

GÜMÜŞHANE ÜNİVERSİTESİ * SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ

AFET YÖNETİMİ ANABİLİM DALI

AFET YÖNETİMİ

**AFET SÜRECİNİN KAOS TEORİSİ İLE AÇIKLANMASI: DEPREM
ÖRNEĞİ**

DOKTORA TEZİ

Eyyüp YİLDİZ

Haziran-2020

GÜMÜŞHANE



GÜMÜŞHANE ÜNİVERSİTESİ * SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ

AFET YÖNETİMİ ANABİLİM DALI

AFET YÖNETİMİ

**AFET SÜRECİNİN KAOS TEORİSİ İLE AÇIKLANMASI: DEPREM
ÖRNEĞİ**

DOKTORA TEZİ

Eyyüp YİLDİZ

Haziran-2020

GÜMÜŞHANE



GÜMÜŞHANE ÜNİVERSİTESİ * SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ

AFET YÖNETİMİ ANABİLİM DALI

AFET YÖNETİMİ

**AFET SÜRECİNİN KAOS TEORİSİ İLE AÇIKLANMASI: DEPREM
ÖRNEĞİ**

DOKTORA TEZİ

Eyyüp YİLDİZ

Tez Danışmanı: Doç. Dr. Sedat BOSTAN

Haziran-2020

GÜMÜŞHANE

KABUL VE ONAY

Doç. Dr. Sedat BOSTAN danışmanlığında, **Eyyüp YİLDİZ** tarafından hazırlanan “**Afet Sürecinin Kaos Teorisi ile Açıklanması: Deprem Örneği**” isimli bu çalışma, 01 /06 /2020 tarihinde yapılan savunma sınavı sonucunda **Oy Birliği** ile başarılı bulunarak jürimiz tarafından Doktora Tezi olarak kabul edilmiştir.

.....

Prof. Dr. Saime ŞAHİNÖZ (Başkan)

.....

Doç. Dr. Sedat BOSTAN (Danışman)

.....

Prof. Dr. Mahmut AKBOLAT (Üye)

.....

Prof. Dr. Musa ÖZATA (Üye)

.....

Doç. Dr. Kadir Caner DOĞAN (Üye)

Yukarıdaki imzaların adı geçen öğretim üyelerine ait olduğunu onaylarım.

.. / .. /

.....

Prof. Dr. Ekrem CENGİZ

Enstitü Müdürü

BİLDİRİM

Doktora Tezi olarak hazırlamış olduğum “Afet Sürecinin Kaos Teorisi ile Açıklanması: Deprem Örneği” isimli bu çalışmanın, tamamen kendi çalışmam olduğunu, her alıntıya kaynak gösterdiğimi ve alıntı yaptığım tüm çalışmaların kaynakçada yer aldığını taahhüt eder, tezimin kâğıt ve elektronik kopyalarının Gümüşhane Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü arşivlerinde saklanmasına izin verdiğimi onaylarım.

Lisansüstü Eğitim-Öğretim yönetmeliğinin ilgili maddeleri uyarınca gereğinin yapılmasını arz ederim.

01/06/2020

.....
Eyyüp YILDIZ

ÖNSÖZ

Değerli hocam ve danışmanım Doç. Dr. Sedat BOSTAN'a; sadece bir tez danışmanı olarak değil öğrettiği hayat bilgisi dersleri, yol göstericiliği ve kıymetli vaktini bana ayırdığı için çok teşekkür ederim.

Araştırma yaparken her türlü kolaylığı sağlayan ve bizlere desteklerini esirgemeyen bölüm ve anabilim dalı başkanım Doç. Dr. Afşin Ahmet KAYA'ya, tez izleme komitemde bulunan çok kıymetli hocalarım Prof. Dr. Saime ŞAHİNÖZ ve Doç. Dr. Kadir Caner DOĞAN'a teşekkür ederim.

Bölümümüz iş yükünü kendileri ile paylaştığım ve çalışmamda çok katkılarını gördüğüm değerli çalışma arkadaşlarım Araştırma Görevlileri Zekiye GÖKTEKİN, Ramazan ASLAN ve Sefa MIZRAK'a teşekkür ederim.

Son olarak en özel teşekkürlerimi bu sürecin getirdiği zorluklara göğüs geren değerli eşim Merve hanıma ve ayırmam gereken vakti ayıramadığım çocuklarım Ahmet Eren ve Mehmet Selman'a sunarım.

Gümüşhane-2020

Eyyüp YİLDİZ

ÖZET

YİLDİZ, Eyyüp. Afet Sürecinin Kaos Teorisi ile Açıklanması: Deprem Örneği, Doktora Tezi, 2020, (XIV + 124 sayfa)

Afetler toplumların normal yaşam düzenini düzensiz, karmaşık ve öngörülemez bir hale getirir. Dolayısıyla afet oluşumunu kaotik-dinamik sistemler bilimi ile açıklamak onu daha iyi anlamamızı sağlayacaktır. Bu çalışmada deprem örneği ile afet oluşumu ve yönetimi kaos teorisi yaklaşımı ve kavramları ile açıklanmaktadır. Araştırmada nitel araştırma yöntemlerinden doküman incelemesi ve içerik analizi kullanılmıştır. Araştırmanın ilk aşamasında 17 Ağustos 1999 Marmara depremine dair bilimsel yayınlar, kitaplar, gazete haberleri ve raporlar incelenmiştir. Doküman incelemeleri literatür taraması ile desteklenerek üç tema belirlenmiştir. Bu temalar: “doğal olay olarak deprem”, “afete dönüşen doğal bir olay” ve “afete müdahale ve yönetim” temalarıdır. Araştırmanın ikinci kısmında afet yönetimi alanında akademisyen, alanda çalışmakta olan uygulamacılar, kaos teorisi ve afetlerde kaos teorisi üzerine araştırmalar yapmış akademisyenlerden oluşan toplamda 10 kişi ile yarı-yapılandırılmış online mülakatlar gerçekleştirildi. Mülakat verilerinin analizinde MAXQDA 2018 nitel veri analiz programından yararlanıldı. İçerik analizinden 11 kategori elde edildi. Bu kategoriler doküman incelemesinde belirlenen 3 tema altında toplanmıştır. Sonuç olarak bir depremin oluşumunda kelebek etkisi, garip çekiciler, kaos, fraktal yapılar, bifurkasyon ve öz-örgütlenmenin, afete dönüşmesinde ise kelebek etkisi, bifurkasyon ve kaos kavramlarının açıklayıcı olduğu tespit edilmiştir. Afetten yeni bir düzene geçişte ise garip çekiciler ve öz-örgütlenme rol oynamaktadır. Araştırmacılara kaos teorisi-afet ilişkisi üzerine nicel bir çalışma yürütmeleri; afet yöneticilerine afet yönetimi planlamasına kaos teorisi yaklaşımını dahil etmeleri önerilir.

Anahtar kelimeler: Afet Süreci, Deprem, Düzensizlik, Kaos Teorisi, Toplumsal Sistem Dinamiği

ABSTRACT

YİLDİZ, Eyyüp. Explaining the Disaster Process with Chaos Theory: Earthquake Example, Dissertation, 2020, (XIV + 124 pages)

Disasters make the normal life order of societies irregular, complex, and unpredictable. Therefore, explaining the occurrence of disaster with the science of chaotic-dynamic systems will enable us to understand it better. In this study, disaster formation and management with an earthquake example is explained with the chaos theory approach and concepts. The method of this study is the qualitative document and content analysis. Scientific publications, books, newspapers, and reports related to the earthquake of August 17, 1999 were reviewed in the first stage of research. The document analysis was supported by a literature review and three themes were identified. The first theme is “earthquake as a natural event”. The second is “a natural event that turns into a disaster” and the last theme is “disaster response and management”. In the second stage of the present study, semi-structured online interviews were conducted with a total of 10 people, consisting of academicians in the field of disaster management, practitioners working in the field, academics who have researched chaos theory, and chaos theory in disasters. MAXQDA 2018 qualitative data analysis software was utilized. Eleven categories were extracted from the content analysis. These categories were gathered under the three themes identified in the document analysis. As a result, the butterfly effect, strange attractors, chaos, fractal structures, bifurcation, and self-organization were found to be explanatory in the occurrence of an earthquake. When the earthquake turned into a disaster, the butterfly effect, bifurcation, and chaos were found to be explanatory. Strange attractors and self-organization played a role in the transition to a new order. Quantitative research on chaos theory and disaster management is recommended for future studies. Disaster managers are advised to include the chaos theory approach in the disaster management planning process.

Keywords: Chaos Theory, Disaster Process, Disorder, Earthquake, The Dynamics of Social System

İÇİNDEKİLER

DIŞ KAPAK	
İÇ KAPAK	
KABUL VE ONAY	III
BİLDİRİM	IV
ÖNSÖZ.....	V
ÖZET.....	VI
ABSTRACT	VII
İÇİNDEKİLER.....	VIII
TABLolar LİSTESİ.....	XII
ŞEKİLLER LİSTESİ.....	XIII
KISALTMALAR LİSTESİ.....	XIV
GİRİŞ.....	1

BİRİNCİ BÖLÜM

1. TEMEL BİLGİ VE KAVRAMLAR	6-22
1.1. Kaos, Kaos Teorisi ve Tarihçesi.....	6
1.1.1. Determinizm	9
1.1.2. Kelebek Etkisi.....	9
1.1.3. Fraktal Yapılar	10
1.1.4. Garip Çekiciler	11
1.1.5. Bifurkasyon	14

1.1.6. Öz-örgütlenme	15
1.2. Kaos teorisi, Sosyal Bilimler ve Yönetim	15
1.3. Kaos teorisi, Afet Yönetimi ve Afetler.....	17
1.4. Dinamik Sistemler ve Toplumsal Sistem Dinamiği	20
1.5. Depremler	20
1.5.1. 1999 Marmara Depremleri	21

İKİNCİ BÖLÜM

2. YÖNTEM.....	23-30
2.1. Araştırmanın Amacı	23
2.2. Araştırmanın Deseni	23
2.3. Verilerin Toplanması ve Katılımcılar.....	23
2.4. Örneklem	25
2.5. Araştırma Soruları ve Alt Sorular.....	27
2.6. Mülakat Metninin Güvenilirliği	28
2.7. Verilerin Analizi	29
2.7.1. Ana Temalar, Kategoriler ve Kodlar	29
2.8. Kapsam ve Sınırlılık	29
2.9. Araştırmanın Etik Yönü.....	30

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

3. BULGULAR.....	31-94
3.1. 17 Ağustos Depreminin Kaos Teorisi ile Açıklanması	31
3.1.1. Doğal Bir Olay Olarak Deprem	31

3.1.2. Afete Dönüşen Doğal Bir Olay	36
3.1.2.1. Üç Ülkenin Savunmasızlık Faktörlerinin Kıyaslanması	40
3.1.2.1.1. Coğrafi savunmasızlık	40
3.1.2.1.2. Sosyal savunmasızlık.....	41
3.1.2.2. Toplumsal Sistem Dinamiğinin Kaosa Girmesi.....	49
3.1.3. Toplumsal Sistem Dinamiğinin Kaostan Çıkışı	55
3.1.3.1. Düzene Götüren Garip Çekici ve Yapılar.....	63
3.2. İçerik Analizi Bulguları.....	68
3.2.1. Doğal Bir Olay Olarak Deprem Teması Kategorileri	68
3.2.1.1. Fay Hareketlerini Mutlak Öngörmek İmkansızdır	69
3.2.1.2. Fay Hatları Öz-Benzerlik Özelliği Sergiliyor	70
3.2.1.3. Fay Kırıkları Belli Bir Merkezde Toplanmaktadır.....	70
3.2.1.4. Fay Hatlarının Doğal Var Oluşu Öz-Örgütlenme ile Olur.....	71
3.2.1.5. Küçük Fay Hareketleri Kelebek Etkisi Yapabilir	72
3.2.1.6. Ana Faylar Yan Faylara Bifurkasyon Yapmaktadır.....	72
3.2.2. Afete Dönüşen Doğal Bir Olay Teması Kategorileri	73
3.2.2.1. Başlangıç Koşulları Olarak Zarar Azaltma ve Hazırlık	74
3.2.2.2. Toplumsal Sistemin Düzen veya Düzensizliğe Geçiş Noktası ..	75
3.2.2.3. Toplumsal Sistemin Düzensizlik Aşaması.....	75
3.2.3. Afete Müdahale ve Yönetim Teması Kategorileri	76
3.2.3.1. Yeni Düzene Öncülük Eden Yapılar	77
3.2.3.2. Kendiliğinden Organize Olma ve Yeni Bir Düzen	77
3.3. Katılımcıların Afetlerde Kaos Yaklaşımı ile İlgili Düşünceleri.....	81
3.4. Bulguların Karşılaştırması.....	83
3.5. Tartışma.....	88

SONUÇ VE ÖNERİLER.....	95
KAYNAKÇA	98
EKLER	
Ek-1: Bilimsel Araştırma ve Yayın Etiği Kurulu Onay Formu	120
ÖZGEÇMİŞ.....	122

TABLÖLAR LİSTESİ

Tablo 1. Katılımcılar, Kod İsimleri ve Özellikleri	26
Tablo 2. Doğal Bir Olay Olarak Deprem Teması, Kavramlar ve Açıklamalar...	36
Tablo 3. Türkiye, Japonya ve Haiti Genel Nüfus Sayıları	42
Tablo 4. Türkiye ve Japonya Kişi Başı Milli Gelirleri (2010-2017).....	46
Tablo 5. Üç Ülkenin Savunmasızlık Düzeylerinin Karşılaştırması	48
Tablo 6. Afete Dönüşen Doğal Bir Olay Teması Kavramlar ve Açıklamalar	53
Tablo 7. Ülkeler Boyutunda Öz-örgütlenme.....	62
Tablo 8. Afete Müdahale ve Yönetim Teması, Kavramlar ve Açıklamalar.....	65
Tablo 9. Kategorilerin İşaret Ettiği Kaos Kavramları ve Bazı Kodlar	80
Tablo 10. Doğal Bir Olay Olarak Deprem Temasının Karşılaştırılması.....	84
Tablo 11. Afete Dönüşen Doğal Bir Olay Temasının Karşılaştırılması	85
Tablo 12. Afete Müdahale ve Yönetim Temasının Karşılaştırılması.....	86

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 1. Lorenz'in Hava Tahmin Grafiğinde Bifurkasyon	10
Şekil 2. Lorenz'in Geliştirilmiş Garip Çekici Grafiği	13
Şekil 3. Basit Çekerler ve Garip Çekici	14
Şekil 4. Fay Oluşumundaki Kaotik Süreç	35
Şekil 5. Üç Depremde Ortaya Çıkan Orantısız Sonuçlar	39
Şekil 6. Türkiye-Haiti-Japonya 0-14 Yaş Arası Nüfus Yüzdeleri.....	42
Şekil 7. Türkiye-Japonya ve Haiti'nin 65 Yaş Üstü Nüfus Yüzdeleri	43
Şekil 8. Türkiye, Japonya ve Haiti Nüfus Artış Hızları	44
Şekil 9. Türkiye, Japonya ve Haiti Kırsal Nüfus Yüzdeleri.....	45
Şekil 10. Üç Ülkenin Kişi Başı Gelirlerinin Yıllara Göre Dağılımı	47
Şekil 11. 17 Ağustos Depremini Kaosa Götüren Bifurkasyon Sebepleri	49
Şekil 12. 17 Ağustos Depremine İlişkin Gazete Manşetleri	51
Şekil 13. Bifurkasyon ve Kaos Dönemi Akış Şeması	54
Şekil 14. 17 Ağustos 1999 Depremi İçin Yardıma Gelen Gönüllüler.....	58
Şekil 15. Toplumun Planlanmamış Çözümler Geliştirmesi-1	60
Şekil 16. Toplumun Planlanmamış Çözümler Geliştirmesi -2.....	61
Şekil 17. 17 Ağustos Sonrası Öz-örgütlenme Akış Diyagramı.....	63
Şekil 18. 17 Ağustos Sonrası Öz-örgütlenme ve Garip Çekici Örüntüsü	67
Şekil 19. Birinci Tema Kategorileri ve Kodlamaların Dağılımı	73
Şekil 20. İkinci Tema Kategorileri ve Kodlamaların Dağılımı	76
Şekil 21. Üçüncü Tema Kategorileri ve Kodlamaların Dağılımı	78
Şekil 22. Tema, Kategori ve Kodlamaların Dağılımı.....	79
Şekil 23. Depremin Oluşum Süreci, Tema ve Kategoriler.....	81
Şekil 24. Depremin Oluşum Sürecini Açıklayan Kaos Kavramları.....	88

KISALTMALAR LİSTESİ

MIT: (Massachusetts Institute of Technology) Massachusetts Teknoloji Enstitüsü

EM-DAT: (Emergency Events Database) (Acil Durumlar Veri Tabanı)

FEMA: (Federal Emergency Management Agency) Federal Acil Durum Yönetim Kurumu

JICA: (Japan International Cooperation Agency) Japonya Uluslararası İş Birliği Ajansı

İBB: İstanbul Büyükşehir Belediyesi

TSK: Türk Silahlı Kuvvetleri

NGO: (Non-governmental Organisation) Sivil Toplum Örgütü

KM: Kriz Merkezi

PISA: (Programme for International Student Assessment) Uluslararası Öğrenci Değerlendirme Programı

GİRİŞ

Afetler kaynağını doğadan, insanlardan ve teknolojiden alan, afetzede toplumun kendi kapasitesi ile baş edemeyip başka toplumlardan yardım almak zorunda olduğu kaotik ve karmaşık olaylardır. Toplamlar, onları oluşturan insanlar ve bu insanların etkileşimi ile dinamik bir yapıdadır. Afetlerin kaotik olmasının sebebi toplumsal sistem dinamiğinin normal, öngörülebilir yaşam döngüsünü bozmasıdır. Kaos teorisi ise dinamik ve karmaşık sistemlerin bilimidir. Önce matematik ve fen bilimleri çalışmalarında keşfedilmiş daha sonra sosyal bilim araştırmalarına ışık tutmuştur.

Doğru bir afet yönetiminin, afetlerin oluşum süreçlerinin doğru anlaşılması ile; afetler gibi kaotik bir oluşumun da ancak karmaşık ve dinamik sistemlerin bilimi olan kaos teorisi ile doğru bir şekilde anlaşılabilceği düşünülmüştür. Çünkü kaos, evrenin her yerinde olduğu gibi, insan ve onun oluşturduğu toplumsal sistemlerde de kendisini gösterir. Yani toplumsal sistemler de tıpkı kaotik sistemler gibi düzenle düzensizlik arasında gidip gelirler. Toplumsal sistemlerin tabi olduğu bu düzen ve düzensizlik döngüsünde bazen toplumsal çatışmalar, krizler, savaşlar etken iken; afetler de toplamları kaosun eşiğine getirmektedir. Doğal olarak, bu çalışmada toplumsal sistemler, bir kaotik-dinamik sistem olarak varsayılmıştır.

Bu çalışmada afetlerin oluşum süreçlerinin kaos teorisi perspektifi ile nasıl açıklanabileceği araştırılmıştır. Bu amaçla afetler içinden deprem örneği seçilmiştir. Ancak depremler sadece bir afet değil aynı zamanda kaotik-dinamik bir sistem olan gezegenin yine kaotik-dinamik doğal bir olayıdır. Deprem bir toplumda kaosa sebep olduğunda afet halini almaktadır. Bu sebeple depremin oluşum süreci kaos teorisi ile açıklanırken önce onun doğal oluşumunu açıklamak gerektiği düşünülmüştür. Daha sonra, tıpkı silsile olaylar gibi afete dönüşmesi, afet durumundaki toplumsal sistemin yeni bir düzen arayışı aynı perspektiften yaklaşılarak açıklanmıştır. Bu süreçler açıklanırken Türkiye'nin afetler tarihinde ciddi bir yeri olan ve afet yönetim sistemini dönüştüren 17 Ağustos 1999 (Gölcük) depremi örnek olay olarak seçilmiştir. Bu afetin oluşumunda rol alan Marmara fay hatlarının kaotik-dinamik yapısı, genel fay dinamizmi göz önüne alınarak, araştırılmıştır. Bu noktada, genel fay dinamizmine kaotik-dinamik perspektiften yaklaşan bilimsel araştırmalardan faydalanılmıştır.

Çalışmada iki farklı nitel araştırma yöntemi olan doküman incelemesi ve içerik analizi yöntemleri kullanılmıştır. Doküman incelemesi sistematik bir tarzda değil çalışmanın ana temalarının belirlenmesi ve ileride yapılacak mülakat sorularına ışık tutacak kavramsal çerçeveyi oluşturmak için yapılmıştır. Doküman incelemesinde bilimsel literatürden de faydalanılmıştır.

17 Ağustos 1999 Gölcük depremini (afetini) ortaya çıkaran sebepler ve bu afeti açıklayan kaos teorisi kavramları; o dönemin gazete haberleri incelenerek araştırılmıştır. Haberler araştırılmadan önce yakın geçmişte meydana gelen üç deprem dikkati çekmiştir. Bu depremlerden ilki 2003 yılında Japonya'nın Hokkaido kentinde meydana gelen 8,3 büyüklüğündeki depremdir. Bu depremin dikkati çekmesinin sebebi doğrudan deprem dolayısıyla ölüm rapor edilmemiş olmasıdır. İkinci deprem ise tam bir felaket olan 2010 Haiti depremidir. Bu deprem 7 büyüklüğünde olmasına rağmen 300.000 ölüm rapor edilmiştir. Yaşanan kayıplar kıyaslandığında bu iki deprem verilerinin ortasında yer alan 17 Ağustos depreminde ölenlerin sayısı 18.000 civarındadır. Ortaya çıkan tablo toplumsal sistemlerin afet tehlikeleri karşısındaki davranışının farklılık düzeyini çok bariz göstermiştir. Bu davranış dinamik sistemlerin bifurkasyon (çatallanma, ayrışma) davranışdır. Ancak bu davranışı belirleyen şey sistemlerin sahip olduğu başlangıç değerleridir. Mutlak manada bu üç farklı toplumun başlangıç değerleri birbirinden çok farklıdır. Bir afetin boyutlarını belirleyen şeyin toplumların “savunmasızlığı” ve “tehlike kaynağıyla” etkileşimi olduğu düşünüldüğünde savunmasızlık göstergelerinin neler olduğunu araştırmak gerekmiş ve üç ülkenin bu değerleri araştırılmıştır. Elde edilen sonuçlar ortaya çıkan bifurkasyonun başlangıç değerlerine ne derece bağlı olduğunu göstermiştir.

17 Ağustos depreminde toplumun girdiği aşama bir kaos aşamasıdır. Yani dinamik bir sistem bifurkasyona uğramış ve afete yönelmiştir. Toplumsal sistem çok ağır bir düzensizlik dönemine girmiştir. Ancak kaotik sistemler düzen potansiyelini kendi içinde taşır ve eğer doğru müdahaleler zamanında ve yerinde yapılırsa bifurkasyonun yönü yeni bir düzene doğru çekilir.

Afetin ilk dakikalarında, yeni bir düzeni sağlayacak yapılar örgütlenmeye başlamadan önce adına “kozmooloji epizodu” denen; toplumsal sistemin mantıksal düşünme kabiliyetini yitirdiği bir şok evresi yaşanmıştır. Bu dönemde afetzedeler ne

yapacaklarını bilememiş, depremin gece saatlerinde meydana gelmiş olmasının da getirdiği zorlukla uzun zaman ilk şoku atlatamamıştır. Buna bir örnek olarak gazetelerde, depremde sağ kurtulanların güvenli olacağı gerekçesiyle ana yollara çıktıkları haberi yer almıştır. Bu davranış ikincil bir felaket açısından çok tehlikelidir.

Kozmoloji dönemi atlatıldıktan ve olayın boyutları anlaşıldıktan sonra toplumsal sistem dinamiği tüm unsurlarıyla bir öz-örgütlenme davranışı göstermiştir. Toplumsal sistem dinamiği kendiliğinden yerelde, ülke ve dünya ölçeğinde örgütlenmiştir. Bu örgütlenme davranışının yönlendiricisi ise “afetzedelere acil yardım” ortak değeridir. Bu değer depremde sonra toplumsal sistemi yeni bir düzene götürecek garip çekicidir.

Araştırmanın ikinci kısmında afetler veya kaos teorisi konusunda uzman kişilerle (akademisyen ve uygulamacı) yarı-yapılandırılmış mülakatlar yapılarak ilk kısımda elde edilen veriler bir nevi test edilmiştir. Araştırmanın ilk kısmı ikinci kısmında yapılan mülakat sorularına ışık tutmuştur. Bu araştırma ile yine bir depremin oluşum sürecinde, depremin doğal bir olay olması, afete dönüşmesi ve afetten yeni bir düzene gidiş olarak 3 evre dikkate alınmıştır. Bu evreler araştırma temalarının oluşturulmasına da kaynaklık etmiştir.

Katılımcılar amaçlı örneklem ile seçilmiştir. Potansiyel katılımcıların coğrafi olarak birbirinden çok farklı yerlerde bulunmaları mülakatların online ortamlarda gerçekleştirilmesini gerektirmiştir. Mülakat yapmak için seçilen kişilere online platformlar aracılığıyla davet mektupları yazılarak kabul eden 10 kişi ile yarı-yapılandırılmış mülakatlar e-mail ve Skype gibi platformlar aracılığıyla yapılmıştır. Katılımcılarla bazen ikinci kez iletişime geçilerek ek bilgiler elde edilmiştir.

Veriler tematik içerik analizi yöntemiyle analiz edilmiştir. Bu yöntemde veri analizi yapılırken içerikte gömülü olan anlamın bulunması amacıyla en küçük anlam birimi olan “kodlar” kullanılır. Kodlamalar ise üç farklı yöntemle yapılmaktadır. Bunlar; önceden belirlenen kavramlar üzerinden kodlama, sadece verilerden elde edilen kavramlarla kodlama veya bu ikisinin bir sentezi olan genel bir çerçeve içinde kodlamadır. Bu çalışmada doküman incelemesi ile elde edilen kavramlar ve katılımcı ifadelerinden elde edilen kavramlarla genel bir çerçeve içinde kodlama yapılmıştır. Verilerin analizinde MAXQDA 2018 nitel veri analiz programından faydalanılmıştır.

İçerik analizinde kodlanan veriler anlamsal bütünlüklerine göre toplam 11 kategoride ve bu kategorilerde üç tema altında birleştirilerek depremin oluşum sürecinde hangi kavramın neyi, nasıl açıkladığı tespit edilmeye çalışıldı.

Doğal olay olarak deprem teması altında 6 kategori yer almıştır. İlk kategori fay dinamiklerinde kaotik davranışı özetlemektedir. İkinci kategori fay dinamiklerinde kelebek etkisini işaret etmektedir. Diğer kategoriler ise sırasıyla ana fay yan fay ayrılma noktalarının bifurkasyon oluşu, garip çekicilerin kırılma örüntülerinde rol aldığını ve fay hatlarına bir sistem olarak bakıldığında kendi kendini örgütleyen bir sürecin olduğunu işaret etmektedir.

Depremin afete dönüşüm sürecinin açıklandığı ikinci temada üç kategori yer almıştır. Birinci kategori deprem öncesinde yapılan hazırlık ve zarar azaltma faaliyetlerinin başlangıç koşullarını oluşturduğunu belirtmektedir. Bu kategoriye göre deprem öncesindeki hazırlık faaliyetleri depremden sonra meydana gelecek afetin boyutunu hassas bir şekilde belirlemektedir. Bu ifade kaos teorisi kavramlarından kelebek etkisine işaret etmektedir. Bu tema altında yer alan ikinci kategori, depremin ortaya çıkardığı afet durumunun dinamik sistemin düzensizlik aşaması olan kaosa işaret etmektedir. Toplumsal sistem depremin ortaya çıkardığı afetle bir kaos dönemine girmiştir. Üçüncü kategori ise dinamik sistemlerin ani değişim noktalarını tanımlayan bifurkasyona işaret etmektedir. Bu kategoriye göre kaosa yönelen toplumsal sistem dramatik bir bifurkasyon süreci yaşamaktadır.

Üçüncü temada afet sonrası yeni bir düzen arayışlarını açıklayan kavramları işaret eden iki kategori tespit edilmiştir. İlk kategoride kendiliğinden örgütlenerek yeni bir düzeni arayan toplumsal bir öz-örgütlenme işaret edilmektedir. Buna göre toplumlar afet sonrasında, dinamik sistemlerin yeni bir düzene geçmek için kendiliğinden örgütlenmesi gibi, örgütlenmektedir. İkinci kategoriye göre garip çekiciler toplumsal sistemin afet döneminde yeni bir düzene öncülük eden STK, gönüllüler vb. yapılardır.

Her iki kısımdan elde edilen veriler kıyaslandığında, depremin doğal bir olay olarak meydana gelmesinde fraktal yapılar, garip çekiciler, kelebek etkisi, bifurkasyon, kaos ve öz-örgütlenme kavramlarının açıklayıcı olduğu tespit edildi.

Depremın toplumsal sistemi afete sürüklediği süreçte ilk olarak bifurkasyon daha sonra kaosuın yaşıandığı hem doküman incelemesinde hem de içerik analizinde tespit edilmiştir. Ancak mülakat katılımcılarının ifadelerinde, depremin ortaya çıkardığı kaotik tablonun geçmişinde, zarar azaltma ve hazırlık çalışmalarının başlangıç koşullarını meydana getirdiği tespit edilmiştir. Buna göre bir depremden sonra toplumun yöneleceği düzen veya düzensizlik alanı depremden önce yapılan zarar azaltma ve hazırlık faaliyetleriyle hassas bir şekilde belirlenmektedir.

17 Ağustos depreminden sonra afettede toplum yeni bir düzen arayışındayken “kozmooloji epizodu”nun yaşıandığı doküman incelemesi ile tespit edildi. Hem içerik hem de doküman incelemesinde, afetten yeni bir düzene gidişte garip çekicilerin ve öz-örgütlenmenin açıklayıcı olduğu tespit edildi.

Toplumsal sistemler her zaman kaosuın eşiğinde bulunurlar. Bir depremi yaşıayan Marmara toplumu veya başka toplumlar yeni bir düzene veya normal yaşama dönmüştür. Ancak kaotik dinamik sistemler düzeni ve düzensizliği bir arada bulundurur. Altta hep bir düzensizlik potansiyeli barındırır. Yeni düzen gelecekte bir kaos döneminin habercisidir. Bu gerçeikle toplumsal sistemler her daim kaosa hazırlıklı olmalıdır.

BİRİNCİ BÖLÜM

1. TEMEL BİLGİ VE KAVRAMLAR

Bu bölümde çalışmada kullanılan kavramlara ve tanımlarına alt başlıklar halinde yer verilmiştir. Ayrıca depremlerle ilgili bilgilere yer verilmiştir.

1.1. Kaos, Kaos Teorisi ve Tarihçesi

Türk Dil Kurumu (1975) kaosu; evrenin düzene girmeden önceki biçimden yoksun, uyumsuz ve karışık durumu ve kargaşa olarak tanımlamıştır. Koçel (2014: 553) kausun; evrenin düzenli durumunu ifade eden kosmosun zıddı olduğunu ifade etmiştir.

Terim anlamında kaos nonlinear (doğrusal olmayan) sistemlerin karmaşık, sistemde yer alan ve sistemin gidişatına etki eden parametrelerin ve bunlar arasındaki etkileşimlerin çok fazla sayıda olmasından dolayı da öngörülemeyen, davranışdır (Biçici, 2016: 29). Kaos doğada ve onun ev sahipliği ettiği insan ve insan toplumlarında, dolayısıyla her yerde karşımıza çıkmaktadır (Sinancanan.net, 2014; Aydın, 2018).

Fizik bilimi alanında kaos; rastgele ortaya çıkabildiği ve küçük değişikliklere çok büyük hassasiyet gösterdiğinden dolayı çoğunlukla davranışı öngörülemeyen karmaşık bir sistemin özelliği olarak tanımlanmıştır (English Oxford Living Dictionaries, 2019).

Bilimsel araştırma alanlarının çoğu öngörülebilir olgularla ilgilenmekteyken kaos teorisi öngörülmesi veya kontrol edilmesi imkansız olan nonlinear olgularla ilgilenir (Fractal Foundation, 2019).

Kaotik bir sistem düzensiz, öngörülemez, sönümlenici ve nonlinear “deterministik” bir sistemi ifade eder (Karaçay, 2004). Bundan dolayı kaotik bir sistemi tam bir karışıklık ve kargaşa ile ifade etmek doğru değildir; kaotik bir sistemde düzeni yaratacak koşullar mevcuttur (Koçel, 2014: 553; Greybe, 2004).

Kaos teorisi, matematikte ve mekanik çalışmalarda deterministik yasalar tarafından yönetilen sistemlerin görünüşte rastgele ve tahmin edilemez davranışlarını konu edinir (Encyclopaedia Britannica, 2020; Ghys, 2012: 2).

Gleick (1987) kaos teorisini “yeni bilim” olarak adlandırarak; bilimde devrimsel bir nitelik taşıdığını vurgular.

Kaos teorisi matematik kökenlidir (Blanton, 2007: 13; Oestrecher, 2007). Modern matematikçiler, kaosu ifade eden denklemlerde verilerin bir kağıt üzerinde zikzaklar çizdiğini ve asla bir kalıpta birleşmediklerini; ancak bu kalıpların asla kendini tekrar etmeyip belli sınırı aşmadıklarını; rastgele bir davranışla belli sınırlar içerisinde kalarak hareketini devam ettirdiğini belirtmektedirler (Miller, 1998: 70).

Kaos teorisinde dinamik sistemlerin belli bir davranış döngüsüne sahip olduğu düşünülmektedir (Yüksel, 2008; Morris, 1997). Bu davranış döngüsüne, göre bir dinamik sistemde düzenden düzensizliğe gidilir. Düzensizliğin içinde düzen yapıları vardır. Bu yapıların örgütlenmesi ile yeni bir düzen sağlanır. Yeni düzende uzlaşma ve bağlılık, değişimin ardından çok kısa süreli olarak kendini gösterir. Ulaşılan yeni düzen kendiliğinden örgütlenen bir süreç vasıtasıyla kestirilemez bir duruma doğru gelişir.

Kaotik dinamik sistemler belli bir alanda devinimlerini gerçekleştirir ve hareketlerini asla tekrar etmez; benzer hareketlerde bulunabilirler (Gleick, 1987: 43).

Kaos teorisinin geçmişi, gaz davranışlarının denklemler yoluyla açıklanmaya çalışıldığı 19. yüzyılın ortalarında aranmıştır (Oestrecher, 2007). Bu yıllarda evrensel bir determinizmin olup olmadığı; lineer diferansiyel denklemlerle güneş sistemindeki gezegenlerin gelecekteki konumlarının mutlak manada bilinip bilinemeyeceği üzerine tartışılmaktaydı. Fransız matematik ve fizikçi Jules Henri Poincaré’de bu tartışmalara katılmıştır.

Poincaré, Newton tarafından formüle edilen denklemlerde gök cisimlerinin hareketlerinin çok iyi öngörülebildiğini görmüştür ancak denkleme başka bir unsur katıldığında diğerlerinden çok farklı sonuçların ortaya çıktığını; başlangıç koşullarında yapılan küçük değişimlerin bile bir gök ciminin yörüngesinde öngörülemez kadar çok değişiklik yapabildiğini tespit etmiştir (Study.com, 2019). Oestrecher (2007) bu keşfi kaos teorisinin doğuşu olarak adlandırmıştır.

20. yüzyılın üçüncü çeyreğine gelindiğinde, başlangıç koşullarındaki çok küçük değişimlerin öngörülemez kadar büyük sonuçlara yol açtığını bu kez Edward N. Lorenz keşfetmiştir. Lorenz hava tahminleri yaparken, çok küçük sayı girdileri olmasına rağmen, iki farklı hava tahmini grafiğinde ne kadar çok farklılık olduğunu, dolayısıyla sistemin başlangıcındaki çok küçük farklılıkların öngörülemez kadar çok değişik sonuçlar doğurduğunu görmüştür (Gleick, 1987: 29). Lorenz bunu “*Brezilya’da kanat çırpan bir kelebek Teksas’ta kasırgaya sebep olur mu*”? ifadesi ile açıklamıştır (Lorenz, 1972). Ancak bu olguya kaos teorisi ismini James A. Yorke isimli bir matematikçi vermiştir (Oestrecher, 2007).

Gleick (1987) kaos teorisine “yeni bilim” demektedir ve bu yeni bilim artık sadece matematik veya fizik bilimcilerinin değil sosyal bilimcilerin de yoğun bir şekilde araştırma yaptığı bir bilimsel teori ve yaklaşım haline gelmiştir (Kiel, 1995: 1). Ancak kaos teorisinin yeni bilim olma iddiasına çeşitli bilim insanlarınca eleştiriler de getirilmiştir. Kaos teorisinin “yeni bilim” iddiasını eleştirenlerden biri olan Kellert (1992: 39) kaos teorisinin bilimde yepyeni bir şey değil; kabul görmüş birtakım kanunların eksik yönlerini tamamlayan bilimsel bir ilerleme olabileceğini ifade etmiştir. Bu açıdan kaos teorisinin “devrimsel” olma iddiası tartışmalıdır.

Pool (1989: 26)’a göre kaos teorisinin gerçek dünya için önemi henüz net değildir. Kaos teorisinin ilgi çekici yönünün ise komplike davranışların tesadüfen ve dışsal bir durum olarak değil amaçlı ve yapılandırılmış bir şekilde ortaya çıktığını gösteren bir yol sunmasıdır. Dolayısıyla kaos teorisini bilimde her şeyi kökten değiştiren bir yeni keşif olarak değil bilinenlerin üzerine biraz daha bilgi koyan, evrenin doğal davranışını anlamada ve açıklamada biraz daha ufuk açan bir yaklaşım olarak görmek şimdilik daha makul görünmektedir.

Kaos teorisinin sosyal bilim, yönetim ve afet yönetimindeki katkılarına geçmeden önce kaos teorisi ve onunla ilgili olan ve bu çalışmada çok sık kullanılan kavram ve açıklamalarına ilerleyen başlıklarda yer verilmiştir.

1.1.1. Determinizm

Determinizm evrende mevcut her ilişkinin sebep-sonuç ilişkisi temelinde gerçekleştiğini varsayar (Büyük Türkçe Sözlük, 1975). Bu sebep-sonuç ilişkisi doğrusal bir evren modelini savunur. Bu modelde her dinamik sistem sebep-sonuç ilkesiyle hareket eder ve determinizm kavramı da bu temel varsayım üzerine inşa edilmiştir (Karaçay, 2004: 2).

Felsefede determinizm, ahlaki seçimler de dahil, tüm olayların tamamen daha önce var olan sebeplerin sonucu olduğunu iddia eder (Uludağ, 1993: 258). Özgür iradenin varlığını imkânsız sayar.

Bu felsefeyi benimseyen düşünürler evrenin şimdiki durumunu onun bir önceki durumunun sonucu ve daha sonraki durumlarının sebebi olduğunu belirtmektedirler. Eğer, belli bir anda, doğada devingen halde bulunan kuvvetlerin tamamı ve tüm bileşenlerinin sıralı pozisyonları bilinebilirse, küçük veya büyük her oluşumun öncesi ve sonrası bilinebilir.

1.1.2. Kelebek Etkisi

Görece çok küçük, ihmal edilen veya hesaba katılmayan birtakım sebeplerin çok büyük, orantısız ve öngörülemeyen sonuçlara yol açabileceğini ifade eden bir deyiştir (Taşkın, 2014: 6).

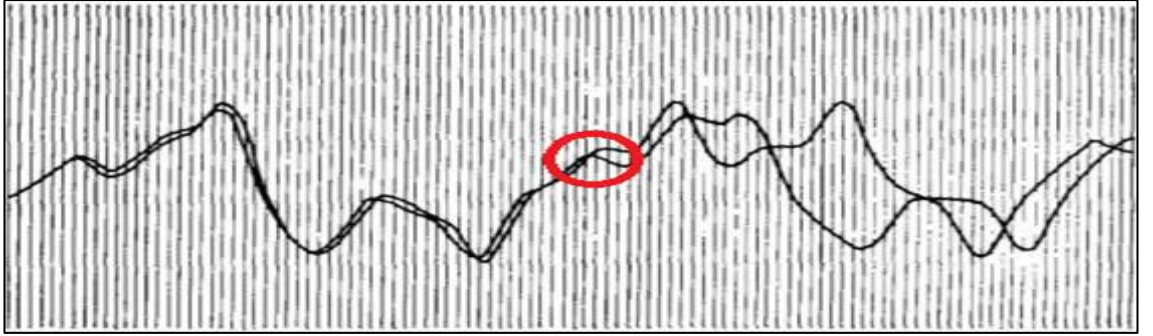
Lorenz (1972)'in “Brezilya’da kanat çırpın kelebek Texas’ta tornado oluşturabilir mi?” sorusu ile meşhur olmuştur. Konu ile ilgili matematik başta olmak üzere, fizik, kimya biyoloji ve sosyal bilimler alanında birçok bilimsel çalışma yapılmıştır.

Kelebek etkisi ile aynı anlamda kullanılan “başlangıç koşullarına hassas bağlılık” ise, karmaşık ve dinamik bir sistemin başlangıç aşamasındaki çok küçük bir değişimin sistemin sonraki aşamalarında beklenmeyecek kadar büyük bir değişime yol açabileceğini anlatmak için kullanılmaktadır (Shinbrot, 1992: 1). Dinamik bir sistemin konumu, hızı, yönü ve ona etkileyen kuvvetler bütünü bir sistemin başlangıç koşullarını oluşturmaktadır (Karaçay, 2004: 4).

