

# Ali Sedad'ın Kavâ'idü't-Tahavvülât fi Harekâti'z-Zerrât Adlı Eseri, İçeriği ve Termodinamik ile İlgili Bölümlerinin Genel Bir Değerlendirmesi

Levent ÇANKAYA\*

## Öz

*Ali Sedad Bey'in 1883 yılında yayımlanan Kavâ'idü't-Tahavvülât fi Harekâti'z-Zerrât adlı çalışması son derece ilginç ve önemli bir çalışmadır. Söz konusu eserin ilk bölümlerinde; yazar, XIX. yüzyılın son döneminin en üst bilim dallarından biri olan termodinamik hakkında teknik bilgiler vermektedir. Kitabın son bölümlerinde ise ilk bölümlerde bahsedilen termodinamik kuramlardan destek alınarak; kelimelerin atomculuğu üzerinden yeni bir okuma yapılmaktadır. Bu çalışmamızda, yaşadığı dönemin en güncel bilimsel gelişmelerinden haberdar olduğunu gördüğümüz Ali Sedad Bey'in Kavâ'idü't-Tahavvülât fi Harekâti'z-Zerrât adlı kitabının; içeriğinin verilmesi, öneminin belirlenmesi ve termodinamik ile ilgili olduğu görülen ilk bölümlerinin genel olarak bir değerlendirmesinin yapılmasına çalışılacaktır.*

**Anahtar Sözcükler:** Ali Sedad Bey, Termodinamik, Enerjinin Korunumu, Bilim Tarihi.

\* Ankara Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Bilim Tarihi Ana Bilim Dalı, Doktora Öğrencisi, lçankaya@gmail.com.

**Work of Ali Sedad Titled “Kavâ'idü't-Taba'vülât fi Harekâti'z-Zerrât” and Introduction of Thermodynamics to Turkey**

**Abstract**

*The study of Ali Sedad Bey named as Kavâ'idü't-Taba'vülât Fi Harekâti'z-Zerrât published in 1883 is an extremely interesting and an important study. In the first parts of the said artwork; the author is giving technical information about thermodynamics which was one of the highest level scientific fields of the last period of XIXth century. In the final parts of the book, getting support from the thermodynamic theories stated in the first parts; a new reading was done over kalam atomism. In our study, we will try to give the context of the book Kavâ'idü't-Taba'vülât Fi Harekâti'z-Zerrât of Ali Sedad Bey who is known that he is aware of the latest scientific developments of the era. We will also try to determine the importance of the study of Ali Sedad Bey and generally evaluate the first parts of the book which are about thermodynamics.*

**Keywords:** Ali Sedad, Thermodynamics, Conservation of Energy, History of Science.

**Giriş**

Çok genç bir yaşta vefat etmiş olması sebebiyle olsa gerek; Ali Sedad Bey'e ilişkin literatürde yeterli miktarda bilgi bulunmamaktadır. Kendisi son dönem Osmanlı devlet adamlarından Ahmet Cevdet Paşa'nın oğludur. Ahmet Cevdet Paşa önemli bir tarihçi olduğu gibi aynı zamanda İslâm hukukuna bağlı kalınarak inşa edilen Osmanlı hukuk tarihindeki ilk medeni kanun olan Mecelle'nin mimarı olarak kabul edilmektedir (Hayta, Ünal, 2005, s. 164). Ahmet Cevdet Paşa'nın diğer çocukları; ilk Türk kadın romancımız olan Fatma Aliyye Hanım (1862-1936) ve Emine Semiye Hanım'dır (1868-1944) (Demir, 2007, s. 133). Ahmet Cevdet Paşa ve ailesinin, İslâmi geleneklere bağlı oldukları gibi aynı zamanda İslâmi gelenek ile Batı bilimini sentezlemeye çalıştıkları bilinmektedir. Geçmişe ve geleneklerine çok bağlı olan Ahmet Cevdet Paşa ve ailesi, aynı zamanda, yaşadıkları dönem itibarıyla Avrupa'dan bilimsel manada faydalanmak gerektiği düşüncesine sahip idi (Akşin, 1995, s. 355-356).

Gelenekçi ancak Batılı manadaki ilim ve fennin taraftarı olan bir aile kültürü içinde yetiştiği anlaşılan Ali Sedad Bey'in babası tarafından ilim eğitimine önem verildiği anlaşılmaktadır. Said Bey'den fizik ve kimya dersleri alan Ali Sedad Bey; Galatasaray Sultanîsi, Mahrec-i Aklâm ve Hukuk Mektebi'nde mantık hocalığı yapmıştır (Öner, 1989, s. 442). Kendisi, bilinçli bir şekilde; Aristoteles mantığının savunucusu ve taraftarıdır (Ülken, 2011, s. 227).

