

güz 2001

## KAOS VE YÖNETİM

**Yrd. Doç. Dr. Sadegül Akbaba Altun**

Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Eğitim Fakültesi

*Bu çalışmanın amacı, öncelikle kaos teorisi hakkında genel bir bilgi vermek ve kaos teorisinin yönetimde özellikle eğitim yönetiminde kullanılmasını çeşitli açılardan incelemektir.*

Eğitim alanında 1990'lara kadar çoğunlukla geleneksel ve modernist teoriler öğretilmiştir. Artık bu modernist paradigmadan post-modernist paradigmaya geçiş yapmanın zamanı gelmiştir (Maxcy, 1995; Doll, 1993; Slattery, 1995). Türkiye'de de bu tartışma, gerek kongrelerde, gerekse bilimsel makalelerde yer almıştır. Balcı (1993), Şimşek (1997), Şişman (1998) ve Güler (2000), Erçetin (2001) yönetimdeki paradigma değişikliğinden bahsederken, Şimşek (1997), Töremen (2000) ve Açıkalin (1998) kaosun yönetime ilişkin bakış açılarını da belirtmişlerdir.

Bu yukarıdaki tartışmalar literatürde farklı şekilde yer almaktadır. Literatürdeki ilk tartışmadaki temel konu, "sosyal bilimler ve eğitim alanlarının kullandıkları teorileri Fen bilimlerinden ve doğal bilimlerden almalarıdır. Fen bilimleri, Newton fiziğinden quantum fiziğine yöneldiler, o halde sosyal bilimler ve eğitim alanında da quantum dünyasına yönelmek gerektirmektedir (Wheatley, 1994). Bu değişimler arasında yer alan kaos teorisini eğitime uyarlamak gerekir" (Blair, 1997; Griffiths ve arkadaşları, 1993) anlayışıdır. İkinci bakış açısı da, karmaşık sistemleri açıklamak için sosyal bilimlerin farklı alanlardan metaforlar olarak olaya yaklaşmalarını konu almaktadır (MacPerson, 1995, 1997; Benson ve Hunter, 1992).

Kaos teorisi, ilk önce fen bilimleri tarafından keşfedilmiş ve kullanılmıştır; ancak, son zamanlarda sosyal bilimlerde de bu konuda çalışmalar başlamıştır. Kaçınılmaz olarak, eğitim dergilerinde de kaos ile ilgili araştırma ve makaleler görülmektedir. Bu dergilerde, kaosun farklı alanlarda nasıl kullanıldığı veya kaostan nasıl yararlanıldığı konu edilmiştir. Örneğin, eğitim yönetiminde (Blair, 1993; Blair, 1997; Hunter, 1996; Beavis, 1995; Akbaba (Altun), (1999); okulların dönüşümünde (Garmston & Wellman, 1995; Fleener, 1995); araştırma tekniklerinde (Pace, 1992; Lindsay,

1989); liderlik ve değişimde (Wheatley, 1992; Wheatley, 1994; Marshall, 1995; Hargreaves & Fullan, 1997; McCarthy, 1998); kompozisyon çalışmalarında (Hargreaves, 1995) ve program geliştirme ve düzenleme de (Doll, 1993; Slatery, 1995; Maxcy, 1995) bu çalışmalar gözlenmektedir. Bu eğitimcilerden bazılarının kaos ve kompleks teorilerini uygulama hevesi içerisinde oldukları vurgulanmıştır (Garmston & Wellman, 1995; Blair, 1997; Marshall (1995).

### KAOS TEORİSİ

Sözlük anlamıyla kaos “düzensizlik ve karmaşa” olarak tanımlanmaktadır. Kaos teorisi, ilk bakışta yüklenen anlamdan farklı bir içeriğe sahiptir. Kaos teorisi kaosun altındaki düzeni vurgular. Rockler (1990-1991) kaos teorisini beş madde halinde özetler:

1. Kaos teorisi, evrenin doğrusal olmayan yönlerini açıklamamıza yardım eder.
2. Kaos teorisi, Newton modelinin indirgemeci yaklaşımı ile kuantum fiziğinin rastgeleliği arasında köprüdür.
3. Kaos teorisi, sistemin başındaki küçük değişikliklerin sonunda çok büyük sonuçlara gideceğini gösterir.
4. Kaosu anlamanın bir sonucu da evrenin açık sistem olduğunu göstermesidir.
5. Birçok beşeri sistem, en iyi şekilde kaos teorisi ile açıklanabilir. İnsan vücudunun doğası ve hava tahminleri bunun en son örnekleridir.

Kaos teorisine son zamanlarda olan bu ilgi aslında MIT (Massachusetts Institute of Technology) de çalışan Edward Lorenz adındaki bir meteoroloji uzmanının çalışması ile yakından ilgilidir. Edward Lorenz, hava durumlarındaki değişiklikleri belirlemek için bir program oluşturmuş ve hava durumunu bilgisayarlardaki gözlemlerinde bir gün onu şaşırtan olayla karşılaşmış ve başlangıçtaki verilerin onun düşündüğü olası sonuçlardan çok büyük etkileri olduğunu tespit etmiştir (Gleick, 1987).

Garmston ve Wellman'a (1995) göre Lorenz'in bu tespiti iki önemli konuya dikkat çekmektedir. Bunlar :

1. Başlangıçtaki küçük değişiklikler dinamik sistemlerde çok büyük sonuçlar doğurabilir.
2. Bu tür sistemlerde daha fazla bilgi, daha açık tahminler yapabilmeyi garantisi olmamaktadır.

### **Kaosun tarihsel ve felsefi temelleri**

Töremen (2000) kaosun sosyal bilimlere yeni girdiğini ve bilimden çok felsefe düzeyinde tartışılacak konulardan biri olduğunu söylerken, Bütz (1995) kaosun ilk çağların felsefi bir kavramı olduğunu vurgulamaktadır.

