



Din ve Bilim
Muş Alparslan Üniversitesi
İslami İlimler Fakültesi Dergisi



Din ve Bilim – Muş Alparslan Üniversitesi İslami İlimler Fakültesi Dergisi
Region and Science - Journal of Muş Alparslan University Faculty of Islamic Sciences
e-ISSN: 2667-7717 Haziran/June 2024, 7(1): 7-16

Entropi Bakış Açısıyla Termodinamiğin Kıyamet Senaryosu
The Domsday Scenario of Thermodynamics from an Entropy Perspective

Ünal ÇAMDALI

Prof. Dr., Ankara Yıldırım Beyazıt Üniversitesi, Mühendislik ve Doğa Bilimleri Fakültesi,
Makina Mühendisliği Bölümü.
Prof. Dr., Ankara Yıldırım Beyazıt University, Faculty of Engineering and Natural Sciences,
Department of Mechanical Engineering, Ankara, Türkiye
unalcamdali@gmail.com
ORCID: 0000-0002-2566-9945

Makale Bilgisi | Article Information

Makale Türü / Article Type: Araştırma Makalesi / Research Article
Geliş Tarihi / Date Received: 07 Şubat / February 2024
Kabul Tarihi / Date Accepted: 28 Nisan / April 2024
Yayın Tarihi / Date Published: 30 Haziran / June 2024
Yayın Sezonu / Pub Date Season: Haziran / June
DOI: <https://doi.org/10.47145/dinbil.1433382>

Atıf / Citation: Çamdalı, Ünal. "Entropi Bakış Açısıyla Termodinamiğin Kıyamet Senaryosu".
Din ve Bilim - Muş Alparslan Üniversitesi İslami İlimler Fakültesi Dergisi 7 / 1 (Haziran 2024): 7-16. doi:
<https://doi.org/10.47145/dinbil.1433382>

İntihal: Bu makale, iThenticate yazılımınca taranmıştır. İntihal tespit edilmemiştir.
Plagiarism: This article has been scanned by iThenticate. No plagiarism was detected.
web: <https://dergipark.org.tr/tr/pub/dinbil> | **mailto:** dinbil@alparslan.edu.tr

Published by Muş Alparslan Üniversitesi, İslami İlimler Fakültesi / Muş Alparslan University,
Faculty of Islamic Sciences, Muş, 49250 Turkey.



Öz

Termodinamik en temel enerji bilimidir. Termal (ısı) ve dinamik (devimsel) kelimelerinden türetilmiştir. Termodinamiğin yasaları; evrenin varoluşundan beri mevcut olmasına rağmen bilimin gelişiminin başlangıcı, İngiltere'deki buhar makinalarının icadından sonradır. Yasalar, sıfırdan başlayarak üçe kadar rakamlarla ifade edilmektedir. Sıfırncı, Birinci, İkinci ve Üçüncü Yasa olarak tanımlanmaktadır. Tanımlar en temel yasadın başlayarak sıralanmıştır. Bunlar makro yasalardır ve mikro evrende de geçerlidir. Gözleme ve deneye dayalı olarak belirlenmiştir, kuramsal düşünce ürünü değildir. *Sıfırncı Yasa*, sıcaklık ölçümünün temelini oluşturmaktadır. Yasa, iki farklı sistemin (veya cismin) diğer üçüncü bir sistemle (veya cisimle) ayrı ayrı ısı dengede (aynı sıcaklıkta) olması hâlinde, kendi aralarında da ısı dengenin kendiliğinden (doğal olarak) oluşması gerektiği gerçeğinden hareketle *sıcaklık ölçümünün* temel ilkesini ve geçerliliğini ortaya koymaktadır. *Birinci ve İkinci Yasalar*, enerji ile ilgili temel yasalardır. Enerjinin Sakınımı (veya Korunumu) Yasası olarak bilinen birinci yasa ile Entropi Yasası olarak bilinen ikinci yasa, kâinatın (toplam) enerjinin davranışı ve değişimi ile enerji dönüşümünün hangi bedelle, hangi yönde gerçekleştiğinin temel prensiplerini açıklamaktadır. Bununla birlikte kâinatın ve buna bağlı olarak maddenin (dolayısıyla eşyanın) davranış mekanizmasının anlaşılmasına da ciddi manada katkı sağlamaktadır. *Üçüncü Yasa* ise kimyasal olarak saf kristal yapıdaki maddelerin, mutlak sıfır sıcaklığa (-273°C , 0 K) doğru yaklaştığında, entropilerinin de sıfıra yaklaşacağını; bu sıcaklıktaki söz konusu maddelerde *düzensizliğin ve hareketin* oluşamayacağını aksine mutlak düzen ve durağanlığın oluşacağını belirtmektedir. Termodinamik biliminin teknik alanlardan felsefeye kadar geniş bir uygulamaya sahip olması, geniş kitleler tarafından tanınmasına neden olmuştur. Termodinamiğin yasaları, evrenin en temel yasalarındandır yani evrenseldir. Bunlar, mühendislik ve diğer pek çok sistemlerin kurulması, işletilmesi ve analizi açısından olduğu kadar evrenin düzeninin ve işleyiş mekanizmasının anlaşılması açısından da önemlidir. Bu bakımdan bazı evren bilimciler; evrenin düzenini ve işleyiş mekanizmasını, termodinamiğin yasalarından yararlanarak açıklamaya çalışmaktadır. Kaldı ki termodinamiğin yasaları, evrenin yaratılışı hakkında da önemli iddialar ortaya koymaktadır. Termodinamiğin ikinci yasasına göre tanımlanan entropi, aslında maddenin (eşyanın) ve enerjinin bir özelliğidir. Özellikler ise basınç, sıcaklık ve hacim gibi sistemi tanımlayan büyüklüklerdir. Entropi, bir sistemin düzensizliğini veya karmaşıklığını diğer ifadeyle kaotik durumunu gösteren nicel bir olgudur ve sayısal olarak (hesapla) belirlenebilmektedir. Bir sistemin düzensizliği veya karmaşıklığının derecesi ile sistemde oluşan tersinmezlikler, doğru orantılıdır. Tersinmezlikler arttıkça sistemin entropisi de benzer oranda artacaktır. Yasanın, evreni ve içindeki her sistemi etkileyen, bir yapısının olduğu da açıktır. Zamandan ve mekândan bağımsızdır. Zaman ve özellikle mekân adeta bu yasaya bağlıdır. Yasa, evrenin var oluşundan yani $t=0$ anından beri yürürlüktedir. Evren var olduğu sürece varlığını ve etkisini sürdürmesi beklenmektedir. Zira evren, içindeki madde ve canlılarla birlikte yasaların etkisi altında, belli bir mekanizmaya sahip, sistem veya yapı olarak tanımlanabilir. Yaşamın sürdürülmesi için enerjiye ihtiyaç vardır. Enerji yok olmasa da kaynakların kullanılması süreci, entropi yasasının sonucu olarak onların belli bir potansiyelden (değerden), ölü hâle (çevreye) doğru geçişi (transferi) anlamına gelmektedir. Söz konusu süreç, kâinatın tüm sistem ve yapılar için benzerdir. Enerji dönüşümlerinin tamamı aynı süreçle gerçekleşirken doğadaki canlılar da yaşamdan ölüme doğru ilerleyen, benzer bir süreçten geçmektedir. En nihayetinde evrendeki tüm enerji kaynakları, çevreye veya üretilen eşyaya transfer olarak (veya edilerek) ölü forma geçecektir. Bu durum evrenin entropi kıyameti olarak tanımlanabilir. Kıyametin kopuşu ise gürültü, patırtı, çatırtı, çalkantı vb. kaotik koşulları yansıtmaktadır. Kaynaklarda kıyamet kopmadan önce kozmik olarak durgun bir durumun oluşacağı da bildirilmektedir. Söz konusu durum, kozmik ölü durumdur. Bu çalışmada termodinamiğin yasalarından yararlanılarak entropi ve kıyamet arasında bir ilişki kurulmaya çalışılmıştır. Bu bağlamda evrenin zaman olarak sonunda oluşacak entropi kıyametinin, tıpkı dinî kaynaklardaki (İslam dini de dâhil) kıyamet olgusunda ifade edilen hâle (noktaya) benzediği gerçeği, bilim ve din düzleminde ortaya konmaya çalışılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Entropi, Entropi Kıyameti, Termodinamik, Kıyamet, Benzeşim