Ali Sedad Bey, 1885/1886 yıllarında en önemli eserlerinden birisi olan *Mizânü'l-Ukûl fi'l-Mantık ve'i-Usûl* adlı mantık eserini yazmıştır. Bu kitap, yaza-

rın; mantıkla ilgili Avrupa'da yaşanan gelişmelerden haberdar olduğunu göstermektedir (Demir, 2007, s. 133). Ayrıca, yine söz konusu eser, Osmanlı'da cebirsel mantığa yer veren ilk kitap olma özelliğini de elinde bulundurmaktadır. Türk mantık biliminin önemli bir temsilcisi olan Ali Sedad Bey, cebirsel mantığa şiddetle itiraz etmiştir. Ali Sedad Bey'in *Lisânü'l Mizân* (1888) adlı başka bir mantık kitabı daha bulunduğu gibi, Fransızca'dan tercüme edilerek hazırlanmış olan *Hesâb-ı Tefâzuli ve Temâmi* adlı bir kitabı da mevcuttur. Ayrıca, *Arûz-ı Osmânî* adlı bir de risalesi vardır. Ali Sedad Bey, 43 gibi çok erken bir yaşta vefat etmiştir (Ali Sedad, 1989).

Son derece üretken ve çalışkan bir yapıya sahip olan Ali Sedad Bey, gelenekçi bir aileden gelmesi sebebiyle; kelâm ve fıkıh gibi eski hikmete yönelik ilimlere aşina olduğu gibi, aynı zamanda matematik, mantık, fizik ve kimya gibi pozitif bilimlere de vakıf idi. Hem eski ilimlere hem de yeni pozitif bilimlere hâkim olmasının kendisine sağladığı imkânların; *Kavâ'idü't-Tabavvülât Fi Harekâti'z-Zerrât* isimli kitabını yazabilmesine olanak tanıdığı anlaşılmaktadır.

### ***Kavâ'idü't-Tabavvülât fi Harekâti'z-Zerrât*'ın İçeriği**

Ali Sedad Bey'in *Kavâ'idü't-Tabavvülât fi Harekâti'z-Zerrât* adlı eserinin künyesini tanıtan kapak kısmında; söz konusu kitabın, Matba`a-ı Osmaniyede Hicri 18 Rebi'ül-Evvel 1300 tarihli izin ile basıldığı belirtilmektedir. Söz konusu tarih, Miladi olarak 27 Ocak 1883 tarihine denk gelmektedir. Ali Sedad Bey'in bu eseri büyük bir olasılıkla Osmanlı'da termodinamik bilimi odağında kaleme alınan ilk Türkçe kitap olma özelliğini taşımaktadır. Değerli bilim tarihçimiz Celâl Saraç'a göre; *Kavâ'idü't-Tabavvülât fi Harekâti'z-Zerrât* adlı eserden ilk defa bahseden yazar, *Osmanlı Müellifleri* eserinin ikinci cildinin 248'inci sayfasında mezkûr hususu ele alan Bursalı Mehmet Tahir Bey'dir. Saraç'ın, Ali Sedad'ın kitabı için; "Zerrelere Hareketine İlişkin Değişme Kuralları" Türkçe karşılığını uygun bulduğunu görüyoruz (Saraç, 1992, s. 3, 10).

Ekmeleddin İhsanoğlu'nun *Açıklamalı Türk Kimya Eserleri Bibliyografyası* adlı çalışmasında ise mezkûr eser için "Atomların Hareketleri İle İlgili Değişme Kaideleri" Türkçe karşılığı uygun görülmüş ve kitabın çok ilgi çekici bir eser olduğu ve termodinamik konusunun yanı sıra kimyasal termodinamiğe de yer verildiği ifade edilmiştir. İhsanoğlu, eserin, İstanbul'da Matba`a-ı Osmaniyede, Hicri 1300, Miladi 1883 yılında basıldığını, 192 sayfadan müteşekkil ve resimli olduğunu ve 19x13 ve 15x10 cm. ebatlarında olduğunu yazmaktadır. İhsanoğlu, ayrıca eser için, aşağıdakileri not etmiştir (İhsanoğlu, 1985, s. 63):

Çok ilgi çekici bir eser olup, daha çok Termodinamik konuları ele alınmakta ve bu arada Kimyasal Termodinamiğe de yer verilmektedir. Maarif Nezareti'nin teşvik ve takdiri ile basıldığı kaydedilen önsözde, yazar, bu eserden maksadının müspet ilimler ile ilgili temel kaidelerin bilinmesini sağlamak olduğunu, zira bu

ilimlerin İslâm düşmanı gibi gösterilmek istendiğini, ancak bu ilimlerin dine karşı olmadığını, üstelik İslâmi düşünceleri desteklediğini kaydetmiştir.