Kaos, felsefi bir kavram olarak ilk çağ uygarlıklarına kadar giden uzun bir tarihe sahiptir. Bütz (1995) kaos teorisinin ilk çağlardaki köklerini araştırarak, teoriyi felsefi ve bilimsel boyutu ile detaylı bir biçimde incelemiştir. Yaptığı incelemeden varmış olduğu sonuca göre, kaos, ilk çağın felsefi kavramıdır. Ancak kaos ve düzensizlikler son 200 yıl içerisinde, çoğunluğu birbiri arasında doğrusal ilişki içinde olmayan olaylara pozitivist cevap arayan bilim adamlarınca göz ardı edilmiştir. Bütz (1995) makalesinde kaosu, ilk çağlardaki mitolojilerde görmenin mümkün olduğunu belirtip, örneklerle bu görüşünü desteklemiştir. Örneğin, Çin İmparatorluğu (İ.Ö. 2598-2698 Sarı İmparator Dönemi) Mısır Uygarlığı (İ.Ö. 2500), Babil Krallığı (İ.Ö. 1300), Amerika'nın yerlileri ve Eski Yunan (İ.Ö. 700) uygarlıklarının mitolojilerinde kaosa yer verilmiştir. Son çeyrek yüzyıl içerisinde kaos kavramı matematikçi James York tarafından yazılan makalenin başlığını ve içeriğini oluşturmuştur.

Bütz'e (1995) göre kaos teorisi, fizikteki birçok teoride olduğu gibi Batı toplumlarının yada Avrupalı-Amerikalıların bakış açısına göre ele alınmıştır. Fen bilimlerinde geçmiş yüzyılda kompleks sistemler, basit doğrusal olaylarla açıklanmaya çalışılmıştır. Geçmişte doğrusal olmayan (birbiri arasında lineer ilişki olmayan) kaotik olan önermeler veya sistemlerden kaçınılmıştır. Kaos teorisinin popüler olması ile birlikte batılı bilim adamları kaos ve doğrusal olmayan varoluşlarla uğraşmak zorunda kalmışlardır. Avrupa geleneğinden olmayan diğer kültürler, tarihsel olarak varoluşun doğrusal olmayan ve kaotik gerçeğine değer vermişlerdir. Kaosla ilgili bu fikirler, bilimsel alanda yeni görülmesine rağmen aslında hiçte yeni olmayan olgulardır. Gleick'e (1987) göre 20. yüzyıl, görecelilik (relativite), quantum mekaniği ve kaos gibi önemli üç devrim ile anılacaktır.

Kaos teorisinin kendine özgü anahtar niteliği taşıyan terminolojisi vardır. Bu özellikler o kadar içiçe 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), dönüt (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 (self-renewal) (Murphy, 1996); başlangıç durumuna duyarlı bağıllık (sensitive dependance on initial condition), kaos örüntüleri (chaos pattern), evrensellik (universality), zaman zaman tekrar eden (rekörsiv) simetriler, rastgele şoklar (random shocks), kelebek etkisi (butterfly effect), turbulans başlangıcı (onset on turbulance) ve yapıların dağılması gibi kavramlardır (dissipated structure) (Lindsay, 1989; Griffiths, Hurt, Blair, 1991).

### Kaos teorisinin yaygın olarak bilinen ilkeleri

Sosyal bilimlerde ve eğitimde en fazla kullanılan veya vurgulanan kaos teorisinin ilkeleri şöyle sıralanabilir.

1. **Başlangıç durumuna hassas bağımlılık:** Bu ilke aynı zamanda kelebek etkisi olarak da bilinir (Wheeler, 1989). Bu ilkeyi açıklamak için kullanılan metafor, kelebeğin Pekin'de kanadını çırpması ve bunun bir ay sonra New York'taki hava durumu üzerinde etkisinin görülmesidir. Bu kelebek etkisinin yeni bir fikir olmadığı, bunun halk söylemlerinde de görüldüğü Gleick (1987) tarafından da vurgulanmıştır.

Gerçek hayatta olduğu gibi bilimde de bir takım zincirleme olaylarda küçük değişikliklerin büyük sorunlara yol açabilecek bir kriz noktası olduğu bilmektedir. Kaos ise bu noktaların her yerde olduğu anlamına gelmektedir (Gleick, 2000).

Eğitimde kaos teorisinin ve bu teorinin ilkelerinin uygulamalarına rastlamak mümkündür. Çoğu eğitim araştırmacısı, kaos teorisini, teorik boyutu ile ele almaktadır. Örneğin Blair (1993) yönetsel deneyimlerin Kelebek Etkisi yönünden açıklanabileceğini iddia eder. Griffiths ve arkadaşlarına (1991) göre, yöneticiler büyük problemlerin hazır paketlerde ve çözülmeye hazır halde gelmediğini söylerler. Bunun yanı sıra, olmadık zamanlarda ve olmadık yerlerde çok az da olsa bu problemlerin belirtilerine yönelik ipuçları

görüldür. Kelebek etkisi, bu ipuçları ile, yöneticilere zararsız görülen durumların çok büyük olaylara dönüşebileceğinin sinyalini verir.

Kaos teorisinin özelliklerinden kelebek etkisi ile ilgili diğer bir çalışma da Baker (1995) tarafından yapılmıştır. Baker'ın çalışmasının amacı, okul sisteminde kaos teorisinin etkisini, özellikle de başlangıç durumunda hassas bağımlılığın etkisini araştırmaktır. Bu çalışmanın diğer bir amacı da, okulda gözlenen kelebek etkisi ile ilgili olabileceği düşünülen davranış ya da kararları kategorize etmektir. Çalışmanın temel bulguları şunlardır:

- Okullar ve okul sistemleri, kompleks sistemlerin doğaları gereği doğrusal olmayan bir durum sergilerler. Kelebek etkisi, okullarda ve okul sisteminde görülür.
- Okul müdürleri, karar verme sürecinde bir takım olaylardan etkilenirler. Bu etkilenim, kelebek etkisi ile ilgili veya basit gibi görülen bir karar olup, sonuç itibarıyla çok büyük etkiye yol açabilen kararlar olabilir.
- Olaylar, dalgalar şeklinde etkiler yaratır. Bu etki, okul sisteminin dışına kadar taşar.
- Okul müdürü ile ilgili birçok olay, olayların ortaya çıktığı andan itibaren, okul ve okul sistemleri üzerinde olumlu veya olumsuz yankı yapar.
- Kelebek sistemi, okul sisteminin birçok işlevinde yukardan aşağıya doğru görülür.
- Daha esnek olan ve olaylara daha kolay uyum sağlayabilen okul müdürleri, bu olayların yankılanmalarının ve dalgalanmalarının üstesinden gelir.
- Kelebek etkisi okullarda ve okul sistemlerinde başlama eğilimindedir.

