

**ÖLÜMÜNÜN 100. YILINDA BİLİM
TARİHÇİSİ**

SALİH ZEKİ'Yİ

**ANMAK VE ANLAMAK PANELİ
BİLDİRİ KİTABI**



**ATATÜRK KÜLTÜR MERKEZİ
BAŞKANLIĞI**



T.C. Kültür ve Turizm Bakanlığı
Atatürk Kültür, Dil ve Tarih Yüksek Kurumu
Atatürk Kültür Merkezi Başkanlığı Yayını: 584
Araştırma - İnceleme Dizisi: 205
ISBN: 978-975-17-5168-3

**ÖLÜMÜNÜN 100. YILINDA BİLİM TARİHÇİSİ SALİH ZEKİ'Yİ ANMAK
VE ANLAMAK PANELİ BİLDİRİ KİTABI**

Editör: Dr. Vural BAŞARAN
Redaktör: Yüksek Kurum Uzmanı Şeyma Dinç

© Atatürk Kültür Merkezi Başkanlığı - 2022
E-Yayın

Atatürk Kültür Merkezi Başkanlığı
Ziyabey Cad. No:19 Balgat-Çankaya/ANKARA
Tel: 0312 284 34 18 • Belgegeçer: 0312 284 34 65
www.akmb.gov.tr

Grafik ve Kapak Tasarım:
Gamze Ceren GERÇEKER

ATATÜRK KÜLTÜR MERKEZİ AYDIN SAYILI KÜTÜPHANESİ KÜTÜPHANE BİLGİ KARTI

Ölümünün 100. Yılında bilim tarihçisi Salih Zeki'yi anmak ve anlamak paneli bildirisi kitabı / editör : Vural Başaran .— 1. baskı .— Ankara : Atatürk Kültür Merkezi Başkanlığı , 2022.

ix, 133 sayfa : resim, tablo ; 24 cm .— (AKDITYK Atatürk Kültür Merkezi Yayını ; 584. Araştırma-İnceleme Dizisi ; 205)

ISBN: 978-975-17-5168-3

1. SALİH ZEKİ, 1864-1921
2. BİLİ ADAMLARI -- TÜRKİYE
3. SALİH ZEKİ, 1864-1921 -- GÖRÜŞLER
4. İSLAM VE BİLİM
5. BİLİM -- TARİH

I. e.a. II. dizi

509.209561

**ÖLÜMÜNÜN 100. YILINDA BİLİM
TARİHÇİSİ**

SALİH ZEKİ'Yİ

**ANMAK VE ANLAMAK PANELİ
BİLDİRİ KİTABI**



**ATATÜRK KÜLTÜR MERKEZİ
BAŞKANLIĞI**

İÇİNDEKİLER

EDİTÖRDEN	vii
SALİH ZEKİ	xi
SALİH ZEKİ BEY, BİZE NELER ÖĞRETTİ?	1
KLASİK BİLİM ANLAYIŞINA BİR BAKIŞ: SALİH ZEKİ'YE GÖRE BİLİMLERİN SINIFLANDIRILMASI MESELESİ	7
SALİH ZEKİ'NİN ELEKTRİĞİN TARİHİ VE ÖĞRETİMİNE KATKISI.....	23
SALİH ZEKİ'NİN HİKMET-İ TABÎ'İYYE-İ 'UMÛMİYYEDEN MEBHAS-İ SAVT ESERİ	45
SALİH ZEKİ'NİN USÛL-İ TEDRİS MAKALESİ BAĞLAMINDA EĞİTİM ANLAYIŞI	61
SALİH ZEKİ'NİN MANTIK ANLAYIŞI.....	91
SALİH ZEKİ BEY'İN HİKMET-İ TABÎ'İYYE-İ 'UMÛMİYYEDEN MEBHAS-I CÂZİBE-İ 'UMÛMİYYE ADLI ESERİ.....	109
SALİH ZEKİ'NİN (1864-1921) OLASILIK ÇALIŞMALARINDA MATEMATİKSEL BEKLENTİ.....	129

EDİTÖRDEN

Salih Zeki Bey (1864-1921), 57 yıllık ömrüne onlarca kitap ve yüzlerce makale sığdırmış çok üretken ve sıradışı bir düşünürümüzdür. Bu bildiri kitabı, Salih Zeki Bey'in ölümünün 100. yılı anısına Atatürk Kültür Merkezi Başkanlığı ve Ankara Üniversitesi Bilim ve Toplum Çalışmaları Anabilim Dalı'nın ortaklaşa olarak düzenlediği çevrimiçi sempozyumda sunulmuş tebliğlerden meydana getirilmiştir.

Salih Zeki Bey, Türk düşünce hayatının en önemli isimlerinden birisi olarak adını tarihe altın harflerle yazdırmıştır. Ölümünün 100. yılında Salih Zeki Bey'i anmak ve onun bilim anlayışını, felsefesini günümüzde tekrar ele almak sadece onun çalışmalarını çağımız araştırmacılarına tanıtmak anlamına gelmez. Aynı zamanda bilim tarihinde, bilim felsefesinde ve bilim eğitiminde görülen birtakım çağdaş problemlerin çözümü için de bizlere bir kerteriz noktası sunar. Bu büyük mütefekkirin çalışma sahası esasen mühendislik olsa da matematiksel bilimlerin hemen her alanında eserler ortaya koyması onu bir polimat statüsüne yükseltmiştir.

Kitap, Salih Zeki Bey'in bilimleri sınıflandırma sorununu ele alarak başlamaktadır. Alper Atasoy tebliğini Salih Zeki Bey'in *Resimli Gazete*'de iki parça halinde yayımlanmış olan "Tasnif-i Ulûm" makalesini temele alarak sunmuştur. Burada öncelikle Aristoteles ve İbn Haldun gibi eski filozofların bilimleri nasıl sınıflandırıldığı ele alınmış, daha sonra modern tasnif ortaya konmuştur. Alper Atasoy, bunun yanında Salih Zeki Bey'in bilimlerin tasnifi konusundaki özgün yanını açığa çıkarmıştır.

İkinci bildiride Ayşe Kökcü, bizleri teknoloji tarihinin en mühim noktalarından birisi olan elektrik bahsine götürmüştür. XIX. yüzyılın son çeyreğinde hem teorik hem de pratik olarak elektrik olgusu

gelişmeye başlamıştı. Salih Zeki Bey hem mühendis olarak pratik sorunlara hem de matematikçi olarak teorik problemlere son derece hâkimdi. Ayşe Kökcü, onun elektriğe dair metinlerini dört başlık altında sunarak bilim tarihçilerine bu alandaki çalışmalar için önemli bir eser armağan etmiştir. Bunun yanında onun elektrik tarihinin eğitimine olan katkılarını da okura sunmuştur.

Salih Zeki Bey, üniversite öğrencilerinin istifade edebilmesi için on ciltlik bir fizik külliyyatı yayımlamak istemişse de ömrü bunun beş tanesini tamamlamaya yetmiştir. İrem Aslan Seyhan bu kitaplardan *Me-bhas-i Savt* ya da Ses Konusu üzerine olan kitabı değerlendirmiştir. Bu kitapta müzik teorisi çalışmaları ele alınmıştır. Seyhan, kitabın içindekileri ve önemini bizlere aktarırken özellikle müzik ve sanat tarihçilerinin incelemesi için kitabın önemine dikkat çekmiştir. Bunun yanı sıra kitabın kaynaklarını da özellikle vurgulayarak metnin önemini ortaya koymuştur.

H. Mücella D. Çavuşoğlu, Salih Zeki Bey'in diğer önemli bir özelliğine, onun eğitimci yapısına dair bir çalışma yapmıştır. Bu bağlamda yapılandırmacı eğitim modeli ve sarmal programlama konusunu tarihi ile birlikte ele alan Çavuşoğlu, Salih Zeki Bey'in *Resimli Gazete*'de iki parça halinde kaleme aldığı "Usûl-i Tedrîs" makalelerine istinaden düşünürün sarmal programlamaya uygun bir eğitim felsefesi ortaya koyduğunu ifade etmiştir.

Mantık konusu, XIX. yüzyılın sonlarına gelindiğinde filozofların ve matematikçilerin tartıştığı en önemli konulardan birisiydi. Salih Zeki Bey gibi bir polimatın bu konudan uzak kalması düşünülemezdi. Safiye Yılmaz Erten, "Salih Zeki'nin Mantık Anlayışı" adıyla sunduğu tebliğinde mütefekkirin bu alandaki çalışmalarını ortaya koymuştur. Çalışmada farklı mantık türleri ele alınmış, Salih Zeki Bey'in konumu belirlenmeye çalışılmıştır.

Bizim çalışmamızda ise, Salih Zeki Bey'in üniversite öğrencilerine yönelik hazırladığı yukarıda zikrettiğimiz fizik kitabının kütleçekim konusuna ayrılmış bölümünü ele aldık. Standart bir ders kitabı olarak özgün bir yanı bulunmayan kitabın içindekileri ve bazı problemlerini inceledik. Bunun yanı sıra günümüz üniversite fizik kitaplarında yer almayan bazı felsefi problemlerin Salih Zeki Bey tarafından nasıl ele alındığını göstermeye çalıştık.

Son çalışma da Zekeriya Duru'nun çalışmasıdır. Salih Zeki Bey'in olasılık çalışmalarına yönelen Duru, onun matematiksel beklenti kavramını ele almıştır. Özellikle kumar meselesinde olasılık kavramının

önemini ifade ederek bahisçilerin bir matematikçiye başvurması sonucunda alacağı sonuçlara değinmiştir.

Salih Zeki Bey'i anma etkinliği 5 Haziran 2021 tarihinde çevrimiçi olarak yapılmıştır. Her şeyden önce bu etkinliğin yapılmasında öncü olan Atatürk Kültür Merkezi Başkanı Dr. Zeki Eraslan ve Ankara Üniversitesi Bilim ve Toplum Çalışmaları Anabilim Dalı Başkanı Prof. Dr. Melek Dosay Gökdoğan'a araştırmacılara sağladıkları bu fırsattan dolayı müteşekkiriz. Bunun yanı sıra açış konuşmasını yapan ve "Salih Zeki Bey Bize Neler Öğretti?" başlıklı bir tebliğ sunan Prof. Dr. Remzi Demir'e de şükranlarımızı sunuyoruz.

Dr. Vural Başaran

SALİH ZEKİ

Osmanlı Devleti'nin son döneminde yetişmiş Salih Zeki Bey'in bilim tarihimizde mümtaz bir yeri vardır. "Deha mertebesinde bir matematik kabiliyeti ve zekâsına sahip" olduğu söylenmektedir. Ülkemizde ilmî biçimde bilim tarihi yazıcılığını ilk başlatandır. Bugün eserleriyle bir kez daha anılacaktır. Onun çalışmalarının değerinden ve katkılarından bahsetmeyi, konuşmacı arkadaşlarıma bırakıyorum.

Bu etkinliği "Bilim ve Toplum Çalışmaları Anabilim Dalı" olarak destekledik. Çünkü Bilim ve Toplum Çalışmalarının içinde Bilim Tarihi, Bilim Felsefesi, Bilim Sosyolojisi vb. de bulunmakta, yani disiplinler arası bir alan ve toplumda bir bilim kültürü oluşturma gibi bir hedefi var. Darülfünun da ilk kurulduğu yıllarda, yani 1863'te düzenli bir eğitim vermekten ziyade halka açık konferanslarla işlevini yerine getirmeye çalışmıştı. 1914-1915 yıllarında, Cuma günleri Salih Zeki Bey de herkese açık konferanslar vermiştir. Bu konferanslarının konusu, henüz ülkemizde tanınmayan modern matematik mevzularıydı. Hitap ettiği kitle ise "riyaziyat muallim ve muhibleri", yani matematik hocaları ve matematik sevenlerdi. Buradan anlıyoruz ki İstanbul'da yaşayan matematik öğretmenlerini ve matematik severleri konferanslarında buluşturmak istemiş, aslında bu şekilde toplumun en azından bir kesimine (yani matematikten anlayanlara) bilimin (burada matematiğin) nasıl ilerlediğini göstermek istemiştir. Üniversite-toplum, başka ifadeyle bilim- toplum ilişkisini kurmaya teşebbüs etmek suretiyle, ilmî sahada yaptıklarının yanı sıra mensubu olduğu topluma bir bilim kültürü kazandırarak da borcunu ödemek istemiş görünmektedir. Bu tutumu, Bilim ve Toplum Çalışmaları'nın konseptine daha uygun olduğundan, söz konusu anabilim dalının çatısı altında Salih Zeki Bey'i anmak istedik.

Bu etkinliği destekleyen Atatürk Kùltür, Dil ve Tarih Yüksek Kurumu, Atatürk Kùltür Merkezi Başkanı Sayın Dr. Zeki Erarslan'a ve başta Şeyma Dinç olmak üzere Merkez uzmanlarına ve emeği geçen diğer yetkililere müteşekkirim. Etkinliđe sunumlarıyla katılan genç araştırmacılara ve Prof. Dr. Remzi Demir'e başarılar diliyor, bugün Salih Zeki Bey'in ruhunu şenlendireceklerinden dolayı hepsine teker teker teşekkür ediyorum.

Prof. Dr. Melek Dosay Gökdoğan

Ankara Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Bilim ve
Toplum Çalışmaları Anabilim Dalı Başkanı

SALİH ZEKİ BEY, BİZE NELER ÖĞRETTİ?

Remzi Demir*

Sayın Ankara Üniversitesi, DTCF, Bilim ve Toplum Çalışmaları Anabilim Dalı Başkanı Prof. Dr. Melek Dosay Gökdoğan ve Sayın Atatürk Kültür Merkezi Başkanı Dr. Zeki Eraslan.

Büyük bilim tarihçimiz Salih Zeki Bey'in (1864-1921) ölümünün 100. yıldönümü münasebetiyle tertip etmiş olduğunuz bu güzel çalışmaya beni de davet ettiğiniz için çok teşekkür ederim...

Sayın Katılımcılar ve Dinleyiciler,

Salih Zeki Bey, *Musavver Muhîr* dergisinde yayımlanan “Musâhabe-i Hakikiyye” (Hakikî Sohbet) adlı makalesinde ilk öğretim macerasını şöyle özetliyordu:

Ben, İstanbul'da Küçük Mustafa Paşa Mahallesi'ndenim. Büyük vâlidem ve pederim -cahil kalmasın diye- henüz dört buçuk yaşında iken beni mahalle mektebine koymuşlar idi. İki sene o civarda bulunan Gül Camii Mektebi'ne devam ettim. Fakat bir türlü elifbadan yukarıya çıkmak mümkün ve müyesser olmadı. O zamanlar daha, “Elif görsün eti” ile okutuyorlar idi. Zavallı büyük vâlidem çaresiz kalarak oradan beni aldı; Kandilli Güzel Camii Mektebi'ne verdi. Buraya altı ay kadar devam ettim ise de yine bir şey öğrenemedim. Artık bunun üzerine Müfti Ali, Cibâlî... Mekteplerini sıraladım. Nihayet “Keskin hocadır” diye beni Altı Boğça mı yoksa Altı Boğça mı nedir, hâlâ bilemediğim mahallenin imamı bulunan

* Prof. Dr., Ankara Üniversitesi, DTCF, Felsefe Bölümü.

Hafız Eşref Efendi merhumun ibtidâî mektebine verdiler. Bu mektepte de arkadaşlarım hatimler ettiği halde, ben yine olduğum yerde kalmış idim. Büyük validemin ısrarı üzerine nihayet bir gün hoca merhum, “Bu çocuk okuyamaz. Zira ders kafasına girmiyor; bir türlü ders ezberleyemiyor. Bunu esnaf etmeli; bir sanata vermeli.” cevabını verdi. Hoca efendinin bu ihtarı üzerine büyük pederim Uzun Çarşı esnafından Hafız Hüsnü Efendi ile beraber dükkâna gidip gelmeye başladım.

Fakat sekiz yaşındaki çocuk ne yapabilir?

“Salih, kemâneyi getir”; “Salih, şu parmaklığı kaldır”; “Salih, kızağı müşteriye göster” gibi emirleri icra etmekten başka ne yapacak!

Nihayet altı ay sonra güzel tesadüflerden olmak üzere Dârü’ş-Şafaka’ya kayıt ve kabul edildim...Bundan sonrası sizce malum. Çünkü maksadım hayat hikayemi size tekrar etmek değil; vatan çocuklarını kimlerin ellerine teslim etmiş olduğumuzu söylemektir.

İşte ben de Hafız Eşref Efendi merhumun takdirine kalmış olsa idim, şimdi hâlâ Uzun Çarşı’da kemâne ile ya parmaklık veya tespih çekip duruyor idim. (Salih Zeki 1324).

Buradan da anlaşılmaktadır ki Salih Zeki Bey ve elbette böyle bir ismin temsil ettiği Türkiye, kısa bir süre içinde büyük mesafeler kat etmiştir.

Umutsuzluğa hacet yoktur!

Salih Zeki Bey’in Türk Bilim Hayatı’nda oynamış olduğu büyük rolü tespit ve takdir etmekten henüz çok uzağız. Ancak ana-çizgileriyle de olsa onun çalışmalarını dört başlık altında anmak mümkündür:

1. Çağdaş Bilimlerden; matematik, astronomi, fizik ve kimyanın tanıtılması ve öğretilmesinde büyük katkısı olmuştur.

Örgün eğitimin her düzeyi için yazmış olduğu ders kitapları, hem öğretim yöntemi hem de anlatım üslubu bakımından, gerçekten de hayranlık uyandırıcıdır.

Yeri gelmişken, önemli gördüğüm bir hususa temas etmek isterim: Salih Zeki Bey, bilim dilimizin oluşumuna da büyük katkılarda bulunmuştur.

2. Bilim Tarihi araştırmalarını başlatmıştır.

Ortaçağ İslâm Dünyası’nda Müslümanlar’ın ve Türkler’in, özellikle de matematiksel bilimlere yapmış oldukları katkıların aydınlatılması çalışmalarını da Salih Zeki Bey başlatmıştır.

Eksik kalan *Âsâr-ı Bâkiye* (İstanbul 1913) adlı şaheserinin Birinci Cildi trigonometri tarihine, İkinci Cildi ise aritmetik ve cebir tarihine ışık tutmuştur.

Bu eser güncelleştirilmiş ve üç cilt halinde yayımlanmıştır: Salih Zeki, *Âsâr-ı Bâkiye* (Ortaçağ İslâm Dünyası'nda Trigonometri), Cilt 1, Hazırlayanlar: Remzi Demir ve Yavuz Unat, Ankara 2003; Salih Zeki, *Âsâr-ı Bâkiye* (Ortaçağ İslâm Dünyası'nda Hesap ve Cebir), Cilt 2, Hazırlayanlar: Melek Dosay Gökdoğan, Ankara 2003; Salih Zeki, *Âsâr-ı Bâkiye (Bilginlerin Yaşamları ve Yapıtları)*, Cilt 3, Hazırlayanlar: Melek Dosay Gökdoğan, Remzi Demir ve Mutlu Kılıç, Ankara 2004.

Bu eserin, AKM tarafından ikinci baskısının yapılması, gerçekten de büyük bir hizmet olacaktır.

Salih Zeki Bey'in bütün matematiksel bilimler terimlerini tanımlamak ve bu alanın büyük isimlerini tanıtmak maksadıyla hazırladığı *Kâmûs-ı Riyâziyât* (Matematiksel Bilimler Ansiklopedisi, İki Cilt, İstanbul 1897) adlı ansiklopedisi de, maalesef eksik kalmıştır.

Bu ansiklopedi şöyle bir yüzünden incelendiğinde bile görülecektir ki Salih Zeki Bey, gerçekten de takdire şayan büyüklükte bir işe tek başına soyunmuştur.

Bunun dışında Salih Zeki Bey, yurtiçi ve yurtdışında yayımlanan akademik ve popüler dergilerde de alanla ilgili çok sayıda makale yayımlamıştır. Bunların toplanması ve yayımlanması, bilim tarihimizdeki yerinin aydınlatılması bakımından çok faydalı olacaktır.

3. Bilim felsefesinin tanınmasına da Salih Zeki Bey'in büyük katkıları olmuştur. Alexis Bertrand ile Jules-Henri Poincaré'den yapmış olduğu tercümelemler, XIX. yüzyılın sonlarındaki mevcut bilim algısının anlaşılmasını ve bilim felsefesinin temel meseleleri üzerindeki tartışmaların öğrenilmesini sağlamıştır.

Mantık çalışmalarını da bu bağlamda hatırlatmak gerekir. Salih Zeki Bey'in temel problemlerinden birisi de asırlar boyunca Doğu'da ve Batı'da hâkim olmuş Aristoteles Mantiği'nin aşılmasıdır.

4. Türk matbuatında, dergi ve gazetelerde yazdığı makaleler ve denemelerle bilimsel düşüncenin tanınmasına ve yerleşmesine de katkılarda bulunmuştur.

Meselâ bunlardan birisi olan "Skolastik" makalesi şu hatırlatma ile son bulur:

“Bugün Batı’da maarif o derece yükselmiş ve gelişmiştir ki buna Orta Çağ malumatı ile karşılık vermek, topa karşı ok atmak kabilindedir.

Fakat Avrupalılar bu dereceye kadar nasıl yükselmişler? Şüphesiz her şeyden önce “skolastik” belasını bertaraf etmekle! Fakat zannetmemelidir ki buna bir senede veya bir asırda muvaffak olmuşlar! Asla! Asırlarca bu batıl felsefe onların medreselerinde hâkim olmuş! Fakat maarife olan büyük sevgileri nihayet buna galebe çalmıştır!

Bugün artık bunu yeniden tecrübeye mahal yok! Zira yitirecek vaktimiz yok! Çünkü bu usulün memlekette bilimlerin yükselmesi ve gelişmesine verdiği zarar gün gibi âşikâr!

Avrupa medenî milletleri ne yapmışlar ve şimdi Avrupa’da bizden başka bu medenîleşmeye dahil olmak üzere çalışan yeni milletler ne yapıyorlar ise biz de onu yapmağa mecburuz; ilkokullarına resimli kitaplar veriyorlar diye şikâyet edecek zamanda değiliz!

Bunu da iyice bilmelidir ki aynı zamanda iki medeniyet hâkim olamaz. Medeniyet denilen şey de Evrim Kanunu’na tabidir. O da şeklini zamana, muhite, maarife göre değiştirerek ve her manasıyla evrimleşerek gider.

Bugün hâkim olan Batı Medeniyeti’dir. Bu medeniyet yağmuru önüne köhne siper ile çıkılmaz. Bundan dolayı beyhude yere Orta Çağ Medeniyeti’ni uyandıracamız diye uğraşmayalım. Zira onu zamanı çoktan geçmiştir! Bilakis bu zamanki medeniyetten istifade etmenin çaresini arayalım!

Ama biz medenî değil miyiz?

Medenîleşmek demek, bir “medîne”de (şehirde), bir memlekette yerleşmek demek değildir. Öyle olsa idi birkaç aşiretten başka Yer küresi üzerindeki kavimlerin tamamının medenî olması lazım gelir idi.

Medeniyet demek bence yaşamak demektir! Bu halde henüz bir “toplumsal hayatı” bile olmayan bir kavimde nasıl medeniyet vardır denilebilir?” (Salih Zeki 1330).

Mustafa Kemal Atatürk de, benzer kanaatlere sahiptir; nitekim Fransız yazarı Maurice Pernot ile 29 Ekim 1923’te yaptığı bir mülakatta “medeniyet” konusunda şunları söyleyecektir:

“Memleketler muhtelifdir, fakat medeniyet birdir ve bir milletin terakkisi için de bu yegâne medeniyete iştirak etmesi lâzımdır. Osmanlı İmparatorluğu’nun sukûtu, Garb’a karşı elde ettiği muzafferiyetlerden çok mağruru

olarak kendisini Avrupa Milletleri'ne bağlayan râbitaları kestiği gün başlamıştır. Bu bir hata idi, bunu tekrar etmeyeceğiz... Türklerin asırlardan beri takip ettiği hareket, devamlı bir istikameti muhafaza etti. Biz daima Şark'tan Garb'a doğru yürüdük." (Atatürk'ün Söylev ve Demeçleri 1961, 68).

Sonuç ve Öneri

Salih Zeki Bey'e yaşadığı dönemde gereken özen gösterilmiş midir?