Abstract

Thermodynamics is the most basic energy science. It is derived from the words thermal (heat) and dynamic (motion). Although its laws have existed since the beginning of the universe, the development of thermodynamics as a science was with the invention of steam engines in England. These laws, as known, are the Zeroth, First, Second and Third Laws of Thermodynamics. These are four macro laws, and they were determined based on observation. They are not the product of theoretical thought. Zeroth Law reveals the basic structure of temperature measurement, based on the principle that if two different systems are in thermal equilibrium separately with a third system, there must be thermal equilibrium between them. The First and Second Laws are the fundamental laws regarding energy. The first law, also known as the law of conservation of energy, and the second law, also known as the law of entropy, along with explaining the principles of energy conversion; also make a significant contribution to understand the functioning mechanism of the universe. The Third Law states that as chemically homogeneous and perfectly crystalline substances approach absolute zero temperature ($-273\text{ }^{\circ}\text{C}$, 0 K), their entropy (or entropy changes) will also approach zero; in other words, it states that there can be no disorder or movement in the substances in question at this temperature. It is also important that thermodynamics science has a wide range of applications, from technical fields to philosophy, therefore it is known by large masses. Because its laws are among the most fundamental laws of the universe, in other words it is universal. Laws are noteworthy for the establishment, operation and analysis of engineering and many other systems, as well as for understanding the order of the universe. Additionally, some cosmologists strive to explain the order and functioning mechanism of the universe by making use of the laws of thermodynamics. Moreover, the laws of thermodynamics also give clues about the existence of the universe. Entropy, defined based on the second law of thermodynamics, is a phenomenon that gives the numerical magnitude of the disorder or complexity of a system. The more disordered or complex a system is, the greater its irreversibility and entropy will be. There is also a structure of the law that affects every system everywhere in the universe. It is not dependent on time and space. Time and space are literally subject to this law. The law has been in effect since the beginning of the universe, and it will continue to exist if the universe exists. Because universe means system; system means mechanism; mechanism means a structure that works according to the sovereignty of laws. Energy is needed to sustain life. Even though energy is not destroyed, the use of resources means that they move from a certain potential to a dead state (environment) because of the law of entropy. This process is valid for all systems in the universe. While all energies are processed through this process, living creatures in nature experience a similar process as they move from life to death. Eventually, all energy sources in the universe will go to the environment and become dead. This situation can be described as the entropy apocalypse of the universe. The concept of the apocalypse also reflects chaotic conditions such as noise and turmoil. Sources state that a cosmically stagnant situation will occur before the apocalypse. This is the cosmic dead state of the universe. In this study, an attempt was made to establish a relationship between entropy and doomsday by using the laws of Thermodynamics. In this context, the fact that the end of the universe is similar to the point where the entropy apocalypse will occur, as expressed in the doomsday scenario in religious literature (including the Religion of Islam), is tried to be explained on the plane of science and religion.

