

Makale Gelişi:
22.11.2023

Makale Kabulü:
28.10.2024

Araştırma
Makalesi

Uluslararası Siyaset Dergisi

U S J o u r n a l

ULUSLARARASI SİSTEM(LER)E YENİ BİR YAKLAŞIM: KARMAŞIKLIK TEORİSİ

Fadime Ayca Ceylan
İzmir Katip Çelebi Üniversitesi
Sosyal Bilimler Enstitüsü
Uluslararası İlişkiler Anabilim Dalı
Doktora Öğrencisi
aycaceylan09@gmail.com
0000-0002-4116-4170

ÖZET

Uluslararası sistem kavramının, uluslararası ilişkiler disiplinde sıklıkla kullanılıyor olmasına rağmen üzerinde mutabakata varılmış bir tanımı bulunmamaktadır. Uluslararası sistem(ler)e yönelik çalışmalar incelendiğinde uluslararası ilişkiler teorisyenlerinin sistemi doğrusal neden-sonuç ilişkileriyle, tarihsel sosyologların ise etkileşim türleri ve sıklıklarıyla açıkladıkları görülmektedir. Bu çalışmalar, yararlı teorik ve kavramsal çerçeveler sunsalar da bütünsel bir perspektifle dinamik ve karmaşık etkileşim ağlarını açıklamakta yetersiz kalmışlardır. Dolayısıyla sistem(ler)in gelişim ve değişim süreçlerinin bütünsel görünümünün elde edilebilmesi için çok katmanlı bir makro yaklaşıma ihtiyaç duyulmaktadır. Bu çalışmada, uluslararası sistem(ler)in incelenmesine yönelik çok düzeyli bir yaklaşım potansiyeli taşıyan karmaşıklik teorisi ele alınmıştır. Bu doğrultuda öncelikle karmaşıklik teorisine ilişkin genel kavramlar ele alınmıştır. Teorinin sosyal sistemler ve politik süreçlere uyarlanması incelenmiş; uluslararası sistem(ler)in açıklanması için karmaşık uyarlanabilir sistemlerin sunduğu yararlı çerçeve irdelenmiştir. Karmaşık uyarlanabilir sistemler ile uluslararası sistem(ler)in çeşitli ortak özellikleri tespit edilmiş ve bu kavramlar açıklanmıştır. Son olarak ise karmaşıklik metodolojisinin uluslararası sistem(ler)in bilgisayar ortamında modellenmesi için uygulanabilirliği tartışılmıştır. Çalışmada uluslararası sistem(ler) olarak adlandırdığımız sistem(ler)in karmaşık uyarlanabilir bir sistem olduğu tespit edilmiştir. Bu doğrultuda uluslararası sistem(ler)in “çok sayıda heterojen aktörün birbirleriyle etkileşime girmeleri sonucu doğrusal olmayan dinamiklerin oluştuğu, çeşitli kısıtlamaların bulunduğu, kendini uyarlayabilen, entropi ile negotropinin bir arada var olduğu karmaşık uyarlanabilir bir sistemdir” olarak tanımlanabileceği sonucuna ulaşılmıştır. Çalışma karmaşıklik teorisinin kavramsal olarak uluslararası sistem(ler)e uyarlanmasında bir ilk niteliği taşımaktadır.

Anahtar Kelimeler: Uluslararası Sistem, Karmaşık Uyarlanabilir Sistem, Karmaşıklik.

Atıf Bilgisi: Fadime Ayca Ceylan. “Uluslararası Sistem(ler)e Yeni Bir Yaklaşım: Karmaşıklik Teorisi,” *Uluslararası Siyaset Dergisi* 2, sayı 2 (2024): 93-116.

Çıkar Çatışması Beyanı:
Etik Kurul Onayı:
Finansal Destek Beyanı:
Yazar Katkı Beyanı:

Yazar çıkar çatışması beyan etmemiştir.
Yazar etik kurul onayı gerekmediğini beyan etmiştir.
Yazar finansal destek almadığını beyan etmiştir.
1. yazar % 100.

Article Received:
22.11.2023
Article Accepted:
28.10.2024

Research
Article



A NEW APPROACH TO THE INTERNATIONAL SYSTEM(S): COMPLEXITY THEORY

ABSTRACT

Despite its frequent usage in international relations discipline, the concept of the international system remains a topic of contention, with no consensus on its definition. A review of studies on international systems reveals that international relations theorists employ a linear cause-and-effect approach to explain the system whereas historical sociologists utilize a typological and frequency-based explanation of interactions. While these studies provide useful theoretical and conceptual frameworks, they are insufficient for explaining dynamic and complex interaction networks from a holistic perspective. Accordingly, a multi-layered macro approach is required to obtain a comprehensive understanding of the evolution and transformation processes of the system(s). The paper considers the potential of complexity theory as a multilevel approach to the study of the international system(s). In order to achieve this objective, it is first necessary to discuss the general concepts of complexity theory. This study examines the adaptation of the theory to social systems and political processes and analyzes the useful framework offered by complex adaptive systems for explaining the international system(s). This section identifies and describes various common features of complex adaptive systems and the international system(s). Finally, this study examines the potential applicability of complexity methodology for computer modeling of international systems. The study determines that the system(s) referred to as the "international system(s)" is a complex adaptive system. In light of these considerations, it can be concluded that the international system(s) can be defined as "a complex adaptive system in which nonlinear dynamics occur as a result of the interaction of a large number of heterogeneous actors, various constraints exist, self-adaptive, entropy and negentropy coexist." This study represents a pioneering effort in the conceptual adaptation of complexity theory to the international system(s).

Key Words: *International System, Complex Adaptive System, Complexity.*

To Cite: Fadime Ayca Ceylan. "Uluslararası Sistem(ler)e Yeni Bir Yaklaşım: Karmaşıklık Teorisi," *Uluslararası Siyaset Dergisi / US Journal* 2, no. 2 (2024): 93-116.

Conflict of Interest Statement: Author declared no conflict of interest.
Ethics Committee Approval: Author declared article does not require ethics committee approval.
Financial Support Statement: Author declared that there was no financial support.
Author(s) contribution Statement: 1th author 100%

Giriş

Sistem kavramı sıklıkla kullanılmasına rağmen üzerinde uzlaşmış bir tanıma sahip değildir. Sistem kavramının tanımlanmasına ilişkin muğlaklık uluslararası sistem kavramının tanımlanmasına da yansımaktadır. Ayrıca bir sistemin ne zaman ve hangi koşullarda ortaya çıktığına dair üzerinde uzlaşmış bir kronoloji de yoktur. Uluslararası sistem üzerine yapılan çalışmalar incelendiğinde öne çıkan çalışmaların; uluslararası siyasal sistem, dünya sistemleri analizi, gelişen dünya sistemi/uzun döngüler teorisi, karşılaştırmalı dünya sistemleri analizi, yutan dünya sistemi, uluslararası toplum ve diğer modeller (bilaro topları, ağ modeli, sarkaç modeli vb.) şeklinde sınıflandırılabilceği görülmektedir.¹ Henüz buraya dahil edilmeyen, dünya sistem(ler)inin oluşum, gelişim ve devamlılığına dair birçok farklı görüş mevcuttur. Uluslararası ilişkiler teorileri kapsamında geliştirilen sistem kavramsallaştırmalarında indirgemeci bir doğrusallık ön plana çıkarken, tarihsel sosyologların çalışmalarının etkileşim odaklı olduğu görülmektedir.

Geleneksel sistem teorileri, sosyal bilimlerin çoğunda olduğu gibi nedenselliği açıklamak için Hume'un² kurallarını benimsemiştir. Bu kurallar doğrultusunda neden ve sonuç arasında her zaman aynı bağlantıların olması beklenmektedir. Ancak bu düşünce sistemi uluslararası sistem gibi çok katmanlı ve karmaşık bir sosyal sistemin açıklanmasında yeterli değildir. Benzer bir şekilde, uluslararası sistemi açıklamayı hedefleyen realistlerin, siyasi aktörlerin güç ve zenginlik peşinde koştuğu varsayımı, idealistlerin ise insanların idealler tarafından yönlendirildiği ya da yönlendirilmesi gerektiği varsayımı gerçekliğin önemli yönlerini ortaya çıkarsa da bütünsel bir bakış açısı sunmamaktadır. Hatta bütünün bazı kısımlarını gözden kaçırmaları nedeniyle dar ölçülü paradigmlar olaya bakışımızı bulanıklaştırabilir ve bozabilir.³ Bu nedenle nedensellik arayışı içinde olan teorilerin sistemin gerçek doğasını anlamaktan uzaklaşmış oldukları ifade edilebilir.

Buna karşın, tarihsel sosyoloji çalışmaları sisteme ilişkin etkileşim kalıplarının ön planda tutulduğu daha geniş bir perspektif sunmaktadır. Örneğin Immanuel Wallerstein⁴, dünya sistemlerini, günlük yaşam için gerekli olan yiyeceklerin ve hammaddelerin üretiminde bir iş bölümünün olduğu çok kültürlü ekonomiler olarak tasavvur eder. Wallerstein'a göre "toplular" tanımı, pek çok sistemde kesinlikle sistemik kültürler arası etkileşimin önemli bir yönüdür. Wallerstein ayrıca dünya sistemleri ve "mini sistemler" arasında ayırım yapar. Dünya sistemleri, "birkaç farklı kültürel gruptan oluşan bölgesel iş bölümü" olarak tanımlanırken, mini sistemler, "kolektivitinin hayatta kalması için gerekli olan her şeyin içinde yapıldığı sınırlı bir coğrafi alanı kapsayan küçük ölçekli sistemler" olarak tanımlanır. Sistemik ilişkileri oluşturduğu öne sürülen diğer ara bağlantı türleri, prestij malları alışverişi, politik koruma,

¹ Detaylı bilgi için bkz. David Easton, "The Political System," *World Politics* 9, no.3, (1957): 383-400. Immanuel Wallerstein "World-Systems Analysis," *Social Theory Today* 3, (1987): 310-313. Robert A. Denemark; Barry K. Gills, "World-System History: Challenging Eurocentric Knowledge," içinde *Routledge Handbook of World-Systems Analysis*, ed. Babones, Salvatore, Christopher Chase-Dunn (New York: Routledge, 2012), 163-171. Chase-Dunn, C., Hall, T. D. "The Historical Evolution of World-Systems," *Sociological Inquiry* 64, no.3 (1994): 257-280. David Wilkinson, "Central Civilization," *Comparative Civilizations Review* 17, no. 17, (1987): 31-59. Available at: <https://scholarsarchive.byu.edu/ccr/vol17/iss17/4>. Barry Buzan, Richard Little, *International Systems in World History: Remaking the Study of International Relations* (Oxford: Oxford University Press, 2000). Ed. Douglas T. Stuart, Stephen F. Szabo, *Discord and Collaboration in a New Europe: Essays in Honor of Arnold Wolfers* (Washington D.C.: University Press of America, 1994)

² David Hume, *A Treatise of Human Nature* (Oxford: Oxford University Press, 2000).

³ Walter C. Clemens Jr., *Complexity Science and World Affairs* (New York: SUNY Press, 2013).

⁴ Immanuel Wallerstein, "Historical Systems as Complex Systems," *European Journal of Operational Research* 30, (1987): 203-207.

düzenli askeri çatışma ve bilgi alışverişi zayıflıklarıdır. Wilkinson⁵ ise kapital temelli yaklaşımlardan farklı bir politik yaklaşım benimser. Çatışma yoluyla etkileşimin, özellikle askeri rekabetin önemine odaklanmıştır. Bu nedenle düzenli olarak askeri çatışmalara giren iki imparatorluğu aynı sistemin parçası olarak kabul eder. Ancak her ne kadar yöntemi devletsiz toplumlara da uygulanabilme potansiyeline sahip olsa da Wilkinson yalnızca devlet tabanlı çatışma ilişkilerinin bir sistem oluşturabileceğini belirtmiştir. Frank ve Gills⁶ ise dünya sistemi kavramını, devletleri ve şehirleri içeren toplumlararası sistemle sınırlandırır. Bu yaklaşımların haricinde, daha küçük, devletsiz ve sınıfsız sistemlerin dünya sistemleri kavramları kullanılarak anlamlı bir şekilde incelenebileceğini ve bunları karşılaştırma kapsamına dahil etmenin yapısal dönüşüm süreçlerinin anlaşılması için yararlı çeşitlilikler eklediğini iddia eden araştırmacılar da bulunmaktadır.⁷

Örnek çalışmalar, bir sistemin tanımlanması için gerekli etmenlerin farklılık gösterdiğini ortaya koymaktadır. Temel tartışmalar şu şekildedir: Uluslararası Sistem başlangıcının ne zaman olduğu⁸, hangi etkileşim türlerinin bir sistem oluşmasını sağladığı, etkileşimlerin sıklık ve yoğunluklarının etkileri ve hangi birimlerin etkileşiminin önemli olduğu hususlarındadır. Hangi etkileşimlerin bir sistem oluşturacağına dair olan tartışmalarda etkileşim türleri dörde ayrılmıştır: kültürel etkileşim, siyasal etkileşim, askeri etkileşim ve ekonomik etkileşim. Sistem araştırmacıları arasında etkileşim türlerinden yalnızca birinin dahi bir sistem oluşmasını sağlayacağını iddia edenler ve birden fazla etkileşim türlerinin çeşitli kombinasyonlarıyla bir uluslararası sistemin var olabileceğini savunanlar bulunmaktadır.⁹ Kavrama ilişkin bir diğer önemli tartışma, etkileşimlerin sıklığı ve yoğunluğudur. Tekrarlanmayan şekillerde etkileşime geçen birimlerin bir sistem oluşturup oluşturmayacağına dair tartışmalar mevcuttur. Ayrıca çeşitli ve sürekli etkileşimlerin hangi koşullarda bir sistem oluşturacağı da tartışma konusudur.

