

KAOS TEORİSİ, KARMAŞIKLIK TEORİSİ, KARMAŞIK UYARLAMALI SİSTEMLER: SAĞLIK HİZMETLERİ AÇISINDAN BİR DERLEME

Chaos Theory, Complexity Theory, Complex Adaptive Systems: A Review On Health Services

Yrd. Doç. Dr. Ümit ÇIRAKLI

Bozok Üniversitesi, umit.cirakli@bozok.edu.tr, Yozgat/Türkiye

Arş. Gör. Sema DALKILIÇ

Bozok Üniversitesi, sema.karatas@bozok.edu.tr, Yozgat/Türkiye

Doç. Dr. Tansel HACİHASANOĞLU

Bozok Üniversitesi, tansel@bozok.edu.tr, Yozgat/Türkiye

Çiraklı, Ü.; Dalkılıç, S. & Hacıhasanoğlu, T. (2017). "Kaos Teorisi, Karmaşıklık Teorisi, Karmaşık Uyarlamalı Sistemler: Sağlık Hizmetleri Açısından Bir Derleme", Vol:3, Issue:16; pp:330-343 (ISSN:2149-8598)

ARTICLE INFO

Article History

Makale Geliş Tarihi

Article Arrival Date

12/09/2017

Makale Yayın Kabul Tarihi

The Published Rel. Date

15/11/2017

Anahtar Kelimeler

Kaos Teorisi, Karmaşıklık Teorisi, Karmaşık Uyarlamalı Sistemler, Sağlık Hizmetleri

Keywords

Chaos Theory, Complexity Theory, Complex Adaptive Systems, Health Services

ÖZ

Kaos ve karmaşıklık teorileri doğrusal olmayan bilim yaklaşımından doğmuştur. Kaos teorisinde de asıl olan her şeyin birbiri ile ilişki içinde olduğu ve bu ilişkilerin sürekli değiştiği, küçük şeylerin domino etkisi yaratarak büyük sonuçlar doğurabileceğidir. İnsanoğlu, bu sistemler ile ilgili çok sayıdaki tüm değişkenleri kapsayacak kadar analiz metoduna sahip olamadığı için, sistemler hakkında yapacağı öngörüler hatalı sonuçlar verebilir. Kaos bu noktada doğar. Kaosla yakından bağlantılı başka bir kavram da doğrusal olmayan dinamikleri ve gelişim özellikleri olan sistemlerin çalışmasını kapsayan karmaşıklık. Karmaşık sistemler yaklaşımının kritik noktası, politik, sosyal veya kültürel düzenlerin gelişimine makroskopik bakış açısıdır. Sağlık hizmetleri karmaşıklık bilimini kullandığı bir araç haline getiren bazı özelliklere sahiptir. Hizmet sunucu ile hizmeti alan arasındaki bilgi asimetrisi, önemli derecede teknolojik ve profesyonel heterojenlik ve mevcut yönetimsel ve politik meselelerin kültürel çevre içindeki sağlık hizmetinin geçmişi sonucu olması bu özellikler arasındadır. Bu çalışmanın amacı kaos ve karmaşıklık teorilerini ve karmaşık uyarlamalı sistemleri açıklayarak sağlık hizmetlerini bu teoriler açısından değerlendirmektir. Çalışma sonucunda, literatürde sağlık hizmetlerinde kaos ve karmaşıklık teorileri işleyen çalışmalara bakıldığında çoğunun sağlık kurumlarının hangi yönlerden karmaşıklık biliminin özelliklerine sahip olduklarını açıklamaya yönelik teorik çalışmalar olduğu görülmektedir.

ABSTRACT

Chaos and complexity theories are born from a non-linear science approach. In Chaos theorem, it is clear that everything that really is related to each other and that these relations are constantly changing, small things can have great consequences by creating a domino effect. Because human beings can not have the analysis method for these systems, the predictions about the systems can give incorrect results. Chaos arises at this point. Another concept closely related to chaos is the complexity involving the operation of systems with nonlinear dynamics and developmental characteristics. The critical point of the complex systems approach is the macroscopic view of the development of political, social, or cultural arrangements. Health care has some features that make science of complexity a useful tool. These fetures are, information asymmetry between service provider and service area, technological and professional heterogeneity at a significant level, current administrative and political issues are the result of the past of health care in the cultural environment. The aim of this study is to evaluate the theories of health services by explaining theories of chaos and complexity and complex adaptive systems. As a result of the study, it is seen that, in the literature, studies that study chaos and complexity theories in health services are theoretical studies to explain in which aspects the health institutions have the characteristics of science of complexity.

1. GİRİŞ

Klasik fizik kuramı, "belirli etkiler karşılığında belirli tepkilerin meydana geleceği" ve "meydana gelen her şeyin kesin olarak ölçülebileceğini" ifade eder. Bir başka ifade ile sebep sonuç çerçevesinde "belirsiz olan herhangi bir şey yoktur".

Ancak bilim mikro dünyaları araştırmaya başlayınca, klasik fizik kuramının ortaya koyduğu kanunların, mikro dünya olaylarını yorumlamada yetersiz kaldığı görülmüştür (Wichmann, 1993, s.5-7). Örneğin klasik fizik kuramı, cisimlerin ya tanecik ya da dalga hareketi sergilediklerini ifade eder. Newton da ışığı tanımlarken, ışığın tanecik şeklinde hareket ettiğini ifade etmiştir. Ancak Hugen, ışığın yansıma özellikleri ile ilgili yaptığı çalışmalarda ışığın dalga şeklinde hareket ettiğini kanıtlamıştır (Ceran ve diğerleri, 2006:3).

Max Planck, Albert Einstein, Niels Bohr, Werner Heisenberg, Erwin Schrödinger, Max Born, John von Neumann, Paul Dirac, Wolfgang Pauli ve Enrico Fermi gibi bilim adamlarınca kuantum fizik kuramı ortaya atılmıştır. Belirsizlik ilkesi, anti madde, Planck sabiti, kara cisim ışıması, dalga kuramı, alan teorileri gibi kavram ve kuramlar bu alanda geliştirilmiş ve klasik fiziğin sarsılmasına neden olmuştur (Aygün ve Zengin, 1992).

Kuantum fizik kuramı, klasik fizik kuramının açıklayamadığı olayları açıklayarak hızla yükselerek fizik biliminde yeni bir bakış açısı getirmiştir (Ceran ve diğerleri 2006: 3). Bu yeni yaklaşım, klasik fizikteki “her etkiye karşı belirli bir tepkinin olduğu” ve “olayların sonuçlarının kesin olarak ölçülmesinin mümkün olduğu” anlayışının yerine belirsizlik ilkesini koymuştur. Belirsizlik ilkesi ile tek doğrulu bir dünyadan (klasik fizik kuramından) çok doğrulu bir dünyaya (Kuantum kuramına) geçiş sağlanmıştır. Bu geçiş ilk olarak fizik biliminde ve 1900’lerin başında yaşanmıştır. Daha sonra diğer bilim dallarını da etkilemiştir (Ertürk, 2012, s.849).

Fizik’te kuantum teorisinin gelişmesi ile doğa ve doğa olaylarını algılayış şekli değişerek, her şeyin başka şeylerle ilişki halinde olduğu ve bu ilişkilerin sürekli değiştiği anlayışı gelişmeye başlamıştır. Bu noktada doğanın klasik bilim anlayışı ile açıklanamayacak şekilde karmaşık (complex) olduğu sonucuna varılmış ve bilimin doğrusal olmadığı anlaşılmıştır.

Doğrusal olmayan bilim non-lineerdir ve olayları doğrusal bilimin öngördüğü şekilde salt neden-sonuç ilişkisi içinde ele almaz. Buna göre her olay birbirinin hem nedeni hem de sonucudur. Doğrusal olmayan bilim dengeli ve periyodik olmadığı için de dinamik ve objektif olarak ölçülmesi çok zordur. Doğrusal ve doğrusal olmayan bilimin en önemli bir diğer farklılığı ise doğrusal bilim yaklaşımının küçük etkileri görmezden gelmesidir. Doğrusal olmayan (non-lineer) bilim yaklaşımı için küçük etkiler çok önemlidir ve büyük sorunlara neden olabilir (Wilding, 1998; Mendenhall, 1999; Reigeluth, 2004).

Kaos ve karmaşıklık teorileri doğrusal olmayan bilim yaklaşımından doğmuştur. Kaos teorisinde de asıl olan her şeyin birbiri ile ilişki içinde olduğu ve bu ilişkilerin sürekli değiştiği, küçük şeylerin domino etkisi yaratarak büyük sonuçlar doğurabileceğidir.

2. KAOS VE KARMAŞIKLIK KURAMLARI

Kaos denildiğinde, ilk bakışta akla rassallık (randomness), anarşi, özgürlük gibi sözcükler gelebilir. Oysa bilimsel anlamda kaos kuramının bunlarla bir ilgisi yoktur. Kaos kuramı daha çok, düzensizliğin içindeki düzenin (order of disorder) araştırılması ile ilgilenmektedir (Tosun, 2006, s.46).