Tarafımızca incelenmiş olan Ali Sedad Bey'in *Kavâ'idü't-Tahavvülât Fi Harekâti'z-Zerrât* eserinin içeriği şöyledir (Ali Sedad, 1883, s. 189-191):

<u>SAYFA NO</u>	<u>İÇİNDEKİLER</u>
004	Dibâce
010	(Bâb-ı Evvel – Tecarib-i Harâret-i Mancınıkıyye)
010	1. Kuvve-i Müessire ve Amel
013	2. Hareketin Harârete ve Harâretin Harekete Tahavvülü
019	3. Muâdil-i Mancınıkıyye-i Harâret
019	Tecrübeler
023	Tecrübe-i Diğer
024	Tecrübe-i Diğer
024	Tecrübe-i Diğer
026	Tecrübe-i Diğer
027	Ateş Makineleri
031	Netice-i Tecârib
032	4. Tahavvülü Te'sîr
'034	5. Amel-i Dâhili ve Amel-i Hârici
036	Ecsâm-ı Havâiyye
039	Gazların Havâssıyla Muâdil Mancınıkıyyenin Ta'yîni
041	Ecsâm-ı Sulbe ve Mayı'a
044	Zübân
045	Tebahhur
048	(Bâb-ı Sâni – Nazariyyât-ı Mancınıkıyye-i Harâret)
048	6. Tevâbi' Esâsiyye
052	Havâiyyatın Eczâ-yı Ferdiyesinin Harekâtı Hakkında Nazariyyât
057	Muâdil-i Mancınıkıyye-i Harâretin Ta'yîni
061	7. Carnot Devresi
068	Carnot Devresinden Clausius'un İstihsâl Eylediği Netice
070	Clausius'un Diğer Neticesi
071	Emsâl-i İdâre
074	(Bâb-ı Sâlis – Kaide-i Tahavvülâtın Umûmiyyeti)
074	8. İş'a'-ı Harâretin İş'a'-ı Ziyâ'ye ve Kimyeviyyeye ve Aksiyile Tahavvül Edebildiği
078	Muvâzenet-i Harekât-ı Nâriyye
079	9. Sadânın Ziyâ' ve Harârete Müşâbeheti
082	10. Harâret-i Kimyeviyye

088	İnhilâl
089	11. Harâret-i Elektrikiyye ve Mıknâtîsiyye
094	12. İstidrâd
094	Ma'lûmât-ı Tarihiyye
100	(Bâb-ı Rabi' – Te'sîratın Masûniyeti)
100	13. Kaide-i Umûmiyye
101	Cerr-i Eskal
106	14. Harâret-i Nâmiye ve Garîziyye
112	İrâde-i Cüz'iyye
114	15. Kevn ve Fesâdda Harâretin Tahavvülâtı
120	(Bâb-ı Hâmis - Meslek-i Zerrât)
120	16. Eczâ-yı Ecsâm
120	Ma'lûmât-ı Tarihiyye
123	Redd-i Heyûlâ' ve İsbât-ı Cüz'
126	İstidrâd
129	Cüz' lâ-yetecezzâ
132	17. Dulong ve Petit'nin Kanûnu
135	Ecsâm-ı Mürekkebe
137	Netice-i Nazariyye
139	18. Zerrâtın Harekât-ı Gürdebadiyesi
146	19. Eczâ-yı Lâ-yetecezzânın Harekâtı
154	(Bâb-ı Sâdis – Tatbîkat ve Netâyic-i Hikemiyye)
154	20. Ecrâm-ı Semâviyye
158	Plateau'nun Tecrübesi
159	Mevâkib-i Semâviyye ve Onda İcra-ı Ahkâm Eden Kuvva-yı Müessire
161	21. Ecsâd-ı Unsuriyye
163	22. Ecsâm-ı Âliyye
166	Darwin Mesleğinin Muhâkemesi
171	23. Hayât
177	24. Fenâ'-ı Âlem
183	25. Lâhika

Bu kapsamda, Ali Sedad Bey'in kitabının toplamda; 192 sayfa, bir önsöz ve altı ana bölümden müteşekkil bir eser olduğunu görüyoruz. İlk Ana Bölüm; beş kısımdan, İkinci Ana Bölüm; iki alt bölümden, Üçüncü Ana Bölüm; beş alt bölümden, Dördüncü Ana Bölüm; üç kısımdan, Beşinci Ana Bölüm; dört alt bölümden ve kitabın son ana bölümü olan Altıncı Ana Bölüm ise altı kısımdan ibarettir.

Aşağıda, mezkûr ana bölümler ile alt bölümleri günümüz Türkçesi ile şu şekilde veriyoruz:

1. **Termodinamik Deneyleri**
  1. Etkin Kuvvet ve İş
  2. Hareketin Isıya ve Isının Harekete Dönüşümü
  3. Isının Mekanik Eşdeğeri
  4. Enerjinin Dönüşümü
  5. İç ve Dış Enerji
2. **Termodinamik Teorisi**
  6. Temel Fonksiyonlar
  7. Carnot Devresi
3. **Dönüşüm İlkesinin Genel Geçerliliği**
  8. Isı Spektrumunun Işık Spektrumu İle Kimyasal Işık Spektrumuna ve Tersine Dönüşebilirliği
  9. Sesin Işık ve Isıya Benzerliği
  10. Kimyasal Isı
  11. Elektrik ve Manyetizma Isısı
  12. Ek
4. **Enerjinin Korunumu**
  13. Genel İlke
  14. Bitkisel Isı ve Vücut Isısı
  15. Oluş ve Bozuluşta Isının Dönüşümü
5. **Atomlar Öğretisi**
  16. Maddenin Parçacıkları
  17. Dulong ve Petit'nin Kanunu
  18. Parçacıkların Girdaplı Hareketleri
  19. Bölünemeyen Cisimlerin Hareketleri
6. **Uygulamalar ve Hikmetin Sonuçları**
  20. Gök Cisimleri
  21. Cisimlerin Öğeleri
  22. Canlı Varlıklar
  23. Yaşam
  24. Evrenin Sonu
  25. Ek