Uluslararası sistemdeki olayların nedenleri ve kendilerinden sonra gelişen sürece etkilerinin incelenemesi, meydana gelen değişikliklerin zamansal karmaşıklığını bütünsel bir görünüm olarak sunabilen sistemik ve çok katmanlı bir makro yaklaşımla mümkündür. Bu ihtiyacı karşılama potansiyeline sahip yaklaşımlardan biri karmaşıklık teorisidir. Teori, çok katmanlı ve doğrusal olmayan dinamiklere sahip sistemlerin uzun vadeli incelenmesinde kullanılmaktadır. Çalışmada öncelikle, karmaşıklık teorisi ve karmaşık sistemlere ilişkin tanıtıcı genel bir giriş yapılmıştır. Takip eden kısımda karmaşıklık teorisinin sosyal sistemler ve politik süreçlerin incelenmesindeki kullanımı incelenmiştir. Çalışmanın üç numaralı başlığında uluslararası ilişkiler disiplinindeki sistem yaklaşımı ve uluslararası sistem(ler)in karmaşık uyarlanabilir sistem olarak kavramsallaştırılabilirliğine odaklanılmıştır. Çalışmanın son kısmında ise karmaşıklık metodolojilerinin uluslararası sistem(ler)in modellenmesindeki uygulanabilirliği incelenmiştir.

⁵ David Wilkinson, "Civilizations, World Systems and Hegemonies," içinde *World System History*, ed. Robert. A. Denemark, Jonathan Friedman, Barry K. Gills, George Modelski (London: Routledge, 2002), 76-106.

⁶ Andre Gunder Frank, Barry K. Gills, "The World-System: Five Hundred Years or Five Thousand?" içinde *The World-Systems Research*, ed. Andre Gunder-Frank, Barry K. Gills (New York: Routledge, 1996), 3-58.

⁷ Randall Collins, "The Geopolitical and Economic World-systems of Kinship-based and Agrarian-coercive Societies," *Fernand Braudel Center Review*, (1992), 373-388.

⁸ Uluslararası Sistemlerin başlangıç dönemine ilişkin tartışmada üç öne çıkmaktadır. İlki sistemlerin MÖ.40.000 civarından itibaren var olduğudur. Bu görüşe göre avcı toplayıcı toplumlar arasındaki zincir modelli etkileşim bir sistem oluşması için yeterlidir. İkinci görüş sistemlerin MÖ.3500 civarında meydana geldiğini belirtmektedir. Bu görüşe göre sistemlerin gelişimi kompleks yapılanmalara sahip şehirlerin gelişimiyle paralel gerçekleşmiştir. Üçüncü görüş ise bir uluslararası sistemin yalnızca son 500 yılda meydana geldiğini öne sürmektedir.

Çalışmalarda 1500'ler deniliyor olsa da spesifik başlangıç tarihi olarak Colomb'un 1492'de Hindistan zannederek aslında Karayiplere ayak basması sonucu dünyanın tam anlamıyla birbirine bağlandığı görüşü baskındır.

⁹ Barry Buzan, Richard Little, *International Systems in...*

1. Karmaşıklık Teorisi ve Karmaşık Sistemler

Karmaşıklık Teorisi her ne kadar geniş bir çalışma alanı haline gelmiş olsa da henüz net ve yaygın olarak kabul edilen bir tanıma sahip değildir.

Teori, birleşik bir yapıdan ziyade, genel yasalar, tahmin edilebilir davranış modelleri, doğrusal ilişkiler ve sebep-sonuç arasındaki orantılılığa meydan okuyarak fiziksel ve sosyal sistemlerin nasıl anlamlandırılacağına yönelik çeşitli kavramlardan oluşmaktadır.¹⁰ Orsini vd., karmaşık sistemi “birbiriyle karmaşık bir şekilde birbirine bağlı ve çeşitli seviyelerde çalışan çeşitli türlerde birden fazla ögeyi (birimi) içeren açık bir sistem...” olarak tanımlamışlardır.¹¹ Karmaşıklık teorisi ve hesaplama yöntemleri birlikte, karmaşık sistemlerdeki yasaları ve sistemik imzaları tanımlamayı amaçlayan karmaşıklık bilimi alanını oluşturmaktadır.¹² Karmaşıklık kavramsal olarak; “doğrusal olmayan dinamik sistemler teorisi”, “denge dışı termodinamik”, “dağıtıcı yapılar”, “felaket teorisi”, “kendi kendini organize eden kritiklik teorisi”, “kaos ve fraktal teorisi”, “kendi kendini organize etme”, “yapay sinir ağı öğrenme/egitim teorileri”, “sürü öğrenme teorisi”, “istatistiksel fizik”, “termodinamik”, “entropi”, “kuvvet yasası ölçekleme fenomenleri”, “diferansiyel geometri”, “bilgi teorisi”, “kritik fenomenler ve faz geçiş teorisi”, “türbülans teorisi”, “uzaysal-zamansal korelasyon fonksiyonları”, “stokastik ve deterministik diferansiyel denklemler” ve “sosyal ve ekonomik ağ teorisi” dahil olmak üzere çeşitli disiplinler ile alakalıdır.¹³

Teori genel anlamda fiziksel ve sosyal bilimlerde, ajanların kendi kendilerini nasıl organize ettiklerini ve daha sonra ortaya çıkan davranışları üretmek için sürekli olarak geri bildirim nasıl kullandıklarını anlamaya çalışmaktadır.¹⁴ Temel görüş, sistemdeki aktörler birbirleri üzerinde geniş bir etkiye sahip olsalar da hiçbir zaman mutlak kontrole sahip olmadıklarıdır.¹⁵ Karmaşık bir sistemde, denge veya kaos yaratan sosyal sistem davranışına yol açan çok sayıda etkileşim vardır.¹⁶ Karmaşık sistemlerde ağlardaki etkileşimler, genellikle doğrusal olmayan bir şekilde makro düzeyde sonuçların ortaya çıkmasına yol açan birçok heterojen parçadan oluşur.¹⁷ Bir diğer ifadeyle sistem içindeki dinamikler doğrusal olmayabilir, yani mikro düzeydeki küçük bir değişikliğin makro düzeyde büyük etkisi olabilir ve bunun tersi de geçerlidir.

Karmaşıklık teorisi genellikle kaos teorisi ile karıştırılmaktadır. Her iki teori de doğrusal olmayan dinamiklere, ajanların zaman içindeki değişimine ve başlangıç koşullarına duyarlı

¹⁰ Sylvia Walby, “Complexity Theory, Systems Theory, and Multiple Intersecting Social Inequalities,” *Philosophy of the Social Sciences* 37, no. 4 (2007): 449-470.

¹¹ Amandine Orsini, Philippe Le Prestre, Peter M Haas, Malte Brosig, Philipp Pattberg, Oscar Widerberg, Laura Gomez-Mera, Jean-Frédéric Morin, Neil E Harrison, Robert Geyer, David Chandler, “Complex Systems and International Governance,” *International Studies Review* 22, no.4 (2020): 1008-1038.

¹² Stefan Thurner, Rudolf Hanel, Peter Klimek, *Introduction to the Theory of Complex Systems* (Oxford: Oxford University Press, 2018).

¹³ Michael R. Lissack, Hugo Letiche, “Complexity, Emergence, Resilience, and Coherence: Gaining Perspective on Organizations and Their Study,” *Emergence, A Journal of Complexity Issues in Organizations and Management* 4, no.3 (2002): 72-94.

¹⁴ Michael Wolf-Branigin, *Using Complexity Theory for Research and Program Evaluation*, (New York: Oxford University Press, 2013), 175.

¹⁵ Michael Fullan, *Change Force with a Vengeance* (New York: Routledge, 2003); Scott E. Page, *Understanding Complexity, Chantilly* (VA: The Teaching Company, 2009).

¹⁶ Scott E. Page “Agent based models”, Erişim tarihi: 27.10.2024, <http://cscs.umich.edu/~spage/palgrave.pdf>.

¹⁷ Robert Geyer, Samir Rihani, *Complexity and Public Policy: A New Approach to Twenty-first Century Politics* (New York: Routledge 2010); Bryan D. Jones, Frank R. Baumgartner, *The Politics of Attention: How Government Prioritizes Problems* (University of Chicago Press, 2005).

olma noktalarında benzer bir temel paylaşmaktadır.¹⁸ İki teori arasındaki temel farklılık ise kaosun, kendini tekrar etmeyen kararsız davranışlarla karakterize olmasıdır. Buna karşın karmaşıklık ise, ilk incelemede rastgele görünen, ancak aslında altta yatan kalıplar sergileyen temel yapılardan oluşmaktadır.¹⁹ Genel olarak karmaşıklıkta aktörlerin/ajanların sınırlı rasyonel ve sınırlı öngörülebilir oldukları kabul edilirken, kaos teorisinde aktörler/ajanlar irrasyonel birimlerdir ve tamamen öngörülemezler.²⁰

Karmaşıklık ve karmaşıklık teorisi bir takım ayırt edici niteliklere sahiptir. Holland, bu nitelikleri açıklık, doğrusal olmama, kendi kendine organizasyon; kelebek etkisi, karşılıklı etkileşim, entropi ve kaos eşiği, ortaya çıkış, birlikte evrim ve yol bağımlılığı olarak sınıflandırmıştır.²¹ Stauffer vd. ise, çok sayıda aktör; heterojenlik; ağlarda etkileşim; çevresel kısıtlamalar; birlikte evrim ve ortaya çıkma olarak sınıflandırmıştır.²²

Karmaşık sistemler genel haliyle karmaşık fiziksel sistemler (KFS) ve karmaşık uyarlanabilir sistemler (KUS) olarak ele alınmaktadır. Karmaşık fiziksel sistemler, diferansiyel denklemlerle tanımlanan ve fizik yasalarına uygun davranış sergileyen sistemlerdir. Bu sistemlerde temel kurallar değişmediği gibi, sistemin bileşenlerinde de değişiklik olmaz. Değişim gösteren tek şey bileşenlerin konumlarıdır. Bu alandaki çalışmalar, bileşenlerin, örüntü benzeri yapılar oluşturan geometrik dizilimlerine odaklanmaktadır. Bu dizilimlerle etkileşim tipik olarak yalnızca en yakın komşu üzerinden gerçekleşmektedir. KFS’de yasalarla verili başlangıç durumu değişimin oluşacağı yolda kısıtlamalar getirmektedir.

KUS ise KFS’nin aksine sabit olmayan bileşenlere dayanır. Bileşenler uyarlanabilir araçlardır. Bir diğer ifadeyle, araçlar veya ajanlar uyarıldıkça bileşenler değişim göstermektedir. Değişen bileşenler arasındaki etkileşimler, sistem yasalarının keşfi için basit şekilde toplanmasını engellemektedir. KUS’nin en temel ayırt edici niteliği, davranışın daima bileşenlerin uyarımlı etkileşimleri tarafından üretilmesidir. Bir seviyedeki aracı/ajan kombinasyonları, bir sonraki düzeyde kendilerinin toplamından daha fazla bir yapının oluşmasını sağlayarak hiyerarşik özellik sergiler. Bir diğer ifade ile KUS’de sistem kendisini oluşturan bileşenlerin toplamından daha farklı nitelikler taşıyabilen bir sistemi ifade etmektedir. Dinamik ve doğrusal olmayan etkileşimler yoluyla ortaya çıkar ve parçaların toplamını aşan bir yapı meydana getirir. Değişimi artırabilen ve azaltabilen, olumlu ve olumsuz geri bildirimle karakterize niteliktedir.²³ Bu nitelik tüm karmaşık sistemlerin temel niteliklerinden biridir. Bu noktada KUS’nin temel farklılığı öğrenme ve gelişen geri bildirim yanıt olarak çevresel adaptasyon sergilemesidir. Bu doğrultuda KUS, “ajanların ve tüm sistemin uyum sağlayabildiği, çeşitli, birbiriyle ilişkili ve birbirine bağımlı parçalardan veya ajanlardan oluşan karmaşık bir sistem veya sistemlerdir” şeklinde tanımlanabilmektedir.²⁴

¹⁸ Keith Warren, “*Chaos Theory and Complexity Theory*,” içinde Encyclopedia of Social Work (20th edn.), ed. T. Mizrahi, L.E. Davis (Washington, DC: NASW Press, 2008), 227–233.

¹⁹ Michael Wolf-Branigin, *Using Complexity Theory for Research and Program Evaluation* (New York: Oxford University Press, 2013).

²⁰ Emilian Kavalski “The Fifth Debate and the Emergence of Complex International Relations Theory: Notes on the Application of Complexity Theory to the Study of International Life,” *Cambridge Review of International Affairs* 20, no.3 (2007): 435-454.

²¹ Bkz. Holland, John H. *Complexity: A Very Short Introduction* (Oxford: Oxford University Press, 2014).

²² Maxime Stauffer, K. Seifert, I. Mengesha, I. Krawczuk, J. Fischer, G. D. M. Serugendo, “Computational Policy Process Studies: Coevolving Network Dynamics of Policy Change,” *Complexity* 2022, doi.org/10.1155/2022/8210732.

