devreden kredi kuruluşları, çok daha büyük risklere girmiş ve bu yeni kredilerle, doğal olarak türev ürünler piyasası çığ gibi büyümüştür. 2007 yılında, ABD'de kullanılan konut kredisi ve bu kredilere bağlı türev ürünlerin toplam büyüklüğü, 10 trilyon dolara ulaşmış ve bu haliyle dünyanın en büyük kredi piyasasını oluşturmuştur.

Menkul kıymetleştirmeyi kısaca nakit akışlarının bir havuzda toplanması ve yatırımcılara satılmak üzere mali bir varlık olarak menkul kıymetler üretilmesi olarak tanımlayabiliriz. ABD'de likiditenin bol olduğu dönemde (2001-2006) menkul kıymetleştirme sayesinde bireyler normalden fazla kredi kullanmışlardır. Risk paylaşımı, yüksek getiri iştahı, bankaların yasal sermaye yükümlülüklerini yerine getirmelerinde kolaylık sağlaması, risk taşımadan ya da daha fazla mevduata ihtiyaç duymadan bankaların yeni kredileri finanse etmelerinin sağlanması menkul kıymetleştirmeyi özendiren hususlardır. Menkul kıymetleştirmenin krizin sebeplerinden birisi olarak değerlendirilmesinin ana sebebi bu sayede riskin bir kurumdan diğerine aktarılmasının kolaylaşmasıdır. Örneğin mortgage kredisi veren bir banka kredilerin geri ödemelerini menkul kıymetleştirerek kısmen veya tamamen bir yatırım bankasına veya bir mortgage kuruluşuna satmaktadır (Aslan, 2008: 11).

Konut kredilerinin risk derecelendirme kuruluşlarının olumlu değerlendirmeleri sonucunda, menkul kıymetleştirme adı verilen yeni finans ürünleri ile yatırım bankaları tarafından uluslararası alıcılara satılmış olması da finansal krizi küreselleştirmiştir. Bu menkul kıymetlerin değerlerinde ortaya çıkan ciddi düşüşler, menkul kıymetlerin aracılığını yapan ve/veya yatırım amacıyla bunları elinde bulunduran şirketlerin sermayelerinin erimesine ve borsa değerlerinin hızla düşmesine yol açmıştır. Nitekim FED eski başkanı Greenspan, krizin sadece kredilerden kaynaklanmadığını asıl nedenin bu kredilerin paketlenerek tekrar satışı olduğunu ifade etmiştir (Eyüboğlu, 2010).

2.3.3. Türev Ürünler

Portföy riskine önlem (hedge) amaçlı kullanım için 1973 yılından sonra ortaya çıkan türev ürünler; altın, hisse senedi, ticari mallar, faiz oranı ya da döviz kuru birçok varlık ya da değişken üzerinden düzenlenmeye başlandı. Takas (swap), opsiyon, future (gelecekte teslim kayıtlı sözleşme) ve forward (ileride teslim şartlı sözleşme) gibi çeşitleri bulunan bu ürünler iki amaç için kullanılır: hedging veya spekülasyon. Hedging söz konusu piyasadaki belirsizliklere önlem almak için yapılırken, spekülasyon gelecekteki fiyat değişikliklerinden faydalanmak amacıyla yapılır. Zaman içerisinde de yatırımcıların fiyat oynaklıklarından faydalanma dürtüsüyle, spekülatif türev ürün kullanımı hedge amaçlı kullanımın önüne geçmiştir (Yeşiltan, 2013: 14).

Türev ürünlerin kullanımının artmasının en temel sebebi yatırımcıların risk almaları ve bu sebeple de başta kredi türevleri olmak üzere birçok yapılandırılmış ürünün çıkarılmasıdır. Bu ürünler sunulan kaldıraç imkanı nedeniyle yüksek karlar elde etme imkanı sunmaktadır. Bankacılık sektörü de finansal piyasalarda ürün çeşitliliğinin artmasıyla birlikte türev sözleşmelerinde taraf olmuştur. Bu noktada dikkat edilmesi gereken husus, bankacılık sektörünün türev ürünlerde açık pozisyonda olup olmadığıdır (Işık ve Tünen, 2010; 856).

2008 kriziyle birlikte en çok üzerinde durulan konulardan birisi türev ürünler olmuştur. Mortgage kredi sisteminden kaynaklanan kredi alacaklarına dayanarak çıkartılan ve yatırım/finans kuruluşlarına satılan bu türev ürünler mortgage

kredilerinin geri ödemelerindeki sorunlar nedeniyle birdenbire değerini önemli ölçüde yitirmiş ve toksik varlıklar olarak nitelendirilerek ellerinde bulunduranların elinde adeta ateşe dönüşmüştür. Çıkışı itibariyle risk yönetimi açısından yararlı olan ve geçmişten buyana kullanılan türev ürünler, dozu aşılınca bomba gibi patlamış ve dünyayı etkisine alan krize dönüşmüştür.

Yükseliş trendine baktığımızda 2007 yılı BIS (Bank for International Settlement) verilerine göre 2002 yılında 100 trilyon \$ civarında olan türev ürünlerin değeri, 2007 yılında 516 trilyon \$ değerine ulaşmıştır. Bu sonuç 5 yılda 5 katından daha fazla bir artış olduğunu göstermektedir. Tüm dünyanın gayri safi yurtiçi hasılasının 50 trilyon \$ olduğu ve dünyanın toplam reel çıktısının 75 trilyon \$ olduğu düşünüldüğünde bu değerın büyüklüğü çok daha düşündürücü olacaktır. 2008 yılı itibariyle türev ürün hacmi 526 trilyon \$'ın üzerindedir. Bu değer tüm dünya üretiminin 10 katından daha fazladır. Bu sonuç 1930'dan beri dünyanın en büyük ekonomik krizini de tetiklemiştir (Kayahan, 2009: 27).

2007 yılına gelindiğinde türev araçlarla yapılan işlemlerin hacimleri gitgide artmıştı. Mortgage'a dayalı finansal ürünler (mortgage backed securities) ve kredi temerrüt swapları (credit default swap-CDS) bankaların tutmayı tercih ettiği başlıca varlıklar olmuştu. Fakat bu işlemlerin şeffaflıktan yoksun oluşu ve otoritelerin işlemleri denetleyememesi durumu riskli kılmaktaydı. Bu ürünler tezgâh üstü piyasalarda da kullanılabildiğinden, bir tarafın riski aynı zamanda karşıdakinin de riskiydi ve bu risklerin izlenmesi ve raporlanması hiçbir şekilde mümkün değildi. Aşağıdaki tablolar türev ürünlere dayalı işlem hacimlerinin 2007'ye gelirken artışını göstermektedir: (Yeşiltan, 2013: 17)

	1998	2001	2004	2007
Spot İşlemler	568	387	621	1005
Forward İşlemler	128	131	208	362
Döviz Kuru Takası	734	656	944	1714
Rapordaki Hesaplama Hatası	61	26	107	129
Toplam Geleneksel İşlem Hızı	1490	1200	1880	3210

Kaynak: BIS. 2007:4

Tablo-2. Kontrat Bazında Vadeli İşlem Borsalarında İşlem Sayısı			
	2006	2007	Değişim (%)
Future	5.282.818.430	6.970.033.370	31,94
Opsiyon	6.579.394.595	8.216.637.460	24,88
Toplam	11.862.213.025	15.186.670.830	28,03

Kaynak: FIA, 2008:16

BIS rakamlarına göre 650 trilyon \$'lık türev piyasasının % 97'si 5 bankanın elinde bulunduğu görülmektedir: Bu beş banka, Goldman Sachs, JP Morgan, Morgan Stanley, Citigroup ve Bank of America'dır⁵. Bu kadar büyük hacimli türev işlemlerinin sınırlı sayıda bankanın elinde bulunması bu bankalara çok büyük karlar sağlayabileceği gibi işlerin ters gitmesi halinde bir anda hepsinin sonunu getirebilir. Dünya ekonomisinin bile yanında çok küçük kaldığı bu piyasaların düzgün işlediği zamanlarda herhangi bir tehdit içermemekle birlikte bir ya da birkaç piyasadaki fonksiyon bozukluğu, bu kağıttan kalenin çökmesi anlamına gelmektedir⁶. Buna göre yukarıda sayılan ve finans sisteminde yer alan devasa kuruluşlar krizin merkezinde yer alabilirler ya da krizin sebeplerinden biri olabilirler. Bu finans kuruluşların batması krizi çok daha büyütecek ve derinleştirecektir. 2008 krizi ile birlikte ortaya çıkan durumlardan bir tanesi de “batmasına izin verilmeyecek, batırılmayacak kadar büyük” finans kuruluşlarının olduğu ve bunların kurtarılmasının zorunlu olduğu inancıdır.

Küresel krizin sebebi hiç bir türev aracın bizzat kendisi değildir. Bu ürünler, kontrol altına alınan risklerle daha istikrarlı bir finansal ortam sunmak üzere tasarlanmıştır. Fakat bu ürünlerin, sistemde toplanan riskler üzerinde hiçbir sistematik kontrol olmadan spekülasyon kar arayışı iradesiyle, finansal kaldıraç olarak kullanımı krizin asil sebebidir. Bu noktada kendi tecrübelerinden ders çıkaran ülkeler denetleyici kuruluşlar eliyle, son dönemde bu ürünleri, bankacılık sektörünü ve yatırım kuruluşlarını düzenleyici adımlar atmaya başladılar. Bu adımların riskleri sınırlamada ve kontrol etmede, ta ki yeni karmaşık ürünler tasarlanana dek, etkili olacağı umulmaktadır (Yeşiltan, 2013: 18).

⁵ (<http://globalekonomikmonitor.blogspot.com/2010/04/altn-fiyatlar-nereye-gidiyor.html>) (E.T 23/06/2012)

⁶ (<http://globalekonomikmonitor.blogspot.com>, E.T 23/06/2012)

2.3.4. Saydamlık Eksikliği

Gelişmiş ülkelerde ve özellikle ABD’de neredeyse birbirinden ayrı her fonksiyon için ayrı bir mali kurum ve mali araç oluşturulmuştur. Bu kurum ve araçlar birbiri ile ilişkili ve karmaşık ilişkilere sahiptir. Örneğin faiz haddi türev piyasaları forward swap işlemlerinden dalgalı swape kadar bir çok finansal araç sunmaktadır. Finansal araçların bu karmaşık yapısının anlaşılmasında önemli bir zorluk söz konusudur (Alantar, 2009: 3).