Bu önerilerden yola çıkarak denilebilir ki, yöneticilerin etrafında olup bitenlere göz kapamamaları ve olaylara hassasiyetle eğilmeleri, ileride olası daha büyük sorunların önlenmesinde ve hatta gerekirse engellenmesinde yardımcı olacaktır.

**2. Doğrusal olmama (Non-Linearity):** Lindsay'a (1989) göre doğrusal olmama, kaos teorisinin ikinci önemli ilkesidir. Bilim adamları, doğrusal olmayan konuları, heyecanla karşılarlar; ancak bu durumları sıradışı olarak adlandırır (Gleick, 1987; Lindsay, 1989). Gleick'e (1987) göre doğrusal olmamanın anlamı, "kuralların değiştirilmesi yoluyla oyun oynama durumudur. Bu durumda, önemli olan karşılaşılabilecek olan engeller değil,

alınan yol ve hızdır” (s. 24). Sarkaç örneğinde olduğu gibi, bilim adamları sarkaç dinamiğini çalıştıktlarında sürtünme ve hava direncini göz ardı etmişlerdir. Ancak, çok az bilim adamı bu düzensizliği üreten faktörleri göz ardı etmenin imkansız olduğunu söylemiştir. Bu çözülebilir doğrusal sistemlerin, aslında sıradışı olduğu, doğrusal olmayan sistemlerin aslında kuram olduğu bulunmuştur. Bu bulgular sonucunda, doğrusal olmayan sistemler arasında ilişkinin olması ve oranlarının sabit olmaması, gerçek problemi oluşturmuştur (Lindsay 1989, 1981).

Lindsay (1991), doğrusal sistemlerin, kontrol altındaki davranışların incelenmesinde daha iyi modeller olduğunu; ancak, amacın doğal davranışı gözlemek olduğunda, doğrusal olmayan modellerin daha iyi işlediğini vurgulamıştır. Eğitim sisteminin doğrusal olmadığı Macpearson (1995), Blair (1993) ve Töremen (2000) tarafından vurgulanmıştır. Töremen'e (2000) göre “başarılı eğitim sistemleri, tutarlılık ve tutarsızlık arasında, dengeden uzaktır. Bu aşamada öğrenmeyi, gerçek anlamda çağrıştıracak doğrusal olmayan modelleri kurmamız bir zorunluluktur” (s. 218).

**3. 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 başka 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).

Gleick'e (1987) göre, örüntülerin kaynağı doğadır. Bu örüntülerin bazıları uzayda düzenli, ama zaman üzerinde düzensizdir. Bazı örüntüler, fraktal şeklinde olup, kendine benzer yapılar halinde görülürler. Bazıları da birbirlerine benzer şekilde ve düzenli olarak veya sallanarak görünürler. Gleick (1987), kaos teorisi ile çalışmalar yapan araştırmacıların bu bakış açısı ile yola çıkmalarını önermektedir.

**4. Türbülans:** Gleick (1987) türbülansı bütün ölçeklerde düzensizliklerin karmaşıklaşması olarak tanımlar. Türbülans yapısı içerisinde düzensizlik, aşırı dağınıklık, enerji boşalımı ve sürüklenme hakimdir. Türbülans, hareketin rastgeleliğidir.

Griffiths ve arkadaşları (1991), eğitim yöneticilerinin, türbulansın başlangıcı hakkında daha çok şey bilmek istediklerini belirtmişlerdir. Okul yöneticilerinin çoğu, güne düzenli ve sorunsuz başlarlar, ancak gün içerisinde gerçekleşen beklenmedik olaylar karşısında, gün farklılaşır ve düzensiz bir hal alır. Düzen, bozulma, düzensizlik ve kuralsızlık haline dönüşebilir. Blair (1993), Griffiths ve arkadaşlarının yaşantısını şöyle özetliyor: “Kelebek etkisi sonucu düzgün gibi görünen bir olay, sessiz sedasız ipucu vermeden patlak verir” (s. 583).

Bu olayı açıklamak için kullanılacak diğer bir örnek ise, 1999 yılında Adapazarı ve Düzce depremleri sonrasında okullarda yaşanan olaylardır. Diğer kurumlarda olduğu gibi eğitim kurumları da bir türbülans içine girmiş, özellikle okulları yıkılan ve personelini ve öğretmenlerini kaybeden okul yöneticileri bu türbülansın kolay kurtulamamışlardır. Ayrıca, 2000 yılı Aralık ayı içerisinde İstanbul’da bir okul servisinde çalışan elemanın diğer arkadaşlarına karşı giriştiği olay ve onun etkileri, okulu bir türbulansa sürüklemiştir.

**5. Dağılmış yapılar:** Bütün türbülans sistemler, dağılmış yapılarla ilgilidir. Bu olayda dağılmış yapılar, enerjiyi, daha kullanışlı halden daha az kullanışlı hale dönüştürürler. Enerji formları arasındaki ilişki çoğunlukla sürtünmeye bağlıdır. Ancak bu ilişki sürekli olmayabilir. Bu, aynı zamanda objelerin hızına da bağlıdır (Wilbur ve arkadaşları, 1995).

Wheatley’e (1994) göre dağılmış yapılarda çevredeki olaylar, sistemin dengesinin bozulmasında ve yeni bir düzen şeklinin oluşturulmasında önemli bir rol oynar. Çevrenin daha çok kompleks olması, yeni ve farklı bilgi yaratması sistemi çevrenin ihtiyaç duyduğu bu yeni duruma cevap vermesi yönünde harekete geçmeye zorlamaktadır. Wheatley, düzensizliğin, düzenin kaynağı olduğunu, büyümenin dengede değil dengesizliklerde olduğunu, dalgalanmalar, karışıklıklar ve dengesizliklerin insanları korkuttuğunu; aslında bunların yaratıcılığın belirleyicileri olarak algılanması gerektiğini vurgulamaktadır.

Diğer taraftan, Griffiths ve arkadaşları (1993), fen bilimlerinde kullanılan sistemlerin sosyal bilimlere uygulanmasında çok dikkatli olunması gerektiğini, entropi gibi dağılmış yapıların özelliklerinin okul sisteminde görünmesine rağmen, bu yapının uygulanmasında dikkatli olmada fayda olduğunu vurgulamışlardır.