Lorenz, dinamik sistemlerin başlangıç koşullarına hassas bağlılığını 1962’de hava tahmin grafikleri oluştururken tesadüfen bulmuştur (Gleick, 1987: 29). O dönem hava

tahminleri yaparken Lorenz bilgisayara virgüllü rakamlar girmekteydi. Normalde binde birlik bir farkın hava tahmin grafiğinde herhangi bir fark oluşturmayacağını düşünen Lorenz esas girmesi gereken 0,506127 gibi 6 rakamlı sayılar yerine üç rakamın eksik olduğu 0,506 gibi sayılar girmiş ve iki farklı dinamik sistemi temsil eden çıktıları bir grafikte gözlediğinde bu çıktıların zamanla çok farklılaştığını keşfetmiştir.

Şekil 1. Lorenz'in Hava Tahmin Grafiğinde Bifurkasyon¹



Kaynak: Gleick, 1987: 29

Şekil 1'de başlangıç değerlerinde çok küçük farklılık olan iki hava tahmin grafiğinin zamanla uğradığı bifurkasyonlar görülmektedir. İşaretli alanda meydana gelen bifurkasyon çok anlamlı bir şekilde ayrılmış ve daha sonra gittikçe birbiri ile temsil ettikleri hava sıcaklığı açısından çok farklı olan iki çizgi ortaya çıkmıştır. Bu görüntü ise başlangıç koşullarında meydana gelen çok ufak bir değişimin dinamik bir sistemin geleceğini nasıl değiştirdiğini gösteren ilk bilimsel kanıt olarak tarihe geçmiştir.

1.1.3. Fraktal Yapılar

Latince parçalanmış, kırılmış manasına gelen fractus kelimesinden türetilmiştir (Macmanus, 2004). Kelimeyi ilk kullanan kişi, IBM (Uluslararası İş Makinaları) isimli firmada matematikçi olarak da çalışmış, Polonya asıllı matematikçi Benoit B. Mandelbrot olmuştur (TürkçeSözlükler.Com, 2018). Günümüzde fraktal kelimesi doğada rastladığımız düzensiz, parçalı, tırtıklı ve kırık hemen tüm şekillerin betimlenmesinde, hesaplanmasında ve tasarımında kullanılan yöntemleri ifade etmektedir.

¹ Yazar bu görseli Lorenz'in çıktılarından aktarmıştır.

Fraktal yapı, kendi içinde örgütlenmiş gizli bir formülün olduğu, kendisini belli sınırlar içerisinde sonsuza kadar tekrarlayan yapıları anlatmak için kullanılan bir terimdir. Kaotik dinamik sistemlerin doğada vücut bulmuş halini en iyi betimleyen görüntüler olarak anılmaktadırlar (Değirmenci, 2009: 23) Kısaca doğanın geometrisi olarak da adlandırılmaktadırlar (Mandelbrot, 1977: 1).

Doğanın geometrisi fraktal iken insanlar onu bir takım sadeleştirme veya basitleştirme olarak adlandırabileceğimiz forma sokarak algılama ve hesaplama yoluna gitmişlerdir. Dağları üçgen şeklinde, deniz kıyılarını düz çizgi akarsuları paralel çizgiler şeklinde resmetiş ve öklidyen geometri olarak adlandırılan klasik geometri hesaplamalarına tabii tutmuştur (Bostan, 2018: 2).

Fraktal geometrik şekiller birtakım özellikler taşımaktadır. Bu özelliklerle fraktal yapılar “kaosun doğadaki resmi” (Fractal Foundation, 2020) olarak anılmıştır. Fraktal yapılar kaosu görsel olarak çok iyi ifade eder. Fraktal şeklin oluşumu başlangıç şartlarına hassas bağlıdır. Şekli oluşturan temel formülde en ufak bir değişiklik şeklin bambaşka bir hale dönüşmesini sağlar. Şekli oluşturan alt bileşenler-onların altı-daha alt şeklinde sonsuza kadar devam eder ve bu alt parçalardan en küçüğü bütüne benzer. Bu özellik özbenzeşim (self similarity) olarak adlandırılmaktadır (Cınbarcı, 2017: 102).

Fraktal geometriye ismini veren kişi olan Mandelbrot (1977: 1)’a göre ne bulutlar küre, dağlar sadece koni, kıyı şeritleri çember ve ağaç kabukları düz, ne de yıldırımlar düz bir çizgide ilerlemektedir. Mandelbrot, öklid geometrisi olarak da adlandırılan klasik geometriyle kıyaslandığında, “doğanın geometrisi”nin düz değil kırıklı, girintili-çıkıntılı ve karmaşık olduğunu ifade eder.

1.1.4. Garip Çekiciler

Çekiciler bir dinamik yapı içinde bazen bir nokta, noktalar kümesi, bir yörünge gibi şekillerde olup sistemin geri kalan unsurlarını kendine doğru çeken yapılardır (Bütz, 1997’den aktaran Altun, 2001: 458).

Bir garip çekici sonsuz noktalar içerir. Bu noktalar kaotik bir sistemin farklı durumlarına tekabül eder. Garip çekiciler soyut matematiksel objelerdir (Ruelle, 1980: 126). Dinamik kaos çalışmalarında yeni matematiksel teknikler kullanılırken garip

çekiciler, bifurkasyon teorisi ve kalitatif teori büyük bir rol almıştır. Garip çekiciler dinamik kaosu matematiksel görüntüleri olarak ortaya çıkmıştır (Shil'nikov, 2018: 3). Esasen matematiksel çalışmalarda sadece garip çekiciler yoktur. Bunun dışında tek noktalı ve sınırlı döngülü çekiciler de vardır (MIT, 2018). Bu çekiciler sınırları çok net olarak çizilmiş ve anlaşılmıştır.

Aşağıda çekicilerin özellikleri sıralanmıştır (Stephanie Willms ve Michael Werner, 2015).

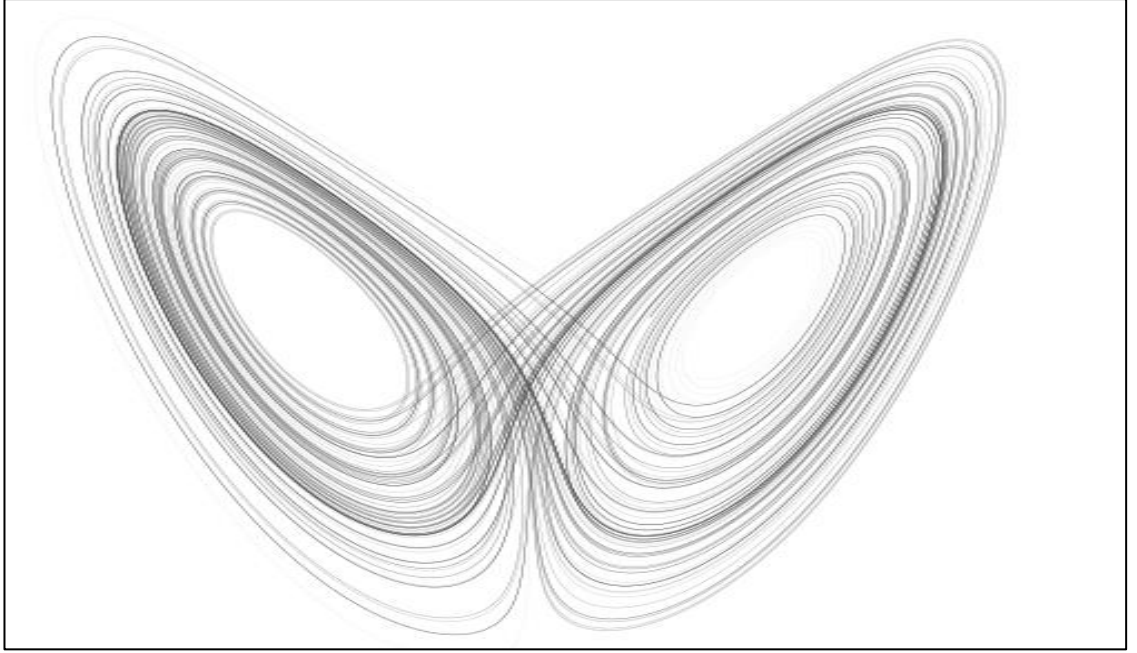
- Çekiciler faz uzayında bir sistemin ona doğru yöneldiği bir değerler kümesidir.
- Çekici bir nokta, bir noktalar kümesi, bir kıvrım, manifold veya bir fraktal olabilir.
- Değerleri çekiciye yaklaşan bir sistem ona yakın durarak hareketini sürdürür.

Garip çekiciler diğer çekicilerden farklı özelliklere sahiptir. Bunların özellikleri ise aşağıda sıralanmıştır (Stephanie Willms; Michael Werner, 2015).

- Eğer bir çekicinin boyutları doğal sayı değilse garip çekici olarak adlandırılır. (fraktal boyutludur, boyutları $\frac{1}{2}$, $\frac{2}{3}$, vb ifade edilir.)
- Hepsi olmasa da çoğu garip çekici kaotik hareket eder.
- Başlangıç koşullarına hassas bağlıdır.
- Parçada stabil değilse de bütünde stabildir.

Garip çekiciler kavramsal olarak matematik alanının dışında sosyal bilimlerde de kullanılmaktadır. Hatta borsada, hava tahminlerinde, tıpta bu kavrama sık rastlanmakla birlikte her dinamik sistemin ardında bir garip çekici olduğu düşünülmüştür (Gleick, 1987: 192).

Şekil 2. Lorenz'in Geliştirilmiş Garip Çekici Grafiği

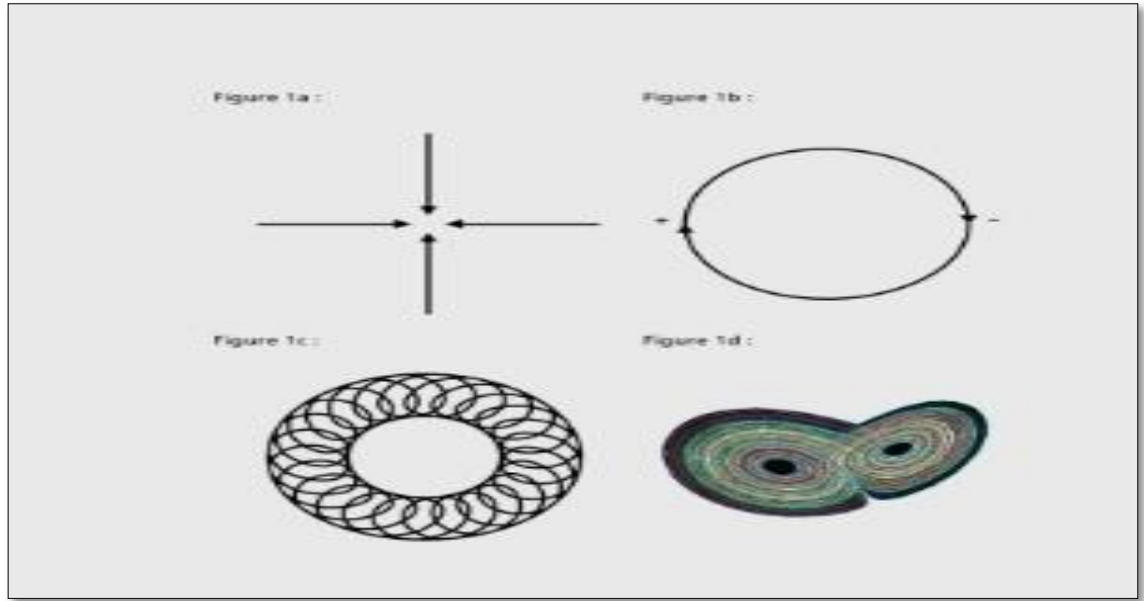


Kaynak: Ghys, 2012

Lorenz (1963: 137), günümüz bilgisayara teknolojilerinin henüz gelişmediği yıllarda, Şekil 2'deki garip çekici grafiğinin çok küçük bir kısmına, konveksiyon denklemlerinin sayısal çözümü ismi ile makalesinde yer vermiştir. Gelişen bilgisayar teknolojisi ile daha da ileri düzeyde çizimi yapılan bu grafikteki şekil bir kelebeğin kanatlarını andırmaktadır. Bu şekil sonraki dönem araştırmacıları için bir simge haline gelmiştir (Gleick, 1987: 44).

Şeklin üç boyutlu çizim videolarında çizgilerin asla birbirini kesmediği, aynı yerden bir daha geçmediği ve belli sınırlar içerisinde sürekli olarak hareketlerini sürdürdüğü görülmektedir. Zaten aynı yerden bir kez geçmesi geri kalan döngüyü periyodik hale getirecektir. Bu şekil kaos teorisinin düzeni ve düzensizliği bir arada barındırma özelliğinin güzel bir örneğidir.

Şekil 3. Basit Çekerler ve Garip Çekici



Kaynak: Oestreicher, 2007

Garip çekiciler bir kaotik sistemin belli bir faz uzayındaki temsidir ama çekiciler birçok kaotik örüntü sergilemeyen dinamik sistemlerde de bulunabilirler. Genel olarak dört türde çekiciden bahsedilmektedir. Bunlar (Şekil 3): tek noktalı çekiciler (1a), sınırlı dönüşlü çekiciler (1b), sınırlı turlu/simit şekilli çekerler (1c) ve dördüncüsü garip/karmaşık yapıli çekicilerdir (1d) (Sprott, 2000; Oestrecher, 2007).

Garip çekicileri adını ilk koyan kişinin Belçikalı fizikçi David Ruelle olduğu belirtilmiştir (Oestreicher, 2007: 5).

Bir dinamik sistemin kaosa mı, düzene veya düzensizliğe mi gideceğini belirleyen esas unsurun sistem içerisindeki garip çekicilere bağı olduğu düşünülmektedir (Seeger, 2002: 334).

1.1.5. Bifurkasyon

Dinamik sistemlerin iki dala veya kısma yönelmesi bifurkasyon ile ifade edilir. Bifurkasyon noktaları bir dinamik sistemin yapısında, karakterinde veya yönünde ani değişimlere sebep olabilir ve sistemi, sürekli bir biçimde, yeni ve beklenmeyen bir şekilde yeniden tanımlar (Bechtold, 1997: 194).

Lorenz grafiğinde (Şekil 1) başlangıç değerlerinde çok küçük farklılık olan iki dinamik sistem birbirine benzer rota izlerken aniden bifurkasyona uğramıştır.

1.1.6. Öz-örgütlenme

Başlangıçta düzensiz olan, doğal veya fiziksel bir sistemin parçaları arasında, yerel etkileşimler sonucu kendiliğinden gelişen bir düzen sürecidir (Kauffman, 1993: 21). Sterman (2000: 22)'a göre zebra şeridi örüntüleri, kalbimizin ritmik çarpışı, gayri menkul piyasasının sürekli döngüleri, deniz kabuğunun yapısı ve sistem unsurları arasındaki geribildirimden kaynağını alarak eş zamanlı ortaya çıkan tüm yapılar öz örgütlenme örneğidir. Öz-örgütlenme kaos teorisi içinde özgür iradeye olanak tanıyan yaratıcı bir süreçliliği ifade eder (McIntyre, 2007: 48).

1.2. Kaos teorisi, Sosyal Bilimler ve Yönetim

Sosyal bilimler, geçmişten günümüze doğa bilimlerinin yöntem ve bilgi paradigmasından faydalanmaktadır (Mumyaz, 2015: 82). Bu trend, ilk olarak matematik ve doğa bilimlerinde keşfedilen ve kullanılan kaos teorisinin sosyal bilimlerde de kullanılmasıyla sürmüştür. Doğa bilimlerinde keşfedilen belirsizlik, nonlinearlik, öngörememe gibi kavramlar sosyal bilimcilerin de ilgisini çekmiş ve insan toplumları üzerine yapılan bilimsel çalışmalarda yer etmiştir (Kiel ve Elliot, 1996: 1)

Kaos teorisinin sosyal bilimleri dönüştürdüğü, yeni anlayış ve düşünce tarzlarına ilham verdiği ifade edilmiştir (Koçel, 2014: 563). Ayrıca kaos teorisinin, Newton fiziğinin bilime kazandırdığı lineer paradigmanın üstüne nonlinear perspektifi koyarak; sosyal bilimlere bir kazanım sağladığı belirtilmiştir (Öçal, 2014: 245).

Diğer bilimsel teorilere nazaran kaos teorisi çok yeni (Mutlu, 2019) olsa da klasik bilim anlayışını temellerinden sarsmaya aday olduğu düşünülmektedir (Waldrop, 1992: 12; Gleick, 1987). Kaos teorisi bir sosyal bilim olarak yönetim bilimine de yeni ufuklar açmıştır. Çünkü, doğa bilimlerinden ilham alarak hiyerarşiye dayalı, yukarıdan aşağı çok katlı bir şekilde yapılandırılmış olan yönetim anlayışı (Koçel, 2014: 551) lineer bir anlayıştır. Ancak kaos teorisi alanında çalışma yapan bilim insanları karmaşık yapıların

öngörülemediğini dolayısıyla dinamik sistemlere nonlinear yaklaşmak gerektiğini önerir (Mutlu ve Sakınç, 2006: 10).

Thietart ve Forgues (1995) organizasyonlarda birbirine zıt yönde davranan güçler olduğunu ve bu güçlerin organizasyonları kaotik tarzda bir varoluşa ittiğini belirtmişlerdir. Bu zıt güçler bir taraftan “değişim” öbür taraftan “durağanlığın” birbirinin aksi yönde hareket etmesiyle oluşur. Değişimi gerektiren güçler sistemi kendi yörüngesinden dışarıya zorlar. Tecrübe, anlaşmazlık, farklılıklar ve farklılaştırıcı eylemler organizasyonlar için istikrarsızlık veya düzensizliğin kaynaklarını oluşturur. Bu kaynaklar tam olarak organizasyonun amaçlarıyla uyumlu olmayan talepler yaratır. Bunlar gelecekte çok büyük değişimlere yol açabilecek içsel düzensizlik kaynaklarıdır. Ama, beklenenin aksine, bu kaynaklar yeni bir düzen ve denge oluşturmanın da kaynağı olabilirler. Düzen arayışı, amaca yönelik eylemlere olanak sağlayan kesinlik ve rasyonalite adaları inşa etmektir. Dahası düzen, bir yönetme illüzyonu yaratma aracıdır. Ancak düzenin kendisi de sarsılmaya adaydır. Değişim ve denge güçlerinin kombinasyonu, organizasyonu deterministik hareket eden ancak rastgele davranış kurallarının geçerli olduğu kaotik bir alana itebilir. Üstüne üstlük organizasyonlar gibi açık sistemlerin sönümlü doğalarından dolayı kaos alta yatan bir düzene sahiptir. Bu garip çekicilerle sağlanmaktadır. Dolayısıyla kaos örgütleyici bir güçtür.

Kaos yaklaşımı, yönetimde tüm olayların dikkat edilmesi ve gözlenmesi gerektiğini, gelişmekte olan hiçbir şeyin ihmal edilmemesi gerektiğini önermektedir. Eğer bütüncül düşünmez isek unsurlar arasındaki ilişkileri tam olarak anlayamayız. Çok küçükler gerekçesiyle bazı unsurları ihmal edebiliriz ve bu durum bir kelebek etkisi ile büyüyebilir (Griffiths, Hart ve Blair, 1991: 440).

Kaos yaklaşımı, doğası gereği tam olarak bilinemeyen bir gelecekle baş etmek için yönetimin adapte olabilmeye, inisiyatif almaya ve girişimci yaratıcılığa vurgu yapması gerektiğini savunur (Vlie, 2010).

Bürokratik yönetim anlayışı lineer anlayışla yapılandırıldığı için eleştirilmiştir. Bürokrasi önceden belirlenmiş birtakım reçeteleri uygularken uzun vadede olayları karmaşıklığa sürüklemektedir. Özellikle, başlangıçta yapılandırılmış bir çerçeveden yola çıktığı ve bu yapıda herhangi bir esneklik olmadığı için, bazen amaçlara hızlı bir şekilde ulaşmak gerektiğinde, bu amaçları yerine getirmede esnek olamamakta ve esas amacı

kaçırmaktadır (Swanson, 2017). Bu açıdan afet yönetimi gibi karmaşık bir olayın yönetiminde bürokratik anlayış fayda sağlamaktan daha çok zarar verebilir.

Yönetim bilimlerinin kaos teorisinin önerdiği öngörü yapmak yerine süreci takip etmek, en küçük değişikliklere dahi duyarlı olmak, her şeyi kontrol etmek yerine süreci değişen koşullara göre yeniden ve yeniden yapılandırmak gibi anlayışlara ihtiyacı vardır.

1.3. Kaos teorisi, Afet Yönetimi ve Afetler

Afet yönetimi, afet öncesini ve sonrasını kapsayan çok karmaşık bir yönetim faaliyetidir. Afet yönetimi toplumla beraber ve toplumun tehlikelere karşı savunmasızlığını azaltmak ve afetlerle başa çıkmak için gerekli yönetsel aktiviteler bütünüdür (FEMA, 2019).

Afet yönetimi, afetlerin önlenmesi ve zararların azaltılması amacıyla, afetlerden önce, afet esnasında ve sonrasında alınması gereken tedbirlerin ve yapılması gereken uygulamaların planlaması, koordine edilmesi, yürütülmesi ve kontrol edilmesi için toplumun tüm imkanlarını belirlenen hedefler doğrultusunda stratejik bir şekilde kullanan, çok yönlü, multidisipliner, birçok paydaşın yer aldığı, dinamik ve karmaşık bir yönetim sürecidir (AFAD, 2014: 33).

Afet, bir toplumu kısmen veya tamamen fiziki, sosyal ve ekonomik yönden kayba uğratan, normal hayat akışını ve beşeri faaliyetleri durduran veya kesilmesine yol açan, afetzede toplumu dış yardıma muhtaç hale getiren, kaynağı doğa olayları, teknoloji veya beşeri olan olaylardır (AFAD, 2014: 23). Eğer bir doğa olayı (depremler, tayfunlar, seller, çığlar vb.) insanları etkilemezse sadece doğal süreçler olarak kalır (Nelson, 2018: 1).

Hewitt ve Sheehan (1969: 3)'a göre, bir olayı afet olarak adlandırmak için aşağıda sıralanan niceliksel verilerden en az birinin meydana gelmesi gerekir.

- En az 1 milyon dolarlık maddi kayıp,
- 100 kişinin ölümü veya
- 100 kişinin yaralanması.

Afetlerle ilgili yapılan tanımlarda “meydana geldiği toplumu dış yardıma muhtaç hale getiren olaylar” (UN, 2017; AFAD, 2014) vurgusu ön plana çıkmaktadır. Bu vurgu hangi olayı afet olarak adlandırabileceğimiz konusunda bir ölçü sağlayabilir.

Afetler yavaş ve hızlı gelişen afetler olmak üzere sınıflandırılmıştır. Hızlı gelişen afetler çok az veya hiç uyarı vermeden gelişir. Bu afetlere örnek olarak depremler, tsunamiler, volkanik patlamalar, toprak kaymaları, tornadolar ve seller verilebilir. Bu afetlerin etkisi saatler veya günler sürebilir. Yavaş gelişen afetler ise müdahale kurumlarının yardım kapasitelerinin zaman içinde azaldığı, aylar veya yıllar süren afetlerdir. Bunlara örnek olarak kuraklık, açlık, toprağın tuz oranının artması, AIDS salgını verilebilir (Cappola, 2007: 25).

Bir afet üç farklı etmenin bir araya gelmesi ile oluşmaktadır. Bunlar bir tehlikenin varlığı, meydana gelen toplumun savunmasızlığı ve toplumun baş etme kapasitesinin yetersizliğidir (The Secretary, Central Board of Secondary Education, 2006).

Savunmasızlık, bir tehlikenin ortaya çıkaracağı can ve mal kayıpları ile çevresel hasar düzeyini belirleyen ölçüdür (Kadioğlu ve Özdamar, 2008: 5). Afetlere yönelik direnci artırmak, afet risklerini azaltmak ve afetleri yönetmek için bir toplumda mevcut tüm kaynaklar ve güçlerin toplamı kapasiteyi oluşturmaktadır (UNISDR, 2018).

Ergünay (2009: 3) afetlerin büyüklüğüne etki eden faktörleri sekiz maddede sıralamıştır. Bunlar:

- Olayın fiziki büyüklüğü,
- Olayın insan topluluklarının yaşam alanlarına olan uzaklığı,
- Toplumun ekonomik durumu,
- Nüfusun hızlı artışı,
- Tehlikeli alanlarda çarpık, denetimsiz şehirleşme ve sanayileşme,
- Yeşil alanların tahrip edilmesi,
- Bilgi ve eğitim eksikliği,
- Toplumun afete karşı hazırlık düzeyidir.

Afetlerin yönetiminde bürokratik yaklaşım eleştirilmektedir. Örneğin; Kirschenbaum (2004: 40) afet yönetimi kurumlarının bürokratik problemlerinin afet yönetimini zorlaştırdığını; Quarantelli (1988: 371) afet yönetiminde kumanda-kontrol anlayışı yerine koordinasyonun ön plana çıkarılması gerektiğini belirtmiştir.

Bürokratik anlayışı çok sert eleştirmenin yanında Kirschenbaum (2013: 13); afet yönetimini sadece teknik çözümler geliştirerek yapmak yerine insan unsuru ve onun oluşturduğu toplumsal dinamik sistemin de sürece katılmasının gerekli olduğunu ifade etmiştir.

Afet yönetimi, karmaşık dinamik bir sistem olan toplumsal sisteme dayalı bütünsel bir yönetim sürecidir. Bu sebeple dinamik-karmaşık sistemler bilimi (Comfort, 1995: 1) olan kaos biliminin afet yönetimine katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

17 Ağustos (Gölcük)- 12 Kasım (Düzce) 1999 depremleri sonrası toplum temelli bir afet yönetimi anlayışının gerekliliği ön plana çıkarak; Sivil Savunma Genel Müdürlüğü (İçişleri Bakanlığı), Afet İşleri Genel Müdürlüğü (Bayındırlık ve İskân Bakanlığı) ve Türkiye Acil Durum Yönetimi Genel Müdürlüğü (Başbakanlık) kapatılarak Afet ve Acil Durum Yönetimi Başkanlığı (AFAD) kurulmuştur (AFAD, 2019). Kurulduğu dönem doğrudan Başbakanlık'a bağlı iken Cumhurbaşkanlığı Hükümet Sistemine geçilmesinin ardından İçişleri Bakanlığı'na bağlı olarak faaliyetlerini sürdürmektedir. Bu çalışmada Türkiye afet yönetimi sisteminde köklü değişikliklere yol açan bu depremlerden ilkinin nasıl ortaya çıktığı ve bu afet sonrası yeni bir düzene nasıl geçildiği kaos teorisi perspektifinden araştırılmıştır.

Koehler (1995: 2-4) afet yönetiminin kaos teorisinden ne öğrenebileceğini aşağıda yer verilen maddelerle açıklamıştır.

- Afet yönetimi için genellenebilecek sıkı kurallar belirlenemez.
- Afet müdahalesinin tüm aşamaları esnek ve uyarlanabilen tarzda olmalıdır.
- Afet yöneticileri, yeni bir tehlikeyi haber veren olağanüstü değişiklikleri ve dalgalanmaları sürekli gözlemlemelidir.
- Yöneticiler çok hızlı bir organizasyon altyapısını desteklemeli ve bu sürece bizzat katılmalıdır.
- Stratejiler, kararların hızlı bir şekilde alındığı ve uygulamaların izlenebildiği ve böylece müdahaledeki öz örgütlenmenin hızının yöneticiler tarafından artırıldığı sürekli gelişen ve süreç odaklı olmalıdır.
- Yöneticiler öz-örgütlenmenin ortaya çıkmasına olanak sağlayan ve hızlandıran bir role bürünmelidirler.

- Yönetim değerleri bir organizasyondaki düzenin en derin kaynağını sunmaktadır.
- Yaratıcılık için çalışanlar ödüllendirilmelidir.
- Kaos perspektifinden afet müdahale ilkelerinin ele alınması gerekir.

1.4. Dinamik Sistemler ve Toplumsal Sistem Dinamiği

Genel anlamıyla barındırdığı unsurların zaman içinde değiştiği sistemlere dinamik sistemler denir. Teknik anlamıyla dinamik sistemler; belli özelliklere sahip olan zaman temelli sistemleri açıklayan matematik denklemler sınıfını anlatmak için kullanılır (Thelen ve Smith, 2007: 258). Tanımından da anlaşılacağı üzere dinamik sistemler denildiğinde zaman içinde devingenlik gösteren her türlü sistem akla gelmelidir. Dolayısıyla toplum ve onu oluşturan bireyler ve bireylerin inançları, değerleri, ekonomik yapısı birer bütün olarak toplumsal sistem dinamiğini oluşturmaktadır. Toplumsal sistemler sosyal bilimlerde sistemler teorisi adıyla incelenmektedir (Gibson, 2016).

Kaotik-dinamik sistemler perspektifinden bakıldığında afetler; toplumsal sistem dinamiğinde kesinti yaratan veya o sistemin işleyişini tamamen durduran olaylar olarak adlandırılabilir.

1.5. Depremler

Yeryüzünü oluşturan tabakalar birbirine doğru hareket ettiğinde litosfer tabakasına baskı yapar. Bu baskı yeterince büyükse litosferin kaymasına veya kırılmasına sebep olur. Bu baskı bir tahta kalemin iki ucundan onu kırmaya yönelik uygulanan basınca benzetilebilir. Kalem kırıldığında açığa çıkan enerji ses dalgaları halinde etrafa yayılırken fay hatlarındaki enerji dalgalar halinde yeryüzüne yayılır. Basıncın büyüklüğüne göre depremin büyüklüğü de artar. Ölçümleyebildiğimiz ve hissettiğimiz bu sarsıntılar deprem olarak adlandırılır (Glasscoe, 1998). Litosferde meydana gelen kırık fay hattını oluşturur ve sarsıntı fay hattı boyunca hissedilir (Noson, Qamar, & Thorsen, 1988: 5).

Depremler sebepleri açısından tektonik depremler, çöküntü depremleri, volkanik depremler ve yapay depremler (nükleer bombalar, maden veya petrol kuyusu vb. sebeplerle oluşabilir) olmak üzere dört gruba ayrılır (Güleç, 2011).

Depremi meydana getiren fay hatları eğim atımlı faylar, doğrultu atımlı faylar ve oblik faylar olmak üzere üç gruba ayrılır (Kean University, 2018). Depremlerin büyüklükleri sismograf denilen aletler yardımıyla ölçülür. Şimdiye kadar ölçülen en büyük deprem 22 Mayıs 1960 yılında Şili'nin güneyindeki Valdivia kenti yakınlarında meydana gelen 9,5 büyüklüğündeki büyük Şili depremidir (Geology.com, 2018).

Bir depremin şiddetini (yoğunluğunu) belirleyen etmenler aşağıda sıralanmıştır (Güleç, 2011: 2).

- Depremin Richter ölçeğine göre büyüklüğü
- Deprem odağının yer derinliği
- Depremin merkez üssüne olan uzaklığı
- Bulunulan alanın jeolojik yapısı
- Odak mekanizması
- Fay kırılmalarının yönü

Türkiye'de depremlerin görülme sıklığı diğer afetlerle kıyaslandığında %18'dir (Oktay, Şenay ve Ahmet, 2008: 11). Ancak ölen insan sayısının en fazla olduğu afet depremlerdir (Ergünay, 2007: 2). Bu çalışmada deprem örneğinin seçilmesinde bu durum etkili olmuştur.

1.5.1. 1999 Marmara Depremleri

1999 yılında Marmara bölgesinde iki büyük afet yaşandı. Bunlardan ilki 17 Ağustos tarihinde Kocaeli/Gölcük'te gece yarısından sonra yerel saatle 03:02'de 7,4 büyüklüğünde gerçekleşen depremdir. Resmi rakamlara göre bu depremde 17 bin 480 kişi yaşamını yitirmiş ve 49 bin 953 kişi yaralanmıştır. 12.513 konut ağır hasar görmüş, 4493 işyeri ağır hasar almış veya yıkılmıştır (Özmen ve Bağcı, 2000).

17 Ağustos depreminden 87 gün sonra 12 Kasım 1999 tarihinde ikinci bir deprem daha meydana gelmiştir. Saat 18:57'yi gösterirken büyüklüğü 7,2 olarak gerçekleşen bu

depremde toplam 710 kişi hayatını kaybetmiş ve 2 bin 768 kişi yaralanmıştır (T.C. Düzce Valiliği, 1999).

Türkiye Mimarlar Mühendisler Odası (TMMOB) (2006) bu afetlerden dolayı ölenlerin sayısının 50.000, yaralı sayısının ise 100.000 civarı olduğunu belirtmiştir. Bu depremler, yol açtığı yıkımın büyüklüğü sebebiyle, 20. yüzyılın en büyük felaketleri arasında sayılmıştır (Efe, 2000: 14).

Marmara depremleri ortalama 17 milyar dolarlık maddi hasara yol açmıştır (TMMOB, 2006). 17 Ağustos (Gölcük) depremi 12 Kasım (Düzce) depremine göre daha ağır bir tablo ortaya çıkarmıştır. Bu çalışmada incelenen dokümanlar da 17 Ağustos depremine ilişkindir.

İKİNCİ BÖLÜM

2. YÖNTEM

Araştırmanın yöntemine alt başlıklar halinde bu bölümde yer verilmiştir.

2.1. Araştırmanın Amacı

Araştırmanın amacı doğal tehlikelerin oluşum, toplumsal sistem dinamiğini kaosa götürme ve afetzedelerin yeni bir düzen arayışına girmeleri sürecini, dinamik sistemler yaklaşımı olan kaos teorisi ile açıklamaktır.

2.2. Araştırmanın Deseni

Çalışmada nitel doküman incelemesi ve içerik analizi yöntemleri kullanılmıştır. Doküman incelemesi sistematik bir tarzda değil, içerik analizi ile test edilecek bir teori elde etmek için yapılmıştır. Doküman incelemesi literatür taraması ile de desteklenmiştir.

Doküman analizi bulguları, mülakat sorularının oluşturulmasında yol göstermiştir. Ayrıca mülakat sorularından elde edilen verilerin içerik analizinde yapılan kodlamalara da ışık tutmuştur.

Doküman incelemesi nitel araştırmalarda tek başına kullanılabilecek bir yöntem olmanın yanında diğer nitel araştırma yöntemlerini desteklemek amacıyla da kullanılabilir (Yıldırım ve Şimşek, 2005: 187). Bu çalışmada doküman incelemesi sonradan yapılan mülakatlar için bir ön hazırlık olmuştur.

2.3. Verilerin Toplanması ve Katılımcılar

İncelenen dokümanlar Marmara depremlerinin ilki olan 17 Ağustos 1999 depremi ile ilgili bilimsel raporlar, tezler, görseller ve özellikle depremden sonraki 25 günü kapsayan çeşitli gazete yayınlarından oluşmaktadır. Tüm doküman incelemesi süreci,

deprem fenomenine kaos teorisi perspektifinden bakılarak sürdürülmüştür. Bu amaçla depremin her aşamasında sorular sorularak yanıt aranmış ve üç ana tema belirlenmiştir.

İlk tema “doğal bir olay olarak deprem” temasıdır. Bu tema belirlenirken bilimsel yayınlardan faydalanılmıştır. İkinci tema için “afete dönüşen doğal bir olay” başlığı seçilmiştir ve üçüncü tema olan “afete müdahale ve yönetim” teması ile birlikte bilimsel rapor ve gazete haberleri incelenerek elde edilmişlerdir. Temalar deprem kaynaklı bir afetin öncesini, afet esnasını ve afet yönetimini kapsayan bir süreci temsil etmektedir.

İçerik analizinden elde edilen on bir kategori, doküman incelemesinde belirlenen 3 tema altında toplanmıştır.

Sadece kullanıcı adı ve şifresi ile erişim sağlanabilen Milliyet gazetesinin arşivlerinden, 17 Ağustos 1999 tarihinden sonra yoğun bir şekilde 25 gün depremle ilgili haberler yapıldığı tespit edilmiştir. Bu haberlerin içeriği incelenmiştir. Yine internet ortamından, 17 Ağustos depremi ile ilgili erişim sağlanabilen Sabah, Cumhuriyet ve Hürriyet gazetelerinin haberleri doküman incelemesi kapsamında incelenmiştir.

Mülakat verileri, dört farklı mülakat yönteminden biri olan (Opdenakker, 2006) yarı yapılandırılmış online mülakat şeklinde (e-mail veya Skype uygulaması ile) toplandı. Mülakat öncesinde tüm katılımcılarla telefon veya online yazışma platformları aracılığıyla iletişime geçilerek çalışmanın amacı ve kapsamı ile ilgili bilgiler verildi. Mülakata katılmayı kabul eden kişilere mülakat metinleri e-mail olarak iletildi. Sorulara yazılı olarak cevap veren katılımcıların izni doğrultusunda sesli ve görüntülü olarak ek görüşmeler yapılarak olabildiğince nitelikli veri elde edilmeye çalışıldı.

Mülakatların online yapılması araştırmada örneklem seçilen kişilerin coğrafi olarak birbirinden çok uzak yerlerde olduğu durumlarda tercih edilen bir yöntemdir (Meho, 2006: 1293). Bu araştırmada hem Türkiye’den hem de diğer ülkelerden (Tablo 1) katılımcılarla mülakat yapmak gerektiği için online mülakat yöntemini seçmek araştırma süresini kısaltmak ve maliyetler açısından zaruri olmuştur. Mülakat metinlerinin yarı yapılandırılmış olarak hazırlanması soruların anlaşılabilirliği ve yanıtların güvenilirliği açısından kolaylaştırıcı olmuştur.

Mülakatların tamamlanması 2 Ağustos-5 Ekim 2019 tarihleri arasında yaklaşık üç ay sürmüştür. Mülakatlar araştırmaya katılmayı kabul eden 10 kişi ile tamamlanmıştır.

Katılımcılardan ismen bahsedilebileceğine dair onay alınmadığı için kod isim atanmıştır (Tablo 1).

2.4. Örneklem

Bu çalışmanın amacına uygun olarak afet yönetiminde kaos teorisi ile ilgili bilimsel yayın yapan kişiler araştırıldı. Bu araştırma çeşitli bilimsel yayın veri tabanlarında (Google Akademik, Web of Science vb.) “afet, kaos teorisi, afet yönetimi” anahtar kelimeleri ile bunların farklı kombinasyonları yazılarak yapıldı. Bu amaçla 72 kişi tespit edildi. Bu kişiler, sosyal bilimler ve afet yönetimine yakınlık durumlarına göre elendi. Bu eleme sonunda 46 kişiye e-posta veya sosyal medya platformları (LinkedIn, Facebook vb.) yoluyla online mülakat katılım daveti gönderildi ve dönüş sağlayan dört kişi ile mülakatlar yapıldı. Tablo 1’de yer aldığı üzere bu kişilere “teorisyen” kod ismi atanmıştır. Bu grupta iki kişi daha yer almaktadır. Bunlardan biri kaos teorisi diğeri ise afet yönetimi üzerine araştırmalar yapmaktadır. Akademik unvana sahip bu kişilerle de online platformlar aracılığıyla iletişime geçilerek katılımları sağlanmıştır. Sonuç olarak teorisyen grupta 6 katılımcı yer almaktadır.

Uygulamacı pozisyonundaki katılımcılar seçilirken özellikle depreme ilişkin afetlerde deneyimli kişiler araştırıldı. Bu amaçla tespit edilen 15 kişiye yine online olarak davet mektupları gönderildi. Buna ek olarak, afet yönetiminde görece daha başarılı sayılan (Kanada, ABD, İngiltere gibi) ülkelerin afet yönetimi kurumlarına araştırmanın amacını belirten mailler gönderildi. Mülakata katılmayı kabul eden dört kişi ile mülakatlar yapıldı.

Tüm katılımcıların amaçlı örneklem yöntemiyle seçildiği sürecin sonunda afet yönetimi teorisyen, kaos teorisyen, afet yönetimi ve kaos teorisyen olarak adlandırılan teorisyenler grubu; afet yönetimi alanında aktif çalışan ve afet yönetimi uygulamacıları olarak adlandırılan diğer bir grubun oluşturduğu toplam 10 kişi ile mülakatlar tamamlandı.

Mülakat katılımcıları örnekleme alınırken göz önünde bulundurulacak özellikleri, unvan, ülke ve araştırma boyunca kullanılmak üzere atanan kod isimleri Tablo 1’de yer almaktadır.

Tablo 1. Katılımcılar, Kod İsimleri ve Özellikleri

Taşıdığı özellik	Unvan	Ülke	Kod isim
Çok fazla sayıda ve farklı alanlarda kaos teorisi üzerine yazılar yazmış, TED _x isimli konuşma platformunda söyleşiler vermiştir.	Kaos teorisyeni (Prof. Dr.)	Türkiye	Kaos teorisyeni: KT
20 yılı aşkın afet yönetimi alanında dersler vermiş ve çalışmalar yapmıştır.	Afet yönetimi teorisyeni (Dr.-Ph.d)	İngiltere	Afet yönetimi teorisyeni: AT
Afetler ve kaos teorisi üzerine bilimsel çalışmalar yapmıştır.	Ulusal afet yönetimi-kaos teorisyeni 1 (Doç. Dr.)	Türkiye	Ulusal afet-kaos teorisyeni 1: UAKT₁
Afetler ve kaos teorisi üzerine bilimsel çalışmalar yapmıştır.	Ulusal afet yönetimi-kaos teorisyeni 2 (Dr. Öğr. Üyesi)	Türkiye	Ulusal afet-kaos teorisyeni 2: UAKT₂
Yurt dışı bir üniversitede çalışmakta olup çok fazla sayıda karmaşıklık yaklaşımı üzerine yayını vardır.	Yurtdışı afet yönetimi-kaos teorisyeni 1 (Prof. Dr.)	ABD	Yurtdışı afet-kaos teorisyeni 1: YAKT₁
Yurt dışı bir üniversitede çalışmakta olup kaos-afet yönetimi üzerine çalışmalar yapmıştır.	Yurtdışı afet yönetimi-kaos teorisyeni 2 (Öğr. Gör.)	Endonezya	Yurtdışı afet-kaos teorisyeni 2: YAKT₂
Ülkemizin afet yönetiminden sorumlu kurumunda üst düzey yöneticidir.	Ulusal afet yönetimi uygulamacısı 1 (Bürokrat)	Türkiye	Ulusal afet yönetimi uygulayıcısı 1: UAU₁
Ülkemizin afet yönetiminden sorumlu teşkilatının yerel biriminde teknik personel olarak çalışmaktadır. Kaos yaklaşımı ile ilgili bilimsel çalışma yapmıştır.	Ulusal afet yönetimi uygulamacısı 2 (Teknik personel)	Türkiye	Ulusal afet yönetimi uygulayıcısı 2: UAU₂
Avrupa Birliği başta olmak üzere ülkelerin afet yönetimi teşkilatlanması konusunda danışmanlık hizmeti veren yurtdışı kaynaklı bir kurumda uzman danışman pozisyonundadır.	Yabancı afet yönetimi uygulamacısı 1 (Yüksek kriz/Afet Yönetimi Mühendisi)	Hollanda	Yurtdışı afet yönetimi uygulayıcısı 1: YAU₁
Güney Avrupa Ülkeleri afetlerden korunma ve önleme inisiyatifi içerisinde üst düzey yönetici pozisyonundadır.	Yabancı afet yönetimi uygulamacısı 2 (Üst düzey afet yöneticisi)	Makedonya	Yurtdışı afet yönetimi uygulayıcısı 2: YAU₂

2.5. Araştırma Soruları ve Alt Sorular

Hem doküman incelemesi hem de içerik analizi için oluşturulan sorulara aşağıda yer verilmiştir.

