

## Bir Yönetim Modeli Önerisi: Toplam Entropi Yönetimi

Goksel Alpan<sup>a</sup>

Ismail Efil<sup>b</sup>

**Özet:** Çalışmanın amacı; evrendeki düzensizliğin, belirsizliğin, bilgi eksikliğinin ve kullanılamaz hale gelmiş enerjinin bir ölçüsü olarak tanımlanabilecek “entropi” kavramını metafor olarak kullanarak, tüm entropi kaynaklarını daha etkin bir şekilde yönetmeyi hedefleyen, yeni bir yönetim modelinin kavramsal temellerinin oluşturulmasıdır. Çalışma nitel araştırma yöntemleri kullanılarak, çok disiplinli ve bütünsel bir yaklaşımla yürütülmüş ve entropi kavramının; uygarlık tarihi, ekonomi, siyaset bilimi, ekoloji, kuantum fiziği, nanoteknoloji, bilgi teorisi, ağ bilimi, sistem kuramı, işletme yönetimi, yönetim felsefesi gibi birçok disiplinle olan ilişkisi incelenmiştir. Çalışmada öncelikle “entropi” kavramı tanımlanmış ve bu kavramla ilgili; ısı ölümü, madde kaosu, bilgi entropisi, sosyal entropi, negatif entropi, entropik verimlilik, tersinirlik, doğal entropi, teknolojik entropi gibi kavramlar açıklanmıştır. İzleyen bölümlerde ise günümüzde yaşanan ekonomik, politik, ekolojik, sosyal ve yönetsel sorunlar ile entropi kavramı arasındaki ilişkiler kurularak önemli küresel entropi kaynakları incelenmiştir. Çalışmanın son bölümünde ise; kamu kuruluşları, kar amacı gütmeyen organizasyonlar ve işletmelerde uygulanabilecek, “Toplam Entropi Yönetimi” adlı yeni bir yönetim modelinin kavramsal temelleri oluşturulmuştur.

**Anahtar Kelimeler:** Entropi, Entropi yönetimi, İşletme yönetimi, Enerji, Ekoloji

**JEL Sınıflandırması:** M10, M14, Q01

### Suggestion of a Management Model: Total Entropy Management

**Abstract:** “Entropy” can be defined as the measure of disorder, uncertainty and consumed energy in a system or in the Universe. In the study, entropy concept is used as metaphor and it is aimed to construct the conceptual basis of a new management model which can be utilized to manage all entropy sources effectively. The study is conveyed with a multidisciplinary and holistic approach and by the use of qualitative research techniques. In the study, it is examined the relations of the entropy concept with different disciplines like civilization history, sociology, economy, political sciences, ecology, environmental ethics, classical physics, quantum physics, nanotechnology, genetic science, information theory, network science, system theory, business management etc. and after the evaluation of the findings, it is constructed the conceptual basis of a new management model. At the beginning of the study, entropy concept is defined in detail and related concepts like social entropy, information entropy, negative entropy, heat death, matter chaos, entropic efficiency etc. are explained. Afterwards, important global entropy sources are examined and relations of the concept with actual political, economical, ecological, social and managerial problems and concepts are explained. The main aim of the study is to construct the conceptual basis of a new management model called “Total Entropy Management” which can be applied to governmental organizations, non profit organizations and business enterprises to be able to manage all entropy sources effectively.

**Keywords:** Entropy, Entropy management, Organizational management, Energy, Ecology

**JEL Classification:** M10, M14, Q01

<sup>a</sup> Uludag University, Social Sciences Institute, Bursa, Turkey, [goksel.alpan@gmail.com](mailto:goksel.alpan@gmail.com)

<sup>b</sup> Prof., Uludag University, Faculty of Economics and Administrative Sciences, Department of Business Administration, Bursa, Turkey, [efil@uludag.edu.tr](mailto:efil@uludag.edu.tr)

## 1. Giriş

Son 80 yılın en büyük ekonomik krizinin yaşandığı, işsizlik oranlarının hızla yükseldiği, gelir dağılımının sürekli olarak bozulduğu, ekolojik sorunların tehdit edici boyutlara ulaştığı, nükleer savaş tehlikesinin arttığı, terörün günlük yaşamın doğal bir parçası haline geldiği; kriz, risk, kaos ve karmaşıklık yönetimi gibi kavramların sıkça duyulur olduğu bir dönemden geçilmektedir. İnsanoğlunun bilim ve teknoloji tarihinde en üst düzeyine ulaştığı bir dönemde yaşam kalitesinin bu derece düşmüş olması ve risklerin insan neslinin devamlılığını tehdit eder duruma gelmesi nasıl açıklanabilir? Günümüzde mükemmellik iddiasında bulunan ve uygulama alanı sürekli olarak genişleyen yönetim modelleri bulunmasına rağmen, bahsedilen sorunların her geçen gün hızla artması nasıl yorumlanabilir? Mevcut yönetim modellerinin bu sorunları çözmeye konusundaki yetersizlikleri nelerdir? Yönetim bilimi bu sorunların daha etkin bir şekilde çözümünü için alternatif bir model önerebilir mi?

Çalışma, yukarıda belirtilen soru ve sorunlara cevap arayışı içinde yürütülmüş olup; evrendeki düzensizliğin, belirsizliğin, bilgi eksikliğinin ve kullanılamaz hale gelmiş enerjinin bir ölçüsü olarak tanımlanabilecek "entropi" kavramı metafor olarak kullanılarak, tüm entropi kaynaklarını daha etkin bir şekilde yönetmeyi amaçlayan, "Toplam Entropi Yönetimi" adlı yeni bir yönetim modelinin kavramsal temellerinin oluşturulması hedeflenmiştir. Günümüzde; kalite, değişim, öğrenme, bilgi, kaos, karmaşıklık, kriz, risk gibi farklı kavramları temel alarak oluşturulan birçok yönetim modeli bulunmasına rağmen, entropi kavramını yönetimin odağına alan ve her türlü entropi kaynağını etkin bir şekilde yöneterek, küresel ölçekte yaşam barışını ve refahı artırmayı hedefleyen başka bir modelin bulunmaması çalışmanın önemini artırmaktadır.

Entropi kavramı günlük yaşamın ayrılmaz bir parçası haline gelmiş olan; düzensizlik, belirsizlik, kaos, karmaşıklık, örgütlenememe, iletişimsizlik, kirlilik, yaşlanma, bozulma, çürüme, ölüm, iflaslar gibi çok sayıda sorunla doğrudan ilişkili bir kavram olmasına ve birçok düşünür tarafından evrenin en temel yasası olarak tanımlanmasına rağmen, tüm yönleriyle çok iyi tanınan bir kavram değildir. İşletme yönetimi ile ilgili literatürde de entropi kavramına sadece sistem kuramı çerçevesinde kısaca değinilmekte, ancak kavramın küresel sorunlar ve yönetim kavramlarıyla olan ilişkisi tüm yönleriyle incelenmemektedir. Çalışmanın önemli hedeflerinden biri de bu alandaki bilgi eksikliğini gidermektir.

Günümüzde her türlü ekonomik, ekolojik, politik ve yönetsel faaliyet enerji odaklı olarak şekillenmekte olup, entropi yasasının enerji dönüşümleri ile olan yakın ilgisinin iyi anlaşılması; günlük olaylar, çevresel felaketler, ekonomik krizler, yönetsel zaafiyetler gibi bir çok konunun yorumlanmasını ve gerekli önlemlerin alınmasını kolaylaştıracaktır. Küresel ısınma, iklim değişikliği, kuraklık, susuzluk, çevre kirliliği, nükleer savaş tehlikesi, terör, işsizlik gibi insan neslinin devamlılığını tehdit eden ve yaşam kalitesini düşüren birçok sorunun altında, entropi yasasıyla uyumsuz üretim, tüketim, yönetim ve yaşam modelleri bulunmaktadır. Çalışmada entropi yasası ile bu sorunlar arasındaki ilişkiler kurulmakta ve günümüzde uygulanan işletme yönetimi model ve yaklaşımlarında yapılacak değişikliklerle bu sorunların çözümüne nasıl katkıda bulunulabileceği açıklanmaktadır.

Son yıllarda, "sosyal bilimler" alanında önemli bir kriz yaşandığı, bu alanda yapılan çalışmaların günümüzde meydana gelen olay ve olguları açıklamakta yetersiz kaldığı ve yeniden yapılanmanın kaçınılmaz olduğu yönünde çok sayıda kitap ve makale yazılmaktadır. Bu eleştirilerin ortak yönleri; (1) aşırı uzmanlaşma sebebiyle ortaya çıkan parçalanmışlığın büyük resmi görmeyi engellemesi, (2) tarihsel ve kültürel perspektiften

yoksun çalışmaların çokluğu, (3) pozitif bilimlere benzeme ve bilimsel olma çabasıyla az sayıda değişken arasındaki doğrusal ilişkileri açıklamaya yönelik çalışmaların artması ancak bu yaklaşımın karmaşık bir yapıya sahip sosyal sistemleri açıklamakta yetersiz kalması ve (4) disiplinlerarası ortak çalışmaların eksikliği olarak özetlenebilir (Kızılçelik, 2004; Gürsakar, 2007). Çalışmada, disiplinlerarası ve bütünsel bir yaklaşım sergilenmesi ve bütünü daha iyi yorumlamaya yönelik bir çaba sarfedilmesi bu alanda gelecekte yapılacak çalışmalara örnek teşkil etmesi açısından da önemlidir.

## 2. Entropi Kavramının İncelenmesi

Bu bölümde entropi kavramı; “Klasik Termodinamik”, “İstatistiksel Termodinamik”, “Bilgi Teorisi” ve “Sosyal Sistem Kuramı” gibi farklı disiplinler açısından incelenerek güncel sorunlar ve yönetim bilimi ile olan ilişkisi açıklanacaktır.

### 2.1. Klasik Termodinamik ve Entropi

Evrenin enerjiden oluşması ve evrende olup biten herşeyin aslında enerji dönüşümünün bir parçası olması, enerjiyi yaşamın olmazsa olmaz bir unsuru haline getirmektedir (Einstein, 2001, s. 44). Enerji akışı durduğu anda, her türlü form ve yaşam belirtisi varlığını yitirecektir. Ancak günümüzde; enerji krizi, enerji savaşları, enerji açığı, enerji verimliliği, yenilenebilir enerji gibi kavramların sıkça duyulmaya başlanması, enerji temini ile ilgili ciddi bir sorunun varlığına işaret etmektedir.

Enerji ve enerji dönüşümlerinin tüm yönlerini inceleyen bir bilim dalı olan “termodinamik” ile ilgili temel yasaların bilinmesi, enerji konusunda yaşanan sorunların daha iyi anlaşılmasına katkıda bulunacaktır (Çengel ve Boles, 1996, s. 2).

Termodinamiğin birinci yasası, enerjinin korunumu yasası olup; bir etkileşim sırasında enerjinin bir biçimden başka bir biçime dönüşebileceğini, ancak toplam miktarının sabit kalacağını belirtir. Diğer bir ifadeyle enerji yaratılmaz veya yokedilemez (Yalçın ve Gürü, 1999, s. 1; Jones ve Dugan, 2003; Yamankaradeniz, 2004). Birinci yasa tek başına değerlendirildiğinde enerji temini açısından önemli bir sorunun olmaması gerektiği sonucu çıkarılabilir.

Termodinamiğin ikinci yasası veya çok bilinen diğer bir adıyla “entropi yasası” ise enerjinin niceliğinin yanında niteliğinin de gözönüne alınması gerektiğini ortaya koyar. Evrendeki toplam enerji miktarının sabit olduğunu, ancak niteliğinin sürekli olarak azaldığını vurgular (Perrot, 1998; Guillen, 2001, s. 213). Bu sebeple ikinci yasa enerji temini açısından değerlendirildiğinde birinci yasanın yarattığı iyimserliği ortadan kaldırmaktadır. İkinci yasa, her türlü faaliyet sonucunda, evrendeki kullanılabilir enerjinin bir miktarının kullanılamaz hale geldiğini, yani kullanılabilir enerjinin sürekli olarak azaldığını söylemektedir. Örneğin otomobille seyahat ederken depodaki yakıtın küçük bir kısmı kinetik enerjiye veya hareket enerjisine dönüştürülürken, kalan kısım sürtünmeler ve egsozdan atılan gazlar sebebiyle ısı enerjisi olarak çevreye saçılır. Böylece başlangıçta iş üretme potansiyeline sahip enerji, daha düşük kaliteli ısı enerjisine dönüşerek kullanılamaz hale gelir. Potansiyel enerji, kinetik enerji, elektrik enerjisi gibi daha kaliteli enerji formları, dönüşümler sonucunda daha düşük kaliteli bir enerji formuna dönüşür, yani niteliği azalır.

Bu değerlendirmeler ışığında “entropi”; enerji dönüşümleri sonucunda niteliğini kaybetmiş ve iş üretmez hale gelmiş enerji miktarı olarak tanımlanabilir.

Entropi yasası, entropi artışının tek yönlü bir süreç olduğunu ve her türlü enerji dönüşümü sonucunda bir miktar entropi üretildiğini yani enerjinin bir kısmının kullanılamaz hale geldiğini ifade etmektedir. “Tersinirlik”, enerji dönüşümü sırasında hiçbir ısı kaybının olmadığı, % 100 verimlilik hali için kullanılmakta olup, hiçbir teknoloji ile mümkün değildir (Alpaut, 1971; Sarkaya, 1993; Çengel ve Boles, 1996, ss. 218-223; Perrot, 1998). Enerji dönüşümünün ısı verimi düştükçe, yani tersinmezlik arttıkça entropi üretimi de aynı oranda artmaktadır (Dugdale, 1996). Bu durum, kapalı ve ayrık sistemlerde entropinin sürekli olarak artması anlamına gelmektedir. Evren çevresiyle enerji ve madde alışverişinde bulunmadığı için ayrık bir sistemdir; bu sebeple de entropisi sürekli olarak artmaktadır. Tek yönlü süreçlerin sonun habercisi olduğu gerçeği gözönüne alındığında, sürekli olarak gerçekleşen entropi artışı neticesinde evrenin de bir sona ulaşacağı öngörülmektedir. Evrenin entropisinin belirli bir maksimuma ulaşması, tüm enerji düzeylerinin eşitlenmesi ve enerji dönüşümlerinin imkânsız hale gelmesi durumu olarak tanımlanabilir. Tam bir hareketsizlik veya ölüm halini yansıtan bu maksimum entropi durumu, “ısı ölümü” olarak da adlandırılmaktadır (Hawking, 1988; Rifkin ve Howard, 2003, s. 44).

Dünya ise güneşten enerji alması ve çevresiyle ihmal edilebilecek kadar az bir madde alışverişinde bulunması sebebiyle kapalı bir sistemdir ve entropisi sürekli olarak artmaktadır. Dünyanın kapalı bir sistem olması ve enerji dönüşümleri ile birlikte entropisinin artması, kullanılabilir enerji miktarının sürekli olarak azalması anlamına gelmektedir. Ayrıca her türlü enerji dönüşümü sırasında kaçınılmaz olarak ortaya çıkan ısı enerjisi ve atıklar sebebiyle küremiz sürekli olarak ısınmakta olup, kirlilik oranları da hızla artmaktadır.

Termodinamiğin birinci yasası evrendeki enerjinin korunduğunu söylerken, ikinci yasanın enerjinin niteliğinin sürekli azalarak kullanılamaz hale geldiğini söylemesi, enerji akışının devamlılığını tehlikeye sokan kötü bir haberdur.

## 2.2. İstatistiksel Termodinamik ve Entropi

Entropi yasası, evrende herşeyin maksimum düzensizlik ve minimum enerji yönünde hareket ederek; çoktan aza, kullanılabilir halden kullanılamaz olana, doğumdan ölüme, düzenden düzensizliğe doğru doğal bir gidişe eğilimli olduğunu söylemektedir. Örneğin masaya bırakılan bir bardak çay zamanla soğur, fakat hiçbir zaman kendiliğinden ısınmaz. Parfümümüzün kapağı açıksa koku odaya dağılır, ancak odaya dağılmış olan moleküller kendiliğinden bir şişeyi doldurmaz (Çengel ve Boles, 1996). Sıralı haldeki bir deste oyun kâğıdı bir kez karıştırıldığında ilk düzeni bozulur ve bu destenin tekrar tekrar karıştırılmak suretiyle ilk düzenine girmesi neredeyse olanaksızdır. Bir avuç bilya yere saçıldığında ortaya hiçbir zaman düzenli bir şekil çıkmaz; en olası sonuç gelişigüzel bir dağılımdır.

Bu sebeple entropi, aynı zamanda moleküler düzensizlik veya moleküler rastgeleliğin bir ölçüsü olarak da ifade edilmektedir. Bir sistem daha düzensiz bir hal aldıkça, moleküllerinin konumları belirsizleşecek ve entropi artacaktır (Çengel ve Boles, 1996, s. 284; Dugdale, 1996). Katı fazında bir maddenin moleküllerinin konumlarını belirlemek daha kolaydır; ancak gaz fazında aynı işlem daha zor ve karmaşık bir hal alacaktır. Bu sebeple bir maddenin entropisi katı fazında düşük, gaz fazında ise daha yüksek bir değere sahiptir (Çengel ve Boles, 1996, s. 282; Dugdale, 1996; Yamankaradeniz, 2004). Aynı durum sosyal sistemler için de geçerlidir. Sistemdeki kişi ve birim sayısı arttıkça, sistemin entropisi de artma eğilimi gösterecektir.