Dağılmış yapılar, arabulucular ve karar vericiler, çatışmaların çözülmesinde, değişim ve karar verme süreçlerinde, metafor olarak kullanılabileceği gibi böyle durumlar değişim için bir fırsat olarak da görülebilirler. Bunun için böyle durumlardan korkmamak, sadece bu durumdan kurtulmak için yaratıcı fikirler geliştirmek gerekmektedir. Bunun da ancak sistemi ve sistemin yarattığı örüntüyü anlayan birisi tarafından yapılması gerekmektedir.

**6. Rastgele şoklar:** Blair (1993) rastgele şoklar ve dağılmış yapıların birbirleriyle ilgili olduğunu ve eğitim sisteminin de yapı olarak doğrusal olmadığını söylemektedir. 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.

Griffiths ve arkadaşları (1991) bütün kaotik sistemlerin rastgele şoklara maruz kaldığını vurgulamaktadırlar. Şokun etkisi sistemin durumuna bağlıdır. Eğer sistem istikrarlı ise etki az olur ve sistem dengesine çabuk kavuşur. Eğer sistem düzensiz ise küçük şok bile sistemin eski orijinal şekline dönmesini engeller. Okullar gibi sosyal sistemler doğalarından dolayı, komplekstirler ve birçok doğrusal olmayan değişkenlere sahiptirler. Durum böyle olunca, bütün rastgele şoklar önemlidir ve düşünceli yöneticiler tarafından buna dikkat edilmesi gerekir.

Volkanik patlamaların hava durumu üzerine olan etkisi, kontrol edilemeyen rastgele şoktur. Afrika'daki kuraklığın hububat fiyatlarına etkisi, diğer kontrol edilemeyen bir rastgele şoktur. Türkiye'de son zamanlardaki bakan ve başbakanın konuşmaları ve bunun bütün sistem üzerine şok etkisi yaratması da buna örnek olarak verilebilir.

**7. Garip çekiciler:** Çekiciler, basit olarak isminden de anlaşılacağı gibi bir şeyleri üzerlerine toplayan tuhaf olgu, olay veya nesnelere (Bütz, 1997). Çekici, bir sistem içindeki bir yörüngeyi herhangi bir noktasının, sistemin diğer kısmını kendisine doğru çekmesidir (Hayles, 1990). Bütz'e (1997) göre literatürde üç çeşit çekici vardır: Sabit nokta çekiciler (Fixed point attractor), sınırlı döngüsel çekiciler (Limited cycle attractor) ve garip çekiciler (Strange attractors). Bütz, bütün bu üç çekicinin de zaman içerisinde sistemin hareketini tanımladığını belirtmektedir. Bu çekicilerin bazıları çok basittir (sabit nokta çekicileri gibi); bazıları ise oldukça karmaşıktır (garip çekiciler gibi). Ancak kaos teorisinde en fazla garip



çekiciler kaos teorisinin ilkesi olarak belirtildiği için aşağıda garip çekiciler kısaca açıklanmıştır.

Garip çekiciler, sistemlerin sabit yörüngeler etrafında dönme eğiliminde olduklarını açıklar (Lindsay, 1989). Garip çekiciler, rastgele ve kaotik davranışların altını çizer (Stickle, 1992). Kaotik sistem içinde saklanan örüntüler, garip çekicilerin etrafında gelişir. Bunun için en sık verilen örnek sarkaç örneğidir. Bir gözlemci sarkacın hareketi içinde bir örüntü resmi yarattığını, sarkacı izlerken görebilir. Griffiths ve arkadaşları'na (1991) göre, eğer birden fazla güç, sistem içerisinde harekete geçerse, örüntüler daha karmaşık olur ve ilk andaki görünen örüntüler ışığında, çekicilerdeki değişimlerin sistemdeki değişikliklere sebep olduğundan dolayı, gelecekte hangi noktada olacağını yöneticiler tahmin edemeyeceklerdir. Griffiths ve arkadaşları (1991) bunu değişim örneği ile açıklamaya çalışmış ve yöneticilerin sistemin değişim gösterdiği yöndeki noktaları gözlediklerini ve tekrar eden konuların etrafında bir araya geldiklerini vurgulamışlardır.

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.

**8. Dönüt mekanizması:** Murphy'e (1995) göre modern bilimdeki Newtoncu görüşe göre evren değişmeyen kurullarla yönetilir ve makine gibi çalışır. Bu paradigmaya göre sistemler negatif dönütler sayesinde kendi düzenlerini sürdürürler. Bu negatif dönütler, sistemde sapmaları önlemek ve sistemde sabit durumu sağlamak için düzeltici etkinliklerde bulunurlar. Aslında bu bakış açısının sayıtları arasında dengenin normal durum olduğu, dengesizliğin ise yanlış gözlemden veya normal gözlemin bir anlık düzensizliğinden kaynaklandığı görüşü vardır. Bunun aksine kaotik sistemlerde bir basamaktaki bir çıktı bir sonraki basamak için dönüttür veya dönüt olmak üzere geliştirilir. Başlangıçtaki belirsizlikler oldukça büyümüş olur ve tekrarlarla sistem sonunda düzensizliğe gider. Böylece, negatif dönütler sistemdeki sapmaları düzenlerken pozitif dönütler bu sapmaları şişirir, düzensiz hale getirir ve sistem yeni bir örüntü ile tanışır (Murphy, 1995). Griffiths ve arkadaşları (1991), Murphy'nin (1995) görüşünü paylaşarak, kaotik sistemlerin özelliklerinden diğer birini de sistemin çıktısının sisteme girdi olarak dönmesi olduğu fikrini savunmuşlardır.

**9. Tekrarlar (Iteration):** Tekrar, bir sonraki basamak için daha önceki çıktının girdi olarak kullanılmasında bazı fonksiyonların basitçe tekrarıdır.