Finansal araçların karmaşıklığı dışında saydamlığı etkileyen diğer bir olgu “asimetrik bilgi” olgusudur. Bu halde, bilgi yatırımcılara, firmalara ve diğer aktörlere farklı hızlarla ve farklı biçimlerde ulaşmaktadır. Yatırımcıların tümünün her gün değişen yenileşen ve farklılaşan finansal araçları takip etmesi mümkün değildir. Subprime mortgage kredileriyle başlayan kredi krizinin büyüerek diğer kredi türlerini de etkisi altına alması, mortgage piyasasının tamamının etkilenmesine neden olmuştur. Konut fiyatlarındaki balon artışlar piyasada asimetrik bilgiye neden olmuş, kredi kullanıcılarının yanlış yönlendirilmesine yol açmış ve konut satın almanın bir yatırım aracı olarak algılanmasına neden olmuştur. Düşük gelirli gruplar konut alım satımı yoluyla kar elde etme beklentisine girmiştir. Ancak, piyasada dengelerin bozulmasıyla kullanılan krediler karşılığında teminat olarak gösterilen konutların değeri düşmüş ve teminat sağlamada güçlükler yaşanmıştır.

Ampirik araştırmalar finansal krizle saydamlık eksikliği arasında ters yönlü bir ilişki olduğunu göstermektedir. Saydamlık arttıkça daha az finansal kriz oluşmaktadır. Bu krizde banka ve brokırın ne çeşit varlıklara sahip oldukları bu varlıkların değerinin ne olduğu hatta bunların muhatabının kimler olduğu yeterince şeffaf olarak belirlenmemiştir. Bu problemler, türev diye adlandırılacak kompleks ticari sözleşmelere sahip Lehman Brothers gibi firmaların iflasları sonucu ortaya çıkan riskin hesaplanması ve analiz edilmesini zorlaştırmıştır.

2.3.5. Şeffaflık ve Derecelendirme Kuruluşları

Gelişmiş ülkelerde ve özellikle ABD’de neredeyse birbirinden ayrı her fonksiyon için ayrı bir mali kurum ve mali araç oluşturulmuştur. Bu kurum ve araçlar

birbiri ile ilişkili ve karmaşık ilişkilere sahiptir. Örneğin faiz haddi türev piyasaları forward swap işlemlerinden dalgalı swape kadar bir çok finansal araç sunmaktadır.

Sıradan yatırımcılar, banka ve diğer finans kuruluşları tarafından sunulan ürünler hakkında yeterli bilgi ve birikime sahip değillerdir. Yatırım kararlarını daha çok sektörde yer alan ve yatırım ürünü ihraç eden firmalar ve bunların ürünleri hakkında analiz yapan, bunlara belli kriterlere göre not veren derecelendirme kuruluşlarının yönlendirmesine göre vermektedirler.

Görevi objektif olarak firmaları notlandırmak olan derecelendirme kuruluşlarıyla ilgili sıkıntı, bu kuruluşların not verdikleri kurumlar tarafından finanse edilmesidir. Bu durum objektif değerlendirme olasılığını azaltmaktadır. Bu etik sorunun yanı sıra bu kuruluşlar zaten finansal problemleri tespiti güç bir olaydır. Enron örneğinde olduğu gibi çok geç olana dek firmanın sorunlu olduğu görülemeyebilir (Madura, 2008: 442-445).

Diğer yandan derecelendirme kuruluşları firmaların finansal problemlerini her zaman tespit edememektedirler. Mortgage piyasalarında ürünlerin fiyatlaması konusunda en büyük sorumluluk kredi derecelendirme kuruluşlarına aittir. Kredi piyasalarından menkul kıymet piyasalarına kadar fiyatlama konusunun temelinde bu kuruluşların verdikleri kredi notları yer almaktadır. Kredi notları, risk-getiri düzeyinin belirlenmesinde tüm finansal aktörler için referans noktasıdır. ABD’de derecelendirme kuruluşlarının ürün yerine kurumsal bazda derecelendirme yaptıkları görülmektedir. Menkul kıymetleştirme havuzunu oluşturan ürünler yerine bu ürünleri ihraç eden kurumların derecelendirilmesi risklerin saklı kalmasına, ihraç edilen menkul kıymetin gerçek risklilik düzeyinin ortaya konulamamasına neden olmuştur.

ABD mortgage krizi kaynaklı finansal krizde, kredi derecelendirme kuruluşları bazı enstrümanları yanlış/yüksek derecelendirmişlerdir. Örneğin; AAA ile derecelendirilen hükümet devlet borçlarından oldukça farklı olan ticari mortgage kredilerine dayalı CMO’ lar da AAA ile derecelendirilmiştir. Oysa ticari bankalar mortgage kredisi kullanırken özenli davranmamışlar ve riski yüksek mortgage kredilerini de menkul kıymetlendirmişler ancak bu menkul kıymetler de kredi derecelendirme kuruluşlarınca GSE’lerin çıkardığı menkul kıymetlerle eşdeğer

görülerek AAA ile derecelendirilmiştir. Daha ilk aşamada subprime mortgage kredilerinin AAA notu olarak yüksek derecelendirilmesi sistemin baştan sorunlu kurulmasına neden olmuş, sistemde sorunlar çıkınca kredi derecelendirme kuruluşlarının arka arkaya not indirmeleri bu yapılandırılmış ürünlerin değersizleşmesine neden olmuştur (Demir vd., 2008: 56).

2.3.6. Düzenleyici Denetleyici Kuruluşlar

ABD finans piyasalarında otorite yapısının dağınık olması ve her düzenleyici ve denetleyici otoritenin kendine has düzenleme ve uygulamayı geliştirmesi hukuki yapının karmaşıklaşmasına neden olmuştur. Ayrıca, uygulamada olan düzenlemelerin yerel ve merkezi düzenleme olarak ayrılması hukuki yapıyı daha da kompleks bir hale getirmiştir. ABD bankacılık sisteminde birincil otorite olan FED, tasarruf kurumları, yabancı bankaların şube ve acentelerini düzenleme ve denetim yetkisini OCC (Office of the Comptroller of the Currency), FDIC (Federal Deposit Insurance Corporation) ve OTS (Office of Thrift Supervision) ile birlikte kullanmaktadır. Bununla birlikte ulusal bankalar sadece OCC' nin, yatırım bankaları ve holding bankaları sadece FED' in (Federal Reserve System), tasarruf bankaları ile tasarruf ve kredi birlikleri sadece OTC' nin (Over the counter) denetimindedir. Bu yapı içerisinde yabancı bankaların temsilcilikleri ile şube ve acentelerinin farklı otoritelere tabi olmakla birlikte şube ve acentelerinde eyalet ve merkezi hükümet lisanslı olma durumlarına göre yeniden farklı bir yapıda düzenleme ve denetime tabidir. Aynı şekilde eyalet bankalarının üye olan ve olmayan bankaları da farklı otoritelerin sorumluluğundadır.

Birincil ve ikincil piyasadaki tüm bu katılımcılar ile bu katılımcıların bağlı oldukları otorite yapısına bakıldığında, mortgage piyasasının denetimi gün geçtikçe karmaşıklaşmış, zorlaşmıştır.

Finans sisteminin bu kadar karmaşık bir yapıda olması başta otorite boşluğu olmak üzere bir çok sorunu da beraberinde getirmiştir. (BDDK, ABD.. 2008: 85-88) Az sayıdaki banka merkezli finansal kurumların sistemik önemleri gittikçe artmış,

i- Banka dışı finansal kurumların, finans sektörü içindeki payı artmış, (2007 yılında bir önceki yıla göre %6,1 artış gerçekleşmiştir.)

ii- Konutlaşmada hükümet tarafından desteklenen kurumlar (Government Sponsored Enterprises (GSE)) büyümüş,

iii- Ödeme sistemleri yapısında değişiklikler olmuş,

iv- Risk yönetimi daha da karmaşık bir hale gelmiş,

v- Küresel finansal bütünleşme genişlemiştir.

Yapının dağınıklığı, kredi veren kurumların alacak havuzlarına dayalı menkul kıymet ihraçları yapan özel amaçlı kurumların sistem içinde önemli bir paya sahip olmasını sağlamıştır.

2.4. Krizin Ortaya Çıkışı ve Gelişimi

Mortgage krizi olarak ortaya çıkan durum takip eden süreçte bir likidite krizine dönüşmüştür. ABD’de 2007 yılında, finans ve sigorta, gayrimenkul, inşaat ve madencilik sektörü başta olmak üzere toplam dört sektörün büyüme hızının yavaşlaması sonucu genel ekonominin büyüme hızı da düşmüştür. Yatırımcıların risk almadan kazanç elde etme isteği maliyeti düşük, kolay kredi imkânlarına bağlı olarak tüketicilerin aşırı borçlanmasına ve kontrolsüz kredi genişlemesine neden olarak sistemin risk durumunu artırmıştır

Finansal kriz gelişmiş ülkelerde başlamış, Kasım 2008 ortalarından itibaren gelişmekte olan ülkeleri de etkilemeye başlamıştır. Birçok gelişmekte olan ülke borsalarında ciddi değer kayıpları olmuş, ülke paraları değer yitirmiş, ülke tahvilleri ve ticari bonolarda risk primleri artmış, aynı zamanda bu ülkelere olan yabancı sermaye akımları ve banka borçlanmaları önemli oranda düşmüştür. Aşırı kredi büyümesi ve aktif fiyatlarında oluşan şişkinliğin neden olduğu sistemik riskler düzenleme otoriteleri ve merkez bankaları tarafından görülememiş ya da gerekli önlemleri yeterli oranda ele alınamamıştır. Uluslararası piyasalarda yaşanan gelişmeler karşısında finansal sisteme olan güvenin tekrar artırılması için ABD ve

Avrupa’da merkez bankaları ve hükümetleri tarafından çok sayıda önlem alınmış ve trilyon dolarları bulan kurtarma paketleri açıklanmıştır.

Kredi derecelendirme kuruluşlarının ipotekli konut kredilerine dayalı tahvillerin notunu giderek düşürmesi, paralarını fonlardan çekmek isteyen yatırımcı sayısındaki artışla birlikte bu ürünlerin nakde çevrilmesini de zorlaştırmıştır. Aynı kredi derecelendirme kurumlarının, bu tahvillere yakın tarihlerde olumlu notlar verirken, bir anda not indirimlerine gitmeleri gibi istikrarsız tutumları sistemin sorgulanması gerçeğini ortaya çıkarmıştır. İkincil piyasalarda ani satış baskısıyla birlikte bu yatırım araçlarının fiyatları oldukça düşmüş ve milyarlarca dolarlık fonlar değerini kaybetmiş, bu durum likidite krizinin daha da derinleşmesine yol açmıştır. Krizin, küresel piyasalara olan en önemli etkisi banka kredilerinin uzun sürebilecek bir zaman için kısıtlanmış olmasıdır. Bankaların kredi verme standartları ciddi şekilde yükselmiştir. Banka zararları açıklanmaya devam ettikçe hükümetler bankaların sermaye tabanlarını artırmak için yardım paketleri açıklamışlar ancak bu durum kredilerin giderek daralması beklentisini ortadan kaldırmamıştır. Bu durum konut yatırımlarının birçok ülkede daralmasına neden olmuştur.

