

DİMİTRİ İVANOVIÇ MENDELEYEV'İN TARİHTE YERİ ÜZERİNE KISA BİR DENEME

Damla Ülker

Dr., Yakın Doğu Üniversitesi, Eczacılık Fakültesi, Temel Eczacılık Anabilim Dalı, Kuzey Kıbrıs
damla.ulker@neu.edu.tr

ÖZET

Bu çalışmada temel amaç, 19. yüzyılda kimya biliminin tüm alt alanlarında; fizik, matematik, jeoloji, jeofizik, meteoroloji, hidrodinamik, aerodinamik, tarım bilimi, ekonomi, sosyoloji, eğitim, hukuk, felsefe gibi çeşitli alanlarda 400'den fazla kitap, broşür ve makale yayımlamış olan Rus kimyager Mendeleev'in eğitim hayatının, bilim ve aydınlanmaya katkılarının ele alınmasıdır. Devrim öncesi Rusya'nın genel durumunun incelendiği bu çalışmada, Mendeleev'in Heidelberg'de geçirdiği dönem ve aynı dönemde Heidelberg'de olan Rus bilim insanları ile ilişkileri ve Rus tarihi için önemli bir yerde bulunan kruzhok üzerinde durulmuştur. Mendeleev'in hayatı izlenirken, bir yandan da kimya biliminin 19. yüzyılda gelişimi özetlenmiştir. Buna ilave-ten, Mendeleev'in bilimsel çalışmalarının Friedrich Engels tarafından Hegel'in diyalektik yasasına göre açıklanması üzerinde de durulmuştur. Mendeleev'in yaptığı çalışmalar arasında en çok bilinen çalışma olan Kimyasal Elementlerin Periyodik Tablosu'nun anlamı ve tablonun tarihi okuyucuya kısaca açıklanmıştır. Bir spiritüalizm karşıtı ve materyalist olan Mendeleev'in hayatının, 19. yüzyılda bilimin ilerlemesinin ve Rus tarihinin özeti olan bu çalışma, bilim tarihine bir katkı olması amacıyla kaleme alınmıştır.

Anahtar kelimeler: Mendeleev, periyodik cetvel, 19. yüzyıl, Rusya

A SHORT ESSAY ON THE ROLE OF DMITRI IVANOVICH MENDELEEV IN HISTORY

ABSTRACT

In this paper, the main aim is to try to his contributions to science and enlightenment in 19th century, also the life of Russian chemist Dmitri Ivanovich Mendeleev who has published more than 400 books, brochures and articles on all sub-fields of chemistry science like geology, geophysics, meteorology, hydrodynamics, aerodynamics, agricultural science and physics, mathematics, economics, sociology, education. This paper has been examined the general situation of the pre-revolution Russia, also in this paper has been examined the life Mendeleev's at Heidelberg and the connections of Mendeleev with the other Russian scientist who lived in Heidelberg at the same period, and on kruzhok experience which take an important place for Russian history. While Mendeleev's life has been followed, on the other hand the progress of chemistry science has been summarized at 19th century. In addition to, in this paper has been dwell on Friedrich Engels's evaluations on Mendeleev's scientific studies according to Hegel's dialectic law. The meaning of Mendeleev's well-known study on the Periodic Table of Elements and the history of this table has been briefly explained to readers. This paper which is a summary on the life of Mendeleev who was a materialist and an anti-spiritualism and scientific progresses at the 19th century and Russia history was written the aim of contribution to science history.

Key words: Mendeleev, periodic table, 19th century, Russia

GİRİŞ

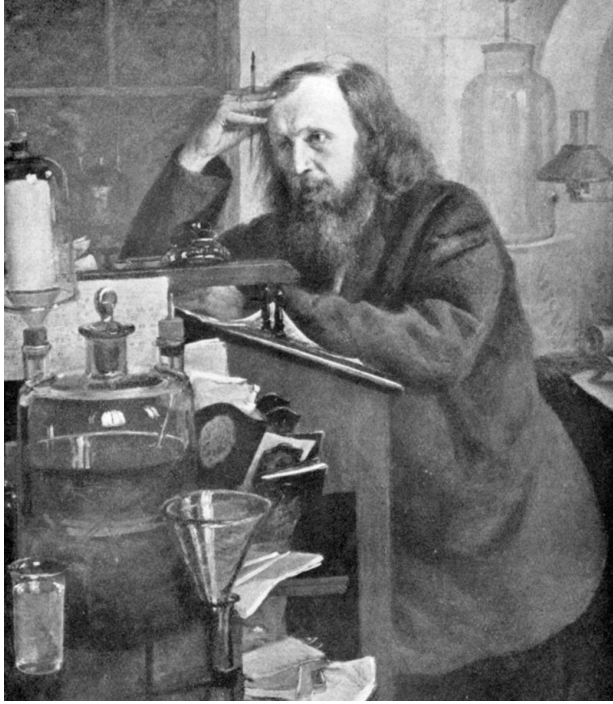
UNESCO ve Birleşmiş Milletler Genel Kurulu, kimyasal elementlerin periyodik tablosunun Mendeleev tarafından oluşturulmasının 150. yılı olması dolayısıyla, 2019 yılını "Uluslararası Periyodik Tablo Yılı" olarak ilan etmiştir. Böyle bir dönemde hazırlanmış bu çalışma ile Kimyasal Elementlerin Periyodik Tablosu'nun gölgesinde kalan bir yaşamı, Mendeleev'in hayatını incelemek oldukça önemlidir. Birbiriyle doğrudan ya da dolaylı olarak ilgili pek çok konuda araştırma ve üretim yapan Mendeleev için yazının başında salt bilgi veya bilimsel merakla hareket eden değil, bilimsel bilginin toplumun faydası ve aydınlanma için kullanılması gerektiğini düşünen bir bilim insanı olduğu vurgulanmalıdır.

1. KİMYA BİLİMİNİN TARİH SAHNESİNDE YERİNİ ALMASI

On dokuzuncu yüzyıl için bilimler çağı demek yanlış bir kavram olmayacaktır. Bu dönem kapitalizmin gelişme dönemidir ve Sanayi Devrimi'nin etkileri giderek artmıştır. Bilimsel bilginin günlük hayatta sermayenin ihtiyaçları doğrultusunda kullanılabilir olması hem hükümetlerin hem de sermayedarların bilime olan ilgisinin hızla artmasına sebep olmuştur. Bu dönemde matematik, biyoloji, fizik ve kimya alanında bu yazının amacını aşacak pek çok ilerleme meydana gelmiştir.

Bira yapımı, şarap yapımı, boyama, ağartma gibi teknik bilgi gerektiren üretimlerin ötesinde, özellikle buhar

makinasının geliştirildiği dönemde, gazların özelliklerinin anlaşılmasına çalışılması, madenlerin ayrıştırılması, tanımlanması ve kullanılması gibi alanlarda ortaya çıkan ihtiyaçlar ile birlikte önceki dönemle kıyaslandığında daha çok ilgi gören kimya, 19. yüzyılda ölçülebilir ve sınanabilir bir bilim haline gelmiştir. Kimya alanında meydana gelen gelişmeleri temelde iki başlığa ayırmak mümkündür. Bunlardan ilki maddenin atom teorisinin yeniden ele alınması, ikincisi de organik kimyanın doğuşudur (Ronan, 2005).



Şekil 1. Mendeleyev'in laboratuvarından bir görüntü (Kaynak: Rusya Devlet Kültür Arşivleri Müzesi, anonim çizim)

On dokuzuncu yüzyılın hemen başında (1808), John Dalton Kimya Teorisinin Yeni Sistemi çalışmasını bilim camiasına sunmuş ve her elementin aynı türden atomlardan oluştuğunu, kimyasal reaksiyonların bu basit parçacıkların birleşmesi ve ayrışmasıyla meydana geldiğini ifade etmiştir. Dalton, belirli bir miktar madde içerisinde kaç atom bulunduğunu bilmediğinden bir atomun ağırlığını tam olarak hesaplayamamış, fakat belirli miktar hacimde aynı sayıda atom bulunacağı kabulüyle atomların bağıl ağırlığını hesaplamış ve böylece kimyanın kantitatif yasalarını açıklamıştır. Bu tanımlama-belirleme kimya biliminin gelişmesine çok önemli bir katkı olmuştur. Yine aynı dönemde (1811), Joseph Louis Gay-Lussac sabit bir hacimde tutulan bir gazın kütesinin basınç ve sıcaklığı arasındaki ilişkiyi açıklamıştır. Ardından Amedeo Avogadro'nun uzun yıllar yaptığı araştırmaların sonucu olarak, atom tartımlarının Dalton'un hesaplamalarından çok daha hassas olarak yapılabileceğini açıklaması 19. yüzyılın tam ortasına denk düşmüştür.