Key Words: Entropy, Entropy Doomsday, Thermodynamics, Doomsday, Analogy

Giriş

Termodinamik en temel enerji bilimidir. Termal (ısı) ve dinamik (devimsel) kelimelerinden türetilmiştir. Sözcük, bilimin doğasını yansıtmaya açısından oldukça anlamlıdır. Bu noktada termodinamik, bir ısı makinesi veya santrali için ısının (mekanik) güce dönüşümünün, temel ilkelerini ve dönüşüm oranlarını tespit etmektedir. Ayrıca maksimum dönüşüm oranı ile ilgili bir sınır (limit) belirlemekte ve bir çerçeve çizmektedir. Çizdiği çerçeve ise evrenseldir.¹

Termodinamik en basit anlamıyla *ısının işe* (ya da güce) dönüşümünün, temel ilkelerinin belirlenmesi ile ilgili ortaya çıkmış bir bilim dalıdır. Bilim, belirtilen temel düşünce ve gözlem üzerine kurulmuştur.² Tarihi bir anlamı da vardır. *Bir buhar makinası nasıl çalışır?* Sorusu belki de *Termodinamik* biliminin doğmasına neden olmuştur.

Termodinamiğin yasaları, evrenin varoluşundan beri mevcut olmasına rağmen bilimin gelişiminin başlangıcı, İngiltere'deki *buhar makinalarının* icadından sonradır.³ Başlangıçta, termodinamik salt enerji bilimi olarak teknik uygulamalarla sınırlandırılrsa da ilerleyen zamanlarda, teknik uygulamaların çok ötesindeki *sosyoloji, ekonomi* hatta *felsefe* vd. pek çok alanlarla ilişkilendirilmiştir. Einstein'ın, *termodinamiğin önerilerinin yalın olmasına karşın ilişkili olduğu alanların çok geniş olmasının, üzerinde derin bir etki yapmasına neden olduğunu* belirtmesi, ifade edilmeye çalışılan gerçeğin farklı şerhidir.⁴

Termodinamik biliminin teknik alanlardan felsefeye kadar geniş bir uygulamaya sahip olması, geniş kitleler tarafından tanınmasına neden olmuştur.⁵ Termodinamiğin yasaları, evreni yöneten temel yasalardandır yani evrenseldir. Bunlar; enerji üretimi, mekanik ve elektrik gibi sistemlerin kurulması, işletilmesi ve analizi açısından olduğu kadar evrenin düzeninin ve işleyiş mekanizmasının anlaşılması açısından da dikkate değerdir.⁶ Ayrıca bazı evren bilimcileri; evrenin düzenini ve işleyiş mekanizmasını, termodinamiğin yasalarından yararlanarak açıklamaya çalışmaktadır. Zira termodinamiğin yasaları, evrenin yaratılışı hakkında da önemli iddialar ortaya koymaktadır.⁷ Bu yasalar Termodinamiğin 0., 1., 2. ve 3. *Yasası* olarak tanımlanmaktadır. Tanımlar en temel yasadan başlayarak sıralanmıştır. Bunlar makro yasalardır ve mikro evrende de geçerlidir. Gözleme ve deneye dayalı olarak belirlenmiştir, kuramsal düşünce ürünü değildir ve başka yasalardan da türetilmemiştir.

Bu çalışmada, etki alanı geniş ve anlamı derin olan termodinamiğin, entropi (2.) yasasından yararlanarak *evrenin maksimum entropiye eriştiği hâl (nokta)* ile dini kaynaklarda yer alan, evrenin ve yaşamın sonunu betimleyen *kıyamet* arasında benzeşim (analoji) kurulmaya çalışılmıştır. Bu bağlamda evrenin (zaman olarak) sonunda oluşacak entropi kıyametinin tıpkı dinî kaynaklardaki (İslam dini de dâhil) kıyamet olgusunda ifade edilen hâle (noktaya) benzediği gerçeği, bilim ve din düzleminde, bilim ile din arasındaki kavram ilişkisi de *entropi* özelinde belirlenmeye çalışılmıştır.

¹ Ünal Çamdalı, "Termodinamik ve Sosyal Sistemlerin Yakın Çevre İlişkilerindeki İlginç Benzeşim, Değişim ve Bir Sonuç-Bir Ümit", *Ankara Üniversitesi SBF Dergisi* 67/2, (Şubat 2012), 213.

² Çamdalı, "Termodinamik ve Sosyal Sistemlerin Yakın Çevre İlişkilerindeki İlginç Benzeşim, Değişim ve Bir Sonuç-Bir Ümit", 213-214; Artgur Stanley Eddington, *The Nature of the Physical World*, (Macmillan Company, 1929). (Erişim 27 Şubat 2024). <http://archive.org/stream/natureofphysical00edd#page/n5/mode/2up>.

³ Çamdalı, "Termodinamik ve Sosyal Sistemlerin Yakın Çevre İlişkilerindeki İlginç Benzeşim, Değişim ve Bir Sonuç-Bir Ümit", 213-221; Yunus A. Çengel - Michael A. Boles, *Termodinamik Mühendislik Yaklaşımıyla*, Çeviri Editörü Ali Pınarbaşı (İzmir: Güven Bilimsel, 5. Basım 2008), 2.

⁴ Çamdalı, "Termodinamik ve Sosyal Sistemlerin Yakın Çevre İlişkilerindeki İlginç Benzeşim, Değişim ve Bir Sonuç-Bir Ümit", 214.

⁵ Jeremy Rifkin - Ted Howard, *Entropi Dünyaya Yeni Bir Bakış*, çev. Hakan Okay (İstanbul: Ağaç Yayıncılık, 1992).

⁶ Ünal Çamdalı - Murat Tunç, "Energy and Exergy Efficiencies for Society", *Journal of the Energy Institute* 81/2 (Haziran 2008), 118-122.

⁷ Kerem Cankocak, "Evrenin Evrimi Kuarkların Kendiliğinden Macerasında Simetri ve Simetri Kırınımı", *Cogito Yapı Kredi Yayınları-Üç Aylık Düşünce Dergisi* 60-61 (2009), 147.