Küresel piyasalarda yaşanan gelişmelerin, gelişmekte olan ülkelerin finansal piyasalarını etkisi; bu ülkelerin finansal kuruluşlarının Amerika’daki yüksek riskli aktiflere ve bu aktiflerle ilgili menkul kıymetlere olan erişimi sınırlı olmasına rağmen, bu gelişmeler gelişmekte olan ülke yatırımcılarının risk alma iştahlarının azalması yoluyla tüm gelişmekte olan ülke ekonomilerini etkilemiştir. Yüksek gelir grubundaki bankalar ve yatırım fonları gelişmekte olan ülkelere fonlarını çekmişler ve riskli aktif kategorisindeki bu varlıkları daha likit enstrümanlara çevirmişlerdir. Riskli aktiflerin bu satışları hisse senedi fiyatları, tahvil piyasası ve ülke paraları üzerinde dramatik etkiler yaratmış, aynı zamanda bu ülkelere kredi koşullarının daralmasına yol açmıştır.

1973’ ten sonra küresel ekonomide varlık fiyatı balonlarıyla daha sık karşılaşmaya başlanmıştır. Alıcıların rasyonel olmaması veya satıcıların aç gözlülüğü, küresel alanda reel ücretleri, ekonomik büyümeyi ve yaşam standartlarını değiştirmiştir ve dengesizlik anlamında geniş çapta farklı değişimler yaşanmıştır.

Hükümetlerin ve tüketicilerin borçlanmaları artmış, yavaş ve istikrarlı bir şekilde ekonomik kaosa doğru gidilmiştir. Bir balonun yarattığı şoku önlemek için alınan önlemler yeni bir balona sebep olmuştur (Kansu, 2011: 78).

2000 yılında Enron ve Worldcom'un aşırılıkları ve düzenbazlıklarının ortaya çıkması sonucu ABD ekonomisi sarsılmış ve resesyona girmiştir. Resesyondan çıkmak ve ekonomik büyümeyi sağlamak için Alan Greenspan' in başkanlığı döneminde FED gevşek para politikası uygulayarak düşük faiz politikası benimsemiştir. Ocak 2001 döneminde % 6,5 seviyesinde olan faiz oranları, hızlı şekilde indirilerek Temmuz 2003 döneminde % 1 seviyesine inmiştir.

Tablo-3. ABD Faiz Oranları

	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
1 Ocak	6,50	1,75	1,25	1,00	2,25	4,25	5,25	4,25	0-0,25	0-0,25	0-0,25
1 Şubat	5,50	1,75	1,25	1,00	2,25	4,50	5,25	3,00	0-0,25	0-0,25	0-0,25
1 Mart	5,50	1,75	1,25	1,00	2,50	4,50	5,25	3,00	0-0,25	0-0,25	0-0,25
1 Nisan	5,00	1,75	1,25	1,00	2,75	4,75	5,25	2,25	0-0,25	0-0,25	0-0,25
1 Mayıs	4,50	1,75	1,25	1,00	2,75	4,75	5,25	2,00	0-0,25	0-0,25	0-0,25
1 Haziran	4,00	1,75	1,25	1,00	3,00	5,00	5,25	2,00	0-0,25	0-0,25	0-0,25
1 Temmuz	3,75	1,75	1,00	1,25	3,25	5,25	5,25	2,00	0-0,25	0-0,25	0-0,25
1 Ağustos	3,75	1,75	1,00	1,25	3,25	5,25	5,25	2,00	0-0,25	0-0,25	0-0,25
1 Eylül	3,50	1,75	1,00	1,50	3,50	5,25	5,25	2,00	0-0,25	0-0,25	0-0,25
1 Ekim	3,00	1,75	1,00	1,75	3,75	5,25	4,75	2,00	0-0,25	0-0,25	0-0,25
1 Kasım	2,50	1,75	1,00	1,75	4,00	5,25	4,50	1,00	0-0,25	0-0,25	0-0,25
1 Aralık	2,00	1,25	1,00	2,00	4,00	5,25	4,50	1,00	0-0,25	0-0,25	0-0,25

Kaynak: (Kansu, 2011: 129)

Aşırı şekilde düşük faiz oranları inşaat sektöründe genişlemeye sebep olmuş, uzun bir dönem uygulanan bu politika ABD, Avustralya, İtalya, Fransa, İspanya, Çin, Rusya ve birçok doğu Avrupa ülkesinde inşaat sektörü balonu oluşmasına sebep olmuştur. The Economist'e göre; geçmiş beş yılda gelişmiş ülkelerdeki ev fiyatları, 30 trilyon dolar artmış ve toplamda 70 trilyon dolara ulaşarak tarihteki en büyük balonu ortaya çıkarmıştır.

Faiz oranlarının düşmesi Mortgage piyasasını etkilemiş, aylık mortgage ödemeleri azalmış ve insanlar daha pahalı evler alabilme fırsatına sahip olmuşlardır. Talep artınca, ev fiyatları yükselmeye başlamış, konut, barınma aracı olmaktan çıkıp bir yatırım aracı aracına dönüşmüştür. Bunun sonucunda gayrimenkul piyasasında aşırı şişkinlik (köpük) oluşmuştur. Öyle ki 2006 yılı sonuna gelindiğinde ABD’ de hane halklarının borç stoku 13 trilyon dolara yaklaşırken, bunun % 75’ i mortgage kredilerinden oluşmuştur. ABD’deki finansal kuruluşlar, ödeme gücü yeterli olmayan insanları dahi ipotekli konut kredileriyle borçlandırmaya başlamışlardır (Sönmez, 2009: 25-26).

Gevşek para politikası nedeniyle oluşan enflasyonist baskılar, 2004 yılının ikinci çeyreğinde FED’ i harekete geçirmiş ve faizler arttırılmıştır. 2005’in ortalarına doğru konut talebinin azalmasıyla konut fiyatlarında da durgunluk meydana gelmiştir. Artan faizler sayesinde konut kredisi ödemelerinde de zorluklar baş göstermiştir.¹⁸ Bu sorunla birlikte bankalardaki hacizli konut sayısı artmıştır. Hacizli konutların bankalar tarafından piyasa sürülmesi, konut fiyatlarını tekrar aşağı çekmiştir. Bu gelişmeler “jungle mail” kavramını ortaya çıkarmıştır: Konutların net değeri, ödenen kredilerin net değerinin altında kaldığından müşteriler, evlerin anahtarlarını zarflarla geri postalamıştır. Ancak bankalar, bu kredi ödemelerini çeşitli mali kuruluşlara satmıştır ve evleri teminat olarak gösteren birçok menkul ürün vardır. Böylece zarar hızla yayılmış ve mali kuruluşların iflasına yol açmıştır (Alantar, 2008: 76).

Öncelikle küresel krizin gelişim sürecini kronolojik olarak ortaya koymak yararlı olacaktır. Aşağıdaki tablo kronolojik olarak küresel krizin geçtiği aşamaları ortaya koymaktadır (Erdal, 2011: 64).

Tablo-4. Ekonomik Krize İlişkin Olayların Sıralaması:

28.12.2006	Ownit Mortgage Solutions isimli mortgage finansman şirketi iflas ettiğini açıklıyor.
07.02.2007	ABD Senatosu eşik altı (subprime) kredi piyasası hakkında bilgi alıyor.
22.07.2007	HSBC bu piyasadaki gelişmelere bağlı olarak 10,5 Milyar dolar zarar açıklıyor

	ve HSBC'nin ABD'deki ipotekli konut kredisi bölüm başkanı işten atılıyor.
08.03.2007	ABD'nin en büyük konut inşa şirketlerinden birinin başındaki Donald Tommitz, 2007 yılının konut sektörü için çok kötü geçeceğini söylüyor.
12.03.2007	Kreditörler, eşik altı kredi piyasasında faaliyet gösteren büyük bir finans şirketi olan New Century Financial'a kredi vermeyi kesiyorlar.
16.03.2007	Eşik altı konut piyasasında kredi veren Accredited Home Lenders 2,7 Milyar dolar değerindeki kredilerini çok daha düşük bir değere satmak zorunda kalıyor. New York Savcısı eşik altı piyasası hakkında soruşturma açıyor.
02.04.2007	New Century Financial iflas başvurusu yapıyor.
03.05.2007	General Motors'un finansman kolu GMAC, 1 Milyar dolar zarar açıklıyor. UBS eşik altı işleriyle uğraşan bölümünü kapatıyor. İpotekli konut kredisi almış fakat kredi el konulan kişilerin sorununa çözüm bulmayı amaçlayan bir plan ABD borçlarını ödeyemedikleri için evlerine Senatosu'na sunuluyor.
22.06.2007	Bear Stearns bünyesinde faaliyet gösteren iki hedge fonuna, fonların varlıkları arasında bulunan CDO menkul kıymetlerindeki büyük düşüş nedeniyle 3,2 Milyar dolar aktarıyor.
04.07.2007	İngiltere eşik altı ipotekli konut kredisi satan beş kuruma karşı önlem alıyor.
10.07.2007	Üç büyük kredi derecelendirme kuruluşu eşik altı tahvillerinin notlarının gözden geçirileceğini açıklıyorlar.
13.07.2007	General Electric, eşik altı kredi veren şirketini kapatacağını açıklıyor.
18.07.2007	ABD'de konut alımları bir önceki yıla göre % 20 düşüyor.
31.07.2007	Bear Stearns'e ait iki hedge fon, batacağı korkusuyla koruma altına alınıyor.
06.08.2007	ABD'nin en büyük konut kredisi veren şirketlerinden biri olan American Home Mortgage iflas başvurusunda bulunuyor.
09.08.2007	BNP Paribas eşik altı krizinin etkilediği üç yatırım fonunun faaliyetlerini, fonlardaki finansal varlıkların değerini saptayamadığı gerekçesiyle, durduruyor.
10.08.2007	Avrupa Merkez Bankası (ECB) bankalara 61 Milyar Euro, FED ise piyasaya 24 Milyar dolar enjekte etmiştir. ABD'de ABCP piyasasında faizler % 5,39'dan tarihsel olarak en yüksek seviyesine % 6,14'e yükselmiştir.
13.08.2007	Goldman Sachs bir hedge fonunu kurtarmak için 3,0 Milyar dolar yardım kararı alıyor. Aynı zamanda Avrupa, Amerika ve Japon Merkez Bankaları piyasalara likidite vereceklerini açıklıyorlar.
17.08.2007	FED iskonto faizlerini % 5.75'e düşürüyor.