Doğadaki rezervleri sınırlı olan ve günlük kullanımda yaşamsal önemi bulunan; demir, alüminyum, bakır, uranyum, kadmiyum gibi madenler de ikinci yasayla uyumlu olarak kullanım sırasında sürekli olarak düzensiz bir şekilde çevreye dağılmakta ve kullanılamaz hale gelmektedirler. Bu durum, yaratılan çevresel düzensizlik ve kirliliğin yanında, gelecekte gereksinim duyulacak kullanılabilir madde miktarının azalması ve zamanla tükenmesi anlamına gelmekte olup, “madde kaosu” olarak tanımlanmaktadır (Rifkin ve Howard, 2003, s. 44). Bu sebeple kullanılabilir enerji miktarının tükenmeye başlaması yanında, kullanılabilir madde miktarının azalması da insan neslinin devamlılığını tehlikeye sokan kritik bir sorundur.

Sürekli ve yoğun kullanım sonrası tarım alanlarının verimliliği de hızla azalmaktadır. Geniş alanların mekanize tarım uygulamaları ile tek tip ürün ekimine ayrılması, toprağın eksilen mineraller yerine yenilerini koyarak kendini yenilemesine izin vermemekte ve entropi artışını hızlandırmaktadır (Marin, 2004; Parlak, 2004). Ayrıca toprağın humus tabakasının rüzgâr, erezyon ve seller gibi sebeplerle sürekli olarak aşınması, dağılması ve verimliliğini yitirmesi de ikinci yasanın bir sonucu olup, gelecekte yaşamı destekleme kapasitesinin azalacağını göstermektedir.

### 2.3. Bilgi Teorisi ve Entropi

Bilgi teorisi üzerinde çalışan bir akademisyen olan Claude Shannon, bilgi ve entropinin aynı madalyonun farklı yüzleri olduğu fikrini ortaya atmıştır (Shannon, 1948, ss. 379-423). Bir sistemde entropi miktarı ne kadar düşükse, bilgi oranı o kadar fazladır. Buhar makinesinin yanan kömürden elde ettiği enerjiyi dönüş hareketine çevirebilmesinin altında yatan neden, makinenin yüksek bilgi içeriği veya diğer bir ifade ile tasarımcısının ona aktarmış olduğu bilgidir. Aynı durum canlı organizmalar için de geçerlidir. Hayat DNA’da yazılı olan sayısal bilgidir. Canlı organizmalar DNA’daki bu bilgi sayesinde çevrelerinden enerji alarak kendilerini üretebilir ve entropiyi azaltarak bir düzen oluştururlar, yani yaşarlar (Akman ve Tuncer, 2007; Ridley, 2008, ss. 10-12). Bu örnekler bize bilginin, düzensizliği ve belirsizliği azaltmada madde ve enerji ile birlikte yaşamsal bir önem taşıdığını göstermektedir. Bilgi, alıcı durumunda olan kişinin söz konusu sistem veya süreç hakkındaki kontrolünü artırır ve içinde bulunduğu belirsizliği azaltır. Diğer bir ifade ile yararlı bilgi, entropinin tersi bir işlev görerek sistemin entropisini azaltır ve “negatif entropi” olarak da tanımlanabilir (Brillouin, 1960).

Bilgi teorisi açısından “entropi”, bir durumun belirsizliğini ortadan kaldırmak için gerekli detaylı bilgi açığı olarak tanımlanmaktadır (Brillouin, 1960; Handscombe ve Patterson, 2004, s. 29). Evrendeki entropinin sürekli artması, kaçınılmaz olarak belirsizliklerin de artmasına neden olmakta ve bilgi açığını artırmaktadır. Bu durum, entropi artışıyla başedebilmek ve negatif entropi üretebilmek için hergeçen gün daha fazla yararlı bilgi üretilmesi ve etkin bir şekilde kullanılması gerektiğini göstermektedir.

Burada üzerinde durulması gereken diğer bir konu ise, bilgi düzeyini artırmak için enerji harcanması gerekliliğidir. Örneğin stoklardaki mal miktarını öğrenmek için saymak, bunun için de enerji harcamak gerekmektedir. Bu da yararlı bilgi üretebilmek için bir miktar kullanılabilir enerjinin kullanılamaz hale gelmesi, yani entropinin artması anlamına taşımaktadır. Görüldüğü gibi yararlı bilgi üreterek, bilginin negatif entropi gücünden yararlanmak ve belirsizlikleri azaltmak için de bir miktar entropi üretilmesi gerekmektedir (Brillouin, 1960; Handscombe ve Patterson, 2004). Ancak bilgi kullanıldığı ve paylaşıldığı sürece entropiyi azaltacak, yani negatif entropi üreterek yaşamın devamlılığına katkıda bulunacaktır. Gizlenen, paylaşılmayan, kullanılmayan veya yanlış kullanılan bilginin ise insan yaşamına bir katkısı olmayacaktır. Bu durumda

yaşamını devam ettirebilmek için sürekli olarak kullanılabilir enerjiyi tüketmek zorunda olan bir varlık olarak insan için yapılabilecek en faydalı işin, kendisi ve diğer canlılar için yararlı bilgi üretmek olduğu söylenebilir. Ayrıca bu bilginin diğer insanlarla paylaşılması ve yeni bilgilerin üretimine katkı sağlaması, yaşamın kalitesi ve insan neslinin devamlılığı açısından kaçınılmazdır (Laudon ve Laudon, 2004; Aktan ve Dileyici, 2005a, 2005b; Tapscott ve Williams, 2007; Arıtan, 2008).

Artan entropi ile birlikte detaylı bilgi ihtiyacının sürekli artması, bilgi üretimine katılacak kişi sayısının da sürekli olarak artmasını ve küresel işbirliğini kaçınılmaz kılmaktadır. Ancak günümüzde küçük bir azınlık bilgi üretimine katkıda bulunurken, özellikle az gelişmiş ülkelerdeki büyük bir çoğunluk sadece entropi üretimine katkıda bulunabilmektedir. Bu da üretilen bunca bilgiye rağmen dünyanın hergeçen gün neden daha düzensiz bir hal aldığı göstermektedir. Bu sebeple bilginin küresel ölçekte işbirliği ile üretilmesi ve paylaşılması, insan neslinin devamlılığı açısından kaçınılmazdır.

#### **2.4. Sosyal Sistem Kuramı ve Entropi (Sosyal Entropi)**

Sosyal sistemleri oluşturan öğeler arasındaki, bütünleşememe ve organize olamama gibi sebeplerle toplumsal kaynakların yararlı bir işe dönüştürülmesi sürecinde ortaya çıkan kayıplar, “sosyal entropi” kavramı ile tanımlanmaktadır (Bailey, 1990).

Her türlü faaliyet sonucunda bir miktar entropi üretilmesi ve üretilen entropinin; düzensizlik, çürüme, bozulma, atık, kirlilik, yaşlanma, yavaşlama ve kargaşa anlamına gelmesi; sosyal sistemler olarak toplumların ve organizasyonların da entropi ile etkin bir şekilde mücadele etmelerini gerekli kılmaktadır. Bu sebeple sosyal sistemler, çevrelerinden aldıkları madde, enerji ve bilgi ile; teknolojilerini yenileme, süreçlerini iyileştirme, farklı ürünler tasarlama, insan kaynaklarını eğitme gibi faaliyetler yürüterek negatif entropi üretirler ve yaşamlarını sürdürürler (Miller, 1978; Bailey, 1990).

Bir sosyal sistemdeki kişi ve birim sayısının artması, iletişim kanallarının yetersizliği, bilgi akışındaki engeller, ortak bir değerler bütününün olmaması, kullanılabilir enerjinin yanlış yerlere yönlendirilmesi, çıktılarının eşit paylaşılmaması, bireyler ve gruplar arasındaki çekişmeler, çevresel belirsizlikler, değişime uyum güçlükleri gibi sebeplerle sosyal entropi artmakta olup, bu artışın engellenmesi ve kontrol altına alınması yönetimin en önemli fonksiyonlarından biri olarak ortaya çıkmaktadır (Katz ve Kahn, 1978; Sterman, 2000; Erol, 2001).

#### **2.5. Entropi Kavramı İle İlgili Bazı Değerlendirmeler**

Evrenin üç temel olgusu olarak değerlendirilebilecek bilgi, madde ve enerji kavramlarının hem kendi aralarındaki hem de entropi kavramı ile olan yakın ilişkisinin iyi anlaşılması, bu yaşamsal kaynakların en etkin şekilde nasıl kullanılabileceği konusunda bazı ipuçları verecektir.

Princeton Üniversitesinden John A. Wheeler'ın başlattığı yeni bir akım, fiziki dünyayı tümüyle bilgidен yapılmış olarak görmekte ve enerji ile maddeyi ikinci dereceden olgular olarak kabul etmektedir (Wheeler, 2006). Yaşam için gerekli olan madde ve enerjinin nasıl kullanılacağını belirleyen bilgidir. Bu sebeple bilgi, madde ve enerjiye göre daha temel bir olgudur. Ancak madde ve enerji olmaksızın bilgiyi kullanmak ve üretmek mümkün değildir. Diğer taraftan, sahip olunan enerjinin kullanılabilir bir forma dönüştürülmesi için de madde, enerji ve bilgi kullanılması gerekmektedir. Örneğin, fosil enerji kaynaklarının elektrik enerjisine dönüştürülerek evlerde kullanılabilir hale getirilebilmesi için; termik santrallerin kurulması, üretilen

elektriğin kablolar aracılığı ile evlere taşınması ve elektrikli ev aletleri yardımıyla yararlı işe dönüştürülmesi gerekmektedir. Bu sebeple dönüşümün her aşamasında bir miktar madde, enerji ve bilgi kullanılması kaçınılmazdır. Bu durum herhangi bir faaliyetin gerçekleştirilebilmesi için; bilgi, madde ve enerjinin aynı anda varolması gerektiğini göstermektedir. Ancak entropi yasası gereği; enerji niteliğini sürekli olarak yitirerek kullanılamaz hale gelmekte, kullanılabilir madde miktarı sürekli olarak azalmakta ve bilgi açığı devamlı olarak büyümektedir. Ayrıca her türlü faaliyet ve enerji dönüşümü sonucunda bir miktar ısı enerjisi ve çevresel atık üretilmekte, bu da küresel ısınma ile birlikte hava, su ve toprak kirliliği gibi sonuçlar doğurmaktadır.

Evrendeki maksimum düzensizlik ve minimum enerji eğilimi sosyal sistemleri oluşturan temel birim olan insan için yorumlandığında ise karşımıza, düzensizlik ve tembellek (minimum enerji) eğiliminde olan bir varlık çıkmaktadır. Bilgi, madde ve enerji kaynaklarını etkin bir şekilde kullanarak arzulanan küresel düzeni kurmakla yükümlü tek varlık olan insanın kendisinin de entropi yasalarına tabi olması, entropi ile mücadeleyi daha zor ve karmaşık bir hale getirmektedir. Bu sebeple “yönetim”, “entropiyi kontrol etme sanatı” olarak da tanımlanabilir.

Entropi kavramı ile ilgili yapılan değerlendirmeler akla kaçınılmaz olarak şu soruları getirmektedir: Günümüzde sürekli olarak azalan madde ve enerji kaynaklarının doğru amaçlarla ve doğru şekilde kullanıldığı söylenebilir mi? Silahlanma, savaşlar, terör, uyuşturucu ve silah kaçakçılığı, alkol ve sigara bağımlılığı, obezite ve tedavisi, aşırı rekabet ve tüketim çılgınlığı, malların küresel dolaşımı için gerekli lojistik faaliyetleri gibi alanlarda israf edilen kaynaklar yaşamın kalitesini artırmak için kullanılamaz mı? Küresel ölçekte insanların sahip olduğu kullanılabilir enerjiden (fiziksel güç, zihinsel güç, yaratıcılık potansiyeli vb.) verimli ve etkin bir şekilde yararlanılabiliyor mu? Bilginin negatif entropi yaratma gücünden yararlanmak açısından, küresel bir işbirliği ortamı yaratılabiliyor mu? Kullanılan üretim teknolojileri entropik verimlilik açısından uygun mu? Uygulanan yönetim modelleri yaşam kalitesini artırmaya yeterince katkıda bulunuyor mu?

Günümüzde yaşanan küresel sorunların boyutları gözönüne alındığında, yukarıda belirtilen sorularla ilgili yapılacak değerlendirmelerin olumsuz olacağı açıktır. Bu sebeple kaynakların etkin kullanımı açısından mevcut yönetim modellerinin sorgulanması ve gerekli değişimin planlanması kaçınılmazdır.

İzleyen bölümde, günümüz toplum yaşamına yön veren; verimlilik, zaman, hız, teknoloji, kalite, rekabet, müşteri, inovasyon, maliyet gibi temel yönetim kavramları entropi kavramı çerçevesinde tekrar yorumlanarak yeni bir yönetim modelinin kavramsal temelleri oluşturulacaktır.

### **3. Yönetim Bilimi Kavramlarının Entropi Kavramı Çerçevesinde Tekrar Yorumlanması ve Yeni Bir Yönetim Modelinin Kavramsal Temellerinin Oluşturulması**

Ekonomik ve finansal krizler, uluslararası acımasız rekabet, ürün ömürlerinin kısalması, müşteri beklentilerinin artması, değişimin hızlanması gibi nedenlerle ortamdaki belirsizlikler ve kontrol edilmesi gereken değişken sayısı her geçen gün artmakta ve uzun vadeli planlama yapmak neredeyse olanaksız hale gelmektedir. Bu yüksek entropili ortam; yöneticilerin işini zorlaştırmakta, streslerini artırmakta ve onları daha esnek, daha rekabetçi, çevrelerindeki değişime daha kolay adapte olabilen, kaosun eşiğinde yaratıcı düşünebilen, karmaşıklığı yönetebilen organizasyonlar yaratmaya sevk etmektedir (Collins ve Porras, 1999). Bu çaba sonucunda da değişim yönetimi, değişim mühendisliği, esnek yönetim, öğrenen organizasyonlar, bilgi

yönetimi, karmaşıklık ve kaos yönetimi, ağ yönetimi gibi sayıları hergeçen gün artan yeni yönetim modelleri ortaya çıkmaktadır (Hammer ve Champy, 1996; Braham, 1998; Senge, 1998; Marion, 1999; Gleick, 2003). Bu yönetim modellerinin ortak hedefi, artan entropi ortamında organizasyonların çevreye daha hızlı uyum sağlamalarını ve bu yolla rakiplerini altederek yaşamlarını sürdürebilmelerini ve büyümeye devam etmelerini sağlamaktır. Kurumsal ölçekte entropi ile etkin bir şekilde mücadele etmeyi hedefleyen bu modellerin, küresel ölçekte entropi ile mücadele etmekte yetersiz kaldıkları ve insan neslinin devamlılığını tehdit eden önemli küresel sorunlara kalıcı çözümler bulmakta zorlandıkları gözlenmektedir. Bu sebeple mevcut yönetim kavramlarının entropi kavramı çerçevesinde yeniden değerlendirilmesi ve küresel entropi ile mücadelede eksik kaldıkları yönlerin belirlenmesi büyük bir önem taşımaktadır.

Bu bölümde; verimlilik, kaos ve karmaşıklık yönetimi, çevre yönetimi, zaman yönetimi, teknoloji yönetimi, süreç yönetimi, inovasyon yönetimi, stratejik yönetim, lojistik yönetimi, tedarik zinciri yönetimi, bilgi yönetimi, çalışanların yönetimi gibi temel yönetim kavramları entropi kavramı çerçevesinde tekrar yorumlanarak yeni bir yönetim modelinin kavramsal temelleri oluşturulacaktır. Oluşturulacak model, entropiyi küresel ölçekte ve bütünsel bir bakış açısıyla yönetmeyi hedeflediği için "Toplam Entropi Yönetimi" olarak adlandırılacaktır.

### 3.1. Verimlilik ve Entropi

Verimlilik kavramı entropi yasası çerçevesinde değerlendirildiğinde, "entropik verimlilik" kavramına ulaşılmaktadır. Entropik verimlilik, mevcut şartlarda gerçekleşen verimliliğin, aynı koşullarda gerçekleşebilecek en yüksek verimliliğe oranı olarak tanımlanabilir (Çengel ve Boles, 1996, ss. 356-357). Entropik verimlilik ile hedeflenen, enerji dönüşümlerinin mümkün olan en düşük entropi üretimiyle gerçekleştirilmesidir.

Günümüzde, gerçekleştirilecek olan faaliyetler ile ilgili alınan kararlarda, maliyetlerin azaltılması veya karın artırılması en önemli kriterlerden biridir. Ancak maliyetlerin düşük olması, entropi üretiminin de düşük olması anlamına gelmemektedir. Örneğin; az gelişmiş bir ülkede ucuz işgücü ve kirli enerji kullanılarak verimsiz koşullarda üretilen bir ürün, katlanılan ilave lojistik ve iletişim masraflarına rağmen maliyet açısından daha avantajlı olabilmektedir. Ancak faaliyetin tamamı entropi üretimi veya entropik verimlilik açısından değerlendirildiğinde, birim ürün için üretilen entropi miktarının çok daha fazla olduğu görülmektedir. Bu sebeple, para bazlı maliyet hesaplamasından entropi bazlı maliyet hesaplamasına geçmek, yani entropik verimliliği artırmayı hedeflemek, küresel kaynakların daha etkin bir şekilde kullanılması açısından kaçınılmazdır.

Kullanılabilir enerjinin korunması ve gerektiğinde entropik verimliliği maksimize edecek şekilde kullanılması çalışmada üzerinde durulacak en önemli konulardan biridir.