Termodinamiğin Yasaları

Sıfırıncı (0.) Yasa: İki farklı sistemin veya cismin (A, B), üçüncü bir sistemle veya cisimle (C) ayrı ayrı ısı dengede ($A \rightleftharpoons C$, $B \rightleftharpoons C$) olmaları hâlinde, kendi aralarında da ısı dengenin ($A \rightleftharpoons B$) var olmasının gerektiği ilkesinden⁸ hareketle *sıcaklık ölçümünün* temel prensibini ortaya koymaktadır. Dolayısıyla sıcaklık ölçümünün temeli, bu yasaya dayanmaktadır. Yasa fark edilmeseydi sıcaklık ölçümü ile ilgili kullanılan yöntemlere ve cihazlara, şüpheyle bakılabılırdi. Ya da şüphelerin yok olması mümkün olmayabilirdi. Bu konuda bir anlam sorunu bile yaşanabilirdi.

Üçüncü (3.) Yasa: Kimyasal bakımdan homojen ve mükemmel kristal yapıdaki maddelerin sıcaklığı, mutlak sıfıra ($-273 \text{ }^\circ\text{C}$, 0 K) doğru yaklaştıkça, entropilerinin (s) de sıfıra yaklaşacağını ($\lim_{T \rightarrow 0} s = 0$);⁹ bir başka ifadeyle 0 K sıcaklığındaki söz konusu maddelerde, *düzensizliğin ve hareketin* olmayacağını, aksine mutlak düzenin ve durağanlığın oluşacağını belirtmektedir. Yasa, sıcaklığın olmadığı ortamlardaki mükemmel kristal yapıda bulunan maddelerin, entropisinin de olmayacağını tespit etmektedir.¹⁰ Anlamı: sıcaklık (bir nevi termal enerji) yoksa hareket, hareket yoksa da yaşam yok demektir. Yasa mutlak sıfır (civarındaki) sıcaklığındaki maddelerin, davranışını ve özelliğini belirlemesi açısından da manidardır.

Termodinamiğin *Birinci (1.) ve İkinci (2.) Yasaları* ise enerji ile ilgili temel yasalardır.¹¹ Enerjinin Korunumu (Sakinimi) Yasası olarak da bilinen birinci yasa ($\Delta E_{evren}=0$) ile Entropi Yasası olarak da bilinen ikinci yasa ($\oint \frac{\delta Q}{T} \leq 0$); hem enerji dönüşümlerinin temel prensiplerini açıklamakta hem de evrenin işleyiş mekanizmasının anlaşılmasına, ciddi katkı sağlamaktadır. Zira diğer yasaları gibi etki alanları evrenseldir. Evrende bu manada maddenin ve enerjinin hâl ve davranışının, mutlaka termodinamik ile ilgili bir bağı ve açıklaması vardır.

Enerjinin Korunumu Yasasına göre *evrende var olan enerji (tıpkı madde gibi) yok edilemez, yoktan da var edilemez*. Enerji sadece bir biçimden (formdan) diğer bir biçime dönüşür. Bir tepeden düşen taşın potansiyel enerjisi, kinetik enerjiye dönüşür.¹² Bu yasaya Osmanlı Türkçesinde, israfın olmayacağı anlamında, *Adem-i İsrâf Yasası* denmiştir.¹³ Örneğin bir güç santralinde kullanılan doğal gazın, kimyasal formda bulunan enerjisi, form değiştirerek belli bir kayıpla (yok olma değil) sırasıyla ısı, mekanik ve elektrik enerjisine dönüştürülür ($E_{kim} \cong E_{ısı} = E_{mek} + E_{kayıp} = E_{elk} + E'_{kayıp}$). Enerjinin Korunumu Yasasına göre her dönüşümde toplam enerji miktarı, sayısal olarak *değişmemekte* yani sabit kalmaktadır.¹⁴ Burada, beşeriyet (ve diğerleri) açısından varlığın (maddenin veya enerjinin) yok edilmesi veya yoktan var edilmesi, mümkün değildir. Bu noktada tabiri caizse *acizlik* söz konusudur. Zira yoktan madde ve enerji yaratma hususunda maddi ve beşeri varlıkların kaynağının ve gücünün olmadığı düşünülmektedir. Kaldı ki evrendeki tüm kaynaklar zaten sınırlıdır.

Termodinamiğin İkinci Yasası ise enerjiye, birinci yasadaki farklı olarak *niteliksel* bir bakış açısı kazandırmaktadır. Enerjiyi niteliğine göre değerlendirmektedir. Bunun için enerjiyi; *ekserji* ve *anerji* şeklinde iki kısma ayırmaktadır. Bunların toplamı, enerjinin toplam değerini vermektedir ($E_{enerji} = E_{ekserji} + E_{anerji}$). Ekserji, diğer enerji formlarına dönüşebilme potansiyeli olan kısım veya enerjinin saf miktarıdır. Anerji ise (kendiliğinden) diğer enerji türlerine dönüşemeyen kısımdır.

⁸ Ahmet Rasim Büyüktür, *Termodinamik*, (Bursa: Uludağ Üniversitesi Yayınları, 1982) Cilt I, 11.

⁹ Büyüktür, *Termodinamik*, Cilt I, 239.

¹⁰ Büyüktür, *Termodinamik*, Cilt I, 240.

¹¹ Büyüktür, *Termodinamik*, Cilt I; 87; Sadık Kakaç, "Bilimsel Termodinamiğin Evrimi: Tarih", *Isı Bilimi ve Tekniği Dergisi* 36/2 (2016), 1-6.

¹² Çamdalı, "Termodinamik ve Sosyal Sistemlerin Yakın Çevre İlişkilerindeki İlginc Benzeşim, Değişim ve Bir Sonuç-Bir Ümit", 214.

¹³ Durmuş Hocaoğlu, "Termodinamiğin İkinci Kanunu ve Entropi", (2008). (Erişim 2 Nisan 2024). https://www.academia.edu/download/32596003/DHocaoglu_652_DERS_NOTU_FIZIK_Termodinamigin_Iinci_Kanunu_ve_Entropi_Edisyon_2.pdf

¹⁴ Çamdalı, "Termodinamik ve Sosyal Sistemlerin Yakın Çevre İlişkilerindeki İlginc Benzeşim, Değişim ve Bir Sonuç-Bir Ümit", 214.