Kaos terimi ilk olarak 1900 yılında bilim adamı Henri Poincare tarafından kullanılmıştır. Poincare, güneş sisteminin kararlı olup olmadığını ispatlamaya çalışmıştır. Bu çalışma sonucunda, güneş sisteminin hareketini belirleyen denklem sisteminin çözümünün başlangıç koşullarına hassas bağımlı olduğunu, ancak başlangıç koşullarının doğru olarak saptanamayacağı sonucuna varmıştır. Bu sonuç, güneş sisteminin kararlı olup olmadığının belirlenmesinin mümkün olmadığını göstermektedir. Poincare, Bu kestirilemez ve belirlenemez durum için “kaos” terimini kullanmıştır (Ertürk, 2012, s.853). Henri Poincare’e göre bir sistem, birbiriyle güçlü etkileşimli birkaç bölümden meydana geliyorsa bu, beklenmeyen davranışlar yaratabilir. Bu da Kaos kuramının başlangıç noktasını oluşturur. (Fettahoğlu, 2009, s.238).

Edward Lorenz ile Kaos teorisine doğru gidiş hızlanmıştır. Lorenz bir meteoroloji modeli kurmuştur. Bu modelde hava tahmini yapmayı amaçlamış ve modelde gözlemlediği değişimleri 1963 yılında çıkardığı “Deterministic Non-Periodic Flow” adlı makalesinde yayınlamıştır. Burada Kaos “Rastlantısal davranan, düzgün geometrik yapıya sahip düzen” olarak tanımlanmıştır (Tosun, 2006, s.46).

Prigogine (1985), bazı dengeden uzaktaki termodinamik sistemleri analiz ettiği çalışmasıyla karmaşık kaotik sistemlerin özelliklerini ortaya çıkarmıştır. Prigogine, dengeden uzaktaki sistemlerde tersine çevrilemez doğrusal olmayan ilişkilerin olduğu ve rasgele dalgalanmalardan kendiliğinden düzenin oluşabileceğini bulmuştur (Neumann, 1997, s.92).

James Gleick’in 1987 yılında çıkardığı “Chaos” isimli kitap ile kaos teorisinin popüler hale geldiği ifade edilmektedir (Valle, 2000, s.1). Bechtold’a göre (1997), kaos, nonlineer, tahmin edilemeyen sistemlerin davranışını anlamaya yönelik bir sistem teorisidir. Kaos teorisi, tüm dinamik sistemleri kendini organize eden olarak görür. Kendi kendi organizasyon ise sadece düzen ve kendini oluşturma değil aynı zamanda çevre ile birlikte evrim geçirmedir (s.193).

Ertürk'e, (2012) göre kaos, sistemlerin kendisinde değil, biz insanların algısındaki sınırlılıklardan dolayı vardır. Bir başka ifadeyle sistemler hem başlangıç noktasındaki değişkenlere hem de sisteme sonradan etki eden diğer değişkenlere hassas bir şekilde bağımlıdır ve bu şekilde işlemeye devam eder. Ancak insanoğlu, çok sayıdaki tüm bu değişkenleri kapsayacak kadar bir analiz metoduna sahip olamadığı için, sistemler hakkında öngöründe bulunamaz ya da yürüttüğü öngörüler hatalı sonuçlar verir. Kaos bu noktada doğar (s.852).

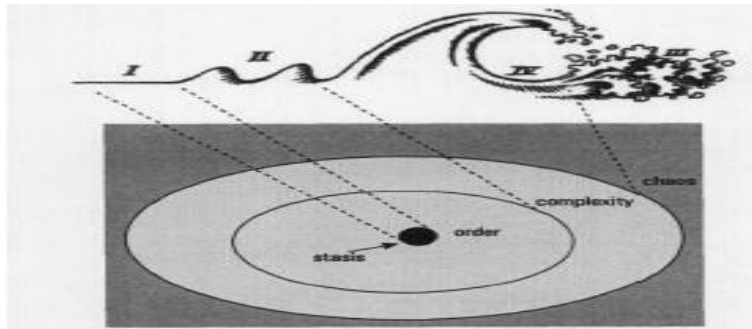
Kaosa yakından bağlantılı başka bir kavram da karmaşıklık (Valle, 2000, s.1). Karmaşıklık bilimi doğrusal olmayan dinamikleri ve gelişim özellikleri olan sistemlerin çalışmasıdır. Karmaşık sistemler yaklaşımının kritik noktası, politik, sosyal veya kültürel düzenlerin gelişimine makroskopik bakış açısıdır (McDaniel ve Driebe, 2001, s.12).

Hem Waldrop (1992) ve hem de Lewin (1992)'in Karmaşıklık isimli kitapları, disiplini tek bir çatı altında pekiştirdi. Kauffman'ın (1993, 1995) çalışmaları adaptive bileşeni için teorik temel sağlamıştır (Begun, Zimmerman ve Dooley, 2003, s.259).

Karmaşıklık bilimi ile kaos teorisi arasında mutlaka bir ilişki vardır. Ancak iki kavram aynı değildir. Kaotik davranış göreceli olarak daha küçük sayıdaki değişkenin doğrusal olmayan gelişiminden ortaya çıkar ve kaos çalışması basitlikten nasıl karmaşıklık çıkabileceği üzerine yoğunlaşmaktadır. Diğer taraftan karmaşıklık bilimi karmaşık dinamik bir sistemden düzenin nasıl çıkabileceği üzerinde yoğunlaşır (McDaniel ve Driebe, 2001, s.13). Diğer bir deyişle karmaşıklık kuramı yüzlerce veya binlerce kaotik olayın bir araya gelerek oluşturduğu evreni açıklamaya çalışmaktadır. Kaosun karmaşıklığın bir alt düzeni olduğunu söylemek daha uygun olacaktır. (McDaniel ve Driebe, 2001, s.12).

Kaosta olduğu gibi karmaşık sistemlerin davranışı da tahmin edilemez ve bileşenlerine ayrılarak çalışamaz. Karmaşık sistemlerde kendini organizasyon doğal olarak ortaya çıkabilir ve karmaşık sistemlerin davranış düzen ve düzensizlik arasında bir noktada yer alır (Valle, 2000, s.1).

Karmaşık bir sisteminde dört sınıf davranış gözlenmektedir. İstikrar, düzen, kaos ve karmaşıklık (Şekil. 1). Buna göre evrende istikrardan düzene, oradan kaosa ve düzensizliğe uzanan bir yapı vardır. Bu yapı beklenen kaosa neden olunca yeniden düzen arar ve istikrara kavuşur. Yani evren devamlı olarak düzenden düzensizliğe sonra düzensizlikten düzene doğru süregelen bir yapıya sahiptir. Bu temelde kaos teorisi kaos ve düzen arasındaki ilişkiyi anlamaya çalışmaktadır. Bu ilişkinin mantığı, sistemin devamlı olarak düzenden kaosa ya da kaostan düzeni başarmaya doğru devinim gösterdiğini kavramaktır. Birinci aşamada sistem düzenden salınma, oradan çalkantıya ve kaosa sürüklenir ta ki kendini organize edene dek (Neumann, 1997). İşte bu noktada kendi kendini organize eden sistemler (complex adaptive systems) ortaya çıkar. Bu sistemler varolan düzenin çeşitli değişkenlerden etkilenerek yeniden yapılanması ile ortaya çıkmaktadır (Bechtold, 1997). Bunun tam tersi olarak kaostan düzene geçerken sistem "garip çekiciler (strange attractors)" diye adlandırılan çekicileri kullanır. Bu noktada "kaos" u, "karmaşa" dan ayıran en önemli özelliklerinin başlangıç koşullarına aşırı bağımlı olması (sensitive dependence on initial conditions) ve garip çekiciler özelliği olduğunu söylemek yerinde olacaktır.



Şekil 1. Karmaşık Sistemde Gözlenen Dört Sınıf Davranış

Kaynak: Goulielmos A.M., Giziakis C.B. (2002). Marine Accident Prevention: An Evaluation of the ISM code by the Fundamentals of the Complexity Theory, Disaster Prevention and Management; 11, 1; p.20)

Karmaşıklık bilimindeki metafor, yaşayan sistemdir. Karmaşık bilimi yaşayan sistemlerin nasıl çalıştığını açıklamayla ilgilenmektedir (Begun, Zimmerman ve Dooley, 2003, s.255). Kernick'e (2006)

göre karmaşıklık bilimi sistemleri, birbirlerini değiştiren şekilde karşılıklı bilgi değişimi olan bileşenler ağı olarak görmektedir. Karmaşıklık, birbirine bilgi veren bileşenlerin etkileşiminden ortaya çıkan bir davranış kalıbıdır. Kernick'e göre (2006) birçok farklı disipline keşfedilen benzer temalar problemlere de neden olmuştur. Örneğin karmaşıklık bilimin tanım ve terminolojisi ile ilgili bir uzlaşma yoktur. Zira Kernick (2006) karmaşıklık ile ilgili 45 tanımın bulunduğunu ifade etmektedir (s.386). Ayrıca yazar, bir disiplinin bakış açısıyla geliştirilen düşünce ve anlayışların diğerlerine uygunsuz şekilde uygulanmasının problemlere neden olduğunu ifade etmektedir.