Hayır! Sabiha Sertel, "Salih Zeki Bey" adlı makalesinin sonlarında onun hastalık dönemi hakkında malumat verirken şunları söylemektedir:

Salih Zeki Bey, bir ay kadar evvel aklî dengesini kaybederek Şişli Dârü's-Şifâsı'na nakledilmiştir. Doktorlar hastalığının tedavisinin kabil olmadığını söylüyorlar. Bu suretle aramızdan feci bir şekilde ayrılan Salih Zeki Bey, ilim hayatımızda büyük bir boşluk bırakmıştır.

Pek nadir yetişen bu büyüklerimize layık oldukları hürmeti göstermemek de bizlere has bir garibedir. Bir milletin yaşamak hakkı, medeniyete olan kabiliyeti ile ölçülür. Medenî hayatın en büyük âmili de ilim ve irfandır. Her millet, bilgin ve düşünürleriyle iftihar eder. Biz ise meşum bir hastalığın aramızdan alıp ayırdığı büyük bir bilginimize karşı en büyük nankörlüğü göstermekten geri kalmadık. Kendisine hastalığı yüzünden üç ay izin verildiği ve bu mezuniyetten kanun gereğince istifade etmek hakkı olduğu halde, Bakanlık garip bir düşünceye uyarak onu azletti. Bu azil karşısında kanuna ve hakka hürmetkâr olan, büyüklerimize borçlu olduğumuz hürmeti ifa lüzumunu takdir eden gençlik bir hareket göstermedi. Halbuki sebebi ne olursa olsun, en büyük bir bilginimize karşı büyük bir hakaret teşkil eden bu kanun-dışı hareket protesto edilmeliydi. Hatta fikrimizce hakka hürmetkâr olması lâzım gelen Dârü'l-Fünûn Müdürü dahi, eski arkadaşının hakkına hürmeten o mevkie geçmemeliydi. Fakat ne üzücüdür ki öyle olmadı. Buna ne kadar teessür ve teessüf etssek azdır. (Sabiha Zekeriya 1919, 25).

Neden bu elim olay yaşanmış ve yaşatılmıştır?

Bunlardan ders almalı ve böyle büyük dehaların bilimsel çalışmalarını huzur içinde yürütebilmeleri için milletçe ve devletçe gereken bütün destekleri vermeliyiz.

Bugün Salih Zeki Bey'e olan borcumuzu ödemekle mükellefiz.

Bunun için ne yapılabilir?

Bence en uygunu, Salih Zeki Bey'in bütün eserlerini toplayan bir külliyatın yayımlanmasıdır. Sanırım, AKM başta olmak üzere bütün resmî ve gayr-ı resmî kurumlarımıza bu konuda önemli bir görev düşmektedir.

Saygılarımla.

Kaynaklar

Atatürk'ün Söylev ve Demeçleri III (1917-1937) (1961). Der. Nimet Arsan, Ankara: Türk İnkılap Tarihi Enstitüsü.

Sabiha Zekeriya (Sertel) (13 Mart 2019). "Salih Zeki Bey", *Büyük Mecmû'a*, Sayı 2, s. 25.

Salih Zeki (20 Cemazîye'l-Âhır 1330). "İskolastik", *Mecmû'a-i Ebu'z-Ziyâ*, Cilt 14, Sayı 149, s. 276-284.

(8 Kânûn-ı Sâni 1324). "Musâhabe-i Hakikiyye", *Musavver Muhît*, Cilt 1, Sayı 11, s. 162-164.

KLASİK BİLİM ANLAYIŞINA BİR BAKIŞ: SALİH ZEKİ'YE GÖRE BİLİMLERİN SINIFLANDIRILMASI MESELESİ

Alper Atasoy*

1. Giriş

Bilimlerin sınıflandırılması, Eski Yunan'dan beri filozofların bilimleri tanımlamak ve alanlarını belirlemek amacıyla yaptıkları entelektüel bir uğraştır. Sistematik anlamda ilk derli toplu sınıflandırma Aristoteles ile başlasa da bu tür çabaları Sofistlere kadar götürmek mümkündür. Ücret karşılığında politikadan hitabete, bilimlerden gramere kadar her konuda dersler veren Sofistler, bilgi türleri arasında ayırım yapmışlardı. Sofislerden önce Yunan dilinde yer tutmuş olan *astronomia/astrologia* ve *geômetria* haricinde, 5. yüzyılda yeni ortaya çıkan *aritmêtikê*, *logistikê*, *harmonikê* ile 4. yüzyılda ortaya çıkacak olan *mekhanikê* ve *optikê* gibi disiplinler birer bilgi türü (*epistêmê*) olarak tanımlanmışlardı. (Zhmod 2006: 47). Bu çaba bilimlerin sınıflandırılması konusunda bilinçli bir çalışma olmasa da bu dönemde bilimlerin birer “öğreti” olarak isimlerinin tanımlandığı söylenebilir. Bu sınıflandırma daha sonra Orta Çağ'da *trivium* (dilbilgisi, retorik, hitabet) ve *quadrivium* (aritmetik, geometri, astronomi, müzik) olarak eğitim literatürüne girecektir. Sofistlerin ardından Platon *epistêmê-doksa* ayırımı yaparak felsefi anlamda ilk genel bilgi sınıflandırmasını tanımlayacaktır (Copleston 2013a: 32). Ancak Platon bilimler bakımından kendi felsefesinin bir sınıflandırmasını yapmaz. Flint, bazı felsefe tarihçilerinin,

* Bilim Tarihi Doktora Öğrencisi, İstanbul Üniversitesi, E-posta: allper.atasoy@gmail.com, ORCID: 0000-0001-8807-057X

onun felsefesini *diyalektik*, *fizik* ve *etik* olarak sınıfladıklarını söylemekle birlikte Platon'un bu tür bir sınıflandırmayı dile getirmediğini belirtmektedir (Flint 1904: 69). Aristoteles'te ise bilimlerin sınıflandırılması sistematik bir hal alır. Bilimleri teorik, pratik ve üretici olarak üç kısma ayıran Aristoteles, bu sınıflandırmasını bilimlerin konu aldıkları varlıkların ontolojik konumlarına dayandırarak yapar (Copleston 2013b: 18-20). Aristotelesçi sınıflandırma Helenistik dönemde takipçisi Rodoslu Andronikos'un Aristoteles'in eserlerini düzenlediği sıraya bağlı olarak korunmuş ve bu sınıflandırma Yeni-Platoncu filozoflar eliyle genişletilerek İslam dünyasına aktarılmıştır (Arıcı 2019: 15-16).

İslam dünyasında bilimler sınıflandırmasına ilişkin ilk eserler, Helenistik Yunan'dan tercüme edilen eserlerin içeriklerinde görülür. Abdullah bin Mukaffa'nın (ö. 759) *Kitâbu'l-Mantık*, Kindî'nin (ö. 873) *Kitâbu Aristoteles*, İbn Bihrîz'in (9. yüzyıl) *Hudûdu'l-Mantık* isimli eserleri Aristotelesçi sınıflandırmanın etkilerini taşır (Türker 2019: 69, 72-74). İslam düşüncesinde felsefî anlamda bilim sınıflandırmasına ait ilk müstakil eser ise Fârâbî'nin (ö. 951) *İhsâu'l-'Ulûm* isimli eseridir. Türker'e göre bu çalışmanın amacı, Fârâbî'nin dinin temelini oluşturan vahyin aklî bilgiden bağımsız bir bilgi kaynağı olup olmadığına ilişkin sorusuna cevap bulmaktır (2019: 74). Fârâbî'nin sınıflandırmasının Aristoteles'in sınıflandırmasına göre özgün yanı, onun sadece amaç bakımından olmayıp içerik bakımından da farklılaşmasıdır. Aristoteles, yukarıda belirtildiği üzere bilimleri üç temel kategori ile tanımlarken Fârâbî dil, mantık, matematik, tabiat ve siyaset olmak üzere beş genel kategori belirleyecektir (Arslan 2019: xi, xii). Yine de bu şablonun Aristoteles'in genel sınıflandırma şemasına uyduğu söylenebilir.

Salih Zeki, çalışmamızın konusu olan *Tasnîf-i 'Ulûm* isimli makalesinde bilimler sınıflandırmasını klasik ve modern zaviyelerden ele alacak ve İbn Haldun'un sınıflandırmasının Aristotelesçi şemadan tamamen farklı olan ilk özgün sınıflandırma olduğunu iddia edecektir. Salih Zeki'nin bu görüşlerini incelemeyen önce onun bilim tarihçiliğini kısaca gözden geçirelim.

2. Salih Zeki'nin Bilim Tarihçiliği

Salih Zeki bilim tarihi çalışmalarına Posta ve Telgraf Nezâreti'nde görev yaptığı yıllarda başlamıştır. *Âsâr-ı Bâkiye* isimli eserinin birinci cildinin girişinde (ifâde-i merâm) bu çalışmalara nasıl başladığını anlatır (Sa-

lih Zeki 1913a: 3-5). Nezâret'te yaptığı işlerin kendisine hafif geldiğinden şikayet eden Salih Zeki, bu dönemde Crédit Lyonnais Müdürü Mösyö Lemoine ile tanışır. Amatör olarak astronomiyle ilgilenen ve eski matematik yazmalarını toplayan Lemoine'a yaptığı ziyaretlerde, Fransız matematikçi Jean-Étienne Montucla'nın 1758'de yayınladığı dört ciltlik *Historie des Mathematique* isimli eserini inceleme fırsatı bulur. Salih Zeki'nin esere gösterdiği ilgiyi fark eden Lemoine, Avrupalıların Doğulu matematikçiler hakkında pek az şey bildiklerini ve İstanbul'daki kütüphanelerde bulunan yazma eserlerin incelenmesiyle bilim tarihine önemli bir hizmet edebileceğini söyler. Bu konu üzerine düşünmeye başlayan Salih Zeki, Ayasofya Kütüphanesi'ndeki yazmaları incelemeye başlar ve kitapların içeriğinin anlaşılır olduğuna kanaat getirince Yunan matematiğini araştırmak için Fransız matematikçi ve bilim tarihçisi Paul Tannery'nin² Yunan matematiği ve geometrisi üzerine eserlerini çalışmaya başlar. Ancak bununla yetinmez, eski Hint matematiğini araştırmak için Sankritçe yazılmış matematik kitaplarının tercümelerini araştırır. Böylece yaklaşık iki senelik bir ön hazırlıktan sonra 1889 yılında tekrar kütüphane ziyaretlerine başlar ve yaklaşık üç sene boyunca eserleri tetkik etmeye devam eder. Bu süreçte notlarını kayıt altına alır ve daha önce incelemiş olduğu Avrupalı araştırmacıların İslam matematik tarihi ile ilgili incelemelerini tekrar gözden geçirir (Unat 2005: 27-28; Aydın, t.y.). Böylece Salih Zeki, 1887 tarihinden itibaren bilim tarihi araştırmalarına başlamış olur.

Salih Zeki'nin bilim tarihi araştırmalarının geçici bir meraktan ziyade entelektüel bir ilgi olduğu, eserlerinin kapsamından ve yazılış amaçlarından anlaşılmaktadır. Yaklaşık beş sene süren bilim tarihi araştırmalarının sonuçlarını 1913 yılında *Âsâr-ı Bâkiye* ismiyle iki cilt olarak yayımlamıştır. Salih Zeki bu eseri kronolojik bir tarih şeklinde yazmadığını belirtir. Bu tür bir kronolojik eser, her ne kadar Doğulu matematikçilerin bu alandaki ilerlemelerini göstermek bakımından çok önemli olsa da medeniyetin etkilerini de dahil etmesi gerekecek, bu sebeple kişisel tasavvurlardan ve yargılardan uzak kalamayacaktır. Aksine bu eseri, matematiğin her bir şubesine dair muhtelif zamanlarda yazılmış ana kaynakları esas alarak Doğulu alimlerin kadim Yunan matematiğine ne katkı yaptıklarını ve bunları Batılılara ne derecede teslim ettiklerini göstermek için yazdığını açıklamaktadır. Salih Zeki amacının Doğulu alimlerin yaptıklarıyla övünmek değil, asırlardan beri kütüphanelerde kalmış olan eserlerin içeriğini meydana

² Paul Tannery (1843-1904), Fransız matematikçi ve matematik tarihçisi.

çıkarak gençlerin dikkatlerine sunmak olduğunu açıklar. Dört cilt olarak planlanan eserin her bir cildinde ele alınması planlanan konular, Salih Zeki'nin düşüncesinde matematiksel bilimlerin tarihsel olarak ne şekilde tasnif edildiğinin bir özetini verir: Birinci ciltte düzlemsel ve küresel trigonometri, ikinci ciltte aritmetik ve cebir, üçüncü ciltte astronomi ve yıldız tabloları ve dördüncü ciltte geometri ve koni kesitleri ele alınmıştır (Salih Zeki 1913a: 7).

Salih Zeki'nin bilim tarihiyle ilgili diğer önemli eseri, dört cilt olarak planlanan ancak ilk baskısı 1899 yılında yayımlanabilen *Kāmûs-ı Riyâziyyât* isimli ansiklopedik çalışmasıdır (Salih Zeki 1899). Eserin iç kapağında “‘Ulûm-ı riyâziyye ve hey’iyyede mevcûd ve müsta‘mel kâffe-i ta‘bîrâtı ve bi‘l-umûm riyâziyyûn ve hey’iyyûnun tercüme-i halleriyle âsâr ve tê‘lifâtına dâ‘ir tâ‘rifâtı cami‘dir” (Matematiksel ve astronomik bilimlerde mevcut ve kullanılmış bütün terimler ile bütün matematikçilerin ve astronomların yaşam öyküleri, eserleri ve kitaplarına dair bilgileri içerir) ifadesi yazılıdır. Eserin 1902 yılında yapılan yeni baskısının girişinde, ilk baskıdan farklı olarak bir “ifâde-i mahsûsa” yazısı yer alır (Salih Zeki 1902). Salih Zeki bu giriş yazısında, peyderpey yayımlanacak olan *Kāmûs-ı Riyâziyyât* ciltlerinin, bilim ve fenlerin mevcut zamandaki tasnifine uygun bir şekilde bir bilimler ansiklopedisinin ilk kısmını teşkil edeceğini bildirir. Matematik ve astronomi bilimlerini içerecek olan bu ilk kısmın ardından, uzmanları tarafından “fizik, kimya, doğa bilimleri, tıp bilimleri, dinî ilimler, felsefe, tarih, coğrafya, siyaset, maliye, hukuk, edebiyat, dil bilimleri, askerî bilimler, denizcilik, imalat, inşaat, zanaatlar, güzel sanatlar, eski eserler vs.” konularıyla ilgili ciltler bastırılabilir. Anlaşıldığı kadarıyla Salih Zeki'nin zihninde bu çalışma, Fransa'da 1751 ve 1772 yılları arasında Denis Diderot ile Jean le Rond D'Alembert'in editörlüğünde yayımlanan *Encyclopédie, ou Dictionnaire Raisonné Des Sciences, Des Arts et Des Métiers* (Ansiklopedi, veya Bilimler, Sanatlar ve Zanaatların Açıklamalı Sözlüğü) isimli eserden mülhem, kapsamlı bir bilimler ve sanatlar ansiklopedisi (Kāmûs-ı 'Ulûm ve Fünûn) olarak planlanmıştır. Salih Zeki, söz konusu yayımlanan *Kāmûs-ı Riyâziyyât*'ın matematik ve astronomi bilimlerine ayrıldığını vurgular ve bu ciltte “hesap, cebir, sayılar teorisi, diferansiyel ve integral hesap, olasılık hesabı, geometri, analitik geometri, mekanik, gök mekaniği, düzlemsel ve küresel trigonometri, analiz, matematiksel fizik, astronomi, kozmoloji, yer ölçümü, takvim, matematik felsefesi...vs.” gibi bilimlerle ilgili bilgilerin bulunacağından bahseder. Dolayısıyla burada bahsedilen bilimler Salih Zeki'nin modern bilimler tasnifi anlayışını yansıtmakla bir-

likte, onun eserlerinin hazırlanmasında son derece sistematik çalıştığını ve Osmanlı düşüncesinde *Kāmûs-ı Riyâziyyât*'a benzer olarak bütün bilimler için bir "Kāmûs-ı 'Ulûm ve Fünûn" hazırlanması noktasında önemli bir temel hazırladığını göstermektedir.

Salih Zeki'nin bilimler tasnifi konusundaki düşüncelerinin izlerini, kariyerinin ilk yıllarında bilim tarihi çalışmalarına başladığı döneme kadar götürebiliyoruz. *Resimli Gazete*'nin 13 Eylül 1894 tarihli 180. ve 27 Eylül 1894 tarihli 182. sayılarında iki kısım halinde yayımlanan "Tasnîf-i 'Ulûm" isimli makalesi, onun ilk dönem çalışmaları arasında yer alır.³ Salih Zeki'nin bilimler tasnifi konusunu kariyerinin erken dönemlerinde ele alması, onun bilim tarihi çalışmalarının planlı ve sistemli bir şekilde yürüttüğünün diğer bir önemli göstergesi olmaktadır. Bu konudaki hassasiyetini hayatının ilerleyen dönemlerinde de sürdürmüş olacak ki, *Resimli Gazete*'deki makalenin birinci kısmını daha sonra 2 Şubat 1898 tarihli *Sabah* gazetesinin 2945. sayısında kısmî değişiklikler ve bazı eklemelerle tekrar yayımlayacaktır.⁴ Bu çalışmada Salih Zeki'nin söz konusu makalelerini inceleyeceğiz.

3. Salih Zeki'ye Göre Bilimlerin Tasnifi Meselesi

Salih Zeki'ye göre bilimleri çeşitli sınıflara ayırmak, kadim zamanlardan beri filozofların ilgisini çeken felsefî bir meseledir. Bu mesele Eski Yunan'dan modern zamanlara kadar Aristoteles, İbn Haldun, Bacon,⁵ Leibniz⁶, Wroński⁷, Ampère⁸, Spencer⁹ gibi birçok filozof ve bilim insanının zihinlerini meşgul edegelmiştir. Salih Zeki, bu kadar çok dehanın bu konu üzerindeki ısrarlı ve sürekli çalışmalarına rağmen mükemmel surette bir sınıflandırma yapılamamış olmasını, konunun çözümü zor bir mesele olmasına bağlar.

³ Salih Zeki, "Hikemiyyât: Tasnîf-i 'Ulûm: Mütâla'at-ı 'Umûmiyye (1)", *Resimli Gazete*, Sene 4, Aded 180 (1 Eylül 1310): 284-289; aynı yazar, "Hikemiyyât: Tasnîf-i 'Ulûm (2)", *Resimli Gazete*, Sene 4, Aded 182 (15 Eylül 1310): 310-314.

⁴ Salih Zeki, "Mâhiyyet-i Tasnîf", *Sabah*, Sene 9, Sayı 2945 (11 Ramazan 1315/21 Kânûn-i Sâni 1313): 3. Bu makale, *Resimli Gazete*'nin 180. sayısındaki yazının çok küçük farklarla birlikte aynı olup sadece sonuna üç paragraflık bir ek yapılmıştır.

⁵ Francis Bacon (1561-1626), İngiliz filozof, bilim insanı ve devlet adamı.

⁶ Gottfried Wilhelm Leibniz (1646-1716), Alman matematikçi ve filozof.

⁷ Józef Maria Hoëné-Wroński (1776-1853), Polonyalı filozof ve bilim insanı.

⁸ André-Marie Ampère (1775-1836), Fransız filozof, fizikçi ve matematikçi.

⁹ Herbert Spencer (1820-1903), İngiliz filozof, bilim insanı ve sosyolog.

Salih Zeki'ye göre bilimlerin sınıflandırılması iki kısımda incelenir. Bunların ilki *felsefe* bakımından sınıflandırma ve ikincisi ise ansiklopedik, yani *kāmūs-ı 'ulûm* bakımından sınıflandırmadır. Felsefe bakımından sınıflandırma, insanın ürettiği bilginin ne tür kısımlara ayrıldığını araştırmaktadır. Dünya üzerinde ilk insan topluluklarının ortaya çıkmasından itibaren insanlar zorunlu ihtiyaçlarını karşılamak, yaşamlarını ve rahatlarını sürdürmek için gerekli araçları temin etmek üzere kendilerini kuşatan nesnelere istifade etmek istemişler ve bu amaçla söz konusu nesnelere araştırmaya başlamışlardır. Böyle bir araştırmaya başlanmasıyla birlikte, araştırmanın ne derece ilerlediği ve elde edilen bilgilerin (ma'lûmât-ı müstahsile) birbirlerinden nasıl ayrılacağı ve ne tür sınıflara bölüneceğinin bilinmesi gerekir. İnsanların bu amaçla yaptıkları sınıflandırmalar sonucunda elde edilen teorik ve pratik bilgiler ('ulûm-ı mevcûde ve sanayi'-i ma'lûme) şubelere ayrılmış ve her bir bilgi türünün diğerinden farklarının belirlenmesi suretiyle bir tür "bilimlerin soy ağacı" (şecere-i ensâb-ı 'ulûm) meydana getirilmiştir. Salih Zeki bu tür bir sınıflandırmayı *tasnîf-i tabî'î* (doğal sınıflandırma) olarak isimlendirmektedir.

Bilimlerin sınıflandırılmasının ikinci yolu ansiklopedi, yani bir *kāmūs* meydana getirmektir. Salih Zeki'ye göre medenileşmiş ve gelişmiş milletlerde (mîllet-i mütemeddine ve müterakkiye) "ansiklopedi yapmak" fikri uyanınca bu tür bir sınıflandırma yapma tarzı gelişmiştir. Özellikle son dönemde Avrupa'da üretilen bilgileri içeren bir *kāmūs-ı 'ulûm* yazılması için o güne kadar ortaya konulmuş teorik ve pratik bilgilerin ('ulûm ve sanâyi'-i ma'lûme) birbirleriyle ilişkisini belirleme ve her birinin gerçek sınırını (hudûd-ı hakîkiyye) ortaya koyma ihtiyacı doğmuştur. Bu ihtiyaç, felsefe açısından ortaya konulan ilk sınıflandırma yaklaşımını (*tasnîf-i tabî'î*) güçlendirecek bir mahiyettedir. Salih Zeki ansiklopedik amaçlı sınıflandırmanın, mevcut bilimlerin konuları bakımından ilişkilerini göstereceği için adeta bir *tasnîf-i hakîkî* (gerçek sınıflandırma) olacağını söylemektedir.

Salih Zeki burada *felsefî* ve *ansiklopedik* olarak iki tür sınıflandırma tanımlar ve bu iki sınıflandırma öncelikle tarihî bakımdan birbirinden ayırır. Platon'dan başlayarak D'Alembert'e kadar gelen süreçte filozoflar bilimlerini felsefî bakımdan sınıflandırırken D'Alembert'den itibaren ansiklopedik sınıflandırmayı göz önüne almışlardır. Bu açıdan, Salih Zeki'ye göre felsefî sınıflandırmanın mucidi Platon ve ansiklopedik sınıflandırmanın mucidi ise D'Alembert'dir.

Diğer yandan felsefî ve ansiklopedik sınıflandırmanın arasındaki fark sadece zamansallık meselesi değildir. Salih Zeki'ye göre bir ansiklopedinin mukaddimesini teşkil edecek bir *tasnîf-i hakîkî* ile bilginin sıralamasını (teselsül), şubelere ayrılmasını (teşâ'ub), bu bilgilerin ortaya çıkmasına sebep olan nedenlerin belirlenmesini ve her bir bilginin diğerinden ayrılmasını sağlayan vasıfların açıklanmasını esas alan *tasnîf-i tabî'î*'nin aynı olamayacağı aşikardır. Bilimlerin nasıl ortaya çıktığı, ne suretle ilerlediği ve nasıl şubelere ayrıldığı hakkında bilinmeyeceği için her bir filozof kendilerine göre “makbûl ve ma'kûl gördükleri faraziyyeler” üzerine bilimlerini sınıflandırır. Salih Zeki'ye göre “ma'lûmât-ı beşeriyeye”, yani bilgi insan düşüncesinin bir ürünüdür, ancak düşüncenin nereden tecelli ettiği tam olarak bilenemez. Bu durumda düşüncenin bir ürünü olan bilginin sınıflandırılması -filozofların faraziyelerine bağlı olarak- itibarî (varsayımsal, farazî) olacaktır. Sınıflandırmanın itibarî olması nedeniyle, matematikçilere (erbâb-ı riyâziyyât) göre bilimlerin sınıflandırılması çözümsüz bir problemdir (mesele-i gayr-i mu'ayyene). Mantıkçılara (ehl-i mantık) göre ise sınıflandırma zannî bir önerme (kazıyye-i zaniyye) olup her ne kadar zannî bir önerme, başlangıçta kabul edilen öncüllere (mukaddemât) tâbi bulunacağından kesin bir sonuç vermese de sonuç olarak sınıflandırmalardan biri diğerinden daha makul olabilir.