Bilginin müthiş bir hızla biriktiği bu dönemde var olan bilim akademilerine ilaveten bilim cemiyetlerinin kurulması, bilim insanlarının bir araya gelerek ortak bir

sistem geliştirmesi önemli ilerlemeler olarak not edilebilir. Bir diğer önemli adım ise yapılan kongrelerdir. Eylül 1860'da Almanya'nın Karlsruhe şehrinde gerçekleştirilen 1. Kimya Kongresi, o güne kadar çözülemeyen, fakat kimyanın temellerini oluşturan atom, molekül gibi terimlerin veya atomik ağırlığın hesaplanmasını sağlayacak belirlemelerin tanımlandığı tarihi bir kongredir. Bu önemli kongrede doktora sürecini tamamlamış ve doktora sonrası araştırmalarına devam eden genç bir kimyager olan Dmitriy Ivanoviç Mendeleyev de yerini almıştır. Bu kongrede tartışılan konuların ve sonuçların oldukça önemli olmasının yanı sıra, not edilmesi faydalı olan iki önemli ayrıntı daha bulunmaktadır. Bunlardan ilki bu kongre, Avrupa'nın çeşitli ülkelerini temsil eden bilim insanlarını merkezi bilimsel konuları çözmek için bir araya getiren ilk kongredir ve bu sebeple uluslararası bir bilim olarak kimyanın saygınlık kazanmasının ilk adımıdır. İkincisi ise; kongrede İtalyan bilim insanı Stanislao Cannizzaro, 1811 yılında Amedeo Avogadro tarafından atom ağırlığının standardizasyonunun tanımlandığı Avogadro Hipotezi ile günümüzde kullanılan kimyanın temeli olan atom ağırlığı kavramı hakkında bir fikir birliği için zemin oluşturmuş ve yaygın bir şekilde kafa karışıklığına sebep olan bu tanımlar arasında bir köprü kurulmasını sağlamıştır.

2. MENDELEYEV'İN HAYATI VE 19. YÜZYILIN ÖNEMLİ DURAKLARI

Kimyanın bilim olarak gelişmesinin 19. yüzyıla denk gelmesi, aynı çağda yaşanan büyük ilerlemelerin tamamı içinde ele alındığında bir tesadüf olmaktan çıkmaktadır. Bahsedilen yüzyılı özetlemek için o dönemde yaşanan bilimsel, toplumsal ilerlemeleri ve Mendeleyev'in hayatının önemli noktalarını bir tabloda göstermek, bütünlüğü sağlamak açısından faydalı olacaktır. Bu bağlamda aşağıda verilen tablo farklı kaynaklar kullanılarak derlenmiştir (Şekil 2).

Mendeleyev, 20 Ocak 1834 yılında Sibirya'nın eski başkenti Tobolsk'ta ailesinin 17. ve son çocuğu olarak dünyaya geldi. Babası Ivan Pavloviç Mendeleyev, Tobolsk Klasik Gimnasyumu¹ müdürüdür. Mendeleyev, gimnasyum döneminde Latince ve Almanca eğitimi almış, fakat çok da başarılı bir süreç yaşamamıştır.

Mendeleyev'in 1849'da gimnasyumdan mezun olduğu yıl babasının ölümünden sonraki ikinci yıla denk gelmektedir. Mezuniyetinden sonra annesi Maria Dmitriyevna, ailesinden kalan cam fabrikasının da 1848 yılında yıkılmasıyla oğlunun üniversite eğitimini Moskova'da sürdürmesini umarak, Dmitriy ve kızı Yelizaveta ile birlikte Tobolsk'tan Moskova'ya gitmiştir. Dönemin eğitim düzenine göre Tobolsk Gimnasyumu'ndan mezun

1 Gimnasyum; gerçek anlamıyla liseden bir üst eğitim seviyesi, üniversiteden bir önceki eğitim seviyesinin verildiği eğitim kurumlarıdır. Türkiye'de gimnasyum derecesinde sahip okullar arasında İstanbul Lisesi, Alman Lisesi bulunmaktadır.

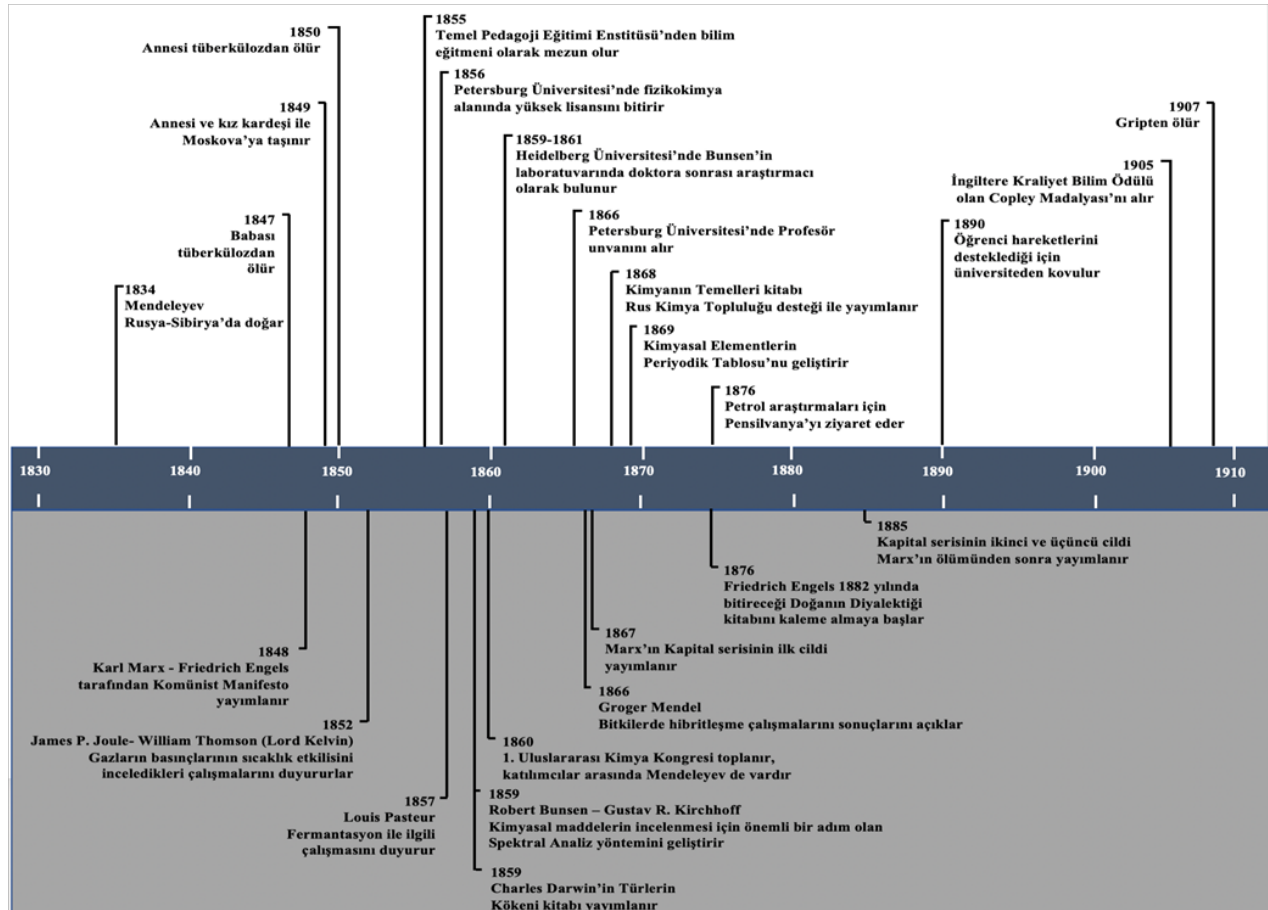
olan öğrencilerin sadece Kazan Üniversitesi'nde eğitime devam etmesine izin verilmektedir. Yine de anne Maria Dmitrievna oğlu için çabalamaya devam etmiş ve Moskova'dan ayrılarak Petersburg'a gelmeye karar vermiştir. Dmitriy'in Petersburg Üniversitesi'ne girmesi de aynı şekilde imkânsızdır, fakat Maria Dmitrievna daha önce Dmitriy'in babasının çalıştığı Temel Pedagoji Eğitimi Enstitüsü'ne oğlunu bir şekilde kayıt ettirmeyi başarmıştır. Enstitü binası, Petersburg Üniversitesi ile birlikte toplamda 12 farklı kurumu barındırmakta ve bu binanın ismi hala On İki Kurum Binası (*The House of Twelve Collegiums*) olarak bilinmektedir. İki yılda bir öğrenci alan Temel Pedagoji Enstitüsü, 1850 yılında öğrenci kabul etmemektedir, fakat Dmitriy babasının eski arkadaşlarının yardımıyla 9 Ağustos 1850'de pedagoji eğitimine başlayabilmiştir. İlk yılı oldukça zor geçen Dmitriy aynı yılın Eylül ayında annesinin ölümüyle bir kez daha ölümlerle karşılaşmış ve son olarak 1852 yılında kardeşinin de ölümüyle Petersburg'da bulunan son aile üyesini de kaybetmiştir.