Kernick (2006) karmaşıklık biliminin temel özelliklerini şu şekilde sıralamaktadır:

- ✓ Karmaşık sistemleri çok sayıda birbiri ile etkileşen bileşenlerden oluşur. Etkileşimler genellikle kısa aralıklı bilgi alışverişi şeklindedir.
- ✓ Karmaşık sistemlerde geribildirim döngüleri vardır ve bu geribildirim her bir bileşenin davranışını etkiler.
- ✓ Sistem doğrusal olmadığı için bir alandaki küçük bir değişim tüm sistemde büyük etkilere neden olabilir.
- ✓ Sistem parçaların toplamından farklıdır. Sistemi parçalarına ayırarak analize etmek mümkün değildir.
- ✓ Karmaşık sistemlerin davranışı, dışsal bir yönetici veya içsel kontrolörün varlığı olmaksızın yerel düzeydeki ajanların etkileşiminden ortaya çıkar. Bu özelliğe belirme-gelişme denir ve sisteme uyum ve kendini organize etme yeteneği sağlar.
- ✓ Karmaşık sistemler genellikle dengeden uzakta faaliyet gösterir ve çoklu denge söz konusudur.
- ✓ Karmaşık bir sistemin sınırlarını belirlemek zordur. Örneğin birinci basamak sağlık hizmeti pratisyeni sağlık hizmeti ile sosyal bakım arasındaki sınırı tanımlamada zorluk çeker.
- ✓ Geçmiş, karmaşık sistemler için önemlidir. Geçmiş mevcut davranışı etkilemektedir (Kernick, 2006, s.386-387).

Karmaşıklık biliminin getirdikleri arasında, simülasyonlar veya yapay sinir ağları, üretim planlamaları yapmada genetik algoritmalar ve yapay sinir ağlarının kullanımı, ajana dayalı model vb. yer alır (Begun, Zimmerman ve Dooley, 2003, s.262).

2.1. Kaos Teorisinin Temel Kavramları

Kaos teorisinin kendine özgü anahtar niteliği taşıyan terminolojisi vardır. Bu özellikler o kadar iç içe geçmişlerdir ki, bunları anlamadan kaos teorisini anlamak ve yorumlamak mümkün değildir. Kaos teorisinin özelliğini vurgulamak için kullanılan ilkeleri doğrusal olmama (birbiri arasında lineer ilişki olmayan-nonlinearity), geribildirim (feedback), çatallanma ve yüzlerin değişimi (bifurcation and face changes), garip çekiciler (strange attractors), ölçek (scale), fraktallar ve karşılıkları (fractals and correspondance), kendi kendine örgütlenme (self-organization), ve kendi kendine yenilenme (selfrenewal); başlangıç durumuna duyarlı bağıllık (sensitive dependance on initial condition yada kelebek etkisi-butterfly effect), kaos örüntüleri (chaos pattern), rastgele şoklar (random .shocks), gibi kavramlardır (Altun, 2001, s.458).

Kaos teorisinin dört temel prensibi vardır:

- ✓ Kaotik sistemler matematiksel olarak modellenenebilir fakat tahmin edilmesi neredeyse imkansızdır.
- ✓ Kaotik sistemler başlangıç koşullarına duyarlıdır.
- ✓ Kaotik sistemler birbiriyle doğrusal olmayan şekilde etkileşen çok bileşenli parçalara sahiptir.
- ✓ Karmaşık sistemlerin sonuçları genellikle parçaların toplamından daha büyüktür (Resnicow ve Vaughan, 2006, s.2).

Valle, (2000) kaosun özelliklerini şöyle sıralamaktadır. İlk olarak sistem dinamiktir ve bu da zamanla değiştiği anlamına gelir. İkinci olarak, sistemin davranışı düzensiz ve dengesizdir ki bu da sistemin kendini tekrarlamadığı anlamına gelir. Üçüncü olarak kaotik davranış karmaşık olmasına rağmen basit nedenlere de sahip olabilir. Dördüncü olarak sistem doğrusal olmadığı için başlangıç koşullarına aşırı duyarlılık vardır. Beşinci olarak, düzensizlik ve tahmin edilemezlik kaotik davranış rasgele gibi gösterse de sistem deterministik olduğu için kaotik davranış rasgele değildir (Valle, 2000, s.3). Kaotik sistemlerin determinizm ile rasgeleliğin bir karışımıdır (Neuman, 1997, s.92). Kaosun son özelliği ise geribildirimdir (Valle, 2000, s.3).

2.1.1. Başlangıç Koşullarına Aşırı Bağlılık

Kaosu karmaşadan ayıran diğer özelliği başlangıç koşullarına aşırı bağlı olmasıdır. Gerçek hayatta olduğu gibi bilimde de, bir takım zincirleme olaylarda küçük değişiklikleri büyük sorunlar haline getiren bir kriz noktası bulunduğu bilinir. Kaos, bu noktaların her yerde olduğu anlamına gelir (Dolan vd., 2003).

Başlangıç koşullarına aşırı bağlılık ilkesi (buna başlangıç koşullarına hassas bağlılık da diyebiliriz), Edward Lorenz'in 1961 yılında yapmış olduğu bir araştırma ile ortaya çıkmıştır. Bir meteorolog olan Lorenz, hava tahmin araştırmalarını yaparken modelinin verdiği ardışık dizilerden birini uzun uzadıya incelemek istediğinde bir kestirme yola başvurdu. Programı tekrar başa döndürüp çalıştırmak yerine ortaldan bir yerden başlattı. Makineye başlangıç durumundaki koşulları vermek için daha önce yazıcıdan çıkardığı dizilere bakıp aynı sayıları bu sefer virgülden sonra altı basamak yerine üç basamak olarak klavyeden programa girdi. Bir gün bilgisayar ekranında kendi yaptığı ölçümlerden farklı sonuçlar gören Lorenz onbinde birlik bu farkın atmosfer olaylarında büyük farklılıklar yaratabileceğini keşfeder. Lorenz'in fark ettiği asıl şey, bazı ufak değişikliklerin, umulmadık ve öngörülmeleyen sonuçlara sebep olmasıdır. Bu durum, "kelebek etkisi" olarak adlandırılmaktadır. Lorenz bu örneği "Pekin'de kanatlarını çırpın bir kelebeğin havada oluşturduğu dalgaların gelecek ay New York'ta fırtınaya neden olabileceği" şeklinde ifade etmektedir (Ertürk, 2012, s.854).

2.1.2. Doğrusal Olmama (Non-Linearity)

Lindsay'a (1991) göre doğrusal olmama, kaos teorisinin ikinci önemli ilkesidir. Gleick'e (1987) göre doğrusal olmamanın anlamı, "kuralların değiştirilmesi yoluyla oyun oynama durumudur. Bu durumda, önemli olan karşılaşılacak olan engeller değil alınan yol ve hızdır" (s. 24).

Lindsay (1991), doğrusal sistemlerin, kontrol altındaki davranışların incelenmesinde daha iyi modeller olduğunu; ancak, amacın doğal davranışı gözlemek olduğunda, doğrusal olmayan modellerin daha iyi islediğini vurgulamıştır.

2.1.3. Garip Çekiciler (Strange Attractors)

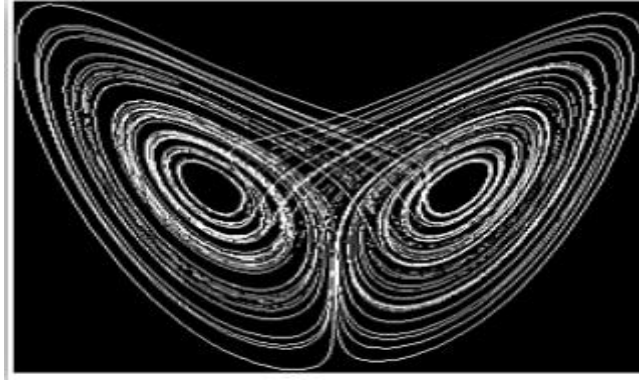
Çekiciler, basit olarak isminden de anlaşılabilir gibi bir şeyleri üzerlerine toplayan tuhaf olgu, olay veya nesnelerdir (Bütz, 1997). Çekici, bir sistem içindeki bir yörüngeyi herhangi bir noktasının, sistemin diğer kısmını kendisine doğru çekmesidir (Hayles, 1990'dan Akt: Altun, 2001, s.458).

Sistem kendi kendini organize etme aşamasında garip çekicileri kullanır. Garip çekicileri kaotik evrende var olan enerjinin hangi yönde akacağını belirleyen ve bu akış içinde ortaya çıkan farklılıkların birbiri ile organize olmasını sağlayan yapılardır (Thietart ve Forgues, 1995). Garip çekiciler sayesinde kaotik olayın sınırları belirlenir ve kaotik olaydaki düzensizlik düzene doğru şekillenir (Thietart ve Forgues, 1995; Sellnow vd., 2003). Felsefe Profesörü Şafak Ural'a göre kaos karmaşadan ayıran özellik garip çekicilerdir.

Üç tip garip çekici vardır (Altun, 2001, s.458).

- ✓ Sabit noktalı çekiciler: Sistemin her zaman döndüğü noktayı içermektedir.
- ✓ Sınırlı dönüşlü çekiciler: Sistemin sınırlarını belirleyen parametreleri içermektedir.
- ✓ Olağandışı çekiciler: Tarif edilemeyen noktayı içermektedir.