Salih Zeki'ye göre sınıflandırma ile uğraşan filozoflar her ne kadar bu meseleyi hakkında çözmemiş olsalar bile yaptıkları katkı yine de bilimlerin gelişmesine hizmet etmiştir. Çünkü kapsamlı bir sınıflandırma, söz konusu bilimlerin mevcut durumlarıyla ilgili eksiklerini gösterir ve aynı zamanda bu bilimlerin yararlarını ve güzelliklerini ortaya koyar. Ancak özellikle ansiklopedik sınıflandırmanın halledilmesi, bilimlerin ilerlemesinden ziyade eğitim (emr-i ta'lîm ve tadrîs) açısından önemli görünmektedir. Salih Zeki gerçek bir tasnifin önemini beş maddede açıklar:

1. Gerçek bir tasnif (tasnîf-i hakîkî), bilimlerin bütününe kuşatmayı hedefleyen bir “bilim kurumu”nun (encümen-i dâniş) muhtelif şubelerinin düzenlenmesini sağlar.

2. Gerçek bir tasnif, bir usule göre düzenlenecek olan ansiklopedi ve sözlüklerde (kâmûs-ı 'ulûm) yer alan bilimlerin gerçek sınırlarını belirlemeye hizmet eder.

3. Gerçek bir tasnif, büyük kütüphanelerde bulunan kitapların akla dayalı ve uygun bir şekilde (sûret-i ma'kûle ve münâsebe) düzenlenmesini sağlar.

4. Gerçek bir tasnif, bilimleri bir düzene koyduğu için eğitimde büyük bir değişime neden olur.

Bu amaca hizmet edecek bir bilimler sınıflandırmasının imkanı var mıdır? Salih Zeki bu soruya cevap verebilmek için, farklı felsefe okullarına mensup filozofların her birini ayrı mahiyette tasnifler yapmaya sevk eden sebepleri bilmek gerektiğini söyler. Felsefe tarihinde mevcut sınıflandırmalara bakıldığında iki usul görülür. İlki “usûl-i i'tibâriyye veya nazariyye” ve ikincisi “usûl-i tecrübiyye”dir.

4. Tasnif-i Nazarî veya Aristoteles'in Bilimler Sınıflandırması

Bilimler sınıflandırmasında nazarî usulün kurucusu Aristoteles olup, filozofun *Kategoriler* kitabında tanıttığı varlığın on kategorisi bu sınıflandırmanın temelidir. Salih Zeki'ye göre Aristoteles söz konusu yöntemiyle, bilginin keşfi hususunda düşüncenin ortaya çıkışını daha baştan sınırlamakta ve hariçte vücudu bulunan varlıkların (varolan-mevcut) bu on kategoriden birine dahil olacağını söylemektedir. Ancak bilginin mutlaka bu on kategoriden birine dahil olması gerektiğini öngören bu iddianın geçersiz olduğu artık açık bir şekilde ortaya konulmuş ve dahası bu görüş, çok uzun yıllar boyunca düşüncenin kısır kalmasına sebep olmuştur. Bu sebeple modern bilginler Aristoteles'in bu görüşüne şiddetle karşı çıkmakta ve kendisinden sonraki yaklaşık yirmi asır boyunca bilimlerin gelişmesine bir set çektiği için onu eleştirmektedirler. Salih Zeki bu noktada çeşitli Avrupalı bilginlerin Aristoteles'in kategorilere dayalı varlık anlayışına getirdiği eleştirilerden örnekler verir. 19. yüzyılın önemli Fransız bilim insanlarından Arago¹⁰ bir konferansında Aristoteles'in on kategorisinin hiçbir işe yaramadığını söylemiştir. Meşhur Fransız edebiyatçılarından Molière,¹¹ komedyalarından birinde “şapkanın şekli mi sûreti mi? demek lazım geldiğini” yani şapkadan bahsedilirken nicelik (kemmiyyet) kategorisinden mi yoksa nitelik (keyfiyyet) kategorisinden mi bahsetmek gerektiğini alaycı bir üslupla sormuştu. Meşhur Port-Royal¹² mantıkçılarından Boole¹³ (1815-1864), on kategoriye öğrenmenin insanları gereksiz kelime kullan-

¹⁰ François Jean Dominique Arago (1786-1853). Fransız fizikçi, matematikçi, astronom.

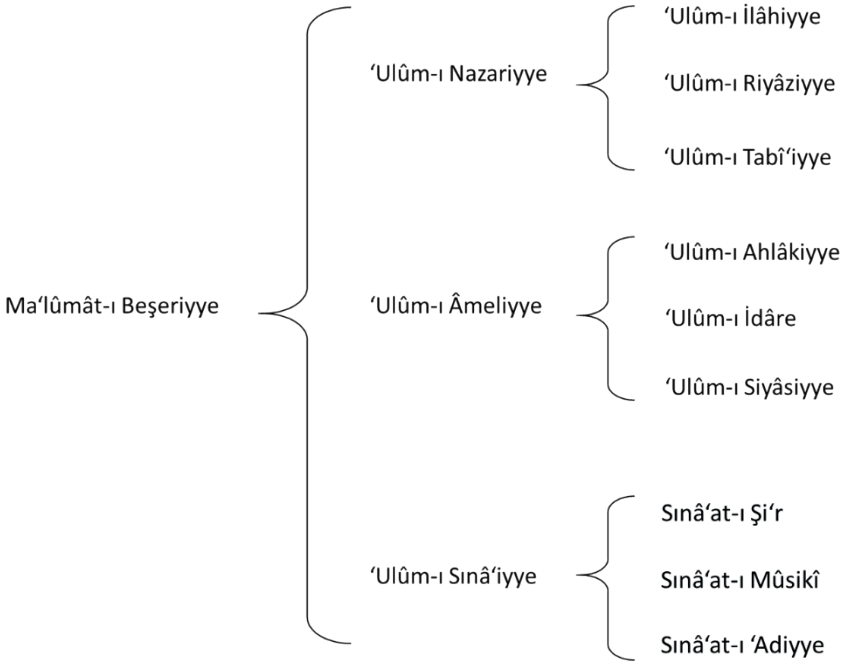
¹¹ Jean-Baptiste Poquelin, bilinen adıyla Molière (1622-1673). Fransız tiyatrocusu ve oyun yazarı.

¹² Paris'in Port-Royal bölgesinde ortaya çıkan, Katolik Jansenizm hareketine mensup filozof ve ilahiyatçı Antoine Arnauld ve Pierre Nicole tarafından 1662'de yazılan *La logique, ou l'art de penser* isimli eser ekseninde ortaya çıkan mantık hareketi (Buroker 2017).

¹³ George Boole (1815-1864). İngiliz matematikçi, eğitimci ve filozof.

maya ve birtakım isimlerden başka bir şey bilmemelerine rağmen her şeyi bildiklerine başkalarını inandırmaya sebep olduğu için zararlı olduğunu iddia etmiştir.

Salih Zeki, Aristoteles'in bilimler sınıflandırmasını şematik olarak aşağıdaki gibi verir:



Şekil 1: Aristoteles'in teorik bilimler tasnifi

Salih Zeki bu sınıflandırmaya mantığın dahil olmadığına dikkat çekmektedir. Aristoteles'e göre bilimler, ortaya çıkış sebepleri, konuları ve amaçları bakımından birbirlerinden ayrılmaktadırlar. Mantık dışındaki bütün bilimler gerçekliğin yani dış dünyada karşılığı bulunan varlıkların özlerinden (mâhiyyât-ı hakîkiyye) bahsetmekte, mantık ise dış dünyada karşılığı olmayan özlerden bahsetmektedir. Bu sebeple bilimler sınıflandırmasında mantık dışarıda tutulmaktadır. Bununla birlikte Aristoteles'in Platon'a atıfla bilimleri ahlak bilimleri, doğa bilimleri ve mantık bilimi isimleriyle üç sınıfa ayırdığını da söylemektedir.

5. İbn Haldun'da Bilimler Sınıflandırması

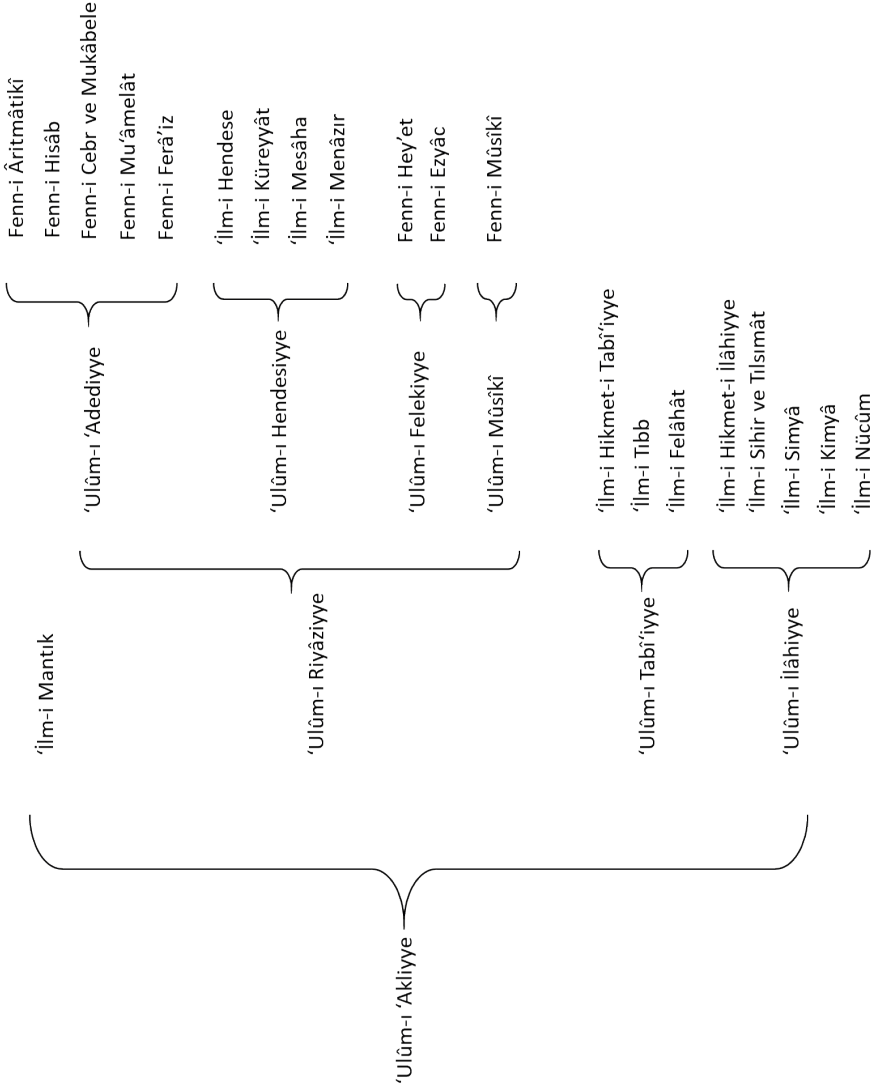
Salih Zeki, Orta Çağ'daki Arap filozofların birçoğunun Aristoteles'in sınıflandırmasını esas aldıklarını belirtir. Bunlardan farklı olarak İbn Haldun bilimleri, düşüncenin ilerlemesine (terakkiyât-ı fikriyye) ve zamanın yeniliklerine (teceddüât-ı zamâne) göre yeniden bir sınıflandırmaya tâbi tutmuş ve eskilerin eserlerine itibar etmemiştir.

Salih Zeki, *Tasnîf-i Ulûm* makalesinin ikinci kısmında, İbn Haldun'un *Mukaddime* isimli eserinde tarif ettiği sınıflandırmayı ele alır. Buna göre İbn Haldun bilimleri "fıkr-i insânî" ile elde edilip edilmemesine göre sınıflara ayırmaktadır. İnsan, düşünce sahibi olması nedeniyle doğruyu ve yanlış biribirinden ayırmaya yetkin olmasından dolayı bazı bilimlerin konularını (mevzû'ât), problemlerini (mesâ'il) ve kanıtlama yollarını (berâhîn, edille) kendisi bulup çıkarabilir. Bazı bilimlerin ise esasları hakkında doğrudan hüküm veremese de uygulamaları bakımından ortaya çıkan problemleri (mesâ'il-i fer'iyye) üzerinden o bilimin esaslarını belirler. İbn Haldun bu tanımlardan hareketle, esasları doğrudan akıl ile ortaya konulan bilimlere aklî bilimler ('ulûm-ı 'akliyye) ve esasları meseleler üzerinden dolaylı olarak ortaya konulan ve bu sebeple nakle dayanan bilimlere ise naklî bilimler ('ulûm-ı nakliyye) ismini vermiştir.

İbn Haldun naklî bilimleri iki sınıfa ayırmaktadır. Şer'î bilimler dinî hükümlerin Kitap ve sünnetten çıkarılmasıyla ilgilidir ve bu suretle "'ulûm-ı Kur'aniyye", "'ulûm-ı hadîs" gibi türlere ayrılır. İkinci olarak dil bilimleri ('ulûm-ı lisâniyye) ise Arap dilinin öğrenilmesi ile ilgili olarak lûgat, nahiv, beyân, edeb gibi sınıflara ayrılmaktadır.

Salih Zeki naklî bilimlerin üzerinde durmayarak aklî bilimlerin tarifine girişir. İbn Haldun aklî bilimleri dört büyük sınıfa ayırmaktadır. Bunların birincisi olan mantık, aklî bilimlerin esasını teşkil eder. Çünkü aklî bilimler fikir ve nazarın bir sonucudur. Fikir, bilgiyi elde etmek için bazen doğru bir yol (tarîk-i sahîha) kullanırken bazen de çıkmaz bir yol (tarîk-i fâside) kullanır. Mantık doğru sonuçları (netâyic-i sahîha) elde etmenin yollarını gösterir ve bilinenden bilinmeyi elde etme yolunda düşüncüyü hatadan korumayı sağlar. Bundan sonra fikir ve nazar dünyadaki ve göklerdeki cisimleri tetkik etmeye yönelirse buna 'ulûm-ı tabî'iyye, algılanabilir olan varlıkların dışındaki işlerle uğraşırsa 'ulûm-ı rûhâniyye (metafizik) ve cisimlerden soyutlanmış olan sayı ve boyutlardan bahsederse 'ulûm-ı riyâziyye denir.

Salih Zeki, İbn Haldun'un aklî bilimler sınıflandırmasını aşağıdaki gibi vermektedir:



Şekil 2: İbn Haldun'un bilimler tasnifi

Salih Zeki'ye göre İbn Haldun'un bilimleri naklî ve aklî olarak iki sınıfa ayırması, bilimleri "milletlere" göre ayırması demektir. Naklî bilimler sadece İslam milletine mahsus olan bilimleri kapsar. Aklî bilimler

ise bütün medenî milletlere ait olan bilimlerdir. Salih Zeki bu noktada İbn Haldun'un naklî bilimler sınıflandırması hakkında yorum yapmaz ve aklî bilimlerin sınıflandırmasını değerlendirmeye alır. Salih Zeki'nin özellikle vurgu yaptığı konu, İbn Haldun'un tarif ettiği aklî bilimlere ait sınıflandırmanın, musannifin kendi zamanına mahsus olduğudur. Çünkü modern zamanda bu tür bir sınıflandırmanın geçerli olamayacağı aşikardır. Zaman ilerledikçe bilimlerin ilerlemesi ve yenilenmesi doğal olduğundan bilim sınıflandırmalarının da değişmesi ve yenilenmesi zorunludur. Bu sebeple İbn Haldun *'ilm-i nücûm, 'ilm-i kimya*¹⁴ gibi sözde bilimleri sınıflandırmasında göstermesi nedeniyle eleştirilmesi uygun değildir. İbn Haldun, sınıflandırmasının mükemmel olması için kendi döneminde öğretilen ve öğrenilen bütün bilimleri dikkate almıştır ki İbn Haldun'un kendisi de buradaki bazı bilimlerin geçersizliğinin farkındadır. Hatta Salih Zeki, İbn Haldun eğer modern zamanda yaşasa ve artık geçerli bir bilim olan kimyanın maddenin dönüşümüyle altın elde etmek değil de doğal cisimlerdeki daimî değişimleri inceleyen bir esaslı bir ilim olduğunu görse bu ilmi metafizik bahsinde değil *'ulûm-ı tabî'îyye* bahsinde değerlendireceğini söylemektedir. Dolayısıyla İbn Haldun'un sözde bilimleri sınıflandırmasına alması, kendi zamanındaki tüm bilimleri kapsamak istemesinden kaynaklanır. Salih Zeki'nin buradaki değerlendirmesinde ve İbn Haldun'un sınıflandırmasını verdiği şemada, *hikmet-i ilahiyye, sihir, simya, nücûm ve cifr* gibi sözde bilimleri "ulûm-ı ilahiyye" yani *metafizik* altında sınıflandırdığı şeklindeki yorumu dikkat çekmektedir. Esasında İbn Haldun bu tür sözde bilimlerin metafiziğin altında olduğunu doğrudan söylemez (İbn Haldun 2018: 870-874, 894-949). Ancak gerek felsefenin mantık ve doğa haricindeki kısmı olan metafiziği ve gerekse de bu sözde bilimleri dine aykırı bulduğu için zımnen bu sözde bilimlerin metafizik altında olduğunu kabul etmiş sayılabilir. Salih Zeki de buna istinaden İbn Haldun'un tasnifini şematize ederken sözde bilimleri metafizik altında göstermiştir.

6. Modern Zamanlarda Bilimler Tasnifi

Salih Zeki, on yedinci ve on sekizinci yüzyıllarda da bilimlerin sınıflandırmasıyla uğraşan birçok filozofun olduğunu söyler. Bunların bazıları "müverrih ile nakkaş, şâ'irle boyacı" gibi birbirleriyle doğrudan ilgisiz bilim ve sanat dallarını bir araya getirerek gülünç işler de yapmışlardır. Diğer yandan bu dönemlerin en meşhur filozofları olan Bacon, Locke, Leibniz,

¹⁴ Burada bahsedilen kimya ilmi, simyaya atıftır.

D'Alembert, Ampère, August Comte, Spencer kendi bilim sınıflandırmalarını yapmışlardı. Salih Zeki, Bacon'un sınıflandırmasının D'Alembert'in sınıflandırmasına esas teşkil ettiğini, Locke'un sınıflandırmasında ise "ilm-i ilâhiyye ile 'ilm-i ziyâyı yan yana görmek gibi münâsebetsizlikler" olduğunu belirtmektedir. 18. yüzyılın sonlarına kadar Ampère'in bilimler sınıflandırması öne çıkmışsa da daha sonra ortaya çıkan August Comte'un sınıflandırması onu unutturmuş ve Spencer'in eleştirileri sonrasında Comte'un sınıflandırması tadil edilerek genel kabul görmüştür.

7. Sonuç

Salih Zeki'nin bilim tarihi çalışmalarının amacı, *Âsâr-ı Bâkiye*'nin girişinde bahsedildiği üzere Osmanlı kütüphanelerinde bulunan matematik ve astronomi konusundaki yazma eserleri incelenmek ve bu yolla Müslümanların bilime ne katkılar yaptığını orijinal kaynaklara dayalı olarak ortaya çıkarmaktır. *Âsâr-ı Bâkiye*'den anladığımız kadarıyla Salih Zeki bu çalışmalarında siyasi, sosyal ve ekonomik koşulları göz önüne almamış ve bilimlerin, yani matematik ve astronominin kendi içsel gelişimlerini ele almıştır. Salih Zeki bu tercihinin gerekçesini *Âsâr*'ın mukaddimesinde "kişisel yargı ve tasavvurları işe karıştırmamak" olarak açıklasa da muhtemelen kendi eğitimiyle uygun düşmeyen, İslam medeniyetindeki siyasi, sosyal ve ekonomik koşulları içerecek tarihsel bir araştırmaya girişmeyi uygun görmemiştir. Yine de bu durum, İslam dünyasındaki matematik ve astronomi çalışmalarını belirli bir bağlam içinde görmesine engel olmamıştır. Salih Zeki'nin ihtiyaç duyduğu bu bağlamın gerek Batı'nın gerek İslam dünyasının bilimler sınıflandırması anlayışına dayandığı söylenebilir.

Salih Zeki'nin "Tasnîf-i 'Ulûm" makalesinde bilimlerin sınıflandırması konusunda genel bir değerlendirme yaparak kendi özgün yaklaşımını dile getirdiğini görüyoruz. Bilimler sınıflandırmasını iki kısma ayıran Salih Zeki'ye göre, insanın kendisini kuşatan çevreye ve nesnelere duyduğu ilginin sonucu olarak elde ettiği bilginin sınıflara ayrılması *tasnîf-i tabî'i* veya doğal sınıflandırmadır. Salih Zeki bu sınıflandırma usulünü Platon'a kadar dayandırsa da nazarî bir usulle bu tür bir sınıflandırmayı ilk kez tanıtmış olan Aristoteles'i bu yöntemin kurucusu sayar. İkinci sınıflandırma yöntemi ise teorik ve pratik bilgilerin birbirleriyle ilişkisini belirleme ve her birinin konusunu ve sınırını belirlemeye dayanan ansiklopedik, yani *kâmûs-ı ulûm* bakımından yapılan sınıflandırmadır. Bu yöntem, Avrupa'da üretilen bilgileri içeren bir ansiklopedi yazılmasıyla ortaya çıkmış olup ku-

rucusu D'Alembert'dir. Salih Zeki'ye göre ansiklopedik amaçlı sınıflandırma, bilimlerin konuları bakımından ilişkilerini göstereceği için *gerçek sınıflandırma* (tasnîf-i hakîkî) olmalıdır. Burada ortaya konulan tanımlar, bilindiği kadarıyla bilimler sınıflandırması literatüründe görülmeyen, dolayısıyla Salih Zeki'nin kendi görüşlerini yansıtan tanımlamalardır.

Salih Zeki, söz konusu tanımlamalarını iki tarihsel örnekle ile somutlaştırmaktadır. İlkinde, “nazarî usulün kurucusu” dediği Aristoteles'in bilimler sınıflandırmasını değerlendirir. Özellikle Fransız bilim düşüncesine olan eğilimi nedeniyle Aristoteles'in sınıflandırmasına eleştirel bir şekilde yaklaşır. İkinci verdiği örnek olan İbn Haldun'un sınıflandırmasına olumlu yaklaşımı ise dikkat çekmektedir. İbn Haldun'dan önceki filozoflar Aristoteles'in sınıflandırmasına bağlı kalmışlardır, ki Fârâbî buna örnek verilebilir. İbn Haldun ise kendi özgün yaklaşımın ortaya koymuş ve bilimleri ilkelere akıl yoluyla kavranıp kavranmamasına göre aklî ve naklî olarak iki ana kısma ayırmıştır. Naklî bilimler dinî bilimlerle ilgili olduğu için onlar hakkında yorum yapmamış ancak kendi ilgi alanına giren aklî bilimlerin tasnifi üzerinde detaylıca durmuştur. Acaba İbn Haldun'un sınıflandırmasını, daha sonra 18. yüzyılda D'Alembert'in ortaya koyacağı ansiklopedik tasnifin bir tür öncüsü olarak kabul etmekte midir? Buna ilişkin açık bir tespit yapmasa da kanaatimize göre zımnen bu tür bir tespiti kabul ettiği düşünülebilir.

Salih Zeki'nin bu makalesi, onun bir bilim tarihçisi olduğu kadar bir bilim felsefecisi de olduğunu, sadece bilimlerin kendi meseleleriyle değil bir düşünce konusu olarak da bilim veya bilimlerle ilgili olduğunu göstermektedir. Salih Zeki'nin bu alanda ortaya koyduğu diğer eserleri gerek monografik ve gerek birbirleriyle ilişkili olarak incelemek, onun düşünce dünyamıza katkılarını daha açık olarak ortaya koymamızı sağlayacaktır. Ayrıca Salih Zeki'nin yararlanmış olduğu Avrupalı ve özellikle Fransız filozofların eserlerinin incelenerek karşılaştırmalı bir okuma yapılması, Salih Zeki'nin düşüncesinin muhtemel kaynaklarını ortaya koymak açısından yararlı olacaktır.