Temel olarak tekrarlar dönüt halkaları olarak düşünülebilir (Stickel, 1992). Tekrarlamaya bir örnek şöyle olabilir: Davranışlarında problem olan bir öğrenci okulda okuma dersinde sınıf dışına atılır. Öğrenci daha sonra okumada başarısız olur. Daha fazla rahatsız edici davranışlar sergilemeye başlar; tekrar sınıf dışına atılır ve dersinde yine gerilerde kalır. Stickel (1992) matematikte tekrarın nasıl verildiğini anlatırken sayının kendisiyle çarpımını örnek verir. Herhangi bir sayıyı kendisi ile çarparsanız bu doğrusal olmayan başka bir sayıyı üretir. Böylece kaotik davranış için bir fırsat yaratmış olur (Briggs & Peat, 1989'dan aktarılmıştır). Yukarıdaki örnekte çocuğun gelecekteki davranışını tahmin etmek güçtür. Durumun kaotik doğası, birçok olası davranış aralığı sergiler (Stickel, 1992).

**10. Fraktal ve Öz-benzerlik (Fractals and self-similarity):** Fraktallar, IBM'de uzun süre çalışan matematikçi Benoit Mandelbrot tarafından keşfedilmiştir. Uzun süre bulduğu şeylere isim vermek için düşünmüştür. Daha sonra Latin kökenli olan Frengere kurma anlamına gelen fiilden fractum kelimesini kullanmıştır. Benoit Mandelbrot, İngilizce ve Fransızcadan, isim ve sıfat ifadelerinden fraktal (Fractal) kelimesini kullanmıştır (Gleick, 1987). Fraktallar, doğada bulunan geometrik şekilleri tanımlama dili olarak kullanılmıştır. Öklid geometrisi, çizgilerin, dairelerin, ovalerin ve diğerlerinin betimlenmesinde kullanılmaktadır. Düzenli olmayan geometriler, örneğin ağaçların yaprakları, bulutlar, iki veya üç boyutlu bu şekiller, Euclid tarafından betimlenmemiştir (Gleick, 1987). Bunun da ötesinde bu geometriler iki veya üç boyutun arasındaki kesirler olarak belirtilmiştir (Wilbur ve arkadaşları, 1995). Fraktallar için Türkçe bir kavram henüz bulunmuş değildir. Ancak fraktallar bir bütünün her noktasının aynı benzer özellikler göstermesi olarak tanımlanabilir.

Öz-benzerlikler aynı zamanda fraktalların önemli bir özelliğidir. İsminden de anlaşılacağı gibi yapılar birbirlerine benzerlik gösterirler (Bütz, 1997). Bütz'e (1997) göre Mendelbrot, objelerin ve organizmaların kendine benzer şemalarda büyüdüğünü buldu. Mendelbrot fraktalı ve öz-benzerliği doğadan örneklerle açıklar. Örneğin ağacın yapısındaki benzer geometrik şekiller, vücuttaki akciğer ve damar sistemi ve onların bölünen dalları gibi. Her birinin yapısı bir önceki yapıyla benzerlik gösterir. Gleick'e (1987) göre öz-benzerlik bütün çaprazvari ölçümlerde simetrisinin olmasıdır. Örüntü içinde örüntünün olması, tekrarlardır.

Öz-benzerlik uzayda eğriler oluşturma tekniklerinin ürünüdür. Aynı dönüşüm, küçük ve daha küçük ölçeklerde tekrarlanır. Öz-benzerlikler tanınabilir karakterdedir. Kültürün içinde özbenlik imgelerine her yerde

rastlamak mümkündür. İki ayna arasında duran kişinin sonsuz yansımada, büyük balığın küçük balığı yediği çizgi film olgusunda görünür (Gleick, 1987, s. 103).

Fraktallar ve öz-benzerlikler ne getirir sorusuna Bütz (1997) şöyle cevap vermiştir:

Metaforik su moloküllerinde, kelebekte, diğer organizmalarda doğanın diğer boyutlarında olan değişim süreçleri arasında benzerlikler vardır. Öz-benzerlik, bu çeşit değişim sürecine anlam katar. Değişim sürecinde düzen durumundan sonra çatalanma 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).

**11. Kendi kendini örgütleme ve kendini yenileme:** Jantsch'a (1980) göre kendi kendine örgütlenme yaşayan sistemlerin özelliğidir. Bu sistemler, sürekli olarak kendi kendilerini yenilerler, kendi içlerindeki bütünlüğü sağlayarak bu süreci düzenlerler (Akt: Wheatley, 1994). Wheatley (1994) de "her yaşayan 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).

Öz-benzerlik teorisiyle birlikte, kaos teorisinin diğer özelliklerinden başlangıç durumuna hassas bağlılık, garip çekiciler, fraktallar, değişimin yeni yorumla anlaşılmasını sağlarlar (Shpringrover ve Conway, 1996). Değişimin kendisinin örgütleme süreci içerisindedir. Shpringrover ve Conway göre değişim doğrusal ve daha önceden belirlenmiş standart basamakları takip etmez. Değişim doğrusal olmayan ve sürekli devam eden spiral bir süreçtir.

Gemmill ve Smith (1985) ve Leifer'a (1989) göre kendi kendini örgütleme sürecinin dört özelliği vardır. Bunlar; 1) Başlatma noktası (trigger points), 2) Normun kırılması stratejileri (norm breaking strategies), 3) Deneme (experimentation), ve 4) Yeniden sentezleme veya yeniden formüle etmedir (resynthesis or reformulation) (Akt: Shipengrover ve Conway, 1996).

Murphy'ye (1995) göre bazı teorisyenler, bir kaotik sistemin kendi geçmişine duyarlı olduğuna inanırlar. Bu duyarlılık kaotik sistemi, düzensizliğin dışına atmaya yardımcı olduğu gibi diğer taraftan, pozitif dönütle sistemi kaosa iter. Bu süreç, tekrarlamamanın ikili doğasında görülebilir. Bir taraftan pozitif dönütle sistemi düzensizliğe gönderirken, diğer taraftan tekrarlar, sistemin devamı içinde olduğunu gösterir. Sistem gittikçe karmaşık olduğunda, kendisiyle birlikte kendi içinde düzenin elementlerini de taşır. Bu garip çekicilerde ve fraktallarda görülür. Bu oluşan karmaşıklıklar veya sistemdeki birçok basamaklar arasındaki eşleştirmelerde vurgulanmak istenen şey, bir alandaki değişimin sistemdeki diğer bütün varlıklarla iletişime geçtiği ve onları etkileyerek benzer yapılar oluşturduğudur. Böylece farklı bölümler aynı örüntünün izlerini taşır. Bu yolla kaotik sistemler, dışardan kendi şekillerini oluştururlar (Loye ve Eisler, 1987).