23.08.2007	Bank of Amerika, Countrywide Financial'ın % 16'sını 2 Milyar dolara satın alıyor. Dört büyük ABD bankası, FED'in likidite penceresinden 2 Milyar dolar borçlanacaklarını açıklıyorlar.
28.08.2007	Alman Sachsen Landesbank, Landesbank Baden-Wuerttemberg'e satılıyor. S&P / Case-Schiller Endeksi, 2007'nin ikinci çeyrekte % 3.2 düşüş kaydediyor.
31.08.2007	Eşik altı kredisi veren Ameriquest iflas başvurusunda bulunuyor.
03.09.2007	Alman bankası IKB, Amerikan eşik altı piyasasındaki sıkışıklık nedeniyle 1 Milyar dolar zarar açıklıyor.
04.09.2007	Bank of China, eşik altı kayıplarının 9 Milyar dolara ulaştığını açıklıyor.
13.09.2007	Goldman Sachs'ın yönettiği Global Alpha isimli hedge fonu, Ağustos ayındaki kayıplarının % 22'yi bulduğunu açıklıyor.
14.09.2007	Mortgage kredisi veren İngiliz Nothern Rock Bank'tan mevduat çekilişi başlıyor. Önce bu bankaya 60 Milyar poundluk borç ve garanti veriliyor, daha sonra ise banka tamamen devletleştiriliyor.
18.09.2007	FED faizleri 50 baz puan indirerek % 4,75'e indiriyor.
01.10.2007	UBS 3,4 Milyar dolar, Citigroup ise 3,1 Milyar dolar zarar açıklıyor.
10.10.2007	Amerikan hükümeti HOPE NOW düzenlemesini yürürlüğe koymak için mortgage sağlayıcılar ve yatırımcılarla sabit faizli mortgage kredilerinde ayarlamalar yapmayı teşvik için bir takım çalışması başlatıyor.
14.10.2007	Amerikan Hazinesi, ABD'nin üç büyük bankası Citigroup, JP Morgan Chase ve Bank of America'yı ortaya çıkan riskli varlıkların gerçek değerini oluşturmak için 70 Milyar dolarlık bir fon kurmaları için destekleme kararı alıyor.
15.10.2007	Eşik altı krediler nedeniyle Citigroup 5,9 Milyar dolar, Japon Namaura 621 Milyon dolar zarar açıklıyorlar.
30.10.2007	Merrill Lynch 7,9 Milyar dolar zarar ve CEO Stan O'neal'ın istifa ettiğini açıklıyor.
01.11.2007	Credit Suisse 1 Milyar dolar zarar açıklıyor. FED piyasalara 41 Milyar dolar enjekte ediyor.
05.11.2007	Citigroup 55 Milyar dolar tutarındaki eşik altı portföyünün değerinin 8-11 Milyar dolar arasına düştüğünü ve CEO Charles Prince'in istifa ettiğini duyuruyor.
08.11.2007	Morgan Stanley ve BNP Paribas sırasıyla 3,7 Milyar dolar ve 197 Milyon dolar mortgage zararı açıklıyor. Sigorta şirketi AIG ise, elindeki mortgage yatırımlarından 2 Milyar dolar zarar ettiğini açıklıyor.

14.11.2007	Japonya'nın ikinci bankası Mizuho, karlarında % 13 düşüş olduğunu, HSBC ise 3,4 Milyar dolar zarar ettiğini açıklıyor.
15.11.2007	Barclays 2,7 Milyar dolar zarar açıklıyor. Amerikan Temsilciler
19.11.2007	Swiss Re isimli sigorta şirketi, müşterilerinin eşik altı zararlarının 1 Milyar dolar olduğunu açıklıyor.
27.11.2007	Freddie Mac ve Citigroup sırasıyla 6 ve 7,5 Milyar dolar sermaye artırırlar.
12.12.2007	FED kısa adı TAF (Term Auction Facility) olan finansal sisteme likidite vermeyi amaçlayan bir 20 Milyar dolarlık bir fon yaratmayı amaçladığını duyuruyor. Ayrıca FED, ECB, Swiss National Bank, Bank of England ve Bank of Canada likidite imkanlarını artıracaklarını duyuruyorlar.
14.12.2007	Citigroup yapılandırılmış yatırım aracı (SIV) varlıklarında 49 Milyar dolar bozulma olduğunu ve bunu bilançosuna kaydettiğini duyuruyor.
18.12.2007	FED eşik altı kredi vermeyi sıkılaştırıyor. ECB ticari bankalara 500 Milyar dolar, Bank of England ise İngiliz bankalarına 10 Milyar poundluk borç veriyor.
22.12.2007	SIV'leri kurtarmak için hazırlanan M-LEC planı bankaların sponsor olmaları nedeniyle terk ediliyor.
19.01.2008	Fitch, MBIA'den sonra ikinci en büyük sigorta şirketi-monoline olan Ambac'ın kredi notunu AAA'dan AA'ya düşürüyor.
13.02.2008	Başkan Bush yaklaşık 100 Milyar dolar vergi indirimi ve 50 Milyar dolar yatırım teşviği içeren Ekonomik Durum Yasası'nı imzalıyor.
11.03.2008	FED, bankaların ellerindeki kağıtlarla Hazine kağıtlarının takasına izin veren TSLF (Term Securities Lending Facility) isimli planı kabul ediyor.
16.03.2008	FED bankaların kolayca borçlanmasına yardımcı olacak PDCF (Primary Dealer Credit Facility) planını yürürlüğe sokuyor.
17.03.2008	ABD'nin beşinci büyük bankası Bear Stearns, FED'in 30 Milyar Dolarlık garantisi ile hisse başına 2 \$, toplamda 236 Milyon dolar karşılığında JP Morgan Chase tarafından satın alınarak kurtarılıyor.
15.04.2008	Alpha dergisi John Paulson'un sahibi olduğu Paulson &Co. Hedge fonunun 2007'de 20 Milyar dolardan fazla kazandığını yazıyor.
02.05.2008	FED TAF programı kapsamında bankaların ellerinde bulunan menkul kıymetleri takas etmek için 50 Milyar dolar olan tutarı 75 Milyar dolara çıkarttığını duyuruyor.
01.07.2008	Amerikan otomobil satışları % 18 düşüyor. Starbucks 600 dükkanını kapatıyor ve 12.000 kişiyi işten çıkartacağını açıklıyor.

11.07.2008	FDIC, 32 Milyar dolar aktif büyüklüğü olan IndyMac Bank'a el koyuyor. Bu FDIC tarihinde 2. En büyük kapatma kararı.
05.09.2008	Fannie Mae ve Freddie Mac devletleştirildi.
14.09.2008	Aktif büyüklüğü 639 Milyar dolar olan Lehman Brothers iflas için başvuruyor. AIG FED'e yardım için başvuruyor. FED, TSLF ve PDCF
19.09.2008	SEC (Amerikan Sermaye Piyasası Kurulu) finansal varlıkların ABD'de kısa (short) satışını geçici olarak yasaklıyor.
28.09.2008	Benelux ülkeleri Fortis Bank'ı kısmen devletleştiriyor.
29.09.2008	Bradford & Bingley devletleştiriliyor, bu kurumun toksik borçları vergi mükelleflerine yüklenirken, varlıkları da Spanish Bank of Santander'a satıldı.
07.10.2008	FED, CPCF (Commercial Paper Credit Facility) programı kapsamında Büyük Buhran'dan sonra ilk defa şirketlere doğrudan likidite vereceğini duyuruyor.
08.10.2008	Dünyadaki bir çok merkez bankası başta FED ve ECB olmak üzere faiz indirimlerine gidiyor.
14.10.2008	Amerikan Hazinesi başta 9 banka olmak üzere bir çok firmaya 150 Milyar dolarlık sermaye yardımı yapacağını duyuruyor.
24.10.2008	IMF İzlanda'ya 2,1 Milyar dolar borç vereceğini açıklıyor.
26.10.2008	IMF Ukrayna'ya 16,5 Milyar dolar borç vereceğini açıklıyor.
28.10.2008	IMF, WB ve AB Macaristan'a 25,1 Milyar dolar borcu öngören bir paket üzerinde anlaşılıyorlar. Baltık Kuru Yük Endeksi 1000'in altına düşüyor.
29.10.2008	IMF yükselen piyasa ülkelere acil kısa vadeli likidite ihtiyaçlarını karşılamak üzere 100 Milyar dolar tutarında kaynak yaratıyor.
01.11.2008	ABD'nin ülke borcu Ekim-2008 itibariyle 10 Trilyon dolara yaklaşıyor.
13.11.2008	Alman bankası Hypo Real Estate değerinin % 75'ini kaybetti ve bir konsorsiyum tarafından kefaletle satın alındı.
23.11.2008	Citigroup 20 Milyar dolarlık likidite karşılığında kısmen devletleştirildi ve 306 Milyar doları bulan toksik kağıt zararlarının karşılanacağı sözü verildi ve karşılığında ABD hükümetince altın hisse alındı.
11.12.2008	FBI, yatırımcılarına 50 Milyar dolar zarar ettiren Madoff Securities sahibi Bernard Madoff'u yakalıyor.
19.12.2008	Consultancy Hedge Fonu bir çeyrek boyunca 344 hedge fonunun battığını açıklıyor.

22.12.2008	Toyota 70 yıllık tarihinde bir çeyrekte zarar öngördüğünü açıklıyor. Japon ihracatında geçen yıla göre % 27 azalış var.
24.12.2008	IMF Litvanya'ya 2,4 Milyar dolar borç vermek için görüşüyor. ABD'deki işsizlik başvuruları 586.000'e ulaşıyor. Petrol fiyatları varil başına 35 dolara düşüyor.