1850 yılında kabul aldığı Temel Pedagoji Eğitimi Enstitüsü'nden 1855 yılında pek çok profesörden bilim ve eğitim derslerini alarak mezun olan Dmitriy Mendeleev, bilimsel alanda ilk çalışmasını izomorfizm² üzerine yapmıştır. Pedagoji eğitimi için başlanan süreç 1855 yılında başladığı yüksek lisans ile birlikte bilim ve bi-

2 İzomorfizm; kısaca, iki ya da daha fazla farklı maddenin verdiği aynı yapıdaki kristal şeklini ifade etmektedir.

limsel eğitim alanına kaymış ve Mendeleev araştırmalarını daha çok kimyasal bileşikler ve basit yapılarının özelliklerini belirlemeye yöneltmiştir. İzomorfizm çalışmaları sırasında belirli hacimdeki bir maddenin kristal şekli, özellikleri ve içeriği arasındaki ilişkiyi inceleyen Mendeleev, bu alanda tutarlı sonuçlar elde edememiştir. Final sınavlarını başarılı bir şekilde bitiren Mendeleev, 1859 yılına kadar şu an Ukrayna'ya bağlı olan Simferopol ve Odesa'da ders verdikten sonra yeniden Petersburg Üniversitesi'ne geri dönmüştür.

Sayfa altındaki şekil 2, 19. yüzyılda yaşanan tüm bilimsel ve toplumsal gelişmeleri içermemektedir. Ancak tabloda zaman skalasının alt tarafında kalan alanda işaretlenen tarihler bile bilimin farklı alanlarda gelişme hızını anlamak için oldukça önemlidir. Bu dönemde yapılan çalışmalar doğanın anlaşılması için oldukça önemli veriler ortaya koymuştur. Yine sınıflı toplumlar tarihinde önemli bir yer tutan Komünist Manifesto bu dönemde Karl Marx ve Friedrich Engels tarafından kaleme alınmıştır. Ayrıca Marx'ın sermaye ve toplum ilişkisini sistematik bir şekilde açıkladığı Kapital yine aynı çağın ürünüdür. Bir diğer önemli çalışma ise Engels tarafından kaleme alınan Doğanın Diyalektiği kitabıdır. Bahsi geçen bu üç kitaptan Komünist Manifesto ve Kapital'de incelenen alanlar bilimsel ilerlemelerin yanında toplumun sistematik olarak açıklanması sürecinin 19. yüzyılda geldiği boyutu anlamak açısından önemlidir. Doğanın Diyalektiği kitabının önemi ise, Engels'in ve



Şekil 2. 19. yüzyılın boyunca yaşanan bilimsel-tarihsel ilerlemeler ve Mendeleev'in kişisel hayatının gelişim tablosu

dolayısıyla Marx'ın toplumsal yapıların aydınlatılması sürecinde bilimsel gelişmeleri yakından takip ettiklerinin önemli bir ispatıdır.

19. yüzyılda yaşanan bilimsel ilerlemelerin yanı sıra Rusya'da yaşanan toplumsal gelişmeler de Mendeleyev'in hayatının yazılması sürecinin önemli kısımlarından biridir. 1848-1855 yılları arasında Rus Çarlığı'nın başında olan Nikolay Petroviç (Çar I. Nikolay) düşünce adamlarını baskı altına almış, pek çoğunu sürgüne ve hapse mahkûm kılmış; basını sansür altına alarak etkisiz hale getirmiş; üniversiteleri mikrop yuvası olarak görmüş ve felsefe bölümlerini kapatarak öğrencileri teologların eline teslim etmiştir. Çar I. Nikolay döneminde çarlık karşıtı pek çok kişi ve grup bulunmaktadır. İmparatorluk karşıtı isimler arasında, Çar I. Nikolay tarafından kurulan bir idam sahnesinin son anda affedilerek kürek cezasına çevrildiği olayda, sonradan çok ünlü bir yazar olan Fyodor Dostoyevski de vardı. Bu baskıcı dönem karşıtını doğurmakta gecikmemiş ve Rusya'da ilerici akımların gelişmesine sebep olmuştur. 1855 yılında böyle bir dönemde gerçekleşen Kırım Savaşı sırasında Çar I. Nikolay hayatını kaybetmiş ve yerine oğlu Aleksandr Nikolayeviç (Çar II. Aleksandr) tahta geçmiştir. II. Aleksandr babası döneminde başlayan Kırım Savaşı'nı 1856 yılında kaybetmiş ve Çarlık 1861 yılında Büyük Reformlar dönemi olarak adlandırılan bir döneme girmiştir. Bu dönemde serflere azatlık hakkı tanınmış, toprak reformları gerçekleşmiş, fakat tarım sorunu nihai olarak çözülememiştir. Çar I. Nikolay döneminde yaşanan ağır baskı döneminin kısmen ortadan kalkmasıyla, Rusya'da yeni imparator bir kurtarıcı olarak görülmüş ve halk imparatorlukla gönüllü iş birliği içerisine girmiştir. Bu dönemde toplumsal ve siyasal eğilimlerin temsilcileri, reform ve kamu yaşamının liberalleştirilmesi yoluyla duyulan genel bir istekle birleşmiş görünmüşler. İmparatorun, serflerin özgürleştirilmesi yasasının uygulanmasının hızlandırılmasını isteyen bildirisi büyük coşkuyla karşılandı. Herzen³ bu yoldaki duygularını 'Galilei ruhu taşıyanlar, sonunda zaferi kazandınız!' diyerek dile getirmiştir (Walicki, 2013).