Garip çekiciler, psikolojik danışman, halkla ilişkiler ve eğitim gibi sosyal bilimlerin araştırmalarında metafor olarak kullanılmıştır. Benson ve Hunter (1992)'a göre sosyal bilimciler için, fen bilimlerinden teorilerin ve yöntemlerin alınması kendi başına garip çekicilerdir (Aktaran: Altun, 2001, s.459).



Şekil 1. Lorenz Çekicisi

2.1.4. Kaos Örüntüleri

Doğrusal olmayan sistemlerin keşfinden sonra, bilim adamları doğrusal olmayan sistemler üzerinde daha detaylı çalışmalar başlatmışlardır. Bu çalışmaların ilk etapta verdikleri sonuçlar ilgi çekici olarak bulunmuştur. Bu sonuçlara göre, doğrusal olmayan sistemler, aslında düzensizliği, düzenlemenin bir parçası olarak görülmüştür. Bir baksa deyişle, her düzensizlik, düzene giden yolda bir işlev görmektedir. Bu bulgulardan sonra bilim adamları, basit denklemlerle dinamik sistemlerin doğrusal olmayan davranışlarını daha iyi anlamaya çalışmışlardır. Bu süreç sonucunda, doğada bu türden sayısız örüntülerin bulunduğu tespit edilmiştir (Lindsay, 1989).

2.1.5. Kendi Kendini Örgütlenme Ve Kendini Yenileme

Jantsch'a (1980) göre kendi kendine örgütlenme yasayan sistemlerin özelliğidir. Bu sistemler, sürekli olarak kendi kendilerini yenilerler, kendi içlerindeki bütünlüğü sağlayarak bu süreci düzenlerler (Akt: Altun, 2001, s.461). Wheatley (1994) de "her yasayan organizman, enerji harcayarak, kendi yaşamını sağlamak için ne gerekirse yapar" (s.18) demektedir. Shpingrover ve Conway'a (1996) göre; "kendi kendilerini örgütleyen yapıların dünyalarında değişim rastgele değildir ve bir bütünlük içindedir. Sistemler, geniş ölçüde bağımsızdırlar, çabuk gelişirler ve esneklik gösterirler. Çünkü onların uyum sağlamaları için özgür olmaları gerekir ve öz-benzerlikle, tarihleri boyunca uyumlu bir kimlikle yaşamlarını sürdürürler" (s.177).

Yeniden örgütlenebilme yeteneği kaotik sistemlerin kendi doğasında olur ve dışarıdan müdahale gerektirmez. Bu kendini referans gösterme, sosyal alanlara uygulamada problemler gösterir ve bazı teorisyenlere göre dışarıdan değişim ajanlarıyla değişimi sağlamak imkansızdır (Svyantek ve DeShan, 1993'ten Akt: Altun, 2001, s.462)

Öz-benzerlik teorisiyle birlikte, kaos teorisinin diğer özelliklerinden başlangıç durumuna hassas bağlılık, garip çekiciler, fraktalar, değişimin yeni yorumla anlaşılmasını sağlarlar (Shpringrover ve Conway, 1996).

2.1.6. Rastgele Şoklar

Dağılmış yapılar, statik bir durumla değil de radikal değişimle oluşturulabilecek yapılar olarak kurumsallaştırılabilir. Bu yapılar içerisinde rastgele şoklar, sıklıkla küçük şoklar halinde çok iyi büyüyen dağılımı destekleyen ve sistemin orijinal haline dönmesini engelleyen bir yapı içerisindedir. Bütün kaotik sistemlerin rastgele şoklara maruz kaldığını vurgulanmaktadır. Sokun etkisi sistemin durumuna bağlıdır. Eğer sistem istikrarlı ise etki az olur ve sistem dengesine çabuk kavuşur. Eğer sistem düzensiz ise küçük sok bile sistemin eski orijinal sekline dönmesini engeller. Volkanik patlamaların hava durumu üzerine olan etkisi, kontrol edilemeyen rastgele soktur. Afrika'daki kuraklığın hububat fiyatlarına etkisi, diğer kontrol edilemeyen bir rastgele soktur. Türkiye'de son zamanlardaki bakan ve başbakanın konuşmaları ve bunun bütün sistem üzerine sok etkisi yaratması da buna örnek olarak verilebilir (Altun, 2001, s.458).

2.1.7. Geri Bildirim Mekanizması

Newtoncu görüşe göre evren değişmeyen kurallarla yönetilir ve makine gibi çalışır. Bu paradigmaya göre sistemler negatif geribildirimler sayesinde kendi düzenlerini sürdürürler. Bu negatif dönütler, sistemde sapmaları önlemek ve sistemde sabit durumu sağlamak için düzeltici etkinliklerde

bulunurlar. Kaotik sistemlerde negatif geribildirim yanında pozitif geribildirimler de vardır. Negatif geribildirimler sistemdeki sapmaları düzenlerken pozitif dönütler bu sapmaları şişirir, düzensiz hale getirir ve sistem yeni bir örüntü ile tanışır (Altun, 2001, s.459).

2.1.8. Fraktal Ve Öz-Benzerlik (Fractals And Self-Similarity)

İlk olarak 1975'te Benoit Mandelbrot isimli matematikçinin “siz hiç küre şeklinde bulut, koni şeklinde dağ gördünüz mü?” sorularına cevap ararken keşfettiği fraktallere dayanan kırıklı, kesikli, eğri bükürlü şekilleri tanımlayan fraktal geometri, kaos ve karmaşıklık teorilerinin geometrisidir. Kaosun matematiğini oluşturan fraktal boyut biçim, doku, sayı, renk, tekrarlanma, rassallık, düzenlilik gibi bir nesnenin veya olayın özelliklerini tanımlamakta kullandığımız tanımlayıcı özellikleri niceleştiren bir kavramdır. Kısaca fraktal boyut karmaşıklığı ölçer (Türkoğlu ve Toraman, 754).

Öz-benzerlikler aynı zamanda fraktalların önemli bir özelliğidir. isminden de anlaşılacağı gibi yapılar birbirlerine benzerlik gösterirler (Bütz, 1997). Bütz'e (1997) göre Mendelbrot, objelerin ve organizmaların kendine benzer şemalarda büyüdüğünü buldu. Gleick'e (1987) göre öz-benzerlik bütün çaprazvari ölçümlerde simetrisinin olmasıdır. Örüntü içinde örüntünün olması, tekrarlardır (Akt: Altun, 2001, s.460).

Fraktallar ve öz-benzerlikler ne getirir sorusuna Bütz (1997) şöyle cevap vermiştir: Metaforik su moleküllerinde, kelebeğe, diğer organizmalarda doğanın diğer boyutlarında olan değişim süreçleri arasında benzerlikler vardır. Öz-benzerlik, bu çeşit değişim sürecine anlam katar. Değişim sürecinde düzen durumundan sonra çatallanma olur, sonra kaos, ardından karmaşa ve sonra da uyumlu başka bir düzen olarak bir değişim gösterir. Bu değişimler düzensiz sistemler olarak bir evrensel süreç olur. Bu süreç, bir insana, aileye, topluma ve kendine benzer süreçlere uyarlanabilir (Bütz, 1997, s. 18).

3. COMPLEX ADAPTIVE SYSTEMS – KARMAŞIK ADAPTİF SİSTEMLER

Karmaşıklık biliminde çoğunlukla çalışılan sistem türlerinden biri karmaşık adaptif sistemlerdir (CAS) (McDaniel ve Driebe, 2001, s.12). Karmaşık kelimesi çeşitliliği (farklılığı) yani çok çeşitli unsurları ifade etmektedir. Adaptif kelimesi ise değişme kapasitesi ve deneyimden öğrenme yeteneğini ifade etmektedir. Sistem ise karşılıklı bağlantılı “şeyler” düzenidir. CAS'ta “şeyler” bağımsız ajanlardır. Ajan, bir birey, molekül, örgüt veya başka bir şey olabilir. Ajan yerel durumlara veya etrafındaki bilgi ve şartlara göre davranır. Merkezi bir organ veya CEO ajanın bireysel hareketlerini kontrol etmez. CAS'ta birbiri ile etkileşen ajanlar arasında yoğun bir bağlantı vardır ve her bir ajan kendi şemasına veya yerel bilgisine göre hareket eder. (Begun, Zimmerman ve Dooley, 2003, s.255). CAS'ların dinamikleri non-lineerdir. Sistemin geçmişi temel şekilde önemli olmaktadır. (McDaniel ve Driebe, 2001, s.12).

Bütün CAS'ların bazı ortak özellikleri vardır. İlk olarak CAS'lar dinamik durumları ile karakterize edilirler. Çok sayıda ajan, ajanlar arasındaki bağlantılar ve dış güçlerin etkisi hep birlikte CAS'ta sürekli ve kesikli değişime neden olurlar. İkinci olarak CAS'lar karmaşıktır. CAS'lar çok sayıda karşılıklı bağımlı parçadan oluşur ve çok sayıda karşılıklı bağımlı güçten etkilenir. Çok sayıda ve karşılıklı bağımlı olmanın yanı sıra parçalar ve değişkenler ve bunların ilişkileri non-lineer ve kesikli olabilir. Değişkenlerdeki küçük değişimler bazen küçük bazen de büyük etkilere neden olabilir. CAS'taki ajanlar hem diğer ajanları değiştirir hem de diğerleri tarafından değiştirilirler. Ajanlar arasındaki geribildirim döngüleri sistemde değişim veya denge oluşturabilir. Geribildirim döngüleri değişime neden olursa, başlangıçta oldukça benzer olan iki sistem daha sonra önemli farklara sahip olabilir. Üçüncü olarak CAS'lar gelişim gösterirler ya da kendi kendini organize eder. (Begun, Zimmerman ve Dooley, 2003, s.256).