Enerjinin adeta posasıdır. Süreçler sonucunda sürtünme, yanma vd. nedenlerden dolayı çevreye transfer olan ve *kayıp* olarak nitelendirilen enerji, bu tür enerjidir. Kayıplar ise tersinmezliklere (geri dönüşsüz işlemlere) bağlı olarak ortaya çıkmaktadır. Enerjinin enerji değeri olsa da ekserji değeri yani iş yapabilme potansiyeli veya kabiliyeti (kendiliğinden) yoktur.¹⁵

Yasa aynı zamanda enerji dönüşümlerinin bir bedelle gerçekleşeceğini ifade etmektedir. Tüm sistemler kullandıkları enerjiyi, başka bir forma dönüştürdüklerinde, bir miktar ekserji tersinmezliklere bağlı olarak enerjide dönüşmektedir. Ekserjiden enerjide dönüşüm kayıp olarak tanımlansa da tersi kendiliğinden yani bedelsiz mümkün değildir. Zira her dönüşümün bir bedeli vardır. Bedelsiz bir dönüşüm zaten normal yaşamda da mümkün değildir.¹⁶ *Her şeyin bir bedeli var* ifadesi, sanki bu yasayı tanımlamaktadır. İfade, yasanın sosyal alandaki yansıması gibidir. Bir elektrik santralinde yakıt olarak kullanılan; kömürün, petrolün, doğal gazın veya benzeri fosil yakıtların, yanma sonucunda ısıya dönüşen kimyasal enerjilerinin, elektrik enerjisine dönüşümü, ideal koşullarda bile *yüzde yüz* olamaz. Dönüşüm belli bir bedelle (kayıpla) gerçekleşir. İkinci yasa bu noktada sınır getirmekte, limit belirlemektedir. Ayrıca yukarıda ifade edildiği gibi gerçek koşullarda, enerjinin her dönüşümünde tersinmezliklere bağlı olarak ekserjinin (faydalının) belli bir kısmı, enerjide (faydasıza) dönüşmektedir.

Tersinmezlik, geriye dönememek, Herakleitos'un ifadesiyle bir nehirde iki kez yıkanamamak¹⁷ demektir. Bir sürecin zaman içinde geriye dönemeden, kendiliğinden belli bir yöne doğru ilerlemesi hatta evrilmesidir. Süreçlerin kendiliğinden geri dönmeye imkân vermeyen ve doğal yaşamın içinde var olan: sürtünme, yanma, karışım, kimyasal reaksiyonlar, sonlu sıcaklık farkındaki ısı transferi, sonlu basınç farkındaki genişleme vd. olgular, tersinmezliğin temel nedenlerindedir.¹⁸ Sosyal yaşamda da söylenen sözün geri alınamaması, kırılan yumurtanın eski hâline dönememesi gibi olgular tersinmezdir. Doğal yaşamdaki tüm olaylar (ve süreçler) tersinmez olarak gelişir ve ilerler. Tersinirlik ise asla mümkün değildir.

1. Süreçlerin Doğası ve Entropi

Doğal yaşamın olguları, süreçleri *tersinmez duruma* sürükleyerek eşyanın (ve sistemlerin) *entropisinin artmasına* neden olmaktadır. Dolayısıyla ikinci yasa, madde ve enerjiye yeni bir boyut getirmektedir. Boyutun adı *entropidir*. Birinci yasa, *enerjiyi (e)* sistemin bir özelliği olarak tanımlarken ikinci yasa, sisteme yeni ve farklı bir özellik daha katmaktadır. *Yoktan var olan ve var olduktan sonra asla yok olmayan* özellik *entropidir (s)*.

Entropi, bir sistemin düzensizliğini veya karmaşıklığını, sayısal olarak veren bir olgudur.¹⁹ Bir sistem, ne kadar düzensiz veya karmaşık ise ortaya çıkan tersinmezlikler o kadar fazla, sistemin entropisi de bir o kadar yüksek olacaktır. Tersinmezlikler ile entropi eşgüdümlüdür. Sistemin entropisine bakarak (veya hesaplayarak) onun ne kadar düzensizliğe veya karmaşaya sahip olduğunu, niceliksel olarak ifade etmek mümkündür. Diğer bir ifadeyle sistemin entropi değeri, düzensizliğinin veya karmaşasının ölçüsünü belirlemektedir. Bu bakımdan verimli (veya yüksek kapasitede çalışan) sistemler ve yapılar (mekanizmalar), tersinmezliklerin düşük olduğu bir süreçte ya da koşullarda yani düşük entropide çalışıyor demektir. Entropi üretimi artınca doğal olarak verim ve kapasite kullanımı,

¹⁵ Çamdalı, "Termodinamik ve Sosyal Sistemlerin Yakın Çevre İlişkilerindeki İlginç Benzeşim, Değişim ve Bir Sonuç-Bir Ümit", 214.

¹⁶ Mustafa Gündüz, "Sosyal Yaşam ve Entropi Yasası: Dünyanın Sonuna mı Yaklaştık?" *Atatürk Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi* 20/1, (2006), 345-355. (Erişim 27 Şubat 2024). <http://e-dergi.atauni.edu.tr/index.php/IIBD/article/viewFile/3685/3514>. Weimin Huang - Leping Shen, "Analysis of the Factors Influencing the Development of Regional Economy Based on Research into Rough Set and Entropy Theory", (2008). *4th International Conference On Wireless Communications, Networking and Mobile Computing*, 1-31, Book Series: International Conference on Wireless Communications, Networking and Mobile Computing, 10196-10199.

¹⁷ Ahmet Arslan, *İlkçağ Felsefe Tarihi*, (İzmir: Ege Üniversitesi Basımevi, 1995), 102.

¹⁸ Çengel - Boles, *Termodinamik Mühendislik Yaklaşımıyla*, 297-298.