Kaynaklar

Arıcı, Mustakim (2019). “Temel Problemler Ekseninde Tasnîfü'l-Ulûm ve Enmûzecü'l-Ulûm Literatürleri”, *İlimleri Sınıflandırmak: İslâm Düşüncesinde İlimler Tasnifi*, Ed. M. Arıcı, İstanbul: Klasik Yayınları, s. 13-61.

Arslan, Ahmet (2019). “Önsöz”, *İlimlerin Sayımı*, İstanbul: Türkiye İş Bankası Kültür Yayınları.

Aydın, Cengiz (ty). “Âsâr-ı Bâkiye”, *TDV İslâm Ansiklopedisi*. <https://islamansiklopedisi.org.tr/asar-i-bakiye>. Erişim tarihi: 01.10.2021.

Buroker, Jill (2017). “Port Royal Logic”, Ed. E. N. Zalta, *The Stanford Encyclopedia of Philosophy*. <https://plato.stanford.edu/archives/spr2017/entries/port-royal-logic/>. Erişim tarihi: 01.10.2021.

Copleston, Frederick (2013a). *Platon*, Çev. A. Yardımlı, İstanbul: İdea Yayınları.

_____ (2013b). *Aristoteles*, Çev. A. Yardımlı, İstanbul: İdea Yayınları.

Flint, Robert (1904). *Philosophy As Scientia Scientarum and A History of Classifications of the Sciences*, Edinburgh & London: William Blackwood and Sons

İbn Haldun (2018). *Mukaddime*, Haz. S. Uludağ, İstanbul: Dergah Yayınları.

Salih Zeki (1894a). “Hikemiyyât: Tasnîf-i ‘Ulûm: Mütâla’at-ı ‘Umûmiyye”, *Resimli Gazete* 4/180, s. 284-289.

_____ (1894b). “Hikemiyyât: Tasnîf-i ‘Ulûm”, *Resimli Gazete*. 4/182, s. 310-314.

_____ (1898). “Mâhiyyet-i Tasnîf”, *Sabah*. 9/2945, s. 3.

_____ (1899). *Kâmûs-ı Riyâziyyât* Cilt 1, Musahhah Tevfik Paşa, İstanbul: Karabet Matbaası.

_____ (1902). *Kâmûs-ı Riyâziyyât* Cilt 1, Musahhah Tevfik Paşa, İstanbul: Mahmud Bey Matbaası.

_____ (1913a). *Âsâr-ı Bâkiye* Cilt 1, İstanbul: Matbaa-ı Âmire.

_____ (1913b). *Âsâr-ı Bâkiye* Cilt 2, İstanbul: Matbaa-ı Âmire.

Saraç, Celal (2001). *Salih Zeki Bey Hayatı ve Eserleri*, Haz. Y. I. Ülman, İstanbul: Kızılelma Yayınları.

Türker, Ömer (2019). “İslâm Düşüncesinde İlimler Tasnifi”, Ed. M. Arıcı, *İlimleri Sınıflandırmak: İslâm Düşüncesinde İlimler Tasnifi*, İstanbul: Klasik Yayınları, s. 63-91

Unat, Yavuz (2005). “Asâr-ı Bâkiye ve Yazılış Yöntemi”, *Osmanlı Bilim Araştırmaları* 8/1, s. 23-31.

Zhmud, Leonid (2006). *The Origin of the History of Science in Classical Antiquity*. Çev. A. Chernoglazov, Berlin: Walter de Gruyter.

SALİH ZEKİ’NİN ELEKTRİĞİN TARİHİ VE ÖĞRETİMİNE KATKISI

Ayşe KÖKCÜ*

Giriş

19. yüzyılın son çeyreğinde Osmanlı’da elektrik konusunun eğitim kurumlarında ve süreli yayınlarda faal olarak karşımıza çıktığını görmekteyiz. Elektrığın doğasının anlaşılması ve kullanımının yaygınlaştırılması noktasında çaba sarf eden isimlerin başında Osmanlı’nın yetiştirmiş olduğu ilk elektrik mühendislerinden olan Salih Zeki gelmektedir.

Salih Zeki’nin elektrığın öğretimi ve tarihi konusundaki katkılarını dört başlık altında toplayabiliriz. Birincisi Osmanlı’nın yetiştirmiş olduğu ilk elektrik mühendislerinden biri olarak Posta ve Telgraf Nezâreti’nde yaklaşık dokuz yıl yürüttüğü mühendislik görevi iledir. Burada daha çok telgraf hatlarının döşenmesi gibi elektrığın kullanımı ve yaygınlaştırılması noktasında katkısı söz konusudur. İkincisi yine mühendislik görevi esnasında elektrığın içeriği ve tarihi konusunda devrin çeşitli gazete ve dergilerinde neşrettiği makaleleri sayesinde. Bu makalelerin Osmanlı’da elektrığın eğitimi ve kullanımının henüz yeni sayılabilecek bir aşamasında neşredilmiş olması önemlidir. Üçüncüsü Bahriye Mektebi, Darüşşafaka, Dârülfünûn gibi okullarda elektrik konusunda verdiği derslerle öğretimine yaptığı katkıdır. Dördüncüsü ise Dârülfünûn’da verdiği elektrik derslerinin notlarından oluşan *Mebhâs-ı Elektrik* adlı eseriyle öğretim müfredatına

* Doç. Dr., Çankırı Karatekin Üniversitesi, Felsefe Bölümü, E-posta: aysekokcu@karatekin.edu.tr, ORCID: 0000-0001-9196-6414

sağladığı faydadır. Bu katkılardan öğretim konusunda yaptıklarına değildikten sonra asıl ilgimizi elektrik tarihi üzerine yazdığı makalelerine yoğunlaştıracamız.

Salih Zeki, Tanzimat sonrası süreçte Osmanlı toplumunun ancak bilim ve teknoloji sayesinde istenilen seviyede müreffeh bir duruma gelebileceği inancıyla gayret gösteren aydınlar arasında üçüncü nesle karşılık gelmektedir. Bu nedenle Salih Zeki'den evvel elektriğin Osmanlı'da öğretimi ve kullanımını konularına aşağıda kısaca temas edilecektir.

1. Bilimin Yaygınlaştırılması Çabaları ve Elektriğin Osmanlı'da Kullanımı

Tanzimat sonrasında Münif Paşa (1830-1910) gibi Osmanlı aydınlarının bilim ve teknolojinin önemini topluma anlatmak ve halkı bu konuda bilgilendirmek amacıyla sivil teşebbüslerde buldukları görülmektedir. Bu teşebbüslerin başında 1862 yılında kurulan Cemiyet-i İlmiye-i Osmâniye adında bir bilim topluluğu gelmektedir. Cemiyet, Osmanlı'daki ilk sivil bilim örgütlenmesidir. Cemiyetin kuruluş kaideleri arasında dini ve siyasi mevzular dışında her türlü bilim ve eğitime dair kitapların tercümesiyle uğraşılacağı yer almaktadır (Budak 2011: 29). Söz konusu cemiyet, *Mecmû'a-i Fünûn* adlı bir dergi çıkartmış ve burada Türk Düşünce Tarihi açısından önemli makaleler yayınlamıştır (Demir 2007: 38). Cemiyet-i İlmiye-i Osmanî'nin üyeleri bilim ve fennin yardımıyla her türlü derdin çözülebileceği ümidiyle Türk okuyucularına fizik bilimlerini neredeyse metafizik bir üslupla sunmuşlardır (Budak 2011: 51). Cemiyetin ihtiyacı olan toplanma ve faaliyetlerini gerçekleştirme mekânı olarak önce sadrazam Fuat Paşa (1814-1869) tarafından Çiçek Pazarı'ndaki Taş Mektep tahsis edilmiştir. Ayrıca inşası devam eden Dârülfünûn binasının boş odaları da halka açık konferanslar verilmesi için kullanılmaya başlanmıştır. Açıkçası bu gayretler, açılması planlanan Dârülfünûn'a zemin hazırlamışlardır (Budak 2011: 39).

Yukarıdaki çalışmalar neticesinde öğretim kurumlarında Tanzimat sonrası süreçte elektrik konusu ilk kez 1863 yılında Dârülfünûn'da, Derviş Emin Paşa'nın verdiği fizik dersleri içerisinde anlatılmıştır. Derviş Paşa halka açık bir biçimde icra ettiği derslerinde, yaptığı elektrik deneyleri ile hayli ilgi çekmiştir. Derviş Paşa burada yaklaşık iki yıl boyunca elektrik konusunda teorik ve deneysel dersler vermeyi sürdürdü. Bu dönemde okutulmak üzere ders kitaplarına olan ihtiyacın büyüklüğü anlaşıldı. Derslerin

başlamasından iki yıl sonra, 1865 yılında Derviş Paşa, *Usûl-i Hikmet-i Tabiiyye* adlı bir eser hazırlayarak yayınladı. Derviş Paşa'nın eserinden evvel elektrik konusuna 1812 yılında Mühendishâne'de Fransızca ve fen dersleri hocası Yahya Naci Efendi (ö. 1824) tarafından kaleme alınmış 17 varaklı bir risâlede rastlanmaktadır. *Risâle-i Seyyâle-i Berkiyye* adlı eser, muhtemelen o dönemde Mühendishâne'nin kütüphanesinde yer alan Fransızca fizik kitaplarından tercüme yoluyla yazılmıştır. Eserin en ilgi çekici yanı, statik elektrik konusundaki deneyleri ihtiva etmesidir. Ancak öğretime bir katkısı olup olmadığı tartışmalıdır, zirâ eserin baskısı yapılmamıştır (Günergun 2007-2008: 19-20).

Elektrik konusu, diğer pek çok alanda olduğu üzere ilk olarak İshak Hoca'nın *Mecmû'a-i Ulûm-ı Riyâziye*'si (1845) ile Osmanlı'da tanıtılmıştır. İshak Hoca (1845) eserinin 4. cildinde sayfa 22'den 42'ye kadar olan kısmını elektrik konusuna ayırır. İshak Hoca burada önce elektriğin mahiyetinden ve statik elektrikten, ardından elektriği ileten ve iletmeyen maddelerden bahseder.

Derviş Paşa'nın eserinde ise elektrik, ikinci makalenin içerisinde hafif cisimler başlığı altında anlatılmıştır. İshak Hoca'nın kitabından yaklaşık yirmi yıl sonra yazılan eser, modern fizik konularını ihtiva eden ilk müstakil fizik kitabı niteliğini taşımaktadır. İkinci makalesinde elektrik konusu: “*Elektrik, elektriksel çekme ve itme kanunları, elektrik aletleri, statik elektrik, elektroskop, elektrofor, kondansatör, elektrik aleti ile yapılan deneyler, atmosferde bulunan elektriksel maddeler, gök gürültüsü, şimşek ve yıldırım, paratoner, atmosferde olan elektriğin etkisiyle oluşan bazı olaylar, galvanizm, galvanizm bataryaları, galvanizm bataryalarının etkileri, elektroliz, altın ve gümüş yaldızlama, elektrik akımının mıknatıs üzerine etkisi, mıknatısın elektrik akımı üzerine etkisi, akımların birbirlerine etkileri, mıknatıslanma, Yer'in mıknatısa etkisi, pusula, mıknatıs çizgileri (manyetik alan çizgileri)*” başlıkları ile vermiştir (Yinilmez Akagündüz 2013: 62-64). Derviş Paşa'nın eserinin İshak Hoca'ya göre elektrik üzerine daha yakın zamanda gerçekleşen bilimsel gelişmeleri ihtiva ettiği söylenebilir.

Bu arada Cemiyet-i İlmiye-i Osmanî'nin süreli yayını olan *Mecmû'a-i Fünûn*'un birinci sayısında elektrik üzerine Kadri Bey'in “Kuvve-i Elektrikiyye” başlıklı bir makalesi yayınlanmıştır. Kadri Bey elektrik sözcüğünün Antik Yunan'da kehribar anlamına gelen elektron kelimesinden türediğini ifade etmektedir. Statik elektriğin varlığı ve elektrik yüklerinin cinslerini belirlemek amacıyla yeni bir aletin kullanıldığını ve isminin elektroskop

olduğunu haber vermektedir. Ayrıca iletken ve yalıtkan maddeler hakkında da bilgiler vererek bu konuda Stephen Gray'ın (1666-1736) deneylerinden bahsetmektedir (Budak 2011: 162-163).

Osmanlı'nın eğitim öğretimde elektrikle münasebeti böyleyken, uygulama alanında elektriğin kullanımı, 1854 yılında elektrikli telgraf ile başlamaktadır. Merkezi bir yönetim şekline sahip Osmanlı Devleti için telgraf kısa sürede başta istihbâri olmak üzere haberleşmenin en güvenli ve yaygın şekline dönüşmüştür. Elektrikli telgraf teknolojisinin kullanımı elektriğin Osmanlı'da diğer alanlarda da gelişerek yayılmasını teşvik etmiştir. Bu alanlar arasında şehirlerin aydınlatılması, donanmada aydınlatma unsuru olarak kullanımı, doktorların tedavide elektrikli cihazlardan faydalanmaları, hareketli resim ve film oynatımı bulunmaktadır (Damlıbağ 2020: 151).

Askeri anlamda elektriğin kullanımı ve eğitimi ilk kez Mühendishâne-i Bahrî-i Hümâyûn'da görülmüştür. II. Abdülhamid (1876-1909) döneminde Alman uzmanlardan olan Starcke Paşa, donanma ve tersanenin revize edilmesi gerektiğini rapor etmiştir. Söz konusu raporda kurumların iyileştirilmeleri için önerilen tekliflerden biri, torpido subayı gibi yeni teknolojilere uyum sağlayabilecek subaylar yetiştirilmesidir. 1871 yılından itibaren Muhbir-i Sürur fırkateyninde torpido dersleri okutulmaya başlanmıştır. Torpido Mektebi'nin açıldığı dönemde Elektrik Mektebi açılması fikri de gündeme gelmiştir (Batmaz 2011: 134-135). Söz konusu fırkateynde elektrik eğitimi için gerekli teçhizat mevcuttu ve deniz subaylarına haftada iki gün eğitim alma imkânı sunulmaktaydı. Ders veren kişi, telgraf konusunda uzmanlığı bulunan Fransız Emile Lacoine (1835-1899) ve yardımcısı Raif Efendi idi. Lacoine, Bahriye'nin yanı sıra Tophane ve Tersane'de de elektrik konusunda dersler vermiştir (Damlıbağ 2021: 69). 1886 yılından itibaren ise Mekteb-i Bahriye'de, Salih Zeki'nin "Elektrik ve Bahriye'ye Tatbikatı" dersini vermeye başladığı görülmektedir.

2. Salih Zeki'nin Elektrik Mühendisi Olma Süreci

1281/1865 yılında içinde Vidinli Hüseyin Tevfik Paşa'nın (1832-1901) da yer aldığı Cemiyet-i Tedrisiye-i İslâmiye kurulmuştur. Bu cemiyetin en önemli icraatları arasında yetim ve öksüz erkek çocukların eğitim alabilmeleri için kurulan Darüşşafaka Mektebi bulunmaktadır. Osmanlı'nın son döneminde bilimin toplumun her tabakasına ulaşması adına çaba gösteren Osmanlı aydınlarının teşkil ettiği geleneğin bir ürünü olan Darüşşafaka'dan mezun olanlar arasında, Salih Zeki de bulunmaktadır (Aksoy 2015: 120).

1873 yılında eğitim-öğretim faaliyetlerine başlayan Darüşşafaka'nın eğitim programı, sekiz yıl üzerinden düzenlenmiştir. İlk altı yıl temel bilgilerin verildiği sınıflar olarak düşünülürken, son iki yıl ise yüksek sınıflar olarak tasarlanmıştır (*Cemiyet-i Tedrisiye-i İslamiye Salnamesi* 1913: 27-28). *Cemiyet-i Tedrisiye-i İslâmiye Salnamesi*'ne göre kuruluşundan itibaren yedinci ve sekizinci sınıfların ders programında elektrik dersi bulunmaktadır (*Cemiyet-i Tedrisiye-i İslamiye Salnamesi* 1913: 182). Müfredatın yaklaşık üç yıl aynı şekilde uygulanmasının ardından, 1292 (1876/77) yılında Süleyman Hüsnü Paşa'nın (1838-1892) ders nazırlığı esnasında 5., 6., 7. ve 8. sınıfların programları tekrar düzenlenmiştir. Düzenlemede örnek alınan okul, Paris'te bulunan Prytanée National Militaire de la Flèche adlı askeri lisedir. Değişiklik sonucu yedi ve sekizinci sınıflarda okutulan elektrik dersi yerini, telgraf-ı elektrik dersine bırakmıştır. Yapılan değişikliklerle Darüşşafaka mezunlarına hem iş imkânı sunulması hem de telgraf alanında ihtiyaç duyulan sivil teknik eleman ihtiyacının karşılanması planlanmıştır (Kocaman 2013: 90).

1874 yılında Darüşşafaka'da eğitimine başlayan Salih Zeki, o sırada telgraf-ı elektrik dersini Fransız Emile Lacoine'den okumuş ve onun özel ilgisine mazhar olmuştur. Lacoine aynı zamanda 1883 yılında Salih Zeki'nin elektrik mühendisliği eğitimi alması için Paris'e gönderilmesine vesile olan kişidir (Kadıoğlu 2005: 156). Salih Zeki'den bir devre evvel 1881 yılı mezunlarından Şevki, Fahri ve Mustafa Bey'ler Fransa'ya bu alanda eğitime gönderilen ilk öğrenciler olmuşlardı. Salih Zeki Paris'te École Supérieure de Télégraphie'de üç yıl kadar eğitim aldıktan sonra İstanbul'a dönmüş ve Posta ve Telgraf Nezaretinde mühendis olarak 1886'dan 1895 yılına kadar yaklaşık dokuz yıl çalışmıştır (Damlıbağ 2021: 72).

3. Salih Zeki'nin Elektrik Konusunda Kaleme Aldığı Makaleler (1891-1897)

Salih Zeki Paris'te aldığı eğitimin ardından yurda döndüğünde çok vaktini almadığını ifade ettiği Posta ve Telgraf Nezâreti'ndeki görevinden arta kalan zamanlarda, Darüşşafaka'da matematik ve basit mekanik dersleri vermeye başladı. *Asâr-ı Bâkiye* adlı eserinin ilk cildinin başında söz konusu meşguliyetlerin ona yetmediğini söyleyen Salih Zeki, bilgisini genişletmek için Batı eserlerini içeren bir kütüphanenin bulunmayışından yakınmaktadır. Tam da bu esnada Crédit Lyonnais'ın müdürü Mösyö Lemoine ile tanışmış ve astronomiden matematiğe pek çok alanda derin

sohbetler etme fırsatı bulmuştur. Salih Zeki, Lemoine'nin verdiği tavsiye üzerine Doğuluların matematik ve astronomi alanındaki katkılarını araştırmaya başlamıştır (Salih Zeki 2003: XV-XVI).

Salih Zeki bir yandan İslam Bilimi üzerine araştırmalar yaparken, bir yandan da çeşitli mecmua ve gazetelerde bilimlerin tarihleri üzerine makaleler yayınlamaktaydı. Söz konusu makalelerden tespit edebildiğimiz kadarıyla elektrik üzerine olanlar, 1891-97 yılları arasında neşredilmiştir. Salih Zeki ilgi duyduğu ve çalıştığı pozitif bilimlerin içeriklerinin yanı sıra tarihleri ile de ilgilenmiştir. Dolayısıyla herhangi bir bilimsel konunun öğretimi noktasında öncelikle o konunun tarihsel gelişimi ile ilgili bilgi verme yoluna gittiği görülmektedir. Özellikle pozitif bilimlerin öğretiminde bilim tarihinin katkıları günümüzde de tartışılmakta olan güncel bir meseledir. Salih Zeki'nin ve dönemin başka aydınlarının da benimsediği bu yol sayesinde, bilimsel kavramlar ve yöntemlerin daha kolay ve iyi kavranması mümkün olmaktadır (Matthews 2017: 162). Bilimi tarihi ile öğretmek, bilim yapan insanların yaşadıkları çağ ve ortam hakkında fikir verdiği için söz konusu bilimin ortaya çıkış aşamalarını insani bir perspektifle sunarak daha anlaşılır kılmaktadır.

Salih Zeki'nin elektrik konusunda yayınladığı makalelerini, bilimlerin öğretiminde aynı yaklaşıma sahip olduğu için kaleme aldığını söyleyebiliriz. Sadece Osmanlı'da değil, Dünya'da da yeni yeni tanınan bir alan olan elektriğin mahiyeti ve tarihi hakkında yazılan bu makaleler, Osmanlı elektrik tarihi açısından son derece ehemmiyetlidir.

Aşağıda söz konusu makalelerin içerikleri hakkında kısa bir malûmat verilecektir.

3.1. *Mekteb Dergisi*'nde Neşredilen “Hikmet-i Tabîyye: Elektriğe Dâ'ir Ma'lûmat-ı 'Umûmiye” Başlıklı Makalesi

Salih Zeki'nin elektriğin tarihine dair yayınladığı makaleler serisinin ilki, *Mekteb* isimli bir süreli yayında karşımıza çıkmaktadır. Haftada bir neşredilen *Mekteb* dergisinin 15, 16, 17, 18 ve 20. sayılarında “Hikmet-i Tabîyye: Elektriğe Dâ'ir Ma'lûmat-ı 'Umûmiye” başlığıyla elektrik üzerine birbirinin devamı niteliğinde olan 5 parçadan oluşan bir dizi makale yayınlanmıştır.

3.1.1.Salih Zeki, “Hikmet-i Tabîyye: Elektriğe Dâ'ir Ma'lûmat-ı 'Umûmiye” başlığı altında yayımlanan makalesinin ilk kısmına, statik elektriğin en klasik deneyi ile başlamaktadır.

Bir cam çubuğa fanila gibi bir bez sürtünmüş ve ardından masanın üzerinde bulunan kağıt parçaları ya da tüy gibi hafif şeylere yaklaştırıldığında bu maddelerin hareket ettikleri ve cam çubuk tarafından çekildikleri görülmüştür. Deneyde gerçekleşen hareket ve çekim olaylarının sebebi olan kuvvet “elektrik”, fanilanın cam çubuğa sürtünmesiyle oluşan elektriklenme olayı “âsâr-ı elektrik” ve cam çubukla masa arasındaki mesafe (elektiriksel alana) de “sâha-i elektrik” olarak isimlendirilmiştir.

İşte şu incizâb maddesiyle madde-i mezkûreye merbût bir takım âsâr daha vardır ki hey'et-i mecmû'asına “âsâr-ı elektrik” ve sebebi bulunan müessire veya daha doğrusu delk olunan cam çubuğa hafif cisimleri hareket ettirmek hususunda verilen şu kudret, isti'dâdın müsebbibine de “elektrik” tesmiye olunur. Âsâr-ı elektrikiyeye ihrâz eden ecsâma “elektriklenmiş” denildiği gibi âsâr-ı mezkûrenin zuhûr ettiği mahalle yani elektriğin taht-ı te'sirinde ve yukarıda cam çubukla masa arasında bulunan mesâfe-i mahdûdeye de “sâha-i elektrik” ta'bir olunur (Salih Zeki h. 1307: 186).

Cam, sürtünerek elektriklenme özelliğine sahip maddelerden sadece biridir. Onun yanı sıra; mühür mumu, kükürt, reçine, zamk-ı Arabî, kehribar gibi maddelerden yapılmış cisimler de bu özelliğe sahiplerdir. Nitekim Antik Yunan'da M.Ö. 637 yılında Thales tarafından elektriklenme hadisesi kehribar üzerinde gözlemlenmiş ve ardından “elektrik” kelimesi, kehribar anlamına gelen elektrondan türetilmiştir. Elektriklenen cisimlerin varlığından 2600 yıldır haberdar olunmasının yanı sıra Salih Zeki'ye (h. 1307: 186) göre şimdilerde bu özelliğe sahip maddelerin neler olduğu konusunda yeni araştırmalar mevcuttur.