CAS başlangıç koşullarındaki bazı küçük değişimlere duyarlı olabilir. Görünüşte önemsiz bir fark sonuçlarda çok büyük farklara neden olabilir (Begun, Zimmerman ve Dooley, 2003, s.257).

Karmaşık uyarlamalı bir sistem, tahmin edilemez şekillerde eylem yapma özgürlüğü olan bireysel ajanlar toplamıdır ve bunların eylemleri birbirine bağlıdır ki bir ajanın eylemleri diğer ajanların kapsamını-şartlarını değiştirmektedir (Plsek ve Greenhalgh, 2001, s.625).

Karmaşık bir adaptif sistem, özü itibarıyla kendi kendini örgütler, uyum sağlar, öğrenir, çevre içinde yaşamak ve konumunu güçlendirmek için tepkiler verir. Uyum, öğrenme ve tepkiler sistemdeki her bir hiyerarşik kademedede ortaya çıkar. Bazen bir kademedeki uyum, küçük dalgalanmalarla, bütün kademelerde uyum sağlama sürecini başlatarak bir çeşit içsel kelebek etkisi ortaya çıkarır. Karmaşık

uyumlu sistemler, bu içsel non-lineer dinamikler yoluyla yaşamlarını sürdürmek için kendilerini sürekli yeniden yaratırlar (Tsai ve Lai).

3.1. Karmaşık Adaptif Sistemlerin Temel Özellikleri

3.1.1. Katı Sınırlardan Ziyade Belirsiz Sınırlar

Mekanik sistemlerde sınırlar sabit ve iyi tanımlıdır. Karmaşık sistemler ise tipik olarak belirsiz sınırlara sahiptir. Üyelik değişebilir ve ajanlar kendiliğinde birçok sistemin üyeleri olabilirler. Bu durum ise problem çözmeyi karmaşık hale getirebilir ve değişime tepkide beklenmeyen eylemlere neden olabilir. Örneğin Dr. Simon ameliyat saatlerindeki çok küçük bir uzamaya çalışanların neden direnç gösterdiğini anlamayabilir. Belki de nedeni, görünüşte çalışma saatleri ile ilgili basit bir düzenlemenin, çalışanların yemek zamanlarında diğer sosyal sistemlere katılımlarında tahribata yol açacağı gerçeği olabilir.

3.1.2. İçsel Doğrusal Olmama

Karmaşık bir sistemin davranışı genellikle doğrusal değildir. Örneğin hava tahmininde, gazlarla ilgili temel kanunlar, karmaşıklık bilimcilerinin baştaki değişkenlerdeki küçük bir farklılık sonuçlarda büyük farklara neden olur şeklindeki “başlangıç durumundaki şartlara hassas bağımlılık” olarak adlandırdıkları doğrusal olmayan terimleri kapsar. Doğrusal olmamanın bu özelliği tüm karmaşık sistemlerde gözüktür (Plsek ve Greenhalgh, 2001, s.626).

3.1.3. Basit, Yerel Uygulanan Kurallarla İçsel Kendi Kendini Organizasyon

Kendi kendini organize etme, denge durumundan uzak açık sistemlerde yeni yapıların ve yeni davranış şekillerinin kendiliğinden ortaya çıkmasıdır ve içsel geribildirim döngüleriyle karakterize edilir ve matematiksel olarak doğrusal olmayan eşitliklerle tanımlanır. Kendi kendini organizasyon CAS'taki değişen ilişki kalıplarından ortaya çıkar (McDaniel ve Driebe, 2001, s.18). Bunların merkezi olarak ya da dışarıdan empoze edilmesine gerek yoktur (Plsek ve Greenhalgh, 2001, s.627)

CAS'ın kendi kendini organize etme özelliğini göstermeden sık kullanılan iki örnek vardır. Bunlar kuş sürüleri ve balık sürüleridir. Her iki durumda organizasyonu yapan zeki bir balık veya kuş yoktur. Organizasyon kalıbı ajanlar arasındaki yerel etkileşimlerle gelişir (McDaniel ve Driebe, 2001, s.18).

3.1.4. Ajanlar

Karmaşık uyarlamalı sistemler bilgi işleyenler olan çok sayıdaki ajanlardan oluşur. Bu ajanlar sinir hücreleri, bilgisayar programları, bireyler veya firmalar olabilir. Bir sağlık hizmeti sisteminde ajanlar klinisyenler, hastalar ve yöneticiler gibi bireyler olabilir. Ayrıca hemşirelik hizmetleri süreçleri, tıbbi süreçler, muhasebe, pazarlama gibi fonksiyonel birimler, sigorta şirketleri ve düzenleyici kuruluşlar gibi örgütler de ajanlar olabilirler. Tüm ajanların ortak özelliği bilgi işleyebilmeleri ve bilgideki değişikliğe tepki verebilmeleridir (McDaniel ve Driebe, 2001, s.15). Karmaşık bir sistemin davranışı ajanlar arasındaki etkileşimden ortaya çıkar. Gözlenebilir sonuçlar, parçaların toplamından daha fazlasıdır (Plsek ve Greenhalgh, 2001, s.626).

3.1.5. Farklılık

CAS ajanları birbirinden farklıdır. Farklılık CAS'ın fonksiyon gösterme yeteneği açısından önemlidir. Çünkü farklılık yenilik ve adapte olabilirliğin kaynağıdır. Ajanlar arasındaki bu farklılık önemli bir hüsrana kaynağı da olabilir. Sağlık hizmetlerinde muhasebe süreçlerinin yapısı ve amaçları sık sık tedavi süreçlerinin yapı ve amaçları ile çatışır. Ancak yine de farklılık yenilik ve doğaçlama kaynağıdır. Her ne kadar ajanlar kendi doğruları ve genellikle kendileri de CAS olan unsular olsalar da CAS'da herhangi bir düzeydeki ajanların daha yüksek bir düzeydeki ajanlar için inşa blokları olarak hizmet ettikleri de doğrudur. (McDaniel ve Driebe, 2001, s.15).

3.1.6. Ajanların Eylemleri İçselleştirilmiş Kurallara Dayalıdır:

Karmaşık adaptif bir sistemde ajanlar çevrelerine, eylemlerine yön veren içselleştirilmiş kurallar seti kullanarak karşılık verirler. Biyokimyasal bir sistemde kurallar bir dizi kimyasal reaksiyonlar serisidirler. İnsan düzeyinde ise kurallar içgüdüler, yapılar ve zihinsel modeller olarak ifade edilebilirler (Plsek ve Greenhalgh, 2001, s.625).

Bu içsel kuralların paylaşılmasına, açık olmasına veya diğer ajan tarafından mantıklı olarak görülmesine gerek yoktur. Örneğin başka bir doktor “Hastalar, doktora bilimsel bir teşhis için gelirler” şeklindeki bir içsel kurala göre hareket edebilir (Plsek ve Greenhalgh, 2001, s.626).

3.1.7. Karşılıklı Bağlantılar

Bir CAS için farklı ajanlar seti gereklidir ancak yeterli değildir. Gerçekte CAS'ın temeli ajanlar arasındaki ilişkilerde yatar. CAS'ı anlamak ajanların doğasını anlamaktan ziyade ajanlar arasındaki ilişkiyi anlamayı gerektirir (McDaniel ve Driebe, 2001, s.16)..

CAS ajanları arasındaki ilişki doğal olarak doğrusal değildir. Girdilerle çıktılar doğru orantılı değildir. Küçük değişiklikler büyük etkileye yol açabileceği gibi büyük değişiklikler de küçük etkilere neden olabilir. Genel sistemin pozitif ve negatif geribildirimleri olur ve herhangi bir ajanın faaliyeti diğerlerini etkilerken kendini de geribildirim yapar. (McDaniel ve Driebe, 2001, s.17).

CAS'ta bilgi, etkileşim kalıpları yaratarak geribildirim ile sistemin tamamına taşınır. Karşılıklı bağlantı kalıpları basit kurallara sahip olabilir ve karmaşık davranışlar bu kurallardan ortaya çıkabilir. Düzen, karmaşık kontroller ve kurallardan değil karşılıklı bağlantı kalıpları yoluyla yaratılır. (McDaniel ve Driebe, 2001, s.17).

3.1.8. Ortaya Çıkma Ve Tahmin Edilemezlik

Birbiriyle doğrusal olmayan şekilde etkileşen ajanlar kendini organize edebilir ve sistemin özellikler ortaya çıkarmasına neden olabilirler.