¹⁹ Çengel - Boles, *Termodinamik Mühendislik Yaklaşımıyla*, 332.

düşük olacaktır. Bu ilke, evrendeki mikro kozmostan, makro kozmosa; tek hücrelilerden, çok hücrelilere; cansızlardan, canlılara hatta mekanik yapılara kadar tüm sistemler için geçerlidir.²⁰

Yasanın evrendeki her sistemi etkileyen, bir yapısı da söz konusudur. Zamana ve mekâna bağlı değildir. Zaman ve özellikle mekân adeta bu yasaya bağlıdır. Diğer büyük yasalar gibi evrenin var oluşundan beri yürürlükte. Evren var olduğu sürece de varlığını sürdürecektir. Evren ise yasaların etkisi altında, belli bir çalışma mekanizmasına sahip, sistem veya yapı olarak tanımlanabilir.²¹

2. Kıyamet ve Entropi

Kıyamet kelimesi, Arapça “kıyam” yani ayağa kalkmak olarak tanımlansa da kıyametin kopuşu; gürültü, patırtı, çatırtı, çalkantı vb. kaotik koşulları yansıtmaktadır. Kaynaklarda, kalkıştan önce kozmik olarak durgun bir durumun oluşacağı da bildirilmektedir.²² Bu, *kozmetik ölü durumdur*.²³

Termodinamiğin ikinci yasasına göre evrende süreçlere bağlı olarak sürekli (sistem ve çevresinin birlikte) toplam entropi ($\Delta S_{toplam} = \Delta S_{sistem} + \Delta S_{çevre}$) artışı gerçekleşmektedir. Her süreç, mutlaka entropi artışıyla sonuçlanmaktadır. Toplam entropinin artışı ile sonuçlanmayan bir sürecin gerçekleşmesi, *mümkün değildir*. Örneğin bir insanın bir yıllık besin kaynağı, 300 adet alabalık olsun. 300 alabalık 90 bin kurbağayı, 90 bin kurbağa da 27 milyon çekirgeyi yemektedir. 27 milyon çekirge ise çevredeki 1000 ton otu tüketmektedir.²⁴ İnsanın balıkla beslenmesi sonucunda entropisi azalsa da çevre bozularak entropisi artacaktır. Yasaya göre çevrenin entropisinin artışı, insanın entropisinin (mutlak olarak) azalışından daima daha fazla olacaktır ($\Delta S_{çevre} > |\Delta S_{insan}|$ veya $\Delta S_{çevre} + \Delta S_{insan} > 0$). Ancak belli bir süre sonra insan da her canlı gibi yaşlanacak ve/veya ölecektir. *Sıcak çay soğuyacak, eşya eskিয়েcek, kömür yanacak, sular da yüksekte alçağa doğru akacaktır*. Ancak tersi asla *kendiliğinden* oluşamayacaktır.²⁵ Evrende bu noktada tüm (doğal) süreçler, kendiliğinden tek yönde gerçekleşmektedir. Söz konusu yön, tıpkı trafikteki tek yönlü yol benzeri toplam entropinin arttığı yöndür. Ters yöne girmek yasaktır üstelik olanaksızdır. Dolayısıyla evrende tüm doğal süreçlerin kozmik bir yönü vardır. Bazı olayları, belli bedellerle tersine çevirmek mümkünken, bazılarını tersine çevirmek asla mümkün değildir.²⁶ Örneğin enerji kullanarak soğumuş çay ısıtılabilir, suyu pompayla düşük bir seviyeden, yüksek bir seviyeye taşımak (akıtmak) mümkün olabilir. Ancak ne yapılırsa yapılsın; eskimiş eşyayı yeni hâline; yanmış, kül olmuş herhangi bir yakıtı yanmadan önceki hâline, ölüyü de canlı hâline dönüştürmek asla mümkün değildir. Bunların ve benzeri olayların ters yöne dönüşümü kapatılmıştır. Bu noktada bütünü oluşturan parçalar bir araya getirilse bile bütün elde edilemeyecektir. Yasa burada ters yönü kapatmış, ters yöne gidişi olanaksız hâle getirmiştir. Bu yol, belirtildiği üzere adeta tek yönlü işleyen, bir kara yoluna benzemektedir. Hatta ondan da katıdır. Yaşamda ters yön ihlali (ceza ödeyerek) mümkünken yukarıdaki ve benzeri süreçler mümkün değildir. Burada adeta sessiz gemi misali giden dönememektedir.

²⁰ Çengel - Boles, *Termodinamik Mühendislik Yaklaşımıyla*, xvii.

²¹ Ünal Çamdalı, “Pascal’ın Oyunu Bayrakdar’ın Yorumu: Termodinamik Zeminde”, *Türkiye’de İslam Felsefesi: Prof. Dr. Mehmet Bayrakdar’a Armağan*, ed. Mehmet Vural (Ankara: Elis Yayınları, 2022), 141-151, Ünal Çamdalı, “Entropi Açısından Pascal Oyunu”, *Pascal Oyunu: Hz. Ali, Gazzali ve Pascal’a Göre Ahirete Zar Atmak*, haz. Mehmet Bayrakdar (İstanbul: İnsan Yayınları, 6. Basım, 2023), 111-121.

²² Bekir Topaloğlu, “Kıyamet”, TDV İslam Ansiklopedisi, (Ankara: TDV Yayınları, 2022), c. 25, 516-522.

²³ Michael Guillen, *Dünyayı Değiştiren Beş Denklem*, (TÜBİTAK Yayınları, 14. Basım, Haziran 2012), 219-221.

²⁴ Rifkin– Howard, *Entropi Dünyaya Yeni Bir Bakış*, 63; Caner Taslaman, “Din Felsefesi Açısından Entropi Yasası”, M.Ü. İlahiyat Fak. Dergisi 30 (2006/1), (2006), 89-111.

²⁵ Çamdalı, “Termodinamik ve Sosyal Sistemlerin Yakın Çevre İlişkilerindeki İlginç Benzeşim, Değişim ve Bir Sonuç-Bir Ümit”, 213-221.