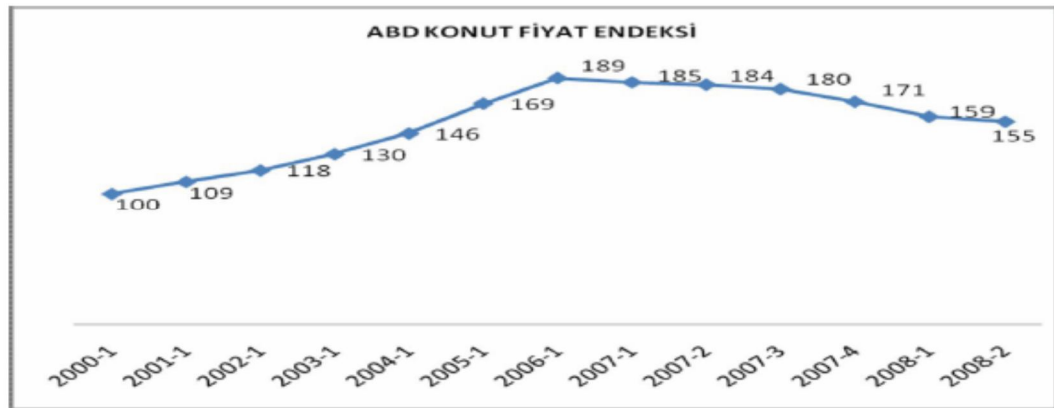
Kaynak: (ERDAL. 2011:65)

2.5. Krizin Sonuçları

2.5.1. Konut Fiyatlarındaki Düşüş

Konut fiyatlarındaki yükselişler küresel finansal krizin nedenlerinden birisi iken konut fiyatlarının düşmesi bu krizin sonuçları arasında yer almaktadır. Konut kredilerinin bir kısmının geri dönmemesi sonucu konut piyasası yukarıda belirttiğimiz kısır döngüye girmiş ve ABD'de 2007 yılının başından itibaren konut fiyatlarında önemli düşüşler yaşanmıştır. Aşağıdaki grafikte S&P/CaseShiller Endeks'ine göre konut fiyatlarının gelişimi görülmektedir.

Şekil-9. S&P / Case- Shiller Konut Fiyat Endeksi (ABD)



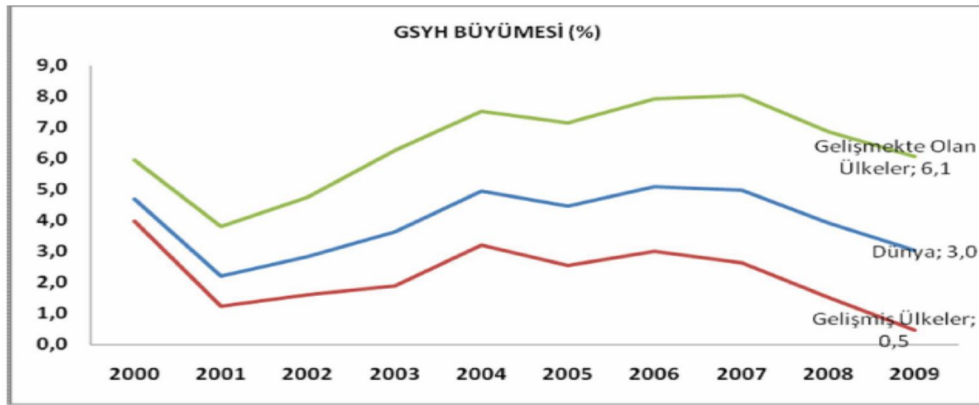
Kaynak: Doğan Alantar, A.gm, s. 5.

Grafikte görüldüğü gibi 2001-2007 yılları arasında ABD konut fiyatları yaklaşık yüzde 90 oranında artmıştır. 2007'nin başından itibaren de düşüş başlamıştır. Düşüş trendinin 2008'de de devam ettiği görülmektedir. İngiltere'de de benzer düşüşler görülmektedir (Alantar, 2009: 5).

2.5.2. Büyüme Oranlarındaki Düşüşler

Finansal krizin reel ekonomiye yansımaları nedeniyle hem ABD ve Avrupa gibi gelişmiş dünyada hem de gelişmekte olan ülkelerde büyüme oranlarında azalışlar görülmüştür. Aşağıdaki grafikte 2007 yılından sonra hem gelişmiş ülkelerde hem de gelişmekte olan ülkelerde büyüme oranlarındaki düşüş eğilimi görülmektedir.

Şekil- 10. (GÜ), (GOÜ), Dünya GSYH Büyüme Oranları



Kaynak: Doğan Alantar, s.6.

2.5.3. Krizin İşsizlik Oranlarına Etkileri

Küresel ekonomik kriz finans sektöründe ortaya çıkmasına rağmen kısa sürede tüm dünyaya yayılmış ve başta finans olmak üzere, üretim, hizmet ve diğer sektörleri de etkilemiştir. Bu etkiyi ülkelerin krizden önceki işsizlik oranları ile kriz dönemi ve sonrasında oluşan oranlara bakıldığında net bir şekilde görülmektedir. Aşağıdaki tabloda seçilmiş ülkelerin kriz dönemi boyunca işsizlik oranları mevcuttur. Buna göre tabloda yer alan hemen hemen tüm ülkelerin işsizlik oranları yükselmiş, mevcut işsizlere yenileri eklenmiştir. Özellikle krizin başladığı ABD, krizin en çok etkilediği Avrupa Birliği Ülkeleri arasında yer alan Yunanistan, İspanya gibi ülkelerde işsizlik oranları iki katına çıkmıştır.

Tablo -5: Seçilmiş Ülkelerde İşsizlik Oranları (2007-2011)

Ülke	2007	2008	2009	2010	2011
Belçika	7.467	7.025	7.900	8.267	7.225
Brezilya	9.289	7.900	8.083	6.742	5.970
Kanada	6.058	6.150	8.292	7.983	7.467
Çin	4.000	4.200	4.300	4.100	4.000
Danimarka	3.792	3.433	6.067	7.458	6.128
Fransa	8.367	7.808	9.500	9.802	9.675
Yunanistan	8.292	7.683	9.375	12.458	17.305
İtalya	6.117	6.792	7.792	8.383	8.367
Japonya	3.849	3.987	5.073	5.060	4.549
Meksika	3.713	3.969	5.454	5.373	5.226
Hollanda	3.576	3.066	3.728	4.458	4.500
Portekiz	8.000	7.600	9.475	10.800	12.742
Rusya	6.100	6.400	8.400	7.500	6.500
İspanya	8.263	11.327	18.010	20.065	21.638
İsveç	6.117	6.167	8.300	8.367	7.467
İsviçre	2.400	2.576	3.709	3.850	3.110
İngiltere	5.400	5.558	7.458	7.858	8.006
ABD	4.617	5.800	9.275	9.625	8.950

Kaynak: International Monetary Fund, World Economic Outlook Database, April 2012, <http://www.imf.org/external/pubs/ft/weo/2012/01/weodata/index.aspx>, (E.T:11.04.2013).

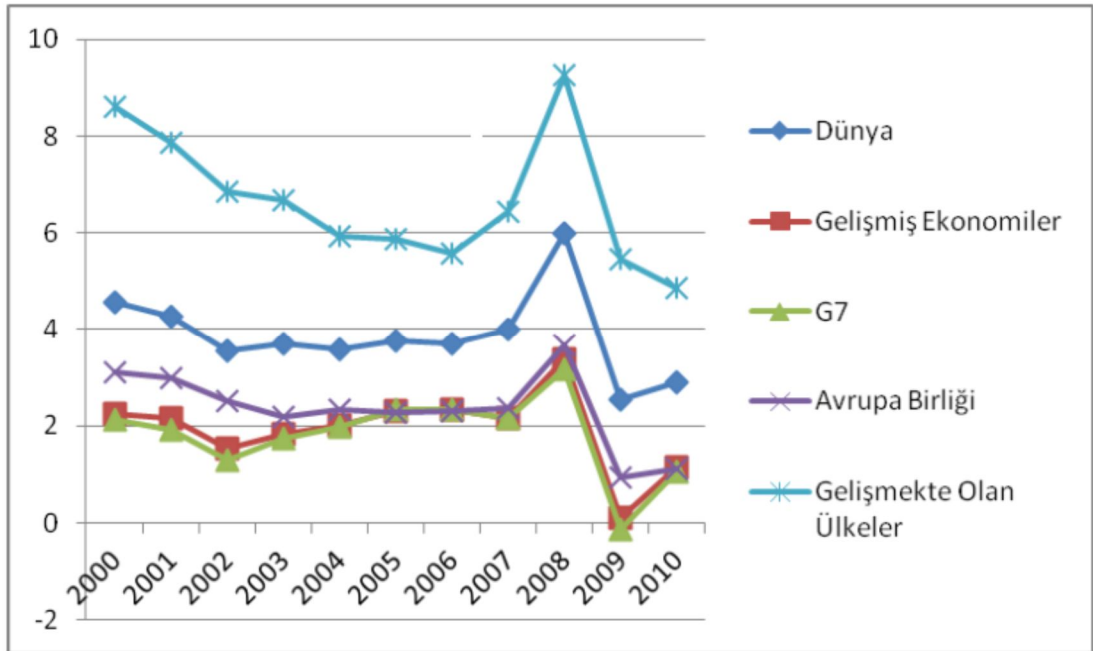
2.5.4. Enflasyon Oranlarında Düşüş

Küresel iktisadi faaliyetlerdeki yavaşlamayla birlikte, enflasyonist baskılarda ve dolayısıyla da enflasyon oranlarında hızlı bir düşüş meydana gelmiştir. Özellikle ürün fiyatlarında 2008 yılı içinde hızlı düşüşler görülmüştür. Bunun temel nedeninin, gelişmekte olan ülkelerdeki ekonomik görünümün bozulması sonucunda ortaya çıkan

talepteki daralma olduğu söylenebilir. Bununla birlikte ekonomik faaliyetlerde meydana gelen gerileme, ücret artışlarını sınırlandırmış ve karlılığın azalmasına neden olmuştur. Küresel ekonominin, başta gelişmiş ülkeler olmak üzere bir durgunluk içerisine girmiş olması dünya ticaret hacminde bir küçülmeye yol açmıştır. Küresel ticaretin 2008 yılının ikinci yarısından keskin bir biçimde daralmasının en önemli nedeni, gelişmiş ekonomilerin içinde buldukları durgunluktur (Öztürk, Vd, 2010: 2158).

Aşağıda yer alan şekil ülkelerin enflasyon oranlarındaki değişimi ortaya koymaktadır.