Bireysel ajanlar parçası oldukları sistemin bütün olarak davranışını bilmedikleri için sistemin ortaya çıkışını kontrol edemezler. Ortaya çıkma farklı ajanlar arasındaki bağlantı kalıplarının bir sonucudur. Ancak ortaya çıkıştan gelişen karmaşıklığa yönlendiren tek başına bağlantı değildir. Ajanlar arasındaki etkileşimlerin doğası kritik öneme sahiptir. CAS'ın global özellikleri ajanların ve bunların ilişkilerinin özelliklerinden ortaya çıkar ancak sadece bu özelliklere indirgenemez. Bütünün özellikleri parçaların özelliklerinden farklıdır. (McDaniel ve Driebe, 2001, s.19). CAS bilimi denge sistemlerinin ötesinde ortaya çıkan durumlar üzerine yoğunlaşır. Ortaya çıkma (gelişim) daha güçlü analiz teknikleri veya daha iyi bir teori ile çürütülecek geçici bir yapı değildir. Ortaya çıkan sistemlerin tahmin edilemezliği temeldir. (McDaniel ve Driebe, 2001, s.20).

Elemanların değişebilir olması, ilişkilerin doğrusal olmaması, davranış gelişiminin küçük değişikliklere duyarlı olması nedeniyle, herhangi bir karmaşık sistemin ayrıntılı davranışını zaman üzerinde tahmin etmek temel olarak imkansızdır. Eninde sonunda, karmaşık bir sistemin tam olarak ne yapacağını bilmenin tek yolu onu gözlemektir. Bu durum, ajanları, modelleri daha iyi anlama veya daha fazla analiz yapma meselesi değildir (Plsek ve Greenhalgh, 2001, s.627).

3.1.9. Birlikte Evrim Geçirme

CAS basit bir şekilde değişim demek değildir. CAS etrafındaki dünyayı değiştirir. Bir sistemin gelişimi hem diğer sistemleri etkiler hem de diğer sistemlerden etkilenir (Plsek ve Greenhalgh, 2001, s.626). Temel olarak birinin diğerinin gelişimini etkilediği şekilde CAS ve çevresinin birlikte evrimi söz konusudur. Büyük bir hastane sistemi geliştiğinde ve yeni bir ilaç kontrol sistemi uygulandığında bu durum hastanenin ilaç sağlayıcıları ile ilişkisini değiştirecektir. Ajanlar çevrelerine ve birbirine basit bir şekilde uyum sağlamamakta, birbiri ile beraber evrim geçirmektedirler. (McDaniel ve Driebe, 2001, s.20).

3.2. Cas'tan Doğan Yönetimsel Stratejiler

3.2.1. Akla Uygunluk

CAS'ta sorun karar vericinin sınırlı rasyonelliği değil sistemin zamanla gelişen dinamiklerinin bilinemezliğidir. Bu durumda, mantıklı olmak karar vermeden daha önemlidir ve uygun yönetim stratejisi sağlık kurumunun akla uygun olma yeteneğini artırmaktır. Doğrusal olmayan bağlantılarla karşılaşıldığı zaman örgütteki insanların durumun ne olduğu, kim oldukları, niçin orada oldukları ve etraflarında ne olduğu konusunda ortak bir akıl geliştirmesi gerekir. Mantıklı olmak dikkat etme yoluyla geliştirilebilir. Yöneticiler, ajanların çevrede olanlara dikkat etmesi ve onları yorumlaması için onlara zaman sağlaması gerekir. (McDaniel ve Driebe, 2001, s.25).

3.2.2. Geçmiş Hatırlama (Ve Unutma) – Sürekli Öğrenme

Sağlık yöneticileri CAS'ın özelliklerini düşündüğünde sistemin geçmişinin önemli olmadığı sonucuna varabilirler. Diğer taraftan zaman temel bir faktördür ve sistemin doğrusal olmayan yörüngesi genellikle zamana bağlı olayların bir fonksiyonudur. Eğilim örtüsel davranışına hem imkân sağlayan hem de engelleyen bir faktördür. CAS'ın geleceği belirsiz olduğu için başarıyı getiren öğrenme kapasitesidir ve öğrenme temel bir yönetsel faaliyet olarak kontrolün yerini almaktadır. Geçmiş hatırlamanın amacı eylem yapmadan önce ne yapacağımızı bilmek değildir. Bunun yerine şimdiki zamanda olayların gelişiminin tedavisi gerekir. (McDaniel ve Driebe, 2001, s.26).

3.2.3. Geleceği Düşünme – Senaryo Planlama

Geleneksel planlama ileriye dönük modellemeye dayanır ve gelecek durumların tahmini CAS için kullanışlı değildir. CAS'ın gelişen doğasından dolayı tahmine neden sonuç ilişkilerini modellemeye güvenmek uygun bir strateji değildir. Ancak bu, yöneticinin geleceğin düşünmemesi gerektiği anlamına gelmez. Ancak yöneticilerin geleceği yeni yollarla düşünmesi gerekir. Bu yeni düşünme şekli ise Senaryo Planlamadır. Senaryo planlama örgütün sürprizlerle başa çıkmasına yardım eder. (McDaniel ve Driebe, 2001, s.27).

3.2.4. Sürprizle İlgilenme – Doğaçlama

Belirsizlik ilerlemenin temel bir bileşenidir. Sürpriz de ilerlemeyi sağlar çünkü yenilik kimsenin merkezi bir yerde elde edemeyeceği bilgiye dayanır. CAS yöneticileri örgütün sürprizle başa çıkma yeteneğinin rekabet avantajı sağlamada temel bir kaynak olacağını bilir (McDaniel ve Driebe, 2001, s.28). Sürprizle başa çıkma doğaçlama davranışı gerektirir. Crossan ve Sorenti (1997, 156) doğaçlamayı doğal bir şekilde eylemi yönlendiren sezgi olarak tanımlar. CAS yöneticilerinin çalışanlara belirsizlikle yaşamayı öğretmesi ve sürprizleri benimsemelerini sağlaması gerekir (McDaniel ve Driebe, 2001, s.28).

4. ÖRGÜTLERDE KAOS VE KAOTİK YÖNETİM YAKLAŞIMI

Bilimsel anlamda kaos, rastgele gözüken olayların içinde var olan ve bu olayların temelini oluşturan birbirine bağlı durum ve süreçleri inceleyen bir disiplindir. Kaos'a göre örgütlerde her değişken sistemin iç ve dış çevresinin yanı sıra bütünüyle de ilişki içindedir. Bu ilişkiler tek yönlü değil; yatay, dikey, çapraz, vs. her yöndedir (Mutlu ve Sakıncı, 2006). Kaotik sistemler çeşitli koşullarda işler ve buna bağlı olarak esnektirler. Bu nedenle önceden tahmin edilemeyen her değişimle baş edebilirler.

Örgütler dinamik sistemlerdir. Bu nedenle örgütsel ilişkiler de doğrusal olmayan bir nitelik taşıyacaktır. Örgütlerin başarısı değişimlere karşı dinamik tepkiler verebilmeleri sayesinde artacaktır. Buna göre Kaos teorisi ışığında örgütsel davranışın özelliklerini şu şekilde sıralayabiliriz.

- ✓ Örgütsel davranışlar karmaşıktır. Sosyal bilimlerdeki geleneksel araştırma yöntemleriyle kolayca anlaşılamayacak olan, değişkenler arasındaki non-lineer etkileşimden ortaya çıkarlar.
- ✓ Örgütsel davranış, başlangıç koşullarına aşırı bağlıdır. Fakat bunların hangi koşullara bağlı olduğu ancak sonradan yapılan gözlemlerle ortaya çıkarılabilmektedir.
- ✓ Örgütsel davranış sadece kısa vadeli gelecekte tahmin edilebilir. Uzun vadeli tahminler mümkün değildir.
- ✓ Örgütsel davranış önemsiz, ilgisiz, anlamsız görülen değişkenlerden güçlü derecede etkilenmeye açıktır.

Kaos kuramı açısından bakıldığında, aynı anda bağımlı ve bağımsız değişkenler birbirini etkilemektedir. Örneğin, yüksek kendine yeterlik düzeyi, örgüte yeni katılan personelin uyum derecesini yükseltmekte, fakat uyum düzeyi de yükselip alçaldıkça, kendine yeterlik düzeyini artırıp azaltabilmektedir.

Kaotik yaklaşıma göre örgütsel sistem karşıt güçlerin “oyun alanı”dır. Planlama, yapılandırma ve kontrol gibi bazı güçler sistemi denge ve düzene iterken, yenilik/icat, yeni girişimler ve deneme gibi güçler de dengesizliğe ve düzensizliğe iter. Bu güçlerin bir araya gelmesi yüksek karmaşık bir yapı oluşturur ve buna “kaotik örgüt” denir.

Kaotik bir örgütü kurmak için şunlar önerilmektedir (Mutlu ve Sakıncı, 2006);

- ✓ Bilgi ve haber paylaşımı sağlanması, kolektif bilgiye güvenilmesi

- ✓ Yenilik ve yaratıcılığın sağlanması
- ✓ Takım çalışması ve proje odaklı olunması
- ✓ Çeşitliliğe izin verilmesi

Kaotik örgütü kurmak için yapılacak uygulamalar, kontrole tabi ve yasa şeklinde değil, uyum sağlama şeklinde olmalıdır.