### 3.2. Kaos - Karmaşıklık Yönetimi ve Entropi

Karmaşıklık ve kaos terimleri günümüzde sıkça duyulmaya başlanan kavramlar arasında yerlerini almıştır. Karmaşıklık, birbiriyle ilişkili çok sayıda parçadan oluşan sistemler için kullanılan bir kavramdır (Gürsaka, 2007, s. 49). Bir sistemin karmaşıklık derecesi, sahip olduğu parça sayısı ve parçaları arasındaki bağlantı sayısı ile doğru orantılıdır. Bu da entropi artışıyla karmaşıklık arasında pozitif bir korelasyon olduğunu göstermektedir. Günümüzün yüksek entropili yaşam tarzı ile birlikte hızla artan entropi üretimi, içinde yaşadığımız sosyal sistemlerin karmaşıklık düzeylerini de artırmaktadır.



Karmaşık sistemler, parçaları arasındaki ilişkiler ve ortamdaki değişiklikler sonucunda, önceden kestirilemeyen bir kendini uyarılma süreci ile, farklı bir form veya davranış modeli oluşturabilmektedir. Bu durum “belirme” özelliği olarak tanımlanmaktadır. Suyun 100°C sıcaklıkta aniden kaynamaya başlaması ve 0°C sıcaklıkta kristelleşerek aniden donması bu durumlara örnek olarak verilebilir. Benzer bir durum canlı organizmalar için de geçerlidir. Örneğin besinin yani enerjinin bol olduğu ortamlarda tek tek yaşamayı tercih eden bakteriler, enerjinin belirli bir sınırın altına düşmesi durumunda biraraya gelerek kümeler oluşturmakta ve minimum enerjili bir yaşamı tercih etmektedir (Berkmen, 2009, s. 116).

Belirme özelliğinin meydana gelebilmesi için sistemin kritik bir enerji düzeyine ulaşması gerekmektedir. Bu kritik enerji düzeyleri; kritik eşik, kaosu eşığı ve entropi eşığı gibi kavramlarla tanımlanmaktadır. Yaşanan entropi artışı sonucunda kritik eşığa ulaşan bir sistem, ya kendisini yeniden organize ederek yaşamını devam ettirir, ya da dağılma sürecine girerek parçalanır. Bu iki olasılıktan hangisinin gerçekleşeceği, sistemin değişime hazır olma durumuyla doğrudan ilişkilidir. Değişime hazırlıksız yakalanma; yıkımın, dağılmanın ve sonun habercisidir (Gürsaka, 2007, ss. 50-52).

Entropi artışının kaçınılmaz olması; tüm toplumların, organizasyonların ve bireylerin bu tür kritik eşikler yaşamalarına neden olmaktadır. Bu sebeple yaşanabilecek entropi eşiklerini önceden farketmek ve uyum için gerekli hazırlıkları yapmak, yaşamsal bir önem taşımaktadır.

Tarihin farklı dönemlerinde de çeşitli entropi eşikleri yaşanmış ve ağırlıklı olarak kullanılan enerji çeşidi ve enerji dönüşüm mekanizmaları değişmiştir. Örneğin, paleolitik dönemde avcılık ve toplayıcılık enerji temini için yeterli iken, bu yaşam tarzı için çevresel kaynakların azalmasıyla birlikte bir entropi eşığı yaşanmış ve neolitik döneme geçilmiştir. Yerleşik yaşam tarzının benimsendiği ve tarımın ağırlıklı bir faaliyet durumuna geldiği bu yeni dönemin ana enerji kaynağı ise biyokütle (ağırlıklı olarak ormanlar) olmuş, evler ve çeşitli aletler ahşaptan yapılmış, yakıt olarak da ağırlıklı olarak odun kullanılmıştır. İlerleyen dönemlerde ormanların da enerji kaynağı olarak kullanımında yetersizlikler görülmeye başlanmasıyla birlikte yeni bir entropi eşığına ulaşılmış, bu sebeple de kömür ve petrol gibi yeni enerji kaynaklarının kullanımına başlanarak endüstriyel yaşama geçilmiştir (Rifkin ve Howard, 2003, ss. 67-81). Ancak her yeni entropi eşığına bir öncekine göre çok daha kısa bir sürede ulaşılmakta ve enerji dönüşürme daha zor ve karmaşık bir hal almaktadır (Türkdoğan, 1981; Şenel, 1985).

Günümüzde, endüstri toplumunun süregeldiği birkaç yüzyıllık dönem içinde, fosil yakıtlara dayalı enerji çevresi de tükenmekte ve yeni bir eşığa doğru hızla yaklaşmaktadır. Ancak daha önce yaşanan entropi eşiklerinden farklı olarak bu son eşikte; küresel ısınma, iklim değişikliği, nükleer savaş tehlikesi, doğanın taşıma kapasitesinin aşılması gibi insan neslinin devamlılığını ciddi şekilde tehdit eden sorunlar da enerji açığı sorununa eşlik etmektedir.

Hükümetlerarası İklim Değişikliği Paneli (IPCC) verilerine göre; karbon dioksit, kükürt dioksit, azot dioksit gibi fosil yakıt kaynaklı gaz emisyonları; küresel ısınma, ozon tabakasının delinmesi, hava kirliliği ve asit yağmurları gibi çevresel sorunların başlıca sebepleri olarak gösterilmekte olup, bunların büyük oranda insan kaynaklı olduğu ve günümüzdeki yüksek entropili yaşam tarzından kaynaklandığı vurgulanmaktadır. Fosil kaynaklı yakıtların mevcut tüketim hızıyla kullanılmaya devam edilmesi durumunda ise sorunların daha da büyüyeceği ve kısa bir süre içinde geri dönüşü mümkün olmayan bir noktaya ulaşılabileceği belirtilmektedir (Ansuategi ve Escapa 2002, s. 24; IPCC, 2007). Bu sebeple yeni bir enerji çevresine hızla geçme zorunluluğunun yanında; mevcut yaşam, üretim, tüketim ve yönetim modellerinin sorgulanması ve gerekli değişimin en kısa zamanda gerçekleştirilmesi de kaçınılmaz bir hal almıştır (Türkeş, 2008a, 2008b).

### 3.3. Çevre Yönetimi ve Entropi

Sayıları hızla artan ve insan neslinin devamlılığını tehdit eder boyutlara ulaşan birçok küresel ekolojik sorunun yaşandığı bir dönemden geçilmektedir. Bu sorunlara doğru teşhisler koyabilmek ve çözümlerine kalıcı katkılarda bulunacak etkili çevre yönetimi politikaları geliştirebilmek açısından, yaşanan sorunların mevcut enerji çevresi ile olan ilgisinin yakından incelenmesi ve iyi anlaşılması gerekmektedir.

Günümüzde; mekanize tarım, mal ve insan taşımacılığı, ısıtma, havalandırma, aydınlatma, savunma gibi hemen her türlü faaliyet alanının ana enerji kaynağı olarak fosil yakıtlar kullanılmaktadır. Petrol ve doğalgaz ise; kullanım alanlarının yaygınlığı, azalan rezervleri ve dünyanın belirli coğrafyalarında yoğunlaşmış olmaları nedeniyle, bu kaynaklar içinde en büyük stratejik öneme sahip olanlardır. Doğalgaz rezervlerinin % 53'ü, petrol rezervlerinin ise % 65,3'ü Ortadoğu ve Kafkasya bölgelerinde bulunmaktadır (Yüce, 2006). Tüketim rakamları gözönüne alındığında ise; Kuzey Amerika % 30, Uzak Doğu Asya % 28 ve Avrupa % 22'lik tüketim oranlarıyla ilk üç sırayı paylaşmaktadır. En büyük petrol ve doğalgaz tüketicisi durumunda olan bu bölge ülkelerinin kaynak temininde önemli ölçüde dışa bağımlı olmaları ve yüksek entropili yaşam tarzlarını devam ettirebilmelerinde petrol ve doğalgazın zorunlu bir kaynak durumunda olması; azalan ve 40-50 yıl gibi kısa bir sürede bitme noktasına gelecek olan rezervlerin yoğun olarak bulunduğu bölgeler üzerinde güç ve kontrol sahibi olma çabalarını da birlikte getirmektedir. Bu durum azalan rezervlerle birlikte, uğruna her türlü çılgınlığın göze alındığı stratejik bir oyun halini almıştır (Bilgin, 2005, ss. 17-26 ; Durusoy ve Köse, 2008 ; Friedman, 2009).

Stockholm Uluslararası Barış Araştırmaları Enstitüsü (SIPRI), her sene askeri alanda yapılan harcamalar ile ilgili bir rapor hazırlamaktadır. Bu rapora göre, dünya genelinde toplam silahlanma harcamaları 1,5 trilyon Amerikan Dolarına ulaşmıştır (SIPRI, 2008). Aynı verilere göre, 1996-97 yıllarından beri askeri harcamalar sürekli bir artış göstermekte ve bu artış eğilimi sürmektedir. Özellikle enerji kaynaklarını kontrol edebilmek amacıyla Avrasya egemenliği üzerine yürütülen mücadele kızıştıkça askeri harcamalar da hızla artmaktadır (SIPRI, 2008).

Yukarıda belirtilen askeri harcamalar; açlıktan yoksulluğa, hastalıklardan temiz su sorununa, eğitimsizlikten barınma sorunlarına kadar tüm sorunları çözebilecek, doğadaki yıkım sürecini durdurabilecek ve insan neslinin geleceğini güvence altına alabilecek derecede büyük harcamalardır. Bu harcamaların büyük oranda enerji güvenliğine yönelik olması, enerji konusunu gündemin en önemli maddesi haline getirmektedir. Kullanılan enerji türünün değiştirilmesi yoluyla enerjide dışa bağımlılığının azaltılması bu soruna en uygun çözüm olarak görülmektedir.

Günümüzde yoğun olarak kullanılan ve mevcut stokları hızla azalan kömür, petrol ve doğalgaz gibi fosil yakıtlar ile uranyum, toryum, lityum gibi nükleer yakıtlar, oluşumları milyonlarca yıl aldığı ve insan yaşamı için makul kabul edilebilecek bir süre içinde yenilenemedikleri için “yenilenemeyen enerji kaynakları” olarak tanımlanmaktadır. Diğer taraftan; güneş enerjisi, rüzgâr enerjisi, jeotermal enerji, dalga enerjisi, hidroelektrik enerji gibi enerji türleri ise “yenilenebilir enerji” kaynakları olarak bilinmektedir. Yenilenebilir enerji kavramı, kaynağını güneşten alan enerji türleri için kullanılmaktadır. Güneş enerjisinin birkaç milyar yıl daha dünyamıza gelmeye devam edeceği öngörüldüğünden, bu enerji kaynakları “yenilenebilir” veya “sürdürülebilir” olarak tanımlanmaktadır.

Dünyamızın kapalı bir sistem olması, mevcut madde ve enerji rezervlerinin entropi yasası nedeniyle tükenmek zorunda olduğunu göstermektedir. Bu durum dünyada yaşamın devam ettirilebilmesi açısından güneş kaynaklı yenilenebilir enerji kaynaklarını entropi ile mücadele konusunda yaşamsal bir konuma yerleştirmektedir (Rifkin ve Howard, 2003; Handscombe ve Patterson, 2004; Erdener, 2007, ss. 1-3).

Fosil enerji kaynakları yoğun ve kesintisiz enerji kaynakları olup; günümüzdeki büyük kentlerin ve büyük sanayi kuruluşlarının yoğun enerji taleplerini karşılamak açısından uygundur. Diğer bir ifade ile fosil enerji kaynakları olmaksızın; mevcut savunma sistemlerinin, megakentlerin, büyük üretim tesislerinin, gökdelenlerin, alışveriş merkezlerinin, küresel lojistik sisteminin, mekanize tarımın ve yoğun tüketime dayalı mevcut ekonomi anlayışının sürdürülebilmesi mümkün değildir.

Yenilenebilir enerji kaynakları ise; dünyanın farklı coğrafyalarında yaygın olarak bulunan, düşük yoğunluklu ve iklim koşullarından etkilenen kesintili enerji kaynakları olarak tanımlanabilir. Yenilenebilir enerji kaynaklarının bu özelliği sebebiyle, kullanımının yaygınlaşması ve enerji tüketimindeki payının artması durumunda, dünyadaki sanayileşmenin karakteri de değişmeye zorlanacaktır. Bu kaynakların yaygın olarak dünyanın farklı coğrafyalarında bulunması, kendine yetebilen küçük yerleşim birimlerinin ve az yoğunluklu enerji gerektiren daha küçük ölçekli sanayi kuruluşlarının yaygınlaşmasına neden olacaktır (Harmon, 1996; Akova, 2008).

Özetle, yeni bir entropi eşliğinin yaşandığı çağımızda, insan neslinin devamlılığını sağlayabilmek açısından; fosil yakıtlara dayalı mevcut enerji çevresinin, kentleşmeye dayalı büyüme modelinin, yoğun enerji kullanımına dayalı üretim ve ulaşım yöntemlerinin, aşırı tüketime dayalı ekonomi anlayışının ve bu yaşam tarzını destekleyen mevcut yönetim yaklaşımlarının çok kısa bir süre içinde radikal olarak değiştirilmesinin zorunlu olduğu görülmektedir. Bu gerçeklerin farkında olmak, uygulanacak çevre yönetimi politikalarının belirlenmesinde işletmeler açısından büyük bir önem taşımaktadır.

### **3.4. Zaman Yönetimi, Hız ve Entropi**

Zamanın entropik verimliliği artıracak şekilde yönetilebilmesi açısından, zaman ile entropi kavramı arasındaki ilişkinin doğru anlaşılması büyük bir önem taşımaktadır.

Zaman da entropi gibi geri dönüşümü olmayan bir süreç olup, entropi değişiminin bir sonucudur. Zamanın geçişi; ardışık olayların, yani enerji dönüşümlerinin gözlenmesi ve beyne kaydedilmesi ile algılanmaktadır. Bu da enerji dönüşümü olmaksızın zamanın algılanamayacağı anlamına gelmektedir (Hawking, 1988; Rifkin ve Howard, 2003, ss. 53-54; Handscombe ve Patterson, 2004, ss. 65-67). Zaman sadece kullanılabilir yani iş üretebilir enerji var olduğu sürece devam edecektir. Evrendeki kullanılabilir enerji azaldıkça yani entropi arttıkça daha az zaman kalacak ve oluşumlar azalacaktır. Böylece zaman artık beliren bir şey olmayacağından, sona yani ısıl ölüme ulaşılacaktır. Sir Arthur Eddington bu durumu, zaman ve entropinin eş yönlü olarak değiştiğini göstermek için, "Entropi zamanın okudur" şeklinde ifade etmiştir (Eddington, 1929; Hawking, 1988; Rifkin ve Howard, 2003, s. 54).

İnsanların özgür iradelerini kullanarak gerçekleştirdikleri tüm eylemler entropi üretim hızını yavaşlatır veya hızlandırır. Seçilen yaşam ve davranış tarzı, dünyadaki toplam kullanılabilir enerjinin hangi hızda tüketileceğini, yani zamanın hızını belirler (Georgescu-Roegen, 1971; Rifkin ve Howard, 2003, ss. 55-56). Diğer bir ifade ile dünyadaki kullanılabilir enerjinin tüketimiyle birlikte, insanoğlunun dünyadaki zamanı da tükenmektedir. Bu gerçek günümüzdeki tüketim ve büyüme yarışı gözönüne alındığında oldukça çelişkili ve ürkütücü görünmektedir (Illich, 1990).

Zamanın hız ile ilgisi, aracının deposunda az miktarda yakıt kalmış ve ilk benzin istasyonuna biran önce varmaya çalışan bir sürücü örneği ile açıklanabilir. Aracın optimal tasarım hızının 90 km/saat olduğu, yani bu hızda giderken minimum benzin harcayacağı varsayılın. Bu kişinin 120 km/saat hızla ilk benzin istasyonuna biran önce varma isteği daha fazla benzin sarfına yolaçacağından, hedefine ulaşma şansını azaltacaktır. Az benzin harcamak düşüncesiyle çok düşük bir hızla yol alması da aynı riski taşımaktadır. Burada tasarım hızına uygun hareket etmek, zamanın ve enerjinin optimal kullanımı açısından önemlidir.

Bu kural insanlar için de geçerlidir. İnsanın da bir tasarım hızı bulunmakta ve bu hız aşıldığında; gerginlik, hastalıklar, hızlı yaşlanma gibi sorunlar kaçınılmaz olmaktadır. Hiçbir şey yapmadan boş oturmak ve tasarım hızının altında uyusuk bir yaşam sürmek de başka sorunlara yol açmaktadır. Doğanın da bir tasarım hızı veya taşıma kapasitesi bulunmaktadır. Bu hız aşıldığında, doğanın kendini yenileyebilme özelliği zarar görmekte ve zamanı azalmaktadır.

Diğer önemli bir konu da hızın maliyeti konusudur. Bu konuya örnek olarak yine otomobil üretimi ve tasarımı verilebilir. Hızlı bir otomobilin; güvenlik donanımı, fren sistemi, aerodinamik yapısı, motor ve aktarma organlarının gücü, kullanılan malzeme miktarı ve kalitesi gibi özellikleri, düşük hızlı bir otomobile göre daha gelişmiş ve maliyetli olacaktır. Ayrıca aynı otomobilin daha kısa sürede üretilmesinin de bir maliyeti vardır. Diğer taraftan kısalan ürün ömürleri sebebiyle, sık model değiştirmenin de büyük bir maliyeti bulunmaktadır. Daha sık model değiştirmek, daha hızlı üretmek ve hızlı ürünler üretmek için harcanan enerjinin gerçekten gerekli olup olmadığı, entropik verimlilik kavramı çerçevesinde sorgulanmalıdır.