²⁶ Çamdalı, “Termodinamik ve Sosyal Sistemlerin Yakın Çevre İlişkilerindeki İlginç Benzeşim, Değişim ve Bir Sonuç-Bir Ümit”, 213-221.

Einstein'a göre enerjinin sebebi ya da özü maddedir ($E=mc^2$)²⁷; maddenin de enerjidir ($m=E/c^2$). Birbirlerine tıpkı yumurta-tavuk ilişkisine benzer, çift yönlü olarak neden sonuç ilişkisi ile bağlanmışlardır. Enerjinin varlığı ve değeri bu noktada önem ifade etmektedir. Ancak tek başına değeri yeterli değildir. Faydalı kısmı yani ekserjisinin (iş yapabilme potansiyeli veya yeteneğinin) de olması önemlidir. Potansiyeli (iş yapma yeteneği) olmayan enerji, tek başına (termodinamik manada) anlam ifade etmeyecektir. Bu tür enerji çevrededir diğer ifadeyle ölü hâldedir. Değeri devasa olsa da tek başına (iş yapma anlamında) bir şey üretemeyecek, çarkları veya tekerleri döndüremeyecektir. Yaşamın olağan hâli olan *yuvarlanıp gitmeyi* tek başına sağlayamayacaktır.

Yaşamda kömür, petrol veya doğal gaz gibi fosil yakıtlar ve diğerleri olduğu, güneş de ısıttığı sürece, (iş gerçekleştirme anlamında) enerjinin potansiyeli mevcut demektir. Bu sayede çarklar dönecek, yuvarlanıp gitme devam edecek, yaşam da sürecektir. Ancak yaşamın doğal akışını sağlayan yakıtlar yandıkça ve çarkları döndürdükçe, potansiyeli azalarak *ölü hâle* doğru akacak, sonrasında orada kalacak ve dengelenecektir. Bu denge çevre ile gelişen ortak dengedir ve onunla hemhâl değildir. Yakıt ve çevre açısından aynı zamanda *minimum enerji, maksimum entropi* durumudur. Buradaki enerji, adeta bir boks maçındaki yere (ringe) serilmiş (nakavt olmuş) boksörün ayağa kalkamamasına, bir şey yapamamasına benzemektedir. Bu hâldeki boksörün enerjisi minimum, ancak entropisi maksimumdur. Bu bir benzetmedir. Gerçek *ölü hâli* ise daha dramatik bir olgudur.

Sonuç

Doğada enerji dönüşümlerine benzer bir süreç sürekli tekrarlanmaktadır. Enerji yok olmasa da biçim değiştirerek belli bir potansiyelden, ölü hâle doğru (çevreye) geçişini devam ettirmektedir. Sürecin nihai durağı, *entropi kıyametinin* gerçekleşeceği nokta ya da hâldir.

Yaşamın sürdürülmesi için enerjiye (kaynağa) ihtiyaç vardır. Kaynakların kullanılması, onların belli bir potansiyelden, ölü hâle doğru gidişi anlamına gelmektedir. En nihayetinde, tüm enerji kaynakları çevreye veya eşyaya transfer olarak ölü forma geçecektir. Bu süreç, evrendeki tüm sistemler için geçerlidir. Enerji kaynakları bu süreçle kullanılırken doğadaki canlılar da yaşamdan ölüme doğru ilerleyen, benzer bir süreçten geçmektedir. Bu hususta enerjinin, canlıların hatta eşyanın kaderi birbirine benzemektedir. Eşya ölmese de çürümektedir. Çürüme onun adeta ölümüdür. Dolayısıyla yasa, evrenin tamamını sarmış ve kuşatmıştır. Bundan kaçış ve kurtuluş yoktur. Aksi durum ancak evrenden kaçışla mümkündür. Evrenden kaçış ise asla mümkün değildir.

Evrendeki tüm kaynaklar dönüştüğünde diğer anlamda kullanılamaz hâle geldiğinde, güneş dürülüp karardığında ve yıldızlar dökülüp söndüğünde²⁸; *hayat sonlanacak, yaşam noktalanacak*, maksimum kargaşa (kaos) oluşacaktır. Bu hâl (nokta); *sıfır ekserji, minimum enerji, maksimum entropi* noktası olacaktır. Entropi artacağı kadar artmış, daha da artamayacaktır. Bu nokta aynı zamanda, evrendeki *entropi kıyametinin* meydana geldiği son (nihai) nokta olacaktır. Bu hâldeki evrenin entropisi sanki dinî ve diğer kaynaklarda belirtilen, *kıyametin entropisi* olacaktır.

Sonrasında belki sıcaklık da 0 K'e ulaşacak, evren mutlak olarak soğuyacak, mutlak olarak duracak ve ısının ölümü gerçekleşerek muhtemelen entropi de yok olacaktır.

Literatürde mevcut entropi yasasına aykırı görüş ve düşünceler, az sayıda olsa da mevcuttur. Bunlardan birine göre entropinin *negatif potansiyeli* barındıran bir özelliği olduğu ve filojiston (phlogiston) adı verilen ateş elementine (negatif oksijen gibi) benzediği dolayısıyla ikinci yasanın, *entropinin artışı değil azalışı* şeklinde tanımlanabileceği belirtilmektedir. Ayrıca bir şeyin (olayın) gerçekleşmesi için bir potansiyelin olması ve o şey gerçekleştikten sonra potansiyelin tükenmiş olması gerektiği gerçeğinden hareketle ikinci yasanın yukarıdaki gibi tanımlanması durumunda, yok olan

²⁷ Reymond A. Serway - Robert J. Beichner, *Fen ve Mühendislik için Fizik: Modern Fizik 3* Çeviri Editörü Prof. Dr. Kemal Çolakoğlu (Ankara: Palme Yayıncılık 2011), 1274-1275.