4.1. Kaotik Yönetim Yaklaşımı

1980'li yıllardan itibaren özellikle küreselleşmenin gerekleriyle birlikte yönetsel anlamda değişimlerin yaşanması söz konusu olmuştur. Bu süreçte, örgütler yerel ve ulusal boyutları aşıp uluslararası bir özellik kazanmaya başlamışlardır. Bunun sonucu olarak örgütlerin işleyiş ve özellikleri karmaşıklaşmıştır. Bugün itibarıyla örgütlerin sadece verimlilik, etkenlik ve kar gibi temel hedeflerinin yanında sosyal sorumluluk, çevreye duyarlılık, insan haklarına uygunluk gibi hedefleri de gerçekleştirmeleri ve hatta bu konularda daha iyisini yaparak öncülük etmeleri gerekmektedir. Dolayısıyla örgütler karmaşık organizasyonlar olarak algılanmaya başlamıştır (Mutlu ve Sakınç, 2006). Bu da örgütlere yeni bir bakış açısı ile bakılması gerektiğini göstermektedir. Bu noktada kaotik yönetim yaklaşımı karmaşık organizasyonları yönetmek için yeni bir yol olarak karşımıza çıkmaktadır.

Kaotik yönetim yaklaşımı, yönetim süreçlerinin dışarıdan zorla kabul ettirilen yasalara göre değil, kendiliğinden işlemlerini önerir. Kaotik yaklaşımda örgüt, salt mekanik işleyişe sahip, statik/düzenli bir yapı olarak değil, kaotik sürecin işlediği dinamik yapılar olarak değerlendirilmektedir.

Bu yaklaşıma göre, "gerçek kararlar" yönetim kurulu odalarında değil, koridorlarda, hatta kahve molalarında alınır. Kaotik yönetim yaklaşımını benimseyen örgütler ani değişimleri yenilik yaratmak için fırsat olarak görmektedir. Bu temelde kaotik bakış açısı örgütlere krizleri yönetebilmeleri için uygun ortam sağlamaktadır. Kriz yönetimi de kaosun temel mantığında olduğu gibi doğrusal olmayan düşünmeyi, esnek ve çalkantılı yapıları ve değer sistemlerini gerekli kılmaktadır. Bu nedenle kaotik yönetim yaklaşımı krizleri yönetmek için etkili bir modeldir.

Tablo 1. Kaotik yönetim paradigmasının örgütsel yönetimin zihin yapısında yarattığı değişimleri göstermektedir.

Kaotik Yönetim Paradigması

Eski Zihin Yapısı	Yeni Zihin Yapısı
Parçalara odaklı doğrusal düşünme	Holistik, doğrusal olmayan düşünme
Mikroskobik, yerel görüşlü, piyasa odaklı	Küresel bakışta, tüm çevreye odaklı
Yapı, süreci meydana getirir.	Etkileşimli eylemler kendini organize eden doğruları doğurur.
Örgütsel patolojiye odaklı	Örgütsel potansiyele odaklı
Sabit ve esnek olmayan prosedürlere dikkat veren bir politika	Bilgi ve olgulara dayalı
Bir komite veya danışmanla stratejik planlama yapar.	Tüm yapı strateji belirlemede rol alır.
Sayılabılır veri ve sorulara odaklı	Nitel ve nitel verileri sentez eden büyük resim içeriğine dayalı görsel düşünme
Değişimi tehdit olarak görür.	Değişimi fırsat olarak görür.
Mal ve müşteri hizmetlerini geliştirmede yavaş	Ani değişimleri inovasyon için fırsat olarak algılar
Lider başarıdan sorumlu	Herkes başarıdan sorumlu

Kaynak: Wah L. (1998). Welcome to the Edge. Management Review, 87, 10, p.26.

5. KAOS VE KARMAŞIKLIK TEORİSİNE GÖRE SAĞLIK HİZMETLERİNE BAKIŞ

Sağlık hizmetleri karmaşıklık bilimini kullanışlı bir araç haline getiren bazı özelliklere sahiptir. Örneğin, hizmet sunucu ile hizmeti alan arasındaki bilgi asimetrisi bunlardan biridir ve bilgi asimetrisi olağan olmayan karşılıklı bağımlılık yaratmaktadır (Mc Daniel ve Driebe, 2001, s.12). Tipik olarak herhangi bir sağlık kurumunda önemli derecede teknolojik ve profesyonel heterojenlik bulunur ki bu da örgütü bütün olarak anlamayı zorlaştırır. Ayrıca sağlık hizmetinin mistik doğası sağlık kurumları yönetimini anlamadaki zorluk düzeyini daha da artırmaktadır. (McDaniel ve Driebe, 2001, s.12).

Sağlık hizmetlerindeki mevcut yönetsel ve politik meseleler kültürel çevre içindeki sağlık hizmetinin geçmişinin sonucudur ve bu da karmaşıklık yaklaşımının sağlık kurumlarında kullanışlı olmasına katkı sağlamaktadır. (McDaniel ve Driebe, 2001, s.12)

Litaker vd. (2006) klinik ekibi olarak çalışan bireyler grubunun zamanla ortaya çıkan, kendilerine özgü davranış kalıpları (örüntüleri) olduğunu ve her birinin davranışlarını yönlendiren kurallar seti bulunduğunu ifade etmektedirler. Bu özellikleri sağlık hizmetlerinin karmaşıklığını göstermektedir (s.31).

Sağlık hizmetleri yapısı gereği karmaşık olduğu için doğrusal olmayan bakış açısı ile yönetilmelidir. Örneğin 8 aspirin 1 aspirinin etkisinin 8 katı etki yapmaz, yapacağı etki hastadan hastaya değişir. 50 derece 25 derecenin 2 katı etki meydana getirmez, insan vücudundaki yansıması farklıdır. Aynı ortamda aynı eğitimi almış iki hekimin aynı hasta ile ilgili fikirleri her zaman aynı olmayacağı gibi tanı ve tedavileri de aynı olmayacaktır.

Sosyal bilimler doğa bilimleri ile sürekli etkileşim halindedir. Sosyal bilimlerin temelinde insan davranışları vardır. Ve insan özgür irade sahibidir aynı koşullar altında iki insanın tavrı ve davranışı farklı olacaktır. Dolayısı ile insan kaotik bir varlıktır.

İnsan çok boyutlu kompleks bir yapıdır (Mendenhall, 1999). İnsanlar deneyimleri ölçüsünde algılarla dolayısıyla yorumları farklıdır. İnsan algılarına göre yapılan işlerin objektif değerlendirmesini yapmak zordur. Sağlık hizmetlerini sunan da alan da insan olduğuna göre alınan her hizmetin kaotik sonuçlar doğuracağı ihtimali çok yüksektir. Sağlık hizmetlerinin verimlilik ölçütleri çok boyutlu olduğu gibi hata dinamikleri de çok boyutludur. Bu nedenle başta da söylendiği gibi sağlık hizmetlerinin yönetimde kaotik bakış açısına sahip olmak kaotik sonuçları önlemek de yol gösterici olacaktır.

Kernick'e (2006) karmaşıklık yaklaşımının, sağlık hizmetleri için üç göstergesi vardır.

- ✓ İlk olarak karmaşıklık yaklaşımı, karmaşık olan sağlık hizmetlerine indirgemeci bir yaklaşımla parçalarına ayırarak incelemenin yanlış olacağı konusunda bizi uyarmaktadır.
- ✓ İkinci olarak, düzenin kalıpların neyi yarattığını, bu kalıpların nasıl geliştiği ve kendini organize ettiği ve nasıl modellenmeleri gerektiğini anlamının önemini vurgulamaktadır.
- ✓ Üçüncü olarak odağı bileşenlerin kendisinden veya ürettikleri sonuçtan ziyade bunların arasındaki etkileşimin önemine yöneltilmektedir s.388).

Begun ve Luke (2001), "Factors Underlying Organizational Change in Local Health Markets, 1982-1995", başlıklı çalışmada yerel sistemlerin 1980'li yılların başlangıcında, başlangıç koşullarının bir fonksiyonu olarak 1995 yılında yerel sağlık hizmetleri pazarlarında ortaya çıkan yeni örgütsel düzenleri analiz etmiştir. Begun ve Luke (2001) 1982 yılındaki Pazar özelliklerini (coğrafi bölge, nüfus büyüklüğü, nüfusun yaş dağılımı, azınlık dağılımı, gelir, eğitim hastanesi oranı, uzman hekim oranı, büyük sayıda çalışana sahip işveren oranı) başlangıç koşulları olarak tanımlamaktadır. Begun ve Luke (2001) başlangıç koşullarında meydana gelen değişikliklerin yeni örgütsel formların oluşumu ile ilişkili olduğunu bulmuştur. Begun ve Luke'e (2001) göre değişimin yolunu başlangıç koşulları ve yeni oluşan örgütsel formlardan gelen geribildirimler belirlemektedir. Bu açıdan değişime karmaşıklık bilimi bakış açısı ile bakmak faydalı olacaktır.

Carol Haigh (2002) hemşirelik hizmetlerinde kaos teorisini değerlendirdiği "Using chaos theory: the implications for nursing" çalışmada hemşirelik hizmetlerinin uygulanmasında yapılacak ufak bir değişikliğin büyük sonuçlar doğurabileceğini savunmaktadır. Bu nedenle konusu insan olan hemşirelik hizmetlerinin kaotik olduğunu ve hemşirelik eğitiminde ve meslek yaşamında hemşirelere kaotik bakış açısının kazandırılması gerektiğini söylemektedir.