²³ Ben Ramalingam, H. Jones, T. Reba, J. Young, *Exploring the Science of Complexity: Ideas and Implications for Development and Humanitarian Efforts*, (London: ODI Working Papers, 2008).

²⁴ Liz Johnson, *Agent-based Model Overview: A Guide for Public Policy Practitioners* (Washington D.C.: Westphalia Press, 2016).

Karmaşık sistemlerde, sistemik olarak oluşan bütün, parçaların toplamından farklıdır.²⁵ Bu sebeple, nedensellik ve doğrusal ilişkiler kavramları etrafında şekillenen geleneksel yaklaşımlar, karmaşık sistemleri tanımlamak ve anlamlandırmakta başarısız olmaktadır. Karmaşık sistemler, olaylar ve sonuçları, büyük ölçekli yapısal dönüşümlerden ziyade, kaosu sınırında gelişen²⁶ ve belirli benzersiz özelliklere sahip, kendi kendine örgütlenen ve ortaya çıkan özelliklerin ürünleridir.²⁷ Bu sistemlerin bir diğer temel özelliği evrimleşmeleridir. Sistem(ler) birbirleriyle etkileşimde bulunan ve değişen bir dizi düzeyde veya ölçekte var olmaktadır. Bu nedenle bu değişiklikleri belirli kurallar açısından tanımlamak mümkün olmadığı gibi, anlayışı tek bir açıklama düzeyine indirgemek de zordur. Karmaşık sistemlerde tuhaf olan şey, bu değişiklikler içinde kalıpların ortaya çıkması ve düzenin yeniden sağlanmasıdır. Bir diğer ifade ile “düzenli karmaşıklık”ın meydana gelmesidir. Bundan da öte, düzenin korunduğu kalıpların kendisi de değişir.²⁸ Bu gelişen düzenli karmaşıklığın içinde “yeni yapıların ve yeni davranış biçimlerinin kendiliğinden ortaya çıkması” söz konusudur²⁹ ve bu durum, açık sistemlerde görünürdeki kaos ortamından düzen yaratılmasını sağlar.

Karmaşık sistemler açık sistemlerdir. Açık sistem kavramı, çevresini etkileme ve ondan etkilenme niteliğine sahip sistemleri tanımlar. Bu tür sistemlerde dışarıdan enerji, bilgi ve malzeme alınabildiği gibi, içeride gelişen çıktılar da dış çevreye iletilebilir. Bu durumda hem girdi hem de çıktılar bulunduğu ifade edilebilir. Açık sistemler çevre ile devamlı etkileşim halindedir. Dışarıdan her yeni gelen etken iç dengenin yeniden değişmesine neden olduğu için hiçbir zaman denge durumuna ulaşamamaktadır.

2. Sosyal Sistemler ve Politik Süreçlerde Karmaşıklık Teorisi

Sosyal sistemlere ilişkin çalışmalarda, iyi tanımlanmış bir sosyal sistemin izole edilmesiyle klasik fiziksel yöntemlerin kullanılarak çeşitli araştırmalar yapılmıştır ve yapılmaktadır.³⁰ Ancak açık sistem niteliği taşıyan sosyal sistemlerde koşullar kontrol edilemeyeceği için klasik neden sonuç bağlantısının kullanılamayacağı aşikardır. Açık sistemlerin değişen niteliği nedeniyle olaylar farklı zamanlarda farklı etkiler yaratabilmektedir. Geleneksel sistem teorileri, gözlemlenebilen bağlantıların büyük çoğunluğunun göz ardı edilerek izole edilmeleri nedeniyle aşırı basitleştirilmiş modeller ortaya çıkarttıkları ifade edilebilir. Aşırı basitleştirilmiş modeller tek bir etkene odaklandıkları için, ortaya çıkan sonucun önemli görülmeyen bir nedenden kaynaklandığını gözden kaçırmaktadır.³¹ Sosyal sistemleri, izole sistem yaklaşımı ile incelemek, aktör/ajan davranışlarının çevresel dalgalanmalardan ayırarak, etkileşimli ortamından kopuk olarak incelenebileceğini ima eder. Sosyal sistemler ise genellikle çevreden etkilenirler ve doğrusal değildirler, bu da karmaşık politika sistemleri için yalıtılmış bir sistem yaklaşımının kullanımını sorgulamaktadır.

Bu noktada öncelikle sistemsel tanımlardaki ayrıma değinmek faydalı olacaktır. Genel bir sınıflandırma yapılırsa sosyal ve dolayısıyla politik sistemlerin, basit sistemler, karışık

²⁵ Karmaşıklık Teorisinde “bütünün tekil parçaların toplamından fazlası” olması belirme olarak tanımlanır. Bkz. Robert Jervis, *System Effects: Complexity in Political and Social Life* (Princeton, NJ: Princeton University Press, 1997).

²⁶ Roger Lewin, *Complexity: Life at the Edge of Chaos* (Chicago: University of Chicago Press, 1999).

²⁷ Orsini, Le Prestre, Haas, Brosig, Pattberg, Widerberg, Gomez-Mera, Morin, Harrison, Geyer, Chandler, *Complex Systems and International...*,1008-1038.

²⁸ Ken Cole, “Globalization and the Complexity of Human Dignity,” *Emergence* 4, no.1-2 (2002): 184-199.

²⁹ Fritjof Capra, “Complexity and life,” *Theory, Culture & Society* 22, no.5 (2005): 33-44.

³⁰ F. David Peat, “Non-linear dynamics (chaos theory) and its implications for policy planning,” Erişim tarihi: 27.10.2024, <https://fdavidpeat.com/bibliography/essays/chaos.htm>.

³¹ Neil E. Harrison, “Thinking About the World We Make,” içinde *Complexity in World Politics: Concepts and Methods of a New Paradigm*, ed. Neil E. Harrison (Albany: SUNY Press, 2006).

sistemler ve karmaşık sistemler olarak kategorize edilmeleri mümkündür. Basit sistemler, sınırlı sayıda parça veya ajanın tahmin ve kontrol edilebilir nitelikte davranış sergiledikleri sistemler olarak tanımlanmıştır. Basit sistemlerde neden sonuç ilişkileri rahatlıkla kurulabilir, etkileşimler sınırlıdır, az değişken bulunur ve merkezi karar yapısına sahip, ayrıştırılabilir niteliktedir. Politik hayatta basit sistem çok çok az sayıda olmasına rağmen araştırmalarda fenomenleri basit sistemler olarak modellemek geleneksel bir yaklaşım olmuştur. Karışık sistem kavramı ise birbirine bağlı pek çok parçanın bütünü oluşturduğu sistemleri ifade etmektedir. Karışık sistemlerde tahmin, ajan düzeyinde zordur, ancak makro davranışlar veya özellikler, istatistiksel veya olasılıksal terimlerle ve nitel yöntemlerle yeterince tanımlanabilir.³² Yakın dönemlere kadar politika araştırmalarının çoğu doğrusallık ve karışık sistem mantığıyla yürütülmüştür. Karmaşık sistem ise parçaların bütünden daha büyük olduğu durumlarda, anlaşılması, tanımlanması, yönetilmesi, tasarlanması ve/veya değiştirilmesi zor olabilen, çeşitli, birbiriyle ilişkili ve birbirine bağımlı parçalardan veya ajanlardan oluşur³³ ve ajanlar arasındaki ilişkilerin dağılımı istatistiğin standart çan eğrisi dağılımıyla tespit edilemez.³⁴

Geleneksel teorilerin eksik kaldığı alanların tamamlayıcısı olabilecek olan karmaşıklık teorisi ise sosyal bilimlerde çeşitli yaklaşımlarla gelişmeye devam etmektedir. Byrne³⁵ karmaşıklık teorisinin gerçekçiliğinin bir savunmasını oluşturduğunu savunurken, Cilliers³⁶ karmaşıklık teorisinin postmodernizmi ilerlettiğini düşünmektedir. Luhmann'ın³⁷ Parsoncu³⁸ işlevselcilik fenomenolojisiyle sentezi, Jessop'un³⁹ Luhmann'ın Poulantzas'la Marksizm'i etkilemiş sentezi, Urry'nin⁴⁰ hareketlilikler ve küresellik sentezi ve De Landa'nın⁴¹ doğrusal olmama sentezi gibi sosyal ilişkileri açıklamaya yönelik çeşitli yaklaşımlar bulunmaktadır. Siyaset bilimi alanında çalışma yapan Wynne⁴² ise karmaşıklık teorisini, politika süreçlerinin incelenmesindeki indirgemeciliğe ve belirsizliğin inkarına karşı bir meydan okuma olarak konumlandırmıştır.

Sosyal sistemler, aktörlerin öğrenmesi, iletişim kurması, geçmişe sahip olması ve uyum sağlaması bakımından fiziksel sistemlerden farklıdır. Bu sistemlerde, sistem düzeyinde dinamiklerin ve özelliklerin ortaya çıkmasına yol açan çok sayıda, heterojen, etkileşimli ve uyarlanabilir parçalar bulunmaktadır.⁴³ Bu tür sistemlerin açıklamaları, her bir hareketli parçayı veya sistem seviyesini (örneğin, mikro ve makro) izole etmek yerine, bu tür dinamikleri yöneten temel mekanizmaların tanımlanmasıyla gerçekleştirilebilir. Ayrıca, bu mikro düzeydeki dinamikler, makro düzeydeki dinamiklerin ve özelliklerin ortaya çıkmasına yol açmaktadır. Bu

³² Liz Johnson, "Complexity Modelling and Application to Policy Research," içinde *Handbook on Complexity and Public Policy*, ed. Robert Geyer, Paul Cairney (Northampton: Edward Elgar Publishing, 2015): 150-170.

³³ Christopher Magee, Olivier de Weck. "Complex System Classification," *International Council On Systems Engineering Symposium (INCOSE)* June 2004, Erişim tarihi: 27.10.2024, <http://dspace.mit.edu/handle/1721.1/6753#files-area>.

³⁴ Scott E. Page, *Understanding Complexity...*

³⁵ David Byrne, *Complexity Theory and the Social Sciences: An Introduction* (London: Routledge, 1998).

³⁶ Paul Cilliers, *Complexity and Postmodernism: Understanding Complex Systems* (London: Routledge, 1998).

³⁷ Niklas Luhmann, *Social Systems* (Stanford: Stanford University Press, 1995).

³⁸ Talcott Parsons., *The Social System* (New York: The Free Press, 1951).

³⁹ Bob Jessop, *The Future of the Capitalist State* (Cambridge, UK: Polity, 2002).

⁴⁰ John Urry, "The Complexity Turn," *Theory, Culture and Society* 22, no.5, (2005): 1-14.

⁴¹ Manuel De Landa, *A Thousand Years of Nonlinear History* (New York: Swerve Editions. 2021).

⁴² Brian Wynne, "Reflexing complexity: Post-genomic Knowledge and Reductionist Returns in Public Science," *Theory, Culture and Society* 22, no.5, (2005): 67-94.

⁴³ Melanie Mitchell, *Complexity: A Guided Tour...*; David Pines, *Emerging Syntheses in Science*. (CRC Press, 2018); Stefan Thurner, Rudolf Hanel, Peter Klimek, *Introduction to the Theory...*

dinamikler ve özellikler ‘ortaya çıkan’ olarak tanımlanır çünkü sistemin bireysel bileşenlerinin davranışlarına kadar izlenemezler.⁴⁴

Karmaşıklık teorisinin politika süreçlerine uygulanması çeşitli araştırmacılar tarafından gerçekleştirilmiştir.⁴⁵ Araştırmacılar genellikle politika oluşturma süreçlerini, farklı kişisel özelliklere sahip olan ve gayri resmi ve resmi bir kolektif karar alma sürecine katılan politika aktörlerinin ağları olarak tanımlamışlardır. Bu süreç, ortaya çıkma ve doğrusal olmama fikirleriyle ilişkilendirildikleri düzensiz özellikleri tasvir eder. Ortaya çıkan özellikler ya koalisyonlar, gündemler, politikalar ya da kararlardır. Ayrıca çeşitli politika teorilerine yönelik uygulamalar da yapılmıştır. Örneğin çoklu akışlar çerçevesi, politika oluşturmaya, birden fazla politikanın bir araya geldiği durumları, sistem düzeyinde sert ve ani değişikliklere yol açabilecek farklı faaliyet akışlarından oluşan süreç olarak nitelendirir. Bu bağlantının genellikle küçük bir aktör grubunun davranışından ve politika ortamlarındaki değişikliklerden kaynaklandığı belirtilmiştir.⁴⁶

Politika öğrenme teorisinde, politika aktörlerinin yeni bilgilere dayalı olarak sürekli adaptasyonlarını gösteren ağ tabanlı dinamikleri incelenmiştir. Politika süreçlerine katılımcıların uyum kapasitesi araştırılmıştır.⁴⁷ Kesintili denge teorisinde ise, bütçe değişikliklerindeki güç yasaları ampirik olarak tanımlanmış ve mikro düzeydeki süreçlerdeki pozitif ve negatif geri besleme döngülerine dayalı olarak incelenmiştir. Değişim süreçleri, atalet ve ani değişim mekanizmaları olarak teorileştirilmiştir.⁴⁸ Örneklendirilen teorilerin hepsinde politika süreçlerinde yer alan birimler, etkileşimleri sistem düzeyinde sonuçlara yol açan sınırlı-rasyonel ve uyarlanabilir aktörlerden oluştuğu görüşünde birleşmektedir.