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 DeShon, 1993) veya eğer değişim ajanları sistemdeki var olan örüntüleri bozmak için sistemle tanıştırılırsa değişim zor olur (Loye ve Eisler, 1987). Wheatley (1994) kendi kendini referans gösterme, özgürlük ve düzeninin kendi kendini örgütlemenin iki önemli kavramı olduğunu vurgulamaktadır.

Hesse (1991, s. 2) kaos teorisinin ilkelerini şöyle sıralamıştır:

1. Kaotik sistemler, doğrusal değildir. Bunun sonucunda analitik olarak çözümlenemeyebilirler. Bunlarda sebep sonuç ilişkisi aranmaz.
2. Kaotik sistemler, karmaşık formlardadırlar. Her son ünitenin analizi daha fazla boyutu ve düzensizlikleri gösterir. Böylece ölçümler herhangi bir limite dönüştürülemez.
3. Kaotik sistemler, doğanın yapısında vardır. Örneğin, suya atılan bir taşın gittikçe genişleyerek oluşturduğu çemberler ve bunun her seferinde gözlemlenebilmesi zamanla tekrar eden bir olgu olup, herkes tarafından gözlemlenmektedir.
4. Komleks sistemler, dönüt mekanizmasına sahiptirler. Bu mekanizmada çıktı aynı zamanda girdi olarak sisteme döner.

5. Kaotik sistemler, başlangıç durumlarına aşırı hassasiyet gösterirler. Başlangıçtaki çok az gibi görülen farklılıklar çok büyük etkiler yaratabilir.

Hesse (1991)' in açıklamalarına ek olarak Peca (1992, s. 11) kaos teorisine bazı sayıltıları daha eklemiştir. Bunlar;

1. Tahminler sadece kısa süreler için yapılabilir
2. Kompleks sistemler davranışın ilişkili örüntülerini gösterir.
3. Garip çekiciler bu ilişkili örüntülere sebep olur ve rastgele davranışı reddeder.
4. Tekrarlar, sistemin benzersizliklerini basitleştirir ve örüntüleri oluşturur.
5. Uzun dönem içerisinde geçerli bir genelleme yapılamayabilir. Kompleks sistemler bir bütün olarak görünür, parçalar izole edilmez.

#### **Kaos teorisi hakkındaki soru ve kritikler**

Kaos teorisinin uygulamalarına yönelik destekler olduğu gibi karşı görüşlerde vardır. Ohio Üniversitesi'nden Dr. Glascock (1997), "Kaos teorisi ve yönetim, komik değil mi? diye sorarken Dr. Fazzaro (1997) da kaos teorisini, fiziğin diğer sosyal bilimlere bulaştırdığı diğer bir hastalık olarak görerek; fiziğin ilk hastalığı 18. ve 19. yüzyıllarda sosyal bilimlere, 20. yüzyılda da eğitime bulaştırıldığını vurgular. Dr. Fazzaro'ya (1997) göre eğitim yönetimi, pozitivist yaklaşımın ötesinde olacak kadar olgundur ve eğitimi sosyal bilimler olarak değil de beşeri bilim olarak görmek gerekir. Dr. Fazzaro'ya göre fen ve sosyal bilimler eğitim politikalarını belirlemede uygun olduğu zaman kullanılabilir, ancak asla onu doğrulamak için hiçbir zaman düşünülmemelidir (Dr. Glascock (1997) ve Dr. Fazzaro (1997), email yazışmaları).

Morçöl (1996) kaos teorisini ve faz mantığını inceledikten sonra şu soruyu sormuştur "Bu teoriler, doğal ve sosyal bilimlerde yenilikler midir? Yoksa yeni bardaktaki eski şarap mıdır?" (s. 215). Maxcy (1995) tarafından kaos teorisine yönelik pratik sorular gündeme getirilmiştir. Bunlar, "Kim kaos teorisini öneriyor?" (Tarihsel soru), "Hangi gruplar bu teorileri destekliyor?" (Sosyolojik), "Bu görüşü destekleyenlerin çalışmalarındaki güç nedir" (Politik soru), "Bu teorinin okul reformuna getirileri nelerdir?" (Felsefi soru) sorularıdır (s. 33).

Maxcy (1995) aynı zamanda kaos teorisinin politik yönünü tartışıyor. Maxcy'nin (1995) Hayles'den aktardığına göre "kaos teorisinin diğer bakış açılarıyla karşılaştırıldığında temel olayın yerel bilginin global bilgi üzerindeki durumudur" (s. 44). Maxcy, kaos teorisinin politik olabileceğini, bunun da ötesinde ideolojik olabileceğini, çok büyük söylemlere sahip olduğu içinde kritiklere ve yeniden yapılanmalara direnç gösterebileceğini vurgulamaktadır. Maxcy, aslında kaos teorisini global ve ideolojik olarak algılamaktadır ve bizim kaos teorisine yaklaşırken biraz dikkatli olmamız gerektiğini, özellikle üzerinde uğraştığımız konu gerçek pratik problemlerse global teorilere yaklaşırken gardımızı almamız gerektiğini vurgulamaktadır. Bu hem teorisin basitleştirilmesini hem de her derde devaymış gibi gösterilmesini engeller.

## SONUÇ

Kaos teorisinin yönetimde kullanılmasının nedenleri veya gerekçeleri aşağıdaki gibi özetlenebilir.