²⁸ Tekvir, 81/2.

potansiyelin yeniden yaratılma olasılığının olduğu iddia edilmektedir. İddiayı savunanlar söz konusu tanımlamaya bağlı olarak ölümsüzlüğe dayanak oluşturmaya çalışmaktadır.²⁹

Bu tür ve diğer benzer iddialar zaman zaman ortaya atılıp, literatürde yer alsada bunların deneysel ve gözlemsel verilerle uyuşmadığı bir gerçektir. Zira termodinamiğin entropi yasası dâhil tüm yasaları, icat değil doğal hakikatlerin farkındalığı olgusuna dayanan keşiflerdir. Şimdiye kadar yapılan tüm deney ve gözleme dayalı sonuçlar, mevcut yasaların doğruluğunu ortaya koymuştur. Sonuç olarak entropi yasası Kur'ân'da bildirilen, *kıyametin olacağı, ölümsüzlüğün de olamayacağı*³⁰ konusunda önemli hatta bilimsel bir dayanak oluşturmaktadır. Kaldı ki kıyamet de kâinatın bir nevi ölümüne sebep olacaktır.³¹

²⁹ Charles Tandy. "Entropy and Immortality ", Journal of Futures Studies 14(1): 39-50, (August 2009), 39-50.

³⁰ Âli-İmrân, 3/185.

³¹ Kasas 28/88., Ahmet Rasim Büyüktür, *Termodinamik*, (Bursa: Uludağ Üniversitesi Yayınları, 1982) Cilt I, 164.

Kaynakça

- Arslan, Ahmet. *İlkçağ Felsefe Tarihi*, İzmir: Ege Üniversitesi Basımevi, 1995.
- Büyüktür, Ahmet Rasim. *Termodinamik*. Cilt I. Bursa: Uludağ Üniversitesi Yayınları, 1982.
- Cankoçak, Kerem. "Evrenin Evrimi Kuarkların Kendiliğinden Macerasında Simetri ve Simetri Kırınımı", *Cogito Yapı Kredi Yayınları-Üç Aylık Düşünce Dergisi* 60-61 (2009), 139-154.
- Çamdalı, Ünal - Tunç, Murat. "Energy and Exergy Efficiencies for Society", *Journal of the Energy Institute* 81/2 (Haziran 2008), 118-122.
- Çamdalı, Ünal. "Entropi Açısından Pascal Oyunu", *Pascal Oyunu: Hz. Ali, Gazzali ve Pascal'a Göre Ahirete Zar Atmak*, haz. Mehmet Bayraktar. 111-121. İstanbul: İnsan Yayınları, 6. Basım, 2023.
- Çamdalı, Ünal. "Pascal'ın Oyunu Bayraktar'ın Yorumu: Termodinamik Zeminde", *Türkiye'de İslam Felsefesi: Prof. Dr. Mehmet Bayraktar'a Armağan*, ed. Mehmet Vural. 141-151. Ankara: Elis Yayınları, 2022.
- Çamdalı, Ünal. "Termodinamik ve Sosyal Sistemlerin Yakın Çevre İlişkilerindeki İlginç Benzeşim, Değişim ve Bir Sonuç-Bir Ümit", *Ankara Üniversitesi SBF Dergisi* 67/2, (Şubat 2012), 213-221.
- Çengel, Yunus A. - Boles, Michael A. *Termodinamik Mühendislik Yaklaşımıyla*, Çeviri Editörü Ali Pınarbaşı, İzmir: Güven Bilimsel, 5. Basım 2008.
- Eddington, Artgur Stanley. *The Nature of the Physical World*, Macmillan Company, (1929). (Erişim 27 Şubat 2024). <http://archive.org/stream/natureofphysical00edd#page/n5/mode/2up>.
- Guillen, Michael. *Dünyayı Değiştiren Beş Denklem*, TÜBİTAK Yayınları, 14. Basım, Haziran 2018.
- Gündüz, Mustafa. "Sosyal Yaşam ve Entropi Yasası: Dünyanın Sonuna mı Yaklaştık?", *Atatürk Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi* 20/1, (2006), 345-355. (Erişim 27 Şubat 2024). <http://e-dergi.atauni.edu.tr/index.php/IIBD/article/viewFile/3685/3514>
- Hocaoğlu, Durmuş. "Termodinamiğin İkinci Kanunu ve Entropi", (2008). (Erişim 2 Nisan 2024). https://www.academia.edu/download/32596003/DHocaoğlu_652__DERS_NOTU_FIZIK_Termodinamigin_Iinci_Kanunu_ve_Entropi_Edisyon_2.pdf.
- Huang, Weimin - Shen, Leping. "Analysis of the Factors Influencing the Development of Regional Economy Based on Research into Rough Set and Entropy Theory", *4th International Conference On Wireless Communications, Networking and Mobile Computing*, 1-31, *Book Series: International Conference on Wireless Communications, Networking and Mobile Computing*, 10196-10199, (2008).
- Kakaç, Sadık. "Bilimsel Termodinamiğin Evrimi: Tarih", *Isı Bilimi ve Tekniği Dergisi* 36/2 (2016), 1-6.
- Kur'ân-ı Kerim Meâli*. çev. Halil Altıntaş – Muzaffer Şahin. Ankara: Diyanet İşleri Başkanlığı Yayınları, 3. Basım, 2009.
- Rifkin, Jeremy - Ted Howard. *Entropi Dünyaya Yeni Bir Bakış*, çev. Hakan Okay, İstanbul: Ağaç Yayıncılık, 1992.
- Serway, Reymond A. - Beichner, Robert J. *Fen ve Mühendislik için Fizik: Modern Fizik 3*, Çeviri Editörü Prof. Dr. Kemal Çolakoğlu, Ankara: Palme Yayıncılık, 2011.
- Tandy, Charles. "Entropy and Immortality", *Journal of Futures Studies* 14(1), (August 2009), 39-50.
- Taslaman, Caner. "Din Felsefesi Açısından Entropi Yasası", *M.Ü. İlahiyat Fak. Dergisi* 30 (2006), 89-111.
- Topaloğlu, Bekir. "Kıyamet", *TDV İslam Ansiklopedisi*, Ankara: TDV Yayınları, 2022, c. 25, 516-522.