Her ne kadar, ana bölümler, Ali Sedad Bey tarafından, birkaç alt bölümden oluşacak şekilde tasarlanmış olsalar da, bu alt bölümlerin aynı zamanda Birinci, İkinci, Üçüncü veya Yirmibeşinci Bölüm adı ile de ifade edildikleri görülmektedir.

### **Kavâ'idü't-Tahavvülât fi Harekâti'z-Zerrât'ın Termodinamik ile İlgili Bölümlerinin Genel Bir Değerlendirmesi**

Eser incelendiğinde; Birinci, İkinci, Üçüncü, Dördüncü ve Beşinci Ana Bölümlerin alt bölümleri olan 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 13, 14, 15 ve 17'nci Bölümlerin termodinamik bilimi açısından irdelenmelerinin uygun olduğunu görüyoruz. Üçüncü Ana Bölüm'ün "Ek" başlıklı Onikinci Bölümü'nün yanı sıra Beşinci Ana Bölüm'ün "Maddenin Parçacıkları" başlıklı Onaltıncı Bölümü, "Parçacıkların Girdaplı Hareketleri" başlıklı Onsekizinci Bölümü ve "Bölünemeyen Cisimlerin Hareketleri" başlıklı Ondokuzuncu Bölümü; daha ziyade felsefi ve teolojik bilgi içermektedir. Keza, Altıncı Ana Bölüm de aynı şekilde felsefe ve teoloji ağırlıklıdır.

Kitabın "Etkin Kuvvet ve İş" başlıklı Birinci Bölümü'ne temel mekanik bazı denklemlerin verilerek başlandığı ve bu şekilde temel kavramlar olan; kuvvet, hız, alınan yol, iş ve kinetik enerji arasındaki ilişkilerin irdelendiğini görüyoruz (Ali Sedad, 1883, s. 10-13).

Birinci Bölüm'de, harekete geçiren kuvvet ve alınan yolun çarpımına iş adı verildiği ifade edilmekte ve iş miktarındaki artışın, etkin kuvvet miktarındaki artışa eşit olduğu vurgulanmaktadır. Bu bölümde, günümüz fizik biliminde aşağıdaki şekilde gösterilen denklemler ifade edilmeye çalışılmaktadır:

$$W = F \cdot \Delta x$$

$$\Delta W = \Delta E$$

Burada, "W" yapılan işi, "F" kuvveti, " $\Delta x$ " alınan yol farkını, " $\Delta W$ " iş miktarındaki artışı, " $\Delta E$ " ise enerji miktarındaki artışı göstermektedir.

İvmeli bir cismin hareketi esnasında alınan yol ile hız arasındaki ilişki ise;

$$v^2 = 2ax$$

şeklinde verilmektedir. Bu eşitlikte ise; "v" cismin hızını, "a" ivmeyi ve "x" kat edilen yolu ifade etmektedir.

Kitabın 11'inci sayfasında; "F" cisme etki eden kuvveti, "m" kütleyi, " $v_0$ " cismin ilk hızını, "v" son hızını, " $x_0$ " ilk konumu, "x" ise son konumu işaret etmek üzere; aşağıda verilen eşitliğe doğru biçimde ulaşılmaktadır:

$$F(x-x_0) = (1/2) \cdot m \cdot (v^2 - v_0^2)$$

Ali Sedad Bey'in Birinci Bölüm'de, temel mekanik ifadeleri tanıttmasının amacının, okuyucuyu termodinamik bilimine hazırlamak olduğu anlaşılmaktadır.

“Hareketin Isıya ve Isının Harekete Dönüşümü” başlıklı İkinci Bölüm'de; ısının harekete, harekete de ısıya dönüşebildiği ve aynı şekilde farklı enerji biçimlerinin birbirine dönüşebileceği vurgulanmaktadır (Ali Sedad, 1883, s. 13-19).

Kitabın İkinci Bölümü'nde yazar, buhar makinesi örneği için özetle şu ifadeleri kullanmaktadır (Ali Sedad, 1883, s. 17-18):