Şekil-11. Ülkelerin Enflasyon Oranları* (2000–2010**)



Kaynak: <http://www.imf.org>

2.5.5. Sermaye Hareketlerinde Yavaşlama

Finansal piyasalarda yaşanan dalgalanmaların bir diğer olumsuz etkisi de uluslar arası sermaye hareketleri üzerinde ortaya çıkmıştır. Başlangıçta, krizin gelişmiş ülkelerle sınırlı kalacağı, gelişmekte olan ülkeleri çok fazla etkilemeyeceği şeklindeki beklentilerin tam olarak gerçekleşmemesi bu ekonomilere yönelik özel

sermaye hareketlerinin hızlı bir biçimde yavaşlamasına neden olmuştur. Küresel özel sermaye hareketlerinde görülen bu yavaşlama resmi sermaye hareketlerinin önemini arttırmıştır. Bu çerçevede, IMF'nin tüm üye ülkelere açtığı toplam kredi miktarında da ciddi oranda artışlar sağladığı görülmektedir. 2007 yılında net 9.8 milyar SDR olan (15.6 milyar dolar) toplam kredi 2008 yılında 21.5 milyar SDR'ye (33.4 milyar dolar), 2009 yılı haziran ayı itibariyle 33.4 milyar SDR'ye (52 milyar dolar) yükselmiştir. (Öztürk, Vd, 2010: 2159)

Tablo-6. Gelişmekte Olan Ünelere Yönelik Sermaye Hareketleri (2006-2010)

	2006	2007	2008	2009*	2010*
Özel Sermaye Girişleri	561.8	887.8	392.2	140.5	373.2
Varlık Yatırımı	223.8	296.9	185.6	240.9	250.0
-Doğrudan Yatırım	172.1	304.8	277.9	215.4	225.1
-Portföy Yatırımı	51.7	-8.0	-92.3	25.5	24.9
Özel Kredi	338.0	590.9	206.7	-100.5	123.1
-Ticari Banka	223.4	398.1	91.5	-91.9	57.5
-Diğer	114.6	192.8	115.2	-8.5	65.6
Resmi	-54.4	38.7	49.9	51.3	50.3
Uluslararası Finansal Kuruluşlar	-29.7	3.2	22.8	47.9	42.5
Diğer İkili Anlaşmalar	-24.7	35.6	27.1	3.4	7.8
Yerleşikler Net Borç	-320.4	-372.7	-358.5	-344.0	-332.0
Rezervler (-Artış)	-545.4	-948.3	-389.9	-161.4	-441.6

Kaynak: BDDK, Finansal Piyasalar Raporu, Sayı: 14, Haziran 2009, s. 4.

*Tahmin

Kaynak: https://www.bddk.org.tr/websitesi/turkce/Raporlar/Finansal_Piyasalar_Raporlari/6943haz09FPRx.pdf

(E.T. 21/04/2011)

III. BÖLÜM

KAOS TEORİSİ AÇISINDAN 2008 EKONOMİK KRİZİN DEĞERLENDİRİLMESİ

Günümüzde giderek küçülen ve entegre olan dünyamızda, herhangi bir bölge ya da ülkede ortaya çıkan krizler, dünyanın geri kalan kısmını da etkilemektedir. Özellikle geçmişten itibaren hemen hemen her on yılda bir meydana gelen ekonomik krizlerde de, tecrübe edildiği üzere kriz ortaya çıktığı ülkede kalmamakta, hızlı bir şekilde dünya geneline yayılmaktadır. Ekonomiler yapısı gereği binlerce hatta on binlerce değişkeni bir arada bulunduran sistemlerdir. Ekonomik yapıda ortaya çıkan, denge dışı durumlar, krizler; birçok sebebin yanında, bu değişkenlerin alışkanlıkları, tecrübeleri, beklentileri, karar ve eylemleri sonucu da olabilir. Dolayısıyla ekonomik krizlerin yapısı ve nedenlerini araştırırken, determinist düşünce sistemi ile analiz edilmesi ve kesin yargılara varılması imkansızdır. Kaos teoreminin getirdiği düşünce sistemi ile ekonomik krizlerin anlaşılması ve analiz edilmesi daha gerçekçidir.

Kaos Teoreminin özellikleri, deterministik düşünce sistemi ile farkları önceki bölümlerde açıklanmıştı. Buna göre, iki değişkenin olduğu bir sistemde, sistemin önceki ve sonraki hareketini, denge noktalarını, temelini Newton' un oluşturduğu deterministik düşünce sistemi, doğrusal grafikler ile kusursuz gösterebilir. Ancak ikiden fazla değişkenin hatta binlerce değişkenin olduğu bir sistemde, deterministik düşünce sistemi yetersiz kalacak, yapacağı analizlerde hata payı çok yüksek olacaktır. Ekonomiler, sosyal bilimler içinde olan, çok fazla değişkeni içinde barındıran, kompleks sistemlerdir.

Kaos bölümünde ayrıntılı olarak açıklandığı üzere, kaos teoreminin bilim dünyasına getirdiği yeni düşünce sistemi, daha önce önemsenmeyen ve hata payı olarak değerlendirilen etkenlerin, sistemi etkileyebileceği hatta bambaşka bir denge noktasına götürebileceğini ortaya koymaktadır. Kelebek etkisi olarak da yerleşen ve başlangıç koşullarının bilinmesinin sistem için önemini vurgulayan analizin önemi anlaşılmaktadır.

Yaşanan dünyada, ekonomik sistemlerde dönem dönem ortaya çıkan ve göreceli denge halinden sapmalara yol açan, denge dışı durumlar yani krizler meydana gelmektedir. Geçmişten günümüze dünyada yaşanan krizlere baktığımızda, her geçen gün yaşanan krizlerin bir öncekine göre daha çabuk yayıldığı ve daha çok etki yaptığı görülmektedir. Bunun sebebi, küreselleşmeyle birlikte, dünyada kapalı ekonomilerin yok denecek kadar azalması, iletişim kaynaklarının gelişmesi, para ve mal hareketinin hızlı bir şekilde yapılabilmesidir.

2008 ekonomik krizi de hem ortaya çıkışı hem de dünya çapında yapmış olduğu etkileri ile daha önceki krizlerden ayrılmaktadır. Dünyanın en büyük ekonomisi olan ABD' nin finans sektöründe ortaya çıkıp, hem kısa sürede hem ABD' nin hem de tüm dünyanın finans ve reel sektörlerini etkilemiş, hatta birçok ülkenin politikacılarını koltuğundan etmiştir.

ABD' de başlayan bunalımın, hızla tüm dünya ekonomilerini nasıl etkisi altına aldığı ve küresel boyutta bir finansal krize dönüştüğü, Amazon ormanlarında kanat çırpıp, Teksasta kasırgaya yol açabilen kelebeğin, Mortgage kredilerinde çırptığı kanadının dünya ekonomilerinde yol açtığı kasırgalar, iktisadi olaylara fizik penceresinden bakabilmenin en yakın örneğidir. (Soydal, 2010; 66)

Liberal dünyanın açık ekonomi mekanizmasını, bilinen fizik kuramlarından kelebek etkisi çerçevesinde değerlendirmek mümkündür. Öyle ki; tüm dünyada inovasyon odaklı rekabet sürecinin başlaması ile yön değiştiren parasal akımlar ve özellikle türev piyasalarda görülen değişimlerin temel kaynağı, ticari serbestleşmenin artmasıdır. Öte yandan, dünyanın içinde bulunduğu parasal krizin çıkış noktası ve yayılma derecesi ve etkisi karşılaştırıldığında, Edward Lorenz' in teorisi daha da somut bir nitelik kazanmaktadır. (Soydal, 2010; 66)

2008 krizinde bilinen sebeplerinin dışında, en büyük sebebi daha yüksek kazanç ve kar elde etme isteği doğrultusunda ABD ve diğer ülkelerdeki ekonomik birimlerin faaliyetlerini sürdürmesidir. Buna göre daha çok kar elde etmek isteyen bankalar, kredi kaynaklarını, ödeme gücü olmayan kişilere (yeterince araştırma yapmadan) kredi kullandırması ve bunun sonucunda özellikle emlak piyasasında fiyatların aşırı şişmesi, kredi faizlerinin yükselmeye başlamasıyla birlikte, ödeme

zorluğuna düşen insanların sayısında artış ve kredi ile aldıkları gayrimenkulleri bankalara iade etmeleri, banka ve finans kurumlarının bilançolarının kötüleşmesini ve nihayetinde iflaslarına neden olmuştur. Küçülen dünyada ABD finans çevrelerinde başlayan bu kriz, tüm dünyaya hızlı bir şekilde yayılmış, reel sektörler etkilenmiş, hatta bazı ülkeler bir bütün halde batma aşamasına gelmiştir.

Dünya ekonomilerinin ulusal boyutta karşı karşıya kaldıkları borç yükündeki artış, bütçe açığı, işsizlik, enflasyon vb. yapısal çıkmazlar sonucunda finansal liberalizm artmıştır. Aslında bu finansal libereleşme duyulan ihtiyacı doğuran etmen, ülkelerin büyüme ve kalkınmaları için yeterli kaynağına sahip bulunmaları, büyüme ve kalkınmaya giden yolun da parasal güce odaklı olmasındandır. Öyle ki; dünya ülkeleri zamanla, ticari serbestleşmeyi bir finansman kaynağı, bir büyüme aracı olarak görmüşler ve tüm gelişme politikalarını libereleşme çerçevesinde belirlemişlerdir. Dünyanın yeni ekonomi düzeni, son derece kompleks, kaotik ve belirsizdir. Dünya ülkeleri, libereleşme ile yalnızca ekonomik, teknolojik, politik olaylara ve gelişmelere, parasal akımlara karşı değil; aynı zamanda uluslar arası finansal tehditlere, mali risklere de açık hale gelmektedirler. 1963 yılında Edward Lorenz tarafından ortaya konulan Kelebek Etkisi Teoremi ile uluslar arasındaki bahsettiğimiz etkileşim, libereleşme sürecinin ardından kendisini göstermiştir. Kapitalizm, gelişmiş ülkeler sayesinde vahşileşmiş, gelişmekte olan ülkelere yeni kurallar, roller ve yaptırımlar biçilmiştir. Sıcak para gelişmekte olan ülkelere çekildikçe ekonomik kriz derinleşmiş, reel sektör olumsuz etkilenmiş ve işsizlik rekor seviyelere ulaşmıştır. Türev piyasaların trilyonlarca dolara ulaşan hacmi, bu piyasaların denetimini zorlaştırmış, kuralsızlaşma oluşmuş, neticede kelebek etkisinin etkisi artmış ve ekonomik krizin derinliği artmıştır. Kaos teorisi ve araçlarının anlaşılması yaşamın her alanında olduğu gibi, ekonomi biliminde ve ekonomik krizlerin anlaşılmasında yardımcı büyük olacaktır. (Soydal, 2010; 64-66)