Salih Zeki statik elektrik ile elektriklenmiş maddelerin itme ve çekme hareketlerini gözlemlemek amacıyla “rakkas-ı elektrik” olarak ifade ettiği (elektrik sarkacı) bir aletten yararlanıldığından bahsetmektedir. Söz konusu alet, eğri ve ucunda ipek bir ip bağlı olan masaya sabitlenmiş bir çubuktur. İpin ucunda da mürver ağacından yapılmış küçük bir küre bağlıdır. Sürtünme ile elektriklenmiş bir cam çubuk küreye yaklaştırıldığında önce onu çeker. Dokundurulduktan sonra ise onu iter. Bu deneyden statik elektriğin sadece cam, reçine gibi maddelere mi mahsus, yoksa bütün maddelerin bu özelliğe sahip olup olmadığı sorusu ortaya çıkmaktadır (Salih Zeki h. 1307: 187).

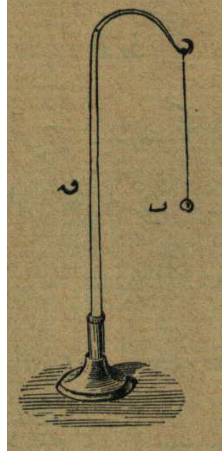


Fig. 1: Elektrik rakkası (Salih Zeki h. 1307: 187)

Durumun açıklığa kavuşturulması adına mümkün olduğunca farklı madde üzerinde aynı deney tekrar edilmiştir. Nihayetinde cam, kükürt, reçineneden yapılmış cisimlerde elektriklenme yalnız sürtünen kısımda olup, diğer taraflarında bulunmamaktadır. Ancak madeni cisimlerin sürtünme ile edindikleri elektriği diğer kısımlarına da ilettikleri görülmüştür. Bunun sonucu olarak ilk gruptaki maddelere “az nakl cisimler” (elektriği az ileten) veya “ecsâm-ı mücerrede” ve ikinci grupta olan maden gibi maddelere de “çok nakl cisimler” (elektriği çok ileten) adı verilmiştir (Salih Zeki h. 1307: 188).

Salih Zeki elektriğin nakli konusunda verdiği dipnotunda cisimlerin iletken ve yalıtkan gibi iki kesin ayrıma tabi tutulmasının yanlışlığına vurgu yapmaktadır. Yine o dönemde Fransızca kullanılan iyi iletken-kötü iletken tabirlerinin de uygun olmadığını belirten Salih Zeki; bunlar yerine az iletken-çok iletken tabirlerinin kullanımı çok daha uygun olacaktır (h. 1307: 188).

3.1.2.Salih Zeki'nin “Hikmet-i Tabîyye: Elektriğe Dâ'ir Ma'lûmat-ı 'Umûmiye” başlığıyla *Mekteb*'in 16. sayısında yer alan makalesinin ikinci kısmına az iletken ve çok iletken maddelerin anlatımına devam edilmektedir. Elektriği nakletme durumlarına göre az iletken ve çok iletken olarak sınıflandırılan cisimlerin her biri elektrik sarkacı ile denendiğinde görülmektedir ki; önce çekme ardından temas sonucunda itme hareketi ortaya çıkar. Dolayısıyla temas yoluyla elektrik, bir cisimden diğerine nakledilmektedir. Elektrik sarkacı deneyinde madeni bir çubuk fanila ile ovulduktan sonra ona bir parmak yaklaştırılır ise oradan hafif bir kıvılcımın çıktığı görüleceği gibi hafif bir de titreşim hissedilmektedir. Bu durum

“ifrağ-ı elektrik” (elektriğin serbest kalması) olarak isimlendirilmektedir ve elektriğin yeryüzüne intikali de bu duruma en güzel örnektir (Salih Zeki h. 1307: 202-203).

3.1.3. *Mekteb*'in 17. sayısında statik elektrik hakkında bilgi vermeye devam eden Salih Zeki yukarıda anlattığı son deneyi, bu sefer çubuğa parmak yerine elde tutulan başka bir madeni çubuk ile gerçekleştirmemizi ister. Söz konusu deneyde yine bir kıvılcım meydana gelse de önceki kadar etkili olmaz. Aynı deney bal mumu ya da kauçuktan yapılmış bir çubuk ile gerçekleştirildiğinde ise ne kıvılcım ne de herhangi bir titreşim ortaya çıkmaz.

Salih Zeki buraya kadar yapılan deneylerin neticesinde hükemânın elektrik hakkında yeterince bilgiye sahip olmadıkları için Stephen Gray'e gelinceye kadar cisimlerin ikiye ayrıldığını söylemektedir. Bunlardan cam, reçine, bal mumu gibi bazılarındaki sürtünme ile elektriklenme olduğu ve diğer taraftan madenler gibi cisimlerde ise elektriklenmenin olmadığına kanaat getirilerek tabiattaki cisimler “ecsâm-ı elektrikiye” (elektriklenen cisimler) ve “ecsâm-ı gayr-i elektrikiye” (elektriklenmeyen cisimler) olarak iki sınıfta konumlandırılmışlardır (Salih Zeki h. 1307: 215).

Salih Zeki burada elektrik sarkacı deneyinin hem cam hem de reçine neden yapılmış çubuklarla aynı anda iki düzende tekrarlandığı takdirde, birinin ipe bağlı mürver küreyi çekerken diğerinin ittiğini anlatmaktadır. Ardından bu deneyin hakkıyla icra edilebilmesi için yeni bir düzeneğin nasıl yapılacağından da bahseden Salih Zeki'ye göre, deneylerin sonucunda reçine ve cam çubukların sahip oldukları elektriğin birbirinden farklı oldukları anlaşılmaktadır.

Salih Zeki bu durumun 1754 yılında Fransız fizikçi du Fay (1698-1739) tarafından keşfedildiğini söylemektedir. Ancak bilindiği üzere du Fay'ın keşfettiği ve sonradan pozitif ve negatif olarak isimlendirilen iki çeşit elektrik hakkındaki makaleleri 1733 ve 1734 yıllarında yayınlanmıştır (Koch ve Assis, 2010: 69). Salih Zeki, du Fay'ın bulduğu iki elektrik türüne deneyde kullandığı malzemeler olan cam ve reçineye ithafen; “elektrik-i zücâcî” ve “elektrik-i reçinevî” isimlerini verdiğini belirtmektedir (h. 1307: 216).

3.1.4. *Mekteb*'in 18. sayısında daha önceki kısımda bahse konu olan du Fay'ın elektrik teorisinin izahına devam edilmektedir. du Fay'ın yapmış olduğu deneyler daha sonra elektriğin genel teorisinde önemli bir yer teşkil etmiştir. Benzer elektrik yükleri birbirini iterken farklı elektrik yükleri birbirlerini çekmektedirler. Bu noktada Salih Zeki'nin elektriklenen cam ve benzeri ci-

simlerden dikkatleri sürtünen cisim olan fanilaya çektiği görülmektedir. Cam çubuğa sürtündükten sonra fanilanın, kağıt parçaları gibi hafif nesnelere yaklaştırıldığında onları çektiği gözlemlenir ve dolayısıyla sürtünen iki cisimde de elektriklenmenin oluştuğu sonucuna varılır (Salih Zeki h. 1307: 231).

Fanila ve cam çubuk birbirlerine sürtündükten sonra tekrar birbirleriyle temas ettirilip elektrik sarkacına yaklaştırılırsa, sarkacın hareket etmediği gözlemlenir. İki cisimde sürtünme sonucu elektriklenmiş ve biri negatif diğeri pozitif elektriğe sahip olmuşlardır. Devamında eşit miktarda bulunan bu farklı yükler, temasla birbirlerini sıfırlamışlardır. Bu iki çeşit yükün birbirini yok etmelerine (sıfırlamalarına) dayanarak birine negatif diğere pozitif yük denilmiş ve bu tabir ilk kez Amerikalı fizikçi Benjamin Franklin (1706-1790) tarafından kullanılmıştır (Salih Zeki h. 1307: 232).

3.1.5. Salih Zeki'nin haftalık neşredilen *Mekteb* dergisinde yayınladığı elektrik tarihi ve içeriği konulu makale serisinin ilkinin 16 Kasım 1891 tarihinde neşrettiği görülmektedir. Bundan sonraki üç haftada yazılarına devam eden Salih Zeki'nin 19. sayıda bir hafta ara vererek 20. sayıda makalenin beşinci kısmını 24 Aralık 1891 tarihinde neşrettiği görülmektedir.

Salih Zeki beşinci ve son kısımda, Franklin'in müsbet ve menfi (pozitif ve negatif) olarak isimlendirdiği elektrik yüklerinin farklı maddelerin birbirine sürtünmesiyle farklı yüklere sahip olduklarından bahsetmektedir. Salih Zeki yapılan deneyler sonucunda elde edilen cisimlerin sıralandığı bir cetvel vermektedir. Bu cetvelde yer alan cisimler, kendinden sonra gelene sürtüdüğü takdirde pozitif ve kendinden öncekine sürtüdüğü durumda ise negatif yükü yüklenmektedir. Cetveldeki sıra şöyledir: Cilâlı cam, yün mensûcâtı, tüy kalem, tahta, kâğıt, ipek, mühür mumu, reçine (Salih Zeki h. 1307: 263).

Salih Zeki, Franklin'in pozitif ve negatif elektrik yüklerinden bahsettikten sonra elektriğin doğasına ilişkin temel soruların henüz cevaplanmadığının altını çizmektedir. Örneğin sürtünme ile cisimde ortaya çıkarılan elektrik olarak isimlendirilen kuvvet nereden kaynaklanıyordu? Tabiatta bulunan cisimlerde mevcut bir istidat var mıdır? Elektrik tabiatta her cismin içerisinde potansiyel olarak var olan ve sürtünme ile ortaya çıkan bir tesir olarak görülmüştür. 18. yüzyılın ikinci çeyreğine karşılık gelen bu dönemde elektriğin doğasına ilişkin birden fazla teori olduğu görülmektedir (Ronan 2005: 425).

Salih Zeki söz konusu gelişmeler neticesinde Alman fizikçi Robert Symmer (1707-1763) tarafından tesis olan teorinin yakın zamana kadar geçerliliğini koruduğundan bahsetmektedir. Symmer'e göre elektrik doğa-

da bulunan cisimlerin içerilerinde bulunan ve sürtünme vasıtasıyla ortaya çıkan saklı bir etkiden ibarettir. Elektrik eşit miktarda pozitif ve negatif yükten oluşan akışkan bir sıvı olarak kabul edilmekteydi. Ancak bu teori, bir kehribar parçasının bitmez tükenmez bir elektrik kaynağı olmasını açıklamıyordu. Bu gibi cevabı verilemeyen sorular Symmer'in teorisinin sarsılmasına neden oldu (Salih Zeki h. 1307: 264).

Aynı yaklaşımla bir cisimi sürtünme ile elektrikleştirmek için bedenene veya bir makine yardımıyla kuvvet uygulanmaktadır. Salih Zeki burada bahsedilen kuvvete ne olduğu sorusunu sorar ve cevabı verirken, Dünya'da bir cisimi vücuda getirmek veya yok etmenin mümkün olmayacağı ilkesine dayanarak bu kuvvetin yok olmadığını belirtir.

Salih Zeki bu açıklamanın ardından problemin çözümünün söz konusu kuvvetin kaybolmayarak, onun başka bir kuvvete dönüşebileceği sonucuna varmaktadır. Bu konuda birkaç örnek verdikten sonra, sürtünen cisimlerin bir miktar ısındığından bahsetmektedir. Hatta karanlık bir odada sürtünme ile elektrikleme olayı tecrübe edilirse, ısının yanında hafif de bir ışığın ortaya çıktığı görülebilecektir. Dolayısıyla sürtünme için harcanan kuvvetin bir kısmı elektriğe, kalan kısmı ise ışık ve ısıya dönüşmektedir (Salih Zeki h. 1307: 265).

Salih Zeki bu tespitiyle makalesine son vermektedir. Salih Zeki'nin beş kısımdan oluşan "Hikmet-i Tabîyye: Elektriğe Dâ'ir Ma'lûmat-ı 'Umûmiye" adlı makalesi yukarıda görüldüğü üzere M.Ö. 2600 yılında Thales'ten başlayarak 18. yüzyılın ortalarına kadar geçen sürede elektriğin mahiyeti üzerine ileri sürülen teorilerden bahsetmektedir. Elektriğin tarihinden ve teorilerinden bahsederken Salih Zeki'nin bunu gerçekleştirilmiş belli başlı elektrik deneyleri üzerinden anlatmayı tercih ettiğini görmekteyiz. Bu durum elektriğin mahiyetinin yanı sıra tarihi ile de, elektrik konusunda bilgi sahibi olmak isteyen amatör meraklıların da anlayabileceği yalınlıkta ve kolaylıkta öğretici bir tutumun ortaya konulduğunun göstergesidir.

3.2. Resimli Gazete'deki "İlm-i Ahvâl-i Cevv'den 'Alâ'im-i Elektrikiye" Başlıklı Makalesi

Resimli Gazete haftalık neşrolunan içerisinde; matematik, fen, mimari, tıp, mühendislik, edebiyat... vb. alanlarda makalelerin yer aldığı bir mecmuadır. Derginin muharrirleri arasında bulunan Salih Zeki'nin burada matematik, elektrik, astronomi tarihi gibi bilim tarihi konulu makaleleri yayınlanmıştır. 1890 yılında ruhsat alan *Resimli Gazete* (1307-1315) 1891-1899 yılları arasında toplam 235 sayı olarak neşredilmiştir (Duman 2000: 692-693).

Resimli Gazete'nin 40. sayısında "İlm-i Ahvâl-i Cevv" başlığıyla yayınlanan makaleler serisinin elektrik tarihi ile ilgili makalesi, "Alâ'im-i Elektrikiye" alt başlığı ile 483-486 sayfaları arasında yer almaktadır (Salih Zeki h. 1307: 483-486).

Salih Zeki'nin makalesine Otto von Guericke'in (1602-1686) meşhur deneyinden bahsederek başladığı görülmektedir. Yaptığı makinesiyle² elektrik kıvılcımı ve bu kıvılcımlarla beraber bir de hafif çıtırtı oluştuğunu gözlemleyen von Guericke, bunun sebebinin sürtünen cisimlerden kaynaklandığını iddia etmektedir. Guericke'in deneyi yıldırım ile elektrik kıvılcımı arasında bir fark olmadığını ortaya çıkarmıştır. Von Guericke'in çalışmalarının ardından Franklin, 1852'nin Haziran ayında fırtınalı bir günde Amerika'nın Philadelphia şehrinde meşhur uçurtma deneyini gerçekleştirmiştir.



Fig. 2: Franklin'in meşhur uçurtma deneyi (Salih Zeki h. 1307: 484)

Salih Zeki Franklin'den etkilenen Dalibard'in³ da benzer bir deneyi 19 Mayıs 1752'de Paris Marly-la-Ville'de gerçekleştirdiğini yer vermektedir (h. 1307: 483).

² Guericke (1602-1686), Gilbert'in küre şeklindeki doğal mıknatıslarla gerçekleştirdiği deneyleri geliştirdi. Kükürten yaptığı küreyi hareket ettirirken aynı zamanda yün parçasını küreye sürterek bir kıvılcım oluşturdu (Bkz. Ronan 2000: 425).

³ Thomas-François Dalibard (1709-1778).

Franklin yaptığı uçurtmanın ucuna sivri bir demir bağlamış, ayrıca uçurtmanın ipini bir demir anahtara ve onu da ayrı tutmak için ipi ilmek vasıtasıyla yanı başındaki ağaca tutturmuştur. Franklin'in deneyinin sonucunda bulutların elektrik ile yüklü oldukları ortaya çıkmıştır. Franklin'in deneylerinden sonra bazı insanların evlerinin çatılarına sivri uçlu birer çubuk takarak fırtınalı havalarda binalarını bir çeşit elektrik olan yıldırımdan muhafaza etmek için paratoner benzeri basit aletler kullandıkları görülmüştür.

Salih Zeki buradan sonra elektrik-i cevviye (atmosferdeki elektrik) hakkında bilgi vermeye başlamaktadır. Atmosferde hava açık olduğu zamanlarda bile bir miktar elektrik bulunmaktadır. Havada bulunan elektrğin ölçümü için birçok alet geliştirilmiştir. Bu aletlerden ilki Saussure⁴ adında bir doğa araştırmacısının icadıdır. Salih Zeki havada bulunan elektrğin çeşitli meteorolojik olaylar esnasında bulutlarda negatif ve pozitif olma durumlarını ele almış ve örnekler vererek makalesini nihayete erdirmiştir (h. 1307: 486).

40. sayıda elektrik tarihi ile ilgili makalenin sonuna, devamı olduğu notu düşülmüşse de 41'inci sayıda suni yağmur oluşumu üzerine bir deneye yer verilmiş ve yazarı da belirtilmemiştir (Salih Zeki h. 1307: 503-504). Bir sonraki hafta 42. sayıda, aynı başlığı yani 'İlm-i Ahvâl-i Cevv"'i takip ettiğimizde ise Mazhar Bey'in farklı konularla seriyi devam ettirdiği görülmektedir. Dolayısıyla Salih Zeki'nin *Resimli Gazete*'de "İlm-i Ahvâl-i Cevv" başlığıyla elektrik tarihi üzerine başka makalesi bulunmamaktadır.

3.3. *Servet-i Fünûn*'da "Elektrik-Ziyâ" Başlıklı Makalesi

Salih Zeki *Servet-i Fünûn* dergisinin birinci kısmı 145. sayısında (9 Kânûn-i Evvel 1309/ 21 Aralık 1893) ve ikinci kısmı bir hafta sonra 146. sayısında (16 Kânûn-i Evvel 1309/ 28 Aralık 1893) "Elektrik-Ziyâ" başlığıyla bir makale neşretmiştir. Bu makale içeriğinin elektrik alanında yazıldığı tarihten birkaç yıl öncesinde yaşanan gelişmeleri ihtiva etmesi bakımından diğerlerinden ayrılır.

3.3.1. Salih Zeki makalesinin birinci kısmına Neptün'ün varlığını, teleskopla gözlemlenmesinden evvel matematiksel olarak tahmin eden Fransız matematikçi Urbain Le Verrier'in (1811-1877) astronomi ve matematik alanında elde ettiği büyük başarıdan bahsederek başlar. Ardından

⁴ Horace Bénédict de Saussure (1740-1799).

Le Verrier'in başarısının bir benzerinin de James C. Maxwell (1831-1879) tarafından yakın zamanda gerçekleştirildiğini bildirir. Maxwell'i övmeye devam eden Salih Zeki, onun ilk defa bir matematik felsefesi vücuda getirmiş olan Josef Hoene Wronski (1776-1853) ve Öklid geometrisinin dışında başka bir geometri ortaya koyan Nikolai Lobachevsky (1792-1856) gibi meşhurlar arasında sayıldığını belirtir (h. 1309: 234). Salih Zeki'nin 19. yüzyılda saydığı bu isimler, alanlarında çok büyük değişimlere neden olmuşlardır. Maxwell'in adını onlarla anarak, fiziğe yaptığı katkının en az onlarınki kadar önemli olduğunu vurgulamak istemiştir.

Ardından Maxwell'in hayatı hakkında bilgi vermeye başlayan Salih Zeki, Maxwell'in henüz çok gençken İngiltere'de bilim çevrelerinin dikkatini çektiğini ve eserini anlamayanların sayısının fazlalığından dem vurmaktadır. Maxwell, elektrik ile ışığın aynı *şeyden* ibaret olduğunu matematiksel olarak ispatlamıştır. Bu konuda çalışan fizikçilerin bir kısmı, matematiğin yanında tabiatın kanunlarının kesin olarak belirlenmesi hususunda mutlaka deney ve gözlemin bulunması gerektiğini savunurken diğer bir kısmı matematiksel ispatı yeterli bulmuşlardır (Salih Zeki h. 1309 : 234-235).

Maxwell'in erken yaşta ölümünden sonra eseri, özellikle İngiltere ve Amerika'nın fen fakültelerinde okutulmaya başlanmıştır. Maxwell'in teorisinin yayılmasının üzerine elektriğin ve ışığın aynı şeyden ibaret olduğu, deneysel olarak pek çok fizikçi tarafından ispatlanmak istenmiştir. Salih Zeki üç sene evvel (1893'ten üç sene evvel) Almanya'da Herman von Helmholtz'un öğrencisi Heinrich Rudolf Hertz (1857-1894) tarafından Maxwell'in yirmi yıl önce matematiksel olarak ispatladığı elektrik ve ışığın aynı şeyden ibaret olduğu iddiasını deneysel olarak ispatladığını bildirmektedir. "Nihâyet bundan üç sene mukaddem Almanya şübbân-ı 'ulemâsından ve âlim-i şehir Helmholtz'un şâkirdânından mösyö Hertz bundan yirmi sene evvel Maxwell'in "elektrik ile ziyâ aynı şeyden 'ibârettir" tarzındaki müdde'âsını bit-tecrübe isbâta muvaffak oldu." (Salih Zeki h. 1309: 235).

Salih Zeki'ye göre her ne zaman bir miktar elektrik harekete dönüşse bu hareket, birtakım ileri geri sarkaç hareketi veya titreşim ile bir arada bulunur. Elektriğin hareketinde meydana gelen bu titreşim, yıldırım veya elektrik bataryalarının boşaltılması gibi olaylarda daha şiddetli gerçekleşir. Az bir müddet yayıldığından, dışarıdan kıvılcımdan başka bir şey görünmez. Bundan dolayı Mösyö Hertz, elektrik hareketinde bulunan titreşimin çok yüksek derecede olan hızına karşı daha önce bahsedilen titreşimi göz ile görülecek, kulak ile işitilebilecek bir duruma getirmeyi başarmış ve bundan sonra aşağıda görüleceği üzere bir teori üretmiştir (Salih Zeki h. 1309: 235).

Eğer Maxwell'in nazariyât-ı sahîh yani elektrik ile ziyâ aynı şeyden ibâret ise hava dâhilinde ihtizâzât-ı elektrikiyenin ihtizâzât-ı ziyâ'ıye gibi mün-teşir olması ve ez-cümle hava-i nesîmi derûnunda şua'ât-ı elektrikiyenin şua'ât-ı ziyâ'ıye misillü saniyede 300.000 kilometre kat' etmek üzere intişâr etmesi icâb eder. Fil-hakîka muallim-i mûmâileyh sûret-i mahsûsada tertîb ettiği Leiden şişeleri ve Ruhmkorff makinesi ile elektriği saniyede 300.000.000 defa ihtizâz ettirmeye muvaffak olduktan sonra hava derûnunda bir noktadan sudûr eden elektriğin şua'ât-ı ziyâ'ıye gibi her tarafa mütêsâviyen ve hatt-ı müstakîm üzere intişâr eylediği ve sür'at-ı intişârı da takrîben saniyede 300.000 kilometreye müsâvî olduğunu görmüştür (Salih Zeki h. 1309: 235).

Eğer Maxwell'in teorisi doğru ise (elektrik ve ışık aynı şeyden ibaret ise) havada bulunan elektrik titreşimleri, ışık titreşimleri gibi dağılmalı ve atmosferin derinliklerinde elektrik ışınlarının ışık ışınları gibi saniyede 300.000 kilometre hızla yayılması (ışınımı, radyasyonu) gerekmektedir. Hertz, hocası von Helmholtz ile özel olarak hazırladığı Leiden şişeleri ve Ruhmkorff makinesi ile elektriği saniyede 300.000.000 defa titreştirmeyi başarmıştır. Ayrıca havada bir noktadan çıkan elektriğin ışık ışını gibi her tarafa eşit ve doğrusal olarak yayıldığını (intişârını) ve yayılma hızının da yaklaşık olarak saniyede 300.000 kilometreye eşit olduğunu bulmuşlardır (Salih Zeki h. 1309: 235).

Hertz elektrik ile ışığın radyasyonu (yayılma, intişâr) konusunda benzer olduklarını bulduktan sonra yansıma cihetinde de aynı ilkelerin geçerli olup olmadıklarını araştırmıştır. Ve yaptığı deneyler sonucunda aynı ilkelerin ışığın ve elektriğin yansımalarında da geçerli olduklarını görmüştür (Salih Zeki h. 1309: 235).