Doküman incelemesi soruları

Araştırma sorusu 1: *Fay hatlarındaki dinamik hareketler hangi kaos kavramları ile nasıl açıklanabilir?*

Araştırma sorusu 2: *1999 Marmara depremlerinin kosa dönüşmesi hangi kaos kavramları ile nasıl açıklanabilir?*

Araştırma sorusu 3: *Bu depremden yeni bir düzene gidiş hangi kaos kavramları ile nasıl açıklanabilir? Bürokratik afet yönetimi anlayışı afet yönetiminde nasıl bir performans göstermiştir?*

Yarı-yapılandırılmış mülakat soruları

İçerik analizi yapmak üzere hazırlanan yarı-yapılandırılmış mülakat soruları aşağıdadır. Doküman incelemesinde temellendirilen ana temalar içerik analizinde oluşturulan kategoriler, kod ve alt kodlarla tamamlanmıştır. Bu alanda yer alan sorular mülakatlarda yer alan temel sorulardır ancak görüşme yapılan katılımcılarla duruma göre ek sorular da sorulmuştur.

- Kelebek Etkisi
- Bifurkasyon (Çatallanma, ikiye ayrılma)
- Garip Çekiciler
- Fraktal yapılar
- Kaos
- Öz-örgütlenme

Mülakat sorusu 1. *Doğal fenomen olan depremlerin oluşması sürecini açıklarken yukarıdaki kavramlardan hangisini/hangilerini kullanırsınız? Bu kavram (lar)ı niçin tercih ettiğinizi açıkla mısınız?*

Alt soru 1. *Sizin ekleyeceğiniz kavram(lar) var mı? Nedenleri ile açıkla mısınız?*

Mülakat sorusu 2. *Doğal fenomen olan depremin afete dönüşme sürecini açıklarken yukarıdaki kavramlardan hangisini/hangilerini kullanırsınız? Bu kavram (lar)ı niçin tercih ettiğinizi açıkla mısınız?*

***Alt soru 2.1.** Bu kavram (lar)ı doğal bir fenomen olan depremin afete dönüşmesinin hangi aşamasında/aşamalarında (deprem öncesi, esnası ve sonrasında) veya nerede kullanabilirsiniz? Açıklar mısınız?*

***Alt soru 2.2.** Sizin ekleyeceğiniz kavram(lar) var mı? Nedenleri ile açıklar mısınız?*

***Mülakat sorusu 3.** Doğal bir fenomen olan depremin afet haline geldiği sürecin müdahale ve yönetiminde yukarıdaki kavramlardan hangisini/hangilerini kullanırsınız? Açıklar mısınız?*

***Alt soru 3.1.** Bu kavram (lar)ı afet müdahale ve yönetimindeki hangi aşamada (deprem öncesi, esnası ve sonrasında) veya nerede kullanabilirsiniz? Açıklar mısınız?*

***Alt soru 3.2.** Sizin ekleyeceğiniz kavram(lar) var mı? Nedenleri ile açıklar mısınız?*

Yukarıda yer alan sorular dışında katılımcılara sadece onların afetlerde kaos yaklaşımı ile ilgili düşüncelerinin ne olduğunu sormak amacıyla aşağıda yer verilen ek bir soru sorulmuştur. Bu soruya verilen yanıtlar betimsel türde işlenmiş içerik analizine dahil edilmemiştir. Bu soru afet yönetiminde dinamik sistemler yaklaşımının yerinde olup olmadığını araştırmak için sorulmuştur.

***Mülakat sorusu 4.** Doğal fenomenlerin oluşumunu, afete dönüşümünü ve afet halindeyken müdahale ve yönetim süreçlerini kaos yaklaşımı ile açıklamak ile ilgili ne düşünüyorsunuz? Bu yaklaşım afet yönetimi alanına katkı sağlar mı? Sağlıyorsa niçin ve nasıl? Bunun dışında bu yaklaşım size bir şeyler kattı mı? niçin ve nasıl açıklar mısınız?*

2.6. Mülakat Metninin Güvenilirliği

Online görüşmelere başlamadan önce, hazırlanan yarı yapılandırılmış mülakat metni nitel araştırmalar konusunda birçok araştırma, bilimsel yayın ve tez çalışmalarına danışmanlık yapmış bir akademisyene (profesör) gösterilerek metin içeriği düzenlenmiş ve bu tarz bir çalışmada ulaşılması gerek katılımcı sayısı hakkında öneriler alınmıştır. Mülakat görüşmeleri tamamlandıktan sonra başka bir akademisyene (Dr. Öğr. Üyesi) ortaya çıkan ana temalar, kategoriler ve kodları kontrol etmesi için görüşülmüştür. Alınan tavsiyeler doğrultusunda veriler analiz edilerek bulgular raporlanmıştır.

2.7. Verilerin Analizi

Bir nitel veri analizi yöntemi olarak içerik analizinde asıl amaç eldeki verileri açıklayabilecek kavram ve ilişkileri ortaya çıkarmaktır (Yıldırım ve Şimşek, 2005: 227). Tespit edilen kavramlar arasında anlamlı ilişkilere bakılır ve ayrıca içerik analizi yoluyla veriler nicelleştirilebilir. Böylece kategoriler ve temalar teşekkül eder ve araştırmanın ana kuramı oluşturulur.

Mülakat verilerinin içerik analizinde MAXQDA 2018 nitel veri analiz programından faydalanılmıştır.

Strauss ve Corbin (1990)'e göre veri kodlaması üç farklı şekilde yapılabilir (Strauss ve Corbin, 1990'dan aktaran Yıldırım ve Şimşek, 2005: 229-232). Bunlar:

- Daha önce belirlenen kavramlar üzerinden kodlama,
- Sadece verilerden çıkarılan kavramlarla kodlama,
- Genel bir çerçeve içinde kodlamadır.

Bu araştırmada doküman incelemesinden elde edilen ön bilgi ile mülakat verileri içerik analizine tabi tutulmuştur. Dolayısıyla genel bir çerçeve içinde veri kodlaması yapılmıştır.

2.7.1. Ana Temalar, Kategoriler ve Kodlar

İçerik analizinde başlangıçta 278 adet kodlama yapıldı. Verilerin tekrar tekrar okunması sürecinde bazı kodların birleştirilmesi, anlamsız bulunanların çıkartılması ile bu sayı 64'e düşürüldü. Son olarak bu kodlardan anlamlı olanlar bir araya getirilerek 11 farklı kategoriye ve bu kategorilerde üç ana temayı oluşturacak şekilde birleştirildi.

2.8. Kapsam ve Sınırlılık

Bu çalışmanın kapsamı afetlerin oluşumunun ve yönetiminin kaos teorisi kavramları ile açıklanmasıdır. Ancak tüm afetler değil depremler kapsama alınmıştır.

Kaos teorisi kavramlarının da tamamı bu çalışmanın kapsamında değildir. Çalışmanın ilgili yerlerinde belirtildiği üzere *kaos*, *bifurkasyon*, *garip çekiciler*, *fraktal yapılar*, *kelebek etkisi* ve kaos teorisi ile yakından ilgili *öz-örgütlenme* kavramları üzerine

alışılmıştır. Dolayısıyla bu araştırma kaos teorisini ve afetleri bütünsel olarak değil onların içerisinde alınan örnekler üzerinden derinlemesine bir araştırmayı amaç edinmiştir.

Araştırmanın sınırlılıkları ise doküman incelemesinin çoğunlukla gazete yayınlarını ve görselleri ile bilimsel yayınları kapsamasıdır.

İçerik analizinde sınırlılık 10 kişi ile yapılan online mülakatlardır. Dolayısıyla araştırma bulguları örnekleme alınabilecek tüm evrene genellenemez.

2.9. Araştırmanın Etik Yönü

Tüm katılımcılar araştırmanın amacı konusunda bilgilendirildi. Böylece rızaları alınarak mülakat süreci başlatıldı. Araştırmada kullanılan yarı-yapılandırılmış mülakat formu için Gümüşhane Üniversitesi Bilimsel Araştırma ve Yayın Etiği Kurulundan etik onayı alınmıştır (Sayı: 95674917-108.99-E.32553).

Bu tezin danışmanı birçok dönem afetlerde kaos yaklaşımı üzerine doktora dersleri vermiştir. Çalışmanın yürütücüsü bir dönem bahsedilen dersi almıştır.

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

3. BULGULAR

Sırasıyla doküman incelemesi ve içerik analizi bulgularına yer verilmiştir.

3.1. 17 Ağustos Depreminin Kaos Teorisi ile Açıklanması

Marmara depremleri Türkiye afet yönetimi kurumsal yapısında birçok değişikliğe sebep olmuştur (Nurlu, 2012). 17 Ağustos depremi Marmara depremlerinden ilkidir ve bu çalışmada örnek olay olarak seçilmiştir.

3.1.1. Doğal Bir Olay Olarak Deprem

Afet yönetimi alanında deprem, sel, kasırga vb. olaylar “doğal afet” olarak değil (Neil, 2006) “doğal tehlikeler” olarak adlandırılırlar (EM-DAT, 2018). Depremler toplumsal sistemlerde kaos yarattığında afet olarak adlandırılır. Bundan dolayı, depremin doğal oluşumundan başlayarak afet oluşturma sürecini açıklamanın doğru olacağı düşünülmüş ve depremin öncesi, esnası ve sonrasını kapsayan bir akış içinde bu süreç kaos teorisi ile açıklanmıştır.

Araştırma sorusu 1: *Fay hatlarındaki dinamik hareketler hangi kaos kavramları ile nasıl açıklanabilir?*

Mandelbrot (1977: 8-9)’a göre ne dağlar, bulutlar, nehirler ve galaksiler ne de gözlemlediğimiz diğer hiçbir doğal yapı öklidyen geometriye değil; farklı ölçeklerde öz benzerlik gösteren, Latince kırık (fractus) kelimesinden türetilmiş fraktal geometriye sahiptir. Fay hatları da bu oluşumlardan biridir.

Kaos teorisini oluşturan temel unsurlara birinci bölümde yer verilmiştir. Bunlar kelebek etkisi, garip çekiciler, fraktal yapılar, karmaşık uyumlu sistemler, öz-örgütlenme

ve bifurkasyondur (Greybe, 2004: 47-68). Bundan sonraki bulgular söz konusu kavramlar ışığında incelenmiştir.

Fay kırıkları, çeşitli düzeylerde öz-benzerlik özelliği göstermektedir. Ölçek ne kadar küçülürse o kadar çok uzunlukta olan fay kırıkları, fraktal yapılar olarak doğada yer almaktadır. Bu yapı *düzeni ve düzensizliği bir arada barındıran kaostun biçim giymiş haline* örnek teşkil etmektedir. 17 Ağustos depremini meydana getiren fay hareketlerinin, fraktal bir formasyonun devamı olduğu söylenebilir. Çünkü o bölgede tarihte birçok deprem meydana gelmiştir. Bu depremlerden 1509 yılından günümüze kadarki büyük ölçekli olanlar aşağıda sıralanmıştır (Efe, 2000: 51-62).

- 10 Eylül 1509 (İstanbul) depremi
- 24 Mayıs 1719 depremi
- 2 Eylül 1754 depremi
- 22 Mayıs 1766 depremi
- 10 Temmuz 1894 depremi
- 20 Haziran 1943 Adapazarı depremi
- 1 Şubat 1944 Gerede-Çerkeş depremi
- 26 Mayıs 1957 Abant depremi
- 18 Eylül 1963 Doğu marmara depremi
- 22 Temmuz 1967 Adapazarı depremi
- 17 Ağustos 1999 Gölcük depremi
- 12 Kasım 1999 Düzce depremi

Bu depremler afete dönüşerek bir çok can, mal ve çevresel kayıplara yol açmışlardır. Ancak fay hatları “afet” oluşturmak için değil *kendi fraktal formasyonunu devam ettirmek için kırılmaktadır*. Yukarıda sıralanan tarihlerden çok önceleri de depremler olmuştur ve bu tarihten sonra da olmuş ve olmaya devam edecektir. Kalafat ve arkadaşları (2008) 1900-2008 arası dönemde Türkiye’de 3,0’dan büyük 41609 adet deprem meydana geldiğini belirtmiştir.

Bu kırıkların nasıl, ne ölçüde ve nereye kadar süreceği insanların tarih boyunca ürettiği hiçbir ölçüm aracı ile tam olarak tespit edilemez. *Ancak tıpkı Mandelbrot kümesi gibi öz benzerlik göstererek süreklilik arz edecek ancak nerede, ne zaman ve hangi ölçekte*

meydana geleceği tam olarak tespit edilemeyecektir. Çünkü kaotik yapılarda mutlak öngörü imkansızdır (Gleick, 1987: 29).

Fay hatlarının fraktal yapı olup olmadığı, fraktal boyut hesaplamaları aracılığıyla, çeşitli bilim insanlarınca araştırılmıştır (Ito ve Matsuzaki, 1990; Koukouvelas, Asimakopoulou ve Doutsos, 1999; Lei ve Kusunose, 1999; Aviles, Scholz, ve Boatwright, 1987; Hirata, 1989).

Lei ve Ksunase (1999: 754) *belli bir sayısal aralıkta tüm jeolojik yapıların fraktal özellik gösterdiğini* belirtmiştir. Hirata (1989: 157) *özellikle 2 ile 20 km aralığında incelenen fay hatlarında çok belirgin bir şekilde fraktal boyutlar* tespit etmiştir. Sonuç olarak fayların kaotik özelliklerinden biri onun fraktal bir yapıda olmasıdır.

Fraktal yapıların dışında birçok kavramın bu oluşumu açıklayabileceği tespit edilmiştir. Bunlardan biri, onun nonlinear (doğrusal olmayan), öngörülemez ve düzensiz davranışını anlatan, *kaos* kavramıdır.

Crampin ve Gao (2013)’ya göre “*Küçük kaya hareketlerindeki en ufak bir değişiklik bile hesaplanabilirse, fay davranışları öngörülebilir*”. Qin ve diğerleri (2010), “*Jeolojik tehlikelerin uzun dönemde yer ve zamanları mutlak öngörülemez. Büyük depremler ise tahmin edilebilir*” tespitinde bulunmuşlardır. Dolayısıyla fay hatlarındaki kaotik yapı, kaos teorisi perspektifinden bakıldığında, göze çarpan diğer bir özelliğidir.

Kaotik-dinamik sistemlerde mutlak öngörü yoktur (Mutlu ve Sakınç, 2006: 10) ancak belli sınırlar arasında tahminler yapılabilmektedir. 17 Ağustos depreminin meydana geleceği, yer ve zamanı tam olarak belirtilemese de tahmin edilmekteydi.

Stein ve arkadaşları (1997) 1996-2026 yılları arasında İzmit’te şiddetli bir depremin olacağını tahmin etmiştir. Çünkü 1963 yılında İzmit’in güneybatısında 6,3 büyüklüğünde bir deprem olduktan sonra, 1967 yılında İzmit’in doğusunda 7,2 büyüklüğünde bir deprem olmuştur. Bu iki merkez üssü arasında 100-150 kilometrelik bir boşluk oluşmuş ve fay hattının yerine oturması için İzmit bölgesinde güçlü bir sarsıntının olması gerektiği düşünülmüştür. Bu çalışmaya göre, Marmara faylarındaki dinamik hareketlilik tahmin edilebilmiş ancak mutlak yer ve zamanı bildirilememiştir.

17 Ağustos depreminde yeni bir kırılma yapan söz konusu fay aynı zamanda dinamik bir ayrışma noktası da oluşturmuştur. Bu ayrışma noktası bifurkasyon ile ifade edilmektedir (Sahara, Widiyantoro ve Irsyam, 2018).

Fay dinamizmine kaos teorisi ile yaklaşan bazı bilimsel yayınlarda, deprem dinamiğinin altında yatan kaotik davranışa dair tespitlerde bulunulmuştur. Bu çalışmanın ilgi kapsamına göre bu yayınlardan derlenen tespitlere ilerleyen paragraflarda yer verilmiştir.

Fay kırıklarının altında, başlangıç koşullarına hassas bağlılık tabiri ile özetlenen bir kelebek etkisinin olabileceğini ifade eden De Pater ve Baisch (2011: 10) *fay hatları üzerinde küçük ve belli bir alana sıkışmış stres dalgalanmalarının büyük bir depreme yol açmasını* kelebek etkisi olarak değerlendirmiş ve büyük bir depremin ortaya çıkmasını açıklarken kelebek etkisini kullanmıştır.

Koukouvelas ve arkadaşları (1999: 273)'na göre *fay hatlarındaki segment bağlantılarının boyu kısa olan fayları çok güçlü depremler üretebilecek şekilde organize etmektedir*. Dolayısıyla fay kırılmalarının başlangıcını bir kelebek etkisi oluşturabilir.

Iliopoulos ve arkadaşları (2008: 274-278), *litosferik sistemin, sınırlı boyutlu bir garip çekicinin mümkün olduğu zayıf bir türbülans durumunda olduğunu* ifade ederek fay dinamizminin garip çekicilerle yönlendirildiğini ima etmiştir. Dolayısıyla fay hareketlerinde, dinamik sistemlerin yönlendiricisi konumunda bulunan garip çekicilerin bulunduğu düşünülmektedir.

Doğada deprem oluşumunun bilinen bir sebebi yer kabuğunda birikmiş enerjinin salınımıdır (Wald, 2019). Yani dünya kendi iç dinamiği ile kendi düzenini sağlamaktadır. Bu durum kaos kavramlarından öz-örgütlenme ile açıklanabilir.

Riley ve arkadaşları (2012: 34) fay dinamizmindeki öz-örgütlenme ile ilgili olarak şu ifadeleri kullanmışlardır: *Gözlemlenen kırılma örüntülerinin dış koşullarla değil kırılmalar arasındaki etkileşimlerle oluştuğunu; çokgen kırık ağlarının bir öz-örgütlenme sistemi olduğunu öneriyoruz*.

Ito ve Matsuzaki (1990: 6853), fay hatlarındaki hem fraktal yapılara hem de bu yapının öz-örgütlenme özelliğine şu ifadelerle vurgu yapmıştır: *Kayalardaki mikro kırıklar arasında uzun vadede gerçekleşen hem uzamsal hem de zamansal etkileşimler kırılma*

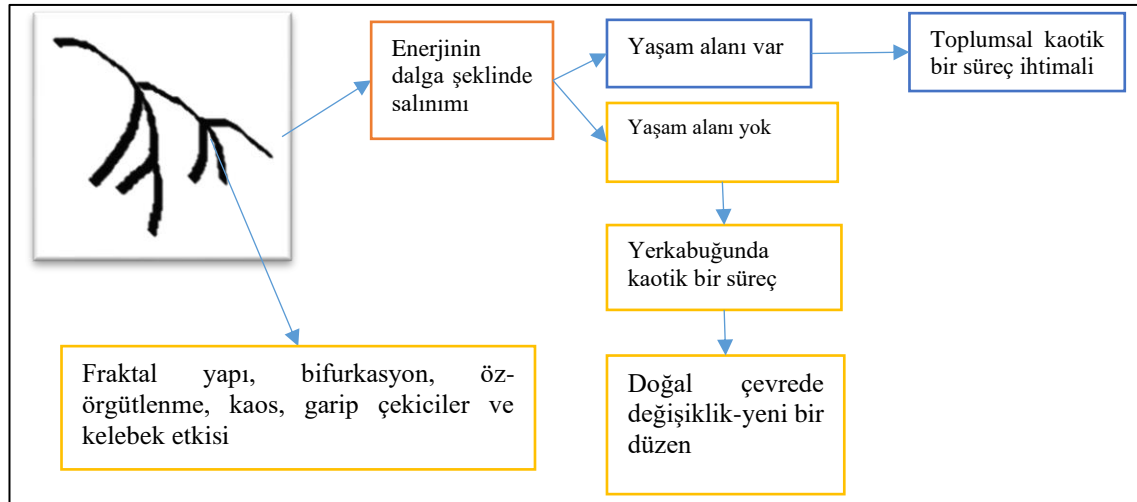
süreci ilerledikçe artar. Böylece kırılma sürecinde öz-benzer fraktal yapı öz-örgütlenir hale gelir. Yani sistem rastgele bir durumdan hiçbir ayarlama gerektirmeksizin doğal olarak organize bir hale evrilir. Sonuç olarak fay hatlarındaki oluşuma kaos teorisi perspektifinden bakıldığında öz-örgütlenmenin rol aldığı görülmektedir. 17 Ağustos depreminde öz-örgütlenmesini devam ettiren fay dinamizmi doğal çevreyi de kendiliğinden bir düzene sokmuştur.

Efe (2000: 105) 17 Ağustos depreminden sonra doğal çevrede meydana gelen değişiklikleri aşağıda gibi sıralamıştır.

- Yüzey kırıkları
- Gerilim çatlakları ve yarılmalar
- Heyelanlar ve göçükler
- Akarsu yataklarında yer değiştirmeler/ötelenmeler
- Çeşitli alanlardan su çıkışları, debi ve renk değişiklikleri
- Kıyılardaki çökmeler
- Gaz çıkışları
- Ateş topları ve gökyüzünün aydınlanması

Litosfer tabakasında meydana gelen bu kaotik süreç fay dinamiğinin öz-örgütlenmesi ile açıklanabilir.

Şekil 4. Fay Oluşumundaki Kaotik Süreç



Kaynak: Bu çalışma kapsamında geliştirilmiştir.

Şekil 4’te bir fay kırılması ile yeni dallanmaları temsil eden bifurkasyon, bu dinamik ayrışmanın geçmişinde ona yol açan küçük hareketler veya gerilimleri açıklayan kelebek etkisi, tüm sürecin kendiliğinden örgütlendiği bir öz-örgütlenme, fraktal bir oluşum ve tüm sürecin mutlak öngörülemediği düzen-düzensizlik döngüsü ile meydana gelen kaotik bir oluşum açıklanmıştır.

Fay kırığı eğer bir yerleşim alanına yakın bir bölgede meydana gelmiş ve afet oluşturabilecek boyuttaysa toplumsal sistemde yeni bir kaotik süreci başlatabilir.

Tablo 2. Doğal Bir Olay Olarak Deprem Teması, Kavramlar ve Açıklamalar

Ana tema	Aşama	Açıklayan kavramlar
Doğal bir olay olarak deprem	17 Ağustos 1999 depremi öncesi	Fraktal yapılar, bifurkasyon, kelebek etkisi, kaos, öz-örgütlenme, garip çekiciler
<p style="text-align: center;"><u>Açıklamalar</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Fay dinamizmi kaotik özelliktedir. • Fay hatları fraktal özellik göstermektedir. • Her yeni fay kırığı bifurkasyon noktasıdır. • Fay hareketlerinde bir kelebek etkisi bulunmaktadır. • Garip çekiciler sismik kırılmalarda rol oynamaktadır. • Faylar kendi iç enerjisi ile öz-örgütlenmektedir. 		

Kaynak: Bu çalışma kapsamında geliştirildi.

Doğal bir olay olarak depremin oluşumunda rol alan kaos kavramları Tablo 2’de özetlenmiştir. Soru 1’in yanıtı fraktal yapılar, kaos, kelebek etkisi, garip çekiciler, öz-örgütlenme ve bifurkasyondur.

3.1.2. Afete Dönüşen Doğal Bir Olay

Araştırma sorusu 2: 17 Ağustos 1999 Marmara depreminin kosa dönüşmesi hangi kaos kavramları ile nasıl açıklanabilir?

Toplumun yaşam seyrini radikal bir şekilde değiştiren 17 Ağustos Marmara depreminin bir doğal fenomen olarak kalması mümkün olmadı. 7,4 büyüklüğünde meydana gelen deprem bir kaos ortamına yol açtı ve yeni bir düzen arayışını zorunlu

kılarak uzun bir zaman ülke gündeminde kaldı. Oysa 2003 yılında Japonya'nın Hokkaido kıyı kentinde meydana gelen 8,3 büyüklüğündeki deprem ve ardından gelen tsunami sonucu sadece 589 kişi yaralanmıştı (Geist, Hirata ve Kayen, 2003). Ancak, Marmara depreminden daha büyük bir kaos 2010 yılında Haiti'de yaşanmıştır. Bu üç afet karşılaştırıldığında ortaya birbirinden çok ciddi oranda farklılaşan sonuçlar çıkmıştır.

Doğada karmaşık ve kaotik örüntülerin ortaya çıkması, belli bir uzay ve zamanda “çatallanma” denilen kollara ayrılan yapılara atfedilmektedir (Berkmen, 2019). Hokkaido, Marmara ve Haiti'de farklı zamanlarda farklı büyüklüklerde meydana gelen depremler toplumsal sistemlerde birbirinden çok ciddi farklılaşan bifurkasyon noktaları oluşturmuştur.

Savunmasız toplumlar bir tehlike kaynağı ile karşılaştığında durum afete dönüşmektedir (Mcentire, 2012: 299). Toplumun savunmasızlık düzeyini nüfusun dağılımı, yaşlı-genç nüfus oranı, nüfus içinde özel ilgi gerektiren gruplar (hamileler, hastalar, engelli kişiler vb.) ekonomik, sosyokültürel yapı, çevresel varlıklar, imkanlar, hizmetlere erişim gibi etmenler belirlemektedir (Kadioğlu ve Özdamar, 2008: 1-34).

Afetleri meydana getiren tehlikeler soğuk savaş döneminden bu yana, ABD'de yaygın olarak doğa kaynaklı, insan kaynaklı ve teknoloji kaynaklı tehlikeler olarak kategorize edilmektedir (FEMA, 2003). Literatürde de yaygın olarak bu sınıflama kullanılmaktadır. Toplumların savunmasızlık düzeyi ile tehlike kaynağının şiddet düzeyi ise bir afetin boyutunu belirlemektedir. Afetlerin şiddeti, çeşitli etkenlere bağlı olarak artmakta veya azalmaktadır (Ergünay, 2009).

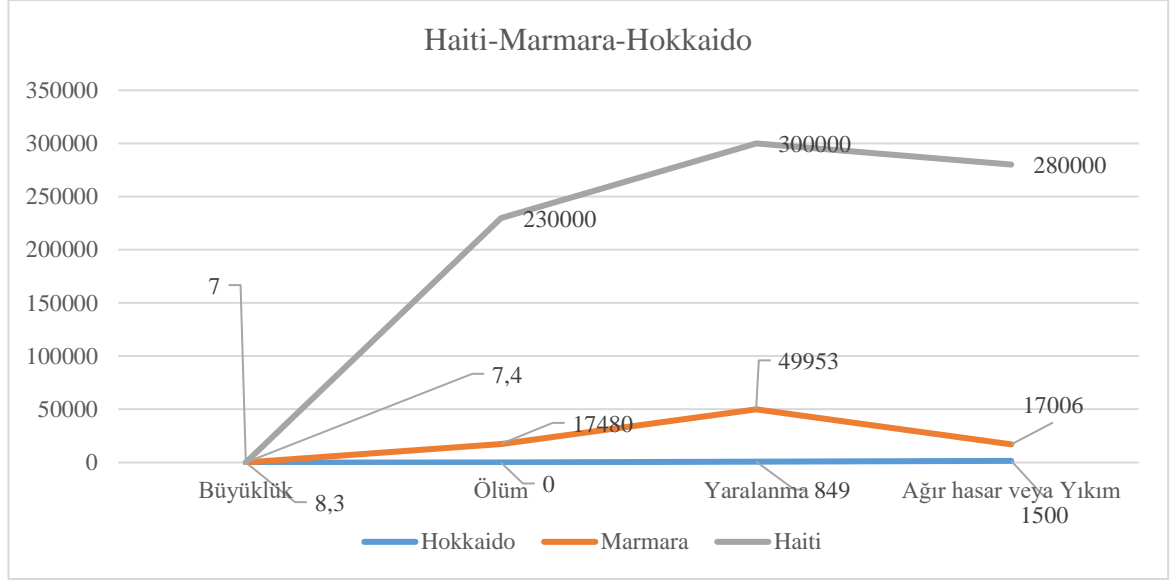
12 Ocak 2010 tarihinde Haiti'de 7 büyüklüğünde meydana gelen depremde tahmini ölüm sayısı 300.000, yerinden olanların sayısı 1 milyondan fazladır (DesRoches, Comerio, Eberhard, Mooney ve J. Rix, 2011: 3-4). Merkez üssüne yakın bölgelerdeki binaların neredeyse yarısı hasar almıştır. Depremin merkez üssü başkent Port-au-Prince'in yaklaşık 25 km güney batısıdır. Tahminlere göre depremin etkilediği bölgedeki binaların %80-90'ı önemli ölçüde hasar almış veya yıkılmıştır. Başkenti oluşturan Carrefour, Pe'tion-Ville, Delmas, Tabarre, Cite Soleil ve Kenscoff şehirleri de etkilenmiştir. Hükümet yetkililerinden alınan bilgiye göre ölenlerin ve kayıp kişilerin sayısı 316.000, yaralıların sayısı 300.000 ve evsizlerin sayısı 1,3 milyonun üzerindedir (International Recovery Platform, 2010). Nüfusa oranla insanların ölüm sayısı düşünüldüğünde modern zamanlarda yaşanmış en yıkıcı deprem olduğu Amerikan Gelişim Bankası tarafından

beyan edilmiştir (Cavallo , Powell ve Becerra, 2010: 3). 300.000'den fazla bina yıkılmış veya ciddi hasar almıştır. Tahmini olarak ülkenin yönetim ve ekonomi altyapısının %60'ı kaybedilmiş, okulların %80'i, hastanelerin %50'si yıkılmış veya hasar almıştır (International Recovery Platform, 2010). Başkanlık sarayı ve parlamento dahil 15 adet kritik devlet ofisi yıkılmıştır. Afetten 9 ay sonra bile halkın hayatı önemli ölçüde normale dönmemiştir. Ekonomik kayıp, tahmini olarak, 7-14 milyar Amerikan doları civarındadır ki bu ülkenin gayrisafi milli hasılasının %100-200'ü arasındadır. Bu oran bir ülkenin gayrisafi milli hasılasına oranla en maliyetli deprem olarak da tarihe geçmiştir (Cavallo, Powell ve Becerra, 2010). Haiti savunmasızlık açısından sıkça vurgulanan bir ülkedir (Walker, 2015: 53).

26 Eylül 2003 Hokkaido depreminin şiddetine göre yapısal hasar çok düşük kalmıştır (yaklaşık 1500 hasarlı bina, 141'i kısmi veya tam yıkılma) (Kitano, 2003). Ayrıca, depremin merkez üssü kıyıya 100 km olsa da yapıların sarsıntıya dayandığı (EQE Japan Division, 2003), deprem sonrası tsunamiden dolayı kıyı bölgelerinde yıkım olduğu, bazı insan yapımı toprak setlerinde sıvılaşma (Earthquake Engineering Research Institute Newsletter, 2003) ve maddi hasar olduğu belirtilmiştir. Bu depremi ilginç kılan ise depremden dolayı hiç ölüm yaşanmamasıdır. Ancak deprem sonrası meydana gelen tsunamiden dolayı ölüm rapor edilmiştir (BBC News, 2003). 2003 yılı değerlemesine göre 1,9 milyar dolar maddi hasar oluşmuştur (Geist, Hirata, & Kayen, 2003).

Üç farklı ülkede meydana gelen depremlerin sonuçlarına bakıldığında her büyük depremin her toplumda kaos halini almadığı görülmektedir. Toplumsal sistem dinamiği, Hokkaido'da olduğu gibi, düzen yönünde hareket edebilmektedir. Düzen-düzensizlik noktasındaki bu ayrışma ise *bifurkasyon* olarak açıklanabilir.

Şekil 5. Üç Depremde Ortaya Çıkan Orantısız Sonuçlar²



Kaynak: Bu çalışma kapsamında geliştirildi.

Şekil 5'te üç farklı toplumun büyük bir deprem karşısındaki davranışı görülmektedir. Bu farklılık dinamik sistemlerin ayrışma noktasını gösteren bifurkasyon ile açıklanabilir. Şekle bakıldığında Haiti'yi gösteren çizgi dramatik bir şekilde Y eksenine doğru kaymaktadır. Bu çok belirgin bir bifurkasyondur. Aynı durum Türkiye'yi gösteren çizgide de mevcuttur.

Hokkaido depreminin verilerini temsil eden çizgi düzeni temsil eden X ekseninden çok az sapmalar göstermiştir. Dolayısıyla depremler; kaos ortamının yaşanacağı mukadder olaylar değil, toplumların sahip olduğu savunmasızlık düzeylerine göre birbirinden çok ciddi oranda ayrışan tablolar ortaya çıkarmaktadır.

Bir toplumun savunmasızlık düzeyinin fiziksel ve sosyal karakteristiklerine bağlı olduğu belirtilmiştir. Sosyal karakteristikleri ise demografik örüntüler ve ekonomik durum belirlemektedir (M&E Studies, 2019). Demografik açıdan çocuklar, yaşlılar, eğitim düzeyi düşük kişiler, etnik azınlıklar daha az fiziksel ve mental kapasiteye sahip olduklarından dolayı savunmasız olarak değerlendirilmişlerdir. Gelir düzeyi düşük kişiler ise ekonomik açıdan savunmasız kategorisinde değerlendirilmiştir.

² Not: X eksen: düzen, Y eksen:kaos

Coğrafi açıdan bir yerleşim yerinin sahip olduğu özellikler onu afetler açısından savunmasız kılmaktadır (Mcintire, 2012: 299). Örneğin fay hatlarına yakınlık bir yerleşim yerini depreme karşı savunmasız kılmaktadır.

Jeong ve Yoon (2018) *çevresel olarak savunmasız alanların doğal afetlere orantısız bir şekilde maruz kaldığını* tespit etmişlerdir. Bunun haricinde Yoon (2012: 824), genellikle, *doğa kaynaklı afetlerden doğan can ve mal kayıplarının ülkeler, bölgeler, toplumlar ve gruplar arasında orantısız bir şekilde olduğunu, savunmasız grupların diğerlerine göre orantısız etkiler yaşadığını* belirtmiştir. Dolayısıyla benzer büyüklükte bir doğal afet yaşayan ancak farklı savunmasızlık düzeylerine sahip toplumların afetlerin şiddetini çok farklı düzeylerde deneyimlediği açıktır.

3.1.2.1. Üç Ülkenin Savunmasızlık Faktörlerinin Kıyaslanması

Üç farklı depremde üç farklı toplumun dinamik seyrinde çok belirgin bir şekilde “bifurkasyon” meydana gelmiştir (bakınız şekil 5). Bu depremlerin meydana geldiği ülkelerin savunmasızlık düzeylerini kıyaslamak ortaya çıkan orantısız sonuçların sebeplerini anlamaya ışık tutacaktır. Bu amaçla Türkiye, Haiti ve Japonya’nın coğrafi ve sosyal savunmasızlık düzeyleri incelenmiştir.

3.1.2.1.1. Coğrafi savunmasızlık

Dünyada meydana gelen her on depremde biri Japonya’nın içinde veya etrafında gerçekleşmektedir. Ortalama her yıl 7 büyüklüğünde bir deprem meydana gelmektedir (Matsu’ura, 2017). Japonya takım adalardan oluşmaktadır. Bu adalar birçok kıtasal ve okyanus tabakalarının buluştuğu bir noktadadır. Eğer okyanuslara yakın bir yerde veya altında deprem olursa tsunami oluşma ihtimali çok yüksektir (Japan-guide.com, 2019).

Deprem tehlikesi konusunda Türkiye’ye gelince, dünyada sismik aktivitenin en yoğun olduğu bölgelerden biri olması açısından tam bir doğal toprak bilimleri laboratuvarı olduğu; Arap, Avrasya ve Afrika arasındaki karmaşık plaka tektoniğinin Anadolu ve civarında farklı fay kırıklarının oluşmasına sebep olduğu bildirilmiştir (Tan, Tapırdamaz ve Yörük, 2008).

Diğer ülkeler gibi Haiti de depreme karşı savunmasız bir coğrafyada yer almaktadır. Haiti adasındaki Karayipler ve Kuzey Amerika tabakalarının karmaşık bir deformasyon bölgesinde yer aldığı (Mann, Burke ve Matumoto, 1984: 321), bu iki tabakanın birleşme noktasında yüksek bir zorlanma (20mm/yr) kısmının kuzey ve güney Haiti kıyılarının dalma kuşağı arasında meydana geldiği (DeMets, E.Jansma, Mattioli, H.Dixon, ve Farina, 2000) ve adanın kuzey ve güney kısımlarından geçtiği belirtilmiştir (Frankel, Harmsen, Mueller, Calais ve Haase, 2011). Haiti, çevresinde oluşan fay hatları nedeniyle coğrafik olarak deprem tehlikesine yatkın bir ülkedir.

Her bölge, depremlerin yerel halka ne düzeyde etki edeceğini belirleyen kendine has bir takım fiziksel ve kültürel özelliklere sahiptir. Bu özellikler afet sonrası hemen iyileşmeyi ve normale dönmeyi sağlar veya normalleşmeyi engelleyebilir (Kolars, 1982: 20). Coğrafi savunmasızlık konusunda her üç ülke de deprem tehlikesine maruz kalırken Japonya, coğrafi konumu nedeniyle depremlere daha sık maruz kalmaktadır. Ancak çok daha şiddetli deprem yaşamasına rağmen en erken iyileşme ve normalleşme veya düzen sağlamada en iyi performansı Japonya göstermiştir.

3.1.2.1.2. Sosyal savunmasızlık

Bu başlık altında “demografik” ve “ekonomik” savunmasızlık işlenmiştir.

Demografik savunmasızlığı belirleyen faktörler çocuk, yaşlı ve etnik azınlık nüfusunun tüm nüfusa oranı ile toplumun eğitim düzeyidir. Bu faktörler çeşitli kaynaklarda daha geniş veya dar çerçeveden ele alınsa da genel manada çocuk ve yaşlı nüfus oranları ile eğitim düzeyi düşük kişilerle etnik azınlıkta olanların daha savunmasız olacağı belirtilmiş (Mcentire, 2012) ve bu araştırmada da bu faktörler dikkate alınmıştır.

Demografik açıdan bir diğer savunmasızlık sebebi nüfusun hızlı artışıdır. İlgili yerde gerekçeleri açıklanmıştır.

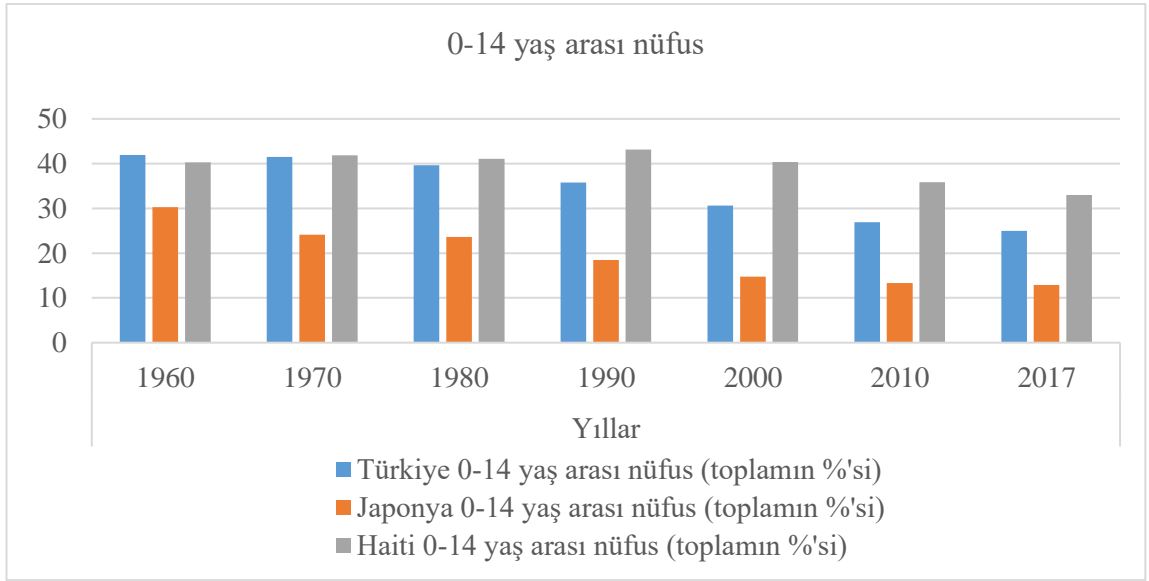
Tablo 3. Türkiye, Japonya ve Haiti Genel Nüfus Sayıları

Ülke	Gösterge adı	Yıllar			
		1960	1980	2000	2017
Türkiye	Toplam nüfus	27472331	43975921	63240121	80745020
Japonya	Toplam nüfus	92500572	116782000	126843000	126785797
Haiti	Toplam nüfus	3866159	5688836	8549200	10981229

Kaynak: The World Bank Group, 2019

2017 yılı itibariyle Japonya 127 milyon, Türkiye 81 milyon ve Haiti 11 milyon civarı nüfusa sahiptir (Tablo 3).