Küreselleşme süreci ile birlikte entegre hale gelen ve gittikçe daha da kaotik bir hal alan uluslar arası piyasalar ve bu piyasalarda gerçekleştirilen ekonomik etkinlikler, ekonomik aktör olarak piyasada rol alan tüm ekonomik birimleri birbirleri ile bağımlı hale getirmiştir. Bağımlılığın yanı sıra, tarih boyunca yaşanan tüm global çaptaki olay ve olgular göstermektedir ki, sistemin dinamiğini oluşturan,

sisteme işlerlik ve ivme kazandıran parçalardan bir tanesinde meydana gelebilecek küçücük bir değişim, özellikle de olumsuz değişim, zincirde yer alan tüm diğer halkaları da etkilemektedir. (Soydal, 2010; 66)

Örneklendirmek gerekirse, Amerikan' nın döneminde en güçlü bankalarından biri olan Morgan Stanley' in bir şubesinde, kredi bölümünde çalışan Victorya' nın bilerek ya da bilmeyerek riskli kişilere mortgage kredisi vermesi neticesinde, Türkiye' de ihracat yapan bir firmada işçi olarak çalışan Adem' in işinden olmasına neden olmuştur. Yada Yunanistan' ın Valos kentinde yapılması gereken XVII. Akdeniz Olimpiyatları, ülke ekonomisinin 2008 ekonomik krizinden en çok etkilenen ekonomi olması nedeniyle, olimpiyat için belirlenen yatırımları yapamamış ve olimpiyat komitesinin 2011 yılında aldığı yeni kararlar, 2013 yılında yapılacak olimpiyatlar Türkiye 'nin, Mersin ilinde yapılmasına karar verilmiş ve yapılmıştır.

Krizler yapısı gereği daha önce var olan sistemleri, teknolojileri değiştirmektedir. Örneğin dünyanın son yaşadığı ekonomik krizde emtialar, bir dönem aşırı değerlenmiştir. Bu emtialardan olan ve ekonomi içinde hem girdi, hem de etkilediği sektörler ile vazgeçilmez olan enerji kaynağı petrol aşırı değerlenmiştir. Krizden sonra alternatif enerji kaynakları araştırılmaya başlanmış ve daha önce çıkarılması kullanılması maliyetli olan Kaya Gazı adı verilen kaynağın kullanılması için teknolojiler geliştirilmiş ve buna ilişkin yatırımlar artmıştır.

KAYNAKÇA

AKTAN, Coşkun Can ve ŞEN Hüseyin (2002). Ekonomik Kriz : Nedenler ve Çözüm Önerileri, Yeni Türkiye Dergisi. http://www.canaktan.net/canaktan_personal/canaktanarastirmalari/toplam-kalite/aktan-sen-ekonomik-kriz.pdf, (Erişim Tarihi: 09/05/2011).

ALANTAR, Doğan (2009). Küresel Finansal Kriz: Nedenleri ve Sonuçları Üzerine Bir Değerlendirme. http://www.finanskulup.org.tr/assets/maliyefinans/81/Dogan_Alantar_Kuresel_Finansal_Kriz_Nedenleri_Sonuclari_MFY81.pdf, (Erişim Tarihi: 20/06/2011).

ALPAR, Olcan (2012). Kaos Teorisi ve Kaotik İşletme Uygulamaları, İstanbul Üniversitesi *SBE* Doktora Tezi.

ALTINTAŞ, Halil, (2004). Bankacılık Krizleri, Nedenleri ve Ekonomik Maliyetleri Erciyes Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi, S.22 (Ocak- Haziran 2004), (Çevrimiçi) <http://iibf.erciyes.edu.tr/dergi/sayi22/haltintas.pdf>, (Erişim Tarihi: 12/04/2013).

ASANAKUTLU Tuncer, SAFRAN Barış ve TOSUN Elif, (2003). Kriz Yönetimi Üzerine Bir Araştırma. DEÜ Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi. <http://paribus.tr.googlepages.com/asunakutlu.pdf>. (Erişim Tarihi: 30 Mart 2011).

ASLAN, Hadiye, (2008). İpotekli Konut Finansman Sisteminde Kriz. BDDK 8. Kuruluş Yılı Dönümü Konferans Notu, İstanbul.

ATİK, Selda (2009). Post Otistik İktisat Çerçevesinde Küresel Ekonomik Kriz Ve Neo-Klasik İktisat İlişkisi, EconAnadolu: Anadolu Uluslararası İktisat Kongresi'nde sunulmuş tebliğ, Başkent Üniversitesi, İİBF/İktisat Bölümü.

AYGÖREN, Hakan (2008). İstanbul Menkul Kıymetler Borsasının Fraktal Analizi. Dokuz Eylül Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi, Cilt:23 Sayı:1.

BAKER G.L, (1990): Chaotic Dynamics an Introduction, Cambridge University Pres. Cambridge.

BALLI, S. BÜYÜKŞALVARCI, A. (2011). 1630'dan 2010'a Finansal Krizler Tarihi. Edit. Aslan EYİ, Çatı Kitapları, İstanbul.

BALMUMCU, Özgür (2006) Küreselleşme Sürecinde Finansal Krizler ve Kamu Borç Stoku İlişkisi: Türkiye Örneği. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Muğla Ü. S.B.E.

BAŞ, Melih(2006). Kaos ve Kuantum Bakış Açılarında İktisat. Forum Gazetesi, Yayın tarihi 01/05/2006

BDDK, (2008). ABD Mortgage Krizi. Çalışma Tebliği, Sayı: 3 / Ağustos 2008, http://www.bddk.org.tr/websitesi/turkce/Raporlar/Calisma_Raporlari/5176ABDMO RTGAGE05082008x.pdf, (Erişim Tarihi: 21.10. 2012).

BİRDAL, Murat (2009). Bir Krizin Anatomisi: ABD Mortgage Piyasasının Kurumsal Yapısı ve Krizin Dinamikleri, Paper presented at EconAnadolu 2009: Anadolu International Conference in Economics June 17-19, 2009, Eskişehir, Turkey.

BOZDAĞ, Cafer Erhan (1998). Kaos Analizi: Bir Finansal Sektör Uygulaması. İ.T.U.Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi.

BOZKURT, Hilal (2007). Zaman Serileri Analizi. Ekin Kitabevi,

ÇEVİŞ, İsmail (2005). Para Krizlerine Ampirik Bir Yaklaşım, SPK Yayınları, Yayın No: 187, Ankara.

ÇİNKO, Levent ve AK Rengin, (2009). Küreselleşen Bankacılık Krizleri'nin Anatomisi. Maliye Finans Yazıları, S.23 (Nisan 2009), (Erişim Tarihi: 23 Mart 2012).

DELİCE, Güven (2003). Finansal Krizler: Teorik ve Tarihsel Bir Perspektif, Erciyes Üniversitesi İİBF Dergisi, Sayı:20,

DEMİR, F. A. KARABIYIK, E. ERMIŞOĞLU ve A. KÜÇÜK, (2008) ABD Mortgage Krizi, BDDK, Ağustos 2008, http://www.bddk.org.tr/websitesi/turkce/Raporlar/Calisma_Raporlari/5176ABDMO RTGAGE05082008x.pdf, (Erişim Tarihi: 20.05.2012).

DEMİRCİ, Nedret: (2005). Finansal Krizlerin Anatomisi: Modern Kriz Teorileri Işığında Gelişmekte Olan Ülkeler ve Türkiye, SPK Yayınları, Yayın No: 186, Ankara.

DERELİ Türkay v.d. (2006). İşletmelerde Kaos Yönetimi. Journal Of İstanbul Kültür University.

DERELİ, Türkay, Durmuşoğlu, Alptekin, Kanat, Şenol, (2006). İşletmelerde Kaos Yönetimi”, **Journal of İstanbul Kültür University**.

DOĞAN Rüya, ve GENÇ Müge, (2006). Yaşamımızı Çevreleyen İlginç Şekiller : Fraktallar, Journal Of İstanbul Kültür University.

DOĞAN, Seyhun, (2009). Küreselleşme, Finansal Kriz Olgusu ve İstikrar. Edit.: Sadi UZUNOĞLU, Güncel Ekonomik Sorunlar: Global Kriz, Literatür Yayınları, İstanbul.

DUYGULU, Dr.Aylin Abuk , (2009). Klasik-Neo Klasik İktisat ve Keynesyen İktisat”,(cevrimici), http://www.deu.edu.tr/userweb/aylin.duygulu/dosyalar/Klasik-NeoKlasik_Iktisat.ppt , (E.T.03/03/2011).

DÜRÜŞKEN Çiğdem (2004). Khaos ve Kosmos’un Etimolojik İncelenmesi, Mantık, Matematik ve Felsefe II. Ulusal Sempozyumu: Kaos, 21-24 Eylül 2004, Assos-Çanakkale’de sunulan çeşitli bildiriler.

EASTON, Robert W. (1998) Geometric Methods for Discrete Dynamical Systems, NC, USA: Oxford University Press, Incorporated.

EREN, Ercan. (2009). Yeni İktisatta Ortak Noktalar (İktisatta Yeni Yaklaşımlar Çalıştayı için). <http://www.ikt.yildiz.edu.tr/RePEc/yil/makaleler/eren0013.pdf>. (E. T. 17/04/2012)

ERDAL, Adnan (2011) .2008 Küresel Kriz Ve Türkiye Ekonomisine Etkileri, Ankara.

ERKUT, Halil (1989). “*Sistem Analizi*”, Doç. Dr. Haluk Erkut, Kıyı Yayınları.

EROĞLU Ömer, (2002). Küreselleşme, Ekonomik Krizler ve Türkiye, Isparta: Bilim Kitapevi.

EYÜBOĞLU K. EMİR, (2010) M. “Global Finansal Krizin Türkiye’deki Kobiler Üzerindeki Etkileri”, Muhasebe ve Finansman Dergisi, S:46, 2010 , <http://asosindex.com/journal-article-abstract?id=16019> (E.T: 05.05.2012).

ESKİCİ, Ali (2009), Fraktal Nedir? Fraktal Programlarının Doğuşu ve Gelişimi”. <http://www.alieskici.com/indirdownload/fraktaltarih.htm>. (E.T: 23.07.2012)

GLEİCK, James Gleick (2005). Kaos Yeni Bir Bilim Teorisi, Çev. Fikret Üçkan, Ankara. TÜBİTAK.

Gökten, Kerem (2009). İktisatta Evrim Düşüncesi ve Evrimci İktisadın Teknolojiye Yaklaşımı. Akdeniz İİBF Dergisi.