*Çalışmakta olan bir buhar makinesinin kazanında bulunan sudan oluşan buhar, silindirdeki pistonu harekete geçirdikten sonra yoğunlaştırıcıya giderek sıvılaştırma ısıyı verir. Makine her defa harekete başlamadan önce bulunduğu konuma geldikçe kazandaki ateşin etkisi ve yoğunlaştırıcıda fışkıran soğuk su sayesinde ısı sabit kalmakta ve bu sayede silindirin hacmine göre kullanılan buharın ölçümü mümkün olabilmektedir. Kazanda bu buharın ısı ve basıncını hesaplayarak; yoğunlaştırıcıda buharın suya dönüşümü için gereken ısının miktarı da ölçülebilir. Buhar, kazandan aldığı ısının tamamını yoğunlaştırıcıda kullanmaz. Her zaman kazandan aldığı ısı miktarı, yoğunlaştırıcıda kaybettiği ısı miktarından fazladır. Başka bir ifade ile; buhar, kazan ile yoğunlaştırıcı arasında bulunduğu mesafede pistonun üzerine tesir ederek hareket meydana getirir ve ısının kaybı hareketin oluşumuna denk gelir ki böylece kaybolan ısı harekete dönüşmüş olur.*

Ali Sedad Bey, ısının harekete dönüşebildiğini, yukarıda verilen buhar makinesi örneği ile açıkladıktan sonra, ısı ve hareket nicelikleri arasında deneyler ile örnek bir oran bulunur ise; ısı ile etkin kuvvet veya iş arasında da bir eşitliğin bulunduğu hükmedileceğini açıklanmaktadır (Ali Sedad, 1883, s. 18).

“Isının Mekanik Eşdeğeri” adlı Üçüncü Bölüm'de; ısının mekanik eşdeğeri hesaplanabilmesi amacıyla bazı deneyler izah edilmektedir (Ali Sedad, 1883, s. 19-31). Bu deneylerin en ünlüsü olan James Prescott Joule'ün (1818-1889) ısının mekanik eşdeğerini hesapladığı deneye atıf yapıldığını görüyoruz. Joule'ün, katı ve sıvı maddeleri birbirine temas ettirerek bir miktar ısı oluşturduğu ve yaptığı birçok deney vasıtası ile; iş ve ısı arasındaki oranı tespit ettiği söyleniyor. Daha sonra, söz konusu deney düzeneği ve deneyin içeriği izah ediliyor. Joule'ün, bu deney sonucunda; ısının mekanik eşdeğerini,  $Q/W = 1/J$  eşitliğini kullanarak; 424,9 olarak bulduğu açıklanıyor (Ali Sedad, 1883, s. 19-22). Burada, “Q” ısıyı, “W” işi, “J” ise ısının mekanik eşdeğerine ilişkin parametreyi göstermektedir.

“Enerjinin Dönüşümü” başlıklı Dördüncü Bölüm'de; Enerjinin Korunumu İlkesi'nin açıklandığını ve kinetik ile potansiyel enerjiler arasındaki farkın izah edildiğini görüyoruz. Bu Bölüm'de kinetik ve potansiyel enerjilerin birbirine dönüşebilmesine rağmen sistemin toplam enerjisinin değişmediğine sıklıkla vurgu yapılmaktadır (Ali Sedad, 1883, s. 32-34).



“İç ve Dış İş” adlı Beşinci Bölüm'de; özgül ısı, basınç, hacim ve sıcaklık gibi parametreler arasındaki ilişkiler incelenmekte ve dış iş ile iç enerji değişiminden bahsedilmektedir (Ali Sedad, 1883, s. 34-47).

“Temel Fonksiyonlar” başlıklı Altıncı Bölümde; gazların davranışından bahsedilerek; gazların kinetik teorisinin yanı sıra Charles ve Gay-Lussac Yasası ile Mariotte Yasası'na değinilmektedir (Ali Sedad, 1883, s. 48-61).

Altıncı Bölüm'de şöyle dendiğini görüyoruz (Ali Sedad, 1883, s. 52):

*Gaz atomları, birbirleri üzerine bir fiil gerçekleştirmezler ancak atomlar sıcaklık ile her yöne hareket etmeye meyillidir. Sabit hacim altında, bir gazın sıcaklığının artışı, atomların hızlarını artırır bu da atomların etkin kuvvetlerinin artışı anlamına gelir. Gaz atomlarının içinde bulunduğu kabın cidarlarına hızla vurmaları, kabın kenarlarına etki eden basıncın artması demektir. Bu teori, matematikçi Daniel Bernoulli tarafından ortaya konulmuş, Joule ve bazı Fransız bilim adamlarınca da kabul edilmiştir. Atomların her birinin hızı farklı olsa da sanki atomların tümü aynı hızla sahiplermiş gibi ortalama hız tayin etmek itibar edilebilecek bir hesap yöntemidir.*

Yukarıdaki ifadelerden; sıcaklık artışı ile gaz parçacıklarının (atom veya moleküller) hızlarının ve dolayısıyla kinetik enerjilerinin arttığını, böylelikle de sistemin sınırlarına vuran parçacıkların basıncı artırdığını, parçacıkların hızları için ortalama bir hız tayin edilerek matematiksel hesaplamalar yapılabileceğini izah etmeye çalıştığını anlıyoruz.

“Carnot Devresi” adlı Yedinci Bölümde; Carnot Çevrimi açıklanarak; buhar makinelerinde verimlilik katsayısının; kaynak ile alıcı arasındaki sıcaklık farkına bağlı olduğunun altı çizilmektedir (Ali Sedad, 1883, s. 61-73).