Sınırlı rasyonel birimlerin davranışlarının nedenselliğinin açıklanabilmesi ve gelecek ihtimallerinin incelenmesi için dinamik yapıli modellerin kullanılması uygun görülmektedir. Bu durumda özellikle çok birimli ve çok düzeyli sistemlerin incelenmesi için kullanılan karmaşıklık bilimi ön plana çıkmaktadır. Yukarıda da ifade edildiği üzere karmaşıklık çalışmaları alanı geliştikçe iki farklı türden belirlemeyi açıklayan alt alanlara ayrılmıştır: karmaşık fiziksel sistemler (KFS) ve karmaşık uyarlanabilir sistemler (KUS). Birimlerin diğer birimlerle etkileşime girdiği ve bu etkileşimlerden öğrenebilen veya bunlara uyarlanabilen bileşenlerden oluşan⁴⁹ KUS, sosyal sistemlerin modellenmesinde KFS’ye göre daha doğru sonuçlara ulaşılabilmesini sağlama potansiyeline sahiptir. Sosyal sistemlerde eylemlerinin gelecekteki sonuçlarına ve bu eylemlere diğer birimlerin verecekleri karşılığa dair tüm bilgiyi haiz, tümüyle rasyonel birimler bulunmamaktadır. Dolayısıyla birimler, dışarıdan gelen bilgilerin içeride değerlendirilmesiyle kendilerini yeni bir pozisyona konumlandırır. Bu

⁴⁴ Stefan Thurner, Rudolf Hanel, Peter Klimek, *Introduction to the Theory...*; Melanie Mitchell, *Complexity: A Guided Tour* (Oxford: Oxford University Press, 2009).

⁴⁵ Paul Cairney, “Complexity Theory in Political Science and Public Policy,” *Political Studies Review* 10, no. 3 (2012): 346-358; Robert Geyer, Samir Rihani, Complexity and Public Policy...; Erik-Hans Klijn, “Complexity Theory and Public Administration: What’s new? Key Concepts in Complexity Theory Compared to Their Counterparts in Public Administration Research,” *Public Management Review* 10, no.3 (2008): 299-317; Göktuğ Morçöl, *A Complexity Theory for Public Policy* (New York: Routledge, 2013).

⁴⁶ Michael D. Jones, Holly L. Peterson, Jonathan J. Pierce, Nicole Herweg, Amiel Bernal, Holly Lamberta Raney, Nikolaos Zahariadis, “A River Runs Through it: A Multiple Streams Meta-review,” *Policy Studies Journal* 44, no.1 (2016): 13-36.

⁴⁷ Stéphane Moyson, Peter Scholten, Christopher M. Weible, “Policy Learning and Policy Change: Theorizing their Relations from Different Perspectives,” *Policy and Society* 36, no.2 (2017): 161-177.

⁴⁸ Frank R. Baumgartner, Bryan D. Jones, Peter B. Mortensen, “Punctuated Equilibrium Theory: Explaining Stability and Change in Public Policymaking,” *Theories of the Policy Process* (New York: Routledge, 2018), 55-101.

⁴⁹ John H. Holland, *Complexity: A Very...*

durum, birimlerin çeşitli eylemleriyle edindikleri deneyimlerin sonucunda yeni stratejiler geliştirdikleri, yani uyarlandıkları bir sisteme işaret etmektedir.

3. Uluslararası İlişkilerde Sistem Yaklaşımı ve Karmaşıklık

Uluslararası politikanın incelenmesinde, Morton Kaplan sistem analizi yaklaşımının uygulama öncüsü olarak kabul edilmektedir.⁵⁰ Kaplan⁵¹, geliştirdiği modelle uluslararası olayların yinelenen kalıplarını tespit etmeyi ve bu kalıplar sayesinde daha geniş bir analiz çerçevesi oluşturmayı hedeflemiştir. Bu doğrultuda sistemin temel değişkenleri; birimlerin yapısal niteliklerine ilişkin değişkenler, sistemin değişiminde etkili olan kuralları içeren değişkenler; birimlerin yeteneklerine ilişkin değişkenler ve birimlerin birbirleri hakkında bilgi edinme derecelerine ilişkin değişkenler olarak beş farklı değişkenin varlığından söz etmiştir. Bu doğrultuda uluslararası sistemi kendine özgü davranışsal düzenliliklerle dış çevreden ayrılabilen ve aralarında çeşitli ilişkiler bulunan değişkenler dizisi olarak tanımlamıştır.⁵² Holsti,⁵³ uluslararası sistemi her türlü bağımsız siyasal toplulukların toplamı olarak tanımlamaktadır. Tarihsel faktörlerin yanı sıra bağımsız siyasal birimler arasındaki ilişkileri düzenleyen kuralların işleyişi, birimlerin temel karakteri, birimler arasındaki güç dağılımı ve sistem sınırını gözeterek hiyerarşik sistem, güç dengesi sistemi, gevşek iki kutuplu sistem, sıkı iki kutuplu sistem ve çok kutuplu sistem olarak uluslararası sistemleri sınıflandırmıştır.⁵⁴ Rosecrance⁵⁵ ise uluslararası sistemi, bozucu etkenler, düzenleyici mekanizmalar ve çevresel kısıtlamalarla şekillenen siyasal birimler topluluğu olarak tanımlamıştır. 1740-1960 yılları arasındaki Avrupa tarihini incelemiştir. Dokuz tarihsel döneme ayrılan çalışmada dönemler belirli kriterler çerçevesinde istikrarlı ve istikrarsız olarak sınıflandırılmıştır. Rosenau⁵⁶ da benzer bir yaklaşımla uluslararası sistemin incelenmesinde süreç ve dönüşümün birlikte ele alınması gerektiğini belirterek, sistem işleyişini sınırlayan çevresel faktörler, sistemin yapısı ve devletlerin davranışlarının bir arada değerlendirilmesi gerektiğini belirtmiştir.

Yukarıda da ifade edildiği gibi, uluslararası sistem çoğu araştırmacı tarafından karmaşık sistemlerin çeşitli özelliklerine odaklanarak kavramsallaştırılmıştır. Ancak uluslararası ilişkilerin hızlı değişen doğası, anlık olayların yakalanmasının ve tahmin edilmesinin daha önemli olduğu illüzyonunu yarattığı için uzun süreçlerin incelenmesi genellikle göz ardı edilmiştir. Oysa uzun vadede gelişen olayların doğasını anlamak hem günümüzün hem de geleceğin anlaşılması açısından çeşitli görüşler sağlama potansiyeline sahiptir. Uluslararası sisteme yönelik çalışmalar açısından, sistem çalışmalarına ilginin diğer dallara nazaran az kalmasının bir diğer nedeni de bu kadar karmaşık niteliklere sahip bir sistemin modellenmesi ve incelenmesindeki zorluklar olabilir. Yukarıda tarihsel gelişimi ve bazı tanımlamalarına değinilmiş olan uluslararası sistem kavramı, aslında içerisinde zamanla değişebilen pek çok aktörün bir arada bulunduğu ve farklı düzeylerde, karşılıklı olarak birimler arası etkileşimin gerçekleştiği bir sistemdir. Dolayısıyla ele alınması ve incelenmesi gereken çok sayıda aktör ve çok uzun bir zaman dilimi vardır. Bu nedenle de bu kapsamda bir araştırmanın yapılabilmesi için yalnızca nitel değil, nicel yaklaşımlarla birleştirilmiş bir araştırma programına ihtiyaç duyulmaktadır.

⁵⁰ (der.) Faruk Sönmezoğlu, Deniz Ülke Arıboğan, Gülden Ayman, Beril Dedeoğlu, *Uluslararası İlişkiler Sözlüğü, Sistem Analizi maddesi*, (İstanbul, Der Yayınları: 2000), 505.

⁵¹ Morton Kaplan, *System and Process in International Politics* (Colchester: ECPR Press, 1957).

⁵² Morton Kaplan, *System and Process...*

⁵³ Kalevi J. Holsti, "Along the Road to International Theory," *International Journal* 39, no.2 (1984): 337-365.

⁵⁴ Tayyar Arı, *Uluslararası İlişkiler Teorileri* (İstanbul: Alfa Yayınları, 2002), 401.

⁵⁵ Richard N Rosecrance, *Action and Reaction in World Politics* (Boston: Little, Brown, 1963).

⁵⁶ James N Rosenau, *Turbulence in World Politics: A Theory of Change and Continuity* (Princeton University Press, 1990).

Bu noktada karmaşıklık biliminin uluslararası ilişkiler disiplinine uygulanması, sistemdeki kritik kalıpların daha iyi anlaşılmasını ve öngörülmesini mümkün kılabilir. Karmaşıklık biliminde araştırma hedefi, sistem davranışlarının yeniden üretilmesindeki tutarlı kalıpların ve eğilimlerin tespit edilmesidir. Böylece sistem geliştirme, basamaklı sistemdeki kırılma ve kriz noktalarının belirlenmesi, dolayısıyla da bunların önlenerek sürdürülebilirlik için uygun stratejiler geliştirilebilmesine olanak sağlayabilir.⁵⁷ Bu doğrultuda karmaşıklık teorisi, sistem gelişimini ve değişimini anlama açısından geniş bir çerçeve sunmaktadır. Teori, sistem içindeki her düzeyin ve aktörün birbirlerine bağlı ve bağımlı olarak ifade edilmesini, dolayısıyla da aktörlerin/birimlerin hareketlerindeki birbirlerini destekleyici veya zarar verici etkilerinin keşfini sağlar. Bu sayede tüm tarafların hayatının, sıfır toplamlı bir mücadele olarak değil, karşılıklı kazanımı da teşvik etmeyi amaçlayan bir koordinasyon oyunu olarak görülmesini⁵⁸ ve modellenmesini mümkün kılar. Teorinin temelinde yer alan her şeyin birbiriyle etkileşim halinde olduğu fikri, dünyayı anlamak ve değiştirmek için “zengin olun ve güç kazanın” veya “ideallerinizi takip edin” gibi özdeyişlerden daha iyi bir rehber sunar ve sosyal sistemlerin açıklanması için önemli bir kaynak sağlar.

4. Uluslararası Sistem(ler)in Karmaşık Uyarlanabilir Sistem Olarak Kavramsallaştırılması

Sistem teorisi açısından uluslararası sistem(ler) gibi siyasi sistemler, çevrelerine açık ve aynı zamanda uyarlanabilir sistemler olarak görülmektedir. Easton da benzer bir şekilde siyasi etkileşimlerin “belirli türdeki girdilerin belirli türdeki çıktılara dönüştürüldüğü karmaşık bir süreçler dizisi”⁵⁹ olarak görülmesi gerektiğini belirtmektedir. Ayrıca herhangi bir siyasi sistemin boşlukta var olamayacağı açıktır. Ampirik olarak gömülü oldukları⁶⁰ diğer sistemlerden kaynaklanan etkilere maruz kalan çevrelerle çevrilidirler. Dolayısıyla siyasi nitelik taşıyan her türlü sistem, sistemin kendisinin maruz kaldığı ve buna karşılık tepki gösterdiği bir ortamda yerleşik bir davranış sistemi olarak görülebilir.

Uluslararası İlişkiler disiplini açısından genel sistem incelemelerine yönelik karmaşıklık teorisinin erken dönem izlerinin Kaplan⁶¹, Rosecrance⁶², Snyder ve Jervis⁶³ ve Young’ın⁶⁴ çalışmalarında görülmesi mümkündür. Karmaşıklık teorisinin görüşlerinin uluslararası sistem düşüncesine açık bir şekilde dahil edilmesine yönelik girişimler Jervis⁶⁵, Axelrod⁶⁶ ve Rosenau⁶⁷ gibi yazarların 1990’larda yaptıkları çalışmalarla gerçekleşmiştir. Ancak bu girişimler sistematik bir araştırma programı oluşturulmasını sağlayamamıştır.⁶⁸ 2000’li yıllara

⁵⁷ Paul Cilliers, “What Can We Learn from a Theory of Complexity?,” *Emergence* 2, no.1 (2000): 23-33.

⁵⁸ Walter C. Clemens Jr., *Complexity Science and...*

⁵⁹ David Easton, *A Systems Analysis of Political Life* (New York: John Wiley, 1965)

⁶⁰ Sistemler kendi varlıklarını devam ettirirken aynı zamanda diğer sistemlerle de ilk aşamada tamamen ayrıştırılmayacak kadar yakın durumda bulunurlar ve birbirlerinin varlığı üzerinde etki yaratırlar.

⁶¹ Morton Kaplan, *System and Process...*

⁶² Richard N Rosecrance, “Bipolarity, Multipolarity, and the Future,” *Journal of Conflict Resolution* 10, no.3 (1966): 314-327; Richard N Rosecrance, *Action and Reaction...*

⁶³ Robert Jervis, Jack L. Snyder, *Coping with Complexity in the International System* (Boulder, Colorado: Westview Press, 1993).

⁶⁴ Oran. R. Young, “Political Discontinuities in the International System,” *World Politics* 20, no.3 (1968): 369-392.

⁶⁵ Robert Jervis, *System Effects: Complexity...*

⁶⁶ Robert Axelrod, *The Complexity of Cooperation: Agent-Based Models of Competition and Collaboration* (New Jersey: Princeton University Press, 1997).