Şekil 6. Türkiye-Haiti-Japonya 0-14 Yaş Arası Nüfus Yüzdeleri³



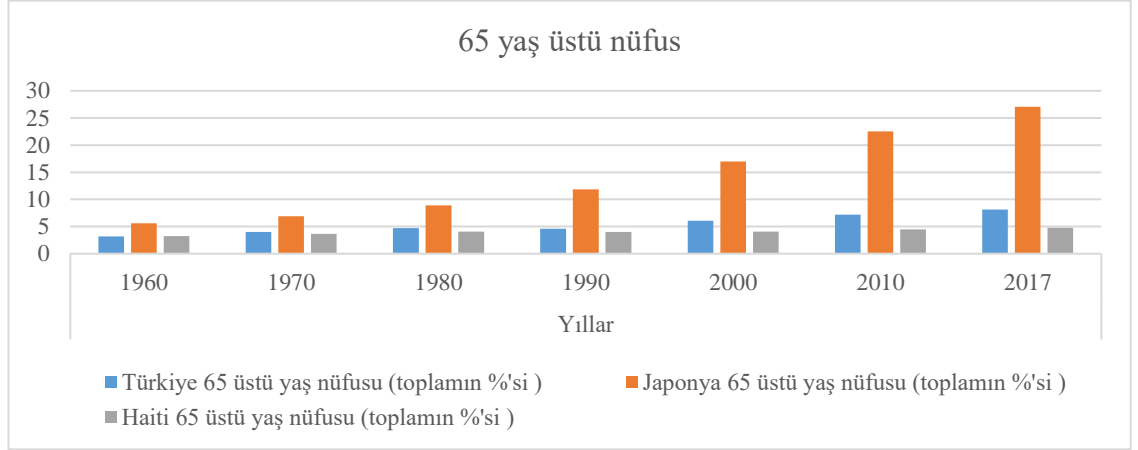
Kaynak: The World Bank Group, 2019

Türkiye ve Haiti nüfusu içinde çocuk (0-14) nüfus yüzdeleri 1960 yıllarında benzer iken aynı yıl Japonya çocuk nüfusu genel nüfusun %30'u civarındadır (Şekil 6). Bu durum Japonya açısından sürekli bir azalış göstermiş ve günümüzde (2017 verilerine

³ Üç ülke açısından savunmasızlık faktörlerinin değerlendirildiği bu alanda yer verilen tablo veya grafikler Dünya Bankası Grup (DBG) tarafından tutulan 1960-2018 yıllarına ait veriler temel alınarak hazırlanmıştır. Söz konusu kaynakta bazı yılların verileri eksiktir. Türkiye ile ilgili veriler için TÜİK'in 1999-2017 yılları arası istatistik verilerinden de ayrıca faydalanılmıştır.

göre) %12 civarındadır. 2017 yılında Türkiye'nin çocuk nüfusu genel nüfus içinde %24, Haiti'nin %32 civarındadır. Bu durum en çok Haiti daha sonra Türkiye için Japonya'ya göre daha büyük savunmasızlık oluşturmuştur.

Şekil 7. Türkiye-Japonya ve Haiti'nin 65 Yaş Üstü Nüfus Yüzdeleri

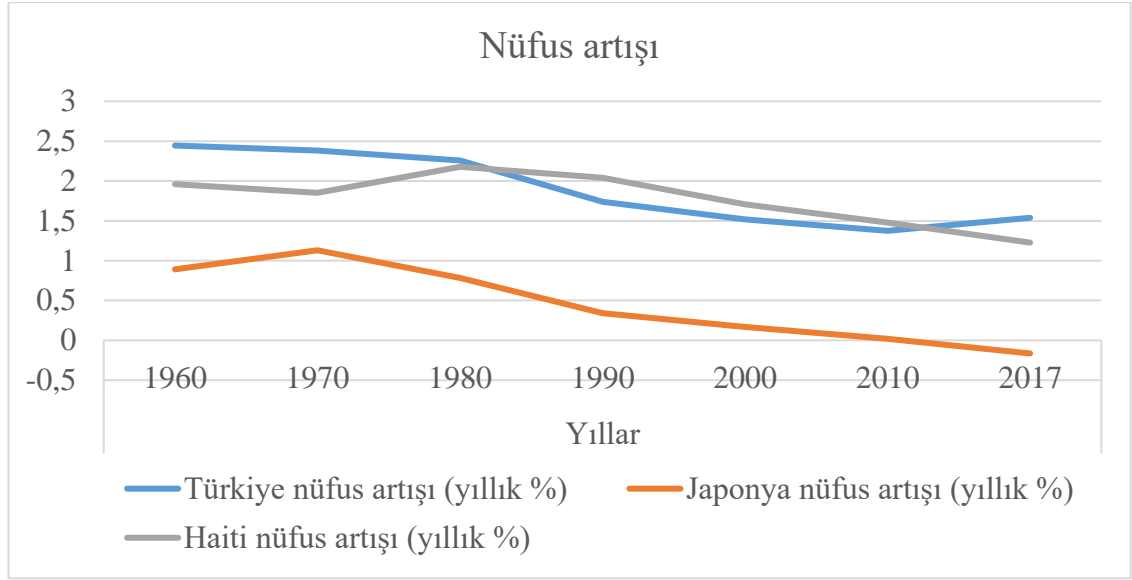


Kaynak: The World Bank Group, 2019

Japonya 2017 yılı itibariyle %27, Türkiye %8, Haiti %5 civarı yaşlı nüfusa sahiptir (Şekil 7). Afet sonrası en savunmasız grubun yaşlılar olduğu belirtilmiştir (Ardalan, Monir, Vanrooyen ve Mowafi, 2011: 179). 2011 Tohoku-Oki depremi ve ardından gelen tsunami sonrası tahliye konusunda çalışma yapan Yun ve Hamada (2015: 1253) tsunami sonrası 65 yaş üzeri nüfus içinde ölenlerin oranını incelerken *tahliyede sıkıntı yaşayan yaşlı nüfusun afet sonrası ölüm risklerinin daha yüksek olduğu* sonucuna varmışlardır. Dolayısıyla bir toplumun yaşlı nüfus oranı o toplum için bir savunmasızlık göstergesidir.

Sonuç olarak, yaşlı nüfus açısından en savunmasız ülke Japonya, sonra Türkiye ve ardından Haiti'dir (şekil 7).

Şekil 8. Türkiye, Japonya ve Haiti Nüfus Artış Hızları



Kaynak: The World Bank Group, 2019

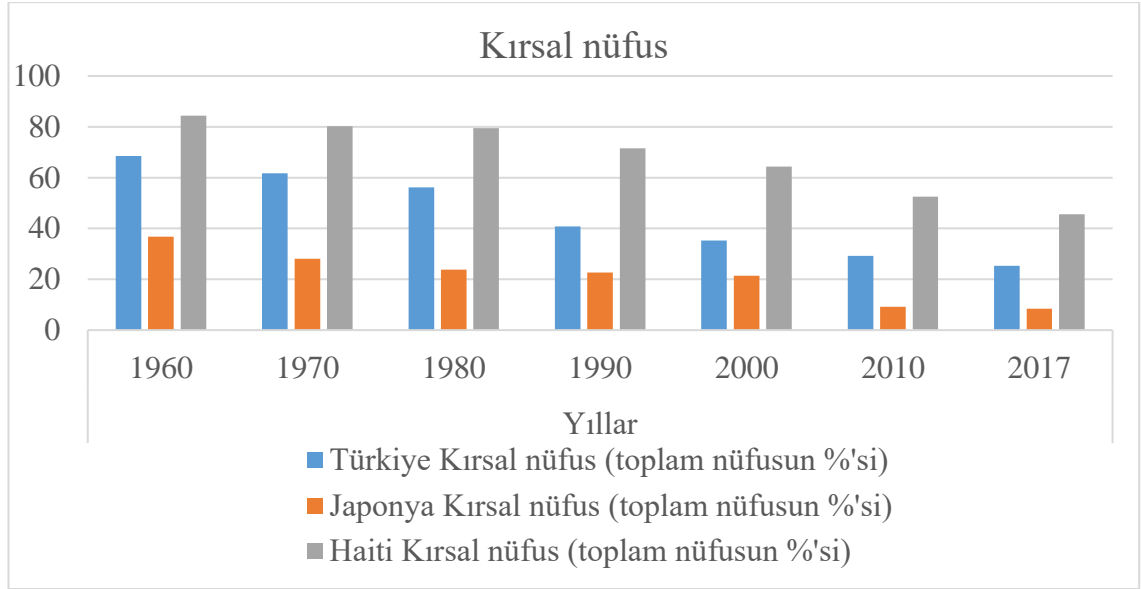
Türkiye 1960'lı yıllarda yıllık %2,5 nüfus artış hızına sahipken bu durum günümüze kadar azalarak gelmiş ve 2017 yılı itibariyle %2 olarak gerçekleşmiştir. Haiti %2 ile başlayarak 2017 yılı itibariyle %1,25 civarında bulunmaktadır. Japonya ise yıllık %1'in altında (1960) nüfus artış hızına sahipken 2017 yılı itibariyle ölüm oranları doğum oranlarını geçerek nüfus artış hızı eksi düzeylere inmiştir (Şekil 8).

Demografik savunmasızlık başlığında incelenen hızlı nüfus artış genel savunmasızlık faktörleri arasında gösterilerek (Ara, 2013) Haiti'nin hızlı nüfus artışına dikkat çekilmiştir. Haiti'nin 2014 yılında 10,8 milyon olan nüfusun 2050 yılına gelindiğinde 16,8 milyona ulaşarak %56 oranında nüfus artışı olacağı hesaplanmıştır. Nüfus artışı aynı zamanda topraklara, ormanlık alanlara ve diğer yenilenebilir kaynaklar üzerine de olumsuz etkiler bırakmaktadır (Walker, 2015).

Nüfus artışı ve dağılımı, özellikle şehirlerde yoğunlaşan nüfus, afetlere savunmasızlığı daha da artırmaktadır. Hızla artan nüfus kalabalıklaşmaya ve dolayısıyla afetlerden sonra tahliye yollarının da kapanmasına yol açmaktadır (Doner ve Rodriguez, 2011).

Hızlı nüfus artışının getirdiği savunmasızlığa en fazla maruz kalan ülkeler sırasıyla önce Haiti, sonra Türkiye en son olarak Japonya'dır.

Şekil 9. Türkiye, Japonya ve Haiti Kırsal Nüfus Yüzdeleri



Kaynak: The World Bank Group, 2019

Türkiye kırsal nüfusu 1960 yılında %65 civarı iken 2017'ye kadar sürekli azalarak %23 civarlarına inmiştir. Japonya kırsal nüfusu %38'lerden %8'lere inmiştir. Haiti ise %83 (1960) kırsal nüfustan %45 (2017) düzeylerine inmiştir. Ancak Haiti nüfusunun yarısına yakını hala kırsal bölgelerde yaşamaktadır (Şekil 9).

Daramola ve arkadaşları (2016: 132) *kırsal kesimde yaşayanların kentselde yaşayanlara göre afet etkilerine daha fazla maruz kaldıklarını* tespit etmişlerdir. Kırsalda yaşayanların afet sonrası daha fazla maddi zarar gördüğü, kaybettiklerini yerine koymak için yaptıkları harcamaların kentsel bölgelerde yaşayanlara nazaran daha fazla olduğu da ifade edilmiştir (Ademola, Adebukola, Adeola, Cajetan ve Christiana, 2016: 11).

Kırsal kesimde yaşamak acil durumlar açısından birtakım zorlukları da beraberinde getirmektedir. Örneğin, kaynakların kısıtlılığı, eğitim fırsatlarının şehirlerde olduğu kadar yaygın olmaması, potansiyel kaynakların yeterince yönetilememesi, temel ekonomik aktivite olarak zirai faaliyetlerin yapılması ve genelde tek bir faaliyetten gelir elde edilmesi ve iletişim imkanlarının ve iş birliğinin şehirlere oranla kısıtlı olması bu zorluklara örnek olarak sayılabilir (Kapucu, Hawkins ve Rivera, 2013: 216).

Dolayısıyla kırsal kesimde yaşam afetlerin hem hazırlık hem müdahale hem de iyileştirme aşamalarında sorunların yaşanmasına yol açtığı ve kentsel topluma göre kırsal toplumun daha savunmasız olduğu görülmektedir.

Üç ülke kıyaslandığında kırsal nüfusun en fazla olduğu Haiti toplumsal yaşam alanının getirdiği savunmasızlığa en fazla maruz kalan ülkedir. Ondan sonra Türkiye gelmektedir.

Toplumların bir diğer savunmasızlığı ekonomik savunmasızlıktır. Ekonomik geliri düşük birey ve toplumlar, yüksek olanlara göre afet etkilerine orantısız maruz kalmaktadırlar (U.S. Department of Health & Human Services, 2017).

Tablo 4'te üç ülkenin kişi başına düşen milli gelirleri 1999-2010 yıllarını kapsayacak şekilde yer almaktadır.

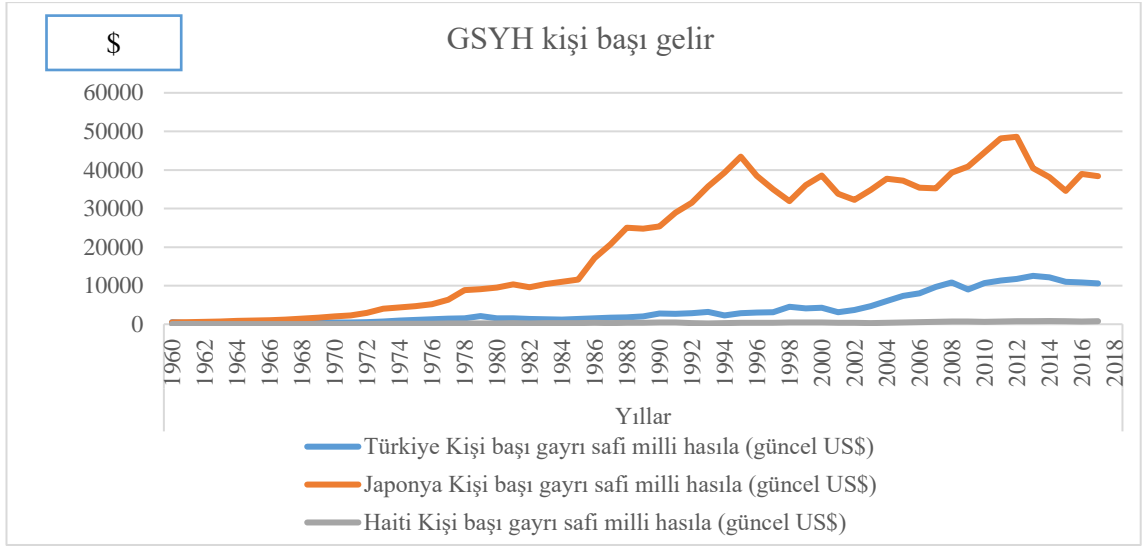
Tablo 4. Türkiye ve Japonya Kişi Başı Milli Gelirleri (2010-2017)

	TÜRKİYE	JAPONYA	HAİTİ
Tarih	Kişi başına GSYİH		
2010	10.476 \$	44.674 \$	662\$
2009	8882 \$	41.014 \$	668\$
2008	10.692 \$	39.453 \$	675\$
2007	9563 \$	35.342 \$	616\$
2006	7899 \$	35.464 \$	505\$
2005	7278 \$	37.224 \$	465\$
2004	5953 \$	37.697 \$	388\$
2003	4643 \$	34.831 \$	330\$
2002	3589 \$	32.301 \$	393\$
2001	3053 \$	33.851 \$	414\$
2000	4219 \$	38.536 \$	463\$
1999	4,019\$	36,039\$	494\$

Kaynak: countryeconomy.com, 2017

Türkiye'nin 1999 yılı kişi başına milli geliri 4,019\$, Japonya'nın Hokkaido depreminin yaşandığı yıl (2003) 34.831 \$, Haiti (2010) 662\$ civarındadır (Tablo 4).

Şekil 10. Üç Ülkenin Kişi Başı Gelirlerinin Yıllara Göre Dağılımı



Kaynak: The World Bank Group, 2019

Şekil 10'a bakıldığında 1960 yıllarında benzer rakamlarla başlayan çizgiler gittikçe ayrışarak 1978 yıllarına gelindiğinde Japonya kişi başı gelirlerinin 10.000 \$ düzeyine çıktığı, Türkiye'nin 2006-2008 yıllarında bu rakama ulaştığı Haiti'nin ise hala bu düzeye gelemeyip yatay seyrettiği görülmektedir. Sonuç olarak ekonomik açıdan en savunmasız ülke Haiti sonra Türkiye'dir. Üç ülke açısından Japonya ekonomik savunmasızlığı en az olan ülkedir.

Bir diğer sosyal savunmasızlık göstergesi eğitimidir. Bu konuda Ekonomik İş Birliği ve Kalkınma Örgütü (OECD)'nün her üç yılda bir hazırladığı ve 15 yaş grubundaki öğrencilerin bilgi ve becerilerini değerlendirdiği PISA (Uluslararası Öğrenci Değerlendirme Programı) skoruna göre Japonya 2. sırada yer alırken Türkiye 41. sırada yer almıştır (BBC News, 2015; PISA Türkiye, 2019).

Haiti eğitime ulusal harcamalar sıralamasında 186 ülke içerisinde 177. sırada sayılmıştır (Schools for Haiti, 2019). Ayrıca Birleşmiş Milletler Gelişim Programı (UNDP, 2013) İnsani Gelişim Raporunda yer alan eğitim indeksinde 168. sırada yer almıştır.

Sonuç olarak bir sosyal savunmasızlık göstergesi olan eğitim göstergelerinde de en savunmasız ülke Haiti, sonra Türkiye ve Japonya gelmektedir.

Savunmasızlık karşılaştırmasını özetlemek amacıyla Tablo 5 hazırlanmıştır.

Tablo 5. Üç Ülkenin Savunmasızlık Düzeylerinin Karşılaştırması

Ülke	Gösterge adı						
	Coğrafi savunmasızlık	Sosyal savunmasızlık					
		Demografik					Ekonomik
	Deprem tehlikesi	0-14 yaş nüfus yüzdesi	65+ yaş nüfus yüzdesi	Nüfus Artış Hızı	Kırsal Nüfus	Eğitim	Kişi başı milli gelir
Japonya	En tehlikeli (Dünyada meydana gelen 10 depremden bir Japonya'da)	En az oran	En yüksek	En az	En az	En iyi	En iyi
Türkiye	Tehlikeli (3 ana fay üzerinde)	Orta	Orta	En yüksek	Orta	Orta	Orta
Haiti	Tehlikeli (2 fay hattına yakın)	En yüksek oran	En az	Orta	En yüksek	Düşük	En düşük

Kaynak: Bu çalışma kapsamında geliştirilmiştir.

Tablo 5'e bakıldığında Japonya'nın 65+ nüfusu ve coğrafi savunmasızlığı diğerlerine göre fazladır. Diğer göstergelerde savunmasızlık düzeyi en düşük ülke Japonya'dır. Üç ülke içinde Türkiye savunmasızlık açısından orta düzeyde kalmaktadır. Haiti ise göstergelere göre en yüksek düzeyde savunmasız ülke konumundadır.

Kaotik dinamik sistemler perspektifinden bakıldığında bu üç ülkede meydana gelen depremden dolayı çok belirgin bir dinamik ayrışmanın (Bakınız Şekil 5) meydana gelmesi dinamik sistemlerin başlangıç koşullarına ne denli hassas bağlı olduğunu da göstermiştir. Çünkü depremin sonuçları orantısız olmuştur. Bu orantısız sonuçlar, kıyaslaması yapılan bu üç ülkenin savunmasızlık düzeylerine bağlı olarak gelişmiştir.

17 Ağustos depreminde toplumsal sistemin çok büyük bir kaosa yönelmesinde coğrafi ve sosyal savunmasızlığa ek olarak depremin meydana geldiği bölgeye özgü birtakım koşulların da rol aldığı tespit edilmiştir. Bu koşullar deprem öncesinde ülkenin sahip olduğu savunmasızlıklara ek olarak Marmara bölgesindeki felaketin boyutlarını artırmıştır.

Erdik (2000: 14-15) depreme ilişkin hazırladığı raporda bölgedeki konutlarla ilgili aşağıdaki ifadeleri kullanmıştır.

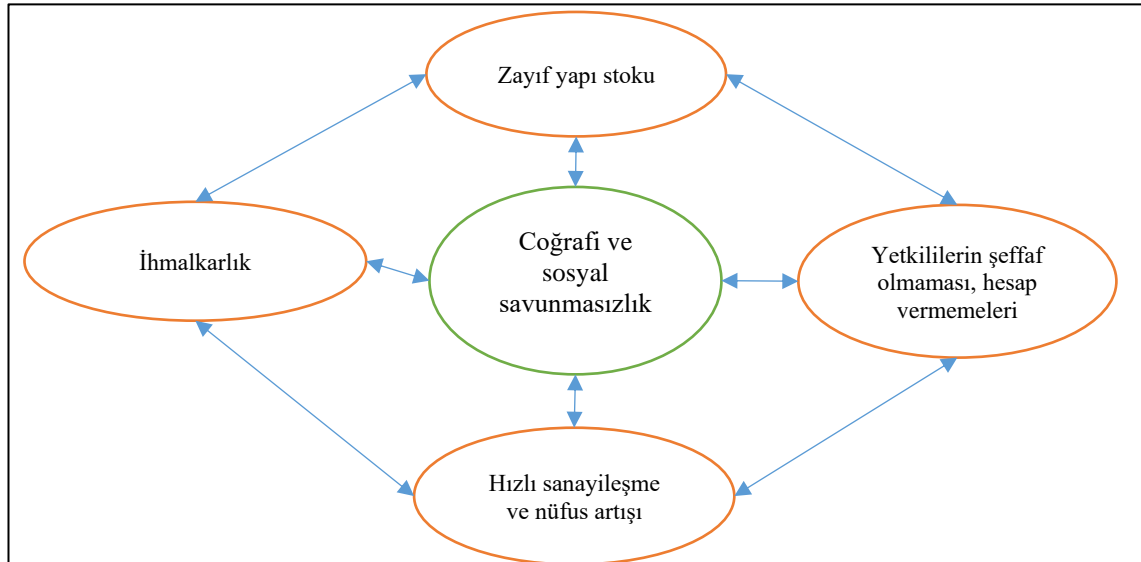
Çok fazla sayıda inşa edilen konutlar belediyelerin denetleme ve düzenleme kapasitesini aşmıştı. Bürokratik engeller ve belediye yetkililerinden hesap sorulamaması düzgün bir kontrol mekanizmasının oluşmasını engelledi.

Nihayetinde, hükümetin herhangi bir deprem sonrası hasar alan konutların onarılması veya tazmin edilmesi konusundaki yasal yaptırımları sigorta yapmayı engelleyici ve depreme dayanıksız zayıf konutların inşasını teşvik edici rol üstlenmiştir. Marmara bölgesi son 20 yılda hızlı sanayileşme dolayısıyla hızlı bir büyüme gerçekleştirdi. Bu sanayileşme ve getirdiği iş imkanları konuta aşırı talebi doğuran bir göç dalgasını tetikledi. Bu talep fazlası 5 veya 6 katlı, yetersiz mühendislik, hatalı inşaat uygulamaları ile yerel inşaatçılar tarafından genelde teftiş yapılmayan yerel belediyeler gözetiminde inşa edilmiş binalarla karşılandı. Türkiye'nin genel inşaat tarzı dolgu duvar şeklindedir. Kritik bölgelerde aşırı sert hareketler çeşitli derecelerde bina hasarına hatta bir menteşenin kapanması gibi yassı bir hal alarak yıkılmasına yol açmıştır.

Marmara bölgesinde yıkımın çok büyük olmasının sebeplerinin açıklandığı bu rapora göre, coğrafi ve sosyal savunmasızlığa ek olarak, hızlı sanayileşme ve kentleşme ve ardından hızlı bir nüfus artışı ve bu nüfusun belli bölgelerde yoğunlaşması, ihmalkarlık ve denetimsizlik sonucu zayıf yapı stoku, kurallara uymama, yeterince şeffaf olmama ve hesap vermeme de ortaya çıkan afetin boyutlarını artıran etmenler olmuştur.

Şekil 11'de afete yönelişi açıklayan etkenler yer almaktadır.

Şekil 11. 17 Ağustos Depremini Kaosa Götüren Bifurkasyon Sebepleri



Kaynak: Bu çalışma kapsamında geliştirildi.

3.1.2.2. Toplumsal Sistem Dinamiğinin Kaosa Girmesi

Kaos dinamik bir sistemin alacağı yollar arasında sadece bir ihtimaldir (Sen ve Chakrabarti, 2008: 644). Bifurkasyonlar sınırlar içinde kaldıkça veya sistemin kaynakları

yeni koşulları yavaşça oluşturacağı kadar uzunlukta meydana gelirse, düzen devam ettirilebilir. Eğer bu koşulların her ikisi de ihlal edilirse bifurkasyon kontrolden çıkar. Yani kaotik hale gelir (Remer, 1996: 150).

17 Ağustos depreminde, bifurkasyon sınırları aşmış ve toplumsal sistem dinamiği kaosa yönelmiştir. Yani “normal yaşam döngüsü” bozulmuştur. Bu kaos ortamı ilk ve en şiddetli şekilde afetin yaşandığı Kocaeli ve Bolu illerini daha sonra diğer yakın illeri, Türkiye’yi ve hatta dünyayı da belli ölçüde etkisi altına almıştır (Çamlıbel, 2003: 99). Dolayısıyla, 17 Ağustos 1999 günü toplumsal sistemin yöneldiği bifurkasyon kaostur ve afet esnasını tanımlayan bu kavramdır.

Kaos bazen kendine dair ipuçları verir (Griffiths, Hart ve Blair, 1991: 439). 17 Ağustos öncesi toplumsal sistem düzenli gibi görünse de Marmara bölgesinin güney ve kuzey tarafında olmak üzere iki adet fay hattı yeni bir fraktal oluşum gösterecekti. Aslından bu fay hatları büyük ve küçük ölçekli olsa da ara sıra yer sarsıntıları yaratmaktaydı ve bu durum kaosun ipuçlarıydı. Bunlardan biri Sabah gazetesinde (1999) “*Zamanı değil ama şiddeti biliniyordu*” başlığı ile yer almakta iken, Stein ve arkadaşları (1997) tarafından bilimsel bir yayında ifade edilmişti.

17 Ağustos 1999 depremi sonrası ortaya çıkan kaotik-dinamik tablo dönemin gazetelerinde çokça yer almıştır. Hürriyet gazetesinde (1999) yer alan bir haberde aşağıdaki bilgiler aktarılmıştır.

Donanma Komutanlığı’nın Gölcük’teki tesislerinde bulunan 70 ve 40 yıllık 2 orduyevi yerle bir oldu. 43 asker kurtarıldı, 20’sinin cesedi çıkarıldı. 187 asker enkaz altında kurtarılmayı bekliyor. Depremde, Deniz Harp Okulu Komutanı Tümamiral Orhan AYDIN hayatını kaybetti. Deniz Kuvvetleri eski Komutanı Vural Beyazıt ise yaralandı. Genelkurmay Başkanı Orgeneral Hüseyin Kıvrıkoğlu, Gölcük’te Deniz Kuvvetleri’ne ait tesiste deprem faciası sonucu enkaz altında kalan yaklaşık 250 personelden 20’sinin cesedinin çıkarıldığını açıkladı. Yaralı halde kurtarılan 43 asker tedavi altına alındı.

Deprem sonrası toplumsal sistem dinamiği tüm unsurları ile bir kaos haline girmiştir.

Şekil 12. 17 Ağustos Depremine İlişkin Gazete Manşetleri



Kaynaklar: Sabah Gazetesi, 2018; Bilge, 2015; Cumhuriyet Gazetesi, 1999

O günün kaotik ortamını anlatan Şekil 12'deki gazete manşetleri afetin boyutlarının henüz anlaşılmaya başlandığı ilk günlere aittir.

17 Ağustos 1999 depremi yabancı basın organları tarafından tüm dünyaya duyurulmuştur. Bu haberlerle toplumsal sistemin kaotik durumu tüm dünyaya iletilmiştir.

CNN, tüm dünyaya depremle ilgili ilk haberini şu ifadelerle aktarmıştır: *Türkiye'deki depremde 1000'den fazla ölü, 10.000 yaralı (CNN.com, 1999).*

The New York Times (1999): *Türkiye'de deprem, ilk gelen bilgilere göre, ülkenin batı kentlerini vuran deprem dolayısıyla binlerce ölü var* (Edmund L. Andrews, 1999).

BBC ise şu başlıkla haberi duyurmuştur: *Türkiye büyük bir depremle sarsıldı* (BBC, 1999).

The Guardian (1999): *Türkiye'de meydana gelen depremde binlerce ölü ve yaralı var!*

Milliyet gazetesi deprem sonrası 11 gün doğrudan 17 Ağustos depremi ile ilgili manşet atmıştır. Sabah gazetesi ise on beş gün sürekli olarak ana sayfasından doğrudan 17 Ağustos depremi ile ilgili haberlere yer vermiştir.

Cumhuriyet gazetesi 20 Ağustos 1999 tarihli manşetinde *Bilanço Ağırlaşıyor* diyerek kaosu derinleştirdiği bilgisini paylaşmıştır.

Cumhuriyet Gazetesi ayrıca 17 Ağustos-4 Eylül 1999 tarihleri arasında depremle ilgili haberlere ana sayfada yer vermiştir.

17 Ağustos depreminde toplumsal sistem dinamiği yer yer tamamen çökmüş bazı bölgelerde sekteye uğramıştır. Dolayısıyla kaosu ortaya çıkardığı düzensizlik hali yaygın bir tablo olarak 17 Ağustos gününü kaplamıştır. Ancak *kaos; düzen aşamasında bir düzensizlik ihtimalini barındırırken, ortaya çıktığında yeni ve çok daha sağlam bir düzen potansiyeli taşır. Çünkü düzen düzensizlikten, düzensizlik düzenden doğar* (Yüksel, 2008; Morris, 1997)

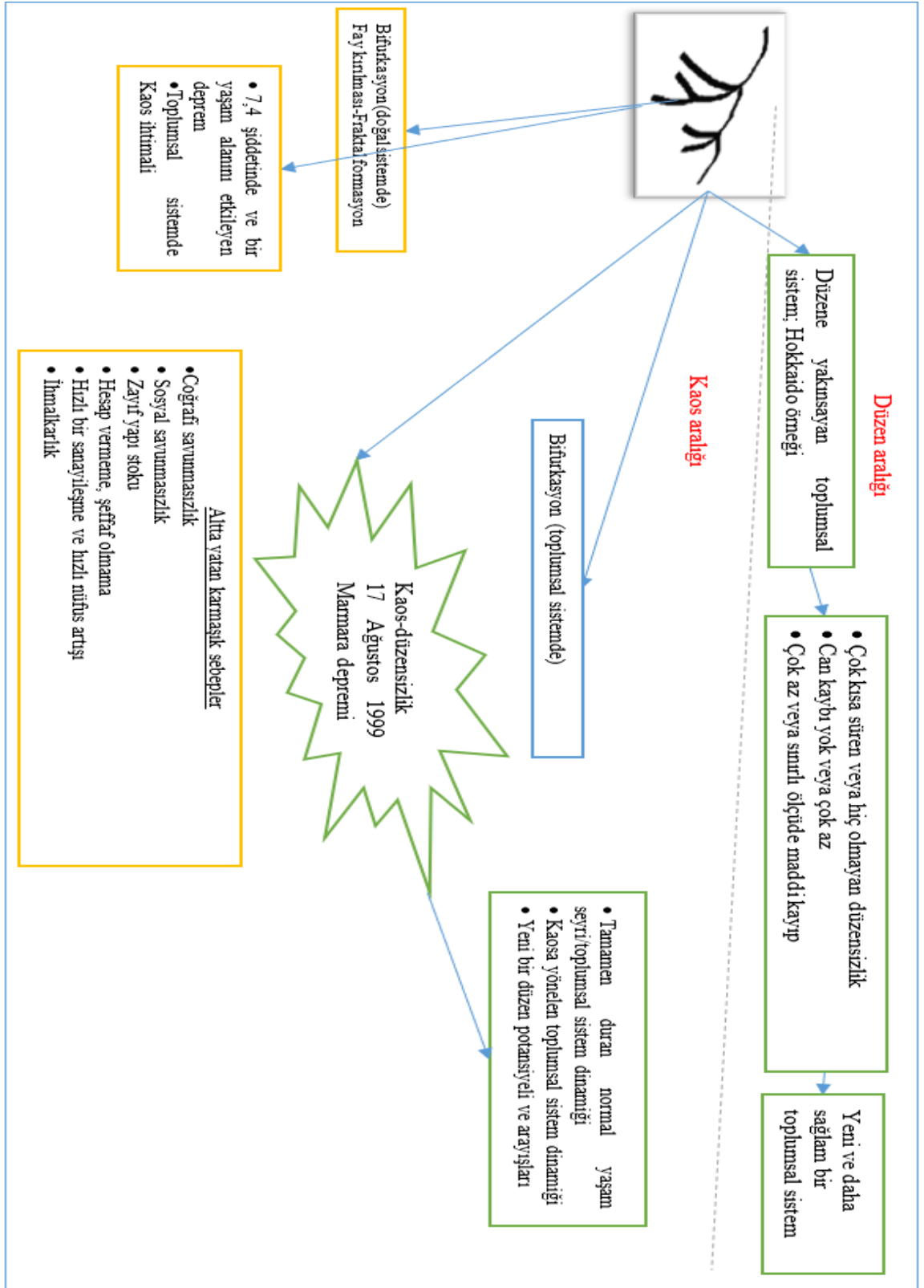
Tablo 6. Afete Dönüşen Doğal Bir Olay Teması Kavramlar ve Açıklamalar

Ana tema	Aşama	Açıklayan kaos teorisi kavramları
Afete dönüşen doğal bir olay	17 Ağustos 1999 Marmara depremi esnası	Kaos ve bifurkasyon
<p style="text-align: center;"><u>Açıklamalar</u></p> <ul style="list-style-type: none">• 17 Ağustos depremi toplumsal sistemi kaosa götürmüştür.• Savunmasızlık ve diğer sebepler düzensizliği hazırlamıştır.• Her afetten sonra kaos olmamaktadır. Hokkaido depremi buna örnektir.• Afete yönelik bir bifurkasyondur.		

Kaynak: Bu çalışma kapsamında geliştirildi.

Cevap 2: Marmara depremleri toplumsal sistem dinamiği açısından tam bir *kaos* halidir ve bu hal birçok düzen ihtimali varken gerçekleşmiştir. Yani toplumsal sistem dinamiği düzene de kaosa da yönelebilirken kaosa yönelmiştir. Bu yönelmenin başlangıç noktası ise *bifurkasyondur*. Altta yatan sebepler ise Türkiye'nin ve dolayısıyla Marmara bölgesinin afetler açısından sahip olduğu savunmasızlık göstergeleridir. Buna diğer birtakım etmenler eklenmiştir. Dolayısıyla bu aşama iki farklı kaos teorisi kavramı olan *kaos* ve *bifurkasyon* kavramları ile açıklanabilir.

Şekil 13. Bifurkasyon ve Kaos Dönemi Akış Şeması



Kaynak: Bu çalışma kapsamında geliştirilmiştir.

Şekil 13’de sismik bir hareketle başlayarak Marmara bölgesinde kaosa dönüşen süreç bir akış şemasında gösterilmiştir. Bu depremde toplumsal sistem düzen veya düzensizlik yönünde seyredebilirdi ama sistemin içinde bulunan sosyal ve coğrafi savunmasızlıklar, buna ek olarak da zayıf yapı stoku, yetkililerin hesap vermemesi, şeffaf olmaması, hızlı bir sanayileşme ve nüfus artışı ile ihmalkarlık onu bir kaosa sürüklemiştir.

3.1.3. Toplumsal Sistem Dinamiğinin Kaostan Çıkışı

Araştırma sorusu 3: *Bu depremden yeni bir düzene gidiş hangi kaos kavramları ile nasıl açıklanabilir? Bürokratik afet yönetimi anlayışı ile afetler yönetilebilir mi?*

Kaos bir yok oluş gibi görünse de öyle değildir. Kriz noktasında sistem yeniden organize olmalı ve her ne kadar eski örüntüsüne benzer bir kalıp sergilese de yeni bir garip çekici noktası oluşturmalıdır. Böylece bu karışık durumlar yaratıcı, fonksiyonel bir değişim için bir fırsat olarak değerlendirilebilir (Remer, 1996: 150).

17 Ağustos depremi afetzede toplumun sosyal dinamiğini bir kaosa sürüklemiştir. Ancak toplum tamamen bir yok oluşa değil yeni bir düzene geçecektir. Ancak toplumlar bir afetle karşılaştığında adına kozmoloji epizodu denen bir dönem yaşamaktadırlar (Weick, 1993: 634).

McIntyre (2007: 22) kozmoloji epizodu yaşayan kişilerin *ben burada hiç bulunmadım, neredede olduğum konusunda hiç fikrim yok ve bana kim yardım edebilir hiç bilmiyorum* hissine kapıldığını; *rasyonel düşünme yeteneklerini kaybettiklerini* belirtmiştir. Buna benzer bir dönem 17 Ağustos depremzedelerinde de yaşanmıştır.

17 Ağustos depremzedelerinin yaşadığı kozmoloji dönemine bir örnek olarak Sabah gazetesinde aşağıdaki habere yer verilmiştir.

İstanbul’da deprem özellikle gecekonduları vurdu. Binalar yıkıldı. İlk şoku atlatanlar sokakları doldurdu. Bazı depremzedeler güvenli olacağı gerekçesiyle otoyollara akın etti. TEM otoyolu tıkanı. Korku dolu bekleyiş sabaha kadar sürdü.

Bu haberde afetzede toplumun şaşkınlığı, tedirgin olması ve ne yapacaklarını bilememeleri kısaca bir kozmoloji epizodu yaşamaları onları ikinci bir felaketin kıyısına getirmiştir. Çünkü TEM otoyolunda olası bir zincirleme kaza ölüm veya yaralanmalara sebep olabilirdi.

Afetzede toplum bir şok evresi de denebilecek kozmoloji dönemini atlattıktan sonra kaosun içindeki düzen potansiyeli olan garip çekiciler ve öz-örgütlenme devreye girmiştir. Ancak 17 Ağustos depreminden sonra “devlet” ve onun temsil ettiği bürokratik yönetim sıkça eleştirilmiştir. Ancak bürokratik afet yönetimi anlayışı gelişmiş ülkelerde de eleştirilmiştir (Kirschenbaum, 2013). Dolayısıyla afet gibi çok karmaşık bir ortamın yönetimi sadece devletin rol aldığı bir yönetimle üstesinden gelinemez; 17 Ağustos 1999 depremi gibi büyük boyutlu bir depremde de gelinememiştir.

JICA-İBB ortak raporunda, *depremden sonra arama-kurtarma ekipleri arasında iletişim sorunu olduğu, iş makinalarının yakıt sorunu olduğu, elektrik sağlanamayan bölgelerde gece arama-kurtarma faaliyetlerinin yürütülemediği, malzeme yetersizliği nedeniyle arama-kurtarma faaliyetlerinin aksadığı* ifade edilmiştir (JICA ve İBB, 2002).

Çamlıbel (2003: 94-95) toplumsal sistem dinamiklerinin öz-örgütlenmesinin önemini ve devlet yapılanmasından daha hızlı ve esnek karar almasını aşağıdaki ifadelerle açıklamıştır.

Toplumsal birimler öz-örgütlenme sürecinde kendi aralarında yeni bir iletişim ve etkileşim kanalları oluşturarak daha karmaşık bir organizasyona-düzene geçerler, bu toplumsal evrim sürecinde bir sıçramadır. Toplumsal bir kaos-düzensizliğin aşılmasında toplumsal etkileşimin çok büyük rolü vardır. Toplumsal etkileşim (sermaye) kaos dönemlerinde bürokratik devlet yapılanmasından çok daha hızlı ve esnek bir müdahaleye olanak tanımaktadır.

17 Ağustos depreminden iki gün sonra 19 Ağustos 1999 tarihli Milliyet gazetesi devlet personelinin afete müdahaledeki başarısızlığı ile ilgili şu ifadelere yer vermiştir: *Devletin Personeli Kurtarmada Yok. Büyük bir yıkımın yaşandığı Adapazarı'nda kurtarma çalışmaları, resmi personelin görev başına getirilememesi ve araç yokluğu yüzünden yapılamıyor* (Milliyet Gazetesi, 1999).

Milliyet gazetesinin başka bir haberinde vatandaşın sahipsiz kaldığı, hiçbir devlet yetkilisinin olay yerine gelmemiş olduğu bilgisi paylaşılarak şu ifadelere yer verilmiştir (Güner, 1999):

Adapazarı, Gölcük ve Bolu gibi merkezlerde koordinasyon eksikliği ve başıbozukluk nedeniyle deprem yaraları ilk 30 saat içinde sarılamadı. Hiçbir kamu görevlisi enkaz altındaki yaralıların kurtarılması için bölgeye

gelmedi. Sivil Savunma ekipleri Gölcük'e araç-gereçsiz, teknolojiden yoksun ve bir biçimde ancak dün gece minibüslerle ulaştı. Ankara'da kurulan Kriz Merkezi'ne bilgi akışını sağlayacak valiliklerde kriz masaları fiilen çöktü. Depremi vurduğu illerdeki valiler felaketin boyutlarını belirleme ve müdahale etmede yeterince inisiyatif alamadılar. Haberleşme kanalları açık tutulamadı. Yabancı kurtarma ekiplerinin kullandığı uydu telefonlarının valiliklerde olmadığı görüldü.