### 3.5. Teknoloji Yönetimi ve Entropi

Teknolojinin entropik verimliliği artıracak şekilde yönetilebilmesi için, teknoloji kavramının doğru anlaşılması gerekmektedir. Teknoloji, günümüzde tüm devletlerin sahip olma yarışı içinde oldukları sihirli bir kavram olarak algılanmaktadır. Ancak en basit tanımıyla teknoloji, bir enerji dönüştürücüsüdür. Çevremizde gördüğümüz uçak, otomobil gibi karmaşık makineler yanında; bitkiler, hayvanlar ve insanlar da aslında bu tanıma girmektedir. İnsan, çevresinden besinler yoluyla aldığı kimyasal enerjiyi oksijen ile yakarak hareket enerjisi ve zihinsel enerjiye dönüştürür ve bu sayede yaşamını sürdürür. Bu enerji dönüşümü sırasında tersinmezlikler sebebiyle kullanılmayan enerji ise ısı enerjisi ve atık olarak çevreye verilir.

Teknolojilerin ortak özelliği, kullanılabilir enerjiyi tüketerek fonksiyonlarını yerine getirmeleri ve bunu yaparken de enerjinin niteliğini azaltarak çevreye atık olarak vermeleridir. Enerji akışı kesildiği anda teknolojik aletler fonksiyonlarını yerine getiremeyerek ekonomik değerlerini yitirirler (Rifkin ve Howard, 2003, s. 87). Teknolojilerin diğer ortak bir özelliği ise; entropi yasası gereği olarak sürekli yıpranmaları, yaşlanmaları, bozulmaları ve sonunda yaşamlarını tamamlayarak atık haline gelmeleridir. Cep telefonları, otomobiller, bilgisayarlar gibi araçlar kullanım süreleri dolduğunda çöp haline dönüşmektedir. Aynı şekilde işletmeler de bir teknoloji türü olup; her aşamada kullanılabilir enerjiyi tüketmekte, yararlı ürünlerle birlikte çok miktarda atık üretmekte ve en sonunda ürünlerinin kullanım süreleri dolduğunda kullandıkları enerjinin tümü atığa dönüşmektedir.

Burada geri dönüşüm bir kurtarıcı olarak akla gelebilir. Ancak geri dönüşüm için de ilave enerji harcanması gerekmekte olup, geri dönüşüm veriminin de % 30 düzeyini geçmediği düşünüldüğünde, ikinci yasadın burada da kaçış olmadığı görülmektedir.

Böyle bakıldığında teknoloji, başlangıçtaki sihirli görüntüsünü yitirmektedir. Doğadaki her şey gibi teknoloji de ikinci yasanın gerçekliğinden kaçmamaktadır. Bu durum, yaşamı daha rahat ve konforlu bir şekilde sürdürebilmek için gerekli olduğu düşünülen teknolojik ürünlerin daha büyük bir özenle seçilmesi gerektiğini göstermektedir (Rifkin ve Howard, 2003).

Teknoloji yönetimi konusunda karar verilmesi gereken diğer bir konu da kullanılacak ürün ve üretim teknolojilerinin karmaşıklık düzeyidir. İşsizliğin tüm dünyada artması, fosil yakıtlar gibi yoğun enerji kaynaklarının azalması, gaz emisyonlarına bağlı çevresel sorunların artması gibi nedenlerle, enerji yoğun teknolojiler yerine; dünya üzerinde yaygın olarak elde edilebilen yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımına uygun, enerji yoğunluğu düşük, küçük ölçekli ve emek yoğun üretim teknolojilerinin tercih edilmesi entropik verimlilik açısından daha uygundur. Ancak günümüzde; ürün çeşitliliğinin fazla ve işçilik maliyetlerinin yüksek olduğu üretim çevrelerinde esnek otomasyon sistemleri tercih edilebilmektedir. Bu sistemlerin ilk yatırım maliyetleri çok yüksek olduğu için amortisman süreleri çoğu zaman 20 yılı bulmaktadır. Adı esnek olan bir sistem için ise bu süre çok uzundur. Ayrıca bu sistemlerin bakım maliyetleri ve arıza riskleri çok yüksektir (Tekin ve Zerenler, 2007, s. 198). Dünyanın en esnek ve temiz makinası olan “insan” işsiz durumdayken, yapılan otomasyon yatırımları çok mantıklı görünmemektedir.

Diğer taraftan ürün çeşitliliğinin azaltılması ve daha basit ürünlerin seçilmesi gibi yöntemlerle ileri teknoloji gereksiniminin azaltılması mümkündür. Örneğin yüksek hızlı benzinli otomobiller yerine, düşük hızlı elektrikli otomobillerin tercih edilmesi durumunda, üretim ve tasarım süreçleri çok daha basit bir hal alacaktır. Aynı şekilde uçak ve tır gibi ileri teknoloji uygulamaları yerine, raylı sistem gibi daha basit teknolojilerin seçilmesi durumunda; hem üretim süreçleri basitleşecek, hem enerji ve teknoloji ihtiyacı azalacak, hem de çevresel kirlilik önlenecektir. Megakentler yerine orta ve küçük ölçekli yerleşim yerlerinin planlanması durumunda da, hem enerji ve yönetim maliyetleri, hem de ileri teknoloji gereksinimi azalacaktır. Örneğin nüfusun azalması ve yaygınlaşması sebebiyle konutlardaki ve işyerlerindeki kat sayısı düşecek, asansör ve yangın merdiveni gibi ihtiyaçlar azalacak ve ileri inşaat teknolojisi ihtiyacı ortadan kalkacaktır. Ayrıca şehir planlaması doğru yapıldığında yer değiştirme ihtiyacı da azalacak ve önemli bir enerji tasarrufu sağlanabilecektir. Alınacak bu önlemlerle birlikte, enerji ve teknoloji ihtiyacı azalırken, yaşamın kalitesi de artacaktır.

### 3.6. Süreç Yönetimi ve Entropi

Entropi yasası herşeyin zamanla umulandan daha karmaşık ve düzensiz bir hale geleceğini garanti etmektedir (Handscombe ve Patterson, 2004). Bu durumda yapılabilecek en mantıklı şey, başlangıçta basitliği hedeflemektir. Ayrıca küçük ölçeğin, basit teknolojilerin ve düşük ürün çeşitliliğinin tercih edilmesi durumunda süreçleri basitleştirmek daha olanaklı hale gelecektir.

Süreç tasarımında diğer önemli bir yaklaşım ise entropik verimlilik kavramıdır. Yüksek hızlı süreçlerde entropi artışı da yüksektir. Bu sebeple entropi üretiminin optimize edilmesi ve gereksiz hızdan kaçınılması önemlidir.

Evrendeki ve gezegenimizdeki sürekli ve kaçınılmaz entropi artışı değişimi zorunlu kılmaktadır. Ancak hızlı ve radikal değişimler entropik verimlilik açısından değerlendirildiğinde, sürekli ve küçük adımlarla yapılan iyileştirmelere göre çok daha verimsiz, maliyetli ve riskli süreçlerdir. Bu sebeple organizasyonların sürekli ve küçük

adımlarla gelişmeyi hedeflemeleri ve radikal değişimler yapmak zorunda kalmamak için gerekli önlemleri almaları önemlidir (Yalçın, 2002).

Canlı organizmaların en önemli özelliklerinden biri çevreye uyum kapasitesidir. Çevreye uyum kapasitesi yüksek olan canlıların hayatta kalma şansları daha fazladır. Aynı durum günümüz işletmeleri için de geçerli olup, süreç tasarımı esnekliği hedeflemek önemlidir. Bu da katı kurallar ve kısıtlamalar yerine; çalışanların eğitim düzeylerini, sorumluluklarını ve inisiyatif alma oranlarını artırmak ile mümkün olabilmektedir (Miller, 1978; Tekin ve Zerenler, 2007; Hodgkinson, 2008).

### 3.7. İnovasyon Yönetimi ve Entropi

İnovasyon sürecinin entropik verimlilik açısından doğru yönetilebilmesi için, inovasyon hızının doğru belirlenmesi gerekmektedir. Bu sebeple de “doğal entropi” ve “teknolojik entropi” kavramlarının iyi anlaşılması büyük bir önem taşımaktadır.

Termodinamiğin İkinci yasası gereği, evrende kendi haline ve doğal şartlara bırakılan tüm sistemler zamanla doğru orantılı olarak düzensizliğe, dağınıklığa ve bozulmaya doğru bir eğilim göstermektedir. Örneğin bir araba doğaya bırakılır ve aylar sonra durumu kontrol edilirse, doğal olarak onun eskisinden daha gelişmiş ve daha bakımlı bir hale gelmesi beklenemez. Aksine lastiklerinin patlamış, camlarının kırılmış, kaportasının paslanmış, aküsünün bitmiş ve motorunun çürümüş olduğunu görmek daha olasıdır. Aynı şekilde bir ev veya ofis kendi haline bırakıldığında, hergeçen gün daha düzensiz, dağınık ve kirli bir hal alacaktır. Ancak bilinçli bir müdahale ile bu doğal süreci yavaşlatmak mümkün olabilir (Handscombe ve Patterson, 2004).

İnsan etkisi olmadan da sürekli olarak varolan bu dağılma, bozulma ve tükenme eğilimi “doğal entropi” olarak tanımlanmaktadır. Yıldızların sönməsi, canlıların zamanla yaşlanarak ölmesi ve kısmen küresel ısınma doğal entropi sonucu kaçınılmaz olarak oluşmaktadır. Aynı şekilde kullandığımız evler, otomobiller, beyaz eşyalar, makineler, cep telefonları gibi her türlü teknoloji, entropi yasasının etkilerinden kurtulamaz ve zamanla aşınır, yıpranır, bozulur ve fonksiyonelliğini yitirir. Kullanılan ürünler zaman içinde kullanım sonucu fonksiyonelliğini yitirip kullanım dışı kalabilecekleri gibi; modalarının geçmesi, kullanıcı ihtiyaçlarının değişmesi, verimlerinin azalması gibi sebeplerle de kullanım dışı kalabilirler. Bu durum “teknolojik entropi” olarak tanımlanmaktadır (Handscombe ve Patterson, 2004, s. 114).

İşletmeler, bu doğal süreçlerle mücadele etmek ve rakiplerinin gerisinde kalmamak amacıyla; teknolojilerini, süreçlerini, ürünlerini ve insan kaynaklarını sürekli olarak yenilemek ve geliştirmek zorundadır. Bu süreç “inovasyon” süreci olarak da tanımlanabilir (Burns ve Stalker, 1961). Günümüzde rekabetin ve müşteri beklentilerinin hergeçen gün artması inovasyon ihtiyacını da artırmakta, ürün ömürleri sürekli kısaltmakta ve tüketim eğilimi artmaktadır. İnovasyon hızının entropinin doğal hızının üzerine çıkması, kullanım ömrünü doldurmamış ürünlerin israf edilmesi ve çöpe atılması anlamına gelmektedir. Günümüzde üretim teknolojilerinin ilerlemesi ve yaşanan ekonomik krizler nedeniyle, kurulu üretim kapasiteleri toplam talep miktarının üzerine çıkmıştır. Bu durum işletmeleri; hızlı inovasyon, planlı moda geçirme, reklamlar, promosyonlar, vergi indirimleri gibi yöntemlerle tüketimi artırarak, kapasite kullanım oranlarını yükseltmeye yönlendirmektedir. Sonuç ise her seferinde daha fazla tüketim, israf, enerji sarfı, kirlilik ve artan entropi olmaktadır. Bu durumu önlemek için inovasyon hızı ile doğal entropi arasındaki uyumun sağlanması ve gereksiz inovasyondan kaçınılması gerekmektedir.

İnovasyon çalışmalarının tüketimi teşvik edecek alanlar yerine, yaşam kalitesini artıracak ve entropi artışını engelleyecek alanlara yönlendirilmesi yaşamsal bir önem taşımaktadır. Yenilenebilir enerji kaynaklarının geliştirilmesi, arıtma ve geri dönüşüm teknolojilerinin geliştirilmesi, başta kanser ve aids olmak üzere sağlık sorunlarının çözümlenmesi, azalan hammadde ve toprak verimliliği sorunlarına çareler aranması, bilgiye ulaşımın yaygınlaştırılması, küresel bir su yönetim sistemi oluşturulması gibi alanlarda küresel işbirliğine gidilerek yapılabilecek inovasyon çalışmaları bu konuya örnek olarak verilebilir.

### 3.8. Stratejik Yönetim ve Entropi

Stratejik yönetim sürecinde işletmelerin; güçlü ve zayıf yönleriyle birlikte, çevrelerindeki fırsat ve tehditleri belirlemeleri ve planlamalarını bu verilere göre yapmaları beklenir. Bu süreçte; güçlü ve zayıf yönlerin işletmenin kendi kontrolü altında olduğu, fırsat ve tehditler konusunda ise bir denetimin mümkün olmadığı ve veri olarak alınması gerektiği genel bir kabuldür (David, 2001; Heizer ve Render, 2001; Efil, 2004; Eren, 2008). Bu durum günümüzün hızla değişen dinamik ortamında, orta ve uzun vadeli sağlıklı bir planlama yapma şansını zora sokmaktadır. Bu sebeple yapılması gereken, belirsizlikler içinde strateji belirleme ve planlama yapma yerine, ortamdaki belirsizliklerin azaltılması yönünde stratejiler geliştirilmesi ve bu konuda kamu kuruluşları, sivil toplum örgütleri ve müşterilerin desteğinin alınmasıdır.

Yaşanan son ekonomik krizden en az hasarla çıkan ülkeler; tasarrufa önem veren, kendi kaynaklarıyla büyüyen, kendi ihtiyaçlarını kendisi üreten ülkeler olmuştur. Çin, Hindistan ve Brezilya bu ülkelerin başında gelmektedir. Diğer yandan hizmet sektörünün ağırlıklı olduğu, dış borç ve bütçe açıkları yüksek, hane halkının borçlanma ve tüketim alışkanlıklarının fazla olduğu ülkeler ise krizi daha derinden hissetmişlerdir. Yunanistan, İtalya, İspanya, İzlanda, İngiltere, Portekiz ve ABD bu ülkelere örnek olarak verilebilir.

Ekonomik kriz döneminde herşeyin fiyatı düşerken gıda fiyatlarının artması da üzerinde önemle durulması gereken diğer bir konudur. Bu durum zaruri ihtiyaç maddeleri ile ilgili sektörlerin krizlere daha dirençli olduklarını göstermektedir. Ayrıca kriz döneminde; tekstil, gıda, otomotiv, mobilya gibi birçok sektörde lüks ürünler yerine daha sade ve ekonomik ürünlerin tercih edilmesi de diğer önemli bir eğilimdir. GM ve Crysler gibi büyük motor hacimli ve çok yakıt tüketen araçlar üreten markalar krizden büyük zarar görürken, Fiat gibi küçük ve ekonomik araçlar üreten markaların krizden daha az etkilenmeleri buna güzel bir örnektir.

Dünya nüfusunun artması, Çin ve Hindistan gibi bir milyardan üzerinde nüfusları olan ülkelerin çift haneli büyüme rakamlarına ulaşması, fosil enerji rezervlerinin hızla azalması, küresel karbon emisyonlarının artması, kuraklık ve iklim değişiklikleri sebebiyle gıda üretiminin olumsuz etkilenmesi gibi nedenlerle; toplu taşımacılık, tarım, hayvancılık, gıda, elektrikli küçük otomobiller, yenilenebilir enerji, baca emisyonlarını azaltmaya yönelik teknolojiler, ısı yalıtımı, bilişim ve iletişim gibi sektörlerin öneminin artması beklenebilir. Bunlar dışındaki sektörlerde de; kaliteli, sade ve ekonomik ürünlerin talebinin artması öngörülebilir. Diğer yandan ekonomik krizler sebebiyle talebin daralması ve uygulanan korumacı politikalar sebebiyle, ihracata dayalı büyüme modellerinin uygulanması da zorlaşmaktadır.

Bu sebeplerle; enerji kaynakları kendine yetebilen, gıdada dışa bağımlı olmayan, kendi ihtiyaçlarını üretebilen, enerjiyi verimli kullanan, kendi su kaynakları yeterli olan, çalışabilecek genç nüfusa sahip olan, teknoloji üretebilen, makul miktarlarda tüketen ve

tasarrufa önem veren toplumların gelecekte varlıklarını devam ettirebilme şansları daha yüksek olacaktır. Aynı durum işletmeler için de geçerlidir. Çevresel belirsizliklerden ve değişimden en alt düzeyde etkilenecek şekilde stratejiler geliştiren, global düşünebilen, küresel beyin ve internetten en iyi şekilde yararlanan ve yerel olarak etkinliğini artırabilen küçük ölçekli ve esnek firmaların ayakta kalma ve belirsizliklerle başa çıkma şansları daha yüksek olacaktır. Girişimciler açısından da bu gerçekleri görmek, yatırım yapabilecekleri sektörleri belirlemek ve fırsatları değerlendirerek doğru pozisyon almak açısından önemlidir.

### 3.9. Lojistik Yönetimi, Tedarik Zinciri Yönetimi ve Entropi

Lojistik ürüne değer katmayan bir faaliyet olup, entropik verimlilik açısından mümkün olduğunca azaltılması gerekmektedir. Ancak günümüzde, ucuz işgücü ve kaynak kullanımı amacıyla faaliyetlerin küreselleştirilmesi sebebiyle, işletmelerin lojistik harcamalarında büyük bir artış görülmektedir.

Lojistik sektörünün yıllık potansiyelinin dünya genelinde 5 trilyon doların üzerinde olduğu tahmin edilmektedir (Muhasebe Dergisi, 2008; Logistics World, 2010). Bu harcamalar yanında; alt yapı yatırımları, depolama maliyetleri, ambalajlama için kullanılan malzeme maliyetleri, taşıma araçlarından çıkan atıkların doğaya yayılmasıyla çevrenin kirlenmesi, denizyolu taşımacılığında deniz ve dahili suların kirlenmesi, gemi kazaları sonucu petrol kirliliği, gaz emisyonları, havayolu taşımacılığında özellikle gece saatlerinde gürültü kirliliği gibi çevresel etkiler de eklendiğinde, lojistik faaliyetlerinin toplam küresel maliyeti çok büyük boyutlara ulaşmaktadır (Çancı ve Erdal, 2003).