⁶⁷ James N Rosenau, *Turbulence in World Politics...*

⁶⁸ Dennis Schmidt, “Complexity in International Society: Theorising Fragmentation and Linkages in Primary and Secondary Institutions,” *Complexity, Governance & Networks* 6, no.1 (2020): 94-108.

gelindiğindeyse Urry⁶⁹, Bousquet ve Curtis⁷⁰ ve Kavalski⁷¹ gibi yazarlar, karmaşıklık teorisi ile uluslararası ilişkiler arasındaki bağlantının ortaya konulması ve kavramsal kaynakların yeniden yapılandırılma çalışmalarını ortaya koymuşlardır. Schmidt de İngiliz Okulu tarafından kullanılan; açık ve uyarlanabilir sistem düşüncesi, tarihsel sürecin izlenmesi, kendi kendine organizasyon ve çok düzeyli etkileşim kavramları ile örtük de olsa karmaşıklık teorisinin benimsendiği ve uygulandığını belirtmektedir.⁷²

Genel olarak uluslararası sistem, uluslararası ilişkilerin konusunu oluşturan aktörler ve etkileşimler arasındaki bağlara atıfta bulunmanın kısa bir yolu olarak alınır.⁷³ Young da uluslararası sistemi “temel öğeleri belirli sınırlarla birbirinden ayrılmış, aralarında düzenli ve bağımlı ilişkiler bulunan devletlerin oluşturduğu yapı”⁷⁴ olarak tanımlamıştır. Dolayısıyla uluslararası sistem etkileşim içinde olan çok sayıda ögeye sahip, birbiriyle ilişkili varlıklardan oluştuğu için karmaşık sistemler olarak görülebilir. Bu doğrultuda temel özellikleri geri bildirimle karakterize edilir; çevreye açıktır, dengeden uzakta çalışır, tarihseldir ve her bir ögenin yalnızca yerel bilgilere göre hareket edeceği (ve genellikle bütünü davranışından habersiz) heterojen öğelerden oluşmaktadır. Günümüzde uluslararası sistem(ler) olarak ifade edilen kavram, özellikle birimler arasındaki ilişkilere odaklanıldığında KUS’nin tanımlanması için kullanılan “sistemin etkenlerinin çevreye ve diğer etkenlerinin davranışlarına yanıt olarak eylemlerini sürekli olarak uyarlama olanağına sahip olduğunda karmaşık ve uyarlanabilir olarak kabul edilebilir”⁷⁵ ifadesiyle de örtüşmektedir.

KUS bir çeşit açık sistemdir. Açık sistem kavramı, çevresini etkileme ve ondan etkilenme niteliğine sahip sistemleri tanımlar. Bu tür sistemlerde dışarıdan enerji, bilgi ve malzeme alınabildiği gibi, içerde gelişen çıktılar da dış çevreye iletilebilir. Bu durumda hem girdi hem de çıktılar bulunduğu ifade edilebilir. Açık sistemler çevre ile devamlı etkileşim halindedir. Dışarıdan her yeni gelen etken iç dengenin yeniden değişmesine neden olduğu için hiçbir zaman denge durumuna ulaşamaz. Uluslararası sistem(ler) de, içinde yer alan aktörlerin her birinin çevreyle devamlı etkileşim halinde olduğu ve çevreden aldıkları bilgiye göre yeniden uyumlandığı çeşitli alt sistemlerden oluşmaktadır. Bu durum sistem aktörlerinin hiçbir zaman tam dengeye ulaşamayacaklarını da ifade etmektedir. Devamlı bilgi girişi olmaktadır ve sistem kendi içinde bu bilgiye göre yeni tepkiler geliştirmektedir. Bir diğer ifadeyle, gelen bilgilerin sistem tarafından işleniyor ve ona göre davranışların şekillendiriliyor olması hem uyarlandığını hem de öğrendiğini göstermektedir. Dolayısıyla uluslararası sistem de var olan tüm aktörlerin/ajanların her birinin hem etkilediği hem de etkilendiği, çok düzeyli karşılıklı etkileşimin bulunduğu bir yapı olması nedeniyle açık ve uyarlanabilir sistem niteliklerini taşımaktadır.

Uluslararası sistem(ler) ve onu oluşturan alt sistemlerin hepsi birer kurumsal yapıdır ve var olan her kurumsal yapı en az iki anlamda açık sistem niteliği taşımaktadır. İlk olarak çevreleri açıktır. Bu durumun temel nedeni, çevre ile etkileşimlerde ayrıntılı olarak tahmin edilemeyen ve öngörülemeyen değişikliklerin olasılığıdır. İkinci temel sebep ise her bir aktörün kendi tarihi,

⁶⁹ John Urry, *Global Complexity* (Cambridge: Polity Press, 2003).

⁷⁰ Antoine Bousquet, Simon Curtis. “Beyond Models and Metaphors: Complexity Theory, Systems Thinking and International Relations,” *Cambridge Review of International Affairs* 24, no.1 (2011): 43-62.

⁷¹ Emilian Kavalski, “The fifth debate ...”

⁷² Dennis Schmidt, “Complexity in international society...”

⁷³ Barry Buzan, Richard Little, *International Systems in...*

⁷⁴ Oran. R. Young, “Political discontinuities...”

⁷⁵ Moreno Muffatto, Matteo Faldani, “Open Source As a Complex Adaptive System,” *Emergence* 5, no.3 (2003): 83-100.

beceri ve ağlarının olmasıdır.⁷⁶ Ayrıca devlet veya alt sistem olarak nitelendirilebilecek uluslararası örgütler, bölgesel birlikler vb. dahi değişken iç dinamiklere sahiptir. Örneğin aynı uluslararası kuruluşa üye tüm devletlerin hedefleri nadiren tamamen uyuşur ve uyuştuklarında bile algıları ve yargıları uyuşmaz. Bir arada bulunmalarına rağmen gelişen bu farklılık sistem içinde bulunan aktörlerin/ajanların heterojen olduklarını göstermektedir ki bu bilgi karmaşıklık teorisiyle uyumlu bir özellik taşımaktadır. Uluslararası sistemdeki aktörlerin/ajanların açık nitelik taşıması her birinin gelişen ve öğrenen ajanlar olmasını sağlamaktadır. Hem iç hem de dış politikada yaşanan olaylar, verilen davranışsal tepkinin yeniden şekillenmesine neden olur.

Bu tepkiler genellikle doğrusal nitelik taşımamaktadır. Sistemsel geçmişteki herhangi bir durum aynı şartlar sağlansa dahi tekrar meydana gelmeyebilir. Bu nedenle uluslararası sistem(ler)de yer alan aktörlerin/ajanların davranışlarının neden-sonuç ilişkisi bağlamında anlaşılması oldukça güçtür. Bu durum karmaşıklık biliminde doğrusal olmama olarak tanımlanır ve karmaşık sistemlerin temel bir özelliğidir. Doğrusal olmayan sistemlerin bir başka özelliği de elemanları veya alt sistemleri arasındaki ilişkilerin doğasına karşı oldukça duyarlı olma eğiliminde olmalarıdır. Bir diğer ifadeyle, herhangi bir olay kendisinden beklenenden daha büyük bir etki yaratabilir veya bunun tam tersi de olabilir.⁷⁷ Uluslararası sistem açısından bölgesel bir örgüt içinde yahut daha mikro bazda düşünülürse iki devlet arasında yaşanan sorunlar küresel sonuçlara neden olabilmektedir. Örneğin tarihsel nedenlerden kaynaklı olarak yerel sistemin dengeden uzaklaşmış olduğu 1990'da Irak'ın Kuveyt'i işgal etmesiyle başlayan süreç, kısa sürede küresel bir sorun haline gelmiştir ve 37 ülkenin Irak'a kara harekâtı düzenlemesiyle sonuçlanmıştır. İlk bakışta yalnızca iki devlet arasında görünen bir sorun küresel bir hale gelerek, sistemde oluşması beklenenden daha büyük bir etki yaratmıştır. Sistem teorisi kapsamında düşünüldüğünde, bir sistem dengeden uzak olduğunda yapılan küçük değişiklikler, kritik dönüm noktalarında yeni gelişim yollarına ani dönüşleri hızlandırarak önemli etkilere sahip olabilir. Bu, sistem teorisindeki neden ve sonuç arasındaki orantılılığa ilişkin daha önce geleneksel olan varsayıma meydan okuyarak, bu tür değişim süreçleri sırasında varlıklar arasındaki ilişkilerde doğrusal olmama kavramını ortaya koymaktadır.⁷⁸

Karmaşıklık bilimi, "ortaya çıkış" kavramını kendisini oluşturan parçaların bütününden daha karmaşık bir nitelik taşıma durumu olarak kavramsallaştırmaktadır. Daha önce de ifade edildiği gibi her sistem kendi alt sistemlerinin birleşiminden oluşmaktadır. Uluslararası sistem kavramı da birden fazla sistemin ve dolayısıyla aktörün/ajanın birleşimini ifade eden, kendisini oluşturan parçaların basit toplamından daha karmaşık bir üst yapıyı tanımlamak için kullanılmaktadır. Bireylerin bir araya gelmesiyle başlayan örgütlenme süreci modern dönemde devlet olarak adlandırdığımız kurumsal yapıların oluşmasını sağlamıştır. Devletlerin, diğer topluluk ve kurumların etkileşim ağlarının oluşmasıyla da uluslararası sistem meydana gelmiştir. Bir diğer ifadeyle, kendi öz niteliklerini kaybetmeyen ajanların etkileşimi, basit toplamlarından daha karmaşık bir yapının meydana gelmesini sağlamıştır. Burada dikkat edilmesi gereken belki de en önemli husus, uluslararası sistemi meydana getiren ajanların her birinin aslında kendi niteliklerini korumaya devam ettikleri ve meydana gelen yapının onu

⁷⁶ Steven Bankes, "Robust Policy Analysis for Complex Open Systems," *Emergence: Complexity and Organization* 7, no.1 (2005). Erişim tarihi: 27.10.2024 <https://eco.emergentpublications.com/Article/c39c71ab-434d-4236-bdc6-fab860284b0d/academic>.

⁷⁷ Eric B.Dent, Cameron G. Holt, "CAS in War, Bureaucratic Machine in Peace: The US Air Force Example," *Emergence, A Journal of Complexity Issues in Organizations and Management* 3, no.3 (2001): 90-107.

⁷⁸ Fritjof Capra, *The Web of Life: A New Synthesis of Mind and Matter* (London: Flamingo, 1997).; Stuart A. Kauffman, *The Origins of Order: Self-organization and Selection in Evolution* (Oxford: Oxford University Press, 1993); M. Mitchell Waldrop, *Complexity: The Emerging Science at the Edge of Order and Chaos* (London: Penguin, 1992).

oluşturan kurumlardan daha karmaşık bir nitelik taşıdığıdır. Ortaya çıkış kavramının uluslararası ilişkiler disiplininde bir diğer uygulanma yöntemi ise kavramın, bileşenler arasında gelişen etkilerden kaynaklanan bir kavuşum fonksiyonu⁷⁹ olarak değerlendirilmesidir. Cederman, kavramı objektif ortaya çıkış olarak kavramsallaştırmıştır.⁸⁰ Objektif anlamda ortaya çıkış, tarihsel yenilik olarak tanımlanmıştır. Bu doğrultuda süreç içinde gözlemcinin genel bilgileriyle öngöremediği bir sonuç meydana gelir. Örneğin, Soğuk Savaş döneminde Amerika'nın baskın dış politika mantığı komünizm tehdidi iken 1991 sonrası bunun yerini oldukça belirsiz olarak tanımlanmış terörizm tehdidi almıştır. Amerikan dış politika paradigmasında bu şekilde ani bir değişim hiç kimse tarafından öngörülemediğiştir.⁸¹

Karmaşık bir uyarlanabilir sistem, denge durumundan uzak koşullarda olduğunda kendi kendine örgütlenme gerçekleşmektedir. Kavram, merkezi bir kontrole tabi olmaksızın, sistemin bileşenleri arasındaki etkileşimler sonucunda bölgesel veya küresel bir düzenin oluşmasını tanımlamaktadır. Mathews vd.'ye göre kendi kendine örgütlenme sistemin "dışarıdan biçim dayatmasından ziyade iç yönergelerden kendi yeni biçimlerini üretme" kapasitesini göstermektedir.⁸² Sistemin organize hale gelmesiyle, diğer sistemlerle kuracağı etkileşimler de zamanla yeni etkileşim desenlerinin oluşmasını sağlayarak daha fazla karmaşıklık gelişmesine neden olabilir. Kendi kendine örgütlenme genellikle kaos eşiği⁸³ veya kaosun hemen ardında meydana gelmektedir. Ortaya çıkan etkileşim örüntüleri, kendine benzer yakınlaşma ve kuvvet yasası dağılımı gibi özellikler çerçevesinde gelişir.⁸⁴ Kendi kendini örgütlenme, doğrusal olmayan dönüşümleri içermek için güçlü bir şekilde sınırlandırılmış bir ortam gerektirmektedir. Sınırlar sağlam olmalıdır, ancak aktörün çevresiyle hayati bir alışverişe izin verecek şekilde geçirgen de olmalıdır.⁸⁵ Bu anlamda, uluslararası sistemin nispeten kolay takip edilebilir aktör olan devletlerin bu tanıma uyduğu ifade edilebilir. Devlet kavramıyla, coğrafi ve hukuki açıdan sağlam sınırlara sahip olmasına rağmen aynı zamanda çevresini oluşturan diğer devlet ve devlet dışı aktörlerle de etkileşimde bulunan, etkileşimde bulunduğu diğer aktörleri etkileme ve onlardan etkilenebilecek kadar da geçirgenliğe sahip bir kurumsal yapı kastedilmektedir.