Bir başka devlet eleştirisi o dönem Milliyet gazetesi yazarı Derya Sazak (1999) tarafından; *depremin dördüncü gününde enkaz altındaki devleti kurtarma çalışmaları sürüyor* sözleriyle dil getirilmiştir.

Depremi 4. günü bölgeye akın eden gönüllülerden biri devlet için şu ifadeyi kullanmaktadır (Kardeşoğlu ve Aydoğan, 1999): *Yanımıza kazı için çekiçler getirdik. Bu dram gösterdi ki halk, devleti geçti.*

Comfort (1995: 393) yıkıcı bir deprem, fırtına, sel, yangın veya tehlikeli madde saçılması olsun olay anlaşılır anlaşılmaz, insanların zamanlarını, araç-gereçlerini, yeteneklerini ve bilgilerini toplumlarının yeniden düzene girmesi için gönüllü bir şekilde kullandıklarını belirtmiştir. Bu tarz bir örgütlenme 17 Ağustos 1999 günü ve sonrasında Marmara depremlerinde de yaşanmıştır.

Depremi etkilediği alanlardan olan Yalova ve Çınarcık'tan aktarılan bir haberde (Asena, 1999): *Ne son hızla bir çalışma ne de bir devlet görevlisi gördük... Tam bir uyum ve iş birliği gördük gerçekten...O da vatandaşlar arasındaydı* denilmiştir. Bu tablo her afetten sonra doğal olarak gelişen öz-örgütlenmenin bir örneğidir.

Fikret Bila (1999), Cerrahpaşa Tıp Fakültesi beyin cerrahisi bölüm başkanı Prof. Dr. Cengiz Kuday'ın hem organizasyon eksikliğini vurguladığı hem de bir öz-örgütlenme davranışı olarak yaptığı çağırını aşağıdaki ifadelerle köşesine aktarmıştır.

Deprem 03.02'de oldu. Hastanemiz 03.20'de acil müdahalelere hazırды. Haber verdik. Cerrahpaşa'da 1500 yatak boşalttık. 40 ameliyathanemiz de hazır.... Depremi olduğu gecenin sabahı bölgeye gönüllü doktor ve hemşirelerimizi sevk ettik. Özel helikopterlerle naklettik. Tıp öğrencileri gönüllü gruplar oluşturdular. Kazma-kürekle yardımdan acil tıbbi müdahaleye kadar her tür yardıma hazırlar.... Türkiye'nin her yerinden doktorlarımız, hemşirelerimiz arıyor ve bölgeye yardıma gitmek istediklerini iletiyorlar...

Hiçbir emir almadan ülkenin çeşitli hastanelerinden bölgeye gönüllü gitmek isteyen sağlık çalışanları afet sonrası aldıkları inisiyatiflerle bir öz-örgütlenme örneği göstermiştir.

Yardımcı olmak isteyen gruplar sadece sağlık sektörü çalışanları değil, toplumun çeşitli kesimlerinden hem bölgede afetzedeler hem de ülke genelinde yardım için bölgeye giden kişilerdir.

Şekil 14. 17 Ağustos 1999 Depremi İçin Yardıma Gelen Gönüllüler



Kaynak: Milliyet Gazetesi, 1999

Şekil 14'te toplumsal öz-örgütlenmenin bir örneği yer almaktadır. Afet sonrası toplumun hemen her kesiminden kişi rütbesine, mesleğine, gelirine bakmadan hayatta kalanları kurtarmak ve ihtiyaçlarını karşılamak için deprem bölgesine akın etmiştir. Bu fotoğraf Gölcük Donanma Komutanlığında kurulan kriz merkezine Türkiye'nin dört bir yanından gönderilen yardımları taşımak için toplanan insanlar askerlere yardım ederken çekilmiştir.

Deprem sonrası kendiliğinden örgütlenen afetzede veya Türkiye'nin diğer illerinde bulunup afetzede olmayan kişi veya kurumlardan bölgeye yardım için gidildiğini gösteren bir başka habere aşağıda yer verilmiştir (Alpman, 1999).

Canlı koklayan köpek, ses duyan hassas aletleri yok. Sadece, yürekleri, bilekleri var...

Depremi ilk günü akşam saatlerinde Adapazarı'na ulaşan Kayseri Belediyesi İtfaiye Grubu'nun başında İtfaiye Müdürü Mahmut Gençoğlu var. Kayseri NGO'ları, dört tanker, bir arazöz, iki kepçe, bir kompresör, bir vinçle depremin acı sonuçlarına karşı canla başla çalışıyorlar.

Bugüne kadar enkaz altından 128 kişiyi çıkarmışlar. Beş kişiyi de sağ kurtarabilmişler.

Haberin devamında yine kendiliğinden örgütlenen başka grup ve kişilere de yer verilmiştir.

Adapazarı Parkı'nda üstlenen diğer "kazma kürekli NGO (Hükümet Dışı Organizasyonlar)" ekibi çıkıyor. Türkiye Kömür İşletmeleri (TKİ) Amasra Ocağı'nın madencileri... Lağımclar, domuz damclar, "babadan kalma" yöntemden şaşmıyorlar... Vilayet binasının önünde üstlenen bir başka NGO da Yeni Yüksektepe Kültür Derneği'nin içinde faaliyet gösteren GEA Ekoloji Grubu... Başlarında Dr. Orhan Coşkun var. Köpekleri, hassas aletleri yok. Kazma-kürekle mucizeler yaratıyorlar. Ankara Sivil Savunma Birliği Adapazarı'nda 64 saat enkaz altında kalan Sadi Güçlü'yü hayata döndürürlerken, "keski-çekiç teknolojisini" kullanıyorlardı. Depremi ilk günü Bayrampaşa'da yıkılan Gül Apartmanı'ndan tek başına yedi kişiyi çıkartan şoför Sabri Ölez'in ellerinden başka kullanabileceği bir aleti yoktu, sadece yüreği vardı.

Afetzede toplumun öz-örgütlenmesine JICA-İBB (2002) ortaklığında hazırlanan raporda: *Avcılarda, deprem sabahı ilk gün halk gönüllü olarak arama-kurtarma faaliyetlerine başlamıştır. İnşaat şirketleri ilk günün sabahından itibaren iş makinelerini seferber etmişlerdir* ifadeleriyle yer verilmiştir.

Depremi şokunu atlatabilen ve yakınlarını aramak için deprem bölgelerine araçlarıyla akın eden insanlar bu bölgelerdeki trafiği durma noktasına getirmişlerdir. Depremi en çok etkilediği yerlerin başında gelen Gölcük'te trafik durmuş ancak toplumsal öz-örgütlenmenin bir örneği olarak o yörede yaşayan gençler örgütlenerek duran trafiği açmıştır (Güner, 1999).

Gölcük'teki binaların altında kurtarılmayı bekleyen yakınlarına ulaşmak için çaba harcayanların yardımına Gölcük yolu üzerindeki beldelerde oturan gençler yetişti. Yolu belirli noktalarında araçları tek şeritte seyir etmeye çağıran gençlerin çağrılarına özenle uyulduğu görüldü

Öz-örgütlenmenin kapsamı, Türkiye'nin farklı illerinde yaşayan ve afetzedelere yardım etmek isteyen insanlarla genişlemiştir. Bununla ilgili olarak Bila (1999) köşe yazısında: *Afet sonrası ortaya çıkan konut sıkıntısını gidermek için ülkemizin çeşitli kentlerinden vatandaşlar sahip oldukları ikinci konutlarını depremzedelere tahsis etmek istiyor* bilgisini aktarmıştır.

Öz-örgütlenmeye o dönem bölgede mahkûm olanlar da katılmıştır. Hürriyet gazetesinin (1999) ilgili haberine aşağıda yer verilmiştir.

Bolu ve Eskişehir açık cezaevlerindeki 70 kadar hükümlü Sakarya Adliyesi'ndeki evrakın hasar görmeden çıkarılması için dün sabah enkaz kaldırma çalışmasına başladı. Hükümlüler buradaki işlerin bitmesinden sonra Adapazarı'ndaki enkaz kaldırma çalışmalarına yardımcı olacaklar. Başbakanlık Kriz Yönetim Merkezi'nden bu hükümlülerin enkaz kaldırma çalışmasına katılmaları yönünde karar çıktığı öğrenildi.

17 Ağustos depremi sonrası yeni bir düzen arayan toplum planlanmamış bir öz-örgütlenmeye girmiş; ortaya çıkan her yeni duruma yine planlanmamış bir şekilde adaptasyon göstermiştir.

Şekil 15. Toplumun Planlanmamış Çözümler Geliştirmesi-1



Kaynak: Milliyet gazetesi, 1999, 19 Ağustos, 5. Sayfa

Şekil 15'te, ölenlerin sayısı morgların kapasitesini aştığı için, soğutma sistemi olan kamyonlara, ölenlerin cenazesini yüklemek gibi bir çözüm üretildiği görülmektedir.

Şekil 16. Toplumun Planlanmamış Çözümler Geliştirmesi -2



Kaynak: Milliyet gazetesi (Keser), 1999, 19 Ağustos, 6. Sayfa

O an için cesetleri koyacak uygun yer arayan toplum olimpik buz pateninin bir çözüm olacağını düşünmüştür (Şekil 16). Toplum öz-örgütlenme aşamasında kendi öğrenmesini gerçekleştirmiştir.

17 Ağustos sonrası toplumsal öğrenme onu oluşturan hemen her kademede gerçekleşmiştir. Afettede toplum nasıl örgütleneceğini, devlet nasıl müdahale etmesi gerektiğini, medya nasıl haber vermesi gerektiğini öğrenmiştir.

Toplum kendisine kısa dönemde bir yardımın ulaşmayacağını anlayarak öz-örgütlenmeye girmiştir. Bu davranış beraberinde toplumsal her dinamiğin kendi öğrenmesini gerçekleştirmesini sağlamıştır. Medya başlangıçta sadece irrite edici görüntüler ve sürekli devleti ve yetkilileri suçlayan haberlerin yerine deprem konusunda uzman kişileri kanallarına çıkararak ve hangi bölgede kimin neye ihtiyacı olduğunu haber yaparak kendi öğrenmesini gerçekleştirmiştir. Kısaca kaos toplumsal sistem dinamiklerini baştan aşağı reforme etmiştir.

Öz-örgütlenme sadece afettede toplum ve Türkiye ile sınırlı kalmayıp diğer devletleri de kapsamıştır. Tablo 7’de diğer devletlerden afetzedeler için gönderilen yardımlara yer verilmiştir.

Tablo 7. Ülkeler Boyutunda Öz-örgütlenme⁴

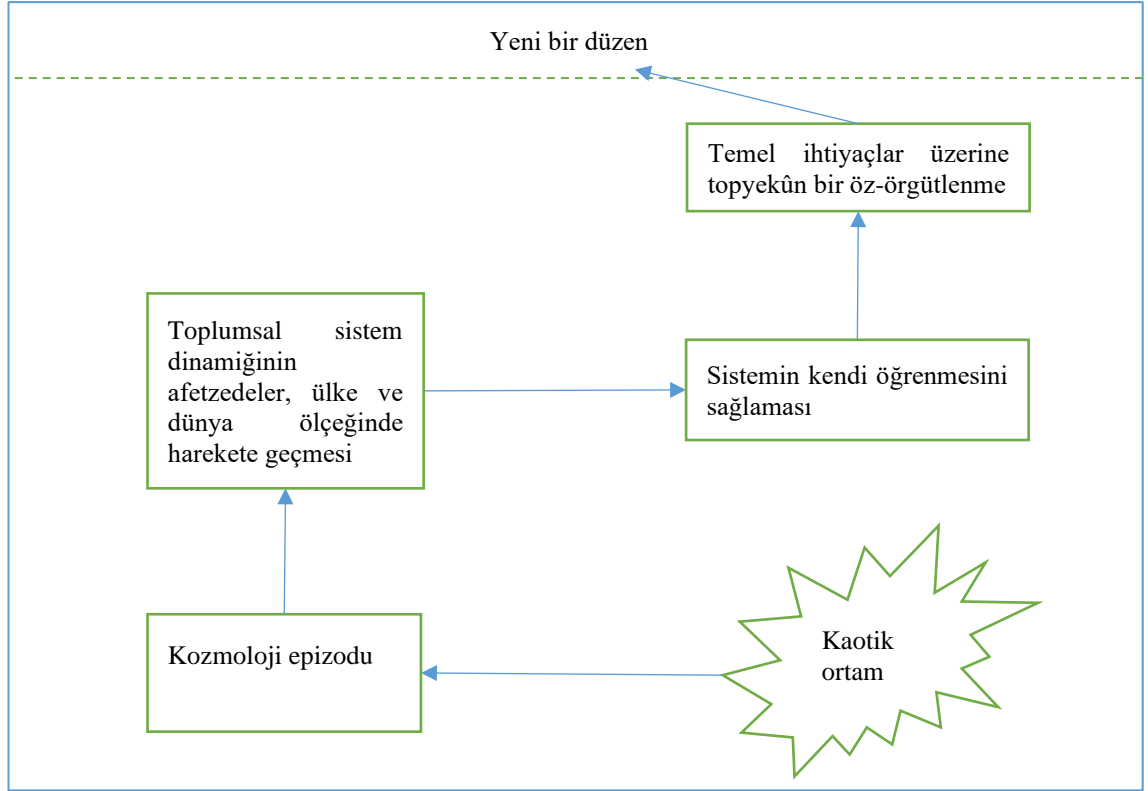
Ülke	Gönderilen yardımlar
Rusya	Kurtarma ekibi, bir uçak, iki adet yangın söndürme uçağı
Almanya	Ambulans, insani yardım taşıyan bir uçak, iki yangın söndürme uçağı
İsrail	Kurtarma ekibi taşıyan üç uçak, insani yardım ekibi taşıyan 13 uçak
Azerbaycan	Sağlık ekibi taşıyan bir uçak
Mısır	İnsani yardım taşıyan dört uçak
İsviçre	Kurtarma ekibi ve insani yardım taşıyan iki uçak
Yunanistan	Kurtarma ekibi ve insani yardım taşıyan üç uçak, üç adet yangın söndürme uçağı
Bulgaristan	Kurtarma ekibi taşıyan bir uçak
İngiltere	Kurtarma ekibi ve insani yardım taşıyan iki uçak
Cezayir	Kurtarma ekibi ve insani yardım taşıyan bir uçak
Belçika	Kurtarma ekibi taşıyan bir uçak
Fransa	İnsani yardım taşıyan üç uçak
İtalya	İnsani yardım taşıyan dört uçak
Romanya	Kurtarma ekibi ve insani yardım taşıyan bir uçak
Hollanda	İnsani yardım taşıyan bir uçak
İsveç	İnsani yardım taşıyan iki uçak
Slovenya	Kurtarma ekibi taşıyan bir uçak
İspanya	Kurtarma ekibi ve insani yardım taşıyan iki uçak
ABD	Kurtarma ekibi ve insani malzeme taşıyan iki uçak, iki adet yangın söndürme uçağı ve kimyevi madde taşıyan bir uçak
Norveç	İnsani yardım taşıyan bir uçak
Japonya	Kurtarma ekibi taşıyan bir uçak
Fas	İnsani yardım taşıyan bir uçak
Slovakya	Kurtarma ekibi taşıyan bir uçak
Pakistan	İnsani yardım taşıyan dört uçak
Ürdün	İnsani yardım taşıyan bir uçak
Polonya	İnsani yardım taşıyan iki uçak
Ukrayna	Kurtarma ekibi ve insani yardım taşıyan bir uçak, bir adet yangın söndürme uçağı
Portekiz	Kurtarma ekibi taşıyan bir uçak
Hırvatistan	Bir adet yangın söndürme uçağı

Kaynak: Milliyet Gazetesi, 1999, 21 Ağustos, 17. sayfa

Bu yardımların dışında Amerika Birleşik Devletleri, donanma kuvvetlerinde görev yapan ve yüzer hastane olarak da kullanılan 3 adet gemiyi afet bölgesine göndermiştir. Bu gemilerde toplam 2 bin 100 deniz piyadesi ve 1000 tayfa görev almaktadır. 631 yatak kapasitesine sahip bu gemilerde 6 adet ameliyathane, 5 adet röntgen odası ve çok sayıda sağlık görevlisi yer almıştır (Milliyet Gazetesi, 1999). Almanya ve Hollanda'da televizyon programlarından yapılan çağrı ile iki saatte 20 milyon dolar bağış toplandığı bildirilmiştir (Aksu ve Özalp, 1999).

⁴ Gazete bu haberi Dışişleri Bakanlığı verilerine dayanarak hazırlamıştır.

Şekil 17. 17 Ağustos Sonrası Öz-örgütlenme Akış Diyagramı



Kaynak: Bu çalışma kapsamında geliştirildi.

17 Ağustos depremi toplumsal sistemi kaotik aşamaya sokmuştur (Şekil 17). Bu aşamada toplum bir kozmoloji dönemi yaşamış, daha sonra yavaş yavaş olayın boyutları anlaşılmıştır. İletişim kanallarının gelişmesinde hem yazılı hem görsel medyanın büyük rolü olmuş bu kanalla ülke ve diğer ülkeler olaydan haberdar olmuştur. Böylece öz-örgütlenmenin boyutu tüm dünyaya yayılmıştır.

Toplumsal sistem tüm unsurlarıyla kendi öğrenmesini sağlamıştır. Bu aşamadan sonra toplumsal sistem yeni bir düzene yönelmiştir.

3.1.3.1. Düzene Götüren Garip Çekici ve Yapılar

Kaos, onu düzene götürecek yapıyı kendi içinde taşır (Yüksel, 2008; Thietart ve Forgues, 1995: 28). Bu yapılar garip çekicilerdir (Griffiths, Hart ve Blair, 1991: 441).

Seeger (2002: 334) genel sosyal varsayımların, ilişkiler ve yapıların, temel ihtiyaçlar ve değerlerin, ilk prensiplerin, birbirleri ile çelişen gerilimlerin, perspektiflerin ve muhalif paradoksların garip çekiciler olarak hizmet edebileceğini; bir kriz sonrası

yeniden inşa, normale dönme ve krizi atlatma isteğinin de bir garip çekici olabileceğini belirtmiştir. Garip çekiciler bifurkasyonlardan sonra kendilerini gösterir (Speakman ve Sharpley, 2012: 71).

17 Ağustos sonrası afete bifurkasyon yapan toplumsal sistemin kaotik-düzensiz durumunun yeni bir düzene götürülmesindeki garip çekici “afetzedelere acil yardım” isteğidir. Garip çekici etrafında çok çeşitli yapılar ve organizasyonlar toplanmış; bütün öz-örgütlenme çabası afetzede topluma acil yardım etrafında toplanmıştır.

Çamlıbel (2003: 99) Marmara depremlerine ilişkin araştırmasında en tepede *Başbakanlık Kriz Yönetim Merkezi*; ona bağlı çalışan *Afet Bölge Koordinasyon Valiliği* ve altında *belediye kriz merkezleri*, *Kızılay* ve *STK*’ların örgütlenerek afet yönetimine müdahil olduklarını belirtmiştir. Ayrıca *bakanlıklar* da kendi kriz merkezlerini oluşturarak, yerel il müdürlüklerinden gelen yardımları organize etmişlerdir.

Türk Silahlı Kuvvetleri (TSK) de kendi kriz merkezini kurmuş ve diğer birimlerinin de kurduğu kriz merkezleri ile Başbakanlık Kriz Merkezine bağlı olarak afet yönetimi faaliyetlerini yürütmüştür. TSK faaliyetleri ile ilgili bir gazete haberinde aşağıdaki bilgiler yer almıştır (Hürriyet Gazetesi, 1999).

Genelkurmay, deprem anından itibaren tüm kaynakların seferber edildiğini açıklayarak 24 bin askerle görev yapılan deprem bölgesinde 2 bin yaralının deniz ve hava yoluyla taşındığını belirtti. Genelkurmay Başkanlığı, TSK’nın gece ve gündüz deprem bölgesinde olduğunu açıklayarak depremin meydana geldiği 17 Ağustos 1999 günü saat 03:05’den itibaren, Tabii Afetler Yönergesi çerçevesinde, Kara, Deniz ve Hava Kuvvetleri komutanlıkları ile Jandarma Genel Komutanlığı’nın tüm birimleri ile 24 saat esasına göre faaliyete geçirildiğini bildirdi.

Türk Silahlı Kuvvetlerinin kriz masası kurduğu diğer birimleri 1. Ordu, Donanma, 3. ve 15. Kolordu komutanlıklarıdır. Bu kriz merkezleri Başbakanlık Kriz Yönetim Merkezi ile eşgüdümlü halde afete müdahale faaliyeti yürütmüştür (Hürriyet, 1999).

17 Ağustos sonrası garip çekici etrafında şekillenen yapılar aşağıda sıralanmıştır.

1. Başbakanlık Kriz Yönetim Merkezi
2. Afet bölge koordinasyon valiliği ve bağlı kriz merkezleri
3. Diğer devletlerden gelen yardımlar

4. Bakanlık kriz merkezleri ve bağılı il müdürlükleri
5. Türk Silahlı Kuvvetleri (TSK)
6. Kızılay
7. Medya
8. Sivil Toplum Kuruluşları (STK) ve gönüllüler

Tablo 8. Afete Müdahale ve Yönetim Teması, Kavramlar ve Açıklamalar

Ana tema	Aşama	Açıklayan kaos kavramları
Afete müdahale ve yönetim	17 Ağustos depremi sonrası	<i>Öz-örgütlenme, garip çekiciler, kozmoloji epizodu</i>
<p style="text-align: center;"><u>Açıklamalar</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Afet sonrası topyekûn bir <i>öz-örgütlenme</i> davranışı gözlenmiştir. • <i>Öz-örgütlenmede</i> gönüllülük, inisiyatif alma, iş birliği ön plana çıkmıştır. • Afetten hemen sonra toplum adına <i>kozmoji epizodu</i> denilen bir dönem yaşamıştır. • <i>Öz-örgütlenmede</i> ön plana çıkan bir diğer kavram “toplumsal öğrenme” durumudur. • <i>Öz-örgütlenme</i> ülke sınırlarını aşmıştır. • Yeni düzene götüren <i>garip çekici</i> “afetzedelere acil yardım” isteğidir. • Birtakım yapılar <i>garip çekiciye</i> hizmet etmiştir. 		

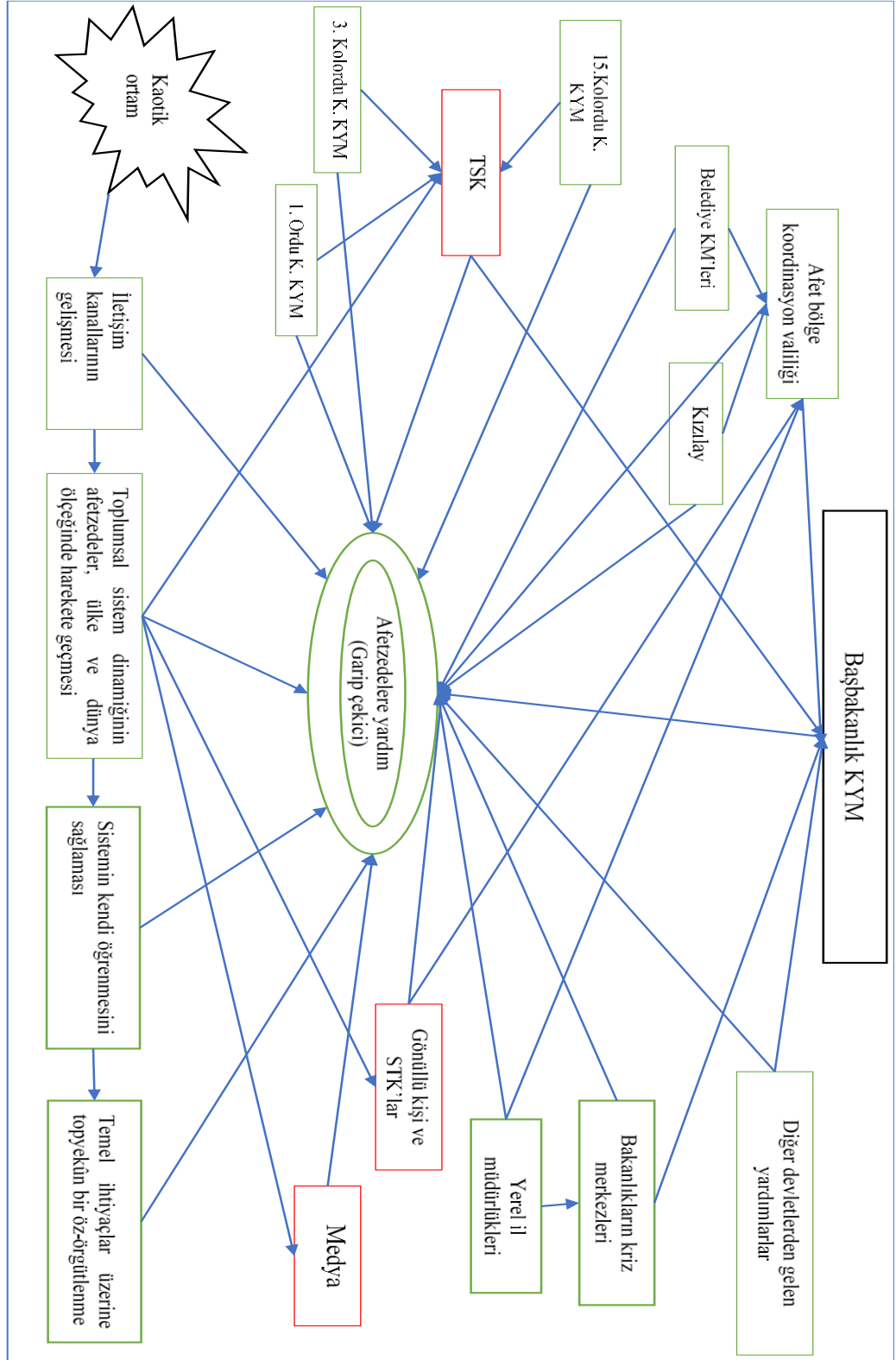
Kaynak: Bu çalışma kapsamında geliştirilmiştir.

Kaos teorisi perspektifinden bakıldığında deprem sonrası yeni bir düzen arayışı afete müdahale ve yönetim çalışmaları ile sağlanmıştır. Bu yüzden, bu aşamanın ana teması afete müdahale ve yönetim temasıdır (Tablo 8). Doğal bir tehlikenin (deprem) tetikleyerek afete (kaosa) doğru yönelen (bifurkasyon) toplumsal sistem dinamiği yeni bir düzene geçmelidir. Çünkü düzensizlikten düzen doğar. Bu aşamada toplumsal sistemde bulunan garip çekiciler devreye girmelidir ki; nitekim 17 Ağustos sonrası “afetzedelere yardım” gereği etrafında toplanan yapılar topyekûn bir öz-örgütlenme ile sistemin yeni bir düzene girmesine çalışmıştır.

Şekil 18’de afet ortamındaki toplumsal sistem dinamiğinin hangi yapılarla garip çekici etrafında öz-örgütlendiği bir akış şemasında görselleştirilmiştir. Kaotik ortamdaki toplumda önce iletişim kanalları gelişmiş, yerel, ülke ve dünya ölçeğinde bir örgütlenme; kısaca toplumsal sistemin dinamikleri harekete geçerek örgütlenmiştir. Bu aşamada kilit

önemde olan toplumsal öğrenme gerçekleşmiştir. Olayın boyutları ve ne yapılması gerektiği bu dönemde anlaşılacak topyekûn bir öz-örgütlenme, afetzedelere yardım çekicisin etrafında şekillenmiştir. Bu oluşuma Başbakanlık KYM ve diğer kriz merkezleri, Kızılay, STK ve gönüllüler, medya ve TSK katılmıştır. Ayrıca ülke sınırlarını aşan öz-örgütlenmeye, diğer devletler de Başbakanlık KYM aracılığıyla dahil olmuştur

Şekil 18. 17 Ağustos Sonrası Öz-örgütlenme ve Garip Çekici Örüntüsü



Kaynak: Bu çalışma kapsamında geliştirilmiştir.

3.2. İçerik Analizi Bulguları

Doküman incelemesinde belirlenen üç tema altında içerik analizinden 11 kategori tespit edilmiştir.

3.2.1. Doğal Bir Olay Olarak Deprem Teması Kategorileri

Tek bir parça olarak başlayıp dinamik hareketler sonucu parçalara ayrılan, birbirinden uzaklaşan ve birleşerek günümüzdeki haline kavuşan kıtasal hareketlerin tetiklediği sismik aktivite yeryüzüne titreşimler halinde enerji salmaktadır. Bu titreşimler insan topluluklarını etkilediğinde doğal tehlike olarak adlandırılır. Ancak sonuçları her ne olursa olsun depremler doğal bir fenomen olarak doğada varlığını sürdürmektedir.

Bu alanı ilgilendiren ana soru aşağıdadır. Ancak mülakat sürecinde katılımcılara tamamlayıcı nitelikte farklı sorular da yöneltilmiştir.

Soru 1⁵: *Doğal fenomen olan depremlerin oluşumunu açıklarken kaos teorisinin hangi kavram veya kavramlarını kullanırsınız? Seçtiğiniz kavramı biraz açıkla mısınız?*

Bu tema altında 6 adet kategori belirlenmiştir. Bu kategoriler aşağıda sıralanmıştır.

- Fay hareketlerini mutlak öngörmek imkansızdır.
- Fay hatları öz-benzerlik örüntüsü sergiliyor.
- Fay kırıkları belli bir merkezde toplanmaktadır.
- Fay hatlarının doğal var oluşu öz-örgütlenme ile meydana gelir.
- Küçük fay hareketleri kelebek etkisi yapabilir.
- Ana faylar yan faylara bifurkasyon yapmaktadır.

⁵ Katılımcılara, yarı-yapılandırılmış olarak, kavramlar ve açıklamalarına dair kısa bilgiler verilmiştir.

3.2.1.1. Fay Hareketlerini Mutlak Öngörmek İmkansızdır

Kaotik dinamik bir sistemi deterministik bir sistemden ayıran en belirgin özelliklerinden biri onun mutlak anlamda öngörülemez oluşudur. Çünkü kaotik-dinamik bir sistemin gelecekteki durumu geçmişteki en ufak bir değişimden bile hassas bir şekilde etkilenmektedir. Depremi yer, zaman ve büyüklüğüne dair çeşitli bilimsel ve teknik yöntemlerle tahminler yapılabilse de bu boyut ve büyüklüklerin mutlak olarak bilinmesi neredeyse imkansızdır. Dolayısıyla, kaotik bir sistemdeki mutlak öngörünün imkânsız oluşu fay hatları gibi kaotik-dinamik bir sistemde de geçerlidir. Bu konu ile ilgili olarak afet teorisini kod isimli katılımcı aşağıdaki ifadeleri kullanmıştır.

AT: *“Depremleri oluşturan fay etkileşimlerinin altında kaotik bir davranış yer almaktadır”.*

Fay hareketlerindeki kaotik davranışı doğrulayan bir başka ifadesiyle kaos teorisini kod isim verilen katılımcı aşağıdaki açıklamayı yapmıştır.

KT: *“Depremlerin oluşum periyotları kaos kavramı ile ilgili gözüküyor”.*

Fay etkileşimlerinin altında yatan kaotik durumu, onunla ilgili mutlak öngöründe bulunmanın olanaksız olduğu ile açıklayan bir katılımcı aşağıdaki ifadeleri kullanmıştır. Bu katılımcı afetlerde kaos üzerine araştırmalar yapmıştır.

UAKT1: *“Mesela fay hatları bir dinamik sistem olarak birbiriyle güçlü etkileşimli birçok bölümden meydana geliyor ve buda beklenmeyen davranışlar yaratabiliyor. Örneğin, herhangi bir sarsıntının hangisinin öncü hangisinin artçı olduğu, bir sonrakinin nerede nasıl meydana geleceği tam olarak tespit edilemiyor. Dolayısıyla kaotik-dinamik bir sistem olarak depremlerin tam tahmin edilmesi neredeyse imkânsızlaşıyor”.*

Bir diğer kaos-afet teorisini, deprem-kaos ilişkisini aşağıdaki ifadelerle betimlemiştir.

UAKT2: *“Her deprem kaotik bir sistem meydana getirir. Depremlerin sonunda yine bir düzenli sistem ortaya çıkar ancak alt sistemlerin etkileşimi yeni bir kaosu hazırlar”.*

Depremlerin meydana geliş şekli her zaman aynı şekilde olmayabilir. Bazen öncü-artçı hareketleri ile kendine dair ipuçları verirken bazen vermeyebilir. Bu durum yine öngörü yapmayı imkânsızlaştırır.

UAU₁: *“Deprem meydana geldikten sonraki artçı deprem aktivitesi, bazen de depremin öncü veya artçı depremlerinin olmayışı onun kaotik yapısına örnek verilebilir”.*

Kaotik-dinamik sistemlerde mutlak öngörüü engelleyen temel özellik onun nonlinear (doğrusal olmama) özelliğidir. Deterministik sistemlerde eğer nonlinear davranış yoksa öngörü yapılabilirken, kaotik-nonlinear bir sistem, her ne kadar deterministik özellikleri olsa da mutlak öngörüü olanaksızlaştırır.

YAU₂: *“Depremlerin nonlinear etkilerini açıklamada kaos kavramı yerinde olur”.*

3.2.1.2. Fay Hatları Öz-Benzerlik Özelliği Sergiliyor

Fraktal yapılar kaotik oluşumların biçim giymiş halleridir. Evrendeki her oluşumun; galaksiler, yıldızlar, dağlar ve hatta tüm canlılar ve onların organları, organların sistemleri ve hücrelerin dahi, kaotik bir oluşum olarak, fraktal yapılar oldukları düşünülmektedir. Fay hatları da bunlardan biridir.

AT: *“Depremleri jeolojik olarak ele aldığımızda fraktal yapıların açıklayıcı olduğunu düşünüyorum”.*

UAKT₁: *“Fay hatları doğrusal olmayan, dinamik sistemlerdir. Doğada onun gibi sayısız türde fraktal oluşum mevcuttur. Ayrıca yeni fay oluşumları da fraktal bir örüntüyü takip ederek ortaya çıkmaktadır”.*

UAU₂: *“Dağlar, bulutlar, nehir yatakları, hatta galaksiler her biri farklı ölçeklerde öz-benzerlik özelliği gösterirler. Bunların oluşumlarındaki ortak nokta her birinin kaotik bir yapıda şekillenmesidir ve fay hatları da bunlardan biridir”.*

Doğal bir olay olan depremleri meydana getiren sismik aktivitenin altında, kaotik oluşumların görüntüsü olan fraktal yapılar yer almaktadır. **UAU₁** de deprem oluşumunda fraktal yapıları vurgulamıştır.

3.2.1.3. Fay Kırıkları Belli Bir Merkezde Toplanmaktadır

Garip çekiciler bir dinamik sistemi kendine doğru toplayan yapılardır. Depremler dinamiğinde de garip çekicilerin rol oynadığı anlaşılmaktadır.

AT: *“Depremlerin oluşumunda bir garip çekicinin var olduğunu düşünüyorum”.*

KT: *“Aperiyodik tekrarlardan oluşan depremlerin dinamiğinin anlaşılmasının bunlara ancak toplu bir kaotik sistem olarak bakılmasıyla kolaylaşabileceğini düşünüyorum. Bu açıdan bakıldığında garip çekerler, kaos ve öz-örgütlenme kavramları depremlerin oluşum periyotları ile ilgili gözüküyor”.*

Büyük fay kırılmalarından önce birçok küçük fay kırılması veya öncü depremler meydana gelmektedir. Bu öncü depremler büyük kırılmayı yaratacak bir noktaya doğru adeta çekilmektedirler. Tıpkı garip çekicilerin bir dinamik sistemi kendine doğru çekmesi gibi.

UAKT1: *“...kesin olmamakla birlikte, öncü sarsıntıların büyük depremlerin meydana gelmesinde rol oynadığı düşünülüyor. 17 Ağustos 1999 Marmara depreminden önceki 44 dakikada meydana gelen öncü depremlerin rapor edildiği bir bilimsel yayında; büyüklüğü 0,9-2,8 arasında değişen 18 adet deprem tespit edildi. Bu depremler 7,6’lık büyük kırılmanın merkez noktasına çok yakın ancak farklı noktalarda meydana gelmişti”.*

Lorenz’in çekicisinde de görüleceği üzere dinamik seyir kendisini asla tekrar etmez. Belli bir sınırdan kalarak hareketini sürdürür. Fay kırılmaları belli bir alanda ancak farklı noktalarda bir araya gelerek büyük bir kırılma noktasında toplanıyor.

3.2.1.4. Fay Hatlarının Doğal Var Oluşu Öz-Örgütlenme ile Olur

Sismik hareketlerde öz-örgütlenmenin rol oynadığı birçok katılımcı tarafından belirtilmiştir. Bazı katılımcılar, fay hatlarının, kıtasal ayrışmadan günümüze kadar kendi kendini düzenleyen, bir birileri ile etkileşerek doğal bir varoluşla yeryüzünün dinamik düzenini sağladığı görüşünü paylaşmıştır. Bu görüş öz-örgütlenmenin sistemlerde var olan “doğal varoluş” özelliği ile örtüşmektedir.

UAKT1: *“Kendi kendini örgütlenme ve kendini yenileme, yaşayan sistemlerin özelliğidir. Bu sistemler sürekli olarak kendi kendilerini yenilerler, kendi içlerindeki bütünlüğü sağlayarak bu süreci düzenlerler. Fay hatları da yaşayan sistemlerdir ve zamanla yeni oluşan fay hatları ana fay hattını bir şekilde yeniler”.*

UAKT2: *“Depremlere sebep olan faylar, birbirileri ile olan etkileşimleri sonucu yeni bir düzeni sağlamak üzere kırılır, enerji salınmasına neden olur ve yeni bir var oluşla kendi*

düzenini kendisi sağlar. Bu süreç dünyanın oluşum sürecinden başlamış ve devamlılığını sürdürmektedir”.

UAU₁: *“Deprem üretecek diri faylarda enerjinin birikimi ve boşalması bir öz-örgütlenme sürecinde gelişir.*

Kaos teorisyeni (KT) depremlerin oluşum sürecinde öz-örgütlenmenin yer aldığını belirtmiştir. Ayrıca YAU₂'de deprem oluşumunda öz-örgütlenmenin rolü olduğunu ifade etmiştir.

3.2.1.5. Küçük Fay Hareketleri Kelebek Etkisi Yapabilir

Dinamik sistemler başlangıç koşullarına hassas bir şekilde bağlıdır. Bazen küçük bir fay kırığı, büyük fay kırığına ve o da bir toplumda afete yol açabilecek süreci başlatabilir. Bu durum başlangıç koşullarına hassas bağlılık demek olan kelebek etkisine örnek teşkil etmektedir. UAKT₁, büyük bir afete yol açan bir depremin meydana geliş sürecinin öncesinde küçük fay kırılmalarının büyük rol oynadığını belirtmiştir. UAU₁: *“küçük bir fay hareketi yakın bölgede yer alan diğer fayları tetikleyen başlangıç noktasını ve dolayısıyla bir kelebek etkisi meydana getirebilir”* diyerek sismik hareketlerin başlangıcında bir kelebek etkisinin yer alabileceğini ifade etmiştir.

YAU₁'e göre deprem oluşum sürecinin altında bir kelebek etkisi vardır. YAU₂ ise depremin kelebek etkisi ile oluşmasının haricinde onun tetikleyebileceği diğer doğal tehlikelerinde var olabileceğini aşağıdaki ifadelerle belirtmiştir.

“Eğer depremlerden sonra art arda gelen etkileri; tsunami, kritik altyapıya verdiği hasar vb. düşünülünce bunu kelebek etkisi ile açıklayabilirim”.

3.2.1.6. Ana Faylar Yan Faylara Bifurkasyon Yapmaktadır

Başlangıç koşullarında çok küçükte olsa farklılık bulunan ancak birbirine çok benzer olan dinamik sistemlerin zamanla birbirinden ayrıştığı noktalar bifurkasyonla ifade edilir. Ayrıca bir dinamik sistemin çatallaşmalar yaparak ayrışması da bu ifade kapsamındadır. Ana bir fay çok çeşitli yan faylara çatallanmakta ve bu yan faylar da diğerlerine ayrışarak kendi dinamik varlığını sürdürmektedir.

UAKT₁: “Deprem esnasında ana fay hattının birden fazla fay hattına ayrılmasını bifurkasyon ile açıklayabiliriz”.

Depremi karmaşık bir süreçle oluşmasının başlangıç noktasında bir bifurkasyonun yer almasını başka bir katılımcı (YAKT₂) şu ifade ile özetlemiştir: “çok karmaşık bir süreç olan deprem bifurkasyon sürecinde meydana gelir”.

Şekil 19. Birinci Tema Kategorileri ve Kodlamaların Dağılımı

Kod Sistemi	KT	AT	YAKT1	YAKT2	UAKT1	UAKT2	YAU1	YAU2	UAU1	UAU2	TOPLAM
Doğal bir olay olarak deprem											0
Fay hareketlerini mutlak öngörü imkansızdır	1	1			1	1		1	1		6
Fay hatları öz-benzerlik örüntüsü sergiliyor		1			1				1	1	4
Fay kırıkları belli bir merkezde toplanmaktadır	1	1			1						3
Fay hatlarının doğal var oluşu öz-örgütlenme ile meydana gelir	1				1	1		1	1		5
Küçük fay hareketleri kelebek etkisi yapabilir					1		1	1	1		4
Ana faylar yan faylara bifurkasyon yapmaktadır				1	1			1			3
TOPLAM	3	3	0	1	6	2	1	4	4	1	25

- Bu tema altında nihai olarak 25 adet kodlama yapılmıştır (Şekil 19). En fazla kodlama (6) “fay hareketlerini mutlak öngörü imkansızdır” kategorisinde yapılmıştır. Bu kategori fay hareketlerindeki “kaosa” veya “kaotik özellikteki fay hareketlerinin mutlak öngörü olanaksızlığına” işaret etmektedir.
- En fazla metin içi kodlama (6) UAKT₁’den elde edilen veri üzerinde yapılmıştır.