Yedinci Bölüm'de; bir düz çevrimde; dışarıya bir  $W$  işinin verildiği, kaynaktan  $Q_1$  ısısının alınıp, hedefe  $Q_2$  ısısının verildiği, ters çevrimde ise; dışarıdan bir  $W$  işinin alınıp, hedeften  $Q_2$  ısısı kazanılmasıyla kaynağa  $Q_1$  ısısının ulaştığı ifade edilmekte ve daha sonra aşağıdaki eşitlik verilmektedir (Ali Sedad, 1883, s. 70):

$$Q/W = Q/Q'$$

Yukarıda yer alan oranların; maddelerin doğaları ile bağlantılı olmadığı, kaynak ve hedefin  $T_0$  ve  $T$  sıcaklıkları ile ilişkili olduğu ifade edilmektedir. Ali Sedad Bey, daha sonra; “Verimlilik katsayısı” alt başlığı ile; Carnot Çevrimi'nin matematiksel analizini yaparak; aşağıdaki denkleme ulaşıyor (Ali Sedad, 1883, s. 73):

$$(Q - Q')/Q = (T - T_0)/T_0$$

“Isı Spektrumunun Işık Spektrumu İle Kimyasal Işık Spektrumuna ve Tersine Dönüşebilirliği” başlıklı Sekizinci Bölüm'de; ısı ve ışığın aslında atomların

titreşim hareketinden ibaret olduğu açıklanmaktadır (Ali Sedad, 1883, s. 74-79). Kitabın 78'inci sayfasında, "Sıcaklık Hareketi Dengesi" alt başlığı açılmaktadır. Bu alt başlık altında kısaca şunlar ifade edilmektedir (Ali Sedad, 1883, s. 78-79):

*Isı, sıcaklığı daha yüksek olan maddelerden sıcaklığı daha düşük olan maddelere doğru geçmektedir. Bu durum, sıcak maddelerin parçacıklarının titreşim hareketlerinin hızlarının azalması ve soğuk maddelerin titreşimlerinin artması anlamına gelmektedir. Maddeler, ister sıcak, ister soğuk olsunlar, sıcaklıkları ölçüsünde etrafa ısı yayarlar. Yani, maddeler çevreleriyle ısı alışverişinde bulunurlar. Isı, sıcak olandan soğuk olana doğru akar. Çevreleriyle ısı alışverişinde bulunan maddeler, belli bir sıcaklıkta dengeye gelirler. Fizik biliminde Sıcaklık Dengesi Teorisi'ni Prévost ortaya atmıştır.*

"Sesin Işık ve Isıya Benzerliği" adlı Dokuzuncu Bölüm'de; ısı ve sesin atomların hareketinden kaynaklandığının izah edilmeye çalışıldığı görülmektedir (Ali Sedad, 1883, s. 79-82).

"Kimyasal Isı" başlıklı Onuncu Bölüm'de; kimyasal bileşiklerin oluşumunda veya bileşikleri oluşturan elementlerin ayrılmaları durumunda; bu elementlerin ısı enerjisi aldıkları veya yaydıkları açıklanmaktadır (Ali Sedad, 1883, s. 82-89).

"Elektrik ve Manyetizma Isısı" adlı Onbirinci Bölüm'de; enerjinin farklı biçimlerinin tamamının birbirine dönüşebildiği ifade ediliyor. Ayrıca, elektrik ve manyetizmanın aslında benzer enerji biçimleri olduğu ve her ikisinin de aslında harekettten ibaret oldukları anlatılıyor (Ali Sedad, 1883, s. 89-94).

"Genel İlke" başlıklı Onüçüncü Bölüm'de; Enerjinin Korunumu Yasası bazı örnekler ve düşünce deneyleri ile matematiksel olarak desteklenmeye çalışılmaktadır (Ali Sedad, 1883, s. 100-106). Bu Bölüm'de; Ali Sedad Bey'in, ilâhi bir güç haricinde, yoktan var edilemeyen ya da var iken yok edilemeyen ancak başka bir forma dönüşebilen tüm enerji formlarının aslında harekettten ibaret olduklarını zikretmesi dikkat çekmektedir.

"Bitkisel Isı ve Vücut Isısı" adlı Ondördüncü Bölüm'de; bitkisel ısı kavramına odaklanılmakta ve yeryüzündeki tüm enerji biçimlerinin ana kaynağı olarak ise Güneş görülmektedir (Ali Sedad, 1883, s. 106-112).