Rusya'da II. Aleksandr ile açılan reform döneminin sorunları ortadan kaldıracığı aldatmacası çok geçmeden anlaşılmış ve devrimci düşünceler gittikçe daha ilgi çeker hale gelmiştir. Bu yılların en önemli düşünürü Nikolay Çernişevski'dir. Çernişevski aynı zamanda dönemin önemli natüralistlerinden Mihail Butaşeviç-Petrşevski çevresi ile de etkileşimi olan, 1848 Fransız devrimlerinden etkilenmiş, edebiyat ve sanat alanında batıcılık akımının en önemli temsilcisi Belinski'nin düşüncelerini takip eden bir isimdir. 1855 yılından sonra sanat alanında çalışmalar yapmak üzere Petersburg'da

yaşamaya başlamış ve sanat, tarih, felsefe ve ekonomi politik alanlarında çalışmalar yürütmüştür. 1859 sonrasında Rusya'da devrimci düşüncenin düşünsel lideri haline gelen Çernişevski, 1862 yılında tutuklanarak Si-birya'ya gönderilmiş ve en çok bilinen eseri *Nasıl Yapmalı?* romanını burada yazmıştır. Bu roman dönemin 'yeni adamlar' kuşağının, materyalist görüşe ve yeni bir ahlak anlayışına sahip radikallerini anlatması açısından oldukça önemli ve etkili bir kitap olmuştur (Walicki, 2013). Nadejda Krupskaya anılarında eşi Vladimir I. Lenin'in bu kitabın her satırını en ince ayrıntısına kadar bildiğini yazar. 1870'li yıllarda Çernişevski'nin ileri sürdüğü düşünceleri bir ileri basamağa taşıyan dönemin en etkili edebiyat eleştirmeni Dmitriy Pisarev tarafından ortaya çıkarılan akım *nihilizm*⁴ Rus düşünce tarihinde oldukça önemli bir yer almıştır. Mendeleyev'in de Heidelberg'den gelerek Petersburg Üniversitesi'nde çalışmaya başladığı bu dönemlerde bahsi geçen akımlardan etkilenmediği düşünülemez.

1856-1881 yılları arasında Çar olan II. Aleksandr'ın bombalı bir suikasta kurban gitmesiyle Büyük Reformlar Dönemi'nin sonu da gelmiş olur. Mendeleyev bu dönemde de Rusya Bilim Akademisi üyeliğine kabul edilmez. Mendeleyev'in akademide tam üyeliğinin kabul edilmeme sebebi tam olarak anlaşılamamış olsa da birinci sebep olarak akademi üyelerinin Mendeleyev'in o güne kadar yaptığı çalışmaların bilim akademisine üyelik için yeterince önemli-bilimsel olmadığını düşünmeleridir. Mendeleyev elementlerin periyodik kanununu açıklamış olmasına rağmen, bu açıklamanın sonuçları tam olarak henüz anlaşılamamıştır ve Alman bilim insanı Lothar Meyer'in periyodik tablo üzerindeki iddialarından akademi üyelerinin de haberi vardır. Bir diğer önemli sebep ise Bilim Akademisi ve Petersburg Üniversitesi arasında olan çekişmedir. Akademi üyesi olan yabancı bilim insanları finansal açıdan zor durumdadırlar ve genç bilim insanları üniversitelerde bir pozisyona sahip değildirler. Üniversitelerde Rus hakimiyeti varken Akademi'de yabancı hakimiyeti vardır. Mendeleyev'e Akademi'de yer verilmemesinin son ve en güçlü sebebi ise Mendeleyev'in politik olarak aktif bir kişi olması olarak not edilebilir. Mendeleyev'in öğrenci protestocularının adına aktiviteleri Akademi için uygun olmayan bir tavır olarak değerlendirilmektedir. Hatta, 1878 yılında öğrenci eylemlerine destek verdiği gerekçe gösterilerek, II. Aleksandr'dan, Mendeleyev'in Petersburg'dan sürgün edilmesi dahi istenmiştir. Mendeleyev spiritüalizme karşı verdiği savaşta hem Akademi'de hem de üniversitede hırçın bir karakter olarak tanımlanmaktadır (Gordin, 2018).

1881 yılından sonra III. Aleksandr döneminde de ekonomi alanında imparatorluk için önemli bir yere sahip olan Mendeleyev, araştırmalarını ve çalışmalarını sana-

3 Aleksandr Herzen; Nikolay Stankeviç, Mihayil Bakunin (başlangıçta Hegelci felsefeye inanmış, fakat 1842 yılından sonra geçmişin tümüyle ortadan kaldırılması fikrini benimseyerek bir anarşiste dönüşmüştür) Vissaryon Belinski ile birlikte 1840 sonrası dönemde Hegelci felsefeden etkilenmiş Rus düşünürlerden biridir. Daha sonra bu isimlerden bazılarının düşünceleri Rus düşünce tarihi için önemli olmuştur.

4 Başlangıçta her türlü yerleşik otoriteyi radikal bir şekilde reddetmek ve akla uygun kanıtlarla savunulmayan hiçbir şeyi kabul etmemek anlamına gelen nihilist düşünce tanımı, sonraları değişmiş ve kişisel mutluluğu her şeyin üzerinde tutan bir düşünce akımına dönüşmüştür.

yi ve üretim alanında yoğunlaştırmıştır. Bu yıldan sonra hem Rusya'nın farklı bölgelerinde petrol, petrol ürünleri çıkarılması ve işlenmesi alanlarında çalışmalarına devam etmiş, hem de Amerika, İngiltere gibi ülkeleri dolaşarak bilimsel ve ekonomik alanda yeni gelişmeleri takip etmiştir. Ayrıca, 1890 yılına kadar, toplamda 35 yıl Petersburg Üniversitesi'nde Akademi'nin tam üyesi olmadan eğiticilik görevini sürdürmüştür. Son olarak 1890 yılında üniversitelerde bilimsel ve toplumsal olaylardan dolayı hissettiği rahatsızlıklardan kaynaklı olaylar nedeniyle istifa etmeyi düşündüğü sırada öğrenci hareketlerine verdiği destekten dolayı eğitici pozisyonundan atılmıştır. Ölümünden önce 1906 yılında kaleme aldığı otobiyografisinde 1834-1906 yılları arasında yaşamından, ailesinden, çocukluk anılarından, eğitiminden, kariyerinden, 1904'te glokom hastalığından dolayı sol gözünden geçirdiği ameliyatından ve yurtdışında geçirdiği özel tatillerinden bahsetmiştir. Tüm bu notlarının sonunda 1906 yılı ile ilgili kısımda, 'kitaplarımı ve evraklarımı sıraya koymaya başladım, oldukça iyi hissetmeme rağmen bu süreç ölümünden önce beni tamamen emiyor... Ölümüm için belirlediğim finansal problemler gibi...' (Sztejnberg, 2018) notu, hayatı boyunca emek verdiği Rus biliminin ve ekonomisinin gelişmesine katkısından sonra, başlangıçtan son gününe kadar yaşadığı sıkıntıları net bir şekilde göstermiştir.

2. 1. Heidelberg Birimi⁵⁾ ya da 'Kruzhok'

Kırım Savaşı'nın kaybedilmesi sonrasında toprağa bağlı üretimin yerine madencilik, petrol işleme, mühimmat ve tarım alanında gelişmeye olan ihtiyaç, bilimin özellikle kimya alanında gelişmesini tetiklemiştir. Ayrıca yine aynı dönemde Rusya'da teknik eğitim ve teknik kurumlar toplumun yaşadığına benzer şekilde reformlar geçirmiştir. Bu bağlamda bilimin gelişmesine katkı sağlayacak iki yöntemin izlenebileceği ön görülmüştür. Bunlardan biri Rus toprakları dışından bilim insanlarının ülkeye getirilmesi ve bilgiye bu şekilde ulaşılması, diğeri ise Rus üniversitelerini başarıyla bitirmiş öğrencilerin doktora sonrasında yurtdışına gönderilmesidir. Rus yönetimi bu iki yöntemi de izlemiş olsa da ağırlıklı olarak Almanya'ya öğrenci gönderilmesi tercih edilmiştir.

Almanya 19. yüzyılın başında, Fransa'nın bilim alanındaki öncülüğünü eline almış ve 16. yüzyıldan sonra Avrupa kültüründe etkin rol almaya başlamıştır (Bernal, 2011). Almanya bu dönemde özellikle kimya ve fizik alanında uygulamalı çalışmalara yönelmiş ve sanayisini boya, patlayıcı gibi kimya biliminin ilgi alanına dayandırmıştır. Almanya bu haliyle hem ürettiği bu ürünlerin dünya pazarına satılmasını sağlamış hem de bilginin merkezi olarak tüm Avrupa'dan bilim insanı çekmiştir. İşte böyle bir dönemde Rusya'nın bilgi arayışı yönünü Almanya'ya çevirmiştir. Rus biliminin Almanya'da doğduğu bu dönemde en baskın alan kimya olmuştur.