Walby⁸⁶ kendi kendine örgütlenmeyi "bir sistemin her bir bileşeni, diğer bileşenlerin üretimine veya dönüşümüne katılırken, sistemin kendisi de onu oluşturan parçalar tarafından üretilir ve sırayla bu parçaları üretir" ifadesiyle açıklamaktadır. Bu tanımla birlikte uluslararası ilişkiler disiplininin bir diğer çalışma alanı olan uluslararası örgütlerin oluşumunu ve gelişimini açıklamak kolaylaşmaktadır. Aktörlerin bazılarının ortak payda yaratma, yarar sağlama veya çeşitli durumların düzenlenmesi gibi farklı sebeplerle bir araya gelerek oluşturdukları bölgesel, uluslararası veya ulusüstü nitelik taşımakta olan örgütler/kurumlar da uluslararası sistemin alt sistemi olmakla beraber geçirgen nitelikli sınırlara sahiptirler. Kendisini oluşturan aktörlerin kararları içsel etkiyi yaratarak dışarıdaki ilişkileri düzenler ve diğer aktörler üzerinde etki yaratır. Uluslararası sistemde merkezi bir denetlemenin ve düzenlemenin bulunmamasına rağmen, devletlerin sistem içinde güçlü görülen odakların etrafında yoğunlaşma eğilimi ve

⁷⁹ Steven Manson, "Simplifying Complexity," *Geoforum* 32, no.3 (2001): 405–414

⁸⁰ Lars-Erik Cederman, *Emergent Actors in World Politics* (New Jersey: Princeton University Press, 1997), 51.

⁸¹ Emilian Kavalski, "The fifth debate..."

⁸² K Michael Mathews, Michael White, Rebecca Long "Why Study the Complexity Sciences in the Social Sciences," *Human Relations* 52, no.4 (1999): 439–462.

⁸³ Kaos eşiği kavramı Kauffman tarafından "sistemdeki bilgi akışının son bulması nedeniyle, sistemin hiçliğe doğru öldüğü" durumu ifade etmek için kullanılmıştır. S.A. Kauffman, *Home in the Universe: The Search for the Laws of Self-Organization and Complexity* (New York: Oxford University Press, 1995).

⁸⁴ Erişim tarihi: 27.10.2024 [https://complexityexplained.github.io/ComplexityExplained\[Turkish\].pdf](https://complexityexplained.github.io/ComplexityExplained[Turkish].pdf).

⁸⁵ Jeffrey Goldstein, *The Unshackled Organization: Facing the Challenge of Unpredictability Through Spontaneous Reorganization* (Oregon: Productivity Press, 1994).

⁸⁶ Sylvia Walby, *Globalization and Complex Inequalities* (London: Sage, 2007)

farklı coğrafi bölgeleri veya çeşitli sorunların çözümünü kapsayacak şekilde⁸⁷ meydana gelen uluslararası örgütler, sistemin kendi kendine organize olduğuna işaret etmektedir. Ayrıca gelişen her alt sistem de diğer sistemlerle etkileşim halindedir. Dolayısıyla sistemik karmaşıklık gün geçtikçe artış göstermektedir.

Sistem içinde kendi öz niteliklerini korumaya devam eden aktörlerin sistemler arası düzeyde diğer araçlarla etkileşime girmeleri potansiyel olarak adaptasyona neden olabilmektedir.⁸⁸ Hiyerarşik düzeyde uluslararası antlaşmalar vb. gibi kontrol kısıtlamaları bulunsa da bu durum aktörlerin etkileşimi önünde engel teşkil etmemektedir. Sistem içinde yer alan aktörlerin her biri bütünün yapısını temsil etme yetisine sahiptir.⁸⁹ Dolayısıyla aktörlerin kendi kendine örgütlenme süreçlerinin her seviyesindeki davranışları, bütünün ve diğer aktörlerin üzerinde etkili olabilir. Bu durum, birlikte evrim ve adaptasyon/uyarlanma kavramlarına atfı gerektirir.

Birlikte evrim kavramı “bir sistem içindeki değişkenlerin, diğer sistem içinde mevcut olan değişkenlerdeki değişikliklere tepki göstermesi” şeklinde de tanımlanmaktadır.⁹⁰ Kavram, uluslararası sistemin aktörleri bazında ele alındığında, sistem içinde yer alan ticari düzenlemelerden sorumlu uluslararası örgüt gibi bir aktörün aldığı herhangi bir karar aslında içsel bir nitelik taşımakta ve yalnızca aktörün bileşenleri üzerinde doğrudan etkili olmaktadır. Ancak verilen kararın niteliğine bağlı olarak diğer sistemler ve bu sistemlerdeki aktörler de bu durumdan etkilenmektedir. Örneğin, bölgesel bir ticari örgütün ithalat-ihracat kısıtlamasına gitmesi, diğer tüm sistemler üzerinde etkili olabilmektedir. 1973’te Petrol İhraç Eden Arap Ülkeler Birliği’nin (OPEC) aldığı karar doğrultusunda küresel çapta bir krizin ortaya çıkmış olması bu durumun örneklendirilmesi için kullanılabilir.

Belirli bir bölgede yer alan uluslararası bir örgüt, dış etkiler sonucunda sisteme gönderdiği parametrelerde değişiklik yapmış ve bunun sonucunda sadece kendi iç sisteminde bir değişikliğe yol açmakla kalmamış, aynı zamanda diğer sistemler ve aktörler üzerinde de çeşitli kalıcı etkilere neden olmuştur. Aktörlerin/ajanların sistemin değişen dinamiklerine uyum sağlama nitelikleri bulunmaktadır. Genellikle birlikte evrim kavramıyla birlikte anılan adaptasyon kavramı bu durumu açıklamaktadır. Kavram aktör/ajan ile çevre etkileşimi sonrasında her iki birimde de sistemin devamlılığının sağlanması için meydana gelen değişimi ifade eder. Uluslararası sistem birimlerinden biri olan AB örneği çerçevesinde ele alınırsa, AB’nin üyelik kriterleri ve komşuluk politikası bir birimin diğer birimler üzerindeki kalıcı dönüşüm etkisini göstermektedir. Örneğin AB, herhangi bir birimi kendi sistemi içine kabul etmek için çeşitli kriterlerin yerine getirilmesini talep etmektedir. Bu doğrultuda üye olmak isteyen devletlerin kendi iç sistemlerinde kalıcı nitelikte değişiklik yaparak AB iç sistemine uyumunu sağlamaktadır. Genişleme ile yeni bir üyenin kabulü ise AB sisteminde coğrafî, ekonomik ve demografik genişlemeye sebep olarak parlamento, iş gücü piyasası vb. içsel dinamiklerde kalıcı değişimler yaratmaktadır. Yani alt sistem olan devletin, üst sistem olarak tanımlanabilecek bir örgütte kabul edilmesi hem örgütte hem de devlette uyum yoluyla adaptasyonun gelişmesini sağlar.

Sistemler dengeye ulaşmaya ya da var olan dengesini korumaya çalışan düzenlerdir. Denge istikrarlı bir yapı sergileyebileceği gibi istikrarsızlıkları da içerebilmektedir. Temel ayırt edici nokta ise dengede olan sistemlerin bozucu etkilere karşı daha fazla direnç gösterebilmesidir.

⁸⁷ Dennis Schmidt, “Complexity in international...”

⁸⁸ Neil Johnson, *Simply complexity: A clear Guide to Complexity Theory* (Wisconsin: One World Publications, 2009).

⁸⁹ Stephen A Sherblom, “Complexity-thinking and Social Science: Self-organization Involving Human Consciousness,” *New Ideas in Psychology* 47, (2017): 10-15.

⁹⁰ Terry B Porter, “Coevolution as a Research Framework for Organizations and the Natural Environment,” *Organization & Environment* 19, no.4 (2006): 479-504.

Rosecrance⁹¹'in geliştirdiği modelde BM, AB vb. örgütler düzenleyici mekanizmalar olarak görülürken; ayrılıkçı hareketler, güç mücadelesi ve çıkar çatışmaları sistemsel istikrarı bozan girdiler olarak görülmektedir. Rosecrance, BM, DB gibi örgütleri görünürdeki kaostan “organize karmaşıklık” yaratan bir geri bildirim ve düzenleyici mekanizmalar olarak tanımlamamıştır. Bu kavramların tanımları karmaşıklık biliminde, sistemin entropisinin azaltılmasını veya sabitleme sağlanmasını açıklayan negotropik (negatif entropi) etkiye karşılık gelir. Kavram entropi metaforuna dayanmaktadır. Aslında siyasal sistemde iki çeşit entropiden söz edilebilmektedir. Bunlar termodinamik entropi ve bilgi entropisidir. Termodinamik entropi metaforu, ortaya çıkan uluslararası sistemin yapısal düzeyindeki değişikliklerin nasıl entropide artışa yol açtığını göstermektedir; bilgi entropisi ise sistem süreçlerindeki değişikliklerin entropiyi nasıl artırdığını açıklamaktadır.⁹² Kısaca devletler arasında davranışsal düzenlilikler üreten ve uluslararası sonuçları sınırlı aralıklarda tutan uluslararası yapısal kısıtlamaların yokluğunun ölçütü termodinamik entropi; sistemi oluşturan birimlerin davranışları üzerindeki etkileşimlerin ve bilgi akışlarının artan hacmi, yoğunluğu ve hızının yarattığı bozulmaların ölçüsü ise bilgi entropisidir. Entropinin düşük olduğu dönemlerde belirli türden eylemlerin yasaklanması, maliyetlerinin artırılması veya başka türlü eylemlerin zorunlu kılınarak aktörlerin davranışlarının kısıtlanması sağlanmaktadır. Entropi ne kadar artarsa, uluslararası sistemde bulunan aktörlerin davranışları o kadar az kısıtlanmaktadır.

Bir sistemin içindeki bileşenler arasındaki ilişkinin gösterimi ya da birbirinden fazla sistemin var olduğu durumlarda, sistemler arasındaki ilişkilerin ifade edilmesi ve gözlenmesi için semantik ađ teorisi faydalı bir araç olarak karşımıza çıkmaktadır. Karmaşıklık teorisi de teorik temellendirmede ajanlar arasında etkileşimleri açıklamak için ađ yaklaşımı kullanılmaktadır. Özellikle uygulama çalışmalarında ajanların sistem üzerindeki ağırlıklarının farklılaştırılması aracılığıyla sistem üzerindeki etkilerinin izlenebilmesi, uluslararası sistem(ler)in içinde yer almakta olan çeşitli ajanların etkilerinin anlaşılması için yararlı bir ampirik çerçeve sunmaktadır. Çeşitli ajanlar bulunmasına rağmen indirgenmiş bir örnek olarak devletlerin, çeşitli alt sistemler ve sistemin geneli üzerindeki etkinliğini takip etmek için oldukça kullanışlı bir yol sunmaktadır. Devletin temel aktör olarak kabulü varsayımından hareketle, etkileşime girdiği diğer devlet ve devlet dışı aktörler arasındaki etkileşimin ağırlığı sıklık, etkililik vb. faktörler göz önünde bulundurularak gözlemlenmesi mümkündür. Aktörler arasındaki etkileşim sıklığı, ağların güçlenmesi ile sonuçlanmaktadır. Genelde coğrafî olarak komşu olan aktörler arasındaki etkileşim ağlarının daha kuvvetli olduğu bilinmektedir. Uluslararası sistemde de komşu olan ve/veya benzer şartlar altında bulunan aktörlerin oluşturduğu bölgesel örgütler bu durumun en iyi örneklerinden biridir. Aynı konuda etkileşim sıklıkları fazla olan aktörler bir araya gelerek ortak hareket etmelerini sağlayacak yahut sonraki stratejilerinin belirlenmesini sağlayacak farklı bir kurumsal düzenin oluşmasına neden olmaktadır.

Uluslararası sistem(ler)in aslında KUS olarak düşünölebileceğine ilişkin yapılan açıklamalar, aşağıda yer alan tabloda da kısaca özetlenmiştir. Tespit edilen nitelikler: açık sistem olma; çok sayıda aktörün bulunması; aktörlerin heterojen olması; hiyerarşik/heterarşik sistemler ve birimlerin bir arada bulunması; doğrusal olmama; ortaya çıkış; kendi kendine örgütlenme; birlikte evrim ve adaptasyon; ağlarda etkileşim; çevresel kısıtlamalar; entropi ve negotropidir.

⁹¹ Richard N Rosecrance, *Action and Reaction...*

⁹² Randall L Schweller, *Maxwell's Demon and the Golden Apple: Global Discord in the New Millennium* (Baltimore: JHU Press, 2014).