- Yönetimde yeni paradigmlar yer almaktadır (Balcı, 1993; Griffiths ve arkadaşları, 1993; Doll, 1993; Slattery, 1995; Weatley, 1994; Maxcy, 1995; Shipengrover ve Conway, 1996; Blair, 1997 Şimşek, 1997; Şişman, 1998; Açıkalin, 1998; Töremen, 2000; Güler, 2000) ve bu paradigmalardan bir tanesi de kaos teorisidir (Maxcy, 1995; Balir, 1997; Şimşek, 1997; Açıkalin, 1998; Töremen, 2000). Eğitimsel değişimler olanca hız ve yoğunlukta devam etmekte ve geleneksel başatme mekanizmaları var olan durumlara cevap verememektedir. Dolayısıyla kaos gittikçe artan bir öneme sahip olacaktır (Shipengrover & Convey, 1996; Töremen, 2000).
- Okul yöneticileri günlük işlerinde bir krizden diğerine koşmaktadırlar (Starrat, 1990) ve istikrardan çok kaosu yaşamaktadırlar (Slattery, 1995). Dolayısıyla okul yöneticileri günlük işlerinde sürprizlere hazır olmalıdır (Hearne, 1991).
- Kaos teorisi üzerine yapılan çalışmaların sonucunda kaos teorisini bilen yöneticilerin pratikte kaotik sorunlara daha iyi çözüm getirdikleri vurgulanmış olup yönetici adaylarının kaos teorisinden haberdar olması gerekir.
- Değişim doğrusal olmayan bir süreçtir (Fullan, 1994). Öz-benzerlik teorileriyle birlikte, kaos teorisinin diğer özelliklerinden başlangıç

durumuna hassas bağıllık, garip çekiciler, fraktallar değişimin yeni yorumla anlaşılmasını sağlamaktadır (Shpringover & Conway, 1996).

- Kaos teorisinin karmaşık sosyal sistemleri açıklamak için metafor olarak kullanılması istenmektedir (Machperson, 1995). Çünkü her olayda sebep-sonuç ilişkisini görmek mümkün olmayabilir.
- Geleneksel liderlik teorileri yetersiz görülmektedir. Dolayısıyla liderlik ve liderlik süreçlerinin sürekli olarak yeniden tanımlanması gerekir (Shantz ve Preiuer, 1996). Geleceğin liderlerinin kaosu anlaması, yorumlaması ve teoriyi olayları incelerken kullanabilmesi gerekir (Marshall, 1995; Shipengrover & Conway, 1996; Weatley, 1996; Lissack, 1996; Morgan, 1998; Akbaba, 1999; Töremen, 2000).

Bütz'ün (1997) de vurguladığı gibi kaos, kavram olarak çok eski, ancak bilimsel teori olarak yenidir. Eğitimciler, fen bilimleri veya sosyal bilimler gibi diğer alanlardan kavram ve teori almak için açık olurken, diğer taraftan bunların doğrudan eğitime uygulanması konusunda çok dikkatli davranmalıdırlar ve eleştirel olmalıdırlar. Çünkü kavramların gereğinden fazla basitleştirilmesi, kavramlara zarar verir ve kavramın içi boşalır. Kaosun gereğinden fazla basitleştirilip her karmaşık olaya yapılandırılması böyledir. Bunun sonucu olarak ta gelecekte kaos üzerine çalışmak isteyen araştırmacılar yanlış yönlendirilmiş olur (Akbaba, 1999). Literatürde kaos üzerine yazılan bir çok yazı teoriktir ve kaosun pratiğe yansması veya pratikte gözlenmesi üzerine çalışmalar oldukça azdır. Kaos ile ilgili daha fazla araştırmaya ihtiyaç duyulmaktadır.

### KAYNAKÇA

- Açıklın, A. (1998). Kaosu yönetmek. Kuram ve Uygulamada Eğitim Yönetimi.4(14), i-ii.
- Akbaba, S. A case study of an urban elementary school principal dealing with unanticipated situations: Application of chaos theory. Unpublished Doctoral Dissertation. University of Cincinnati. U.S.
- Baker, S. B. (1995). Chaos theory in educational systems: Principals' perceptions of sensitive dependence on initial conditions. Unpublished doctoral dissertation, East Tennessee State University.
- Balcı, A. (1993). Eğitim örgütlerinde yeni bakış açıları: Kuram araştırma ilişkisi. Eğitim Fakültesi Dergisi, 25(1), 27-45.

- Beavis, A. K. (1995). Towards a social theory of school administrative practice in a complex, chaotic, quantum world. San Fransisco, CA: (ERIC Document Reproduction Service No. ED 391 243).
- Benson, G.D., & Hunter W. J. (1992-93). Chaos theory: No strange attractor in teacher education. Action in Teacher Education, XIV, 60-67.
- Blair, B. G. (1993). What does chaos theory have to offer educational administration. Journal of School Leadership, 3, 597-596.
- Blair, B. G. (1997). Summarizing a five-year study of chaos theory and educational administration practice, in school administration: The new knowledge base. In Louise Wildman (Ed.). The fifth yearbook of the National Council of Professors of Educational Administration. Lanchester, LA: Technomic Publishing.
- Briggs, J., & Peat, F.D. (1989). The turbulent mirror: An illustrated guide to chaos theory and the science of wholeness. New York: Harper and Row.
- Bütz, M. R. (1997). Chaos and complexity: Implication for psychological theory and practice. Washington, DC: Taylor and Francis Publishers.
- Bütz, M. R. (1995). Chaos theory, philosophically old, scientifically new. Counseling and Values, 39, 85-98.
- Doll, W. E. (1993). A post-modern perspective on curriculum. New York: Teachers College Press.
- Erçetin, Ş. (2001). Yönetimde yeni yaklaşımlar. Ankara: Nobel Yayın Dağıtım.
- Fazzaro, C. (1997, October 20). Chaos theory. [Online]. Available E-mail: AERA-A@ASUVM.INRE.ASU.EDU. [1997, October 20].
- Fleener, M. J. (1995). Dissipative structures and educational contexts: Transforming schooling for the 21<sup>st</sup> century. San Fransisco, CA. (ERIC Document Reproduction Service No. ED 384 105).
- Fullan, M. (1993). Change Forces: Probing the depths of educational reform. N. Y: Palmer Press (ERIC Document Reproduction Service No ED373 391).
- Fullan, M. (1998). Leadership for the 21<sup>st</sup> century: Breaking the bonds of dependency. Educational Leadership 55(7), 6-10.
- Fullan, M., & Miles, M.B. (1992). Getting reform right: What works and what doesn't. Phi Delta Kappa, 73(10), 744-752.
- Garmston, R., & Wellman, B. (1995). Adaptive schools in a quantum universe. Educational Leadership, 52(7), 6-12.
- Gemmill, G., & Smith, C. (1985). A dissipative structure model of organization transformation. Human Relations, 38(8), 751-766.
- Glascock, C. H. (1997, Oct. 20). Chaos theory. [Online]. Available E-mail: AERA-A@ASUVM.INRE.ASU.EDU [1997, October 20].
- Gleick, J. (1987). Chaos making a new science. New York: Viking Penguin Inc