Sektörlerin sera gazı emisyonlarına yaptıkları katkılar gözönüne alındığında lojistik sektörünün payının dünya genelinde % 22 olduğu görülmektedir (Simeonova ve Diaz-Bone, 2005, s. 2541). Ekonomik Kalkınma ve İşbirliği Örgütü (OECD) ülkelerinde ise toplam karbon emisyonunun yaklaşık % 33'ü lojistik sektörden kaynaklanmaktadır (Mazzarino, 2000).

Hammadde, yarı mamul ve mamullerin yerdeğiştirme gereksinimini azaltacak politika ve stratejilerin geliştirilmesi, bir taraftan lojistik faaliyetlerinin bu derece karmaşık ve pahalı olmasını engellerken, diğer taraftan da çevresel etkilerin azalmasına katkıda bulunacaktır. Bu konuda yerelleşme ve yerel etkinliğin artırılması gibi önlemler kalıcı çözüm önerileri olarak değerlendirilebilir.

Tedarikçiler ve işbirlikleri konusunda ise en önemli nokta bilgi paylaşımı ve kazan-kazan temelli ilişkiler olarak özetlenebilir (Özveren, 2008, s. 244). Bilginin küresel ağlar aracılığı ile üretilmesi ve paylaşılması, küresel bir işbirliğini gerektirmektedir. Bu sebeple işletmelerin ürün, teknoloji ve süreç tasarımı gibi konularda global ölçekte işbirliğine giderken; hammadde, enerji ve yarı mamul tedarikinde mümkün olduğunca yerel ölçekte kalmaya özen göstermeleri önemlidir.

Sayıları hergeçen gün artan alışveriş merkezleri de üzerinde durulması gereken diğer bir konudur. Bu merkezlerin katlanmak zorunda oldukları kira, lojistik, stok kontrol, ışıklandırma, havalandırma, temizlik, güvenlik, asansör, yürüyen merdiven, parkyeri gibi maliyetler oldukça yüksek olup, bu maliyetler ürün fiyatları içinde müşterilerce ödenmektedir. Diğer taraftan üretici firmalar tarafından ödenmek zorunda kalınan yüksek raf bedelleri de maliyetleri artırmaktadır. Bu merkezlerin genelde şehir merkezleri dışında bulunması, tüketicilerin ulaşım maliyetlerini de artırmaktadır. Ayrıca alışveriş merkezlerinin artması; küçük üretici, küçük esnaf ve pazarcıları da olumsuz yönde etkilemektedir. Yerel ve küçük ölçekli üreticilerin alışveriş merkezlerinin



raflarında yer bulamamaları, önceleri küçük esnaf aracılığı ile mallarını pazarlama olanağı bulan bu üreticileri zor durumda bırakmaktadır. Bu durum, önceleri yerel halk arasında dönmekte olan mal ve paranın, alışveriş merkezleri aracılığı ile el değiştirmesine ve gelir dağılımının bozulmasına sebep olmaktadır. Küçük üretici ve esnafın devredışı kalması ise, işsizlikteki artışın önemli sebeplerinden biri olarak görülmektedir. Bu sebeple küçük esnaf ve üreticilerin desteklenmesi ve oluşturacakları birlikler ile alışveriş merkezleri ile rekabet edebilir düzeye gelmeleri önemlidir.

Küçük ölçek ve basit teknolojilerin kullanımının teşvik edilmesi aynı zamanda yatırım için gerekli bilgi birikimi ve sermaye ihtiyacını da azaltacağından, yerel girişimci sayısını artırarak sermayenin tabana yayılmasını kolaylaştıracaktır. Tedarikçi, üretici, çalışan ve müşterinin yerel ölçekte daha etkin bir şekilde iletişim kurmalarının ve kazan-kazan anlayışına dayanan ilişkiler geliştirmelerinin sağlanması, işletmelerin verimliliklerinin ve etkinliklerinin artırılmasına da önemli bir katkıda bulunacaktır.

### 3.10. Bilgi Yönetimi, Bilgi Paylaşımı ve Entropi

İyi tasarlanmış bir bilgi yönetimi sisteminin temel amacı; doğru bilginin, doğru zamanda, doğru formatta, doğru kişilere ulaşmasının ve etkin bir şekilde kullanılmasının sağlanmasıdır. Bilgi üretimine sistemi oluşturan tüm birimlerin katkıda bulunması ve sistemin herhangi bir yerinde üretilen bilginin kaybolmadan tüm birimlerin kullanımına sunulması etkinliği artıran diğer faktörlerdir (Laudon ve Laudon, 2004).

Termodinamiğin ikinci yasasının, kapalı bir sistemdeki toplam entropinin sürekli olarak arttığını söylemesi; sistemin bir bölgesindeki entropi azalmasının, başka bir bölgesindeki entropi artışıyla dengelenmek zorunda olduğunu göstermektedir. Evrenin bir bölümünde oluşan düzenin bedeli, mutlaka başka bir bölümünde daha büyük çapta bir düzensizlik olarak ödenmek durumundadır (Davies, 1983, s. 10). Günümüzde gelişmiş ve az gelişmiş ülkeler arasındaki gelir uçurumu da bu duruma güzel bir örnek teşkil etmektedir (Şahin, 2004). Uluslararası Para Fonu (IMF) verilerine göre, toplam 200'ü aşkın ülke içinde ilk 25 ülkenin GSMH'ları toplamı dünya toplamının % 84'ünü oluşturmaktadır (IMF, 2009a). Diğer taraftan, ülkelerin kişi başına düşen gelir düzeylerine bakıldığında, ilk sırada yer alan Lüksemburg ile, 180'ninci sırada yer alan Kongo arasındaki kişi başına düşen gelir farkı 552 kat olarak görülmektedir (IMF, 2009b). Ayrıca, bu gelirlerin ülkeler içinde de adil bir şekilde dağılmamış olması, diğer önemli bir sorun olarak karşımıza çıkmaktadır. Bu gelir farkları, ülkeler içindeki ve ülkeler arasındaki çatışma, sürtüşme ve savaşların en önemli kaynaklarından biri olup, mevcut durumun devam ettirilmesi dengesiz bir güç kullanımı ile mümkün olabilmektedir (Amin, 2005).

Kişi başına düşen gelir miktarı ile eğitim düzeyi arasında pozitif bir korelasyon olduğu ve bilginin negatif entropi yaratma gücü gözönüne alındığında, gelişmiş ülkelerdeki düzeni sağlamak için harcanan yüksek miktardaki bilgi ve enerjinin, az gelişmiş ülkelerdeki düzensizlik, açlık ve terörle dengelendiği söylenebilir. Bilgi paylaşımının olmadığı ve eğitim olanaklarına ulaşmada eşitliğin sağlanmadığı toplumlarda ise, ne demokrasiden ne de tam rekabet ortamından bahsetmek mümkün değildir (Aktan ve Dileyici, 2005a, 2005b).

İnternetin ve bilgi teknolojilerinin gelişmesiyle birlikte oluşan küresel ağlar, bireyler ve organizasyonlar için önemli fırsatlar yaratmaktadır. Kitlesele işbirliğine zemin hazırlayan bu gelişmelerin yakından izlenmesi, günümüzde yaşanan birçok sorunun çözümüne önemli katkılar sağlayacaktır. Bilgi teknolojilerindeki köklü gelişmeler sonucunda; arama motorları, paylaşım siteleri, bloglar, alışveriş siteleri, elektronik posta

hizmet sağlayıcıları gibi birçok uygulama günlük yaşamın önemli bir parçası haline gelmiştir. Bu yeni katılım ve işbirliği süreci aynı zamanda; malların ve hizmetlerin global düzlemde icat edilme, üretilme, pazarlanma ve dağıtım biçimlerini de değiştirmektedir. Bu değişim hem şirketler, hem de onlarla ilişkiye geçen her birey için kapsamlı fırsatlar yaratmaktadır. Bilgi teknolojileriyle birlikte artan erişim olanakları; işbirliğine gitmek, değer yaratmak ve rekabet etmek için gerekli araçları sağlamaktadır. Bugün milyonlarca insan yeni mallar ve hizmetler üreterek, dünyanın en büyük ve en iyi finanse edilen kuruluşlarına dahi kafa tutan, kendinden örgütlü ortaklıklara katılmaktadır. Bu ortak katılımlı ve kendinden örgütlü üretim modelleriyle kitleler, firmaların faaliyet gösterdikleri sektörlerde rekabet etme ve üretim yapma olanaklarına erişmektedir. İnternet üzerinde geniş bir katılımı oluşturulan Wikipedia adlı ansiklopedi ve Linux işletim sistemi buna örnek olarak verilebilir (Tapscott ve Williams, 2007).

Yaşanan bu değişimler; bilginin, gücün ve üretim kabiliyetinin tarihte hiç olmadığı kadar büyük bir hızla ve geniş bir alana yayıldığı bir dünyaya bizleri götürmektedir. Örneğin, InnoCentive adlı ağ, inovasyon arayışındaki şirketlerin sunduğu ar-ge sorunlarına çözüm üretecek bilim insanlarını biraraya getiren bir ortam sağlamaktadır. Birçok firma, bu ortamları kullanarak, kendilerine yeni değerlerin kapılarını açacak fikirler, buluşlar ve kalifiye elemanlar aramaktadır. Ayrıca; Hindistan, Çin, Brezilya, Polonya gibi gelişmekte olan ülke vatandaşı olan birçok genç, gelişmiş ülke vatandaşlarıyla eşit şartlarda global ekonomiye katılabilmektedir. Bu durum gelişmekte olan ülkelerin, bilgi ve teknoloji üretimine daha fazla katılmaları, kendi markalarını üretmeleri ve rekabet güçlerini artırmaları yönünde önemli bir fırsat yaratmaktadır (Laudon ve Laudon, 2004 ; Tapscott ve Williams, 2007).

Bilgi, mal ve hizmet üretiminin hergeçen gün daha çok insanın katılım gösterebildiği işbirlikçi bir faaliyet alanı haline gelmesi, küresel eşitsizliklerin azalmasına ve yerel etkinliğin artmasına katkıda bulunarak ithalat ve ihracat gereksinimini azaltacaktır. Bu durumda en önemli ihraç malı, yazılım ve tasarım gibi beyin ürünleri olacaktır (Harmon, 1996, s. 22; Laudon ve Laudon, 2004). Yeni nesillerin küresel iletişim ağlarıyla bilgiye kolay erişiminin sağlanması, orta ve uzun vadede zihinsel üretimin de küresel ölçekte dengelenmesini sağlayacaktır. Nitekim günümüzde Çin, Hindistan, Brezilya gibi gelişmekte olan ülkelerin yapmış oldukları atılımlarda bilişim teknolojilerinin payı büyüktür (Tapscott ve Williams, 2007).

Bilginin küresel ölçekte daha ulaşılabilir olmasının sağlanması; küresel ölçekte ortak tasarımların artmasına, daha çok sayıda işletmenin üretim sürecine dahil olmasına ve tam rekabet piyasalarının yaygınlaşmasına katkıda bulunacaktır.

### 3.11. Çalışanların Yönetimi ve Entropi

Günümüzde; işsizlik oranlarının artması, sendikaların zayıflaması, artan rekabet sebebiyle maliyet baskılarının yoğunlaşması ve yaşanan krizler sonrasında işten çıkarılma korkusunun artması gibi sebeplerle çalışma yaşamı hem çalışanlar hem de işverenler için hergeçen gün daha çekilmez bir hal almaktadır.

Ayrıca başta Çin olmak üzere birçok az gelişmiş ülkede uygulanan; çocuk işçi çalıştırma, kötü çalışma koşulları, zayıf sosyal güvenlik sistemi, kirli enerji kullanımı, düşük ücret ve kur politikası, gevşek çevre yasaları gibi maliyet düşürücü uygulamalar sebebiyle elde edilen büyük rekabet avantajı, tüm dünya ticaretinin dengesini bozmakta ve küresel düzeyde çalışma ortamlarını ve ücretleri olumsuz yönde etkilemektedir. Bu uygulamalar Çin'i ve Uzak Doğu'yu üretim cenneti haline getirirken, diğer ülkelerdeki yatırımlar azalmakta ve işsizlik artmaktadır. Bu durum tüm dünyada ücretlerin

baskılanmasına, sendikaların zayıflamasına, sosyal güvenlik harcamalarının kısıtlanmasına, esnek çalışma uygulamalarının artmasına, emeklilik yaşının yükselmesine ve sonuç olarak genç işsizlerin sayısının hızla artmasına ve çalışma hayatının kalitesinin düşmesine neden olmaktadır.

Devletler ise bu duruma tepki olarak uyguladıkları maliye ve para politikaları ile büyümeyi teşvik etmekte ancak işsizlik rakamlarında belirgin bir düzelme sağlayamamaktadır. Büyümenin tekrar kriz öncesi rakamlara ulaşmasının sağlanabilmesi durumunda ise, tüketimin ve enerji sarfının artması sebebiyle; küresel ısınma, kirlilik, iklim değişikliği, hammadde ve gıda fiyatlarının artması gibi sorunlar tekrar gündeme gelecektir.

Çalışmada sürekli vurgulanmaya çalışıldığı gibi sorun aslında sistemik bir sorun olup, bütünsel olarak ve küresel boyutlarda ele alınmadığı ve ülkeler arasında işbirliğine gidilmediği sürece çözümü zordur. Ancak üzerinde mutabık kalınması gereken nokta mevcut durumun sürdürülebilir olmadığıdır.

### **3.12. Mevcut Yönetim Modellerinin Küresel Entropi İle Mücadelede Yetersiz Kaldığı Alanlar**

Önceki bölümlerde yapılan değerlendirmeler ışığında, mevcut yönetim modellerinin küresel entropi artışı ile mücadelede yetersiz kaldıkları ve değiştirmek konusunda yeterince istekli davranmadıkları küresel eğilimler ana başlıklar altında şöyle sıralanabilir;

- *Yenilenemeyen Enerji Kaynakları Yerine Yenilenebilir Enerji Kaynaklarının Kullanılması (Enerji Çevresi):* Silahlanma, savaşlar, küresel ısınma, iklim değişikliği, çevre kirliliği gibi sorunların da eşlik ettiği önemli bir entropi eşiğinden geçilmekte olup, enerji çevresiyle ilgili radikal bir değişimin yaşanması kaçınılmazdır. Geçiş sürecinin büyük acılar yaşanmadan gerçekleştirilebilmesi ve insan neslinin devamlılığının sağlanabilmesi açısından, değişimin iyi planlanması ve gerekli küresel önlemlerin alınması gerekmektedir. Mevcut enerji çevresinin değiştirilmesi ve yeni bir enerji çevresine geçilmesi süreci aynı zamanda önemli bir altyapı değişikliğini gerektirmektedir. Bu yeni enerji altyapısının kurulması için de büyük miktarda madde ve enerji kaynağına ihtiyaç duyulmaktadır. Bu sebeple mevcut enerji ve madde kaynakları tükenmeden yeni altyapının oluşturulması ve değişimin hızla gerçekleştirilmesi büyük bir önem taşımaktadır. Küresel barış, yaşanabilir bir çevre, yerel etkinlik, adil paylaşım gibi hedeflerin gerçekleştirilebilmesi için yenilenebilir enerji kaynakları kullanımının yaygınlaştırılması kaçınılmazdır. Bu sebeple hızlı ve radikal önlemler alınarak bu sürecin teşvik edilmesi gerekmektedir. Ülkelere nüfusları ile doğru orantılı bir karbon salınımı kotası koyulması ve bu yolla karbon salınımının sınırlandırılması gibi önlemler, fosil yakıtların maliyetlerini artırarak yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımını yaygınlaştıracaktır. Ayrıca bu değişim sırasında ortaya çıkacak yeni istihdam alanları ile birlikte işsizlikte de önemli bir azalma sağlanabilecektir. Gelişmekte olan ülkeler, dünya genelinde yenilenebilir enerji kaynaklarının yüzde 40'ına ve güneş ışığından enerji üretme kapasitesinin yüzde 70'ine sahiptir. Bu sebeple karbon tabanlı altyapılara trilyonlarca dolar yatırım yapmaya ve fosil yakıtlara sübvansiyon uygulamaya devam etmek yerine, bu kaynakların yenilenebilir enerji alanına yönlendirilmesi durumunda küresel eşitsizliklerin önlenmesi yolunda da önemli bir adım atılmış olacaktır.