"Oluş ve Bozuluşta Isının Dönüşümü" başlıklı Onbeşinci Bölüm'de; yeryüzünde meydana gelen olaylarda ısının öneminden bahsedilmekte ve Güneş ışınlarının kimyevi olarak yeryüzündeki tüm enerjinin kaynağı olduğu vurgusu yapılmaktadır (Ali Sedad, 1883, s. 114-119). Onbeşinci Bölüm'de şöyle dendiğini görüyoruz (Ali Sedad, 1883, s. 117-118):

*Yağmur önce zemine, daha sonra ırmaklarla birleşerek denize ulaşır. Suların, yüksekten alçağa doğru akmalarıyla birlikte; suyun sıcaklığı gi-*

derek artar. Irmakların değirmenleri döndürmesi ile suyun sahip olduğu etkin kuvvet harcanacaktır. Bu suretle, enerjinin boş yere ısı olarak kaybolmasının önüne geçilebilecektir. Tüm bu oluşumların kaynağı, Güneş ısıdır. Bitkiler, Güneş ışığından aldıkları ısı ile hayvanata gerekli olan besini ve enerjiyi meydana getirirler. Hayvanat ise bu besini ve enerjiyi kullanır. Hayvanat, bu enerjiyi ısı olarak çevreye yayar. Bu şekilde, çevredeki hava, denge halinde tutulmuş olur. Bitkiler, Güneş'ten alarak sakladıkları enerjiyi hayvanlara aktarırlar ve böylelikle hem bitkiler hem de hayvanların tüm enerji kaynağı aslında Güneş'tir.

“Dulong ve Petit'nin Kanunu” başlıklı Onyedinci Bölüm'de ise; Ali Sedad Bey'in, Dulong ve Petit Kanunu'nu; atom teorisi hakkındaki güçlü delillerden biri olarak gösterdiğini ve bu kanunu izah ettiğini görüyoruz (Ali Sedad, 1883, s. 132-139).

Ali Sedad Bey, Onyedinci Bölüm'ün hemen başında; “c” özgül ısı ile “A” atom kütesinin çarpımının her element için sabit bir sayıya karşılık geldiğini ve elementlerde görülen bu niteliğin belirli bir dereceye kadar deneyler ile gözlemlendiğini açıklamaktadır. Takiben, aşağıdaki tablo ile örnek verilmektedir (Ali Sedad, 1883, s. 132):

**Tablo-1:** Bazı elementler için özgül ısı ve atom kütesi çarpımları

	c	A	c x A
Kurşun	0,0314	206,7	6,5
İyot	0,0541	126,85	6,8
Çinko	0,0955	64,9	6,2
Demir	0,1138	55,9	6,4
Altın	0,0324	196,2	6,4
-30'da Katı Civa	0,0319	200	6,4
+10'da Fosfor	0,189	31	5,9
Gümüş	0,057	108	6,1
Kalay	0,0548	118	6,5
Bakır	0,0952	63,3	6,1
Nikel	0,107	58,6	6,3

Yukarıda verilen değerler kontrol edildiğinde; bütün elementler için verilen özgül ısı ve atom ağırlıklarının yaklaşık olarak doğru olduğunu, ancak XIX. yüzyıl

koşullarında verilen bazı değerlerin günümüz değerlerinden az da olsa bazı farklılıklar taşıdığını görüyoruz.

Yukarıda, Ali Sedad Bey'in bu çalışmaya konu olan eserinin termodinamik ile ilgili olduğunu gördüğümüz bölümlerini ana hatlarıyla özetledik. XIX. yüzyıl sonlarında Osmanlı Devleti'nin içinde bulunduğu koşullar göz önünde tutulduğunda, kitabın modern bilimler ile alakalı olan bu ilk bölümlerinin genel olarak başarılı olduğu söylenebilir. Bu bölümlerde anlatılanlardan; yazarın, elektromanyetik tayf, kızıl ötesi ve mor ötesi ışınları gibi son bilimsel gelişmelerin yanı sıra ışığın saniyede 300.000 km. gibi bir hızla yayıldığından ve özgül ısı, hal değişim ısısı ve Carnot Çevrimi gibi kavramlardan da haberdar olduğu anlaşılmaktadır. Bu sebepten, Ali Sedad Bey'in Batı bilimini yakından takip ettiğini söylemek mümkün görünmektedir. Ancak, Ali Sedad Bey'in bazı kavramları ifade etmekte zorlandığı, hatta kitap boyunca bir kavram karmaşası yaşadığı göze çarpmaktadır. Örneğin, tarafımızca etkin kuvvet olarak karşılanması uygun görülen "kuvve-i müessire" kavramı ikiye ayrılmakta, cisimlerin hareketleri ile sahip oldukları etkin kuvvete "fi'il" yani kinetik enerji denmekte, öte yandan eylem gerçekleştirilmeyip saklı kalan etkin kuvvete ise "kuvve" yani potansiyel enerji denmektedir. Ayrıca, bu iki terimin toplamına da "te'sir" yani enerji demektedir. Ancak, aslında her ikisi de kinetik enerji anlamına gelen kuvve-i müessire terimine, cisim hareket ederken, fi'il denmesinin çok da anlamlı bir ayrım olmadığını düşünüyoruz. Yine, "hız" için "sür'at" ve "ivme" terimi yerine ise "hız" teriminin kullanılması; yazarın, ciddi bir terim ve kavram karmaşıklığı yaşadığını göstermesi açısından önemlidir. Benzer biçimde, "kütle" teriminin bazen "vezin" bazen ise "cevher" sözcüğü ile karşılandığı, "ağırlık" teriminin de kimi zaman "sıklet" kimi zamansa "vezn" kelimesi ile karşılandığını görüyoruz. Sıcaklık ve ısı kavramlarının da karıştırıldığı, harâret kelimesinin hem ısı hem de sıcaklık anlamına gelecek şekilde sıklıkla kullanıldığına şahit oluyoruz.