- Griffiths, D.E., Hart, A.W., & Blair, B.G. (1991). Still another approach to administration: Chaos theory. Educational Administration Quarterly, 27(3), 430-451.
- Güler, A. 2000 yılında eğitimde yönetim felsefesi. Eğitimde yansımalar: IV, 2000 Yılında Türk Milli Eğitim Örgütü ve Yönetimi Ulusal Sempozyumunda bildiri olarak sunulmuştur. 11-13 Ocak 2001. Ankara.
- Hargreaves, F. H. (1995). Self-managing schools and development planning--Chaos or control? School Organization, 3(3), 215-227.
- Hargreaves, A., Fullan, M. (1998). What's worth fighting for out there. New York: Teachers College Press.
- Hayles, N.K. (1990). Chaos bound: Orderly disorder in contemporary literature and science. New York: Cornell University Press.
- Hearne, J. T. (1991, September). Reflections of a Rookie principal, Principal, 71(1), 21-22.
- Hesse, D. (1991). Strange attractors: Chaos theory and composition studies. Seattle, WA. (ERIC Document Reproduction Service No. ED 342 010).
- Hunter, D. (1996). Chaos theory and educational administration: Imaginative foil or useful framework. Journal of Educational Administration and Foundations, 11(2), 9-34.
- Jantsch, E. (1980). The self-organizing universe, Oxford: Pergamon Press.
- Leifer, R. (1989). Understanding organizational transformation using a dissipative structure model. Human Relations, 42(10), 899-916.
- Lindsay, J. S. (1989). Chaos Theory: Implication for Educational Research, Savannah, GA. (ERIC Document Reproduction Service No. ED 317 593).
- Lindsay, J. S. (1991). The "Chaos" pattern in Piaget's theory of cognitive development. Boston, MA. (ERIC Document Reproduction Service No: ED 330 710).
- Lissac, M.R. (1996). Chaos and complexity--what does that have to do with knowledge management? [Online] Available: <http://lissac.com/writings/knowledge.html>. [1997, April 29].
- Loye, D., & Eisler, R. (January, 1987). Chaos and transformation: Implications of nonequilibrium theory for social science and society, Behavioral Science, 32, 53-65.
- Macpherson, E. D. (1995). Chaos in the curriculum. Curriculum Studies, 27(3), 263-279.
- Machperson, E.D. (1997), Chaos in the curriculum: A rejoinder to Hunter and Benson, Curriculum Studies, 29(1), 101-103.
- Marshall, S. P. (1995). The vision, meaning and language of educational transformations. The School Administrator, 52(1), 8-15.

- Maxcy, S. J. (1995). Democracy, chaos, and the new school order, Thousand Oaks, CA: Corwin Press, Inc.
- McCarty, S.L.B. (1998). A woman leads us: Leadership for reform in vocational education. Unpublished doctoral dissertation, University of Cincinnati.
- Morçöl, G. (1996). Fuzz and Chaos: Implication for public administration theory and research (Book Review). Journal of Public Administration Research and Theory, 6(2), 315-324.
- Morgon, G. (No date) Termites and emergent self-organization. [Online] Available: <http://www.imaginiz.com/selforg.html>. Created by Joe Katzman. [1997, May15]
- Murphy, P. (1995). Chaos theory as a model for managing issues and crises. Public Relation Review, 22(2), 95-113.
- Peca, K. (1992). Chaos theory: A scientific basis for alternative research methods in educational administration, San Francisco, CA. (ERIC Document Reproduction Service No. ED 361 843).
- Rockler, M. J. (1990-1991). Thinking about chaos: Non-quantitative approach to teacher education. Action in Teacher Education, XII(4), 56-63.
- Shantz, D., & Prieur, P. D. (1996). Teacher professionalism and school leadership: An antithesis? Education, 116(3), 393-396.
- Shipengrover, J. A., & Conway, J. A. (1996). Expecting excellence: Creating order out of chaos in a school district, Thousand Oaks, CA: Corwin Press, Inc.
- Slattery, P. (1995). Curriculum development in the postmodern era, New York: Garland Publishing, Inc.
- Starratt, R. J. (1990). Transforming educational administration: Meaning, community, and excellence. New York: The McGraw-Hill Companies, Inc.
- Stickel, S. A. (1992). Chaos Theory: Implications for nonlinear dynamics in counseling. (ERIC Document Reproduction Service No. ED 344 137).
- Svyantek, D.J., & DeShon, R.P. (1993). Organizational attractors: A chaos theory explanation of why cultural change efforts often fail. Public Administration Quarterly, 17, 31-38. (In P. Murphy (1995). Chaos theory as a model for managing issues and crises. Public Relation Review, 22(2), 95-113.)
- Şimşek, H. (1997). Pozitivizm ötesi paradigmatic dönüşüm ve eğitim yönetiminde kuram ve uygulamada yeni yaklaşımlar. Kuram ve Uygulamada Eğitim Yönetimi,3(1), 97-109.
- Şişman, M. (1998). Eğitim yönetiminde kuram ve araştırmada alternatif paradigma ve yaklaşımlar. Kuram ve Uygulamada Eğitim Yönetimi,4(16), 395-422.
- Töremen, F. (2000). Kaos teorisi ve eğitim yöneticilerin rolü. Kuram ve Uygulamada Eğitim Yönetimi,6(22), 203-219.
- Wheeler, D.D. (1989). Problems with chaotic cryptosystems. Cryptologia, XIII(3), 243-250.

- Wheatley, M. J. (1994). Leadership and the new science: Learning about organization from an orderly universe. San Francisco, CA: Berrett- Koehler Publishers, Inc.
- Wilbur, M.P., Roberts-Wilbur, J., & Betz, R.L. (1981). Leader and member behavior in three group modalities: A typology. Journal for Specialists in Group Work, 6, 224-243. (In Wilbur, et al.(1995). Chaos theory and counselor training, Counseling and Values, 39, 129-144.)
- Wilbur, M. P., Kulikowich, J. M., Roberts-Wilbur, J., & Torres-Rivera, E.(January, 1995). Chaos theory and counselor training. Counseling and Values, 39, 129-144.