- *Malların ve Sermayenin Küresel Dolaşımı Yerine Bilginin Küresel Dolaşımı (Küresel Bilgi Paylaşımı):* Yaşanan uluslararası rakabet sebebiyle bilgi üretiminin nispeten küçük ve bağımsız gruplar halinde gizlice yürütülen bir faaliyet durumuna gelmesi ve sadece karlı alanlara yönlendirilmesi gibi uygulamalar bilgi üretiminin verimliliğini düşürmektedir. Üretilen bilginin rakiplerden korunması için harcanan trilyonlarca dolar da hesaba katıldığında durum daha da kötüleşmektedir. Ayrıca üretilen bilginin küresel ölçekte etkin bir şekilde kullanılması sürecinde de ciddi sorunlar bulunmaktadır. Bu sebeple bilgi üretiminde küresel işbirliğinin ve paylaşımın sağlanması yoluyla eşitsizliklerin önlenmesi, küresel entropinin azaltılmasına önemli bir katkı sağlayacaktır. Bilginin küresel ölçekte homojen bir şekilde dağılımının sağlanması yerelleşme eğilimini de hızlandıracaktır. Günümüzde hızla gelişen iletişim teknolojilerinin etkin kullanımı ve küresel paylaşım ağlarının teşvik edilmesi yoluyla, ortak katılımlı ve kendinden örgütlü üretim modellerinin yaygınlaştırılması durumunda, geniş kitlelerin firmaların faaliyet gösterdikleri sektörlerde rekabet etme ve üretim yapma olanakları sağlanmış olacaktır. Bu durum, oligopolistik ve monopolistik yapılanmalar yerine, tam rekabet ortamının oluşmasına da katkıda bulunacaktır.
- *Kentleşme Yerine Yerelleşme (Yerel Etkinlik):* Gelişmekte olan ülkelerin de kentleşmeye dayalı büyüme modellerini izlemeye teşvik edilmeleri sebebiyle, megakent sayısının hızla arttığı görülmektedir. Büyük bir entropi karadeliği gibi davranan bu kentlerin fosil enerji kaynakları olmaksızın varlıklarını sürdürebilmeleri mümkün değildir. Enerji çevresiyle ilgili önemli bir değişimin eşliğinde olduğumuz şu dönemde, kentleşme eğiliminin değiştirilmesi ve yerel etkinliğin artırılması küresel entropi ile mücadele açısından kaçınılmazdır. Yenilenebilir enerji kullanımının yaygınlaştırılması ve küresel bilgi paylaşımının sağlanması bu süreci hızlandıracaktır.
- *Otomasyon ve Yüksek Teknoloji Yerine Basit ve Emek Yoğun Teknoloji (Teknoloji):* Üretim teknolojilerindeki gelişmeler bir yandan bireylerden beklenen eğitim düzeylerini artırırken, diğer yandan da sağladığı verimlilik iyileşmeleri sayesinde birim çıktı için gerekli işgücü ihtiyacını azaltmaktadır (Harmon, 1996; Heizer ve Render, 2001). Bu durum tüm dünyada hızla artan bir işsizliği de beraberinde getirmektedir. Büyük ölçek ve ileri teknoloji kullanımı ile rekabet üstünlüğü sağlayarak küçük ölçekli işletmelerin rekabet güçlerinin sınırlandırılması yerine, yenilenebilir enerji kullanımına uygun düşük enerji yoğunluklu ve emek yoğun teknolojilerin teşvik edilmesi durumunda; işsizlik, kirlilik, gelir adaletsizliği, kentleşme gibi birçok sorunun önlenmesi ve küresel entropinin azaltılması mümkün olabilecektir. Teknoloji geliştirme ile ilgili faaliyetlerin, tüketimi teşvik edici alanlar yerine yenilenebilir enerji ve bilgi paylaşımı gibi konulara yönderilmesi de entropi ile mücadeleyi kolaylaştıracaktır.
- *Karmaşık Süreçler Yerine Süreç Tasarımında Basitlik (Süreçler):* Ürün çeşitliliğinin azaltılması, ürün ömürlerinin artırılması, hızlı ürünler ve hızlı üretim yerine entropik verimliliğin tercih edilmesi gibi önlemlerle süreçlerin sadeleştirilmesi durumunda, karmaşık süreçlere ve yüksek teknolojiye olan ihtiyaç azalacak ve küresel entropi artışı engellenecektir.

- *Tüketimi Teşvik Edici Politikalar Yerine Makul Tüketim (Tüketim Alışkanlıkları)*: Sık ürün değişikliği, planlı moda geçirme, müşterinin cüzdan payını artırma, vergi indirimleri ve promosyonlar gibi yöntemlerle tüketimin teşvik edilmesi yerine, makul tüketim alışkanlıklarının geliştirilmesi durumunda küresel entropi ile mücadele etmek kolaylaşacaktır.
- *Güç ve Tehdit Algısına Dayalı Rekabet Yerine Güven ve İşbirliğine Dayalı Rekabet (Rekabet)*: Günümüzde gerek uluslararası ilişkilerde, gerekse kurumlar arası ilişkilerde güç ve tehdit algılamasına dayalı bir yönetim anlayışı hakimdir (Amin, 2005). Bu durum kurumlar arası rekabetin yanında bireyler arası rekabeti de artırmakta, stres düzeyleri yükselmekte ve mutsuzluk, yabancılaşma, rüşvet, yolsuzluk gibi yan etkiler ortaya çıkmaktadır (Robbins, 2000; Hodgkinson, 2008). Bu sebeple güç ve tehdit algısına dayalı bir rekabet anlayışı yerine güven ve işbirliğine dayalı bir rekabet anlayışının benimsenmesi küresel kaynakların daha etkin bir şekilde kullanılmasını sağlayarak küresel entropi üretimini azaltacaktır.
- *Liberal Çevreci Eğilim Yerine Radikal Çevreci Eğilim (Çevre Etiği)*: Doğanın taşıma kapasitesinin aşıldığı ve kendini yenileme sürecinin büyük oranda zarar gördüğü bir dönemde, günümüz işletmeleri tarafından izlenen çevre politikalarının yıkım sürecini geri çevirmekten uzak olduğu gözlenmektedir. Bu sebeple günümüzdeki çevreci uygulamalar, sığ ekoloji ve liberal çevreci eğilim gibi tanımlamalarla eleştirilmekte ve yetersiz görülmektedir. Yapılması gereken insan merkezli sığ bir ekoloji anlayışından, çevre merkezli derin ekoloji anlayışına geçilmesidir. (Armstrong ve Botzler, 1993; Botkin ve Keller, 1998; Karakoç, 2004; Jardins, 2006).
- *Bireycilik Yerine Toplumsal Fayda (Bütünsellik)*: Yapılan deneyler, evrendeki her bir parçanın birbiri ile mesafe tanımaksızın iletişim ve etkileşim içinde olduğunu kanıtlamaktadır. Bu durum parçanın bölünmez bir bütünle karmaşık bir ilişkiler ağı içinde olduğunu göstermektedir. Bütün parçayı, parça da bütünü etkilemektedir (Haken ve Wolf, 2000; Berkmen, 2009). Bu sebeple gerçekleştirilen faaliyetlerde bireysel ve kurumsal faydanın yanında bütünün faydasını da gözetmek küresel entropi ile mücadelede büyük bir önem taşımaktadır. Günümüzde yaşanan küreselleşme olgusu ile birlikte sorunların da küreselleşmesi, dünyanın diğer bölümlerinden bağımsız bir düşük entropi adası veya cenneti yaratmanın mümkün olmadığını ve karşılıklı bağımlılığın her geçen gün arttığını göstermektedir. Son küresel ekonomik krizde, dünya borsalarının tümünde yaşanan ve % 50'leri aşan değer kayıplarının iyi kötü demeden tüm şirketleri olumsuz yönde etkilemiş olması bu duruma güzel bir örnektir. Mevcut yönetim modellerinde kurumsal boyutta; sürdürülebilirlik, itibar yönetimi, rekabet üstünlüğü, paylaşılan vizyon, verimlilik, insan kaynaklarının sürekli gelişimi, bilgi yönetimi ve paylaşımı, organizasyonel öğrenme, paydaş memnuniyeti, esneklik, inovasyon gibi kavramlar ön plana çıkarılırken; küresel boyutta aynı özenin gösterilmemesi ve kurumsal sosyal sorumluluk adı altındaki sınırlı çabalarla yetinilmesi düşündürücüdür (Kotler ve Lee, 2008; Besler, 2009).
- *Para Bazlı Performans Değerlendirme Yerine Entropi Bazlı Performans Değerlendirme (Entropik Verimlilik)*: Maliyetlerin azaltılması ve karın artırılması yerine, kullanılabilir enerjinin entropik verimliliği maksimize edecek şekilde kullanılması, küresel entropi artışını engelleyerek daha istikrarlı çalışma ve

yaşam ortamlarının oluşturulmasına katkıda bulunacaktır. Bu sebeple iş sonuçlarının değerlendirilmesinde entropik verimlilik kavramının ana kriter olarak kullanılması yaşamsal bir önem taşımaktadır.

Yukarıda bahsedilen sorunlar küresel ölçekte işbirliği gerektiren önemli sorunlar olmakla birlikte; günümüzde önemi her geçen gün artan ve ekonominin lokomotifi durumunda bulunan işletmelerin yönetim yaklaşımlarında yapılacak bazı değişiklikler ve yönlendirici teşviklerle büyük ölçüde çözümlenebilecek sorunlardır.

Bu sebeple küresel ölçekte radikal değişimler beklemek yerine; yaşanan küresel sorunlar konusunda kitlelerin bilinçlendirilmesi yoluyla oluşturulacak güçlü sivil toplum baskısıyla hükümetlerin yönlendirilmesi ve sorunların çözümüne önemli katkılarda bulunulması mümkündür. Diğer taraftan satınalma gücünü elinde bulunduran müşteriler, bireysel tercihleri doğrultusunda küresel sorunların çözümüne katkıda bulunan işletmeleri destekleyerek bu sürece katkıda bulunabilir.

Devletlerin; yenilenebilir enerji kullanımı, küresel bilgi paylaşımı, yerelleşme, ekolojik tasarımlar, enerji verimliliği gibi konularda vereceği teşvikler ve sivil toplum örgütlerinin uygulamaya koyacakları küresel sertifikalandırma faaliyetleri ile müşteri tercihlerini yönlendirmesi durumunda ise sorunların çözümü daha da kolaylaşacaktır.

Yukarıda belirtilen konularda bilinç düzeylerini artıran ve gerekli önlemleri şimdiden alan işletmeler yakın bir gelecekte önemli bir rekabet üstünlüğüne ulaşacaktır.

### **3.13. “Toplam Entropi Yönetimi” Modelinin Değerlendirme Kriterlerinin Oluşturulması**

Bu bölümde, önceki bölümde oluşturulan kavramsal çerçeve doğrultusunda, arzu edilen toplumsal sonuçların elde edilebilmesini ve entropi kaynaklarının hem bireysel, hem kurumsal, hem de küresel ölçekte etkin bir şekilde yönetilebilmesini sağlayacak yeni bir yönetim modelinin değerlendirme kriterleri oluşturulacaktır.

Modelde entropik verimlilik kavramı yaşamsal bir kriter olarak tanımlanmakta olup, yürütülen faaliyetlerin mümkün olan en düşük entropi üretimi ile gerçekleştirilmesi hedeflenmektedir. Modelin ana amacı; kısıtlı madde, enerji ve bilgi kaynaklarının en etkin şekilde kullanılmasını sağlayarak, tüm kurumlar için daha tahmin edilebilir, daha istikrarlı ve sürdürülebilir bir çalışma ortamı yaratılması ve günümüzde sürtüşmeler, çatışmalar, savaşlar, aşırı rekabet gibi sebeplerle gereksiz yere harcanan küresel kaynakların tasarruf edilmesidir. Bu sebeple, insan refahına ve mutluluğuna hizmet etmeyen her türlü olgunun küresel ölçekte ortadan kaldırılması veya etkilerinin azaltılması hedeflenmektedir.

İzleyen bölümlerde; enerji çevresi, bilgi paylaşımı, yerel etkinlik, teknoloji, süreçler, tüketim alışkanlıkları, rekabet, çevre etiği, bütünsellik ve entropik verimlilik başlıkları altında, “Toplam Entropi Yönetimi” modelinin; felsefesi, eylem planı ve değerlendirme kriterleri özetlenecektir.

#### **3.13.1. Enerji Çevresi**

- Günümüzde yaşanan önemli entropi eşiği konusunda kitlelerin bilinçlendirilmesi ve enerji çevresi değişikliği yönünde sivil toplum baskısının yoğunlaştırılması
- Yenilenebilir enerji kaynaklarının geliştirilmesine ve maliyetlerinin düşürülmesine yönelik küresel işbirliğine gidilmesi

- Yenilenebilir enerji üretimi ile ilgili teşviklerin artırılması
- Yenilenebilir enerji kullanımına uygun ürün ve üretim teknolojilerinin teşvik edilmesi
- Fosil bazlı ve nükleer yakıtların çevreye verdikleri zararları azaltacak ve zorunlu dışsallıkların maliyetlerinin ödenmesini ve ürün fiyatlarına yansıtılmasını sağlayacak mekanizmaların oluşturulması
- Düşük karbon ekonomisine geçişin hızlandırılması
- Yenilenebilir enerji kullanan işletmelerin sertifikalandırma ve doğrudan teşvikler yoluyla desteklenmesi
- Ürün ambalajlarında, üretim sürecinde yenilenebilir enerji kullanıldığını gösteren özel sembollerin kullanımının yaygınlaştırılması

### 3.13.2. Bilgi Paylaşımı

- Bilginin küresel ölçekte homojen bir şekilde dağılmasının önemi konusunda kitlelerin bilinçlendirilmesi
- Fikri mülkiyet kavramının ciddi bir şekilde gözden geçirilmesi, insanlığın binlerce yıllık ortak birikimi olan bilginin küresel ölçekte daha etkin bir şekilde kullanımının sağlanması
- Bilgi üretiminin küresel ölçekte daha verimli bir faaliyet haline getirilmesinin sağlanması
- Bilgi ve iletişim teknolojilerinin geliştirilmesi ve yaygınlaştırılması konusundaki teşviklerin artırılması
- Uluslararası işbirliği ile bilgi üretme kültürünün yaygınlaştırılması
- Üniversitelerin bilgi paylaşımı konusunda teşvik edilmesi, kütüphanelerin ve ders notlarının paylaşımına açılması
- Küresel paylaşım ağlarının teşvik edilmesi
- Küresel paylaşım ağlarının ürün, üretim ve yönetim teknolojilerinin ortak tasarımında etkin bir şekilde kullanılması yoluyla tam rekabet ortamının oluşturulması
- Bilgi üretiminin tüketimi teşvik eden alanlardan, küresel kaynakların etkin bir şekilde kullanılmasını sağlayacak alanlara kaydırılması
- İşletmelerin; tasarım, araştırma geliştirme, süreç iyileştirme, teknoloji paylaşımı gibi konularda küresel işbirliklerine gitme olanaklarının artırılması
- Sivil toplum örgütleri, özel şirketler, kamu kuruluşları, üniversiteler ve belediyelerin işbirliği ve bilgi paylaşımı olanaklarının geliştirilmesi
- Sektörel ve sektörler arası işbirliğini güçlendirecek ortamlar yaratılması, kazan-kazan anlayışına dayalı uzun süreli işbirlikleri oluşturulması
- Çevresel belirsizliklerin ve risklerin azaltılması yönünde; çalışanlar, müşteriler, paydaşlar, tedarikçiler, sivil toplum örgütleri ve kamu kuruluşları ile işbirliğine gidilmesi

- Küresel bilgi kaynakları ve iletişim ağlarının etkin bir şekilde kullanılması ve bu yolla ulaşılan güncel ve güvenilir bilgiler doğrultusunda etkili stratejiler ve işbirlikleri geliştirilmesi

### 3.13.3. Yerel Etkinlik

- Atomların yerel, dijital ise küresel olarak hareket ettiği bir küresel sistemin desteklenmesi. Burada atomlar fiziksel mallar, dijital ise bilgi olarak düşünülebilir.
- Bilgi üretimi, teknoloji geliştirme, ürün geliştirme, eğitim gibi konularda küresel işbirliğine giderken, global düşünen ve yerel hareket eden (glocal) organizasyonlar aracılığı ile entropik verimliliğin artırılması
- Yerel kültürlerin ve çeşitliliğin bir zenginlik olarak kabul edilmesi ve desteklenmesi
- Kendine yetebilen küçük yerleşim yerlerinde yaşama kültürünün benimsenmesi ve yaygınlaştırılması
- Hammadde, enerji ve yarı mamul tedariki gibi konularda yerel işbirliklerinin tercih edilmesi ve lojistik harcamalarının azaltılması
- Yerel ihtiyaçlara ve müşteri zevklerine göre üretim, yerel insan kaynaklarına öncelik verme gibi politikalarla daha kararlı ve tahmin edilebilir bir çalışma ortamı yaratılması ve aşırı rekabetin önlenmesi
- Yerel üretici ve küçük esnafın desteklenmesi, kuracakları birliklerle hizmet düzeylerini ve kalitelerini artırarak alışveriş merkezleri ile rekabet edebilir duruma gelmelerinin sağlanması
- Semt pazarlarının iyileştirilmesi, araçların azaltılması
- Bireysel girişim yerine, toplu girişimi teşvik edecek önlemlerin alınması yoluyla yerel etkinliğin artırılması ve yerel sermayenin desteklenmesi

### 3.13.4. Teknoloji

- Yenilenebilir enerji üretimi ve kullanımı ile ilgili teknolojilerin desteklenmesi
- Bilgi teknolojilerinin yaygın kullanımının ve bilgiye kolay ulaşımın sağlanması
- Emek yoğun teknolojilerin tercih edilmesi
- Düşük enerji yoğunluklu teknolojilerin tercih edilmesi
- Ürün teknolojilerinde basitliğin, sadeliğin ve fonksiyonelliğin tercih edilmesi
- Teknoloji kullanımında seçiciliğin artırılması, gereksiz teknoloji kullanımından kaçınılması
- Küçük ve orta ölçekli işletmelerin ve üretim tesislerinin tercih edilmesi



### 3.13.5. Süreçler

- Yüksek hız, hızlı ürünler ve sık model değiştirme yerine entropik verimliliğin hedeflenmesi
- Enerji yoğunluğu yüksek süreçler yerine, yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanılabilmesi düşük enerji yoğunluklu süreçlerin tercih edilmesi
- Süreçlerde sadelik, basitlik ve esnekliğin hedeflenmesi. Ürün çeşitliliğinin azaltılması, ürün ömürlerinin uzatılması, tasarımda sadeliğin ve fonksiyonelliğin ön plana alınması gibi uygulamalar, karmaşık süreçlere olan gereksinimi ortadan kaldıracaktır.
- Küçük adımlarla sürekli iyileştirmenin radikal değişimlere tercih edilmesi
- Sıkı kontrol yerine, otokontrol mekanizmalarının geliştirilmesi
- Katma değer yaratmayan her türlü faaliyetin ortadan kaldırılması