5 Yazar tarafından 'circle' olarak tanımlanan kruzhok birim olarak tanımlanmıştır.

Kimya eğitimi almak isteyen bir kişinin ilk durağı 1830-1840 yıllarında laboratuvar temelli kimya eğitimine başlamış olan Almanya olmuştur. Özellikle 1848 yılında Almanya da dahil olmak üzere Avrupa ülkelerinde meydana gelen devrimlerden sonra, tarımsal kıtlık örneklerinin gelecekte tekrarlamasının deneysel kimya alanındaki gelişmelerle önleneyeceği fikri benimsenmiştir. Bu doğrultuda, 1852 yılında çağının en önemli bilim insanlarından Robert Wilhelm Bunsen'in yönetiminde Heidelberg'de kurulan eğitim ve araştırma laboratuvarı Avrupa'nın her yerinden öğrenciler için bir merkez haline gelmiştir. Böylece Kırım Savaşı'ndan sonra Petersburg'dan Heidelberg'e bir bilim göçü başlamıştır.

Rusya'da bilimin kurumsallaşmasında Rus sosyal yaşamında önemli bir mekanizma olan kruzhok yer tutmaktadır. Rus bilim tarihi ve özellikle kimya açısından kruzhok sisteminin yapısını anlamak oldukça önemlidir. On dokuzuncu yüzyılın başlarında Çar I. Nikolay döneminde kentli Rus aristokratları politika, kültür-sanat ya da felsefe konularını tartışmak amacıyla *kruzhok* olarak adlandırılan küçük kapalı gruplar oluşturdular (Walker, 2002).

Bir *kruzhok*un temel ve yaygın özelliklerini şu şekilde sıralayabiliriz:

- Müzik, politika, edebiyat gibi alanlara odaklanmış olması
- Genelde 20 kişiden az sayıdan oluşması
- Üyelik tanımı olan ve üye olmayanların açık ve kesin olarak dışlandığı yapılar olması
- Üyelerin başka bir üyenin önerisi ile sağlanabilmesi ve aday üye olan kişinin diğer üyeler tarafından güvenilir olarak görülmezse gruba dâhil edilmemesi (Gordin, 2009).

1860'tan sonra Heidelberg'de oluşan *kruzhok*'un üyeleri arasında Dmitriy I. Mendeleyev, Aleksandr P. Borodin⁶⁾, Nikolay Zhitinski, Ladislaus Olevinski, İvan M. Seçenov da bulunuyordu. Rusya'dan Heidelberg'e gelen genç araştırmacılar, Alman diline hâkim, fakat Alman kültürüne yabancıdır. Bu dönemde Almanya'da üniversite öğrencileri tarafından kurulan ve ırkçı bir ideolojiye sahip olan *Burschenschaften*⁷⁾ üyelerinin Rus öğrencilere karşı tutumu, Rusya'dan gelen araştırmacıların kendilerini diğerlerinden ayırarak daha kapalı sosyallikler kurmasına sebep olmuştur. Bu dönemde Rus araştırmacıların Almanya'da oluşturduğu topluluğun

6 Bodorin, 1869 yılında Kimya alanında Heidelberg Üniversitesi'nde çalışmış aynı zamanda Rus Beşlisi olarak bilinen müzik akımının üyelerindendir. Bodorin'in en çok bilinen eseri Prens İgor senfonisinden *Polevitsian Dans* operasıdır.

7 Burschenschaften; 1815 yılında Alman Üniversite öğrencilerinin Jane Üniversitesi'nde kurdukları ve daha sonra tüm Almanya'ya yayılan Alman milliyetçisi öğrenci grubudur.

merkezinde Mendeleyev yer alır. 1859-1861 yıllarında Heidelberg *kruzhok* lideri olan Mendeleyev kruzhokta sahip olduğu güç; kimya alanındaki belirgin başarısı ve Bunsen'in laboratuvarında aradığını bulamayıp kendi apartman dairesinde laboratuvarını kurmasından, dolayısıyla yapılan görüşme ve toplantılar için bir üsse sahip olmasından kaynaklanmaktadır. Heidelberg *kruzhok* üyesi olan Seçenov otobiyografisinde Mendeleyev ile ilgili şöyle bir tanımlama yapmaktadır: “*Genç yaşına rağmen Mendeleyev kendisini kruzhokun merkezi haline getirmiştir, benden genç olmasına rağmen, o zaten bir kimyager biz diğerleri ise öğrenciydik*” (Seçenov, 1965). Kruzhok üyeleri sık sık Mendeleyev'in apartmanında bir araya gelmekteydi. Grubun bir araya gelmesinde temel motivasyon kimyanın yanı sıra politikadır. Mendeleyev, Rusya'dan uzakta kaldığı yirmi iki ayın yalnızca beş aya yakın zamanını Heidelberg'de geçirmiş ve geriye kalan kısmını Fransa, İtalya ve Almanya'nın şehirlerini dolaşarak hem kültürel birikim hem de laboratuvar malzeme ve ekipmanı toplayarak Petersburg'a dönmek üzere harcamıştır. Rus topraklarında toplumun bilimsel bilgiye ulaşmasının sağlanması için 1868 yılında Petersburg'da kurulan Rus Kimya Cemiyeti'nin fikri ilk kez Heidelberg deneyimini yaşayan *kruzhok* üyeleri tarafından ortaya atılmıştır (Gordin, 2008).

2.2 Mendeleyev İçin Bilim-Toplum İlişkisi

19. yüzyılda bilimin gelişmesi, burjuva devrimleri gerçekleşen toplumların kendi iç dinamikleri ile oldukça bağlantılıdır. Bu dönemde bilim insanları devletin ya da sanayinin yönetiminde yer almamış ve saf bilgiyle ilgilenmiştir. Bernal tarafından kaleme alınan *Bilimin Toplumsal İşlevi* kitabında da belirtildiği gibi: “*sanayiciler bilimin ilerlemesinden yararlanarak sermaye birikimlerinin artmasından memnunken, bilim insanları ise çalışmalarının ilerlemeye ne şekilde katkı sunduğunu düşünmeden içinde bulundukları bilimsel ilerleme dönemine katkılarından ve görece bağımsız araştırma yapma özgürlüğünden memnundular. Bu dönemde bilim insanları sorumluluklarını çalışmalarını yürütmek ile sınırlıyor, sonuçlarının nasıl kullanılacağını ise ideal ekonomik sisteme bırakıyordu*” (Bernal, 2011).

Periyodik sistem 1860'lı yıllarda birbirinden bağımsız olarak İngiltere, Fransa, Birleşik Krallık, Almanya ve Rusya'da bilim insanları tarafından oluşturulmaya çalışılmıştır. Bugün kullanılan ve periyodik kurala bağlı olarak oluşturulan periyodik sistem ise 1860'lı yılların sonunda Mendeleyev tarafından oluşturulmuştur.