3.2.2. Afete Dönüşen Doğal Bir Olay Teması Kategorileri

Depremler doğal bir fenomen olduğu gibi insanların oluşturduğu toplumsal sistem dinamiği için doğal bir tehlike özelliğine de sahiptir. Ancak bu doğal fenomen dirençli toplumsal sistemleri (dirençli toplumları) kaotik bir hale getirmezken, savunmasız olanları kaotik hale getirebilmektedir.

Başlangıç koşullarına hassas bağıllık dinamik sistemlerin en dikkat çekici özelliklerinden birisidir. Katılımcılar deprem öncesinde yapılan hazırlık ve zarar azaltma çalışmalarının toplumsal sistem dinamiğinin afet esnasını belirleyen başlangıç koşullarını oluşturduğunu belirttiler. Ayrıca, afet esnasının dinamik ortamı toplumun yönelişinde de

bir kırılma yaratacaktır. Başlangıç koşulları farklı dinamik sistemlerin birbirinden çok farklı yerlere yönelmesi gibi bir afetten sonra toplumsal seyir ya kaosa ya da düzene doğru bifurkasyon yapacaktır. Son olarak da bir depremin ortaya çıkardığı afet durumu toplumsal sistemin düzensizlik aşamasına geçmesi olarak betimlenmiştir.

Bu tema altında oluşan üç kategori aşağıda sıralanmıştır.

- Başlangıç koşulu olarak zarar azaltma ve hazırlık.
- Toplumsal sistemin düzen veya düzensizliğe geçiş noktası.
- Toplumsal sistemin düzensizlik aşaması.

3.2.2.1. Başlangıç Koşulları Olarak Zarar Azaltma ve Hazırlık

“Zarar azaltma” afet yönetimi çalışmalarında daha çok binaların, şehirlerin ve kritik altyapıların dayanıklılığının artırılması gibi teknik ve mühendislik faaliyetleri ilgilendirirken; “hazırlık” toplumun afet bilincinin artırılması ve farkındalık oluşturmaya yöneliktir. Dolayısıyla, dirençli ve yüksek kapasiteye sahip bir toplumsal sistemi belirleyen şey bahsedilen bu çalışmalara bağlıdır.

Bir dinamik sistemin başlangıç koşulları (kelebek etkisi) onun sonraki durumunu hassas bir şekilde belirler. Toplumsal sistem dinamiğinin afet sonrası seyrini belirleyen başlangıç koşulları zarar azaltma ve hazırlık olarak gösterilebilir.

UAKT: *“Hazırlıksız ve dirençsiz toplumlarda sosyal, ekonomik, fiziksel ve güvenlik sorunlarının kısa sürede hızla büyüdüğü, iyileştirme sürecine geçişin uzun bir zaman dilimine yayıldığı görülmektedir. Dolayısıyla savunmasız bir toplumda çok küçük sayılabilecek tehlikeler onu büyük bir felakete sürükleyebilir”.*

Afetlerden önce toplumun direncini büyük ölçüde belirleyecek olan başlangıç koşullarıdır. Bu konuda birçok araştırmalar yapmış afet-kaos teorisyeni, “afet veya kriz yönetiminin şekillenmesinin esas olarak başlangıç koşullarında belirlendiğini” ifade ederek başlangıç koşulları hakkında kastettiğini aşağıdaki ifadelerle açıklamıştır.

YAKT: *“...yasal düzenlemelerin yapılması, tabirlerin çok fazla Türkçesini bilmiyorum maalesef, işte şehir planlaması, binaların sağlamlaştırılması bunlara “zarar azaltma” diyoruz. Şimdi bu aşamada başlangıç koşulları çok önemli. Çünkü bu aşamada başlangıç koşullarını şekillendirmiş oluyorsunuz. O dönemdeki başarı aynı zamanda iyileştirme,*

uzun dönemli afetlerden korunma adına da ipuçları vermiş oluyor. Eğer o dönem başarılı ise iyileştirme de başarılı oluyor”.

UAKT₂: *“Depremlerin afetlere dönüşme süreci koşul bağımlı bir süreçtir. Örneğin körlük evresi ve bu süreçte alınamayan kriz sinyalleri depremlerin afetlere dönüşmesine sebep olan temel başlangıç koşullarıdır...afet anı ise aslında bir kaos anıdır. Öncelikle toplumsal kırılmalı ve afetlerden etkilenebilir toplum yapısını çözümlemek afet yönetiminin temelidir. Kriz ve afet sinyallerini alamadıysanız, bu evrelerde "kör" iseniz çözüm üretme şansınız yoktur. Kelebek etkisi bu sebeple afet öncesi için önemlidir”.*

3.2.2.2. Toplumsal Sistemin Düzen veya Düzensizliğe Geçiş Noktası

Dirençli bir toplumsal sistemle savunmasız olanın afet sonrasındaki dinamik seyri hemen ayrışacaktır. Daha açık bir ifadeyle dirençli toplumun dinamik yönü düzen yönünde olacakken, savunmasız olanınki düzensizlik yönünde bifurkasyon yapacaktır.

YAKT₂: *“Deprem sonrasında evler yıkılabilir, altyapı çökebilir, birçok insan hayatını kaybedebilir. Afet esnasında toplumsal sistemin yönelişi düzensizliğe ise, toplumsal sistemin geçirdiği dramatik değişim düzensizliğe doğru bir bifurkasyon olur”.*

YAKT₂: *“... deprem, toplumsal bir bifurkasyon sürecine götürür ve yeni bir düzensizlik durumunu ortaya çıkarır”.*

UAU₂: *“Deprem sonrasında düzenden düzensizliğe bir geçiş olacak ve yapılacak iyileştirme çalışmaları ile depremzedeler düzensizlikten düzene geçiş sürecini yaşayacaklardır”.*

3.2.2.3. Toplumsal Sistemin Düzensizlik Aşaması

Kaos dinamik sistemlerde mutlak öngörünün yapılamadığı bir “düzensizlik” aşamasıdır. Toplumsal sistemler afetlerle karşılaştığında bir düzensizlik durumuna geçer. Bu düzensizlik durumu kaotik-dinamik sistemlerin düzen-düzensizlik döngüsündeki aşamasıdır. Toplum ya yeni bir düzene evrilecek ya da çok büyük çöküş yaşayacak ve kestirilemez bir duruma yönelecektir.

YAU₁ afet sonrasını; “yaşamın normal seyri kaos halini alır” ifadesi ile açıklamıştır. UAKT₂ afet esnasını; “bifurkasyonla toplumsal sistemin kaosa yönelmesi” olarak düşünmüştür. AT ise; “afet esnasını kaos” olarak ifade edebileceğini belirtmiştir. Ayrıca bu aşamanın kaotik bir durum olduğunu katılımcılar daha geniş bir şekilde aşağıdaki ifadelerle açıklamışlardır.

YAU₂: “Afet esnasında ya sosyal yapılar ya da yapılı çevrede gördüğümüz durumu bir kaos aşaması olarak değerlendirebilirim”.

UAU₂: “Deprem sonrası ilk önce sistem kaos haline gelecek, düzensizlik yaşanacak sonrasında yapılacak çalışmalar ile kaos ortamı bitirilerek normal düzenli hayata geçiş sağlanacaktır”.

Şekil 20. İkinci Tema Kategorileri ve Kodlamaların Dağılımı

Kod Sistemi	KT	AT	YAKT1	YAKT2	UAKT1	UAKT2	YAU1	YAU2	UAU1	UAU2	TOPLAM
▼ Afet dönüşen doğal bir olay											0
☑ Başlangıç koşulları olarak zarar azaltma ve hazırlık	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10
☑ Toplumsal sistemin düzen veya düzensizliğe geçiş noktası		1		1	1	1		1	1	1	7
☑ Toplumsal sistemin düzensizlik aşaması		1			1	1	1	1		1	6
Σ TOPLAM	1	3	1	2	3	3	2	3	2	3	23

- Bu tema altında toplamda 23 adet kodlama yapılmıştır (Şekil 20).
- Tüm katılımcılar afetin başlangıç koşulları olarak zarar azaltma ve hazırlık aşamasını işaret etmiştir. En fazla kodlama (10) yine bu kategori altında yapılmıştır.

3.2.3. Afete Müdahale ve Yönetim Teması Kategorileri

Afet yönetiminin ikinci basamağı “müdahale ve iyileştirmedir”. Bu dönemde yapılan tüm faaliyetlerin amacı düzensiz haldeki toplumsal sistem dinamiğinin yeni bir düzene getirilmesidir. Katılımcıların neredeyse tamamı bu dönemi bir öz-örgütlenme olarak betimlemiştir. Ayrıca, öz-örgütlenmeyi sağlayan her türlü yapının birer garip çekici olduğu görüşü de katılımcılar tarafından sıkça vurgulanmıştır.

Afetlerde kaos yaklaşımı üzerine birçok araştırma yapan YAKT₁ öz-örgütlenmenin bu aşamada devreye girdiğini; AT bu aşamanın bir öz-örgütlenme aşaması olduğunu; YAU₁ bu aşamanın en iyi öz-örgütlenme ile açıklanabileceğini; UAU₂ bu dönemin bir adaptasyon dönemi olduğunu belirtmişlerdir. UAKT₂ ise; “*garip çekiciler ve öz-örgütlenme afet sonrasında toparlanma sürecini açıklar*” görüşünü paylaşmıştır.

KT: “*Afet sonrası yeni bir düzen noktasında öz-örgütlenme ve çeker mantığının önemli olduğunu düşünüyorum. Toplumu sinerjistik bir şekilde organize etme ve kalabalıkların amaca yönelik senkronizasyonunda sosyal psikoloji kadar önemli bilgiler verebilir.*”

Bu çalışmanın son teması olan “afete müdahale ve yönetim” teması altında iki kategori oluşturulmuştur.

- Yeni düzene öncülük eden yapılar.
- Kendiliğinden organize olma ve yeni bir düzen.

3.2.3.1. Yeni Düzene Öncülük Eden Yapılar

Kendi kendine örgütlenen, öğrenen ve organize olan yapılar birbirileri ile etkileşime geçip birleşmektedir. Bu yapılar zamanla toplumun afet zararlarından kurtulup yeni bir düzen sağlamasına öncülük edecek adeta birer garip çekici gibi davranmaktadır.

YAU₁: “*...demek istediğim, afet yönetiminden doğrudan sorumluluğu olsun veya olmasın, her kurum, kişi veya topluluk afete müdahale ortak paydasında birleşecektir. Ben bu konuda çok güzel bir örnek yaşadım. Makedonya sellerinde oradaydım ve aniden politik partilerin gençlik kolları olaya müdahil oldular ve çok büyük faydalar sağladılar*”.

UAU₂: “*Deprem sonrası çeşitli oluşumlar, organizasyonlar görev alıyor ve toplumsal sistemi yeni bir düzene doğru çekiyorlar*”.

3.2.3.2. Kendiliğinden Organize Olma ve Yeni Bir Düzen

Afet sonrası oluşan kaotik ortamda ilgili devlet kurumları ve sivil yapılar hemen bir komuta kontrol sistemini işletemeyebilirler. Dolayısıyla bu aşamada yetkililerin, afetzedelerin, gönüllülerin ve/veya hükümet dışı organizasyonların inisiyatif olarak öz-örgütlenmeyi hızlandırmaları gerekir. Ortaya çıkan her yeni inisiyatif, afetzede toplumda

kendi kendine bir örgütlenmeye doğru evrilecektir. Yani toplum dışarıdan bir müdahaleye gerek kalmaksızın yeni bir düzen oluşturmak üzere öz-örgütlenmektedir.

YAKT1: “...yani devlet yetkilileri, afetlerde toplum veya kurumlar, afet durumunda en üstten; validen, kaymakamdan bir direktif almaksızın; ki bu direktifler hiç gelmeyebilir veya geç gelebilir, kendi aralarında üç beş kişi bir araya gelip bürokratik yapıdan bağımsız bir şekilde, insanları ve çevreyi korumak adına kararlar alabilir. Böylece afet sonrası toplum kendi kendine örgütlenmiş olur”.

YAU2: “Yerel halk çoğu olayda eğitimsiz ve hazırlıksız olmalarına rağmen en önemli unsurdur. Onlar yeni yeni ortaya çıkan yapılar oluşturup ilk müdahaleci konumundadırlar”.

YAU1: “Bu aşamada hem afet bölgesinde hem de afet alanının dışından birçok farklı inisiyatifler başlayacak ve bu durum bir öz-örgütlenmeye doğru kendiliğinden gelişecektir”.

UAKT2: “Toplumsal öğrenme aslında bu süreçte gerçekleşmektedir. Öğrenmeyi yeni bir örgütlenmeye taşımak afet yönetiminde etkinlik sağlayacaktır. Bu sebeple bu öğrenmenin sonucunda öz-örgütlenme ile ortaya çıkacak toplumsal davranışların örgütlü bir değişim ve dönüşümü esastır”.

UAU2: “İnsanlar afet sonrasında ayakta kalabilmek için zamanla ortama duruma koşullara adapte olabilmektedir. Bu durum da kendiliğinden gelişir”.

UAKT2: “Afet sonrası öz-örgütlenme kavramından yararlanılabilir. Belki de STK’ların en etkin olabileceği dönem bu aşamadır”.

Şekil 21. Üçüncü Tema Kategorileri ve Kodlamaların Dağılımı

Kod Sistemi	KT	AT	YAKT1	YAKT2	UAKT1	UAKT2	YAU1	YAU2	UAU1	UAU2	TOPLAM
▼ Afete müdahale ve yönetim											0
Yeni düzene öncülük eden yapılar	1	1			1	1	1	1		1	7
Kendiliğinden organize olma ve yeni bir düzen	1	1	1		1	1	1	1	1	1	9
Σ TOPLAM	2	2	1	0	2	2	2	2	1	2	16

- Bu tema altında 16 adet kod iki kategori ve bir tema oluşturacak şekilde birleştirilmiştir (Şekil 21).
- Katılımcılardan 9'u bu aşamada öz-örgütlenmenin rolünü belirtmiştir.
- Garip çekerlerin rolü ise 7 katılımcı tarafından vurgulanmıştır.

Şekil 22. Tema, Kategori ve Kodlamaların Dağılımı

Kod Sistemi	KT	AT	YAKT1	YAKT2	UAKT1	UAKT2	YAU1	YAU2	UAU1	UAU2	TOPLAM
Depremlerin oluşum ve afet yönetimini kaos teorisi ile açıklama											0
Doğal bir olay olarak deprem											0
Fay hareketlerini mutlak öngörü imkansızdır	1	1			1	1		1	1		6
Fay hatları öz-benzerlik örüntüsü sergiliyor		1			1				1	1	4
Fay kırıkları belli bir merkezde toplanmaktadır	1	1			1						3
Fay hatlarının doğal var oluşu öz-örgütlenme ile meydana gelir	1				1	1		1	1		5
Küçük fay hareketleri kelebek etkisi yapabilir					1		1	1	1		4
Ana faylar yan faylara bifurkasyon yapmaktadır				1	1			1			3
Afete dönüşen doğal bir olay											0
Başlangıç koşulları olarak zarar azaltma ve hazırlık	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10
Toplumsal sistemin düzen veya düzensizliğe geçiş noktası		1		1	1	1		1	1	1	7
Toplumsal sistemin düzensizlik aşaması		1			1	1	1	1		1	6
Afete müdahale ve yönetim											0
Yeni düzene öncülük eden yapılar	1	1			1	1	1	1		1	7
Kendiliğinden organize olma ve yeni bir düzen	1	1	1		1	1	1	1	1	1	9
Σ TOPLAM	6	8	2	3	11	7	5	9	7	6	64

- Bu çalışmada başlangıçta 278 adet kod girişi yapılmış; bazı kodların elenmesi ve anlamlı bulunanların birleştirilmesi ile nihai sayı 64 koda inmiştir (Şekil 22).
- Elde edilen son kodlar birbirleri ile anlamsal benzerliklerine ve işaret ettikleri anlama göre 11 farklı kategori altında birleştirilmiştir.
- Elde edilen bu 11 kategori ise üç farklı tema altında toplanarak depremin oluşum sürecini açıklamaktadır.
- Katılımcıların tamamı afet zararlarını azaltma ve hazırlık döneminin bir afetin başlangıç koşullarını (kelebek etkisi) oluşturduğunda hemfikir. Afet sonrası toplumsal sistemin kendi kendine organize olma (öz-örgütlenme) davranışı 10 katılımcıdan 9'u tarafından vurgulanmıştır.

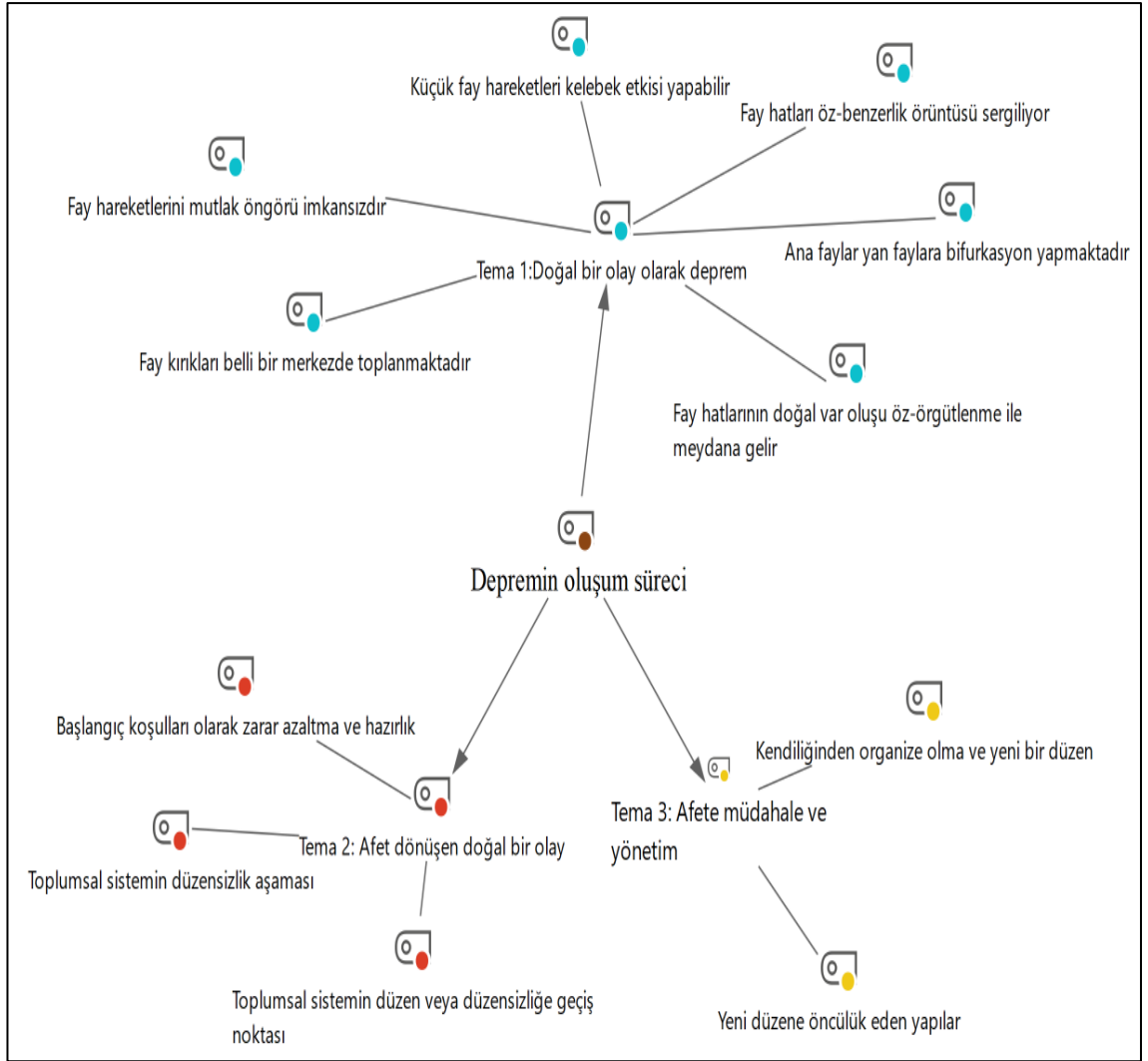
Tablo 9. Kategorilerin İşaret Ettiği Kaos Kavramları ve Bazı Kodlar

Kategori	İşaret ettiği kaos kavramı	Kodlar
Fay hareketlerini mutlak öngörü imkansızdır	Kaos	Öz-benzerlik, doğal varoluş, nonlinear davranış, kendi kendini örgütlenme ve yineleme, yaşayan sistemler, süreç düzenleme, yenilenme, ayrılma-kırılma, örüntü, tekrarlar, başlangıç koşulları, düzen-düzensizlik, sistemler arası etkileşim, uzun dönemli trendler, aperiodyik tekrarlar, çok parçalı kırılma modeli, süreçlilik, karmaşıklık, bir noktaya çekilme
Fay hatları öz-benzerlik örüntüsü sergiliyor	Fraktal yapılar	
Fay kırıkları belli bir merkezde toplanmaktadır	Garip çekiciler	
Fay hatlarının doğal var oluşu öz-örgütlenme ile meydana gelir	Öz-örgütlenme	
Küçük fay hareketleri kelebek etkisi yapabilir	Kelebek etkisi	
Ana faylar yan faylara bifurkasyon yapmaktadır	Bifurkasyon	
Başlangıç koşulları olarak zarar azaltma ve hazırlık	Kelebek etkisi	Toplumsal davranış, kaotik özellik, kelebek etkisi, başlangıç koşulları, afete dönüşüm, karmaşıklık, savunmasızlık, kriz, afet habercisi, körlük dönemi, risk azaltma, afete yönelme
Toplumsal sistemin düzen veya düzensizliğe geçiş noktası	Bifurkasyon	
Toplumsal sistemin düzensizlik aşaması	Kaos	
Yeni düzene öncülük eden yapılar	Garip çekiciler	Kendi kendini örgütlenme, çekerler, kalabalıkların organizasyonu, düzene öncülük, kendiliğinden gelişme, toparlanma süreci, inisiyatifler, sorumlu kurumlar, insanların kendi imkanlarını kullanması, yerel halk, örgütlü davranış, toplumsal öğrenme, adaptasyon, yeni süreç ve yapılar, STK'lar, öz-organizasyon, eski duruma dönme çabaları, düzene öncülük
Kendiliğinden organize olma ve yeni bir düzen	Öz-örgütlenme	

Kaynak: Bu çalışma kapsamında geliştirilmiştir.

Tablo 9'da içerik analizi boyunca elde edilen kategorilere, bu kategorilerin işaret ettiği kaos teorisi kavramlarına ve kodlara yer verilmiştir. Yöntem kısmında bahsedildiği üzere veri kodlaması hem kaos teorisinin kavramları ile hem de katılımcılardan elde edilen verilerle genel bir çerçeve içinde yapılmıştır. Veri kodlamasında kaos teorisi kavramları yol gösterici olmuştur.

Şekil 23. Depremi Oluşum Süreci, Tema ve Kategoriler



Kaynak: Bu çalışma kapsamında geliştirilmiştir.

Üç tema altında toplam 11 kategori yer almıştır (Şekil 23). İçerik analizinde depremin doğal oluşumunu açıklayan 6; depremin afete dönüşümünde 3; afetten yeni bir düzene geçişte 2 kategori elde edilmiştir.

3.3. Katılımcıların Afetlerde Kaos Yaklaşımı ile İlgili Düşünceleri

Katılımcılarla yapılan mülakatlarda onların afetlere kaos yaklaşımı ile ilgili fikirlerinin ne olduğu ayrı bir soru olarak sorulmuştur. Bu yanıtlar içerik analizi sürecine dahil edilmemiştir. Katılımcıların bu konudaki düşüncelerine betimsel olarak yer verilmiştir.

KT: “.... kanımca bu alana en önemli katkı kaos ve karmaşıklık biliminden gelecektir. Tabii bunu yapabilmek için konuya hâkim çok disiplinli bir ekibin uzun dönem çalışmalar yürütmesi şarttır”.

AT: “Afet olayı genel olarak kaotik bir olay olduğu için bence yerinde bir yaklaşım”. Çalışmanız bence isabetli ve önemli”.

UAKT1: “Doğal fenomenlerin oluşumu büyük ölçüde belirsizlik içermektedir. Bu nedenle bu süreçleri belirsizlikten az da olsa kurtaracak bazı önlemler almak, örneğin farklı olasılıklara göre senaryolar oluşturarak, doğal fenomenleri nispeten daha hazır olarak karşılamak mümkün olabilmektedir. Doğal fenomenlerin yapısından kaynaklanan belirsizlikler ve çok sayıda değişken tarafından etkilenen özellikleri nedeniyle klasik yaklaşımlarla bu tür olayları öncesinde ve sonrasında yönetebilmek imkânsız hale gelmiştir. Toplumun zarar görebilirlik seviyesini asgariye indirmek, süratle müdahalede bulunabilme kapasitesini arttırabilmenin yolu belirsizliklere hazır olmaktan geçtiğine göre bu yaklaşımı afet yönetimi alanında kullanmanın mümkün ve sonuç alıcı olacağını düşünüyorum”.

UAKT2: “Afet yönetimini kaos yaklaşımı ile açıklamak zorunluluktur. Afetlerde etkili yönetime katkı sağlayacağını düşünüyorum. Hatta kullandığımız klasik kavramların bile yeniden ele almamız gerektiğini düşünüyorum. Bunca afete rağmen aslında etkili bir yönetim gerçekleştirememiş olmamız durumu ortaya koyuyor. Yaşanan afetlerin sonuçları aslında yönetilemiyor. Kaos çerçevesinde kendiliğinden bir düzenden başka bir düzene geçip duruyor”.

YAKT1: “Elbette bu yaklaşım her şeyi açıklayamaz ama bütün yaklaşımlar gibi, diğer yaklaşımlar gibi artıları var eksileri var. Hepsini değerlendirmek lazım. Yani biz bununla her şeyi açıklarız iddia edemeyiz zaten. Bu açıklama tarzlarından, yöntemlerinden bir tanesi. Bunun içerisinde de bir sürü ayrıntılar var. Dolayısıyla bu karmaşık ve kaotik sistemleri çalışmayız biz nitel yöntemlerle demekten öte bende diyorum ki parça parça çalışalım anlamaya çalışalım. Dolayısıyla sistemin parçalarını anlamaya çalışmak, o sistemin veya sistemlerin sistemlerini anlamak konusunda fikir vermiş olacaktır bize”.

YAKT2: “Kaos teorisi müdahale ve yönetim sürecini genellikle düzensiz hale getiren bir afet meydana geldiğinde ne kadar fazla kafa karıştırıcı koşulların ortaya çıktığını açıklar.

Bu yaklaşım kesinlikle afet yönetimi çalışmalarında önemlidir. Çünkü afetler tüm kuralların ve iletişim ağlarının normal zamanlardaki gibi çalışmasının garanti edilemediği koşulları yaratmaktadır. Dolayısıyla, bir afet meydana geldiğinde ve bu özel koşullar ortaya çıktığında müdahaleye katılan her partinin daha esnek bir organizasyon yapısı oluşturabilmelerini sağlayacak güven inşasının ve bu durumun gerektirdiği yüksek toleransa nasıl sahip olmaları gerektiğinin araştırılmasına ihtiyaç vardır”.

UAU1: *“Afet olayı ve afete neden olan özellikle doğa kaynaklı olaylar (deprem, heyelan, taşkın vd.) bilinen mühendislik ve sosyolojik boyutlarla açıklanmaktadır. Yani her bir parçanın oluşması için bir neden vardır, açıklanabilir ve sonuçları hakkında gerçekçi örnekler verilebilir. Bu olayları kaos yaklaşımıyla açıklamak pek gerçekçi gelmemekle birlikte sosyal bilimle uğraşanlar açısından bir fayda sağlayabilir kanısındayım”.*

UAU2: *“Afet yönetimi multidisipliner hatta interdisipliner bir konu. Birçok unsur birlikte düşünülmeli. O yüzden afet yönetimi ile her bilim dalından çalışma çok büyük önem arz etmekte. Literatüre bu konunun yapacağı desteği iyi kullanarak bu işi yapan kurum kuruluşlara akademik olarak bir yol haritası çıkarılmalıdır. Bu yaklaşımların uluslararası literatürde nasıl uygulandığı ile ilgili kıyaslama tabloları ile de zenginleştirilebilirse önemli katkılar sağlayabileceğini düşünmekteyim”.*

YAKT1: *“Kaos yaklaşımının bazı kavramlarının afet literatüründeki kavramlarla; örneğin dirençlilik ile öz-örgütlenmenin birbiri ile ilişkili olduğunu anladım. Bu yüzden kaos teorisi yaklaşımının afet yönetiminde kullanılabileceğini düşünüyorum”.*

YAU2: *“Kaos teorisi, deprem gibi bir afet söz konusu olduğunda meydana gelen karmaşıklığı açıkladığı için alana katkı sağlayacağını düşünüyorum”.*

Katılımcıların kaos teorisi veya ilgili kavramların afet yönetiminde kullanılabileceğini veya en azından bütünü anlamada katkı sağlayacağını; sosyal bilimciler açısından önemli olabileceğini değerlendirmiştir.

3.4. Bulguların Karşılaştırması

Doküman ve içerik analizi ile elde edilen bulgular bu başlık altında karşılaştırılmıştır.

Tablo 10. Doğal Bir Olay Olarak Deprem Temasının Karşılaştırılması

Analiz türü	Doküman ve literatür incelemesi	İçerik analizi
Açıklayan kaos kavramları	<i>Fraktal yapılar, öz-örgütlenme, bifurkasyon, kaos, kelebek etkisi, garip çekiciler</i>	<i>Kaos, öz-örgütlenme, fraktal yapılar, kelebek etkisi, bifurkasyon, garip çekiciler</i>
Açıklamalar		Kategoriler
Fay dinamizmi kaotik özelliktedir.		Fay hareketlerini mutlak öngörü imkansızdır.
Fay hatları fraktal özellik göstermektedir.		Fay hatları öz-benzerlik örüntüsü sergiliyor.
Her yeni fay kırığı bifurkasyon noktasıdır.		Ana faylar yan faylara bifurkasyon yapmaktadır.
Faylar kendi iç enerjisi ile öz-örgütlenmektedir.		Fay hatlarının doğal var oluşu öz-örgütlenme ile meydana gelir.
Garip çekiciler sismik kırılmalarda rol oynamaktadır.		Fay kırıkları belli bir merkezde toplanmaktadır.
Fay hareketlerinde bir kelebek etkisi bulunmaktadır		Küçük fay hareketleri kelebek etkisi yapabilir.

Kaynak: Bu çalışma kapsamında geliştirilmiştir.

Fayların “kaotik” özellikte olması onun hareketlerinin “mutlak” manada öngörülemezliğinin sebebidir (Tablo 10). Sonuç olarak fay hareketlerini açıklayan kaos kavramlarından biri; düzen-düzensizlik döngüsü ve mutlak öngörünün olanaksızlığını niteleyen “kaos” kavramıdır.

Fraktal yapılar kaosu doğadaki resmidir ve çeşitli ölçeklerde öz-benzerlik özelliği gösterirler. Dolayısıyla fay hatlarındaki kaotik oluşumu açıklayan bir diğer kavram fraktal yapılarıdır.

Bifurkasyonlar dinamik sistemlerin ayrışma noktalarıdır. Her yeni fay kırığı, ana fay- yan fay olarak ayrılır.

Öz-örgütlenme dışardan bir etkiye gerek kalmaksızın bir sistemin kendi devamlılığını sağlamasını açıklar. Fay hatları, kendi iç enerjisi ile öz-örgütlenerek doğal varoluşunu sürdürür.

Mülakat verilerinden fay hatlarında garip çekicilerin rolü tespit edilmiştir. Buna göre küçük kırılmalar belli merkezlerde toplanmakta ve büyük kırılmayı tetiklemektedir.

Son olarak fay hareketlerinin kelebek etkisi ile de açıklanabileceği, katılımcıların ifadelerinden tespit edilmiştir.

Bu sonuçla faylardaki dinamizm; yeni oluşumların eski oluşumlara benzediği bir fraktal oluşum, bu oluşumda her ana fayın yeni fay dallarına ayrılmasının bifurkasyon, düzen-düzensizlik döngüsü ile kaotik bir davranış, küçük fay hareketlerinin büyük kırılmaları hassas bir şekilde belirlediği kelebek etkisi, çeşitli fay kırıklarının bilinmeyen merkezlerde toplanarak büyük kırılmalara yol açtığı garip çekiciler ve tüm bu sürecin kendiliğinden örgütlendiği bir öz-örgütlenme ile açıklanabilir.

Tablo 11. Afete Dönüşen Doğal Bir Olay Temasının Karşılaştırılması

Analiz türü	Doküman ve literatür incelemesi	İçerik analizi
Açıklayan kaos kavramları	<i>Kaos ve bifurkasyon</i>	<i>Kelebek etkisi, Bifurkasyon, kaos</i>
Açıklamalar		Kategoriler
<ul style="list-style-type: none"> • 17 Ağustos depremi toplumsal sistemi kaosa götürmüştür. • Savunmasızlık ve diğer sebepler düzensizliği hazırlamıştır. • Her afetten sonra kaos olmamaktadır; Hokkaido depremi buna örnektir. 		Toplumsal sistemin düzensizlik aşaması
<ul style="list-style-type: none"> • Afete yönelik bir bifurkasyondur. 		Toplumsal sistemin düzen veya düzensizliğe geçiş noktası
		Başlangıç koşulları olarak zarar azaltma ve hazırlık

Kaynak: Bu çalışma kapsamında geliştirilmiştir.

17 Ağustos depremi, Marmara toplumunun normal yaşamını tamamen durdurarak onu kaotik döngünün (düzen-düzensizlik) düzensizlik aşamasına götürmüştür. Afet ortamının bir kaos ortamı olduğu mülakat katılımcıları tarafından da ifade edilmiştir (Tablo 11).

Düzenin içinde bir düzensizlik vardır. Toplumsal sistemlerin içinde de savunmasızlık gibi düzensizlik potansiyeli vardır ve tehlike ile karşılaştığında durum

kaosa dönüşür. Savunmasızlık düzeyi düşük toplumlarda kaos kısa süreli olur veya hiç olmadan yeni bir düzen yakalanabilir.

Bifurkasyonlar düzenden düzensizliğe ani bir dinamik ayrışmayı temsil eder. Her afet toplumsal sistemin kaosa yöneldiği bir bifurkasyondur.

Mülakat katılımcıları depremin afete dönüştüğü süreçte zarar azaltma ve hazırlık faaliyetlerinin başlangıç koşullarını oluşturduğunu ifade etmişlerdir. Dolayısıyla bu faaliyetlerin niteliği depremin afete dönüşüm sürecinin hassas belirleyicisidir.

Bir deprem (afet olarak) kaos teorisi ile açıklanırken; toplumsal sistemin düzen yönünün dramatik bir şekilde kaosa yöneldiği bir bifurkasyon, bu yönelişin, başlangıç koşullarına hassas bağlılık (kelebek etkisi) gereği zarar azaltma ve hazırlık faaliyetleri ile belirlendiği bir süreçle açıklanabilir.

Tablo 12. Afete Müdahale ve Yönetim Temasının Karşılaştırılması

Analiz türü	Doküman ve literatür incelemesi	İçerik analizi
Açıklayan kaos kavramları	Öz-örgütlenme, garip çekiciler, kozmoloji epizodu	Öz-örgütlenme, Garip Çekiciler
Doküman incelemesi ve içerik analizi bulgularının karşılaştırılması		
<u>Açıklamalar</u> <ul style="list-style-type: none">Afet sonrası topyekûn bir öz-örgütlenme davranışı gözlenmiştir.Öz-örgütlenmede gönüllülük, inisiyatif alma, iş birliği ön plana çıkmıştır.Afetten hemen sonra toplum adına kozmoloji epizodu denilen bir dönem yaşamıştır.Öz-örgütlenmede ön plana çıkan bir diğer kavram “toplumsal öğrenme” durumudur.Öz-örgütlenme ülke sınırlarını aşmıştır.		<u>Kategoriler</u> Kendiliğinden organize olma ve yeni bir düzen
<ul style="list-style-type: none">Yeni düzene götüren garip çekici “afetzedelere acil yardım” isteğidir.Birtakım yapılar garip çekiciye hizmet etmiştir.		Yeni düzene öncülük eden yapılar

Kaynak: Bu çalışma kapsamında geliştirilmiştir.

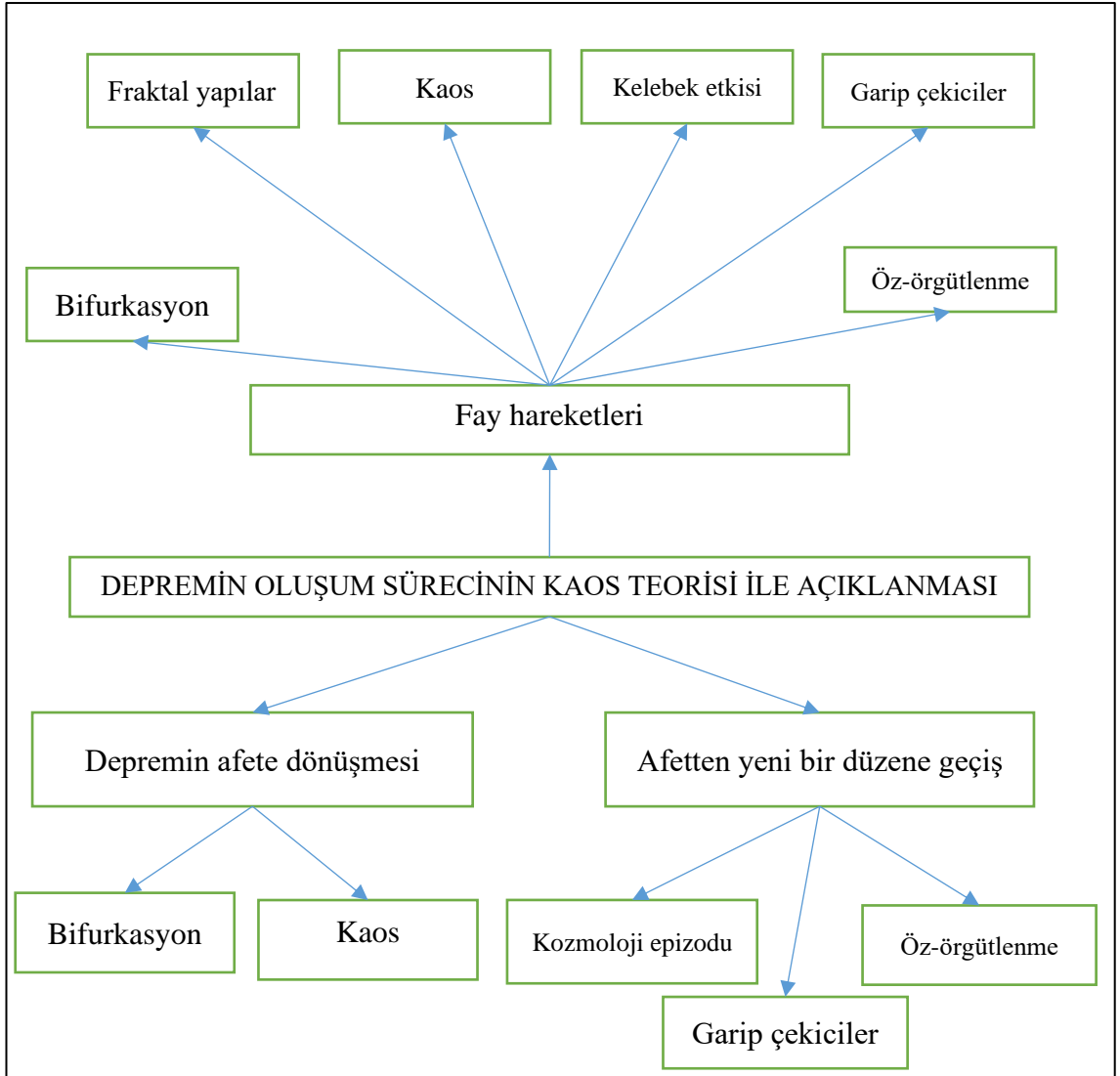
Afet ortamı yeni bir düzenin arandığı ortamdır ve bu süreçte toplumsal bir öz-örgütlenme gözlenir (Tablo 12).

Doküman incelemesinde garip çekicinin toplumsal bir değer (afetzedelere yardım) olduğu tespit edilmiştir. Ancak mülakat katılımcıları düzene öncülük eden yapıların birer garip çekici olduğunu belirtmiştir. Afet durumunda hem ortak değerlerin hem de düzene öncülük eden yapıların garip çekicilerle açıklanabilmesi makuldür.

Afete müdahale ve yönetim aşamasında toplumların kozmoloji epizodu yaşaması doküman incelemesi ile tespit edilmiştir.

Afete müdahale ve yönetim döneminde ilk olarak, toplumsal bir şok (kozmojik epizot) dönemi yaşanmaktadır. Ardından yeni düzeni sağlayacak garip çekiciler devreye girerek toplumsal bir öz-örgütlenmeye öncülük etmektedir. Yeni bir düzenin sağlandığı toplumda kaotik süreklilik devam etmektedir.

Şekil 24. Deprem Oluşum Sürecini Açıklayan Kaos Kavramları



Kaynak: Bu çalışma kapsamında geliştirilmiştir.