Litaker vd. (2006) "Using Complexity Theory to Build Interventions that Improve Health Care Delivery in Primary Care" başlıklı çalışmalarında birinci basamak sağlık hizmetlerini geliştirecek uygulamalar geliştirmede karmaşıklık teorisinin kullanımı incelemişlerdir. Litaker vd. (2006)'ya göre VHA'daki (Gazi Sağlık İdaresi) geçmişteki bakımı geliştirme çabaları genellikle Sürekli Kalite Gelişim Modeli'ne (CQI) dayalı olmuştur. SKGM'nin ise mekanik sistem görüşünü kullanan üretim endüstrisinde temellendiğini ve varyasyonu azaltmak için azar azar artan değişiklikler üzerinde odaklandığı ifade edilmektedir. Yazarlara göre, arzu edilir varyasyonu veya yerel fırsat ve güçlü yönlerin avantajını getiren benzersiz uygulamaları (pozitif sapma veya varyasyon da denir) tanımlamadan sağlık hizmetlerini standartlaştırmak yerel olarak daha iyi sonuçlar veren uygulama örneklerini veya

beklenmeyen durumları tanımlamayı engelleyecektir. Likater vd. (2006) SKG'nin PDSA döngüsünün de basit bir neden-etki ilişkisine dayandığını ancak çoğunlukla yenilik veya değişimin doğrusal olmayan ve tahmin edilemez etkileşimlerin sonucu gerçekleştiği ifade etmektedirler. Bu nedenlerden dolayı yazarlar birinci basamak sağlık hizmetlerini geliştirmek için karmaşıklık teorisi bakış açısından çerçevelendirdikleri STEP-UP (Study To Enhance Prevention by Understanding Practice) düşüncesi ile bakmaktadırlar.

6. SONUÇ

Bu çalışmanın amacı kaos teorisi, karmaşıklık teorisi ve karmaşık uyarlamalı sistemleri kavramsal olarak ortaya koymak ve sağlık hizmetleri bakış açısından değerlendirmektir. Bu değerlendirme sonucunda sağlık hizmetleri açısından karmaşıklık bilimini kullanışlı bir araç haline getiren bazı özelliklere sahip olduğunu göstermektedir. Bunlar arasında; sağlık hizmetlerindeki hizmet sunucu ile hizmeti alan arasındaki bilgi asimetrisi, sağlık kurumunda önemli derecede teknolojik ve profesyonel heterojenlik, sağlık hizmetlerindeki mevcut yönetsel ve politik meselelerin kültürel çevre içindeki sağlık hizmetinin geçmişinin sonucu olması gibi özellikler yer almaktadır. Bu çalışma sonucunda çalışmaların sağlık hizmetlerinde kaos ve karmaşıklık teorileri işleyen çalışmaların ampirik olmaktan ziyade genel olarak sağlık kurumlarının hangi yönlerden karmaşıklık biliminin özelliklerine sahip olduklarını açıklamaya yönelik teorik çalışmalar olduğu görülmektedir.

KAYNAKLAR

- Altun, S. A. (2001). Kaos ve Yönetim. Kuram ve Uygulamada Eğitim Yönetimi Dergisi, Dönem: Güz, Sayı:28, ss. 451-469.
- Bechtold B.L. (1997). Chaos Theory as a Model for Strategy Development. Empowerment in Organizations, Vol. 5, Iss., ss.196-200.
- Begun, J. W., Zimmerman, B. ve Dooley, K. (2003). Health Care Organizations as Complex Adaptive Systems. Advances in Health Care Organization Theory, ss.253-288.
- Begun, James W. ve Luke, Roice D. (2001). Factors Underlying Organizational Change in Local Health Care Markets, 1982-1995, Health Care Management Review, Volume 26(2), Spring 2001, pp 62-72.
- Bütz, M. R. (1997). Chaos and complexity: Implication for psychological theory and practice. Washington, OC: Taylor and Francis Publishers.
- Dolan S.L., Garcia S. ve Auerbach A., (2003). Understanding and Managing Chaos in Organisations, International Journal of Management, 20(1); ss.23-35.
- Ertürk, A. (2012). Kaos Kuramı: Yönetim ve Eğitimdeki Yansımaları. Kastamonu Eğitim Dergisi, Cilt:20 No:3, ss. 849 – 868.
- Fettahoğlu, S. (2009). Pay Senedi Fiyatlarının Tahmin Edilebilirliği: Kaos Kuramı Yaklaşımı. Mufad Dergisi, Sayı: 43, ss. 237-243.
- Goulielmos A. M. ve Giziakis C. B. (2002). Marine Accident Prevention: An Evaluation of the ISM code by the Fundamentals of the Complexity Theory, Disaster Prevention and Management; 11, 1; ss.18-32.
- Gürsaka N. (2007). Sosyal Bilimler Karmaşıklık ve Kaos. 1. Basım. Nobel Yayın Dağıtım, Ankara.
- Haigh C. (2002). Using chaos theory: the implications for nursing. Journal of Advanced Nursing, 37(5), 462-469
- Kaçmaz G. (2006). Sosyolojide Yeni Arayışlar: Kaos Teori'sinin Sosyolojiye Sunduğu İmkanlar Üzerine Bir Deneme. İstanbul Kültür Üniversitesi Dergisi, 2006/3, ss. 113-118.
- Kernick, D. (2006). Wanted—new methodologies for health service research. Is complexity theory the answer? Family Practice, Vol. 23, ss.385–390.
- Lindsay, J. S. (1991). The "Chaos" pattern in Piaget's theory of cognitive development. Boston, MA.
- McDaniel, R. R. ve Driebe, D. J. (2001). Complexity Science and Health Management. Journal of Advances in Health Care Management, Vol.:2, ss.11-36.

- McIndoe B.W. (2005). JECHO: A New Implementation of Holland's Complex Adaptive Systems model with the Aim of Seeking Answers to Some Fundamental Open Questions. Master Thesis. The University of Liverpool.
- Mendenhall M. E. (1999). On the Need for Paradigmatic Integration in International Human Resource Management. *Management International Review*, Special Issue, 1999/3, 39, pp.65-87.
- Mutlu A. ve Sakınç İ. (2006). Yönetimde Kaos. *Journal of Istanbul Kultur University*, 2006/3, pp. 1-12.
- Neumann F.X. (1997). Organizational Structures to Match the New Information-rich Environment: Lessons from the Study of Chaos, *Public Productivity & Management Review*, Vol. 21, Iss. 1, p.86
- Reigeluth C.M. (2004). Chaos Theory and the Science of Complexity: Foundations of Transforming Education. http://www.indiana.edu/~syschang/deatur/documents/chaos_reigeluth_s2004.pdf
- Resnicow, K. ve Vaughan, R. (2006) A chaotic view of behavior change: a quantum leap for health promotion. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, 3(25), ss.1-7.
- Sellnow T.L., Seeger M.W. ve Ulmer R.R. (2002). Chaos Theory, Informational Needs, and Natural Disasters. *Journal of Applied Communication Research*, Vol. 30, No.4, pp. 269-292.
- Shipengrover, J. A. ve Conway, J. A. (1996). Expecting excellence: Creating order out of chaos in a school district. Thousand Oaks, CA: Corwin Press, Inc.
- Tsai W.C. ve Lai Y.C. Strategic Implications from Complexity Science Perspective. <http://www.jgbm.org/page/14%20Wen-Chun%20Tsai%20.pdf>
- Thietart R.A. ve Forgues B. (1995). Chaos Theory and Organization. *Organization Science*, Vol.6, No.1, pp.19-31.
- Tosun, T. (2006). Türev Araçlar, Kaos Teorisi Fraktal Yapıların Vadeli İşlem Zaman Serilerinde Uygulanması. Marmara Üniversitesi, Bankacılık ve Sigortacılık Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul.
- Türkoğlu, İ. ve Toraman, S. (2007). Karar Ağaçları ve Fraktal Analiz Kullanılarak Histopatolojik İmgelerin Sınıflandırılması. *Gazi Üniversitesi Mühendislik ve Mimarlık Fakültesi Dergisi*, Cilt 22, No 4, 753-758.
- Ural, Ş. (2007). Kaos: Yeni Bir Paradigma mı?. (8 Mart 2007 tarihinde Süleyman Demirel Üniversitesi Felsefe Bölümü Felsefe Toplantısı Konuşma Metni.), www.flssdergisi.com/sayi5/101-114.pdf
- Valle, V. (2000). Chaos, Compelxity and Deterrence. National Defence Univ. Washington, DC. <http://www.au.af.mil/au/awc/awcgate/ndu/valle.pdf>
- Wah L. (1998). Welcome to the Edge. *Management Review*, 87, 10, p.26.
- Litaker, D., Tomolo, A., Liberatore, V., Stange, K.C. , Aron, D. (2006). Using Complexity Theory to Build Interventions that Improve Health Care Delivery in Primary Care. *J GEN INTERN MED*, Vol:21, ss.30-34.
- Wilding R. D. (1998). Chaos Theory: Implications for Supply Chain Management. *International Journal of Logistic Management*, Vol.9, No.1, pp. 43-56.