Mendeleyev'i çağdaşlarından ayıran ve incelemeye değer kılan, bilimsel birikime yaptığı katkının yanında toplumsal ilerlemeye yaptığı katkıların tümüdür. On dokuzuncu yüzyılın ortalarında Mendeleyev neredeyse tüm alanlarda fikri alınan bir uzman olmuştur. Örneğin bir cinayet olayında zehrin test edilmesi gerektiğinde Mendeleyev'in görüşü alınmıyordu. Peynir yapımından gazyacı kullanılan sokak lambalarının değerlendirilmesine, alkol ölçümünden vergilendirilmesine, kısaca

neredeyse kimya bilgisi gerektiren tüm alanlarda fikri alınırdı. Mendeleyev ayrıca, St. Petersburg Üniversitesi'nde yaklaşık otuz yıl çalıştı ve üniversitenin eğitim programında doğa bilimlerinin yerinin kökten değişmesini sağladı (Gordin, 2018). Üniversitede geçirdiği bu sürede üniversitelerin içinde bulunduğu gerici tutuma da savaş açtı ve ilerlemenin bir neferi haline geldi. Mendeleyev'in üniversitelerde ilerlemenin önemini anlattığı bir ifadesi şu şekilde; ‘Üniversitede sadece ders veren bir profesör bilim ile ilgilenmiyor ve ilerleme taraftarı değilse, bu sadece kullanışsız değil aynı zamanda doğrudan bilime zararlıydı. Klasik öğretim ve skolastik düşüncenin acımasız ruhu, eğitime yeni bağlanacakların yaşam ilhamını öldürecektir’. Yine başka bir açıklamasında, ‘Ne sermayeye ne kaba kuvvete ne de kendi refahıma hizmet etmedim, ülkeme verimli endüstriyel gerçek çalışmalar vermeye çalışıyorum, politika, inşaat, eğitim ve savunmanın bile endüstriyel gelişme olmaksızın gelişebileceğinin düşünemeyeceğine inanıyorum’ (NTUU, 2014).

Bilim insanının hükümet ya da sermayedarın çıkarları altında ezilmeden ve kendi kişisel merakı için hem kendi birikimini hem de toplumun birikimini tüketmesinden öte yapabilecekleri olduğunun farkına varan Mendeleyev, yaptığı tüm çalışmalarda bunu göz önünde bulundurmıştır. Hayatı boyunca salt bilginin peşinden gitmemiş, bilimin toplum yararına kullanımı ile de ilgilenmiştir. Rusya'nın Batı dünyasına entegrasyonuna katkıda bulunmak üzere çalışmıştır (Bensaude-Vincent, 2019). Kendisine ‘siz bir kimyagersiniz, ekonomist değil, neden kendi işlerinizle ilgilenmiyorsunuz?’ eleştirisini yönelten birisine cevabında şu ifadelerle yer vermiştir: “*Birincisi kimyager olmak kişinin kendisini üretim tesislerinden ve fabrikalardan, bu yapıların devletteki rollerinden ve dolayısıyla ekonomik sorunların özünden uzak tutması anlamına gelmez. İkincisi, ekonomik problemler için doğru bir çözüm, sadece doğa bilimlerinin ampirik metodlarının uygulanmasından sonra beklenebilir. Kimya doğa bilimlerinin en önemli disiplinlerinden birisidir. Üçüncüsü, sadece ekonomistlerden oluşan jürilerin değil, aynı zamanda diğer uzmanların sesi, toplumun ve devletin yararları için duyulmalıdır. Sesimin diğer pek çok Rusça ses ile aynı olduğunu duyuyor ve anlıyorum.*” (Dmitriev ve ark., 2010)

2.3 Gericilik Karşısında Bir Nefer

1848 yılında Amerika'da Katie ve Margaret Fox kardeşlerin dünya dışı varlıklarla haberleşebildiklerini iddia etmeleri ile başlayan ve *spiritüalizm* olarak adlandırılan medyumluk işi hem İngiltere dışında kalan Avrupa ülkelerini, hem de Rusya'yı hızla etkisi altına almıştır. Rus bilim insanları da spiritüalizmden oldukça etkilenmiş ve spiritüalizmi bilimsel temellere dayandırmaya çalışmışlardır. 1875 yılında Petersburg Üniversitesi Fizik Derneği tarafından kurulan *Ruhsal Olayları Araştırma Komisyonu* spiritüalizmin bilimsel esaslarını incelemek için görevlendirilmiştir. Bu komisyonun içerisinde bulunan isimlerden biri de Mendeleyev'dir.

Dönemin önde gelen spiritüalizmi yayan isimlerden, gerçek ve ruhsal olaylarla ilgili bilgi hazırlamaları istenilmiş ve araştırma sonucunda ruh olaylarının bilinçsiz hareketlerden ya da kasıtlı aldanmadan çıktığı sonucu 25 Mart 1876'da Golos (Ses) gazetesinde *Spiritüalizm Hakkında Yargılama İçin Malzemeler* başlığı altında Mendeleyev tarafından kaleme alınan makale ile topluma duyurulmuştur (Engels, 2016). Mendeleyev spiritüalizm fikrini hızlıca reddederek toplumu ve üniversiteleri spiritüalizmden kurtarmak için çabalamıştır. Özellikle bilim topluluklarının ve bilimsel yayınların işlevinin, spiritüalizm gibi akımlardan toplumun kurtarılması, aydınlanmadan yana tavır alınması ve bilimin topluma ulaştırılması yönünde kullanılması olduğunu savunmaktadır.

3. MENDELEYEV DİYALEKTİK MATERYALİST MİYDİ?

Engels, *Doğanın Diyalektiği* kitabında Georg W. Friedrich Hegel tarafından ortaya konulan diyalektik yasaların doğa ve tarihten çıkarılmayıp, idealist biçimde düşünme yasaları olarak geliştirilmesini eleştirir. Hegel'in diyalektik yasalarına göre evrenin kendisinin ancak insan düşüncesinin evriminin belirli bir aşamasının ürünü olarak düşünce sistemine uyması gerektiğini ve bu olayın tersine çevrilmesi gerektiğini vurgular. Hegel'in idealist felsefesinde oldukça gizemli görünen diyalektik yasaların aslında doğa ve insan toplumu tarihinden çıkarılması gerektiğini işaret eden Engels, bu yasaların bizzat düşüncenin olduğu gibi, tarihsel gelişmenin de iki yönünün en genel yasaları olduğunu açıklamış ve bu yasaları üçe indirgemıştır (Engels 2006):

- Niceliğin niteliğe ve niteliğin niceliğe dönüşümü
- Karşıtların iç içe geçmesi (birlikteliği)
- Yadsımanın yadsıması

Engels, diyalektik yasaların doğanın gelişmesinin gerçek yasaları olduğunu ve teorik doğabilimi için de bu yasaların geçerli olduğunu belirtmiştir. Diyalektiğin I. yasasını açıklarken '*kendi amacımız için biz bunu, doğada, her durum için ayrı saptanmış bir biçimde, nitel değişmelerin ancak (enerji denilen) madde ya da hareketin nicel eklemeleri ya da nicel eksilmeleri ile ifade edebiliriz. Doğadaki bütün nicel farklılıklar ya kimyasal bileşim farklarına ya hareketin (enerjinin) farklı niceliklerine ya da biçimlerine ya da hemen her zaman olduğu gibi, her ikisine birden dayanır. O halde, madde ya da hareket artırılmadan ya da azaltılmadan, yani bu cismin niceliği değişmeden niteliğini değiştirmek mümkün değildir*' ifadelerini kullanmıştır.⁸

Hegel'den ve diyalektik yasalardan haberi olmayan Mendeleyev, kimyasal elementlerin periyodik tablosu-

8 Doğanın Diyalektiği kitabında Hegel'in yasalarının kimya alanında geçerliliği Engels tarafından oldukça açık bir şekilde açıklanmıştır.

nu oluştururken kullandığı yöntemde atom ağırlıkları birbirine yakın elementleri sıralarken oluşan boşlukların, o zamana kadar keşfedilmemiş olsa da keşfedilebileceğini açıklamıştır. Örneğin alüminyum ile başlayan grupta bulunan boşlukta keşfedilecek elementi eka-alüminyum (*eka-bir*) olarak tanımlamış ve eka-alüminyumun atom hacmini, ağırlığını, kimyasal özelliklerini tanımlamıştır. İlerleyen yıllarda Lecoq de Boisbaundran, eka-alüminyum olarak ifade edilen galyumu gerçekten de keşfetmiş ve Mendeleyev'in öngörülerini doğru çıkmıştır. Engels de kitabında Mendeleyev için '*Mendeleyev, Hegel'in niceliğin niteliğe dönüşmesi yasasını- bilinçsizce- uygulayarak, bilimsel bir maharet göstermeyi başardı, ki bunu, o zamanda dek bilinmeyen Neptün gezegeninin yörüngesini hesap etmiş olan Le Verrier'in başarısıyla aynı kefeye koymak fazla cüretkarlık sayılmaz*' demiştir (Engels, 2006).