GREGORY F. Udell, (2009). Wall Street, Main Street, and a Credit Crunch: Thoughts on The Current Financial Crisis. Business Horizons.

GUEGAN Dominique, (2009) Chaos in Economics and Finance. CES Working Papers.

GÜRSAKAL, Necmi. (2007) : Sosyal Bilimler, Karmaşıklık ve Kaos,1.bs, Ankara. Nobel Yayınları.

GÜRSAKAL, Necmi, Gürsakal, Gürsu (2004). Sosyal Bilimler ve Kaos. Mantık, Matematik ve Felsefe II. Ulusal Sempozyumu: Kaos. Assos-Çanakkale’de sunulan çeşitli bildiriler.

HILBORN, R. C., (1994). **Chaos and Nonlinear Dynamics**, New York: Oxford University Press.

<http://globalekonomikmonitor.blogspot.com/2010/04/altn-fiyatlar-nereye-gidiyor.html>, 2010

(<http://globalekonomikmonitor.blogspot.com>, 2008a)

<http://www.fizikportali.com/forum/kaos-nedir-t834.0.html>

IMF, (2008) Global Financial Stability Report - Systemic Risks and Restoring Financial Soundness’, World Economic and Financial Surveys, April 2008, <http://www.imf.org/external/pubs/ft/gfsr/2008/01/pdf/text.pdf>, (E. T.:16.01.2012).

İŞİK, N. ve Tünen, T. (2010), “Türev Ürünlerin 2008 Küresel Finans Krizindeki Rolü”, Turgut Özal Uluslar Arası Ekonomi Ve Siyaset Kongresi – I Küresel Krizler Ve Ekonomik Yönetişim, 15-16 Nisan 2010, Malatya, ss. 836-866.

KAMA, Fatma Ebru (2009). 2008 Global Finansal Krizi ve Kobilere Etkisi, İstanbul.

KAMINSKY, G. L. REINHART, C.M. (2009) “The Twin Crises: The Causes of Banking and Balance of Payment Problems”, American Economic Review.

KANSU, Aydan, (2011). Konut Balonundan Finansal Krize, ABD Mortgage Krizi, Scala Yayıncılık, İstanbul.

KARABIÇAK, Mevlüt, (2010) “Küresel Krizleri Tetikleyen Nedenler ve Küresel Krizin Türkiye Boyutu”, Süleyman Demirel Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler, Fakültesi Dergisi, Y.2010, C.15, S.3 , <http://iibf.sdu.edu.tr/dergi/files/2010-3-13.pdf>, (ET:08.12.2010).

KARAÇAY, Timur (2004). Determinizm ve Kaos. Mantık, Matematik ve Felsefe II.Ulusal Sempozyumu, Assos.

KARAÇOR, Z. GÖKMENOĞLU, (2011). K. Finansal Kriz Modelleri, Edit.: Murat ÇETİNKAYA, Küresel Ekonomik ve Finansal Kriz, Nobel, Ankara.

KAYAHAN, C., (2009), “Finansal Türevler: Efsaneleri Ve Algılanma Hataları”, Celal Bayar Üniversitesi Yönetim Ve Ekonomi Dergisi, 16(1), ss.

KESİCİ, Sinan. (2006). Ekonomi ve Kaos Teorisi. Journal of İstanbul Kültür University.

KENDİRLİ Selçuk, (2006). Portföy Yönetiminde Kaos Teoremi. Journal of İstanbul Kultur University.

KEPENEK, Y. YENTÜRK, N. (2007). Türkiye Ekonomisi, Remzi Kitabevi, İstanbul.

KIZILTAN, Yılmaz, Ö., A. KAYA, V. İktisadi Kriz Kuramları, Finansal Küreselleşme ve Para Krizleri. Erciyes Üniversitesi İktisadi Ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi, Sayı: 24, Ocak - Haziran 2005, <http://iibf.erciyes.edu.tr/dergi/sayi24/oyilmaz.pdf>, (ET:02.02.2012).

KILIÇ, Birce (2010) Türev Araçlar, Kaos Teorisi ve Ekonomiye Uygulanabilirliği Üzerine Bir Yaklaşım, İstanbul.

KOÇ, Umut (2009). Komplekslik Yaklaşımı ve Bilgi Yönetimi. Osmangazi Üniversitesi İ.İ.B.F İşletme Bölümü s.419. <http://iibf.ogu.edu.tr/kongre/bildiriler/10-03.pdf>

KOÇAK, Kasım (2009). Doğanın Geometrisi: Fraktal Geometri. Ağustos-Eylül 2009, www3.itu.edu.tr/~kkocak/fraktal_yazi.htm.

KOÇAK, Kasım,İ.Melih Bas, (1998). İMKB Ulusal 100 Endeksinin Kaotik Yaklaşım ile Öngörülmesi, XIX.Yöneylem Araştırması ve Endüstri Mühendisliği Kongresi. http://tr.wikipedia.org/wiki/Kaos_kuramı (E.T: 25.11.2011)

LEVY, David, (2007). Chaos Theory and Strategy: Theory, Application, and Managerial Implications”, Strategic Management Journal,

LINES, Malcom, E. Bir Sayı Tut, Çev. Nermin Arık, Ankara, TÜBİTAK.

MADURA, Jeff (2008). Financial Market and Institutions, 8th Edition, U.S.A., Thomson South Western.

MANDELROT, Benoit, B. (2005). Finans Piyasalarında Saklı Sır, Çev. M. Hüner, İstanbul.

MANNEVILLE, Paul (2004). Instabilities, Chaos and Turbulence : An Introduction to Nonlinear Dynamics and Complex Systems, Singapore: Imperial College Press.

MARKOWITZ, Harry M, (2009) “Proposals Concerning the Current Financial Crisis”, Financial Analysts Journal; Jan/Feb, 65 (1).

ÖGE, Serdar (2005). Düzen mi Düzensizlik (kaos) mi? Örgütsel Varlığın Sürdürülebilmesi Açısından Bir Değerlendirme, Selçuk Üniversitesi Sos. Bil. Ens. Dergisi, Sayı 13.

ÖZSOYLU, A. F. ÜNLÜKAPTAN, İ. AKDOĞAN, M.G. (2010). Küresel Kriz ve Türkiye, Karahan Kitabevi. Adana.

ÖZTÜRK, Serdar, SÖZDEMİR Ali (2010). Küresel Krizin Ekonomik Etkileri: Küreselleşmenin Krizi. <http://ozal.congress.inonu.edu.tr/pdf/133.pdf>, (E.T: 12/02/2011)

ÖZTÜRK, S., ve Gövdere, B. (2010). Küresel Finansal Kriz ve Türkiye Ekonomisine Etkileri”, **SDÜ. İ.İ.B.F., Dergisi**, C. 15, S. 1. ss. 377-397.

PALAOĞLU Songül, (2009). Kaos Teorisi, <http://194.27.7.1/bdfe/2005/000557028/tr/turkce.htm>, (E.T. 04.10.2011)

PRİGOGİNE, I. (1997). The End of Certainty, Free Press.

RUELLE, D. (2001). Raslantı ve Kaos (çev. Deniz Yurören) Tübitak.

SAATÇİ, Yasin (2007). Türkiye’de Kamu Borç Yönetimi, Süreci ve Tarihsel Gelişimi, Bütçe Dünyası Dergisi, S.27. <http://www.debud.org/Html/dergi/27/mysaatci.pdf>, (E. T.: 03/05/2012),

SAVİ, Fatma Zehra, KANDEMİR Orhan, ULUSOY Tolga, (2008). Teknoloji ve Yeniden Şekillendirdiği Makro-Ekonomik Büyüme Modelleri”,USIMP,Üniversite Sanayi İşbirliği Kongresi, Adana, (E.T: 07.04.2012)

SERİES, C. (1994). Fractals, reflections and distortions. Hall, N. (Ed.). Exploring Chaos, W. W. Norton & Com.

SORAL, Bartu, (2009). Türkiye ‘de Bitmeyen Ekonomik Kriz, Kaynak Yayınları, İstanbul.

SOYDAL, Haldun, (2010) Yeni Ekonomi (Kuantum-nöroekonomi). Palet Yayınları, Konya.

SÖNMEZ, Mustafa, (2009). 100 Soruda Küresel Kriz ve Türkiye. Alan Yayıncılık, İstanbul.

TAĞRAF Hasan ve ARSLAN N. Talat, (2003). ‘Kriz Oluşum Süreci ve Kriz Yönetiminde Proaktif Yaklaşım’, C.Ü. İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi, C.4, S.1

TOSUN, Tansu (2006). Türev Araçlar, Kaos Teorisi Ve Fraktal Yapıların Vadeli İşlem Zaman Serilerinde Uygulanması, İstanbul.

TURGUT, Ahmet, (2007) Türleri, Nedenleri ve Göstergeleriyle Finansal Krizler. Tühis İş Hukuku ve İktisat Dergisi, C.20, S. 5 http://www.tuhis.org.tr/dergi/cilt20_sayi4-5/cilt20_sayi4-5_bolum4.pdf.36., (Erişim Tarihi: 09/06/2011).

URAL, Şafak (2005). Kozmozdan Kaosa, Kaos, Mantık, Matematik ve Felsefe II. Ulusal Sempozyumu 21-24 Eylül 2004 Assos-Çanakkale, Yay.haz., Ural, Ş., Yüksel, Y., Koç, A., Şen, A., Hacıbekiroğlu, G., Özer, M. İKÜ Yayınları. İstanbul.

VERGİLİEL, Melek (2001). Tüz, Kriz ve İşletme Yönetimi, İstanbul: Alfa Yayınları,

YEŞİLORMAN Mehtap (2006). Kelebek Kanadını Kimden Yana Çırıyor. Birleştirilmiş Bilimin Kıyısında Kaos Ve Sosyal Bilimler, Journal Of İstanbul Kültür University.

YEŞİLTAN, Kifaye D, (2013). Türev Enstrümanlar 2008 Global Krizin Sebebi mi?, Cilt I, Sayı 11, s.14-19, *Türkiye Politika ve Araştırma Merkezi (AnalizTürkiye)*, Londra: *AnalizTürkiye* (<http://researchturkey.org/?p=2622&lang=tr>) (E.T. 12/02/2013)

YILMAZ, D., Güler, N.F., (2006). Kaotik Zaman Serisinin Analizi Üzerine Bir Araştırma. *Journal of The Faculty of Engineering and Architecture of Gazi University*, Cilt 21, No 4.

ZİAUDDİN, Sardar (2005). *Introducing Chaos*. Cambridge. GBR: Totem Books.