Bu çalışmada deprem oluşumunu açıkladığı tespit edilen kavramlar şekil 24’de görselleştirilmiştir. Buna göre fay hareketleri kaos, bifurkasyon, fraktal yapılar, kelebek etkisi, garip çekiciler ve öz-örgütlenme ile açıklanabilmektedir. Depremi afete dönüşümü bifurkasyon ve kaos ile, afetten yeni bir düzene geçiş kozmoloji epizodu, garip çekerler ve öz-örgütlenme kavramlarıyla açıklanabilmektedir.

3.5. Tartışma

Kaos teorisi önce matematik ve fen bilimlerinde bir araştırma konusu iken son zamanlarda sosyal bilimlerde de yaygınlık kazanmıştır (Kiel, 1995: 1). Multidisipliner bir çalışma alanı olan afet yönetiminde de kaos teorisi çalışmalarına rastlansa da henüz

olması gereken düzeyde değildir. Bu çalışma kaos teorisi-afet ve afet yönetimi üzerine yapılan bilimsel araştırmalara küçük bir katkı niteliğindedir.

Bu çalışmada, deprem örneği ile afetler ve afet yönetiminde kaos teorisi yaklaşımının nasıl kullanılabileceği araştırılmıştır. Araştırmanın temel varsayımı insanlar ve onların oluşturduğu toplumsal sistemlerin birer “kaotik-dinamik sistem” özelliği taşıdığıdır. Bu açıdan bakıldığında, tıpkı dinamik sistemler gibi, toplumsal sistemler de kaotik bir düzen-düzensizlik döngüsü yasasına (Greybe, 2004: 77) tabidirler. Düzenle başlayan toplumsal sistem altta yatan düzensizlik potansiyeli (bir deprem mesela) ile varlığını sürdürür. Krizle karşılaştığında düzensizliğe götüren bir bifurkasyon ardından altta yatan düzen yapıları olan garip çekiciler ve öz-örgütlenme ile yeni bir düzen arayışına geçer. Normal hayatın akışını bozan, toplumu dışarıdan yardım almaya muhtaç hale getiren afetler, aslında toplumsal sistem dinamiğinin “düzensizlik” aşamasına girmesine yol açan etkenlerden biridir. Dolayısıyla düzensizlik ve afet, toplumsal sistemlerin normal yaşam döngüsünü bozması noktasında birbirileri ile örtüşmektedir.

Hem doküman hem de mülakat verileri analizi sonucunda depremler “bir doğa olayı”, “afete dönüşen bir doğa olayı” ve “afete müdahale ve yönetim” temalarına ayrılmıştır. Bu ayrım “doğal afet” söyleminin tartışmalı olması (Neil, 2006) onun yerine doğal tehlike kavramının (Nelson, 2018; The Secretary, Central Board of Secondary Education, 2006) yaygınlık kazanmış olması etkili olmuştur.

Doğal bir olay olarak deprem temasında tespit edilen bulgular kavramsal anlamda birbirileri ile örtüşmektedir (Tablo 10). Bu tema altında; fraktal yapılar, kaos, öz-örgütlenme, bifurkasyon, garip çekiciler ve kelebek etkisi kavramlarının depremin doğal oluşumunu açıkladığı tespit edilmiştir.

İkinci tema depremin afete dönüşümünü konu etmiştir. Burada her iki yöntemin de açıklayıcı kavramı kaos ve bifurkasyondur (Tablo 11). Afet ortamı bir kaos ortamıdır. Çünkü toplumsal sistem tamamen yok olmamıştır. Ancak normal yaşam düzeninde de değildir. Bu ikisi arasında yeni bir düzen arayışındadır. Bu açıdan afet ortamı kaos kavramı ile uyumludur.

Toplumsal sistem kaotik bir duruma düzen halinden geçmiştir. Dolayısıyla düzenden düzensizliğe dramatik bir geçiş yaşamıştır ve bu anlamda bifurkasyon

açıklayıcıdır ve her iki yöntemle ulaşılan sonuçlar örtüşmektedir. Ancak, doküman incelemesi bulgularından farklı olarak, bifurkasyonu hassas bir şekilde belirleyen şeyin başlangıç koşulları olduğu katılımcı ifadelerinden elde dılmıştır. Hokkaido depreminde gözlemlendiği üzere, zarar azaltma ve hazırlık faaliyetlerinin doğru yapıldığı toplumlarda, bifurkasyonun yönü kaosa olmayacaktır.

Kaos durumundaki toplumsal sistemin yeni bir düzene geçişini açıklayan üçüncü temada, garip çekiciler ve öz-örgütlenme ortak olarak tespit edilmiştir (Tablo 12). Garip çekiciler düzensizlik içindeki düzenin habercisidirler. Kaostan yeni bir düzene geçişi açıklarlar. Bu aşamada katılımcıların ifadelerinin haricinde kozmoloji döneminin yaşandığı tespit edilmiştir. Dolayısıyla, toplumsal sistemler dinamik sistemler gibi araştırıldığında onun duygusal yönlerinin göz ardı edilmemesi gereklidir.

Kaos teorisi her ne kadar yeni bir bilim (Gleick, 1987: 293) olsada kavramlarının anlaşılabilirliği ile ilgili bir sorun yaşanmadı. Benzer bir araştırma yürüten Blair (1993) de mülakat yaptığı kişilerle sorun yaşamadığını not etmiştir. Bu sonuçla kaos teorisi kavramlarının insan sezgilerine aykırı olmadığı yorumu yapılabilir.

Bu çalışmanın bulgularından biri fay hareketlerindeki dinamik hareketlerin kaotik davranması; deterministik yöntemlerle depremlerin yer ve zamanının tam olarak tespit edilememesidir. Crampin ve Gao (2013) depremlerin mutlak tahmini için yer altındaki en küçük değişimlerin bile hesaplanması gerektiğini düşünmektedir. Qin ve arkadaşları (2010) da bu görüştedir. Kendi düzenini kaotik bir şekilde sürdüren litosfer (Bornyakov, Truskov ve Cheremnykh, 2008; Broad, 2005) tabakasındaki, özellikle büyük depremlerin tam veya yaklaşık tahminlerinin bilinmesi için deterministik yöntemlerin dışında farklı yöntemlere ihtiyaç olduğu söylenebilir. Bunu için uzun dönemli deprem kayıtlarının incelenmesi, depremlerin kaotik döngüsünün zaman aralıklarının tespiti gibi yöntemler faydalı olabilir.

Dinamik sistemler, başlangıçlarında sahip oldukları değerlere aşırı bağlıdır. Bundan dolayı büyük depremleri yaratan öncü depremler ve onları yaratan daha küçük öncüller gibi küçük hareketler büyük bir depremin meydana gelmesini başlatan koşulları meydana getirebilirler.

De Pater ve Baisch (2011: 49) fay hatlarındaki en küçük bir stres dalgalanmasının çok büyük ölçekli bir depreme yol açabileceğini belirtmiştir. Koukouvelas ve diğerleri (1999) kısa boylu fayların güçlü bir deprem üretecek şekilde organize olabileceğini, Walter (2007) ise depremlerin volkan patlamalarını bile tetikleyebileceği tespitinde bulunmuştur ve bu çalışma bulguları da fay dinamizminde bir kelebek etkisinin düşünülebileceğini desteklemektedir.

Kaotik-dinamik bir yapı olarak fay-fraktal yapı ilişkisi, fraktal yapılar başlığı altında incelenmiştir (Käbner, 2019; Öztürk, 2014; Uyar ve Öztürk, 2017). Ayrıca fay hatlarının fraktal özellik sergilediği tespit edilmiştir (Aviles, Scholz ve Boatwright, 1987; Hirata, 1989; Koukouvelas, Asimakopoulou, & Doutsos, 1999). Lei ve Kusunose (1999) belli sayısal aralıklarda tüm jeolojik yapıların fraktal özelliği gösterdiğini belirtmiştir. Öz benzerlik gösteren fraktallar kaostan bir resmdir (Fractal Foundation, 2020). Dolayısıyla doğamızın bir parçası olan fay hatları da sürekli olarak kendini yineleyen küresel fay oluşumunun fraktal bir görüntüsüdür. Bunun bir sonucu olarak fay hatları, diğer fraktal yapılar gibi, öz-benzerlik örüntüsü sergilemektedir (Ito ve Matsuzaki, 1990). Dolayısıyla küresel fay oluşumu açısından çok aktif olan Marmara bölgesindeki (Ambraseys ve Jackson, 2000) kırılmaların fraktal bir oluşumun devamlılığı olduğu düşünülebilir.

Fay hatlarının kırılarak ana fay-yan faylara ayrılması bifurkasyon kavramı ile tabir edilmektedir (Sahara, Widiyantoro, ve Irsyam, 2018; Childs ve Walsh, 1996; Jackson, 1987). Ancak kaos teorisi kavramlarının sadece tekil bir olayı değil birçok olayı açıklamada kullanılabildiğini belirtmek gerekir. Bifurkasyon, ana fay-yan fay ayrılma noktasını belirttiği gibi, toplumsal sistem dinamiğinin kaosa veya tam tersini ifade etmek için de kullanılabilir.

Beltrami ve Mareschal (1993: 71) fay hatlarında bir garip çekicinin var olup olmadığı konusunun şüpheli olduğunu belirtmiştir. Ancak, Iliopoulos ve diğerleri (2008) global sismik bir garip çekicinin var olduğunu düşünmektedirler. Ayrıca, çeşitli yerel fay hatlarının oluşumunda da garip çekici varlığı tespit edilmiştir (Moller, Bajkowski ve Soffker, 1994; Soleimani ve Khadem, 2015; Srivastava, Bhattacharya ve Ray, 1996). Bu çalışma bulguları da sismik garip çekici varlığını desteklemektedir.

Bornyakov ve arkadaşları (2008: 138) fay hatlarını kendi kendini düzenleyen bir yapı olarak tanımlamıştır. Kaotik-dinamik perspektiften bakıldığında, kendi kendini

örgütleyen bir sürecin fay oluşumunu sağlaması (Ito ve Matsuzaki, 1990; Knopoff, 1996; Marrett, Gale, Gómez ve Laubach, 1993; Riley, Murray ve Basil Tikof, 2012; Sleep, 2002); sismik-dinamik varoluşun nasıl sağlandığı konusunda açıklayıcıdır ve bu çalışma bulguları da bunu desteklemektedir. Bu varoluş bir bütün olarak kaotik-dinamik fay oluşumunun doğal varoluşu olan öz-örgütlenmedir.

McIntyre (2007: 249) bir tren kazasının toplumsal sistemi kaosa sürüklemesinde, demiryolu şirketinin prosedürleri ve hava koşullarını “başlangıç koşulları” olarak değerlendirmiştir. Ancak, bu çalışmada toplumların kaosa sürüklenmesinde rol oynayan bir doğal tehlikenin (deprem) başlangıç koşulları “zarar azaltma ve hazırlık” çalışmaları olarak tespit edilmiştir. Yani bir kelebek etkisi gibi afetlerde büyüyen, öngörülemeyen etkilerin başlangıcına gidildiğinde bahsedilen bu sebeplerin başat rol oynadığı düşünülmektedir. Dolayısıyla afet yöneticilerinin ve çalışanlarının her farklı afetin sonrasını belirleyen başlangıç koşullarının, her duruma ve koşula göre değişebildiğini bilmeleri önemlidir. Depremlerde hazırlık ve zarar azaltma başlangıç koşullarını oluştururken, bir tren kazasında başka etkenler başlangıç koşullarını oluşturmaktadır.

Bir dinamik sistemin seyrinde dramatik değişimlerin meydana geldiği nokta bifurkasyon ile tabir edilir. Toplumsal sistem dinamiğinin afet yönetimi açısından düzen normu “normal hayat” akışıdır. Bu akıştaki bozulma acil durum veya afet halini alır.

Murphy (1996)’ye göre herhangi bir olay sosyal varsayımlarda bifurkasyon meydana getirirse kriz halini alır. Bir afet veya kriz durumunda toplumsal sistemde dramatik değişimler meydana geldiğini ve bunun bifurkasyonla açıklanabileceğini McIntyre (2007), Liska ve arkadaşları (2012) ve Speakman (2011) da belirtmiştir. Tehlikeli madde taşıyan bir trenin devrilmesi ile toplumda bir iletişim krizinin yaşanması (McIntyre, 2007), bir endüstriyel kazanın toplumda yarattığı şok (Liska, Petrun, Sellnow ve Seeger, 2012), bir salgın sebebiyle turizm sektöründe meydana gelen bozulma (Speakman, 2011) ve sistematik dağılmalar (Purworini, Purnamasari ve Puji Hartuti, 2019), deprem sonrası kaosa yönelmenin bu çalışmada bifurkasyonla ifade edilmesi ile uyumludur.

Cappola (2007: 337) toplumların en küçük birimlerinde bile insanların hayatta kalma içgüdüğü ve kolektif toplum davranışı nedeniyle kendiliğinden bir müdahale mekanizması geliştireceğini belirtmiştir. Bu davranış afetler karşısında devreye giren öz-

örgütlenme davranışıdır. Seeger (2002) dinamik sistemlerin bozulmaya, dağılmaya veya kaosa yöneldiği noktadan, yani bifurkasyon noktasından, yeni bir düzene yönelmesini öz-örgütlenme ile açıklamıştır. Ancak bu süreçte öz-örgütlenmeye garip çekiciler öncülük etmelidir. Garip çekerler bazen bir kişi, grup, organizasyon, kurum veya kuruluş iken (Zahra ve Ryan, 2007; Speakman, 2011; McIntyre, 2007: 297) bazen de toplumsal değerler, prensipler veya toplumun yardım isteği olabilmektedir (Liska, Petrun, Sellnow, ve Seeger, 2012: 183). Dolayısıyla bifurkasyonla dağılmaya uğrayan toplumsal sistem dinamiği, garip çekiciler ve öz-örgütlenme ile yeni bir düzene yönelir. Eğer bunların hiç birisi gerçekleşmezse toplum büyük bir yıkıma uğrar (Comfort, 1994). 17 Ağustos depremi ile toplum kaosa yönelmiş (bifurkasyon) daha sonra garip çekicilerin devreye girmesi ve öz-örgütlenme ile yeni bir düzen sağlanmıştır.

Çamlıbel (2003: 102) Marmara depremlerinin toplumda yarattığı etkiyi 3 farklı dönem ile açıklamıştır. İlk depremin yarattığı kaos ortamı, ikincisi öz-örgütlenme, sonuncusu ise yeni bir düzendir. Ancak bu ayrıma kaotik-dinamik perspektiften bakıldığında birtakım kavramların eksik kaldığı tespit edilmiştir. Toplumun kaosa yönelmesinin bir bifurkasyon olduğu, toplumun bir kozmoloji dönemi yaşadığı, yeni düzene geçişte garip çekicilerin rolü olduğu da dikkate alınmalıdır.

Zahra ve Ryan (2007) sistemdeki düzenin devamlılığını garip çekicilere bağlayarak kriz sonrası kamu, özel birçok kurumsal yapının garip çekici olduğunu ifade etmişlerdir. Speakman (2011) da özel bir kurumun öz-örgütlenmeye öncülük ettiğini belirtmiştir. Buna rağmen literatürde inisiyatifler, sivil toplum kuruluşları, topluma önderlik eden kişiler hatta formel kurumlar (McIntyre 2007: 249) ayrıca STK'lar, politikacılar, gönüllü kişiler (Purworini, Purnamasri ve Hartuti, 2019) birer garip çekici olarak sayılmıştır. Buna ek olarak Speakman ve arkadaşları (2012: 71) kaostan düzene geçişi sağlayan teknikleri de garip çekici olarak işaret etmiştir. 17 Ağustos depreminde “afetzedelere yardım” bir garip çekicidir ve garip çekiciler toplumu bir araya getiren ortak hedeflerdir (Liska, Petrun, Sellnow ve Seeger, 2012: 183). Dolayısıyla afetlerden sonra garip çekiciler ortak değerler olabileceği gibi bir grup, kurum, kuruluş, gönüllüler veya inisiyatifler de olabilmektedir.

Çorbacıoğlu (2005) afet yönetim sistemlerini doğrusal, bürokratik bir sistem olarak eleştirmiştir. Kirschenbaum (2013)'un da belirttiği üzere doğrusal, bürokratik afet

yönetimi anlayışı afetler gibi karmaşık bir ortamı yönetememektedir. Dolayısıyla öz-örgütlenmeyi destekleyen toplum temelli bir anlayış afet yönetimi için daha uygundur.

Kozmoloji epizodu yaşayan kişiler rasyonel ve uyumlu düşünme yeteneklerini kaybetmektedirler (Weick, 1993: 634; McIntyre, 2007: 22). 17 Ağustos depreminin ilk dakikaları insanlar benzer bir durum yaşamış, karayollarına toplanmak gibi, birçok yanlış kararlar almıştır. Toplumsal sistemler her ne kadar dinamik yapılar olsa da toplumsal bir psikolojiye de sahiptir.

Kaos bir yok oluş değil yeni ve daha sağlam bir varoluş imkanıdır (McIntyre, 2007: 248; Coetzee ve Niekerk, 2018: 9; Carr-Chellman ve arkadaşları, 2008: 27; Liska, Petrun, Sellnow ve Seeger, 2012: 193; Çorbacıoğlu ve Kapucu, 2006: 230). Marmara depremleri de Türkiye için yeni bir afet yönetim sistemini getirmiştir (Çorbacıoğlu ve Kapucu, 2006: 230). Kaosun bir yok oluş değil, doğru yönetildiğinde, yeni bir var oluş imkanı sunduğu açıktır ve afet yönetiminde bu potansiyel doğru kullanılmalıdır.

Kaos yaratıcı bir süreçtir (Attan, 2013) ve tüm evren kaotik bir sistem gibi davranmaktadır (Aydiner, 2018:). Bundan dolayı toplumlar kaosla yaşamayı bilmelidirler. Bu durum sürekli olarak “kaosun eşiğinde” bulunma kavramı ile de dile getirilmiştir (Speakman 2011: 130; Henry, 2006: 237; Speakman ve Sharpley, 2012: 70). Toplumsal sistemler her zaman kaosun kıyısında bulunduklarını bilmelidirler. Tıpkı bir grip salgınının tüm turizm sektörünü çökertmesi (Speakman, 2011: 91), bir yanardağ patlamasının hava taşımacılığını durma noktasına getirmesi (Speakman ve Sharpley, 2012: 70) gibi, küçük bir virüs mutasyonu tıpkı bir kelebek etkisi gibi tüm dünyada fırtınalar koparabilir.

Afetlerde kaos yaklaşımına küçük bir katkı olan bu çalışmada eksik ve ileriki araştırmalara ilham olabilecek yönler de vardır. Öncelikle çalışmanın kaos teorisinin temel kavramları üzerine çalıştığı; bu teorinin sosyal bilimler alanında çok daha fazla kavramlar barındırdığı bilinmelidir. Bu araştırmanın mülakat kısmı, her ne kadar afet yönetimi ve/veya kaos teorisi üzerine yetkin kişilerle yürütülmüş olsa da, daha farklı kişilerle; örneğin AFAD stratejik düzey yöneticileri, yerel teşkilat müdürleri gibi afet yönetiminden ilk elden sorumlu kişilerle, ayrıca kaos teorisi üzerine multidisipliner araştırmalar yapan diğer uzman kişilerle yapılarak onların görüşlerinden de faydalanılabilir.

SONUÇ VE ÖNERİLER

Kaos teorisi konsepti fen bilimlerinden sosyal bilimlere geçmiş ve bu alanda çok ciddi katkılar sağlama potansiyelindedir. Afet yönetimi her ne kadar multidisipliner bir alan olsa da en çok insanı ve onun eylemlerini ilgilendirdiği için sosyal bilimlere daha yakındır. Bu açıdan kaos teorisinin sağlayacağı açılımların belki de en çok uygulama alanı bulacağı yer afet yönetimidir.

Bu araştırmaya göre, bir depremin afet sonucu doğurmasına kaotik-dinamik sistemler perspektifinden bakıldığında, sismik aktivitenin aslında küresel bir fay-fraktal formasyonu olduğu anlaşılır. Bu formasyonun altında, dinamik hareketin belli alanlara çekildiği garip çekiciler bulunur. Bazen çok küçük fay kırılmaları büyük olanları tetikler ve kelebek etkisi ortaya çıkarır. Her ana fayın yan faylara ayrıldığı noktalar bifurkasyon kavramı ile tabir edilir. Tüm bu süreç dışardan bir etkiye gerek kalmaksızın kendi kendini örgütleyen bir öz-örgütlenme ile doğal olarak var olur ve fay dinamiği kaotiktir.

İkinci aşamada, yani deprem doğal bir fenomen olmanın ötesine geçip toplumsal sistemlerle etkileşime geçtiğinde her toplumsal sistemde aynı sonuçları doğurmaz. Bir toplumda kısa süreli bir acil durum ortaya çıkarırken diğerlerinde kaosa yönlendirir. Bu yönelişin başladığı nokta bifurkasyon ile tabir edilir. Ancak bifurkasyonun yönünü belirleyen toplumsal sistemin sahip olduğu başlangıç koşullarıdır. Bu başlangıç koşulları ise toplumların savunmasızlık düzeyleridir. Savunmasız toplumlarda deprem kaosa götüren bir bifurkasyon yaparken dirençli toplumlarda düzenlilik devam eder. Sonuç olarak savunmasız toplumlarda çok küçük etkenler çok büyük felaketlere yol açan bir kelebek etkisi yapabilir.

Afet durumundaki veya kaotik haldeki toplumsal sistem bir kozmoloji dönemi yaşar. Bu toplumun doğru bir mantık yürütemediği bir nevi şok dönemdir. Bu aşamada altta yatan düzen potansiyeli olan garip çekiciler harekete geçer. Sistem yeni bir düzen arayışına, her unsurun kendi kendine örgütlendiği bir süreçle, topyekûn girer. Garip çekicilerin ve öz-örgütlenmenin rol aldığı afet ortamı yeni bir düzene geçtiğinde değişmiş bir toplumsal sistem dinamiği kaotik-dinamik devamlılığını devam ettirir.

Araştırmanın ulaştığı diğer sonuçlara aşağıda maddeler halinde yer verilmiştir.

- Fayların kaotik doğasından dolayı, büyük veya küçük depremlerin yer ve zamanı tam olarak bilinemez sadece belli aralıklarda tahmin edilebilir.
- Kaos veya kaotik döngü bir yok oluş değil, doğru kullanıldığında, daha iyi ve sağlam bir düzen aracıdır.
- Toplumsal sistem dinamiği afet halinde iken katı, bürokratik yönetimin yerini esnek ve adapte olabilen, öz-örgütlenmeye dayalı kaotik yönetim almaktadır.
- Bifurkasyonlar dinamik sistemlerin ayrışma noktalarıdır. Sistemin kaosa mı düzene mi geçeceği bifurkasyonla ortaya çıkar.
- Garip çekiciler öz-örgütlenmeye öncülük eder.
- Garip çekiciler bazen bir kişi, grup veya sivil toplum örgütü, bazen devlet kurumu veya bu kurumlarda inisiyatif dışında hareket eden kişilerden oluşur.
- Bazen toplumların ortak değerleri de birer garip çekicidir. 17 Ağustos depreminde bu “afetzedelere acil yardım” ortak değeridir.
- Kelebek etkisi fay sistemlerinde küçük kırılmaların büyük kırılmaları, onların da büyük felaketlere yol açmasını açıkladığı gibi, Çin’de başlayıp tüm dünyaya yayılan bir salgını da açıklayabilir.
- Kaos aşamasında toplumsal sistem dinamiği kendi öğrenmesini sağlar.

Bu çalışma nitel yöntemlerle yapılmıştır. Benzer bir konunun nicel bir yöntemle çalışılması önerilir. Ayrıca bu çalışmada ele alınan kaos teorisi kavramlarından biri (örneğin kelebek etkisi) sistematik bir doküman incelemesi ile çalışılabilir veya çok daha fazla kavram üzerinden, daha fazla doğal tehlike ve afet örnekleri ile ve daha farklı bilimsel yöntemlerle araştırmalar yürütülebilir.

Afet planlamasının hazırlık ve zarar azaltma kısmındaki bir hatanın kelebek etkisini başlatacağı düşünüldüğünde afet planlamasında bu aşamasının çok dikkatle yapılması ve her küçük etkene dikkat edilmesi gerekmektedir.

Bu araştırma sonuçları, kaotik-dinamik bir sistem olan afetlerin yönetiminde, her şeyin tam olarak planlanamayacağını göstermektedir. Çünkü gelecek kaotiktir. Ayrıca hiç beklenmeyecek boyutta bir felaket her ülke de meydana gelebilir. Bu gerçekten hareketle ortaya çıkan her koşula ve değişkene göre afet müdahalesi yeniden ve yeniden planlanmalıdır.

Afet yönetimi planlayıcıları toplumun öz-örgütlenme gücünü göz ardı etmemelidir. Çünkü planlanan hiçbir kaynak yeterli olmayabilir. Bu durumda toplumun kendi kendine örgütlenmesi ön plana çıkar ve afet ortamı ancak bu şekilde yeni bir düzene götürülebilir.

KAYNAKÇA

- A. Cavallo , E., Powell , A., & Becerra, O. (2010). Estimating the Direct Economic Damage of the Earthquake in Haiti. Washington, D.C.: Inter-American Development Bank. Şubat 16, 2019 tarihinde <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.623.1780&rep=rep1&type=pdf> adresinden alındı.
- Ademola, A., Adebukola, D., Adeola, C.-S., Cajetan, A., & Christiana, U. (2016). Effects of Natural Disasters on Social and Economic Well Being: A Study in Nigeria. *International Journal of Disaster Risk Reduction*, 17, 1-12, <http://dx.doi.org/10.1016/j.ijdr.2016.03.006>.
- Aksu, R., & Özalp, G. (1999, Ağustos 27). İki Saatte 20 Milyon \$. *Milliyet Gazetesi Web Sayfası*, s. 18.
- Alpman, N. (1999, Ağustos 22). Kazma Kürekli Gönüllü Ordusu. *Milliyet Gazetesi Web Sayfası*, s. 6.
- Altun, S. A. (2001). Kaos ve Yönetim. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Yönetimi*, 451-469. Eylül 14, 2018 tarihinde <https://www.pegem.net/dosyalar/dokuman/1296-201107131437-altun.pdf> adresinden alındı.
- Ambraseys, N. N., & Jackson, J. A. (2000). Seismicity of the Sea of Marmara (Turkey) since 1500. *Geophysical Journal International*, f1-f6. doi:<https://doi.org/10.1046/j.1365-246x.2000.00137.x>
- Ara, S. (2013). Analyzing Population Distribution and It's Effect on Earthquake Loss Estimation in Sylhet, Bangladesh. Enschede, The Neterlands. https://webapps.itc.utwente.nl/librarywww/papers_2013/msc/aes/ara.pdf adresinden alındı. Erişim Tarihi: 02. 22. 2019
- Ardalan, A., Monir, M., Vanrooyen, M., & Mowafi, H. (2011). Post-disaster Quality of Life among Older Survivors Five Years after the Bam Earthquake: Implications for Recovery Policy. *Ageing and Society*, 31(2), 179 - 196. doi:10.1017/S0144686X10000772

- Asena, D. (1999, Ağustos 21). Evet Uyum Var! Ama Devlet Yok. Milliyet Gazetesi Web Sayfası , s. 6.
- Attan, A. (2013, Nisan 22). Embracing the Chaos of Possibility. Association for Talent Development: <https://www.td.org/insights/embracing-the-chaos-of-possibility>, Erişim Tarihi: 14.03.2019
- Aviles, C. A., Scholz, C. H., & Boatwright, J. (1987). Fractal analysis applied to characteristic segments of the San Andreas Fault. Journal of Geophysical Research, 331-344. doi:10.1029/JB092iB01p00331
- Aydiner, E. (2018). Chaotic Universe Model. Scientific Reports (8), 721 (2018), 1-12.
- BBC. (1999, Ağustos 17). 1999: Turkey Hit by A Huge Earthquake. BBC Web Sayfası: http://news.bbc.co.uk/onthisday/hi/dates/stories/august/17/newsid_2534000/2534245.stm adresinden alındı. Erişim Tarihi: 24.03.2019
- BBC News. (2003, Eylül 26). Strong quake hits north Japan. Şubat 14, 2019 tarihinde <https://www.bbc.com/:http://news.bbc.co.uk/2/hi/asia-pacific/3141074.stm> adresinden alındı.
- BBC News. (2015, Mayıs 13). Türkiye, OECD'nin Eğitim Raporunda 41. Sırada. BBC News.https://www.bbc.com/turkce/haberler/2015/05/150513_oecd_egitim_rapor, Erişim Tarihi: 10.12.2019
- Bechtold, B. L. (1997). Chaos theory as a model for strategy development. Empowerment in Organizations, MBC Üniversitesi Yayınları, 193-201. Ekim 28, 2018 tarihinde <https://www.emeraldinsight.com/doi/abs/10.1108/14634449710195462> adresinden alındı
- Beltrami, H., & Mareschal, J.-C. (1993). Strange Seismic Attractor? Pure and Applied Geophysics, 71-81. doi:<https://doi.org/10.1007/BF00876235>
- Berkmen, H. (2019, Mart 17). Kaotik ve Fraktal Evren, Konu: Bilim, Yazı:46. <http://www.halukberkmen.net>: <http://www.halukberkmen.net/pdf/231.pdf> adresinden alındı

- Biçici, F. (2016). Kaos Teorisi, Determinizm ve Yeni Bilim Paradigması Sürecinde Sosyal Bilimler ve Turizm Araştırmaları Açısından Önemi. *Turizm Akademik Dergisi* 3 (1), 29-38.
- Bila, F. (1999, Ağustos 22). Bir Uyarı Bir Öneri. *Milliyet Gazetesi*, Köşe Yazısı, s. 12.
- Bila, F. (1999, Ağustos 20). Yetkililere Çağrı. *Milliyet Gazetesi* Köşe Yazısı, s. 12.
- Bilge, Nihat; onedio.com. (2015, Ağustos 17). Binlerce can yitirdiğimiz 17 Ağustos Büyük Marmara Depremi ardından, 18 Ağustos günü çıkan gazetelerin manşetleri... [https://onedio.com: https://onedio.com/haber/gazete-mansetleri-ile-17-agustos-1999-depremi-566413](https://onedio.com:https://onedio.com/haber/gazete-mansetleri-ile-17-agustos-1999-depremi-566413) adresinden alındı. Erişim Tarihi: 13.03.2019
- Blair, B. G. (1993). What Does Chaos Theory Have to Offer Educational Administration? *Journal of School Leadership*, 579-596.
- Blanton, A. (2007). Chaos and Complexity in Individual and Family Systems: A Literature Review and Case Study. *Eğitim Uzmanlık Tezi*.
- Bornyakov, S., Truskov, V., & Cheremnykh, A. (2008). Dissipative structures in fault zones and their diagnostic criteria (from physical modeling data). *Russian Geology and Geophysics*, 138-133. doi:10.1016/j.rgg.2008.01.005
- Bostan, S. (2018, Ekim 11). Hayatın Lisanı: Kaos. *Trabzon: Günebakış Gazetesi*.
- Broad, W. J. (2005, Ocak 11). Deadly and Yet Necessary, Quakes Renew the Planet. *The New York Times*: <https://www.nytimes.com/2005/01/11/science/deadly-and-yet-necessary-quakes-renew-the-planet.html> adresinden alındı. Erişim Tarihi: 05.12.2010
- Büyük Türkçe Sözlük. (1975). Ekim 6, 2018 tarihinde TDK Web Sitesi: http://www.tdk.gov.tr/index.php?option=com_bts&arama=kelime&guid=TDK.GTS.5bb918a0bdc836.98081658 adresinden alındı
- C. Childs, J. W., & Walsh, J. J. (1996). A model for the structure and development of fault zones. *Journal of the Geological Society*, 337-340. doi:<https://doi.org/10.1144/gsjgs.153.3.0337>

- Cappola, D. P. (2007). Introduction to International Disaster Management. New Jersey, USA: Butterworth-Heinemann (Elsevier).
- Carr-Chellman, A., Beabout, B., Alkandari, K. A., Almeida, L. C., Gursoy, H. T., Ma, Z., Pastore, R. S. (2008). Change in Chaos: Seven Lessons Learned from Katrina. Educational Horizons, 26-39.
- Cınbarcı, A. (2017). Fraktal Geometri ve Evrim. Aziz Sancar Deneysel Tıp Araştırma Enstitüsü Dergisi 6 (11), 101-108.
- CNN.com. (1999, Ağustos 17). More than 1,000 Dead in Turkish Earthquake; 10,000 Injured. CNN Web Sayfası: <http://edition.cnn.com/WORLD/europe/9908/17/turkey.quake.05/> adresinden alındı. Erişim Tarihi:24.03.2019
- Coetzee, C., & Niekerk, D. V. (2018). Should All Disaster Risks be Reduced? A Perspective from The Systems Concept of The Edge of Chaos. Environmental Hazards 17 (5), 1-12. <https://doi.org/10.1080/17477891.2018.1463912>
- Comfort, Louise K (1995)., "Self organization in disaster response and recovery: The Maharashtra, India Earthquake of September 30, 1993". FMHI Publications. Paper 42. http://scholarcommons.usf.edu/fmhi_pub/42, Erişim Tarihi: 10.09.2019
- Countryeconomy.com. (2017). Country comparison Japan vs Turkey. <https://countryeconomy.com/countries/compare/japan/turkey> adresinden alındı. Erişim Tarihi: 15. 02.2019
- Crampin, S., & Gao, Y. (2013). The New Geophysics. Terra Nova, 173-180, . doi:10.1111/ter.12030
- Cumhuriyet Gazetesi. (1999, Ağustos 17).
- Cumhuriyet Gazetesi. (1999, Ağustos 20).
- Cumhuriyet Gazetesi. (1999, Ağustos 23).
- Çamlıbel, N. D. (2003, Temmuz 9). Belirsizlik Ortamında Planlama Düşüncesi 'Sinerjetik Toplum - Sinerjik Yönetim ve Sinerjist Planlama Modeli' Örnek Olay:

- 17 Ağustos-12 Kasım 1999 Depremleri Sonrası Kaos ve Kendi-Kendine Organizasyon Süreci. Doktora Tezi. İstanbul : F.B.E. Şehir ve Bölge Planlama Anabilim Dalı, Şehir Planlama Programında Doktora Tezi.
- Çorbacıoğlu, S. (2005). Çevrelerindeki Değişime Adapte Olabilen Sosyo-Teknik Sistemler ve Afet Yönetimi. *Çağdaş Yerel Yönetimler* 14 (2), 5-21
- Çorbacıoğlu, S., & Kapucu, N. (2006). Organisational Learning and Self-adaptation in Dynamic Disaster Environments. *Disasters* 30(2):212-33, <https://doi.org/10.1111/j.0361-3666.2006.00316.x>
- Değirmenci, F. B. (2009, Ocak). İstanbul Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi. Fraktal Geometri ve Üretken Sistemlerle Mimari Tasarım. İstanbul.
- DeMets, C., E.Jansma, P., Mattioli, G. S., H.Dixon, T., & Farina, F. (2000). GPS geodetic constraints on Caribbean-North America plate motion. *Geophysical Research Letters* 27(3), 437-440. DOI: 10.1029/1999GL005436
- DesRoches, R., Comerio, M., Eberhard, M., Mooney, W., & J. Rix, G. (2011). Overview of the 2010 Haiti Earthquake. *Earthquake Spectra* 27 (1), 1-21. doi: 10.1193/1.3630129
- Doner, W., & Rodriguez, H. (2011, Ocak 8). Disaster Risk and Vulnerability: The Role and Impact of Population and Society. Şubat 27, 2019 tarihinde <https://www.prb.org>: <https://www.prb.org/disaster-risk/> adresinden alındı.
- Edmund L. Andrews. (1999, Ağustos 18). Earthquake In Turkey: The Overview; Thousands Killed As Big Quake Hits Cities in Western Turkey. The New York Times Web Sayfası: <https://www.nytimes.com/1999/08/18/world/earthquake-turkey-overview-thousands-killed-big-quake-hits-cities-western-turkey.html>, adresinden alındı. Erişim Tarihi: 24.03.2019
- Earthquake Engineering Research Institute (EERI) Newsletter. (2003, Kasım). Learning from Earthquakes. Şubat 14, 2019 tarihinde <http://www.eeri.org>: http://www.eeri.org/lfe/pdf/Japan_Hokkaido_Article_Nov03.pdf adresinden alındı

- Efe, R. (2000). Gölçük ve Düzce Depremleri 1999. İstanbul: Fatih Üniversitesi Yayınları.
- Encyclopaedia Britannica. (2020). Chaos theory. <https://www.britannica.com/>:
<https://www.britannica.com/science/chaos-theory> adresinden alındı. Erişim Tarihi: 10.15.2019
- English Oxford Living Dictionaries. (2019). Oxford Çevrimiçi Sözlük. Aralık 21, 2017 tarihinde <https://en.oxforddictionaries.com/definition/chaos> adresinden alındı.
- EQE Japan Division. (2003). The 2003 Tokachi-oki Earthquake of September 26. American Bureau of Shipping, 1-19. Şubat 14, 2019 tarihinde http://www.absconsulting.com/resources/Catastrophe_Reports/Hokkaido%20EQ_FIN.pdf adresinden alındı.
- Erdik, M. (2000). Report on 1999 Kocaeli and Düzce (TURKEY) Earthquakes. İstanbul, doi:10.1142/9789812811707_0018.
- Ergünay, O. (2007). <http://www.imo.org.tr>. TMMOB Afet Sempozyumu Bildiriler Kitabı (s. 1-14). Ankara: Mattek Matbaacılık Basın Yayın Tanıtım Tic.San.Ltd.üti. Aralık 17, 2018 tarihinde İnşaat Mühendisleri Odası Başkanlığı: https://www.tmmob.org.tr/sites/default/files/dea61eed4bceec5_ek.pdf adresinden alındı
- Ergünay, O. (2009). Afet Yönetimi: Temel İlkeler, Kavramlar, Tanımlar. Ankara. Kasım 2, 2018 tarihinde https://www.academia.edu/1983077/Afete_haz%C4%B1rl%C4%B1k_ve_afet_y%C3%B6netimi?auto=download adresinden alındı
- Federal Emergency Management Agency (FEMA). (2019). Emergency Management. FEMA, Department of Homeland Security: [https://training.fema.gov/hiedu/docs/emprinciples/0907_176%20em%20principles12x18v2f%20johnson%20\(w-o%20draft\).pdf](https://training.fema.gov/hiedu/docs/emprinciples/0907_176%20em%20principles12x18v2f%20johnson%20(w-o%20draft).pdf), Erişim Tarihi: 20.04.2019 adresinden alındı
- FEMA. (2003, Haziran 3). Session 3: Hazard Taxonomies - FEMA Training. Şubat 12, 2019 tarihinde FEMA Web Sitesi: [https://training.fema.gov/.../session%203%20-%20hazard%](https://training.fema.gov/.../session%203%20-%20hazard%20) adresinden alındı

- Fractal Foundation. (2019). Aralık 3, 2018 tarihinde Fractal Foundation Web Sitesi: <https://fractalfoundation.org/fractivities/WhatIsaFractal-1pager.pdf> adresinden alındı.
- Frankel, A., Harmsen, S., Mueller, C., Calais, E., & Haase, J. (2011). Documentation for Initial Seismic Hazard Maps for Haiti. Earthquake Spectra, 23-41, DOI:10.1193/1.3631016. Mart 5, 2019 tarihinde https://www.researchgate.net/publication/270368963_Seismic_Hazard_Maps_for_Haiti adresinden alındı.
- Geist, E., Hirata, K., & Kayen, R. (2003, Kasım). USGS Science for a Changing World. Kasım 2, 2018 tarihinde <https://archive.usgs.gov/archive/sites/soundwaves.usgs.gov/2003/11/research.html> adresinden alındı.
- Geology.com. (tarih yok). World's Largest Recorded Earthquake. Kasım 1, 2018 tarihinde Geoscience News and Information, Geology.com: <https://geology.com/records/largest-earthquake/> adresinden alındı.
- Ghys, É. (2012). The Butterfly Effect. 12th International Congress on Mathematical Education. 19-40, Springer, Seoul, Korea.
- Gibson, B. (2016). Systems theory. Encyclopedia Britannica: <https://www.britannica.com/topic/systems-theory> adresinden alındı. Erişim Tarihi: 05.09.2019
- Glasscoe, M. (1998, Ağustos 13). The Southern California Integrated GPS Network Education Module. <http://scecinfo.usc.edu/education/k12/learn/eq1.htm> adresinden alındı. Erişim Tarihi: 10.05.2019
- Gleick, J. (1987). Kaos, Yeni Bir Bilim Ortaya Çıkarken, (2 b.). (İ. A. Demir, Çev.) Alfa Bilim.
- Greybe, S. E. (2004, Nisan). Comparing Chaos and Complexity: The Quest For Knowledge. Yüksek Lisans Tezi. Güney Afrika. Eylül 10, 2018 tarihinde <http://scholar.sun.ac.za/handle/10019.1/49889> adresinden alındı. Erişim Tarihi: 07.12.2019

- Griffiths, D. E., Hart, A. W., & Blair, B. G. (1991). Still Another Approach to Administration: Chaos Theory. *Educational Administration Quarterly*, 27(3), 430-451, <https://doi.org/10.1177%2F0013161X91027003010>
- Güleç, A. (2011, Ağustos 13). Depremlerin oluşumu, sismik dalgalar ve faylar. Ekim 29, 2018 tarihinde Bilim Şehri web sayfası: <http://www.bilimsehri.com/makaleler/depremler.html> adresinden alındı.
- Güner, A. (1999, Ağustos 19). Kriz Masalarında Telefon Bile Yok. *Milliyet Gazetesi* WebSayfası:http://gazetearsivi.milliyet.com.tr/GununYayinlari/nwP9en8Yrgu6iOnhisj9Yg_x3D__x3D_, Erişim Tarihi. 23.04.2019 adresinden alındı.
- Henry, J. (2006). *Creative Management and Development*. Londra: Sage Yayıncılık.
- Hewitt, K., & Sheehan, L. (1969). *A Pilot Survey of Global Natural Disasters of The Past Twenty Years*. Toronto. 20 Ekim, 2018 tarihinde https://www.researchgate.net/publication/44480318_A_Pilot_Survey_of_Global_Natural_Disasters_of_the_Past_Twenty_Years/download adresinden alındı.
- Hirata, T. (1989). Fractal dimension of fault systems in Japan: Fractal structure in rock fracture geometry at various scales. *Pure and Applied Geophysics Pageoph*, 157-170. <https://doi.org/10.1007/BF00874485>
- Hürriyet Gazetesi. (1999, Ağustos 21). Asker Seferber; Hükümlüler de enkaz kaldırıyor. Hürriyet Web Sayfası: <http://www.hurriyet.com.tr/gundem/asker-seferber-39097338>, Erişim Tarihi: 29.03.2019 adresinden alındı.
- Hürriyet Gazetesi. (1999, Ağustos 18). Gündem Haberleri, 182 Asker Enkaz Altında. Hürriyet Gazetesi Web Sayfası: <http://www.hurriyet.com.tr/gundem/182-asker-enkaz-altinda-39096786> adresinden alındı.
- Iliopoulos, A., Pavlos, G., & Athanasiu, M. (2008). Spatiotemporal Chaos into the Hellenic Seismogenesis: Evidence for a Global Strange Attractor. *Nonlinear Phenomena in Complex Systems* 11, 274-279.
- International Recovery Platform. (2010). Action Plan for National Development and Recovery of Haiti. Şubat 16, 2019 tarihinde <https://www.recoveryplatform.org:https://www.recoveryplatform.org/outfile.php?id=680&href=http://www.recover>

yplatform.org/assets/publication/Action_Plan_12April_haiti.pdf adresinden alındı.