Sanayi Teknik ve Bilimsel Kurulu başkanı olan Lev Troçki'nin 1925 yılında düzenlenen Mendeleyev Kongresi'nde yaptığı konuşması *Diyalektik Materyalizm ve Bilim* başlıklı bir makale olarak 193'de yayımlanmıştır. Bu konuşmada Troçki, Mendeleyev'in kimyasal reaksiyonları açıklamak için kullandığı '*Kimyasal reaksiyonun nedeni, bileşiklerin fiziksel ve mekanik özelliklerinden kaynaklanır*' ifadesinden yola çıkarak, Mendeleyev'in tam bir materyalist olduğunu ifade etmiştir (Troçki, 1940).

4. KİMYASAL ELEMENTLERİN PERİYODİK TABLOSU EVRESİ

Bu makaleyi hazırlamak için incelenen Türkçe ve diğer dillerdeki pek çok makalede, Mendeleyev'in günlüğünde ya da mektuplarında rastlanmamış olmasına rağmen, Mendeleyev'in periyodik cetveli rüyasında gördüğü ve uyandığında not ettiğine dair bilimsellikten uzak yorumların mevcut olduğu görülmüştür. Hazırlanan bu makalenin temel amaçlarından bir tanesi de elbette bu ve bunun gibi bilimsellikten uzak ve kolaycı tarih yazım ve yorumlanmasının düzeltilmesidir.⁹

Bundan yüz elli yıl önce elektron (1897, Joseph J. Thomson), proton (1911, Ernest Rutherford) ve nötron (1932, James Chadwick) keşfedilmediği ve dahi pek çok atomun henüz bilinmediği bir dönemde, elementlerin birbiri ile ilişkisini, benzerliğini ve ayrımının temellerini anlatan bir tablo geliştiren Mendeleyev bu sistemi bir gece rüyasında görmemiştir elbette. Mendeleyev öncesinde Rusya'da daha sonrasında ise Almanya'da aldığı eğitim ve hem kendisinin hem de aynı dönemde madde yapısını inceleyen bilim insanlarının yaptığı araştırmaların sonucunda kimyasal elementlerin periyodik tablosunu tasarlamıştır.

Mendeleyev, Bunsen ve Kirchhoff'un Heidelberg Üni-

9 Bu rüya Mendeleyev tarafından görüldü mü görülmüdü mi bilinmez fakat tablonun oluşmasının bir rüyanın eseri olmadığı bu yazıyı okuyan bir kişi için yeterince açık bir şekilde anlatıldığı düşüncesindeyim. <https://gaidergi.com/einsteindan-kekuleye-dunyayi-degistiren-ruyalar/>

versitesi bünyesindeki laboratuvarlarında çalışmıştır. Aynı dönemde bu laboratuvarlarda Viktor Meyer, Emil Erlenmeyer, August F. Kekule, Gustav R. Kirchhoff gibi, kimya alanına önemli katkılar sunan bilim insanları da çalışmaktadır. Bahsi geçen dönemde kimyasal elementlerin periyodik tablosunun oluşumuna doğru büyük adımlar atılmaktadır. Bunlardan biri, Bunsen ve Kirchhoff'un 1859 yılında ısıtılan elementlerin emülsiyonuna dayanan spektrum analizi ile elementlerin ayrılmasını sağlamasıdır.

Alman, İngiliz, Fransız, İtalyan, Rus, İspanyol, Meksikalı, Belçikalı pek çok bilim insanı ile birlikte Mendeleyev de, 1860 yılında kimya alanında artan bilginin tasnifi için gerekli olan teorik bilgi birliğini sağlamak adına düzenlenen Uluslararası Kimya Kongresi'ne katılmıştır. Kongrede oldukça önemli tartışmalar yapılmış ve kimya alanında pek çok başlıkta kararlar alınmıştır. Bu kongrenin Elementlerin Periyodik Tablosu'nun oluşturulmasına en büyük katkısı ise Hidrojen elementinin atom ağırlığının 1 olarak kabul edilmesi olmuştur. Elementlerin keşfinin hızla gerçekleştiği bu dönemde elementlerin sınıflandırılması ve düzenlenmesi gerekmektedir. Ayrıca Petersburg Üniversitesi'nde Doğa Bilimleri Fakültesi'nde genel kimya dersini veren Mendeleyev öğrencilere elementlerin anlatılması için pedagojik olarak iyi düzenlenmiş bir sisteme gereksinim duymaktadır. Mendeleyev yazdığı *Kimyanın Temelleri* kitabının ikinci cildinde elementlerin sınıflandırılması konusu üzerinde durmuş ve periyodik yasayı⁽¹⁰⁾ burada ifade etmiştir.

Mendeleyev'in yaşadığı dönemde yukarıda bahsedildiği gibi elektron ya da protona dair bir bilgi mevcut değildir. Mendeleyev'in sisteminde günümüzde bilinen atom numarası kavramının yerine atom ağırlığı (Mendeleyev'in tanımına göre elementel ağırlık) kavramı kullanılmıştır. Mendeleyev başlangıçta sodyum ve alkali metaller⁽¹¹⁾ üzerine yaptığı çalışmalar yapmış ve bu atomları artan atom ağırlığına göre listelemiş, onları halojenler (8A grubu elementleri) ile karşılaştırmış ve benzerliklerine göre düzenlemiştir. Sonrasında toprak alkali metalleri⁽¹²⁾ yine aynı yöntem ile sıralamış ve bu oluşturduğu üç grupta bulunan elementleri birbirini takip eden her bir yatay periyotta değişimlerinin aritmetik farklarını incelemiştir. Bu sırada atomları belli bir düzene koymaya çalışan Mendeleyev, onları sadece atom ağırlıkları açısından incelememiş aynı zamanda kimyasal özellikleri açısından da karşılaştırmıştır.

10 Mendeleyev'in kullandığı periyodik sistem ile günümüzde kullanılan periyodik sistem kavramı birbirinden tamamen farklıdır. Günümüzde periyodik sistem, her bir atomun elektronlarının birinci periyotta 1s orbitalinden başlayarak 2s 2p, 3s 3p 3d orbitallerine aşamalı olarak (son yapılan çalışmalarla 4s orbitalinin enerji seviyesinin 3d orbitallerinden düşük olduğu ve dolayısıyla 3d orbitallerinde önce 4s orbitaline elektronların yerleştiği açığa çıkarılmıştır) yerleşmesini ifade eder. Bu sisteme göre en dış elektron yörüngesi aynı olan atomlar benzer özellik gösterirler. Toplamda yatayda 7 periyot bulunmaktadır.

11 Periyodik tablonun 1A grubu elementleridir ve değerlik elektron sayısı 1'dir.

12 2A grubu elementleridir ve değerlik elektron sayısı 2'dir.

Essai d'une systême des Elements d'après leurs poids atomiques et fonctions chimiques par D. Mendeleeff

18 II 69.

Şekil 3. 1869 yılında Mendeleyev tarafından geliştirilen periyodik tablonun ilk çizimi, © RIA Novosti / Photo Researchers, Inc.

Mendeleyev tarafından 1869 yılında bilinen 63 elementin ve bilinmeyen elementlerin atom ağırlıklarına göre sıralanışı Şekil 3'te verilmiştir. Örneğin ağırlığı 70 olarak belirlenen ve soru işareti ile ifade edilen element henüz Mendeleyev'in tabloyu oluşturduğu dönemde bilinmiyordu, fakat bu element 1875 yılında Galyum olarak keşfedilmiştir. Bu sıralamadan sonra elementlerin atom ağırlıklarına göre birbirleri ile ilişkilerini derinleştiren Mendeleyev, Ekim 1869'da aynı sırada bulunan alkali metallerden halojenlere kadar elementlerin oksijen ile yaptığı bileşikler inceleyerek aynı grupta bulunan elementleri, elementlerin bileşiklerindeki oksijen sayısına göre I, II, III... VII şeklinde gruplandırmış ve böylece periyodik yasayı alt alta açıklamıştır (Gordin, 2018).