3.3.2. Salih Zeki makalenin ikinci kısmına bir hafta sonra 28 Aralık 1893'te yine aynı başlık altında kaldığı yerden devam ettirmiştir.

Hertz çalışmalarına elektriği iyi iletmeyen mühür mumu, kehribar, ka-çuk gibi cisimlerin elektrik ışınları için şeffaf olduklarının deneye göstermek üzere sürdürmüştür. Bunlardan cam, hava gibi bazıları hem ışık ışınlarını hem de elektrik ışınlarını geçirmektedirler. Diğer taraftan mühür mumu, beyaz lastik gibi ışık için şeffaf olmayan cisimlerin elektrik ışınları için şeffaf oldukları henüz gösterilmemişti. Salih Zeki'ye göre Hertz'in yaptığı deneylerin en önemlisi elektrik ışınlarının ışık ışınları gibi şeffaf cisimlerden geçişi esnasında doğrultusundan saptığını veya kırıldığını ispat etmesidir. Hertz, elektriğin kırılmasının aynı ışığın kırılma kanunları gibi gerçekteştiğini gözlemlemiştir (Salih Zeki h. 1309: 246).

Şöyle ki: Saniyede 1.010.000.000 defa ihtizâz eder şua'ât-ı elektrikiye-i ziyâ için gayr-ı şeffâf ve fakat elektrik için şeffâf olan güta-perkadan ma'mûl menşûrdan imrâr ettiği hâlde şua'ât-ı elektrikiyenin inkisârını ve bundan mâ'adâ şu inkisâr-ı elektrik hâdisesinin inkisâr-ı ziyâ kânunlarına tab'î bulunduğunu müşâhede etmiştir (Salih Zeki h. 1309: 247).

Özetle Hertz'in deneylerinden elektriğin de şeffaf cisimlerden geçişi esnasında ışık gibi yayıldığı (radyasyonu), yansıdığı ve kırıldığı ortaya çıkarılmıştır. Ayrıca Hertz madenler gibi elektriği iyi ileten elektrik ışınları için saydam olmayan (gayr-ı şeffaf) ve bilâkis reçine, porselen gibi az iletken cisimlerin de saydam (şeffaf) olduğunu gözlemlemiştir.

Salih Zeki, elektrik ışınları ve ışık ışınları arasındaki farkın ise ışık ışınlarının titreşim ve dalga hızının elektrik ışınlarına göre daha yüksek olmasından kaynaklandığını belirtmektedir. Salih Zeki böyle bir farkın iki soruyu akla getirdiğini söyler. Işık mı elektriğin özel bir durumudur? Yoksa elektrik mi ışığın özel bir şeklidir?

Elektriğin saniyede yirmi binden başlayarak yüz milyarlarca kez titreşebileceği ve ışığın ise 300 ile 800 milyar arasında titreştiği düşünülürse ışık, elektriğin ortalama titreşimde bulunan bir suretidir.

Salih Zeki makalesini, ışığın elektriğin bir özel durumu olduğu deneysel olarak gösterildiği takdirde fizikteki ışık bahsinin de elektrik bahsinin bir bölümü olarak değerlendirileceğine şüphesinin olmadığını ifade ederek sonlandırmaktadır (h. 1309: 247).

3.3.3. Salih Zeki'nin "Elektrik-Ziyâ" Adlı Makalesinin Yazıldığı Tarih Açısından Önemi

Salih Zeki'nin elektrik ve ışık (ziyâ) arasındaki ilişkiyi konu edindiği yukarıdaki makalesi, yazıldığı tarih olan 1893 yılı dolayısıyla Osmanlı elektrik tarihi açısından önemlidir. Bunu daha iyi izah edebilmek için elektrik tarihinin konu ile ilgili kısmına kısaca bakmak yeterli olacaktır.

Fizik tarihinde bütün fizik yasalarını tek bir teoriyle açıklayabilme hedefi pek çok fizikçinin amacı olmuştur. Bu noktada ilk teşebbüs Newton (1643-1727) tarafından temelinde kalkülüs hesabının bulunduğu 'kütle çekim kanunu' ile gerçekleştirilmeye çalışılmıştır. İkincisi ise 1820'lerden itibaren elektrik, manyetizma, çekim kuvveti ve ışık gibi maddelerin doğaları ve aralarındaki ilişkileri tek bir teoriyle açıklama çabasıdır. Bu yaklaşımın en önemli temsilcisi olan Michael Faraday (1791-1867), doğadaki kuvvetlerin birbirleriyle mutlak bir ilişki içerisinde olduklarını düşünüyordu (Rössler 2019: 160). Faraday bu kuvvetlerden kütle çekimi ve elektri-

ğın ilişkisini incelemek adına farklı maddelerin 1 gramının serbest duruma gelmesi için ne kadar elektrik gerektiğini ölçtü. Diğer taraftan 1820 yılında Hans Christian Oersted, elektrik akımının yanında bulunan bir mıknatıs iğnesi üzerine uygulanan kuvveti fark etti (Yıldırım 2005: 134).

Oersted'in keşfi, Faraday'ın ilgisini bu alana kaydırıldı. Oersted elektriği manyetizmaya dönüştürmüştü. Bu doğruysa manyetik kuvvet de elektriğe dönüştürülebilirdi. Faraday 1831'de bir mıknatısın hareketi ile elektrik akımı üretmeyi başardı. Bu tarih elektrik mühendisliğinin temelini oluşturmuştur. Faraday, bobin içerisinde bulunan bir mıknatısın hareketiyle elektrik akımı üretiminin, manyetik kuvvet çizgilerinin iletken devreyi tamamlamasından kaynaklandığını düşünüyordu (Yıldırım 2005: 135-136).

Faraday'ın deneysel olarak ispatladığı ancak matematiksel olarak ifade edemediği keşfinin adı elektromanyetik indüksiyondur. Bu noktada Faraday'ın mirasını devralan kişi, Salih Zeki'nin "Elektrik-Ziyâ" adlı makalesine başlarken fizik tarihi açısından çok büyük payeler verdiği Maxwell'dir. Maxwell bu konudaki makalesini "Faraday'ın Kuvvet Çizgileri" başlığıyla 1856 yılında, Salih Zeki'nin makalesinden 37 yıl önce yayınlamıştı (Yıldırım 2005: 135-136). Maxwell'in teorik olarak ulaştığı sonucun deneysel olarak da doğrulanması gerekiyordu. Bu doğrulama Salih Zeki'nin de anlattığı üzere Hertz tarafından 1887 yılında yine makalenin yazımından yalnızca 6 yıl önce gerçekleştirildi. Yine Salih Zeki'nin de ifade ettiği üzere Hertz bu konu üzerindeki çalışmalarına devam etti ve 1890 yılında elektrik ve ışık ışınlarının ve yansımalarının da aynı kırılma kanunlarına sahip olduklarını ispatladı. Bunlar günümüzde radyo dalgası denilen dalga uzunlukları kısa olan dalgalardır. Tahmin edildiği üzere bu tarihten sonra teknoloji açısından çok önemli bir konuma sahip elektrik ve ışık arasındaki ilişki, aynı zamanda Einstein'ın özel görelilik teorisine de zemin hazırlamıştır. Anlaşılacağı üzere Salih Zeki'nin döneminin bilimsel gelişmelerini ne kadar yakından takip ettiğinin ve bunları Osmanlı toplumuna aktardığının en güzel örneklerinden biri "Elektrik-Ziyâ" adlı makalesidir.

3.4. Sabah Gazetesi'nde "Mebâhis-i Fenniye: garâ'ib-i Elektrikiye" Başlıklı Yazısı

Salih Zeki *Mekteb, Resimli Gazete* ve *Servet-i Fünûn* dergilerinin dışında elektriğin sebep olduğu garip olayları anlattığı 2 Ekim 1897 tarihinde günlük bir gazete olan *Sabah*'ta halkın ilgisini çekebilecek türden magazinsel bir yazı yayınlamıştır. Yazının içeriği hakkında fikir vermesi açısından burada sadece bir örneğe yer vermeyi uygun bulduk.

Fransa'nın kuzey illerinden birinde üçü piyade ve biri süvariden oluşan dört yolcu, yağmurlu ve fırtınalı bir havada uzun bir yolu takip ederlerken şiddetli bir biçimde gök gürlemeye ve şimşekler çakmaya başlar. Ardından yakınlarına bir de yıldırım düşer. Yıldırımın etkisiyle süvari atıyla birlikte yere serilir ve piyadeler de aynı zamanda ellerinden şemsiyelerini kaybederler. Yardıma gelenler atın olduğu yerde ölmüş ancak süvarisinin birkaç metre ileride çukurun içinde yaralı olduğunu görürler. Süvarinin ayakkabıları ve çoraplarının olmadığı fark ederek etrafı ararlar. Fakat ne potin ve çoraptan ne de şemsiyeden bir iz bulamazlar. İşin garip tarafı ise çorapları ve ayakkabıları adeta yıldırım tarafından çalınmış olan süvarinin ayaklarında herhangi bir yara izi bulunmamaktadır (Salih Zeki h. 1315: 4).

4. *Mebhas-ı Elektrik* Adlı Ders Kitabı

Salih Zeki 1905 yılından itibaren Dârülfünûn'da fen şubesinde dersler vermeye başlamıştır. Salih Zeki'nin 1320 (1905) yılından itibaren Dârülfünûn'da verdiği derslerin ders notları "Hikmet-i Tabîye-i Umûmiyeden" genel başlığı altında on kitaptan oluşan bir seri tasarlanmış ancak bunlardan beş tanesi yayınlanabilmiştir (Dölen 2005: 128-129). Salih Zeki muhtemelen Newton ve Maxwell'i göz önünde bulundurarak fiziğin tek bir genel teoriyle izah edilebileceğine olan inancı doğrultusunda ders kitaplarını, genel fizikten anlamına gelen "Hikmet-i Tabîye-i Umûmiyeden" şeklinde başlıklandırmıştır.

Elektrik ile ilgili olan kitabı, *Mebhas-ı Elektrik*'tir. Eser 1328/1912 tarihinde 188 sayfa olarak Matbaa-ı Âmire'de basılmıştır. Eserin kapak sayfasından sonra "İfâde-i Merâm" başlıklı giriş kısmı bulunmaktadır. Salih Zeki burada *Mebhas-ı Elektrik*'i 1323-1328 yılları arasında Dârülfünun fen şubesinde verdiği derslerin bir özeti olduğunu söylemektedir. Burada elektrik konusunun sadece teorik kısmına yer verildiği ve eğer uygulaması isteniyorsa tabîyyât şu'besinde okutulan hikmet-i tabîye derslerine müracaat edilebileceğini belirtmekten de geri durmaz. Kitabın içeriği ise iki kısma ayrılmıştır. Birinci kısımda "elektrik-i mütevâzin" olarak isimlendirilen, bir cisim üzerinde eşit miktarda bulunan elektriğin meydana getirdiği hadiseler incelenmiştir. İkinci kısım "elektrik-i müteharrik" olarak isimlendirilmiş ve hareket halinde olan elektriğin meydana getirdiği olaylar ele alınmıştır. Salih Zeki ifâde-i merâm kısmını bu eseri, Buffon'a dair mevcut olan temel eslere bir giriş olmak üzere tavsiye ettiğini söyleyerek sonlandırmaktadır (1912: İfâde-i Merâm kısmı).

Mebhas-ı Elektrik adlı eser, içeriği ve elektrik teorisi ile ilgili detaylı bir incelemeyi hak ediyor kanaatindeyiz. Eser üzerine daha geniş bir çalışmayı bizden sonra gelecek araştırmacılara bırakıyoruz.

Sonuç

Salih Zeki, Osmanlı'nın yetiştirmiş olduğu ilk elektrik mühendisleri arasındadır. Elektrik mühendisliği mesleğinin henüz dünyada yarım yüzyıl önce ortaya çıktığı düşünülecek olursa, bu çok erken bir tarihtir. Osmanlı'nın yeni teknolojilere hevesli ve açık olmasının en önemli delili sayılan elektrikli telgraf kullanımı alanında eğitim alıp yaklaşık dokuz yıl mühendis olarak görev yapmıştır. Elektriğin öğretimi noktasında başta mezun olduğu Darüşşafaka olmak üzere Bahriye Mektebi ve Dârülfünûn'da dersler vermiş öğrenciler yetiştirmiştir. Salih Zeki döneminin pek çok aydını gibi çeşitli gazete ve dergilerde elektrik üzerine makaleler yayınlamıştır. Yukarıda ayrıntılarıyla verdiğimiz makalelerini birkaç açıdan değerlendirmek mümkündür.

Birincisi *Mekteb Dergisi*'nde yayınladığı "Hikmet-i Tabîyye: Elektriğe Dâ'ir Ma'lûmat-ı 'Umûmiye" adlı makale serisinde olduğu gibi elektriğin mahiyeti konusunu, açık ve anlaşılır bir biçimde alt yapısı olmayan meraklıların bile okuyup anlayabilecekleri şekilde yazarak öğrenilmesine katkı sağlamıştır. İkincisi *Resimli Gazete*'de yer alan "İlm-i Ahvâl-i Cevv'den 'Alâ'im-i Elektrikiye" başlıklı makalesinde olduğu gibi daha çok elektrik tarihinde gerçekleşen ilgi çekici olayları anlatmış ve bu alana merak uandırmıştır. Üçüncüsü *Servet-i Fünûn Dergisi*'nde neşrettiği "Elektrik-Ziyâ" başlıklı makalesinde olduğu gibi dünyada gerçekleşen bilimsel gelişmeleri neredeyse eş zamanlı olarak aktarmış ve bu alanda çalışan uzmanları haberdar etmiştir. Son olarak *Sabah Gazetesi*'nde "Mebâhise-i Fenniye 3: Garâ'ib-i Elektrikiye" başlıklı elektrik üzerine magazinsel olayları yayınlamış ve konuyu eğlenceli bir yaklaşımla dile getirmiştir.

Salih Zeki söz konusu makalelerinin yanı sıra bu alanda verdiği derslerin notlarını bir araya getirerek *Mebhas-ı Elektrik* adlı bir de ders kitabı yazmıştır. Sıralamış olduğumuz tüm bu katkılar bize Salih Zeki'nin elektrik konusunu Osmanlı toplumuna farklı yaklaşımlarla kuşatıcı bir biçimde sunduğunu göstermektedir.

Kaynakça

Assis, Torres ve Andre Koch (2010). *The Experimental and Historical Foundations of Electricity*, Montreal: C. Roy Keys Inc.

Budak, Ali (2011). *Mecmûa-i Fünûn Osmanlı'nın İlk Bilim Dergisi*, İstanbul: Bilge Kültür Sanat Yay.

Damlıbağ, Fatih (2020). "Osmanlı Devleti'nde Elektriğin Yayılması", *Çağdaş Türkiye Araştırmaları Dergisi* 40, s. 149-173.

_____ (2021). "Yurtdışında Elektrik Eğitimi Alan Osmanlılar", *Osmanlı Bilimi Araştırmaları* 22/1, s. 167-99.

Demir, Remzi (2007). *Philosophia Ottomanica*, c. 3, Ankara: Lotus Yay.

Dölen, Emre (2005). "Salih Zeki ve Darülfünun", *Osmanlı Bilimi Araştırmaları* 7/1, s. 123-135.

Duman, Hasan (2000). *Osmanlı-Türk Süreli Yayınları ve Gazeteleri (1828-1928)*, c. 2, Ankara: Enformasyon ve Dokümantasyon Hizmetleri Vakfı Yay.

Günergun, Feza (2007-2008). "Deneylerle Elektriği Tanıtan Bir Türkçe Eser: Yahya Naci Efendi'nin Risale-i Seyyale-i Berkiyye'si", *Osmanlı Bilimi Araştırmaları* 19/1-2, s. 19-50.

Hoca İshak Efendi (1845). *Mecmua-i Ulûm-ı Riyâziye*, c. 4, İstanbul: Bulak Matbaası.

"İlm-i Ahvâl-i Cevv'den Sunni Yağmur", *Resimli Gazete* 41, s. 503-504.

Kadıoğlu, Sevtap (2005). "Salih Zeki ve Çevresi", *Osmanlı Bilimi Araştırmaları* 7/1, s. 155-168.

Kocaman, Meltem (2013). "Darüşşafaka'da Fizik Eğitiminin Başlangıcı", *Osmanlı Bilimi Araştırmaları* 14/2, s. 87-117.

Matthews, Michael R. (2017). *Fen Öğretimi: Bilim Tarihinin ve Felsefesinin Katkısı*, İstanbul: Boğaziçi Üniv. Yay.

Ronan, Colin A. (2005). *Bilim Tarihi*, Ankara: Tübitak Yay.

Rössler, Wolfgang (2019). *Fizik İçin Serenad*, İstanbul: Boğaziçi Üniversitesi Yayınları.

Salih Zeki (12 Kânûn-ı Evvel 1307). "İlm-i Ahvâl-i Cevv'den Alâ'im-i Elektrikiye", *Resimli Gazete* 40, s. 483-486.

_____ (4 Teşrîn-i Sâni 1307). “Hikmet-i Tabîyye: Elektriğe Dâ’ir Ma’lûmat-ı ‘Umûmiye”, *Mekteb* 15, s. 186-188.

_____ (11 Teşrîn-i Sâni 1307). “Hikmet-i Tabîyye: Elektriğe Dâ’ir Ma’lûmat-ı ‘Umûmiye”, *Mekteb* 16, s. 202-203.

_____ (18 Teşrîn-i Sâni 1307). “Hikmet-i Tabîyye: Elektriğe Dâ’ir Ma’lûmat-ı ‘Umûmiye”, *Mekteb* 17, s. 214-216.

_____ (25 Teşrîn-i Sâni 1307). “Hikmet-i Tabîyye: Elektriğe Dâ’ir Ma’lûmat-ı ‘Umûmiye”, *Mekteb* 18, s. 231-232

_____ (9 Kânûn-ı Evvel 1307). “Hikmet-i Tabîyye: Elektriğe Dâ’ir Ma’lûmat-ı ‘Umûmiye”, *Mekteb* 20, s. 263-265.

_____ (9 Kânûn-ı Evvel 1309). “Elektrik-Ziyâ”, *Servet-i Fünûn* 145,s. 234-235.

_____ (16 Kânûn-ı Evvel 1309). “Elektrik-Ziyâ”, *Servet-i Fünûn* 146, s. 246-247.

_____ (5 Cemâziye’l-Evvel 1315/20 Eylül 1313). “Mebâhase-i Fenniye 3: Garâ’ib-i Elektrikiye”, *Sabah* 2822, s. 4.

_____ (h. 1328). *Mebhas-ı Elektrik*, İstanbul: Matbaa-i Âmire.

_____ (2003). *Asâr-ı Bâkiye*, c. 1, Yay. Haz. Remzi Demir ve Yavuz Unat, Ankara: Babil Yay.

Yinilmez Akagündüz, Seval (2013). “Osmanlı Devleti’nde Okutulan İlk Fizik Ders Kitabı: Usûl-i Hikmet-i Tabiiye (Doğa Felsefesine Giriş)”, *TUHED* 2/2, s. 58-7.

SALİH ZEKİ’NİN HİKMET-İ TABÎ’İYYE-İ ‘UMÛMİYYEDEN MEBHAS-İ SAVT ESERİ

İrem ASLAN SEYHAN*

“Bir olayı meydana getiren bir müzikçi açıklayan fizikçidir”.

Pierre Galin (1786-1822)

1.Giriş

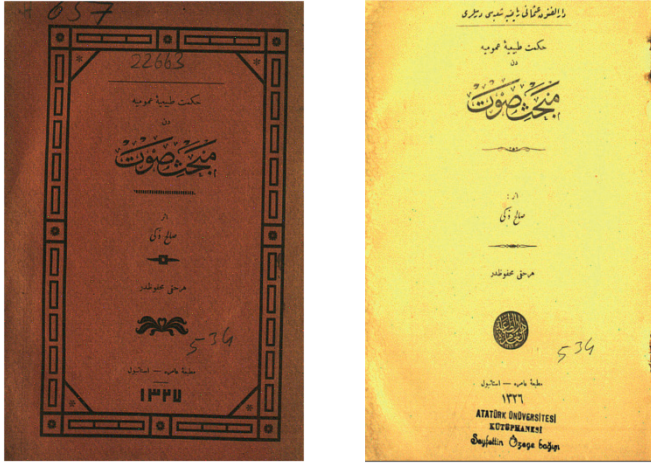
Bilindiği gibi Salih Zeki Osmanlı Devleti’nin son döneminde yaşamış en önemli bilim insanlarından biridir. Salih Zeki, özellikle son dönemde eserlerinin niteliği ve çok yönlülüğü açısından bilim tarihi araştırmacılarının ilgisini cezbetmektedir. Çok üretken bir yazar olan Salih Zeki Bey, birçok alanda derlemeler yaparak ve makaleler yazarak, Avrupa’da özellikle 18-19. yüzyıllarda ortaya çıkan çeşitli bilgileri Osmanlı gençleri için ulaştırılabilir kılmıştır. Bu makalede incelenecek olan *Hikmet-i Tabî’iyye-i ‘Umûmiyyeden Mebhas-i Savt* eseri de bu çabasının bir kanıtı ve sonucudur. Dârü’l-fünûn-ı Osmânî’nin Riyaziye Şubesi’nde okutmak üzere kaleme aldığı bu eserinde ses, dalgalar gibi fiziğe ait konularla akustik, müzik teorisi, müzikal notasyonların matematiksel incelemesi gibi konuları bir araya getirmiştir. Elbette bu onun olağan üstü vizyonunun bir ürünüdür. Salih Zeki müzik ve ses konusu ile ilgili bu eserinin dışında İkdâm Gazetesi’nde yazdığı yazılarda bazı tartışmalara girmiş (Keskiner, 2009: 407-408), yine aynı gazetenin yazarlarından olan müzikolog Rauf Yektâ Bey, onun ses ile

* Dr. Öğretim Üyesi, Bartın Üniversitesi, Felsefe Bölümü, E-posta: iaseyhan@bartin.edu.tr, ORCID: 0000-0003-4999-2891

ilgili çalışmalarını değerlendirmiştir (Keskiner 2009: 392-393; 401).

Bu makalede onun müzik teorisi ve ses fiziği konusunu birlikte ele aldığı, *Hikmet-i Tabî'yye-i 'Umûmiyyeden Mebhas-i Savt* eseri incelenecek ve ana hatlarıyla ortaya konmaya çalışılacaktır. Eserin mukaddime kısmı müzik teorisi ile bâbları ise ses fiziği ile ilgilidir. İncelemede eserin fihrist (içindekiler) kısmı için doğrudan transkripsiyon, metnin kalanı içinse sadeleştirme ve özetleme metodu kullanılmıştır. Bunun sebebi eserin içeriğini olabildiğince okuyucuya tanıtmak bunu yaparken de kullanılan terminolojiyi açıklamaktır.

2. Hikmet-i Tabî'yye-i 'Umûmiyyeden Mebhas-i Savt Eseri



Şekil 1: Dış kapak ve iç kapak

Bu eser Dârü'l-fünûn-ı Osmânî Riyaziye Şubesi derslerinde okutulmak üzere 1909 ve 1910'da (1325 ve 1326) Matba'a-i 'Âmire - İstanbul'da basılmıştır. Eser ifâde-i merâm bölümüyle başlamaktadır. Bu bölümden sonra Lord Kelvin'den² bir alıntı yapılmıştır.

² Lord Kelvin (1824-1907).

“İşte (ellerini şiddetlice birbirine çarparak) bir sedâ! Bu noktada münakaşa olmaz. Bu sedâ mıdır? Değil midir? Bunu kimse sormaz. Bu bir sedâdır. Eğer işitir iseniz... Eğer işitmez iseniz, bu sizin için bir sedâ değildir.” Lord Kelvin (3 Teşrîn-i Evvel 1813, Birmingham)³ (Salih Zeki 1909/1910).