### 3.13.6. Tüketim Alışkanlıkları

- Tüketicilerde entropi bilincinin oluşturulması
- Tüketimin yaşamın amacı olmaktan çıkarılarak makul tüketim alışkanlıklarının geliştirilmesi
- Daha sade, basit ve yaşam için gerçekten gerekli ürünlerin tasarım ve üretimine öncelik vererek, hem düşük entropili yaşam tarzının desteklenmesi hem de kriz dönemlerinde yaşanabilecek olumsuzlukların azaltılması
- Ürün ömürlerinin artırılması, gereksiz çeşitliliğin azaltılması
- Gönüllü basitliğin tercih edilmesi
- Bireysel tüketim alışkanlıklarını değiştirmenin, küresel ölçekte kelebek etkisi yaratarak yaşamı iyileştirebileceği fikrine toplumun inandırılması
- Ekolojik ürünler, modüler tasarımlar ve parça yenileme gibi uygulamalarla; kullanım maliyetlerinin azaltılması, ürün ömürlerinin uzatılması ve tüketimin azaltılması (Ottman, 1999; Van Hoek, 1999; Uydacı, 2002)
- Alışveriş merkezleri yerine, doğrudan satış ve eve teslim gibi uygulamalarla mağaza maliyetlerinin azaltılması
- Mağazalar yerine, düşük maliyetli bölgesel depolarlar aracılığı ile evlere teslimatın yaygınlaştırılması
- Pazarlama ihtiyacının ve katma değeri olmayan her türlü pazarlama faaliyetinin azaltılması
- Koşulsuz müşteri memnuniyeti yerine, yaşam kalitesinin ve refahın artırılmasının hedeflenmesi
- Az sayıda müşteriye çok satış yapmak ve cüzdan payını artırmaya çalışmak yerine, çok sayıda müşteriye makul miktarlarda satış yapmanın hedeflenmesi
- Müşteriyi üretim, tasarım ve karar süreçlerine dahil ederek; yaşam standartlarının, ürün kalitesinin ve çeşitliliğinin belirlenmesinde işbirliğine gidilmesi

### 3.13.7. Rekabet

- Güç ve tehdit algısına dayalı bir kültür yerine işbirliği ve karşılıklı güvene dayalı bir kültürün geliştirilmesi
- İşletme okullarında; piyasanın kaymağını alma, planlı moda geçirme, müşterinin cüzdan payını artırma, oyun teorisi, fiyatlama stratejileri, marka stratejileri, rekabet stratejileri gibi kavramlardan daha çok işbirliği stratejilerine önem verilmesi
- Oligopolistik ve monopolistik yapılanmalar yerine tam rekabet piyasalarının oluşturulması
- İşbirliği, bilgi paylaşımı, yerelleşme, ürün çeşitliliğinin azaltılması, rekabetin makul düzeylere çekilmesi, çalışma saatlerinin azaltılması, küresel ölçekte ücretlerin ve çalışma şartlarının dengelenmesi, sosyal hakların iyileştirilmesi, yaratılan değerın adil paylaşımı gibi uygulamalarla rekabetin azaltılması, çalışma hayatının kalitesinin artırılması ve stres düzeylerinin düşürülmesi
- Emek yoğun teknolojilere ağırlık verilmesi, eğitim süreleri uzatılırken çalışma saatlerinin azaltılması, herkes tarafından kolayca ulaşılabilecek sade ürünlerin üretilmesi yoluyla müşteri sayısının artırılması, yenilenebilir enerji ve nanoteknoloji gibi alanlarda yapılacak yatırımlarla yeni istihdam alanları yaratılması ve esnek çalışma modellerinin yaygınlaştırılması gibi uygulamalarla işsizliğin azaltılması, iş güvencesinin sağlanması ve çalışma hayatında karşılıklı güven ortamının oluşturulması

### 3.13.8. Çevre Etiği

- Toplumun çevre ile ilgili konularda bilinçlendirilmesi, küresel bir çevre etiği anlayışının yaygınlaştırılması
- İnsan merkezli çevre yaklaşımından, doğa merkezli duyarlı çevre yaklaşımına geçilmesi
- Doğadaki çeşitliliğin korunması
- Mekanize tarım ve tek ürün çeşidi yerine, organik tarım ve ürün çeşitliliğinin tercih edilmesi
- Sosyal sorumluluk anlayışının göstermelik bir kavram olmaktan çıkarılıp, yaşamın vazgeçilmez bir parçası haline getirilmesi
- Sınırsız büyüme yerine, çevrenin taşıma kapasitesine uygun sürdürülebilir büyüme fikrinin benimsenmesi
- Ekonomik bütçenin doğal bütçe ile dengelenmesi, doğanın sağlayabileceğinden daha fazlasının tüketilmemesi
- Kirlenme ödetme yerine, kirlenmeden önleme anlayışının yaygınlaştırılması
- Küresel yer değiştirme ve lojistik faaliyetlerinin azaltılması, zorunlu lojistik faaliyetlerinin çevresel etkilerini azaltmaya yönelik önlemlerin alınması
- Enerji verimliliği konusunun; devletler, işletmeler ve bireyler bazında öncelikli bir konu haline gelmesinin sağlanması

- Yeşil sertifikalandırma, eko kredi, yeşil vergilendirme, çevresel teşvikler gibi uygulamalarla çevreye uyumlu faaliyet gösteren kurum, kuruluş ve bireylerin desteklenmesi
- Geri dönüşüm, arıtma, atık yönetimi gibi faaliyetlerin zorunlu hale getirilmesi ve teşviklerle desteklenmesi

### 3.13.9. Bütünsellik

- Akıllı bir ekosistemde, entropi yasasıyla birlikte yaşadığımızın bilincinde olma
- Çevre etiği ve canlı ekosistem bilincini yaygınlaştırma (Armstrong ve Botzler, 1993 ; Botkin ve Keller, 1998; Karakoç, 2004; Jardins, 2006)
- Evrendeki herşeyin birbiriyle bağlantılı olarak hareket ettiğinin ve etkileşim içinde olduğunun farkında olma (Haken ve Wolf, 2000)
- Büyük resmi görme, bütüne odaklanma; küresel barış, refah ve sürdürülebilirliği hedefleme
- Faaliyetlerde entropik verimliliği ana kriter olarak kabul etme ve kıt kaynakların bütünün ortak yararını gözeterek, en etkin ve verimli bir şekilde kullanılmasını sağlama
- Ekosistemin taşıma kapasitesine saygı gösterme, yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımını teşvik etme, sınırlar içinde yaşamayı öğrenme ve öğretme

### 3.13.10. Entropik Verimlilik Temelli Performans Değerleme

Enerji çevresi, bilgi paylaşımı, yerel etkinlik, teknoloji, süreçler, tüketim alışkanlıkları, rekabet, çevre etiği ve bütünsellik başlıkları altında incelenen “Toplam Entropi Yönetimi” kriterlerinin, organizasyonlar tarafından ne oranda gerçekleştirilebildiğini belirlemeye yönelik “performans kriterleri” ana başlıklar halinde şöyle özetlenebilir:

- Yenilenebilir enerji kullanım oranları
- Küresel ölçekte bilgi üretimi ve paylaşımı konusunda yapılan katkı
- Küresel beyinden yararlanma oranları
- Tedarikçiler ve işbirlikleri ile kurulan ilişkilerin entropik verimlilik açısından değerlendirilmesi
- Yerel etkinlik oranları
- Yerel etkinliğin artırılması yönünde gerçekleştirilen faaliyetlerin değerlendirilmesi
- Lojistik maliyetlerinin toplam maliyet içindeki ağırlığı
- Kullanılan teknoloji, süreçler ve ölçeğin entropik verimlilik açısından değerlendirilmesi
- İnovasyon hızının, doğal entropi ve teknolojik entropi ile uyumu
- Ürünlerin geri dönüşüm oranları

- Modüler ürünlerin oranı
- Ürünlerin genel yaşam kalitesine katkı düzeyi
- Dışsallıkların maliyet hesaplarında gözönüne alınma oranı
- Doğrudan satış ve depodan teslim uygulamalarının genel satışlar içindeki oranı
- Küresel yaşam kalitesinin artırılması yönünde gerçekleştirilen faaliyetlerin değerlendirilmesi
- Çalışanların; iş yükü, stres düzeyi, iş tatmini, motivasyon düzeyi, yaratılan değerden alınan pay, entropi bilinci gibi konularda değerlendirilmesi
- Uygulanan rekabet stratejilerinin entropik yönetim kriterleri çerçevesinde değerlendirilmesi
- Müşterilerin; ürün tasarımı, ürün çeşitliliği, kalite düzeyi, dağıtım kanalları, fiyatlandırma, çevresel etkiler gibi konularda karar süreçlerine katılma oranlarının ve bilinç düzeylerinin değerlendirilmesi
- Bütüne hizmet, karşılıklı bağımlılık, çevre etiği, canlı ekosistem bilinci, büyük resmi görme, entropi bilinci, çeşitlilikten beslenme, yerelleşme gibi entropik yönetim kriterlerinin benimsenme ve uygulanma oranlarının değerlendirilmesi

#### 4. Sonuç ve Değerlendirme

Günümüzde mükemmellik iddiasında olan ve uygulama alanı sürekli genişleyen yönetim modelleri bulunmasına rağmen, küresel ölçekte her türlü sorun hızla artmakta ve çalışma hayatı tüm işletmeler ve çalışanlar için daha zor ve riskli bir hal almaktadır. Bu durum mevcut yönetim modellerinin, küreyi sistem olarak kabul eden eleştirel bir yaklaşımla sorgulanması ve tekrar yapılandırılması gerekliliğini vurgulamaktadır. Bu amaçla çalışmada mevcut yaşam, üretim, tüketim ve yönetim yaklaşımları; entropi, entropik verimlilik, entropi eşikleri, tersinirlik, madde kaosu, ısı ölümü, doğal entropi, teknolojik entropi, sosyal entropi, negatif entropi, bilgi entropisi gibi kavramlar ışığında değerlendirilerek, entropinin küresel ölçekte ve bütünsel olarak yönetilebilmesini sağlayacak yeni bir yönetim modelinin kavramsal temelleri oluşturulmuştur. Oluşturulan model, mevcut yönetim modellerinin küresel entropi ile mücadele konusundaki yetersizliklerini ortadan kaldırmayı hedefleyen alternatif bir model olarak tasarlanmıştır.

Ek 1' de, "Toplam Entropi Yönetimi" modeli ile mevcut yönetim modelleri arasındaki farklar özetlenmektedir. Karşılaştırmalardan da görülebileceği gibi entropik yönetim yaklaşımının; maliyet, kar, verimlilik, zaman, hız, inovasyon, kalite, müşteri, teknoloji, verimlilik, büyüme, rekabet, ölçek, çevre, enerji, ekoloji, pazarlama, lojistik, tüketim, sürdürülebilirlik, bilgi üretimi ve paylaşımı gibi birçok konudaki yaklaşımı mevcut yönetim modellerinden radikal bir biçimde farklıdır.

Mevcut yönetim modellerinde; kurumsal sürdürülebilirlik, verimlilik, müşteri memnuniyeti, rekabet üstünlüğü, rekabet stratejileri, sürekli ve hızlı inovasyon, kurumsal itibar, kurumsal büyüme, küreselleşme gibi kavramlar ön plana çıkmaktadır. "Toplam Entropi Yönetimi" modelinde ise "entropik verimlilik" kavramı, tüm süreçlerde ve kararlarda ana kriter olarak temel alınmakta olup; küresel ölçekte kısıtlı madde, enerji ve bilgi kaynaklarının en etkin şekilde kullanılması ve faaliyetler sonucunda üretilen entropi miktarının minimize edilmesi hedeflenmektedir. Bu durum "kalite ve müşteri memnuniyeti" kavramını ana kriter olarak kabul eden bir yönetim anlayışından,

“entropik verimlilik” kavramını ana kriter olarak kabul eden bir yönetim anlayışına geçişi, yani bir paradigma kaymasını ifade etmektedir. Model, küresel ölçekte her türlü entropi kaynağının kontrol altına alınması yoluyla, genel yaşam kalitesini ve refahı artırmayı hedeflemekte olup; kamu kuruluşlarında, kar amacı gütmeyen organizasyonlarda ve işletmelerde uygulanabilecek şekilde tasarlanmıştır.

Ancak modelin etkinliğinin artırılması ve uygulayan işletmelerin rekabet üstünlüğü sağlayabilmeleri açısından küresel ölçekte bazı düzenlemelerin yapılması gerekmektedir. Bu düzenlemeler; yenilenebilir enerji kullanımının teşvik edilmesi, düşük karbon ekonomisine geçilmesi, çevre bilincinin yaygınlaştırılması, yerelleşmenin ve yerel sermayenin desteklenmesi, küresel bilgi paylaşımının sağlanması, tüketim bilincinin oluşturulması, toplu taşımacılığın kalitesinin artırılması ve yaygınlaştırılması, gelir adaletini sağlamaya yönelik önlemlerin alınması, emek yoğun teknolojilerin teşvik edilmesi yoluyla işsizlikle mücadele edilmesi, belgelendirme yoluyla entropik yönetim anlayışının teşvik edilmesi, yaşamın kalitesini artırmaya yönelik ürünlerin teşvik edilmesi, geri dönüşüm ve parça yenileme gibi uygulamaların teşvik edilmesi, dışsallıkların maliyetlere katılması yönünde gerekli önlemlerin alınması, lojistik faaliyetlerine getirilecek ilave vergiler yoluyla yerelliğin teşvik edilmesi olarak özetlenebilir.

Yukarıda bahsedilen önlemlerin insan neslinin devamlılığı açısından acilen alınması gerekmektedir. Ancak uygulamada, bahsedilen sorunların önlenmesine yönelik atılan adımların yetersiz kaldığı görülmektedir. Bu sebeple modelin günümüz çalışma koşullarında uygulanması ve test edilmesi zor görünmektedir. Ancak 2012 yılında Kyoto Protokolü yerine geçecek olan yeni protokolle birlikte, özellikle yenilenebilir enerji kullanımını teşvik edici önlemlerin artırılması ve düşük karbon ekonomisine geçişin hızlandırılması yönünde radikal kararların alınması beklenmektedir. Bu sebeple entropik yönetim konusunda şimdiden yol alan işletmelerin, bu yeni ekonomi anlayışıyla birlikte önemli bir rekabet üstünlüğüne sahip olacakları öngörülebilir.

Çalışmanın, günümüz işletmelerinin belirtilen konularda bilinçlendirilmesi ve gerekli önlemleri şimdiden alması yönünde de önemli bir katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

### **Kaynakça**

- Akman, B., & Tuncer, T. (2007). *Yaşamın Şifresi: İnsan Genom Projesi*. Ankara: ODTÜ Yayıncılık.
- Akova, İ. (2008). *Yenilenebilir Enerji Kaynakları*. İstanbul: Nobel Yayınları.
- Aktan, C. C., & Dileyici, D. (2005a). Demokrasiye Yöneltilen Başlıca Eleştiriler. (Ed.) C. C. Aktan, *Demokrasi, Poliarşi ve Demarşi: Yeni Bir Siyasal Sistem Arayışı* (ss. 57-106). Konya: Çizgi Kitapevi.
- Aktan, C. C., & Dileyici, D. (2005b). Siyasal Süreçte Enformasyon Sorunları ve Demokrasinin Başarısızlığı. (Ed.) C. C. Aktan, *Demokrasi, Poliarşi ve Demarşi: Yeni Bir Siyasal Sistem Arayışı* (ss. 107-176). Konya: Çizgi Kitapevi.
- Alpaut, O. (1971). *Teorik Analitik Kimya*. Ankara: H. Ü. Yayınları.
- Amin, S. (2005). Küreselleşmecilik mi? Yoksa Küresel Ölçekli Apartheid mi? (Çev. M. K. Atalar) (Ed.) I. Wallerstein, *Modern Küresel Sistem* (ss. 13-50). İstanbul: Pınar Yayınları.