Tablo 1. Karmaşık Uyarlanabilir Sistem ve Uluslararası Sistem(ler)in Özellikleri

Karmaşık Uyarlanabilir Sistem	Uluslararası Sistem(ler)deki Karşılığı
Açık Sistem	İç ve dış değişkenlerden etkilenen ve aynı zamanda etkileme kapasitesine sahiptir. Sistem(ler)deki aktörlerin/ajanların hiçbiri mutlak kontrole sahip değildir.
Çok sayıda aktörün/ajanın bulunması	Sistem içinde birey, topluluk, devlet, uluslararası örgüt, ulus üstü örgüt vb. çok sayıda aktör/ajan bulunur
Heterojen Aktörler/Ajanlar	Her aktörün/ajanın farklı motivasyonları, uzmanlıkları, rolleri, kaynakları vb. bulunmaktadır.
Birbiriyle İlişkili Hiyerarşik/Heterarşik sistemler ve birimler	Sistem(ler) ve alt sistemlerin hepsi aynı ve/veya farklı seviyelerde karşılıklı ilişki kurmaktadır.
Doğrusal Olmama	Sistemdeki aktörler arasındaki etkileşimlerin sonuçları değişkenlik göstermektedir. Ayrıca özellikle kaosu sınırındalık döneminde çok küçük etkenler, çok büyük sonuçlara neden olabilir.
Ortaya Çıkış	Kendisini oluşturan çok sayıda hiyerarşik ve heterarşik sistemin birleşiminde oluşmaktadır ve bu alt sistemlerin basit toplamından daha karmaşık bir yapıya sahiptir. Tarihsel yeniliğin meydana gelmesi.
Kendi kendine örgütlenme	Sistem bileşenleri arasında gelişen etkileşimlerin bir sonucu olarak, merkezi örgütlenme kontrolü olmadan bölgesel veya küresel bir düzen oluşmaktadır.
Birlikte evrim ve adaptasyon	Aktörler birbirlerinin davranışlarını düzenleme ve değiştirme kapasitesine sahiptirler. Ayrıca etkileşimlerin bir sonucu olarak içsel odak, inanç ve davranışları da değişmektedir.
Ağlarda etkileşim	Aktörler ittifak, çatışma, ekonomi vb. alanlarda etkileşim halindedirler. Aktörlerin/ajanların sistem üzerindeki etkileri değişkendir.
Çevresel Kısıtlamalar	Çevresel olaylar, kurumsal yapı, antlaşmalar ve diğer aktörlerle ilişkiler aktörlerin ağdaki etkileri tarafından kısıtlanmaktadır.
Entropi ve Negentropi	Sistem(ler) içindeki her davranış kendine has etki yaratmaktadır. Antlaşmalar ve örgütler gibi düzenlemeler negotropik etki yaratırken; güç mücadelesi, çıkar çatışması vb. durumlar entropi artışına neden olmaktadır.

5. Karmaşıklık Metodolojilerinin Uluslararası Sistem(ler) için Uygulanabilirliği

Uluslararası sistem(ler) gibi açık sistemler, ‘zengin’ doğrusal olmayan etkileşimlere neden olan çok sayıda doğrudan ve dolaylı geri besleme döngüsü yoluyla enerji veya bilgi alışverişinde bulunmaktadır.⁹³ Jervis ve Snyder⁹⁴ uluslararası sistemdeki karmaşıklığın nesnel ve öznel terimlerle tanımlanabileceğini belirtmişlerdir. Bu doğrultuda uluslararası sistem(ler)deki karmaşıklık nesnel olarak, bileşenlerinin çokluğu, bu bileşenler arasındaki birçok geri besleme döngüsü ve karmaşık bir sistemin alt sistemleri arasındaki sayısız ara bağlantı ile tanımlanmıştır. Öznel olarak ise, “alışılmadık ... ya da planlanmamış ve beklenmedik diziler ya görünmez ya da hemen anlaşılmaz”⁹⁵ olaylar dizisi olarak tanımlanmıştır. Bu bakımdan karmaşıklık, onu oluşturan parçalardan ziyade parçalar arasındaki ilişkiler üzerinden

⁹³ Paul Cilliers, “What can we...”

⁹⁴ Robert Jervis and Jack L. Snyder. *Coping with complexity...*

⁹⁵ Robert Jervis and Jack L. Snyder. *Coping with complexity...*

tanımlanmaktadır. Dolayısıyla özellikle incelenmesi gereken uluslararası sistem(ler)deki birimlerin niteliğinden ziyade, diğer birimlerle aralarındaki çok düzeyli ilişkiler ağıdır.

Herhangi bir modelleme girişiminde doğrusal olmayan etkileşimler, kendi kendine örgütlenme, birçok parçadan oluşan ağlar, ortaya çıkış ve ne rastgele ne de düzenli olan yapı veya davranışların hesaba katılması gereklidir. Bu noktada karmaşıklık metodolojileri, değişkenlerin aynı anda birbirleriyle her iki yönde etkileşime girmesine ve hatta çevreyle etkileşime girmesine olanak sağlaması nedeniyle faydalıdır. Ayrıca karmaşıklık metodolojisi, simülasyon deneyleriyle, hâkim statik denge yaklaşımına güvenmek yerine, üretken, dinamik olarak etkileşime giren sosyal yapıların oluşturulmasını sağlamaktadır.⁹⁶ Dolayısıyla çeşitli senaryoların karmaşıklık yöntemleriyle birlikte bilgisayar simülasyonlarıyla sentezlenmesi, herhangi bir düzeydeki aktör/ajan eğilimlerinin etkilerini ortaya çıkarabilir.

Bilgisayarlar, davranışları insan sezgisinin kavrayamayacağı kadar karmaşık olan ve doğrusal ilişkilere indirgenemeyen sistemleri incelemek için güçlü bir araçtır. Karmaşık sistemler hakkında tahminler yapmak son derece zor olsa da bilgisayar destekli hesaplamalı modeller binlerce simülasyon çalıştırarak sonuç dağılımlarının doğru tahminlerini yapabilir.⁹⁷ Ayrıca bu tarz modeller, gerçek veri olmadığında mikro veya makro düzeyde dinamikler hakkında veri üretmeyi mümkün kılmaktadır.⁹⁸ Bu doğrultuda, modeller teori üzerine inşa edilebilir ve daha sonra istatistiksel analizlerin yapılabileceği verileri üretmek için kullanılabilir. Bu, özellikle veri toplamanın çok zor olduğu, uluslararası sistem gibi karmaşık sistemleri (gizli süreçler veya tehlikeli konular) incelemek ve modelin yeterince doğrulandığını varsayarak gelecekteki olası sonuçları analiz etmek için yararlı bir çerçeve sunmaktadır.⁹⁹

Metodolojik uygulama, aktörler/ajanlar arasındaki ağları, bağlantıları, bağlantıların gücünü ve sosyal fenomenlerin etkileşimlerini birim ve sistem çapında tanımlanmasını sağlamaktadır. Bu bağlantıların elde edilmesi için literatürde kültürel, ekonomik, askeri ve siyasal etkileşim türlerinin kullanılması uygun görülmektedir. Uluslararası sistem(ler)in incelenmesi açısından nitel ve nicel verilerin birleştirilebilmesi ve simüle edilmesi, değişimin gözlemlenebilmesi için daha açıklayıcı modellerin elde edilmesini sağlayabilir. Ek olarak, simülasyon metodolojileri, tek anlık görüntüler veya belirli zamanlardaki anlık görüntülerden oluşan bir zaman serisi yerine değişken ölçülerin varyasyonlarını veya kaydırıcılarını sağlaması nedeniyle uluslararası sistemin daha uzun vadede gözlemlenmesini sağlama potansiyeline sahiptir.

Sonuç

Uluslararası ilişkiler çalışmalarında karmaşıklık kelimesi sıklıkla kullanılmaktadır. Örneğin ‘karmaşık karşılıklı bağımlılık’¹⁰⁰, ‘karmaşık öğrenme’¹⁰¹, ‘karmaşık siyasi acil durumlar’¹⁰²,

⁹⁶ Joshua M. Epstein, *Generative Social Science: Studies in Agent-based Computational Modeling* (Princeton University Press, 2012).

⁹⁷ David M. J. Lazer, Alex Pentland, Duncan J. Watts, Sinan Aral, Susan Athey, Noshir Contractor, Deen Freelon, Sandra Gonzalez-Bailon, Gary King, Helen Margetts, Alondra Nelson, Matthew J. Salganik, Markus Strohmaier, Alessandro Vespignani, Claudia Wagner, “Computational Social Science: Obstacles and Opportunities,” *Science* 369, issue 6507 (2020): 1060-1062.; Stefan Thurner, Rudolf Hanel, Peter Klimek. *Introduction to the Theory...*

⁹⁸ Joshua M. Epstein, *Generative Social Science...*

⁹⁹ Scott E. Page, *The Model Thinker: What You Need to Know to Make Data Work for You* (Basic Books, 2018).

¹⁰⁰ Joseph S. Nye, Robert O. Keohane, *Power and Interdependence* (Harper Collins, 1990), 169.

¹⁰¹ Alexander Wendt, *Social Theory of International Politics* (Cambridge: Cambridge University Press, 1999), 170.

¹⁰² Jonathan Goodhand, David Hulme “From Wars to Complex Political Emergencies,” *Third World Quarterly* 20, no.1 (1999): 13-26.

'karmaşık güvenlik'¹⁰³, 'karmaşık sosyalleşme'¹⁰⁴ ve 'karmaşık siyasi kurbanlar'¹⁰⁵ kavramları hemen hemen herkesin aşına olduğu kavramlardır. Uluslararası sistem(ler)in incelenmesinde de karmaşıklık düşüncesi çeşitli araştırmacılar tarafından üstü örtülü de olsa ele alınmıştır. Buna rağmen hem literatürün genelinde hem de uluslararası sistem(ler)in incelenmesine yönelik henüz sistematik bir yaklaşım geliştirememiştir. Bu çalışma literatürdeki bu boşluğa katkı sağlamak amacıyla uluslararası sistem(ler) ile karmaşıklık biliminin temel kavramlarının birlikte ele alınmasına odaklanmıştır.

Çalışmada KUS'lerin özellikleri arasında sayılan açık sistem, çok sayıda aktörün/ajanın bulunması, heterojen aktörler/ajanlar, birbiriyle ilişkili hiyerarşik/heterarşik sistemler ve birimler, doğrusal olmama, ortaya çıkış, kendi kendine örgütlenme, birlikte evrim ve adaptasyon, ağlarda etkileşim, çevresel kısıtlamalar, entropi ve negotropi özellikleriyle uluslararası sistem(ler)in çeşitli özelliklerinin örtüştüğü tespit edilmiştir. Bu doğrultuda bahsi geçen özellikler uluslararası sistem(ler)in özellikleriyle eşleştirilerek açıklanmıştır.

Karmaşıklık metodolojisi, bilgisayar bilimlerindeki hızlı ilerlemelerden olumlu yönde etkilenmiştir. Geline nokta birden fazla heterojen aktörün, farklı düzeylerde ve birimlerle kurduğu etkileşim kalıpları, zamansal değişim de dahil edilerek modellenenmektedir. Detaylı tarihsel veriler ile sistem(ler) içinde yer alan aktörlerin birbirleriyle etkileşimlerinin ve bu etkileşimlerin sonuçlarının modellenmesi mümkündür. Bu sayede literatürdeki tartışma konularından biri olan etkileşim türleri ve sıklıklarına yönelik katkı sağlama potansiyeline sahiptir. Ayrıca simülasyon teknolojisi ile farklı senaryoların analiz edilebilmesi, aktörlerin hem tek başlarına hem de toplu olarak davranışlarının tahminine yönelik fayda sağlayabilir.

Genel olarak değerlendirildiğinde, uluslararası sistem(ler)in aslında karmaşık uyarlanabilir sistemler olarak tanımlanabilir. Dolayısıyla uluslararası sistem(ler)in "çok sayıda heterojen aktörün birbirleriyle etkileşime girmeleri sonucu doğrusal olmayan dinamiklerin oluştuğu, çeşitli kısıtlamaların bulunduğu, kendini uyarlayabilen, entropi ve negotropinin bir arada var olduğu karmaşık uyarlanabilir bir sistemdir" şeklinde tanımlanması mümkündür.

Kaynakça

Arı, Tayyar. *Uluslararası İlişkiler Teorileri*. İstanbul: Alfa Yayınları, 2002.

Axelrod, Robert. *The Complexity of Cooperation: Agent-Based Models of Competition and Collaboration: Agent-Based Models of Competition and Collaboration*. New Jersey: Princeton University Press, 1997.

Bankes, Steven. "Robust policy analysis for complex open systems." *Emergence: Complexity and Organization* 7, no.1, 2005. Erişim tarihi: 27.10.2024
<https://eco.emergentpublications.com/Article/c39c71ab-434d-4236-bdc6-fab860284b0d/academic>.

Baumgartner, Frank R., Bryan D. Jones, Peter B. Mortensen. "Punctuated equilibrium theory: Explaining stability and change in public policymaking." *Theories of the Policy Process* (New York: Routledge, 2018), 55-101.

(ed.) Booth, Ken. *Critical Security Studies and World Politics*. Boulder, Colorado: Lynne Rienner, 2005.

¹⁰³ Ken Booth, (ed) *Critical Security Studies and World Politics* (Boulder: Lynne Rienner, 2005), 275.

¹⁰⁴ Trine Flockhart, "Complex Socialisation", *European Journal of International Relations* 12, no.1 (2006): 89-118.

¹⁰⁵ Erica Bouris, *Complex Political Victims* (Bloomfield: Kumarian Press, 2007).