Ayrıca, yazarın, akademik bakış açısından uzak bir şekilde; notasyon kullanımında da; tutarsızlık sergilediği tespit edilmektedir. Bir parametrenin gösterimi için kullanılan harf hemen akabinde başka bir parametre için kullanılmakta ve notasyona ilişkin kullanımlarda "üssü" işaretinden çok sık yararlanılmaktadır. Bu durum ise, kitapta geçenleri anlamayı ve okumayı son derece zorlaştırmaktadır.

Tarafımızca, Ali Sedad Bey'in incelenen bu kitabı, akademik anlamda bir ders kitabı niteliğini haiz olmanın uzağındadır. Zira, konu anlatımı dağınık biçimde; bir bütünlük arz etmemekte, bazen matematiksel işlem basamakları atlanarak sonuçlar verilmekte, bazen elde edilen denklemler anlaşılammakta ve bazı durumlarda birimler hatalı ve eksik verilmektedir.

Ali Sedad Bey'in kitap boyunca özellikle Enerjinin Korunumu İlkesi'ne atıfta bulunarak; mekanik, kimyasal, elektrik, manyetik, ses, ışık ve biyolojik vb. birçok farklı enerji biçiminin doğada bulunduğunu ve bu enerjinin biçimlerinin tamamının birbirine dönüşebildiğini izah etme kaygısı içerisinde olduğunu gözlemliyoruz.

Yazarın, enerjinin dönüşümü ile ilgili düşüncelerini şu şekilde özetleyebiliriz:

- Enerji, yoktan var edilemez veya var iken yok edilemez.
- Farklı enerji biçimleri birbirine dönüşürler.
- Isı, farklı enerji biçimlerine dönüşebilir. Tam tersine farklı enerji biçimleri de ısıya dönüşebilir.
- Yeryüzündeki bütün enerjinin kaynağı Güneş'tir.
- Tüm enerji biçimleri aslında atomların hareket etmesinden ibarettir.

Burada, Ali Sedad Bey'in bütün enerji biçimlerini harekete indirgeyen yaklaşıma özellikle dikkat edilmesi gerektiğini düşünmekteyiz.

### Sonuç

Gelenekçi akım taraftarlarından biri olan Ali Sedad Bey'in bu çalışmanın konusunu oluşturan eseri, pozitif bilimlerle İslâmi düşüncenin aslında barışık olduklarına yönelik mücadelesini temsil etmektedir. Termodinamik bilimlerine giriş niteliğini taşıyan eserin ilk bölümleri; akademik bir çalışma hüviyetinde olmasa da, XIX. yüzyılın son döneminin koşulları göz önüne alındığında; bilimsel anlamdaki bazı hatalarına ve eksikliklerine rağmen genel olarak başarılıdır. Ali Sedad Bey, eserinin termodinamik ile ilgili bölümlerinde; Enerjinin Korunumu Yasası'na özellikle vurgu yaparak; tüm enerji biçimlerinin birbirine dönüşebileceğine ve gerçekleşen tüm oluşum ve bozulmaların arkasında yatan sebebin atomların hareketi olduğuna dikkat çekmektedir. Araştırmalarımıza göre modern anlamdaki termodinamiğin bu derece kapsamlı bir şekilde ülkemize girişinin, Ali Sedad Bey'in *Kavâ'idü't-Tahavvülât Fi Harekâti'z-Zerrât* adlı kitabı ile gerçekleşmiş olduğu anlaşılmaktadır.

### Kaynakça

- Akşin, S. (1995). *Türkiye Tarihi 3 Osmanlı Devleti 1600-1908*. İstanbul: Cem.
- Ali Sedad. (1883). *Kavâ'idü't-Tahavvülât Fi Harekâti'z-Zerrât*. İstanbul: Matba`a-ı Osmaniye.
- Ali Sedad. (1989). *Türkiye Diyanet Vakfı İslâm Ansiklopedisi* içinde (Cilt. 2, s. 442). İstanbul: Türkiye Diyanet Vakfı İslâm Ansiklopedisi.
- Demir, R. (2007). *Philosophia Ottomanica Osmanlı İmparatorluğu Döneminde Türk Felsefesi: Cilt III. Yeni Felsefe*. Ankara: Lotus.
- Hayta, N., Ünal, U. (2005). *Osmanlı Devleti'nde Yenileşme Hareketleri*. Ankara: Gazi.
- İhsanoğlu, E. (1985). *Açıklamalı Türk Kimya Eserleri Bibliyografyası*. İstanbul: Beta.
- Saraç, C. (1992). *Yüz On Yıl Önce Yayınlanmış İlk Türkçe Termodinamik Kitabı Hakkında. Bilim Tarihi*, 14, 3-10.
- Ülken, H. Z. (2011). *Türkiye'de Çağdaş Düşünce Tarihi*. İstanbul: Ülken.