- Ansuategi, A. & Escapa, M. (2002). Economic Growth and Greenhouse Gas Emissions. *Ecological Economics*, 1(40), 23-37.
- Artan, A. (2008). *Holistik Evren Tasarımı: İnsanı ve Evreni Anlamanın Altın Anahtarı*. Ankara: Artan Yayınevi.
- Armstrong, J. S., & Botzler, R. G. (1993). *Environmental Ethics: Divergence and Convergence*. New York: Mc Graw-Hill.
- Bailey, D. K. (1990). *Social Entropy Theory*. New York: State University of New York Press.
- Berkmen, H. (2009). *Kuantum Bilgeliği ve Tasavvuf*. İstanbul: Sistem Yayıncılık.
- Besler, S. (2009). Kurumsal Sürdürülebilirlik. (Ed.) S. Besler, *Yönetim Yaklaşımlarıyla Kurumsal Sürdürülebilirlik* (ss. 1-15). İstanbul: Beta Kitap.
- Bilgin, M. (2005). *Avrasya Enerji Savaşları*. İstanbul: IQ Kültür Sanat Yayıncılık.
- Botkin, D. B., & Keller, E. (1998). *Environmental Science: Earth as a Living Planet*. (2. Baskı). New York: John Wiley and Sons Inc.
- Braham, B. J. (1998). *Öğrenen Bir Organizasyon Yaratmak*. (Çev. A. Tekcan). İstanbul: Rota Yayınları.
- Brillouin L. (1960). *Science and Information Theory*. (2. Baskı). New York: Academic Press.
- Burns, T., & Stalker, G. M. (1961). *The Management of Innovation*. London: Tavistock.
- Collins, J. C., & Porras, J. I. (1999). *Kalıcı Olmak: Geleceğin Güçlü Kurumlarını Yaratmak*. (Çev. Z. Çivi). İstanbul: Sistem Yayıncılık.
- Çancı, M., & Erdal, M. (2003). *Lojistik Yönetimi*. İstanbul: UTİKAD.
- Çengel, Y. A., & Boles, M. A. (1996). *Mühendislik Yaklaşımıyla Termodinamik*. (Çev. T. Derbentli). İstanbul: Literatür Yayıncılık.
- David, F. R. (2001). *Strategic Management Concepts*. New Jersey: Prentice Hall.
- Davies, P. (1983). *God And The New Physics*. New York: Simon and Schuster.
- Değirmenci, M. (2007). *Amaçlı Canlılar: Yönetimde Üçüncü Nesil Sistem Düşüncesi*. İstanbul: Hiperlink Yayınları.
- Dugdale, J.S. (1996). *Entropy and Its Physical Meaning*. London: Taylor and Francise.
- Durusoy, S., & Köse, S. (2008). Küreselleşme, Hegemonya Mücadelesi ve Ekonomik Güç. (Ed.) M. Kayıkçı & R. Ö. Dönmez, *Yeni İmparatorluk Çağı* (ss. 143-181). İstanbul: Say Yayınları.
- Eddington, A. (1929). *The Nature Of The Physical World*. New York: Macmillan.
- Efil, İ. (2004). *İşletme Yönetimi: Yönetim Düşüncesi, Fonksiyonları ve Yeni Yönetim Teknikleri*. Bursa: Aktüel Yayınları Alfa Akademi.
- Einstein, A. (2001). *İzafiyet Teorisi*. (Çev. G. Aktaş). İstanbul: Soy Yayınları.
- Erdener, H. vd. (2007). *Sürdürülebilir Enerji ve Hidrojen*. Ankara: ODTÜ Yayıncılık.
- Eren, E. (2008). *Yönetim ve Organizasyon: Çağdaş ve Küresel Yaklaşımlar*. İstanbul: Beta Basım Yayım.
- Erol, M. (2001). Sosyal Entropi'nin Verimlilik Üzerindeki Etkileri. *C.Ü. İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 1(2), 127- 143

- Friedman, G. (2009). *Gelecek 100 Yıl: 21. Yüzyıl İçin Öngörüler*. (Çev. İ. Şener & E. Günsel). İstanbul: Pegasus Yayınları.
- Georgescu-Roegen, N. (1971). *The Entropy Law and the Economic Process*. Cambridge: Harvard University Press.
- Gleick, J. (2003). *Kaos*. (Çev. F. Üçcan). Ankara: Tübitak Yayınları.
- Guillen, M. (2001). *Dünyayı Değiştiren Beş Denklem*. (Çev. G. Tanrıöver): Ankara: Tübitak Popüler Bilim Kitapları.
- Gürsakal, N. (2007). *Sosyal Bilimler Karmaşıklık ve Kaos*. Ankara: Nobel Yayın Dağıtım.
- Haken, H., & Wolf, H. C. (2000). *Atom ve Kuantum Fiziği: Deneyler ve Teoriye Giriş*. (Çev. İ. Okur). Sakarya: Değişim Yayınları.
- Hammer, M., & Champy, J. (1996). *Değişim Mühendisliği: İş İdaresinde Devrim İçin Bir Manifesto*. (Çev. S. Gül). İstanbul: Sabah Kitapları.
- Handscombe, R. D., & Patterson, E. A. (2004). *The Entropy Vector: Connecting Science and Business*. Singapore: World Scientific Publishing.
- Harmon, R. L. (1996). *İş Yeniden Yaratmak: Günümüzün İşletmelerini Geleceğin Teknolojisine Hazırlamak*. (Çev. Z. Dicleli). İstanbul: Tofaş Türk Otomobil Fabrikası A.Ş. Yayını.
- Hawking, S.W. (1988). *A Brief History of Time: From the Big Bang to Black Holes*. London: Bantam Press.
- Heizer, J., & Render, B. (2001). *Operations Management*. New Jersey: Prentice Hall.
- Hodgkinson, C. (2008). *Yönetim Felsefesi: Örgütsel Yaşamda Değerler ve Motivasyon*. (Çev. İ. Anıl & B. Doğan). İstanbul: Beta Basım.
- Illich, I. (1990). *Tüketim Köleliği*. (Çev. M. Karaşahan). İstanbul: Pınar Yayınları.
- IMF (2009a). World Economic Outlook Database, April 2010: Nominal GDP List of Countries. [http://en.wikipedia.org/wiki/List\\_of\\_countries\\_by\\_GDP\\_\(nominal\)](http://en.wikipedia.org/wiki/List_of_countries_by_GDP_(nominal)) (Erişim Tarihi, 22 Mayıs 2010).
- IMF (2009b). World Economic Outlook Database, April 2010: Nominal GDP List of Countries, [http://en.wikipedia.org/wiki/List\\_of\\_countries\\_by\\_GDP\\_\(nominal\)\\_per\\_capita](http://en.wikipedia.org/wiki/List_of_countries_by_GDP_(nominal)_per_capita) (Erişim Tarihi, 22 Mayıs 2010).
- IPCC (2007). Climate Change 2007: Impacts, Adaptation, and Vulnerability: Summary for Policymakers, *Working Group II Contribution to the Intergovernmental Panel on Climate Change Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC)*, IPCC Secretariat, WMO. <http://www.ipcc.ch/SPM13apr07.pdf> (Erişim Tarihi, 3 Nisan 2007).
- Jardins, J. R. D. (2006). *Çevre Etiği: Çevre Felsefesine Giriş*. (Çev. R. Keleş). Ankara: İmge Kitapevi.
- Jones, J. B., & Dugan, R. E. (2003). *Mühendislik Termodinamiği*. (Çev. H. Atılğan). İstanbul: Beta Basım Yayım.
- Karakoç, A. G. (2004). Çevre Sorunlarına Etik Yaklaşımlar. (Ed.) M.C. Marin & U. Yıldırım, *Çevre Sorunlarına Çağdaş Yaklaşımlar* (ss. 59-70). İstanbul: Beta Kitap.

- Katz, D., & Kahn, R. L. (1978). *The Social Psychology of Organization*. New York: Willey.
- Kızılcılık, S. (2004). *Sosyal Bilimleri Yeniden Yapılandırmak*. Ankara: Anı Yayıncılık.
- Kotler, P., & Lee, N. (2008). *Kurumsal Sosyal Sorumluluk* (Çev. S. Kaçamak). İstanbul: MediaCat Kitapları.
- Laudon, K. C., & Laudon J. P. (2004). *Management Information Systems: Managing the Digital Firm*. New Jersey: Prentice Hall.
- LogisticsWorld (2010). <http://www.logisticsworld.com/logistics.html> (Erişim Tarihi, 21 Mayıs 2010).
- Marin, M. C. (2004). Sistem Yaklaşımıyla Ekosistemde Enerji ve Maddenin Dönüşümü ve Ekolojik Sorunlar. (Ed.) M. C. Marin & U. Yıldırım, *Çevre Sorunlarına Çağdaş Yaklaşımlar* (ss. 31-54). İstanbul: Beta Kitap.
- Marion, R. (1999). *The Edge of Organization: Chaos and Complexity Theories of Formal Social Systems*. London: Sage Publications.
- Mazzarino, M. (2000). The Economics of Greenhouse Effect: Evaluating The Climate Change Impact Due To the Transport Sector in Italy. *Energy Policy*, 1(28), 957-966.
- Miller, J.G. (1978). *Living Systems*. New York: McGraw-Hill Book Co.
- Muhasebe Dergisi (2008). Lojistik maliyetleri. <http://www.muhasabedergisi.com/maliyet-muhasebesi/lojistik-maliyetler.html> (Erişim Tarihi, 21 Mayıs 2010).
- Ottman, J. (1999). *Green Marketing: Challenges and Opportunities for the New Marketing Age*. Lincolwood, illinois: NTC Business Books.
- Özevren, M. (2008). *İşletmelerde Değer Yönetimi*. İstanbul: Beta Basım Yayım Dağıtım.
- Parlak, B. (2004). Çevre-Ekoloji-Çevrebilim: Kavramsal Bir Tartışma. (Ed.) M. C. Marin & U. Yıldırım, *Çevre Sorunlarına Çağdaş Yaklaşımlar* (ss. 13-28). İstanbul: Beta Kitap.
- Perrot, P. (1998). *A to Z of Thermodynamics*. Oxford: Oxford University Press.
- Ridley, M. (2008). *Genom: Bir Türün Yirmi Üç Bölümlük Otobiyografisi* (Çev. M. Doğan & N. Yaşçı). İstanbul: Boğaziçi Üniversitesi Yayınevi.
- Rifkin, J., & Howard, T. (2003). *Entropi: Dünyaya Yeni Bir Bakış* (Çev. H. Okay). İstanbul: İz Yayıncılık.
- Robbins, S. P. (2000). *Managing Today*. New Jersey: Prentice Hall.
- Sarıkaya, Y. (1993). *Fizikokimya*. Ankara: Gazi Büro Yayınları.
- Senge, P. M. (1998). *Beşinci Disiplin: Öğrenen Organizasyon Düşünüşü ve Uygulaması*. (Çev. A. İldeniz & A. Doğan). İstanbul: Yapı Kredi Kültür Sanat Yayıncılık.
- Shannon, C. E. (1948). A Mathematical Theory of Communication. *The Bell System Technical Journal*, 27 (1), 379-423.
- SIPRI (2008). *Yearbook*. <http://yearbook2008.sipri.org/files/SIPRIYB08summary.pdf> (Erişim Tarihi, 14 Haziran 2009).
- Simeonova, K., & Diaz-Bone, H. (2005). Integrated Climate Change Strategies of Industrialized Countries. *Energy*, 1(30), 2537-2557.



- Sterman, J.D. (2000). *Business Dynamics: Systems Thinking and Modelling for a Complex World*. Boston: McGraw-Hill/Irwin.
- Şahin, Y. (2004). Çevre Yoksulluk ve Adalet. (Ed.) M. C. Marin & U. Yıldırım, *Çevre Sorunlarına Çağdaş Yaklaşımlar* (ss. 431-444). İstanbul: Beta Kitap.
- Şenel, A. (1985). *İlkel Topluluktan Uygar Topluma*. Ankara: Birey-Toplum Yayınları.
- Tapscott, D., & Williams, A. D. (2007). *Vikinomi: Küresel İşbirliği Herşeyi Değiştiriyor*. (Çev. D. Boyraz). İstanbul: MediaCat Kitapları.
- Tekin, M., & Zerenler, M. (2007). *Esnek İşletme*. Ankara: Nobel Yayın Dağıtım.
- Türkdoğan, O. (1981). *Sanayi Sosyolojisi: Türkiye'nin Sanayileşmesi*. Ankara: Töre Yayınları.
- Türkeş, M. (2008a). İklim Değişikliği ve Küresel Isınma Olgusu: Bilimsel Değerlendirme. (Ed.) E. Karakaya, *Küresel Isınma ve Kyoto Protokolü: İklim Değişikliğinin Bilimsel, Ekonomik ve Politik Analizi* (ss. 21-28). Ankara: Bağlam Yayıncılık.
- Türkeş, M. (2008b). IPCC - İklim Değişikliği 2007: Fiziksel Bilim Temeli - Raporunun Başlıca Sonuçları. (Ed.) E. Karakaya, *Küresel Isınma ve Kyoto Protokolü: İklim Değişikliğinin Bilimsel, Ekonomik ve Politik Analizi* (ss. 21-28). Ankara: Bağlam Yayıncılık.
- Uydacı, M. (2002). *Yeşil Pazarlama - İş Ahlakı ve Çevresellik Açısından Yaklaşımlar*. İstanbul: Türkmen Kitabevi.
- Van Hoek, R. I. (1999). From Reversed Logistics to Green Supply Chains. *Supply Chain Management*, 4(3), 129-134.
- Wheeler, J. A. (2006). *Right Here, Right Now: Seeing Your True Nature as Present Awareness*. United Kingdom: Non-Duality Press.
- Yalçın, H., & Gürü, M. (1999). *Uygulamalı Mühendislik Termodinamiği*. Ankara: Palme Yayıncılık.
- Yamankaradeniz, R. (2004). *Mühendislik Termodinamiğinin Temelleri*. Ankara: Nobel Yayın Dağıtım.
- Yüce, Ç. K. (2006). *Kafkasya ve Orta Asya Enerji Kaynakları Üzerinde Mücadele*. İstanbul: Ötüken Neşriyat.

**Ek 1. Mevcut Modeller ile Toplam Entropi Yönetim Modelinin Karşılaştırması**

<b>Mevcut Yönetim Modelleri</b>	<b>Toplam Entropi Yönetimi</b>
Kalite Yönetimi (Müşteri isteklerine uygunluk ana hedefidir)	Entropi Yönetimi (Küresel ölçekte her türlü entropi kaynağının kontrol altına alınması yoluyla genel yaşam kalitesini ve refahı artırmayı hedefler)
Koşulsuz Müşteri Memnuniyeti	Yaşamın Kalitesi, Toplumun Mutluluğu ve Refahı
Kurumsal Sürdürülebilirlik, Kurumsal Sosyal Sorumluluk, Kurumsal İtibar	Küresel Sürdürülebilirlik, Yaşamın Sürdürülebilirliği, Küresel Refah ve Barış
Para Bazlı Maliyetlendirme ve Performans Değerleme	Entropi Bazlı Maliyetlendirme ve Performans Değerleme, Entropik Verimlilik
Yoğun Enerji Kaynakları, Fosil ve Nükleer Enerji	Yaygın Enerji Kaynakları, Yenilenebilir ve Temiz Enerji Kaynakları
Salt Ürün Maliyeti	Dışsallıkların Maliyetlenmesi, Düşük Karbon Ekonomisi
İktisadi Mali Bütçe	Biyofiziksel Bütçe, Doğal Bütçe
Küreselleşme	Yerel Etkinlik
Malların ve Sermayenin Küresel Dolaşımı	Bilginin Küresel Dolaşımı ve Paylaşımı
Megakentler	Orta ve Küçük Ölçekli Yerleşim Yerleri
Uluslararası Büyük Şirketler	Glocal Şirketler (Global düşünen, küresel beyinden faydalanan, yerel hareket eden şirketler)
Bireysel Girişim	Ortak Girişim
Küresel Sermaye	Yerel Sermaye
Merkezi Üretim	Tüketim Alanına Yakın Üretim, Minimum Yer Değiştirme
Alışveriş Merkezleri	Küçük Esnaf Birlikleri ve Semt Pazarları
Bilgi Üretiminde Gizlilik	Bilgi Üretiminde Küresel İşbirliği, Küresel Paylaşım Ağları, Küresel Ortak Tasarımlar
Kurumsal Ar-Ge	İşbirliğine Dayalı Ar-Ge, Bilginin Ortak Kullanımı
Eksik Rekabet Piyasaları, Monopolistik ve Oligopolistik Yapılanmalar	Tam Rekabet Piyasaları

**Ek 1. Mevcut Modeller ile Toplam Entropi Yönetim Modelinin Karşılaştırması (Devam)**

Sınırsız Rekabet, Rekabet Stratejileri	İşbirliğine Dayalı Rekabet, İşbirliği Stratejileri
Stratejik Yönetim, Kaos Yönetimi, Risk Yönetimi	Daha Kontrollü ve Tahmin Edilebilir Bir Çevrede Yönetim
Hızlı Üretim, Hızlı Ürünler	Entropik Verimlilik, Tasarım Hızına Uyum
Otomasyon, Yüksek Teknoloji	Emek Yoğun, Basit Teknoloji
Karmaşık Süreçler	Süreç Tasarımında Sadelik ve Basitlik
Rekabetçi İnovasyon, Tüketimi Teşvik Edici İnovasyon	Yaşamı İyileştirici İnovasyon, İnovasyon Hızının Doğal Entropi İle Uyumu
Sık Model Değişirme, Planlı Moda Geçirme, Cüzdan Payını Artırma	Uzun Ömürlü, Yenilebilir Parçalı, Geri Dönüşümlü, Modüler Ürünler
Yüksek Entropili Yaşam	Düşük Entropili Yaşam
Tüketim Toplumu	Ekolojik Toplum
Sürekli Büyüme	Çevrenin Taşıma Kapasitesine Uygun Büyüme, Gelişme
Çevre Korumada Mevzuat Araçları (Emir ve Yasaklar, Standartlar)	Çevre Korumada Ekonomik, Mali ve Gönüllülüğe Dayalı Araçlar (Yeşil Sertifikalandırma, Eko Kredi, Yeşil Vergilendirme, Çevresel Teşvikler, Çevre Etiketleri)
Aşırı Tüketim	Makul ve Gerekli Tüketim
Tüketimi Teşvik Edici Yoğun Pazarlama	Tanıttıcı Pazarlama
Çok Kanallı Dağıtım	Doğrudan Satış, Stoktan Eve Teslim, Teşhir Mağazacılığı, Minimum Stok, Aracı Sayısının Azaltılması
Mekanize Tarım, Tek Ürün Çeşidi	Organik Tarım, Ürün Çeşitliliği
İnsan Merkezli Çevre Yaklaşımı	Doğa Merkezli Duyarlı Çevre Yaklaşımı
Liberal Çevreci Eğilim, Sığ Ekoloji	Radikal Çevreci Eğilim, Derin Ekoloji
Çevreyi Yasal Koruma	Çevreyi Bütünleşik Koruma
Mekanik Doğa Görüşü	Organik Doğa Görüşü
İnsan Hakları	Yaşam Hakları (Tüm canlılar için)
Uzmanlaşma	Esnek Uzmanlaşma, Büyük Resmi Görme, Bütünsellik

**Bu Sayfa Boş Bırakılmıştır**  
**This Page Intentionally Left Blank**