- Bouris, Erica. *Complex Political Victims*. Bloomfield: Kumarian Press, 2007.
- Bousquet, Antoine, Simon Curtis. "Beyond Models and Metaphors: Complexity Theory, Systems Thinking and International Relations." *Cambridge Review of International Affairs* 24, no.1 (2011): 43-62.
- Buzan Barry, Richard Little. *International Systems in World History: Remaking The Study of International Relations*. Oxford: Oxford University Press, 2000.
- Byrne, David. *Complexity Theory and The Social sciences: An Introduction*. London: Routledge, 1998.
- Cairney, Paul. "Complexity Theory in Political Science and Public Policy." *Political Studies Review* 10, no.3 (2012): 346-358.
- Capra, Fritjof. "Complexity and Life." *Theory, Culture & Society* 22, no.5 (2005): 33-44.
- Cederman, Lars-Erik. *Emergent Actors in World Politics*. New Jersey: Princeton University Press, 1997
- Chase-Dunn, C., & Hall, T. D. "The Historical Evolution of World-Systems." *Sociological Inquiry* 64, no.3 (1994): 257-280.
- Cilliers, Paul. "What Can We Learn from a Theory of Complexity?" *Emergence* 2, no.1 (2000): 23-33.
- Cilliers, Paul. *Complexity and Postmodernism: Understanding Complex Systems*. London: Routledge, 1998.
- Clemens Jr., Walter C. *Complexity Science and World Affairs*. New York: SUNY Press, 2013.
- Cole, Ken. "Globalization and the Complexity of Human Dignity." *Emergence* 4, no.1-2 (2002): 184-199.
- Collins, Randall, "The Geopolitical and Economic World-systems of Kinship-based and Agrarian-coercive Societies." *Fernand Braudel Center Review* (1992).
- De Landa, Manuel. *A Thousand Years of Nonlinear History*. New York: Swerve Editions. 2021.
- Denemark, Robert A., Barry K. Gills. "World-System History: Challenging Eurocentric Knowledge." içinde *Routledge Handbook of World-Systems Analysis*. ed. Babones, Salvatore, Christopher Chase-Dunn. New York: Routledge, 2012.
- Dent, Eric B., Cameron G. Holt. "CAS in War, Bureaucratic Machine in Peace: The US Air Force Example." *Emergence, A Journal of Complexity Issues in Organizations and Management* 3, no.3 (2001): 90-107.
- Easton, David. "The Political System." *World Politics* 9, no.3, (1957): 383-400.
- Easton, David. *A Systems Analysis of Political Life*. New York: John Wiley, 1965.
- Epstein, Joshua M. *Generative Social Science: Studies in Agent-based Computational Modeling*. Princeton University Press, 2012.
- Flockhart, Trine. "Complex Socialisation." *European Journal of International Relations* 12, no.1 (2006): 89-118.
- Frank, Andre Gunder, Barry K. Gills. "The World-System: Five Hundred Years or Five Thousand?" içinde *The World System Research*. ed. Andre Gunder-Frank, Barry K. Gills. New York: Routledge, 1996: 3-58.

- Fullan, Michael. *Change Force with a Vengeance*. New York: Routledge, 2003.
- Geyer, Robert, Samir Rihani. "Complexity and Public Policy: A New Approach to Twenty-first Century Politics." *Policy and Society*. New York: Routledge 2010.
- Goldstein, Jeffrey. *The Unshackled Organization: Facing the Challenge of Unpredictability Through Spontaneous Reorganization*. Oregon: Productivity Press, 1994.
- Goodhand, Jonathan, David Hulme. "From Wars to Complex Political Emergencies." *Third World Quarterly* 20, no.1 (1999): 13–26.
- Harrison, Neil E. "Thinking about the World We Make." içinde *Complexity in World Politics: Concepts and Methods of a New Paradigm*, ed. Neil E. Harrison. Albany: SUNY Press, 2006.
- Holland, John H. *Complexity: A Very Short Introduction*. Oxford: Oxford University Press, 2014.
- Holsti, Kalevi J. "Along the Road to International Theory." *International Journal* 39, no.2 (1984): 337-365.
- Hume, David. *A Treatise of Human Nature*. Oxford: Oxford University Press, 2000.
- Jervis, Robert, Jack L. Snyder. *Coping with Complexity in the International System*. Boulder, Colorado: Westview Press, 1993.
- Jervis, Robert. *System Effects: Complexity in Political and Social Life*. Princeton, NJ: Princeton University Press. 1997.
- Jessop, Bob. *The Future of the Capitalist State*. Cambridge, UK: Polity, 2002.
- Johnson, Liz. *Agent-based Model Overview: A Guide for Public Policy Practitioners*. Washington D.C.: Westphalia Press, 2016.
- Johnson, Liz. "Complexity Modelling and Application to Policy Research." içinde *Handbook on Complexity and Public Policy*. ed. Robert Geyer, Paul Cairney. Northampton: Edward Elgar Publishing, 2015: 150-170.
- Johnson, Neil. *Simply Complexity: A Clear Guide to Complexity Theory*. Wisconsin: One World Publications, 2009.
- Jones, Bryan D., Frank R. Baumgartner. *The Politics of Attention: How Government Prioritizes Problems*. University of Chicago Press, 2005.
- Jones, Michael D., Holly L. Peterson, Jonathan J. Pierce, Nicole Herweg, Amiel Bernal, Holly Lamberta Raney, Nikolaos Zahariadis. "A River Runs Through it: A Multiple Streams Meta-review." *Policy Studies Journal* 44, no.1 (2016): 13-36.
- Kaplan, Morton. *System and Process in International Politics*. Colchester: ECPR Press, 1957.
- Kauffman, S.A. *Home in the Universe: The Search for the Laws of Self-Organization and Complexity*. New York: Oxford University Press, 1995.
- Kauffman, Stuart A. *The Origins of Order: Self-organization and Selection in Evolution*. Oxford University Press, 1993.
- Kavalski, Emilian. "The Fifth Debate and the Emergence of Complex International Relations Theory: Notes on the Application of Complexity Theory to the Study of International Life." *Cambridge Review of International Affairs* 20, no. 3 (2007): 435-454.

- Klijin, Erik-Hans. "Complexity theory and public administration: What's new? Key Concepts in Complexity Theory Compared to Their Counterparts in Public Administration Research." *Public Management Review* 10, no.3 (2008): 299-317.
- Lazer, David M., J. Alex Pentland, Duncan J. Watts, Sinan Aral, Susan Athey, Noshir Contractor, Deen Freelon, Sandra Gonzalez-Bailon, Gary King, Helen Margetts, Alondra Nelson, Matthew J. Salganik, Markus Strohmaier, Alessandro Vespignani, Claudia Wagner, "Computational Social Science: Obstacles and Opportunities." *Science* 369, issue 6507 (2020): 1060-1062.
- Lewin, Roger. *Complexity: Life at the Edge of Chaos*. Chicago: University of Chicago Press, 1999.
- Lissack, Michael R., Hugo Letiche. "Complexity, Emergence, Resilience, and Coherence: Gaining Perspective on Organizations and Their Study." *Emergence, A Journal of Complexity Issues in Organizations and Management* 4, no.3 (2002): 72-94.
- Luhmann, Niklas. *Social Systems*. Stanford: Stanford University Press, 1995.
- Magee, Christopher, Olivier de Weck. "Complex System Classification." International Council On Systems Engineering Symposium (INCOSE) June 2004, Erişim tarihi: 27.10.2024. <http://dspace.mit.edu/handle/1721.1/6753#files-area>.
- Manson, Steven, "Simplifying Complexity." *Geoforum* 32, no.3, (2001): 405–414.
- Mathews, K. Michael, Michael White, Rebecca Long "Why Study the Complexity Sciences in the Social Sciences." *Human Relations* 52, no.4 (1999): 439–462.
- Mitchell, Melanie. *Complexity: A Guided Tour*. Oxford: Oxford University Press, 2009.
- Morçöl, Göktuğ. *A Complexity Theory for Public Policy*. New York: Routledge, 2013.
- Moyson, Stéphane, Peter Scholten, Christopher M. Weible. "Policy Learning and Policy Change: Theorizing their Relations from Different Perspectives." *Policy and Society* 36, no.2 (2017): 161-177.
- Muffatto, Moreno, Matteo Faldani. "Open Source as a Complex Adaptive System." *Emergence* 5, no.3 (2003): 83-100.
- Nye, Joseph S., Robert O. Keohane. *Power and Interdependence*. Harper Collins, 1990.
- Orsini, Amandine, Philippe Le Prestre, Peter M Haas, Malte Brosig, Philipp Pattberg, Oscar Widerberg, Laura Gomez-Mera, Jean-Frédéric Morin, Neil E Harrison, Robert Geyer, David Chandler, "Complex Systems and International Governance." *International Studies Review* 22, no.4 (2020): 1008-1038
- Page, Scott E. "Agent Based Models", Erişim tarihi: 27.10.2024. <http://cscs.umich.edu/~spage/palgrave.pdf>.
- Page, Scott E. *Understanding Complexity, Chantilly*. VA: The Teaching Company 2009.
- Page, Scott E. *The Model Thinker: What You Need to Know to Make Data Work for You*. Basic Books, 2018.
- Parsons, Talcott. *The Social System*. New York: The Free Press 1951.
- Peat, F. David "Non-linear Dynamics (Chaos Theory) and Its Implications for Policy Planning Erişim tarihi: 27.10.2024. <https://fdavidpeat.com/bibliography/essays/chaos.htm>.

- Pines, David. *Emerging Syntheses in Science*. CRC Press, 2018.
- Porter, Terry B. "Coevolution as a Research Framework for Organizations and the Natural Environment." *Organization & Environment* 19, no.4 (2006): 479-504.
- Ramalingam, Ben, H. Jones, T. Reba, J. Young. *Exploring the Science of Complexity: Ideas and Implications for Development and Humanitarian Efforts*, London: ODI Working Papers, 2008.
- Rosecrance, Richard N. "Bipolarity, Multipolarity, and the Future." *Journal of Conflict Resolution* 10, no.3 (1966): 314-327.
- Rosecrance, Richard N. *Action and Reaction in World Politics*. Boston: Little, Brown, 1963.
- Rosenau, James N. *Turbulence in World Politics: A Theory of Change and Continuity*. Princeton University Press, 1990.
- Schmidt, Dennis. "Complexity in International Society: Theorising Fragmentation and Linkages in Primary and Secondary Institutions." *Complexity, Governance & Networks* 6, no.1 (2020): 94-108.
- Schweller, Randall L. *Maxwell's Demon and the Golden Apple: Global Discord in the New Millennium*. Baltimore: JHU Press, 2014.
- Sherblom, Stephen A. "Complexity-thinking and Social Science: Self-organization Involving Human Consciousness." *New Ideas in Psychology* 47 (2017): 10-15.
- (der.) Sönmezoğlu, Faruk, Deniz Ülke Arıboğan, Gülden Ayman, Beril Dedeoğlu. *Uluslararası İlişkiler Sözlüğü. Sistem Analizi maddesi*. İstanbul: Der Yayınları 2000.
- Stauffer, Maxime, K. Seifert, I. Mengesha, I. Krawczuk, J. Fischer, G. D. M. Serugendo. "Computational Policy Process Studies: Coevolving Network Dynamics of Policy Change." *Complexity* 2022, doi.org/10.1155/2022/8210732.
- Teisman, Geert R., Erik-Hans Klijn. "Complexity Theory and Public Management: An Introduction." *Public Management Review* 10, no.3 (2008): 287-297.
- Turner, Stefan, Rudolf Hanel, Peter Klimek. *Introduction to the Theory of Complex Systems*, Oxford: Oxford University Press, 2018.
- Urry, John. "The Complexity Turn." *Theory, Culture and Society* 22, no.5 (2005): 1-14.
- Urry, John. *Global Complexity*. Cambridge: Polity, 2003.
- Walby, Sylvia. "Complexity Theory, Systems Theory, and Multiple Intersecting Social Inequalities." *Philosophy of the Social Sciences* 37, no.4 (2007): 449-470.
- Walby, Sylvia. *Globalization and Complex Inequalities* London: Sage, 2007.
- Waldrop, M. Mitchell, *Complexity: The Emerging Science at the Edge of Order and Chaos*. London: Penguin, 1992.
- Wallerstein, Immanuel. "World-Systems Analysis." *Social Theory Today* 3, (1987): 310-313.
- Wallerstein, Immanuel. "Historical Systems as Complex Systems." *European Journal Of Operational Research* 30, (1987): 203-207.
- Warren, Keith. "Chaos theory and Complexity Theory." içinde *Encyclopedia of Social Work* (20th edn.), ed. T. Mizrahi, L.E. Davis. Washington, DC: NASW Press, 2008.

- Wendt, Alexander. *Social Theory of International Politics*. Cambridge: Cambridge University Press, 1999.
- Wilkinson, David. "Central Civilization," *Comparative Civilizations Review* 17, no.17 (1987): 31-59. Available at: <https://scholarsarchive.byu.edu/ccr/vol17/iss17/4>
- Wilkinson, David. "Civilizations, World Systems and Hegemonies." *içinde World System History*, ed. Robert. A Denmark, Jonathan Friedman, Barry K. Gills, George Modelski. London: Routledge, 2002, 76-106.
- Wolf-Branigin, Michael, *Using Complexity Theory for Research and Program Evaluation*. New York: Oxford University Press, 2013.
- Ed. Stuart, Douglas T., Stephen F. Szabo. *Discord and Collaboration in a New Europe: Essays in Honor of Arnold Wolfers*. Washington D.C.: University Press of America, 1994.
- Wynne, Brian, "Reflexing complexity: Post-Genomic Knowledge and Reductionist Returns in Public Science." *Theory, Culture and Society* 22, no.5 (2005): 67-94
- Young, Oran. R. "Political Discontinuities in the International System." *World Politics* 20, no.3 (1968): 369-392.
- [https://complexityexplained.github.io/ComplexityExplained\[Turkish\].pdf](https://complexityexplained.github.io/ComplexityExplained[Turkish].pdf). Erişim tarihi: 27.10.2024.