Bu alıntıdan sonra sırasıyla detaylı bir fihrist, hata sevab cetveli, 26 sayfalık bir mukaddime ve 4 bâb olmak üzere toplam 160 sayfalık bir eser kaleme alınmıştır. 1. bâbda ses, titreşimin yayılma ve yansımaları [Hareket-i ihtizâziyenin intişârı ve in'ikâsı]; 2. bâbda titreşimlerin üst üste binmesi, iki ses dalgasının bileşkesi [Hareket-i ihtizâziyenin tedâhülü]; 3. bâbda üflemeli çalgılar [Enabib-i Mutasavvıt]; 4. bâbda telli çalgılar [Evtâr-ı Mühtezze] konuları işlenmiştir. Eserde Lagrange, Cauchy, Poisson, Kirchoff, Lissajous, Bernoulli, Euler, Ricatti, Young, Taylor, Fourier gibi yirmiden fazla sayıda tanınmış matematikçinin ve fizikçinin isimi geçmektedir. Eserde ismi geçen kişiler genellikle matematik ve fiziğin yanı sıra müzik teorisi ve akustik konusunda da çalışmalar yapmış kişilerdir.

2.1. İfade-i Merâm:

Salih Zeki bu bölümde eseri nasıl ve niçin yazdığını anlatmıştır. Buna göre eser Zeki'nin İstanbul Dârü'l-fünûnu riyâziyât şubesinde okutmakta olduğu *Hikmet-i Tabî'yye-i 'Umûmiyyeden, Mebhas-i Savt'* in özetidir. Zeki'nin bildirdiğine göre “Bu eserde sesin katı cisimler ve sıvı cisimlerde hareket kanunları ve muvâzeneti, titreşim hareketleri denilen küçük hareketler incelenmiş ve riyâziyede ancak lüzumu derecesinde kullanılmıştır” (Salih Zeki 1909/1910: 2).⁴ Zeki bu eseri, dalgalar⁵ konusunda derinleştirmek ve bu konuda ilim ve fende yazılmış kitapları tedkik etmek isteyen gençlere bir başlangıç kitabı olmak üzere tavsiye etmiştir. Bu noktadan sonra eserin dört kısımdan oluştuğunu belirtmiş ve kısaca eserin içerdiği konular ile ilgili bilgi vermiştir. Buna göre birinci bâbda titreşim hareketlerinin yayılma ve yansımaları, ikinci bâbda titreşim hareketlerinin karışması (tedâhülü), üçüncü bâbda üflemeli çalgılar (enabib-i mutasavvıt⁶) ve dördüncü bölümde teller, levhalara, plakalara geçirilmiş teller (safihat)

³ 3 Ekim 1813.

⁴ Tırnak içindeki cümle tarafımızdan sadeleştirilerek sunulmuştur.

⁵ Temevvücât.

⁶ Enabib'in birinci anlamı kamış düğümleri arasındaki oyun uzunluklar, ikinci anlamı ise borular, tüplerdir. Mutassavvıt ise ses çıkaran anlamına gelmektedir. Bu sözlük anlamlarından ve eserin içeriğinden yola çıkılarak 'enabib-i mutasavvıt' kavramı 'üflemeli çalgılar' olarak sadeleştirilmiştir.

konuları işlenmiştir. Zeki'nin belirttiğine göre, "Burada mevcûd olmaması lâzım gelen bir bahis var ise, o da esvât-ı mûsikiyenin nazariye-i hikemiyesidir" (Salih Zeki 1909/1910: 2). Fakat Zeki'nin sözlerinin devamında belirttiğine göre, bu konu henüz o dönemde tam anlamıyla anlaşılmadığı ve Garp, Şark mûsikîsi tartışması da ara sıra yenilendiği için mukaddemede bu konuya değinmeğe mecbur hissetmiştir.

2.2. Fihrist (İçindekiler):

İfade-i Meram	2
Mukaddeme-i Esvât-ı Mûsikîyye	5
Savt: Şiddeti, irtifâ', tinnet; fâsıla-i mûsikîyye. Melodi. Armoni. Garp Mûsikîsi. Fâsılat-ı mülâyime ve gayr-ı mülâyime. Gam-ı major veya Batlamyus gamı. Fâsılat-ı lahniyesi. Gam-ı minör fâsılat-ı lahniyesi. Pisagor gamı: Diyez, Bemol. Usûl-i muhtelifi. Mu'tedil Gam. Âhenk. Âheng-i tamm-ı Kebir. Âheng-i tamm-ı Sagir. Pisagor Gamının armoni nokta-i nazarından mahzuru. Tabî'i gam. Esvât-ı Müellefe. Şark Mûsikîsi. Eb'âd-ı lahniye, Mıstar, Mıstarların te'âddüdü ve tenevvü'ü. Bu tenevvü'ün mahzuru. Makâmat.	
Bâb-ı Evvel- Harekât-ı İhtizâziyenin İntişâr ve İn'ikâsı	32
Harekât-ı ihtizâziyenin mu'âdele-i tefâzüliyesi. Mu'âdele-i tefâzüliyenin itmâmı. Harekât-ı ihtizâziyenin devri, safhası. Tenbih. Harekât-ı ihtizâziyenin şiddeti. İhtizâzat-ı tûlâniye ve 'arzâniye. İhtizâzat-ı tûlâniyenin üstuvâni bir vâsıta-i elastikiye derûnunda intişârı. Hadise-i intişârın mu'âdele-i tefâzüliyesi. Mu'âdele-i tefâzüliyenin itmâmı. Harekât-ı temmûciye. Mevc-i mütekabız. Mevc-i münbasit. Tûl-i mevc. Tûl-i mevc ile devr-i ihtizâz beynindeki münasebet. İhtizâzat-ı tûlâniyenin bir üstuvâne-i gayr-ı mahdûde dahilinde intişârı. İhtizâzat-ı 'arzâniye. Savtın sür'at-i intişârı. Gazlarda sür'at-i intişârı savt. Newton nazariyesi. Mâyî'atda sür'at-i savt. Sulblerde sür'at-i savt. Tenbih.	

<p>Bâb-ı Sani- Harekât-ı İhtizâziyenin Tedâhülü</p> <p>Aynı devre tâbî' iki harekât-ı ihtizâziyenin terkîbi. Tahkîkât-ı tecribiye. Harekât-ı ihtizâziyenin terkîbi için Franel kâidesi. Muhtelifü'd-devr iki hareket-i ihtizâziyenin terkîbi. Darban hadisesi ve izahı. Esvâtın irtifâ'-ı mutlakların ta'biyeti. Esvât-ı muhassala. Esvât-ı muhassalaların armoniye tatbiki. İki harekât-ı ihtizâziyey-i kâ'imenin terkîbi. Hâlat-ı husûsiyeye tatbiki. Lissajou'un usûl-i tahkîki.</p>	71
<p>Bâb-ı Sâlis Enabib-i Mutasavvıt</p> <p>Sedâ Boruları. Bernoulli Nazariyesi: Kapalı sedâ boruları kavâ-nini. 'Ukde ve batın noktaları. Açık sedâ boruları. Nazariye-i mezkûrenin tedâhül-i esvât nazariyesiyle ispatı. Bir tarafı kapalı üstüvâne-i mahdûdede tedâhül-i esvât. Tahkîkât-ı tecrübiye. Tecrübe ile nazariye meyânındaki tahallif. Poisson Nazariyesi. Hopkins ve Quet'in Ta'dîlâtı; Mikdâr-ı sabitin ta'yini. Tenbih. Sür'at-i savt'ın borular vasıtasıyla ta'yini.</p>	90
<p>Bâb-ı Râbi' Evtâr-ı Mühtezze</p> <p>Telli Alât-ı Savtiye. Evtâr-ı Mühtezze. Evtâr-ın ihtizâzât-ı 'arzâniyesi ve mu'adele-i tefâzüliyesi. Mu'adele-i tefâzüliyenin itmâmı. Hâlat-ı hususiye. Fourier Davası. Taylor Düstûru. Evtâr-ı Mühtezze kânunları. Sür'at-i ibtidâ'iyesiz tebdîl mevzu'u. Bir misalle tatbiki. Tenbih. Young Kanunu. Fazib/Fıddib(?) çubukları. İhtizâzât-ı tûlâniyesi. Evtâr-ın ihtizâzât-ı tûlâniyesi. Çubukların ihtizâzât-ı 'arzâniyesi ve mu'adele-i tefâzüliyesi. Bu mu'adeleye tevâfuk eden hareket-i raksiye. Birinci hal: Çubuğun her iki ucunun serbest bırakılması. İkinci hal: Çubuğun uçlarının sabit kılınması. Üçüncü hal: Çubuğun bir ucunun serbest ve bir ucunun sabit olması. Dördüncü hal: Bir ucunun serbest ve diğerrinin istinâd ettirilmesi. Beşinci hal: Bir ucunun sâbit ve diğerrinin istinâd ettirilmesi. Altıncı hal: İki ucunun birden istinâd ettirilmesi. Zarların ihtizâzı; levhaların ihtizâzı.</p>	128

2.3. Mukaddime:

Salih Zeki eserinde 31 sayfalık bir giriş bölümü yazmıştır. Bu kısımda öncelikle ilk paragrafta içindekiler (fihrist) kısmında belirttiği konuları tekrar sıralamış ve daha sonra bu kavramları açıklamıştır. Buna göre bu bölümde, sesin şiddeti, yüksekliği, tınısı (rezonansı), sesin aralıkları, melodi, armoni, Batı müziği, majör gamı veya Batlamyus gamı, ses aralığı, minör gamı, Pisagor gamı, diyez, bemol, mu‘tedil gam, âhenk⁷, büyük tam âhenk, küçük tam âhenk, Pisagor gamının armoni bakımından mahzuru, tabî‘i gam, Doğu müziği, mıstarların çizilmesi sayılması ve çeşitleri gibi konuları ele almıştır.

Salih Zeki bu kısımda sesin tanımını bir cisimde meydana gelen ve kulağa ulaşan bir titreşim olarak vermiştir. Bu titreşimin kulağa ulaşması için titreşimleri iletecek bir ortama gereksinim vardır: “Aksi takdirde hâsıl olan savtın istimâ‘ı mümkün değildir” (Salih Zeki 1909/1910: 5). Zeki sözlerinin devamında tam da bu sebepten uzayın bizim için daima sessiz olduğunu belirtmiştir. Çünkü gök cisimleri ile Dünya arasında bulunan geniş saha sesi iletecek bir ortam bulundurmamaktadır, boştur. Yine bu kısımda detaylıca açıklandığı üzere titreşim hareketi genişlik, süre ve hareket yolu (yörünge) gibi üç taraftan sonsuz bir şekilde çeşitlenebilmektedir. İşte bu ortaya çıkan üç yol seste üç durum meydana getirmektedir. Bunlar şiddet, yükseklik veya perde ve tınıdır. Zeki’nin belirttiğine göre sesin şiddeti, bir sesin işitilebileceği mesafeyi belirleyen niceliktir (Salih Zeki 1909/1910: 5). Ses şiddeti, kulağa ulaşan titreşim hareketinin kinetik kuvveti (kudret-i harekî, kuvve-i zinde) ile orantılıdır. İki sesin kinetik kuvvetlerinin eşit olması durumunda ise kulağın hassasiyeti seslerin yüksekliklerini ayırt edebilir. Bir sesin yüksekliği sesin tiz veya pes olmasından meydana gelen bir niceliktir. Bu özellik bir sesi diğerinden ayırmaktadır. Bu nicelik “cism-i mutasavvıtın bir müddet-i muayyene ve meselâ bir saniye zarfında icrâ edildiği ihtizâzatın adetine tâbî‘dir” (Salih Zeki 1909/1910: 6). Aynı şiddet ve aynı perdeden çıkan sesler farklı müzik aletlerinden çıktıklarında farklı duyulabilir ki, bunun sebebi de sesin tınısıdır. Kulağa ulaşan her titreşim hareketi bir ses meydana getirmemektedir. Zeki’nin belirttiğine göre, bir sesin duyulabilmesi için duyulabilir bir aralıkta olması gerekmektedir. Çok

⁷ Consonance.

tiz veya çok pes olan bir sesi duymak mümkün değildir. Zeki bu kısımda verdiği dipnotta kaynak olarak Herman von Helmholtz'un (1821-1894) *Mûsiki'nin Nazariye-i Fizyolojisi* eserinden faydalandığını belirtmiştir. Bu eser Helmholtz'un 1863 yılında yayınlanan *Lehre von den Tonempfindungen als Physiologische Grundlage für die Theorie der Musik* eseridir.⁸ Bu eser ses dalgaları, akustik ve müzik teorisiyle ilgilidir (Patton 2018).⁹ Helmholtz bu eserinde duyu sınırları ve iç kulak gibi anatomik yapılar aracılığıyla, duyuların izini beyne kadar sürmeyi ve böylece, duyum mekanizmasının tamamının açığa çıkarılmasını amaçlamıştır. Eserin en kayda değer keşfi ise açık silindirik bir tüpteki ses titreşimlerinin matematiksel olarak açıklanmasıdır (Patton 2018).

Salih Zeki daha sonra melodi, armoni, unisson (hadiye), octave (sâmine), tanımlarını vermiştir. Burada melodiyi birbirini takip eden seslerin oluşturduğu ve kulağa hoş gelen bir ezgi olarak, armoniyi ise kulağa eş zamanlı gelen seslerin - örneğin aynı anda basılan notaların- birbirine uyumu olarak tanımlamıştır. Buna göre Doğu ve Batı müziği arasında teknik olarak bir fark olduğunu belirtmiş “Şark mûsikîsi münhasıran melodiden ibâret, hâlbuki (Garp mûsikîsi) melodi ile beraber armoni san‘at-ı nefisinden mürekkebirdir” demiştir (Salih Zeki 1909/1910: 7).

Böylelikle Zeki öncelikle Batı müziği ile ilgili çeşitli kavramları açıklamıştır ve gerek melodik gerek armonik olarak kulağa hoş gelen “fasıla-i mûsikiyeler” ile ilgili bir tablo vermiştir. Bu tabloda okuyucuya müzikal aralıkların hem Fransızcası hem Osmanlıcası hem de bu terimlerin sayısal değerlerini sunmuştur.

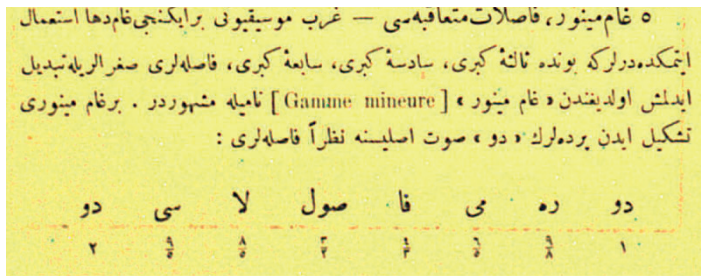
⁸ Bu eser *On the Sensation of Tone As a Physiological Basis for the Theory of Music* adıyla İngilizceye (1875) ve *Théorie Physiologique de la Musique, fondée sur l'étude des Sensations Auditives* (1874) ismiyle Fransızcaya çevrilmiştir.

⁹ Erişim adresi: <https://plato.stanford.edu/entries/hermann-helmholtz/#Bib> (19.08.2021 tarihinde bakıldı)

Unisson	Hâdiye [Unison] ¹⁰	1/1
Quinte	Hâmise [Beşli]	3/2
Tierce Majeure	Sâlise-i Kübrâ [Majör üçlü]	5/4
Sixte Majeure	Sâdise-i Kübrâ [Majör altılı]	5/3
Tierce Mineure	Sâlise-i Sugrâ [Minör üçlü]	6/5
Sixte Mineure	Sâdise-i Sugrâ [Minör altılı]	8/5
Quatre	Râbi'a [Dörtlü]	4/3
Octave	Sâmine [Oktav]	2/1

Tablo 1: (Salih Zeki 1909/1910:7) Müzikal aralıkların oranları

Bu tabloya ek olarak 9/8 sâniye-i kübrâ (seconde majeure), 10/9 sâniye-i sugrâ (seconde mineure), 10/8 sâb'i-i kübrâ (septième majeure), 9/5 sâb'i-i sugrâ (septième mineure), 16/15 nısf-ı sâniye-i kübrâ (demi-seconde majeure) değerlerinden de bahsedilmiş; gam, nota ve perdenin tanımlarını verilmiştir. Bu aşamadan sonra Batlamyus gamı olarak da bilinen majör gamı anlatılmıştır (Salih Zeki 1909/1910: 8). Sonra sırasıyla ton majör, ton minör, nısf-ı (demi) ton majör, nısf-ı ton minör, koma (comma) ve minör gamı kavramlarına değinilmiştir (Salih Zeki 1909/1910: 9-11) (Şekil 2).

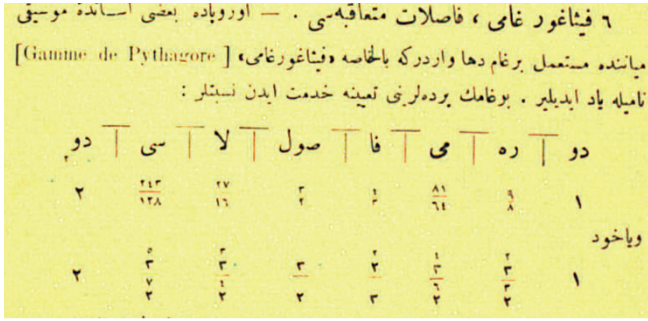


Şekil 2: Minör Gamı (Salih Zeki, 1909/1910: 11)

¹⁰ Köşeli parantez içindeki kelimeler Zeki'nin metnine ait değildir. Parantez içinde terimlerin günümüz Türkçesiyle karşılığı verilmiştir. Bu karşılıklar için M. C. Can'ın (2001: 145) kaynakçada belirtilen makalesine başvurulmuştur.

Salih Zeki daha sonra Pisagor gamını anlatmıştır. Bu kısımda verdiği bir dipnotta belirttiğine göre

“Bu gâm-ı kadîm Yunanîlerin musikisinde kullanılan gamdır. Yunanlılar başlıca alet-i mûsikîleri olan Lyre’i bu kolaylıkla akord etmeye yardım ettiği için mi bu gamı seçmişler? Yoksa Pisagor’u Eski Mısır’dan kendisine gelen âheng-ı erkâm sevdası mı kaplamıştır? Burası bilinmemektedir.” (Salih Zeki 1909/1910: 13).



Şekil 3: Pisagor Gamı Perdeleri (Salih Zeki 1909/1910: 12)

Do	Re	Mi	Fa	Sol	La	Si	Do
1	9/8	81/64	4/3	3/2	27/16	243/128	2
1	$\frac{3^2}{2^3}$	$\frac{3^4}{2^6}$	$\frac{2^2}{3}$	$\frac{3}{2}$	$\frac{3^3}{2^4}$	$\frac{3^5}{2^7}$	2

Tablo 2: Pisagor Gamı Perdeleri¹¹

¹¹ Şekil 3'ün transkripsiyonudur.

Bu gamdaki herhangi bir notanın 5 nota fazlasını bulmak için nota $\frac{3}{2}$ ile çarpılır. Örn;

$$\frac{3}{2} \cdot \frac{9}{8} = \frac{27}{16}$$

$$\frac{3}{2} \cdot \frac{81}{64} = \frac{243}{128}$$

Bu özellik, telli sazların kolaylıkla akort edilmesini sağlamaktadır. Pisagor gamını ayrıntılarıyla aktardıktan sonra Zeki, diyez ve bemol kavramlarını açıklamıştır. Bu kavramları açıklarken bir notayı diyezlemek ve bemollemek için “Aristo Hüsn-i Kâ’idesi” (Regale d’Aristoxéne) kullanılabildiğini ancak bu konuda esasen Delezenne’nin kuralını kullanmak gerektiğini söylemiştir. Delezenne’ye göre bir notayı diyezlemek için kendinden sonra gelen notanın 15/16 katını, bemollemek için ise bu notadan önce gelen notanın 16/15 katını almak gerekir (Salih Zeki 1909/1910: 15-16). Burada bahsi geçen Delezenne Fransız bilimler akademisi¹² üyesi olan ve akustik üzerine de birçok çalışmaları bulunan bilim insanı Charles Edouard Joseph Delazzenne’dir (1776-1866). Bu konunun devamında Zeki bir başka kaynağını daha açık etmiş ve Echolle Galin-Paris-Chevé’den bahsetmiştir. Mösyö Chev  bir notayı diyezlemek ve bemollemek için farklı oranlar kullanmıştır (Salih Zeki 1909/1910: 17). Pierre Galin (1786-1821), Aim  Paris (1798-1866), Nanine Paris Chev  (1800-1868) ve  milie Joseph Maurice Chev  (1804-1864), 19. y zyılda Galin-Paris-Chev  adı altında bilinen sayılarla m zik notasyonu y ntemini kurmuşlardır. Nanine Paris, Aim  Paris’in kız kardeşi,  mile Chev ’nin de eşidir. Galin-Paris-Chev  y ntemi bir m zik okuma y ntemidir. Bu fikrin temeli Jean-Jacques Rousseau’ya (1712-1778) aittir.

Mukaddimenin devamında Mandel/Mendel (?) gamı (Salih Zeki 1909/1910: 18), mu’tedil gam (Gamme temp r e)¹³ (s. 19), ahenk (Accord)¹⁴ (s. 20), tab’i gam (Gamme naturelle) (s. 24) an-

¹² Academie des Sciences.

¹³ Bach’ın mizacı olarak anılır, oktavı eşit kromatik aralıklara b len akor sistemidir. Yani bu sisteme g re iki bitişik notanın frekanslarının oranının her zaman aynı olmalıdır. Marin Mersenne (1588-1648) bu gamdan ilk bahseden kişilerden biridir.

¹⁴ Akorlar ve aralarındaki sayısal değerler anlatılmıştır.

latılmıştır. Esvât-ı Müellefe (Sons harmoniques)¹⁵ ise “ ‘aded-i ihtizâzları birincisine nisbeten 1,2,3,4... tab‘iyesi üzere giden silsile-i esvâta” veya “‘aded-i ihtizâzı 1 olan savt-ı asli’nin (Son fondemental)¹⁶ müellefeleri (harmoniques)” olarak tanımlanmıştır (s. 24).

Şark mûsikîsinin anlatıldığı kısımda ise ilk olarak “mıstar”ın tanımını verilmiştir. “Sırf melodi üzerine mü’esses bulunan bu mûsikîde müstamel gama ‘mıstar’ ” denilmektedir (s. 24). “Bir mıstarı teşkil eden perdelerin fâsıla-i müte‘âkıbelerine ise ‘ib‘âd-ı lahniye’ tabir olunur” (s. 25). Şark mûsikîsi bölümünde Osmanlı mûsikîsi detaylıca anlatılmıştır. Mûsikî-i Osmânî’de kullanılan gamlar, yegâh mıstarı, ‘Acem ‘aşîrân mıstarı, Hicâz mıstarı, Uşak mıstarı, İsfahan mıstarı, Sabâ mıstarı ve makamlar konuları anlatılmıştır (s. 26-27).

Salih Zeki Bey ses ile ilgili bu mukaddimenin dışında İkdâm Gazetesi’nde de mûsiki teorisi ile ilgili makale ve tebliğler kaleme almıştır (Keskiner 2009: 381, 407, 408). Zeki’nin aslında alanının dışında olan bu çalışmaları dönemin entelektüelleri arasında ses getirmiş olsa gerek ki, onun ses çalışmaları ile ilgili çeşitli tebrik ve eleştiriler yazılmıştır (Keskiner 2009: 392, 393, 401).

2.4 Bâblar

Birinci bâbdan itibaren ses konusu fiziksel olarak ele alınmıştır. Bu bâbın ilk kısmında, bu bâbda neler anlatılacağı tekrar edilmiş ve sonra titreşim hareketinin genel denklemi verilmiştir. Titreşim hareketinin diferansiyel denklemi (Salih Zeki 1909/1910: 32) ve bu denklemin tamamlanması, titreşim hareketinin periyodu, safhası, genliği, şiddeti ele alınmıştır. Daha sonra dalgaların yayılması

¹⁵ Armoni sesleri.

¹⁶ Temel ses.

ve yansıması, boyuna ve enine titreşim¹⁷, dalganın boyu ve titreşim arasındaki ilişki, gerilmiş bir yayın titreşimi, gazlarda, sıvılarda ve katılarda sesin yayılım hızı konuları etraflıca incelenmiştir. Gazlarda ses hızı konusunda Newton'un ses hızı hesabı, Laplace kuralı ve uygulaması anlatılmıştır. Bu kısımda Borelli'nin yaptığı deneylerin sonuçlarının, Newton'un usulünden çıkarılan sonuçlara uygun olmadığından bahsedilmiştir (s. 55- 56). Bu kısmın dipnotunda (s. 56) sesin havada yayılması ile ilgili Antik Yunan'dan itibaren fizik tarihine ilişkin ayrıntılara yer verilmiş, P. Mersenne, Borelli, Viviani, Poisson gibi isimlerden bahsedilmiş ve ses hızı konusunda deney yapanların hesaplarını kıyaslayan bir tablo verilmiştir (Tablo 3) (s. 57-59). Bâbın devamında sıvı ve katılar için yapılan deneylerle ilgili örneklere de ayrıca yer verilmiştir.