O zamana kadar Mendeleyev'in önerdiği sistem dâhil olmak üzere altı farklı versiyonda elementlerin periyodik sistemi önerilmiştir. Aynı dönemde Mendeleyev Rusya'da, Meyer Almanya'da elementlerin arasındaki ilişkiyi çözmeye, dolayısıyla periyodik tabloyu oluşturmaya çalışmaktadır. Bir Rus yurtseveri olan Mendeleyev tarafından 1869 yılında temelde elementlerin atom ağırlıkları ve kimyasal özellikleri göz önünde bulundularak hazırlanan tablo *Kimyanın Temelleri* kitabında açıklanmış ve ilk kez Rus Kimya Cemiyeti dergisi aracılığıyla Rusça olarak bilim camiasına duyurulmuştur.

Fakat bu dönemde bilim dili İtalyanca, İngilizce, Fransızca ya da Almancadır ve Rusça yazılan bu makalenin bilim dünyasının ilgisini çekmesi için Almancaya çevrilmesi en pratik yoldur. Mendeleyev 10 sayfa olarak yayımlanan makalesinin bir sayfa özetini, Almancaya çevrilmesi için bir Alman dilbilimcisine sunmuştur. Alman profesör sürecin hızlı ilerlemesini sağlamak adına Mendeleyev'in çalışmasının özetini kendi öğrencisine çevirtmiş ve daha sonra bu çeviri Rus kimyagerlerin çalışmalarını takip etmek isteyen Alman bilim insanları arasında gözde bir dergi olan, Kimya ve Eczacılık dergisinde (*Zeitschrift für Chemie und Pharmacie*) basılmıştır. Çalışmanın özetinin Almancaya çevrilmesi noktasında trajik yaşanan olay, Mendeleyev'in isminin elementlerin periyodik tablosunu oluşturan bilim insanı olarak tarihe geçmesini yaklaşık 80 yıl geciktirmiştir. Basit bir çeviri hatası olarak yorumlanamayacak olan bu olayda, Mendeleyev'in çalışmasında elementlerin özelliklerinin periyodik olarak değiştiğini açıklamak için kullandığı Rusça *periodicheski* ifadesinin Almanca karşılığı olan *periodische* ifadesi yerine, *stufenweise* (aşamalı olarak) ifadesi kullanılmıştır. Mendeleyev'in Kimya ve Eczacılık dergisindeki makalesini gören Meyer, 1870 yılında o zamanlar dünyanın kimya alanında en çok okunan dergisi olan *Liebigs Annalen der Chemie*'de elementlerin aşamalı değil periyodik olarak değiştiklerini açıkladığı makalesini yayımlar. Ayrıca Meyer bu çalışmada Mendeleyev'in de neredeyse doğru sonuçlara vardığını, elementlerin özelliklerinin periyodik olarak değiştiğini de açıklayarak Mendeleyev'i referans vermeyi ihmal etmez. Bu noktadan sonra Mendeleyev'in elementlerin özelliklerinin periyodik olarak değiştiğini kendi çalışmasında açıkladığına dair iddiaları, orijinal Rusça metni adres olarak göstermesine rağmen Meyer tarafından reddedilir. Bu yanlış uzun süre akademik çevreler tarafından kabul edilmez. Mendeleyev Meyer'in Kimyasal Elementlerin Periyodik Tablosu'nu sahiplenmeye çalışmasına karşı çıksa dahi, bu süreç Mendeleyev lehine çözümlenmez. Kimyasal Elementlerin Periyodik Tablosu'nun 1869 yılında Mendeleyev tarafından keşfedildiğinin kabul edilmesi, Mendeleyev'in ve Meyer'in ölümünden sonra 1950 yılına kadar ertelenmiştir. Bu dönemde Sovyet Rusya'nın bilimde ve ekonomide ağırlığının artması ile Mendeleyev'in hakkı kendisine teslim edilmiş ve Elementlerin Periyodik Tablosu'nun tartışmasız olarak Mendeleyev tarafından keşfedildiği tüm bilim camiası tarafından kabul edilmiştir.

Şubat 1907'de 73 yaşında ölen Rus bilim insanı, fizik, kimya ve ilgili bilimsel alanlarda 400'den fazla bilimsel çalışmanın yazarıdır. Mendeleyev'in bilimsel çalışmaları Ukrayna Sosyalist Sovyetler Cumhuriyeti Bilim Akademisi tarafından 1924-1957 yılları arasında 25 ciltte toplanarak yayımlanmıştır.

SONUÇ

19. yüzyılda yaşanan pek çok bilimsel ve toplumsal ilerlemede Rus bilimine ve ekonomisine olağanüstü katkılarda bulunan Mendeleyev'in ülkemizde ve dünyada temelde Elementlerin Periyodik Tablosu'nun kurucusu olmasının dışında çok fazla tanınmaması bilim camiasının büyük bir eksiğidir. Bu yazıda hem 19. yüzyılda Mendeleyev'in hayatını etkileyen bilimsel ve tarihsel olaylar birlikte ele alınmış, hem de Elementlerin Periyodik Tablosu'nun oluşturulması aşamaları açıklanmıştır. Tarihte bireyin rolü ve bireyin tarihten etkilenmesinin birlikte değerlendirilmeye çalışıldığı bu çalışma, Mendeleyev'in hayatını anlatmaya yetmese dahi bir başlangıç olarak değerlendirilebilir.

KAYNAKLAR

- Bensaude-Vincent B. (2019). Dmitry Mendeleyev Russian scientist. Erişim tarihi: 23.05.2019, <https://www.britannica.com/biography/Dmitri-Mendeleev>
- Bernal, J. D. (2011). Bilimin toplumsal işlevi. (T. Ok, Çev.) İstanbul: Evrensel Basım Yayın
- Dmitriev, I. S., Sarkisov, P. D., Moiseev, I. I. (2010). Dmitry Ivanovich Mendeleev: scientist, citizen and personality. *Rediconti Lincei*, 21, 111-130.
- Engels, F. (2006). Doğanın diyalektiği. (Gelen, A. Çev.) Ankara: Sol Yayınları
- Gordin, M.D. (2018). A well-ordered thing: Dmitrii Mendeleev and the shadow of the Periodic Table. New Jersey: Princeton University Press
- Gordin, M. D. (2009). Running in circles: The Heidelberg Krozhok and the nationalization of Russian Chemistry. Mallard, G. Paradeise, C. ve Peerbaye, A. (Ed.) *Global Science and National Sovereignty*. (ss. 40-62). Londra: Routledge Taylor & Franc's Group.
- Gordin, M. D. (2008). The Heidelberg Circle: German inflections on the professionalization of Russian Chemistry in the 1860s. *Osiris*, 23, 23-49.
- Meyer, M. (2013). An element of order. Erişim tarihi: 13.06.2013 <https://www.sciencehistory.org/distillations/magazine/an-element-of-order>
- NTUU (2014). Dmitri Mendeleev- thought and work giant. The 180th anniversary. National
- Technical University of Ukraine, Erişim tarihi: 18.02.2015 <https://kpi.ua/en/node/9080>
- Ronan, C.A. (2005). Bilim tarihi; Dünya kültürlerinde bilim tarihi ve gelişmesi, (İhsanoğlu E. Günergun, F. Çev.) Ankara: TÜBİTAK Yayınları.
- Seçenov, I. M. (1965). Autobiographical notes. Washington: American Institute of Biological Sciences.
- Sztejnberg, A. (2018). Dmitri Ivanovich Mendeleev (1834 – 1907), prominent Russian Scientist. References to his great scientific achievements in the literature between 1871 and 1917. *Rev. CENIC Cienc. Quím.* 49, 1-13.
- Troçki, L. (1940). Dialectical materialism and science. *New International*, 6(1), 24-31.
- Walker, B. (2002). Kruzhok culture: The meaning of patronage in the early Soviet Literary World. *Contemporary European History*, 11, 107-123.
- Walicki A. (2013). Rus düşünce tarihi; Aydınlanma'dan Marksizme (Şenel, A. Çev.) İstanbul: İletişim Yayınları