Ito, K., & Matsuzaki, M. (1990). Earthquakes as self-organized critical phenomena. *Journal of Geophysical Research*, 6853-6860. doi:10.1029/JB095iB05p06853

Jakson, P. (1987). The corrugation and bifurcation of fault surfaces by cross-slip. *Journal of Structural Geology*, 247-250. doi:https://doi.org/10.1016/0191-8141(87)90030-7

Japan-guide.com. (2019). Earthquakes. Mart 5, 2019 tarihinde <https://www.japan-guide.com>: <https://www.japan-guide.com/e/e2116.html> adresinden alındı.

Jeong, S., & Yoon, D. (2018). Examining Vulnerability Factors to Natural Disasters with a Spatial Autoregressive Model: The Case of South Korea. *Sustainability*, 1-13. doi:10.3390/su10051651

JICA (Japan International Cooperation Agency)-İBB (İstanbul Büyükşehir Belediyesi) . (2002). Türkiye Cumhuriyeti İstanbul İli Sismik Mikro-Bölgeleme Dahil Afet Önleme/Azaltma Temel Planı Çalışması (Son Rapor). İstanbul, Cilt 5.

Kadıoğlu, M., & Özdamar, E. (2008). Modern, Bütünleşik Afet Yönetimin Temel İlkeleri. Afet Zararlarını Azaltmanın Temel İlkeleri (s. 1-34). içinde Ankara: JICA Türkiye Ofisi Yayınları.

Kalafat, D., Kekoval, K., Kılıç, K., Güneş, Y., Yılmaz, M., & diğerleri, Z. Ö. (2008). Türkiye ve Çevresi Deprem Kataloğu (1900-2008; $M \geq 3.0$). İstanbul. Aralık 13, 2018 tarihinde <http://www.koeri.boun.edu.tr/sismo/mudim/pdf/dk.pdf> adresinden alındı.

Kapucu, N., V. Hawkins, C., & I. Rivera, F. (2013). Disaster Preparedness and Resilience for Rural Communities. *Risk, Hazards & Crisis in Public Policy*, 4(4), 215-233.

Karaçay, T. (2004). Determinizm ve Kaos. Mantık, Matematik ve Felsefe II.Ulusal Sempozyumu, (s.1-10).

- Kardeşoğlu, S., & Aydoğan, A. (1999, Ağustos 23). El Ele . Milliyet Gazetesi Web Sayfası:http://gazetearsivi.milliyet.com.tr/GununYayinlari/4Zrf9GsEMqG5II30bsAF0Q_x3D__x3D_, Erişim Tarihi: 28.04.2019 adresinden alındı.
- Käßner, A. (2019). Are Faults Fractal? Saksonya, Freiburg, Almanya. http://www.geo.tu-freiburg.de/oberseminar/os04_05/alexandra_kaessner.pdf, Erişim Tarihi: 04.20.2020 adresinden alındı.
- Kauffman, S. A. (1993). The Origins of Order, Self Organization and Selection in Evolution. New York: Oxford University Press.
- Kean University. (2018). Kean University. Ekim 16, 2018 tarihinde Kean University web sayfası: <https://www.kean.edu/~csmart/Observing/06.%20Earthquakes.pdf> adresinden alındı.
- Kellert, S. H. (1992). A Philosophical Evaluation of the Chaos Theory "Revolution. PSA: Proceedings of the Biennial Meeting of the Philosophy of Science Association, 33-49.
- Keser, T. (1999, Ağustos 19). Burası Kocaeli Olimpik Buz Pateni Salonu. Milliyet Gazetesi, Haber, s. 6.
- Kiel, L. D. (1995, Mayıs 18-19). What disaster response management can learn from chaos theory. Chaos Teory and Disaster Response Management: Lessons for Managing Periods of Extreme Instability (186-207).
- Kiel, L. D., & Elliot, E. W. (1996). Chaos theory in the social sciences: Foundations and applications. University of Michigan Press.
- Kirschenbaum, A. (2004). Chaos Organization and Disaster Management. USA: Marcel Dekker, Inc.
- Kirschenbaum, A. (2013). The Organization of Chaos: The Structure of Disaster Management. E. E. Vigoda içinde, Public Administration - The New Generation:An Interdisciplinary Critical Analysis (s. 229-253). Haifa Israel: Department of Political Science University of Haifa.

- Kitano, M. (2003, Eylül 26). Quake in Japan injures 270. Independent Online (IOL). Şubat 16, 2019 tarihinde <https://www.iol.co.za/mercury/world/quake-in-japan-injures-270-113693> adresinden alındı.
- Knopoff, L. (1996). The organization of seismicity on fault networks. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 3830-3837. doi:10.1073/pnas.93.9.3830
- Koçel, T. (2014). İşletme Yöneticiliği. İstanbul: Beta Basım Yayım Dağıtım A.Ş.
- Koehler, G. (1995, Mayıs 18-19). What Disaster Response Management Learn From chaos Teory. California, ABD. Aralık 20, 2017 tarihinde <https://www.library.ca.gov/CRB/96/CRB-96-005.pdf> adresinden alındı.
- Kolars, J. (1982). Earthquake-Vulnerable Populations in Modern Turkey. *Geographical Review*, 20-35. Şubat 27, 2019 tarihinde https://www.jstor.org/stable/215066?seq=1#metadata_info_tab_contents adresinden alındı.
- Koukouvelas, I. K., Asimakopoulou, M., & Doutsos, T. T. (1999). Fractal characteristics of active normal faults: an example of the eastern Gulf of Corinth, Greece. *Tectonophysics*, 263-274.
- L. P. Shil'nikov, Research Institute for Applied Mathematics and Cybernetics, Nizhny Novgorod, Russia. (tarih yok). Strange Attractors and Dynamical Models. Nizhny Novgorod, Russia. Ekim 6, 2018 tarihinde http://www2.gsu.edu/~matalis/lp/lp_papers/1997_chap01.pdf adresinden alındı.
- Lei, X., & Kusunose, K. (1999). Fractal structure and characteristic scale in the distributions of earthquake epicentres, active faults and rivers in Japan. *Geophysical Journal International*, 754-762. doi:10.1046/j.1365-246x.1999.00977.x
- Liska, C., Petrun, E. L., Sellnow, T. L., & Seeger, M. W. (2012). Chaos Theory, Self-Organization, and Industrial Accidents: Crisis Communication in the Kingston Coal Ash Spill. *Southern Communication Journal*, 180-197, <https://doi.org/10.1080/1041794X.2011.634479>

- Lorenz, E. N. (1963). Deterministic Nonperiodic Flow. *Journal of The Atmospheric Sciences*, 20, 130-142.
- Lorenz, E. N. (1972). Predictability: does the flap of a butterfly's wings in Brazil set off a tornado in Texas? https://static.gymportalen.dk/sites/lru.dk/files/lru/132_kap6_lorenz_artikel_the_butterfly_effect.pdf adresinden alındı. Erişim Tarihi: 10.12.2019
- M&E Studies. (2019, Şubat 27). Types of Vulnerabilities in Disaster Management. <http://www.mnestudies.com/disaster-management/vulnerability-types> adresinden alındı. Erişim Tarihi: 04.10.2019
- Macmanus, R. (2004). On the meaning of fractal. Readwrite.com: https://readwrite.com/2004/01/19/on_the_meaning/, adresinden alındı. Erişim Tarihi: 12.08.2019
- Mandelbrot, B. B. (1977). *The Geometry of Nature*. New York: W. H. Freeman and Company. Eylül 30, 2018 tarihinde http://www.dsf.unica.it/~fiore/libricorsoptr/The_Fractal_Geometry_of_Nature.pdf adresinden alındı.
- Mann, P., Burke, K., & Matumoto, T. (1984). Neotectonics of Hispaniola; plate motion, sedimentation, and seismicity at a restraining bend. *Earth Planetary Science Letters*, 311 – 324, [https://doi.org/10.1016/0012-821X\(84\)90016-5](https://doi.org/10.1016/0012-821X(84)90016-5)
- Marrett, R., Gale, F. J., Gómez, L. A., & Laubach, S. E. (1993). Correlation analysis of fracture arrangement in space. *Journal of Structural Geology*, 16-33. doi:10.1016/j.jsg.2017.06.012
- Massachusetts Institute of Technology. (2018). Introduction to Strange Attractors. Ekim 6, 2018 tarihinde DSpace@MIT: <https://dspace.mit.edu/> adresinden alındı.
- Mcentire, D. (2012). Understanding and Reducing Vulnerability: From the Approach of Liabilities and Capabilities. *Disaster Prevention and Management: An International Journal*, 20, 294–313. doi:10.1108/09653561111141736
- McIntyre, J. J. (2007, Mayıs). *Crisis Narratives: Creating Community Order from Chaos*. Doktora Tezi . North Dakota, ABD: North Dakota State University.

- Meho, L. I. (2006). E-Mail Interviewing in Qualitative Research: A Methodological Discussion. *Journal of The American Society for information Science and Technology*, 1284–1295.
- Miller, M. E. (1998). *The Butterfly Effect*. 70. Montana, Amerika Birleşik Devletleri: Proquest. Eylül 26, 2018 tarihinde <https://search.proquest.com/docview/1548705029/fulltextPDF/16D7A69F38D84DB6PQ/6?accountid=86200> adresinden alındı.
- Milliyet Gazetesi. (1999, Ağustos 17-28). http://gazetearsivi.milliyet.com.tr: http://gazetearsivi.milliyet.com.tr/GununYayinlari/_x2F_idKauQSVXEBCZ3bp_x2F_WDuQ_x3D__x3D_, Erişim Tarihi: 03.04.2019 adresinden alındı.
- Milliyet Gazetesi. (1999 , Ağustos 24). Yüzer Hastane Devrede. Milliyet Gazetesi Web Sayfası: http://gazetearsivi.milliyet.com.tr/GununYayinlari/7f44KF75BDiGCnz5D1o5_x2F_A_x3D__x3D_, adresinden alındı. Erişim Tarihi: 28.04.2019
- Milliyet Gazetesi. (1999, Ağustos 17). Devletin Personeli Kurtarmada Yok. http://gazetearsivi.milliyet.com.tr/GununYayinlari/nwP9en8Yrgu6iOnhisj9Yg_x3D__x3D_ adresinden alındı. Erişim Tarihi: 23.04.2019
- Milliyet Gazetesi. (1999, Ağustos 19). Sebze Kamyonu Seyyar Morg Oldu. s. 5.
- Milliyet Gazetesi. (1999, 21 Ağustos). Yardımlar Çığ Gibi Büyüyor.
- Moller, P. C., Bajkowski, J., & Soffker, D. (1994). Chaotic Motions and Fault Detection in a Cracked Rotor. *Nonlinear Dynamics*, 233-254. doi:<https://doi.org/10.1007/BF00045678>
- Morris, H. M. (1997). Can Order Come Out of Chaos? The Institute for Creation Research (ICR): <https://www.icr.org/article/can-order-come-out-chaos>, adresinden alındı. Erişim Tarihi: 04.10.2019
- Mumyakhmaz, A. (2015, Aralık). Doğa Bilimleri, Sosyal Bilimler ve Metot Problemi. *Journal of Islamic Research*, 8(1), 82-97. Ekim 6, 2018 tarihinde http://www.academia.edu/31575856/do%C4%9Fa_bilimleri_sosyal_bilimler_ve_metot_problemi.pdf adresinden alındı.

- Murphy, P. (1996). Chaos theory as a model for managing issues and crises. *Public Relations Review*, 95-113. doi:10.1016/S0363-8111(96)90001-6
- Mutlu, A. (2019). Ekolojik Düşüncede Kaotik Eğilimler, Ütopik Düşünce Gerçek mi Oluyor? ecotopianetwork: <https://ecotopianetwork.wordpress.com/2011/01/02/ekolojik-dusuncede-kaotik-egilimler-utopik-dusunce-gercek-mi-oluyor-ahmet-mutlu/> adresinden alındı. Erişim Tarihi: 20.04.2019
- Mutlu, A., & Sakınç, İ. (2006). Yönetimde Kaos. *Journal of İstanbul Kültür University* 4 (3), Erişim , 1-12.
- Neil, S. (2006, Haziran 11). Social Science Research Council. There's No Such Thing as a Natural Disaster: <https://items.ssrc.org/understanding-katrina/theres-no-such-thing-as-a-natural-disaster/> adresinden alındı. Erişim Tairih: 06.09.2019
- Nelson, S. A. (2018, Ocak 9). Natural Hazards and Natural D. Ekim 20, 2018 tarihinde http://www.tulane.edu/~sanelson/Natural_Disasters/hazardousgeolproc.pdf adresinden alındı.
- Noson, L. L., Qamar, A., & Thorsen, G. W. (1988). Washington State Earthquake Hazard. Washington: Washington State Department of Natural Resources. Ekim 29, 2018 tarihinde http://file.dnr.wa.gov/publications/ger_ic85_earthquake_hazards_wa.pdf adresinden alındı.
- Nurlu, M. (2012, Ağustos 16). Türkiye, Marmara Depremi'nden ders çıkardı. Haber7.com. Aralık 9, 2018 tarihinde <http://www.haber7.com/guncel/haber/915343-turkiye-marmara-depreminden-ders-cikardi> adresinden alındı.
- Oestrecher, C. (2007, Eylül 3). A history of chaos theory, *Dialogues Clin Neurosci* 9(3): 279–289
- Oktay, G., Şenay, Ö., & Ahmet, D. (2008). Türkiye'de Afetlerin Mekansal ve İstatistiksel Dağılımı Afet Bilgileri Envanteri. Ankara. Ekim 21, 2018 tarihinde https://www.afad.gov.tr/upload/Node/3491/xfiles/abep_kitap_matbaa_final_04122008_small.pdf adresinden alındı.

- Opdenakker, R. (2006). Advantages and Disadvantages of Four Interview Techniques in Qualitative Research. *Forum Qualitative Sozialforschung* 7 (4), 1-10.
- Öçal, S. D. (2014). Transformation Towards Entrepreneurialism . Ş. Ş. Erçetin içinde, *Chaos, Complexity and Leadership* (s. 243-250). Ankara, Switzerland: Springer International Publishing.
- Özmen, B., & Bağcı, G. (2000). 12 Kasım 1999 Düzce Depremi Raporu. Ankara: T.C. Bayındırlık ve İskan Bakanlığı Afet İşleri Genel Müdürlüğü Deprem Araştırma Dairesi.
- Öztürk, S. (2014). Türkiye'nin Batı Anadolu Bölgesi için Deprem İstatistiği ve Olası Güçlü Depremlerin Orta Vadede Bölgesel Olarak Tahmini Üzerine Bir Çalışma. *Gümüşhane Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 75-93. <https://doi.org/10.17714/gufbed.2014.04.006>
- P.Sahara, D., Widiyantoro, S., & Irsyam, M. (2018). Stress heterogeneity and its impact on seismicity pattern along the equatorial bifurcation zone of the Great Sumatran Fault, Indonesia. *Journal of Asian Earth Sciences*, 1-8. doi:<https://doi.org/10.1016/j.jseaes.2018.06.002>
- Pater, C. d., & Baisch, S. (2011). Geomechanical Study of Bowland Shale Seismicity-Synthesis Report. Lancashire, UK.: Cuadrilla Resources.
- PISA Türkiye. (2019, Mart 6). PISA Nedir? http://pisa.meb.gov.tr: http://pisa.meb.gov.tr/?page_id=18 adresinden alındı.
- Pool, R. (1989). Chaos Theory: How Big an Advance? *Science*, 26-28. <https://doi.org/10.1126/science.2740911>
- Purworini, D., Purnamasri, D., & Hartuti, D. P. (2019). Crisis Communication in a Natural Disaster: A Chaos Theory Approach. *Malaysian Journal of Communication*, 35-48, DOI: 10.17576/JKMJC-2019-3502-03
- Qin, S.-Q., Xu, X.-W., Hu, P., Wang, Y.-Y., Huang, X., & Xiao-Hua, P. (2010). Brittle Failure Mechanism of Multiple Locked Patches in a Seismogenic Fault and Exploration of a New Approach to Earthquake Prediction. *Chinese Journal of Geophysics*, 611-626. doi:10.1002/cjg2.1531

- Quarantelli, E. L. (1988). Disaster Crisis Management: A Summary Of Research Findings. *Journal of Management Studies*, 373-385. <https://doi.org/10.1111/j.1467-6486.1988.tb00043.x>
- Remer, R. (1996). Chaos Theory and the Canon of Creativity. *Journal of Group Psychotherapy, Psychodrama & Sociometry*, 48, 145-155.
- Riley, P., Murray, A. B., & Basil Tikof. (2012). Geometric scale invariance, genesis, and self-organization of polygonal fracture networks in granitic rocks. *Journal of Structural Geology*, 34-48. doi:10.1016/j.jsg.2012.07.001
- Ruelle, D. (1980). Strange Attractors. *Ekim* 6, 2018 tarihinde http://www.math.harvard.edu/~knill/teaching/mathe320_2014/blog/RuelleIntelligencer.pdf adresinden alındı.
- S. Matsu'ura, R. (2017). A short history of Japanese historical seismology: past and the present. *Geoscience Letters*, 1-15. doi:<https://doi.org/10.1186/s4056>
- Sabah Gazetesi. (1999, Ağustos 17-31). Sabah Gazetesi Web Sayfası
- Sabah Gazetesi. (1999, Ağustos 17). Deprem. Sabah Web Sayfası
- Sabah Gazetesi. (1999, Ağustos 18). En Az 2500 Ölü; Deprem Sonrası Kaos. Sabah Gazetesi Web Sayfası
- Sabah Gazetesi. (1999, Ağustos 31). Zamanı Değil Ama Şiddeti Biliniyordu. Sabah Gazetesi Web Sayfası
- Sazak, D. (1999, Ağustos 20). Siyasi Enkaz. *Milliyet Gazetesi*, s. 14.
- Schools for Haiti. (2019, Mart 6). Facts about Haiti. <https://schoolsforhaiti.com:https://schoolsforhaiti.com/facts-about-haiti/> adresinden alındı. Erişim Tarihi: 10.10. 2019
- Seeger, M. W. (2002). Chaos and crisis: propositions for a general theory of crisis communication. *Public Relations Review*, 329-337. doi:10.1016/S0363-8111(02)00168-6
- Sen , R., & Chakrabarti, S. (2008). Disaster, Nonlinearity and Chaos – An Analysis. *Current Science*, 644-647, <http://www.jstor.org/stable/24100306>

- Shinbrot, T. (1992). Controlling Chaos: Using the Butterfly Effect to Direct Trajectories to Targets in Chaotic Systems. Doktora Tezi.
- Sinancanan.net. (2014, Ocak 19). Söyleşi: Kaos Kuramı ile Tabiatın Bilgeliğine İade-i İtibar. www.sinancanan.net: <http://www.sinancanan.net/kasokurami/>, adresinden alındı. Erişim Tarihi: 05.04.2019
- Sleep, N. H. (2002). Self-Organization of Crustal Faulting and Tectonics. *International Geology Review*, 83-96. doi:10.2747/0020-6814.44.1.83
- Soleimani, A., & Khadem, S. E. (2015). Early fault detection of rotating machinery through chaotic vibration feature extraction of experimental data sets. *Chaos, Solitons and Fractals*, 61-75. doi:10.1016/j.chaos.2015.06.018
- Speakman, M. K. (2011). The AH1N1 Influenza crisis in Mexico: A Critique of Contemporary Tourism Crisis and Disaster Management Models and Frameworks. Central Lancashire, Doktora tezi.
- Speakman, M., & Sharpley, R. (2012). A chaos Theory Perspective on Destination Crisis Management Evidence from Mexico . *Journal of Destination Marketing&Management*, 67–77, <http://dx.doi.org/10.1016/j.jdmm.2012.05.003>, Erişim Tarihi: 10.02.2019.
- Sprott, J. (2000, Haziran 20). Strange Attractors, From Art to Science. Wisconsin. Aralık 24, 2017 tarihinde <https://www.slideshare.net/guest5dedf5/strange-attractors> adresinden alındı.
- Srivastava, H., Bhattacharya, S. N., & Ray, K. C. (1996). Strange attractor characteristics of earthquakes in Shillong plateau and adjoining regions. *Geophysical Research Letters*, 3519-3522. doi:<https://doi.org/10.1029/96GL03232>
- Stein, R. S., Barka, A. A., & Dieterich, J. H. (1997, Erişim Tarihi: 28.04.2019). Progressive Failure on the North Anatolian Fault since 1939 by Earthquake Stress Triggering . *Geophys. J. Int*, 594-604, <https://doi.org/10.1111/j.1365-246X.1997.tb05321.x>
- Stephanie Willms; Michael Werner, Institut für Theoretische Physik. (2015, Mayıs 15). Ekim 6, 2018 tarihinde <https://www.itp.uni->

hannover.de/fileadmin/arbeitsgruppen/ag_flohr/lectures/proseminar/ss15/Vortrag10.pdf adresinden alındı.

Sterman, J. D. (2000). Business Dynamics Systems Thinking and Modeling for a Complex World. Jeffrey J. Shelsfud, Massachusetts Institute of Technology Sloan School of Management.

Strauss, A., & Corbin, J. (1990). Basics of Qualitative Research Techniques and Procedures for Developing Grounded Theory. Newbury Park, CA: Sage.

Study.com. (2019). Chaos Theory: Definition, History & Examples. <https://study.com/academy/lesson/chaos-theory-definition-history-examples.html> adresinden alındı. Erişim Tarihi: 10.08.2019

Substance Abuse and Mental Health Services Administration (SAMHSA), U.S. Department of Health & Human Services. (2017, Temmuz). Greater Impact: How Disasters Affect People of Low Socioeconomic Status. https://www.samhsa.gov/sites/default/files/programs_campaigns/dtac/srb-low-ses.pdf adresinden alındı. Erişim Tarihi: 05.12.2019

Swanson, M. (2017, Ocak). Top 5 Problems in Bureaucracy. WallStreetWindow.com: <http://wallstreetwindow.com/five-problems-of-bureaucracy> adresinden alındı. Erişim Tarihi:21.04.2019

T.C. Afet ve Acil Durum Yönetimi Başkanlığı. (2014, Kasım). Açıklamalı Afet Yönetimi Terimler Sözlüğü. Ankara.

T.C. Düzce Valiliği. (1999). T.C. Düzce Valiliği Web Sayfası. Aralık 8, 2018 tarihinde <http://www.duzce.gov.tr/12-kasim-duzce-depremi> adresinden alındı.

T.C. Afet ve Acil Durum Yönetimi Başkanlığı (AFAD). (2019). AFAD Hakkında. <https://www.afad.gov.tr/tr/2211/AFAD-Hakkinda> adresinden alındı. Erişim Tarihi: 21.04.2019

Tan, O., Tapırdamaz , M., & Yörük, A. (2008). The Earthquake Catalogues for Turkey. Turkish Journal of Earth Sciences (Turkish J. Earth Sci.) 17 (2), 405–418.

- Taşkın, E. (2014). Yönetimde Kelebek Etkisi. Politik Ekonomik Durum, 6 Eylül 2018, 26tarihinde <http://www.nny.edu.tr/images/file/isl/pdf%20Y%C3%96NET%C4%B0MDE%20KELEBEK%20ETK%C4%B0S%C4%B0.pdf> adresinden alındı.
- The Guardian. (1999, Ağustos 17). Thousands Killed and Injured as Earthquake Shakes Turkey. The Guardian Web Sayfası: <https://www.theguardian.com/world/1999/aug/17/marktran> adresinden alındı. Erişim Tarihi: 24.03.2019
- The International Disaster Database Centre for Search on the Epidemiology of Disasters-CRED. (2018). EM-DAT Web Sayfası. Centre for Research on the Epidemiology of Disasters - CRED: <https://www.emdat.be/classification> adresinden alındı. Erişim Tarihi: 07.02.2019
- The Secretary Central Board of Secondary Education. (2006). Natural Hazards and Disaster Management. A Supplementary Textbook in Geography for Class XI on Natural Hazards and Disaster Management. içinde Delhi: Chandu Press, D-97, Shakarpur, Delhi-110092.
- The World Bank Group. (2019, Şubat 24). Graph, map and compare more than 1,000 time series indicators from the World Development Indicators. <https://data.worldbank.org/country> adresinden alındı. Erişim Tarihi: 22.02.2019
- The World Bank Group. (2019). The World Bank Data. Şubat 22, 2019 tarihinde <https://data.worldbank.org/country> adresinden alındı.
- Thelen, E., & Smith, L. B. (2007). Dynamic Systems Theories. W. Damon, & R. Lerner içinde, Handbook of Child Psychology (s. 258-311). New York: Waley.
- Thietart, R., & Forgues, B. (1995). Chaos theory and Organisation. Organisation Science, 19-31. <https://doi.org/10.1287/orsc.6.1.19>
- TMMOB. (2006). 1900 Sonrası Türkiye'deki Depremler. TMMOB. Aralık 8, 2018 tarihinde http://www1.mmo.org.tr/resimler/dosya_ekler/8273773702779a0_ek.pdf adresinden alındı.
- Türk Dil Kurumu . (1975). T.C. Başbakanlık Atatürk Kültür, Dil ve Tarih Yüksek Kurumu, Türk Dil Kurumu. <http://www.tdk.gov.tr>:

- http://www.tdk.gov.tr/index.php?option=com_bts&view=bts&kategori1=veritbn&kelimesec=181304 adresinden alındı, Erişim Tarihi: 10.02.2019
- TürkçeSözlükler.Com. (2018). TürkçeSözlükler.Com web sayfası. Eylül 30, 2018 tarihinde <https://www.turkcesozlukler.com/> adresinden alındı.
- Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK). (2019). Temel İstatistikler. Şubat 22, 2019 tarihinde <http://tuik.gov.tr/Start.do>: <http://tuik.gov.tr/UstMenu.do?metod=temelist> adresinden alındı.
- Uludağ, Z. (1993). Determinizm ve Zorunsuzluk. Ondokuz Mayıs Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 8(1), 257 - 272.
- UN. (2017, Şubat 2). United Nations Office for Disaster Risk Reduction. Birleşmiş Milletler Afet Risk Azaltımı Web Sayfası: <https://www.unisdr.org/we/inform/terminology> adresinden alındı, Erişim Tarihi: 04.03.2019
- UNDP. (2013, Kasım). Human Development Reports. Mart 6, 2019 tarihinde <http://hdr.undp.org/en>: <http://hdr.undp.org/en/content/education-index> adresinden alındı.
- UNISDR, United Nation Office for Disaster Risk Reduction. (2018). UNISDR Web Sayfası. <https://www.unisdr.org/we/inform/terminology> adresinden alındı.
- Uyar, A., & Öztürk, D. (2017). Fraktal Analizin Yeryüzü Araştırmalarında Kullanılması. Afyon Kocatepe Üniversitesi Fen Ve Mühendislik Bilimleri Dergisi, özel sayı, 147-155.
- Vlie, A. v. (2010, Ağustos 31). UK: Order from Chaos - Chaos Theory. <https://www.managementtoday.co.uk/uk-order-chaos-chaos-theory/article/409520> adresinden alındı. Erişim Tarihi: 20.04.2019
- Wald, L (2019), The Science of Earthquakes, USGS Science for a changing world, <https://www.usgs.gov/natural-hazards/earthquake-hazards/science/science-arthquakes>? Erişim Tarihi: 10.02.2019

- Waldrop, M. M. (1992). *Complexity: The Emerging Science at The Edge of Order and Chaos*. New York: Touchstone.
- Walker, R. (2015). *Demographic Vulnerability: Where Population Growth Poses the Greatest Challenges*. Washington, DC: Population Institute. Şubat 20, 2019 tarihinde https://www.populationinstitute.org/external/DVI_report.pdf adresinden alındı.
- Walter, T. (2007). How a tectonic earthquake may wake up volcanoes: Stress transfer during the 1996 earthquake–eruption sequence at the Karymsky Volcanic Group, Kamchatka. *Earth and Planetary Science Letters*, 347–359. doi:10.1016/j.epsl.2007.09.006
- Weick, K. E. (1993). The Collapse of Sensemaking in Organizations: The Mann Gulch Disaster. *Administrative Science Quarterly* 38 (4), 628–652,
- Yewande Daramola, A., Oni, O., & Ogundele, O. (2016). Adaptive Capacity and Coping Response Strategies to Natural Disasters:A Study in Nigeria. *International Journal of Disaster Risk Reduction*, 15, 132–147, <http://dx.doi.org/10.1016/j.ijdrr.2016.01.007>.
- Yi Yun, N., & Hamada, M. (2015, Ağustos). Evacuation Behavior and Fatality Rate during the 2011 Tohoku-Okai Earthquake. *Earthquake Spectra*, 31(3), 1237–1265. doi:<https://doi.org/10.1193/082013EQS234M>
- Yıldırım, A., & Şimşek, H. (2005). *Sosyal Bilimlerde Nitel Araştırma Yöntemleri* . Ankara : Seçkin Yayıncılık.
- Yoon, D. (2012). Assessment of Social Vulnerability to Natural Disasters: A Comparative Study. *Nat Hazards*, 63, 823–843. doi:DOI 10.1007/s11069-012-0189-2
- Yüksel, B. (2008, Nisan 28). Milliyet Blog. <http://blog.milliyet.com.tr/kaos-teorisi/Blog/?BlogNo=106539> adresinden alındı. Erişim Tarihi: 03.04.2019
- Zahra, A., & Ryan, C. (2007). From Chaos to Cohesion—Complexity in Tourism Structures: An Analysis of New Zealand’s Regional Tourism Organizations. *Torism managemnet*, 854–862. <https://doi.org/10.1016/j.tourman.2006.06.004>

EKLER

Ek 1: Gümüşhane Üniversitesi Bilimsel Araştırma ve Yayın Etiği Kurulu Onay Formu

GÜMÜŞHANE ÜNİVERSİTESİ BİLİMSEL ARAŞTIRMA VE YAYIN ETİĞİ KURULU

(Proje Onay Formu)

TARİH : 13.08.2019 - 20/8
YER :
KATILIMCI : Prof.Dr. GÜNEY ÇAKIR (Başkan)
LAR : Prof.Dr. BAHRİ BAYRAM (Üye)
Prof.Dr. MÜGE YILMAZ (Üye)
Prof.Dr. BAYRAM NAZIR (Üye)
Prof.Dr. EKREM CENGİZ (Üye)
Prof.Dr. SAİME ŞAHİNÖZ (Üye)
Prof.Dr. FERKAN SİPAHİ (Üye)

BİLİMSEL ARAŞTIRMA VE YAYIN ETİĞİ KURULU PROJE ONAY FORMU	
Projenin Adı:	Afetlerin Oluşumu ve Yönetiminde Kaos Yaklaşımı ve Bir Modelleme Çalışması
Projenin Niteliği:	Doktora Tezi
Proje Araştırmacıları:	Arş. Gör. Eyyüp Yıldız Doç. Dr. Sedat Bostan
Proje Yürütücüsünün Haberleşme Bilgileri:	Arş. Gör. Eyyüp Yıldız 0541 785 29 58 Gümüşhane Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi 301 nolu oda Merkez/Gümüşhane yildizeyyup40@gmail.com
Araştırmanın Amacı:	Çalışmanın amacı kaotik-dinamik olaylardan biri olan afetlerin oluşumunu ve yönetimini kaos teorisi ve bu teorinin ana unsurları olan fraktal yapılar, garip çekiciler, karmaşık uyumlu sistemler gibi kavramlar yolu ile açıklamaktır.
Araştırmanın Gerekçesi:	<p>Kaos teorisi günümüzde birçok bilim alanında çalışılmakta, yeni görüşler, teoriler ve yöntemler geliştirilmektedir. Afet yönetimi alanında da kaos teorisinin yönetime yansıyan yönleriyle incelenmesinin çalışmayı özgün kılacağı düşünülmektedir. Kaos teorisi bilimin son altmış yılında üzerinde durduğu güncel bir konudur. Hatta "yeni bilim" şeklinde telaffuz edilmektedir.</p> <p>Çalışmanın ana hipotezleri aşağıda sıralanmıştır.</p> <ul style="list-style-type: none">➤ Afetlerin oluşumu kaos teorisi unsurlarıyla açıklanabilir.➤ Afet yönetimi kaos yönetimi ile açıklanabilir. <p>Afet oluşumlarının kaos teorisinden esinlenerek modellenmesi ile yeni bir "afetlerin oluşum süreçleri" anlayışı kazandırılabilir. Uzman görüşlerinden elde edilen bilgiler ise afet yöneticilerinin yönetim alanında kullandıkları bilgi araçlarına bir yenisini ekleyebilir. Bu çalışmadan özellikle sahada aktif olarak çalışan afet yöneticileri ve organizasyon liderlerinin, konu üzerinde bilimsel araştırma yapacak bilim insanlarının ve afet yönetimi ile ilgili eğitim gören her derecede öğrencilerin faydalanabileceği düşünülmektedir. Bu çalışmadan elde edilecek nihai çıktı doktora tezidir. Bu tez üzerinden elde edilen bilgiler, bildiri ve makaleler bilim dünyasıyla paylaşılacaktır. Böylece afet-kaos literatürü zenginleşecektir.</p>

Araştırmanın Yöntemi:	Araştırmada nitel araştırma yöntemi kullanılmıştır. Öncelikle örnek olay olarak seçilen afet olayına dair doküman incelemesi yapılarak kaos teorisi unsurlarıyla afetlerin oluşumu arasındaki ilişki araştırılmıştır. Bu ilişkiye dair temel kavramlar ve temalar belirlenmiştir. Elde edilen temaları karşılaştırmak ve ortaya yeni bir sentez çıkarmak amacıyla alanda çalışan uzman ve konu üzerinde araştırma yapmış teorisyenlerle saha araştırması planlanmaktadır.
Kullanılacak biyolojik, psikolojik ve teknik vb. tüm yöntemleri açıklayan etik ile ilgili özet:	

Gümüşhane Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi öğretim elemanlarından Sayın Eyyüp YILDIZ'ın "Afetlerin Oluşumu ve Yönetiminde Kaos Yaklaşımı ve Bir Modelleme Çalışması" adlı projesi değerlendirilmiştir.

Proje etik açısından uygun bulunmuştur.



Projenin etik açısından geliştirilmesi gerekmektedir.



Proje etik açısından uygun bulunmamıştır.



Prof. Dr. Bahri BAYRAM
Etik Kurul Üyesi

İzmitli

Müge
Prof. Dr. Müge YILMAZ
Etik Kurul Üyesi

Prof. Dr. Bayram NAZIR
Etik Kurul Üyesi

İzmitli

Prof. Dr. Ekrem CENGİZ
Etik Kurul Üyesi

Prof. Dr. Saim ŞAHİNÖZ
Etik Kurul Üyesi

İzmitli

Prof. Dr. Ferkan SİPAHİ
Etik Kurul Üyesi

Günay
Prof. Dr. Günay ÇAKIR
Etik Kurul Başkanı

ÖZGEÇMİŞ

Kişisel bilgiler

Adı Soyadı : Eyyüp YİLDİZ
Doğum yeri ve tarihi : Erciş, 05.10.1990

Eğitim durumu

Lisans öğrenimi : Çanakkale 18 Mart Üniversitesi Çanakkale Sağlık Yüksek Okulu Acil Yardım ve Afet Yönetimi Bölümü
Yüksek Lisans Öğrenimi : Gümüşhane Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Afet Yönetimi Anabilim Dalı
Bildiği Yabancı Diller : İngilizce

İş Deneyimleri

: Çanakkale 112 Acil Sağlık Hizmetleri İstasyonu, Yozgat Bozok Üniversitesi ve Gümüşhane Üniversitesi Arş. Gör.

İletişim

Telefon : 05417852958
Email : yildizeyyup40@gmail.com
Tarih : 05.12.2019

Projelerde Yaptığı Görevler:

İşletmelerde İş Sağlığı ve Güvenliği Uygulamaları Farkındalığının Tespiti ve Acil durum Planlarının Uygunluğu araştırması, Yükseköğretim Kurumları tarafından destekli bilimsel araştırma projesi, Araştırmacı, 01/03/2016 - 05/10/2016 (Ulusal)

Uluslararası hakemli dergilerde yayımlanan makaleler:

1. Bostan Sedat, Yıldız Eyyüp (2018). A Study On The Employees' Osh Awareness And Attitude Level. Journal of International Health Sciences and Management, 4(6), 57-70. (Yayın No: 4481645)
2. Bostan Sedat, Yıldız Eyyüp (2018). Kamu ve Özel İşletmelerin Acil Durum Planlarının İncelenmesi Üzerine Bir Araştırma. "İş, Güç" Industrial Relations and Human Resources Journal, 20(4), 19-38., Doi: DOI: 10.4026/iscguc.503896 (Yayın No: 4719189)

Uluslararası bilimsel toplantılarda sunulan ve bildiri kitaplarında (proceedings) basılan bildiriler

1. Yıldız Eyyüp, Aslan Ramazan, Göktekin Zekiye (2019). International Movie Database (IMDb)’de Yer Alan “Afet” Etiketli Filmlerin Niceliksel Araştırması Üzerine Bir Çalışma. Middle East International Conference on Multidisciplinary Studies (Özet Bildiri/Sözlü Sunum)
2. Göktekin Zekiye, Aslan Ramazan, Yıldız Eyyüp (2019). Kamu İstihdamı ile Öğrencilerin Girişimcilik ve İş Kaygısı Düzeyleri Arasındaki İlişkinin Belirlenmesi. Middle East International Conference on Multidisciplinary Studies (Özet Bildiri/Sözlü Sunum)
3. Bostan Sedat, Yıldız Eyyüp (2018). Depremin Olumsuz Etkileriyle Başetmede Kullanılan Stratejiler: Van Depremleri Örneği. 1. Uluslararası Afet Yönetimi Kongresi (Tam Metin Bildiri/Sözlü Sunum)
4. Bostan Sedat, Akdoğan Elif Emel, Yıldız Eyyüp (2018). Hastanelerde İş Sağlığı ve Güvenliği ile İlgili Düzenlemeler ve Çalışan Duyarlılığı. 1. Uluslararası Afet Yönetimi Kongresi (Tam Metin Bildiri/Sözlü Sunum)
5. Bostan Sedat, Yıldız Eyyüp, Tadik Alev (2017). The Effects of Health Transformation Program on Emergency Services the Case of Gümüşhane 112 Ambulance Stations. 1st International 11th Conference of Health and Hospital Administration (Özet Bildiri/Sözlü Sunum)
6. Bostan Sedat, Yıldız Eyyüp, Kelebek Nurgül (2017). Evaluation of Knowledge and Attitudes of Health Institutions’ Managers on Crisis Management Kahramanmaraş City Centre Example. 3. International Journal of Health Administration and Education Congress (Sanitas Magisterium) (Özet Bildiri/Sözlü Sunum)
7. Bostan Sedat, Yıldız Eyyüp (2017). Do Occupations of Employees and Working Years Affect Level of Occupational Health and Safety Knowledge and Attitude? 3. International Journal of Health Administration and Education Congress (Sanitas Magisterium) (Özet Bildiri/Sözlü Sunum)
8. Bostan Sedat, Yıldız Eyyüp (2016). Acil Durum Eylem Planı Nasıl Olmalıdır Bir Örnek Çalışma. 1. Uluslararası İş Güvenliği ve Çalışan Sağlığı Kongresi (Tam Metin Bildiri)

9. Bostan Sedat, Yıldız Eyyüp (2016). In Terms of Emergency Action Plans Public Institutions and Private Business Analysis in Gümüşhane City Centre. 1. Uluslararası İş Güvenliği ve Çalışan Sağlığı Kongresi (Tam Metin Bildiri)

Yazılan ulusal/uluslararası kitaplar veya kitaplardaki bölümler:

1. İşletmelerde ve Kamu Kurumlarında Risk Yönetimi ve Acil Durum Planı Hazırlama Rehberi (2018), Bostan Sedat, Yıldız Eyyüp, Nobel, Basım sayısı:1, Sayfa Sayısı 105, ISBN:978-605-320-945-4, (Bilimsel Kitap)
2. Contemporary Issues in Health Management, Bölüm adı: (A Disaster Risk Analysis Trial For Flood Hazard, Gümüşhane City Example) (2016), Bostan Sedat, Yıldız Eyyüp, Rotipo, Editör: Ayşegül Yıldırım Kaptanoğlu, Basım sayısı:1, ISBN:978-606-8552-67-5, İngilizce (Bilimsel Kitap Bölümü)