Tecrübekârın İsmi	Tarih-i Tecrübe	Sür'at-i Savt'ın Bulunan Kıymeti	Kıymet-i Hâzırası
Boyle	1600	1126 kadem ¹⁸	366 metre
D. Cassini, Huyghens, Picard, Roemer,	1667	1097	356
Flamstead, Halley	1708	1071	348
Derhem	1708	1071	348

Tablo 3: Ses hızı ile ilgili yapılan deneylerin tablosu (Salih Zeki 1909/1910: 57)

¹⁷ Ses dalgaları boyuna dalgalardır.

¹⁸ 30,48 cm'ye eşit olan İngiliz uzunluk ölçüsü (feet).

İkinci bâbda titreşim hareketinin girişimi¹⁹ incelenmiştir. İlk olarak aynı periyoda sahip iki titreşim hareketinin girişimini ele alınmış, ardından titreşim hareketinin düzenlenmesi için Franel (Jarome Franel (1859–1939)) kuralı incelenmiştir. Daha sonra farklı periyodları olan iki titreşimin oluşturduğu durum incelenmiştir. Yine bu bâbda seslerin yükseklikleri, oluşumu, bileşkeleri detaylıca incelenmiş ve ses bileşkelerinin armoniye uygulanması da konuya dâhil edilerek müzik teorisi ile fizik arasındaki ilişki pekiştirilmiştir. Zeki'nin eser boyunca ismini andığı ve kaynak olarak kullandığı fizikçi ve matematikçilerin büyük çoğunluğu zaten akustik konusunda da çalışmalar yapmış kişilerdir. Zeki'nin de bu bağlantıyı eser boyunca koruduğu söylenebilir. Bu bâbın devamında Lissajous'un (1822-1880) eğrileri olarak da bilinen eğrilerden bazılarının örnekleri verilmiştir (Salih Zeki 1909/1910: 77, 88-91).

Üçüncü bâbda üflemler çalgılar başlığı altında ses boruları, Bernoulli kanunu [Euler-Bernoulli], kapalı ve açık ses boruları kanunları, söz konusu teorinin birbirinin içine seslerin girişimi teorisiyle açıklanması ele alınmıştır. Daha sonra bir tarafı kapalı silindirik ses borularının incelenmesine geçilmiştir. Bu konuların uygulamaları detaylıca incelenmiş ve uygulama ile teori arasındaki zıtlık ele alınmıştır. Poisson teorisi, Hopkins ve Quet'in düzeltmeleri, ses sabitinin belirlenmesi, ses hızının borular aracılığı ile belirlenmesi konuları anlatılmıştır (Salih Zeki 1909/1910: 119).

Son bâbda ise telli çalgılar başlığı altında, telli ses aletleri incelemiştir. Söze Yunanlıların meşhur aleti Lir ile başlanmıştır ve P. Mersenne, Bernoulli, Taylor, Lagrange, Euler D'Alambert gibi meşhur matematikçilerin isimleri anılmıştır (Salih Zeki 1909/1910: 128-129). Daha sonra sırasıyla tellerin titreşimi ve diferansiyel denklemleri, özel haller, Fourier teoremi, Taylor kuralı, seslerin titreşim kanunları, ilk hızsız değişim konusu, Young kanunu incelenmiştir. Fazib/Fiddib(?) çubukları, titreşimlerin (boyuna) uzunluğu, çubukların titreşiminin enine genişliği ve denklemi, bu eşitliğe karşılık gelen salınım konuları yine bu bâbda ele alınan konulardandır. Çubukların titreşiminin enine genişliği konusu incelenirken D. Bernoulli, Euler, Ricatti, Poisson ve Cauchy gibi isimler anılmıştır (s. 147). Salınım konusu, beş durum için ayrı ayrı incelenmiştir. Birinci durumda bir çubuğun her iki ucunun serbest bırakılması, ikinci durumda çubuğun uçlarının sabit olması, üçüncü durumda bir çubuğun bir ucunun serbest ve bir ucunun sabit olması, dördüncü durumda çubuğun bir ucunun serbest ve diğ-

¹⁹ Interference

rinin dayanaklı olması²⁰, beşinci durumda bir çubuğun bir ucunun sabit ve diğerinin dayanaklı olması ve son durumda ise çubuğun iki ucunun birden dayanaklı olması durumları ele alınmıştır. Bu bâbın sonunda zarların titreşimi, levhaların titreşimi konularına da yer verilmiştir.

3. Sonuç ve Değerlendirme:

Salih Zeki'nin bu çalışması kapsamlı bir derleme olarak değerlendirilebilir. Zeki Avrupa'da bu konu hakkında mevcut eserleri incelenmiş ve başarılı biçimde sentezlenmiştir. Eser boyunca andığı isimlerden anlaşılmaktadır ki Zeki mevcut literatürü son derece iyi taramıştır. Aslında bir ders kitabı olarak hazırladığı bu eserinde, hem müzik teorisi ve akustik konularını hem de sesin matematiksel ve fiziksel yapısını incelemiş ve özet halinde öğrenciye sunmuştur. Bu anlamda kitabın içeriği tam da ifade-i meram kısmında belirlediği çerçeveye oturmaktadır. Eserde müzik teorisi ve ses fiziği, konularının yanı sıra yeri geldikçe fizik/akustik tarihi ile ilgili de ayrıntılara yer verilmiştir. Salih Zeki eserine doğrudan bir kaynak göstermemiştir ancak yeri geldikçe faydalandığı tüm isimleri belirtmiştir. Bahsettiği isimler arasında Jean Jacques Rousseau, Helmholtz, Lissajous, Euler, Taylor, Cauchy, Huyghens, Bernoulli, Mercadier, Charles Delezzene, D'Alambert, Edme Mariotte, Joseph Liouville ve daha niceleri bulunmaktadır. Zeki eseri boyunca uygulamaya yönelik örnekler yer vermiştir. Konular hakkında yapılan deneylere detaylıca yer vermiş, başarılı ve başarısız deneyleri fizik tarihsel örnekler olarak okuyucuya aktarmıştır.

Günümüzde bir fizik kitabında giriş niteliğinde anlatılan ses dalgaları konusunda, sesin tanımı, duyulması/ilerlemesi için gereken ortam, ses dalgalarının oluşumu, sesin yüzeylerde emilimi, kırılımı, yansımaları ve geçmesi, geometrik yayılım, atmosferik etki ve yüzeysel etki konuları bulunmaktadır. Buna ek olarak ses kaynakları, noktasal (sanayi, havaalanı, trafik), çizgisel (sıvıyı taşıyan boru, karayolu, demir yolu) ve düzlemsel (piston, klima kanalı), ses hızı (katı, sıvı, gazlar için), ses dalgasının fiziksel parametreleri (frekans, dalga boyu, genlik), ses basıncı (desibel), ses şiddeti ve düzeyi, rezonansı (tımsı), Doppler olayı, süpersonik sesler, şok dalgaları konuları da içerilmektedir (Halliday, Resnick ve Walker, 2005: 413-437; 446-465). Zeki'nin ses konusuna giriş mahiyetinde kaleme aldığı

20 İstinâd ettirilmesi. İstinâd bir şeye dayanmak, yaslanmak anlamına gelmektedir.

Hikmet-i Tabî'yye-i 'Umûmiyyeden Mebhas-i Savt eserini, günümüzdeki temel düzeyde bir giriş kitabıyla veya kitap bölümüyle kıyasladığımızda, içeriğin büyük bir kısmının karşılandığına şahit olmaktadır. Dolayısıyla bu eser eğitim ve kültür tarihimiz açısından ilgi çekici ve önemli bir eserdir. Ayrıca bu eserin özellikle mukaddime kısmı müzik tarihçileri tarafından incelenmeli ve eserin müzik tarihindeki yeri ortaya konmalıdır.

Kaynaklar

Bonnet, Jules (1891). *Rousseau, Galin, Aime Paris, Nanine ve Émilie Chev , Lecture Musicale* (300 airs), Paris: Association Galiniste.

Can, M. Cihat (2001). "M zikte Tam Beşli Zincirleri ve Pythagoras Dizileri", *G. . Gazi Eğitim Fak ltesi Dergisi*, Cilt 21, Sayı 2, s.143-159.

Chev , Emilie M. ve Nanine Paris (1844). *M thode El mentaire Musique Vocale*, Paris.

Halliday, David, Robert Resnick ve Jearl Walker (2005). *Fundamentals of Physics*, USA: JohnWiley & Sons.

Helmholz, Herman (1863). *Lehre von den Tonempfindungen als Physiologische Grundlage f r die Theorie der Musik*, Braunschweig: Friedrich vieweg und Sohn.

Keskiner, Bora (2009). "Arap Harfli T rk e S reli Yayınlarında T rk M sikisi Teorisi Bibliyografyası", *T rkiye Araştırmaları Literat r Dergisi*, Cilt 7, Sayı 14 (2009), s.375-415.

Salih Zeki (1326). *Hikmet-i Tab 'yye-i 'Um miyyeden Mebhas-i Savt*, İstanbul: Matba'a-i ' mire.

İnternet Kaynakları:

Patton, Lydia, (2018), "Hermann von Helmholtz", *Stanford Encyclopedia of Philosophy*,

Erişim adresi: <https://plato.stanford.edu/entries/hermann-helmholtz/#-Bib> (19.08.2021 tarihinde bakıldı).

SALİH ZEKİ'NİN USÛL-İ TEDRÎS MAKALESİ BAĞLAMINDA EĞİTİM ANLAYIŞI

H. Mücella D. Çavuşoğlu*

1. Giriş

Eğitimcilerin çok iyi bildiği bir gerçek vardır ki o bir konuyu çok iyi bilmenin o konuyu karşısındaki bireye iyi öğretebilme kabiliyeti ile eş değer olmadığıdır. Bu hakikat, mevzu matematik olduğunda kendini çok daha iyi hissettirmektedir. Hatta, doğru eğitim yöntemleri tercih edilmediğinde öğreticinin konu ile ilgili ileri seviyede bilgisi, küçük yaş gruplarında yapılacak eğitim-öğretim sürecinde hedeflenen öğrenme davranışı için öğrenci seviyesine uygun öğretim ortamı oluşturmada sıkıntı oluşturabilmektedir. Matematik, matematik tarihi, matematik felsefesi, gibi pek çok alanda dâhiyane bir yetkinlik gösteren Salih Zeki'nin matematik öğretimi ile ilgili çalışmaları ve gayreti ise bu bağlamda dikkate şayandır. O, kaleme aldığı ders kitaplarında öğretmen merkezli geleneksel bir öğretim metodu kullanmak yerine öğrenci merkezli bir yaklaşımı tercih ederek etkili bir eğitim-öğretim için imkan oluşturmuştur.

Üzerinde Müjdat Takıçak tarafından yapılan tez çalışması (2016) ile birlikte Salih Zeki'nin bilgi ve öğrenme ile ilgili olarak yapılandırmacı bir felsefî anlayışı benimsediği ve kaleme aldığı ders kitaplarında bu yaklaşımı kullandığı ortaya konmuştur. İlgili tez çalışmasında Salih Zeki'nin

* Dr., Matematik Öğretmeni, MEB, E-posta: mucellademirhan2@gmail.com, ORCID: 0000-0002-4126-1982

bugünkü anlamı ile ilköğretim öğrencileri için yazdığı geometri kitapları incelenmiştir. İncelenen kitaplarda yapılandırmacı yaklaşımın 11 madde altında toplanan özellikleri sorgulanmış ve ilgili kitapların genel olarak bu özelliklerle tutarlı olduğu görülmüştür.

Yazdığı ders kitaplarında “Yapılandırmacı Yaklaşım”ı benimseyen Salih Zeki, aynı tutumu eğitim programlarının düzenlenmesinde de ortaya koymuştur. Salih Zeki, *Resimli Gazete*’de “Usûl-i Tadrîs I” ve “Usûl-i Tadrîs II” adı ile yayınladığı makalelerde eğitim programlarının düzenlenmesi ile ilgili bilgiler vermiştir. Bu çalışmada ilgili makaleler incelenmiş ve Salih Zeki’nin eğitim programlarının düzenlenmesinde yapılandırmacı yaklaşımla uyumlu şekilde günümüzde “sarmal programlama” olarak ifade edilen anlayışı benimsediği, bunu bir eğitim programı düzenleme modeli olarak tavsiye ettiği görülmüştür. Ayrıca yine bu çalışmada Salih Zeki’nin ilköğretim öğrencileri için kaleme aldığı geometri ve hesap kitaplarının müfredatları tekrar ve aşamalılık ilkeleri açısından inceleyerek ilgili kitapların içeriklerinin sarmal programlama anlayışına uygun olup olmadığı tartışılmıştır.

2. Yapılandırmacı Eğitim Modeli ve Sarmal Programlama

Tarihte yapılandırmacı eğitim modelini benimseyen ilk bilginin Sokrates olduğu kabul edilir. Sokrates’in eğitimle ilgili olarak “Öğretmen ve öğrenenler, karşılıklı konuşup sorular sorarak ruhlarında gizli bulunan bilgiyi yorumlamalı ve oluşturmalıdır” sözleri onun ilk büyük yapılandırmacı olarak tanınmasının nedenidir (Erdem ve Demirel, 2002: 82). Daha gerçekçi bir yaklaşımla ise yapılandırmacılığın temellerini Kant felsefesinde ve 18. yüzyıl İtalyan filozofu Giambattista Vico’nun düşüncelerinde aramak doğru olacaktır. Bununla birlikte, 20. yüzyılın başında William James (ö. 1910), John Dewey (ö. 1952) gibi Amerikan pragmatistleri ile F. C. Barlet, Jean Piaget (ö. 1980) ve L. S Vygotsky (ö.1934) gibi isimler de yakın zamanımızın önemli yapılandırmacılarıdır (Tezci ve Gürol, 2003: s. 51).

Klasik eğitim modeli öğretmen merkezli bir eğitim anlayışına dayanmaktadır. Tek yönlü iletişimin hâkim olduğu eğitim ortamlarında, öğrencilerin sınıf içi etkileşimleri ya da öğrencinin eski bilgilerinin eğitim sürecindeki rolü ihmal edilmiştir. Oysa yapılandırmacı eğitim modeli, öğrenci merkezlidir ve temelinde öğrenilecek yeni bilginin yapılandırılarak öğrenilmesi esası vardır (Sünbül 2011: 147). Yapılandırmacı yaklaşıma göre öğrenme, öğrencilerin öğrendiklerini olduğu gibi yansıtması şeklinde

gerçekleşmez onun yerine öğrenenin, öğrenilen bilgiye kişisel yorumunu katması şeklinde gerçekleşir (Eskici 2013: 35). Yapılandırmacı yaklaşım bilgiyi insan zihninin bir tasavvuru olarak kabul eder (Eskici 2031: 13) ve bu zihinsel çabanın işleyişini anlamlandırmaya, düzenlemeye çalışır. Yapılandırmacı öğrenmenin en önemli özelliği, öğrenenin bilgiyi yapılandırmasına, yorumlamasına ve geliştirmesine olanak sağlamasıdır.

Yapılandırmacı kuramın öncüllerinden Piaget'e göre zihnin bilgiyi işlerken özümleme, uyma ve dengeleme işlemlerini yerine getirmesi gerekmektedir. Çevresi ile etkileşim içinde olan öğrenci bilişsel gelişim süreci içerisinde, zihninde kendi dünyasını kurar ve kişisel yaşantıları, bilgiyi algılamak, yorumlama sonucunda bilgiyi inşa eder. Öğrenci yeni bilgi ile ilk karşılaştığı zaman bu bilgiyi önceki öğrenmeleri ile karşılaştırır ve bilgiyi özümleme işlemini gerçekleştirir. Eski bilgi ile yeni bilgi arasında bir çakışma varsa yeni bilgiye göre zihnini yeniden yapılandırarak uyma işlevini yerine getirir. Tüm bu süreç sonunda bireyin sorumluluğunda ve kontrolünde bir öğrenme oluşur (Erdoğan ve Sağan, 2002: 2).

Yapılandırmacı eğitim anlayışına göre matematiksel bilgi ise bireyin kontrolünde zihninde verdiği anlama ve içselleştirmeye göre oluşturduğu bir ürün olarak kabul edilir. Bireyin matematiksel bilgiyi üretmesi için öğrenme süreci içinde aktifliği deneyimleri, bir takım zihinsel faaliyetleri gerçekleştirilmesi ve özümsemesi gerekir (Erdoğan ve Sağan, 2002: 2). Gerek Piaget'in öğrenme süreci ile ilgili yaptığı açıklama ve gerek matematiksel bilgi için verilen bu tanım birlikte düşünüldüğünde matematiksel bilginin öğretiminde kolaydan zora, somuttan soyuta doğru diğer bir ifade ile aşamalı bir öğretim yönteminin ideal bir öğrenme ortamı oluşturmak için elzem olduğu rahatlıkla görülmektedir.

Bir eğitim teorisinin kendisini en çok hissettireceği yer elbette öncelikli olarak öğretim programı olacaktır. Yapılandırmacı öğrenme yaklaşımını benimseyen bir öğretim programı genellikle sarmal programlama esasına dayanmaktadır. Bruner (ö. 2016) tarafından geliştirildiği kabul edilen "sarmal programlama" yaklaşımı yeni öğrenilenlerin ön öğrenmeler üzerine yapılandırılması temeline dayanan aşamalılık ilkelerini göz önünde bulunduran ve öğrenmelerin yeri geldikçe tekrar edildiği bir programlama yaklaşımı olarak tanımlanabilir. Bu özelliği ile yeni öğrenmeler ve ön öğrenmelerin birbiri ile bağlantılı olduğu sarmal programda; öğrenme süreci yapısı ve kapsamı genişletilerek sürdürülmektedir (Direkçi ve Yavuz, 2013: 588).

Sarmal Programlamada her konu kendi içindeki ardışıklığa göre zamana yıllara ve sınıflara dağıtılır. Esnek bir yapıya sahip olan bu yaklaşımda içerik doğrusal bir sıra izlemez ve konular gerektiğinde tekrar edilir (Sünbül 2011: 78). Çalışma konumuzu oluşturan iki makalede Salih Zeki, bir matematik eğitim programının nasıl olması gerektiği ile ilgili fikirlerini beyan etmektedir. Salih Zeki'nin önerdiği program genel olarak “tekrar” ilkesine dayanan bir program anlayışıdır. Salih Zeki, makalelerde matematikle ilgili temel bir konunun tamamının öğrenciye bir defa da değil farklı zaman aralıklarında her seferinde ilk öğrenme bilgileri tekrar edilip konunun kapsamı genişletilerek öğretilmesini savunur. Salih Zeki'nin bu yaklaşımı, günümüzün “Sarmal Programlama” olarak ifade edilen eğitim programı modeli ile birebir uyum göstermektedir.

Aşağıda Salih Zeki'nin *Resimli Gazete Dergisi*'nde “Usûl-i Tadrîs I” ve “Usûl-i Tadrîs II” adı ile yayınladığı makalelerin içeriği ile ilgili bilgiler verilerek, makalelerde önerilen programlamanın günümüzün “sarmal programlama” olarak nitelenen programlama yaklaşımı ile uyumlu olduğu görülecektir.

3. Salih Zeki'nin *Resimli Gazete*'de Yayınladığı Usûl-i Tadrîs Makaleleri

Salih Zeki'nin Usûl-i Tadrîs I ve Usûl-i Tadrîs II adlı makaleleri *Resimli Gazete* 'nin birbirini takip eden 1 Eylül 1310 ve 22 Eylül 1310 (1894) tarihli sayılarında yayınlanmıştır.

Salih Zeki, Usûl-i Tadrîs makalesinin ilkinde genel olarak bir eğitim programının nasıl olması gerektiği ile ilgili bilgiler verirken ikinci makalede geometri eğitimi programı üzerinde durmuştur.

Salih Zeki, Usûl-i Tadrîs makalesinin ilkinde eğitimin amaçları ile ilgili iki noktanın altını çizmektedir. Bunlardan ilki, bir dersin eğitiminin nihâi amacının o dersle ilgili bir meleke kazanmak yani beceriklilik, yatkınlık kazanmak olması diğeri ise o dersin eğitimi ile birlikte dersin teorik ve pratik olarak uygulama düzeyinde öğrenebilmesinin hedeflenmesidir. Salih Zeki, yazısına amaçlarını belirlediği bu eğitimin ancak ta'lim-i tadrîcî² usûlü ile gerçekleşebileceğini belirterek devam etmiştir.

² Tadrîç, Arapça kökenli bir kelime olup yavaş-yavaş, derece derece ilerlemek anlamına gelmektedir. Bu kelime yine Arapça kökenli bir kelime olan ta'lim-öğretme-ders verme kelimeleri ile birleştiğinde derece derece öğrenme anlamında bir tamlama oluşturmaktadır ki kanımızca bu, günümüzde kullanılan “aşamalı öğrenme” kavramını tam olarak karşılar.

Salih Zeki'nin öngördüğü ta'lim-i tadrîcî usûlünde bir derste ilk sene o dersin tahsilinden hedeflenen amaç ne ise bu amacın elde edilebilmesi için en kolay yollara başvurulur; öğrenciye öğrenme sürecinde gerekli uygulamalar yaptırılarak en basit hali ile pratiğe dönük öğrenme ortamı oluşturulur. İkinci sene, aynı ders yine en baştan başlanmak şartıyla fakat bu defa öğrencilere yalnızca pratiğe dönük öğretim yapmak yerine gayet basit teorik deliller ile anlatım yapılır. İkinci yıl için öngörülen bu programda konuların derin ve zor yönlerinden bahsedilmez hatta bazı kurallar yalnızca ifade edilirken ispatı zor olacaksa yapılmaz. Üçüncü yıl tahsilinde ise yine ilk bilgilerden başlanır fakat bu defa ders teorik, uygulamalı ve müşkül kısımları ile birlikte okutulur.

Salih Zeki öngördüğü programın açıklamasından sonra konuyu Batı ülkelerine getirmiş ve Batı ülkelerinde eğitimin bu yolla gerçekleştiğini belirtip Memâlik-i Mahrûse-i Şâhane'de de mekâtib-i ibtidaiyye, mekâtib-i rüşdiyye ve mekâtib-i idâdiyede eğitim programlarının bu esasa göre kabul olunduğunu belirtmiştir.

Salih Zeki, makalenin devamında öngördüğü programda tekrar ilkesinin altını çizdikten sonra bir noktaya daha dikkat çekmiştir ki o da önerdiği programın, bir dersin okunması ile hedeflenen asıl kazanımın üç yıla bölünerek her bir yıl yalnızca o kazanımın bir kısmının anlatılması demek olmadığıdır. Salih Zeki'nin ifadesine göre böyle yapıldığında bir önceki yıl anlatılan bilgiler unutulmuş olacağı için yeni bilgiler bu bilgilerin üzerine inşa edilemeyecek ve öğrenme gerçekleşmeyecektir. Zeki her yıl işlenen konunun ilk bilgilerden başlanarak genişletilmek sureti ile anlatılmasının gerekliliğinden bahsetmiştir. Salih Zeki kimya dersinden örnek vererek bu gibi fenlerin haftada bir veya iki ders ile bir yıl içinde bütünüyle okutulmasının bir seyyahın İstanbul gibi bir şehri bir günde gezmiş olmasına denk geleceği anlamına geldiğini ifade etmiştir.

Salih Zeki ayrıca, makalede eskilerin iddia ettiği gibi bir fennin bütünü ile okunmadan ayrı bir fennin okunamayacağını ya da okunsa da zihnin bu tecrübeyi gerçekleştiremeyeceği inancının yanlış olduğunu bildirmektedir.

Salih Zeki'nin makalede özenle durduğu bir diğer husus bir biri ile irtibatlı olan derslerde hazır bulunuşluk ilkesine dikkat edilmesi gerektiğidir. Örneğin kimya dersinde bir maddeyi görmeden fizik dersinde o maddeye ilişkin bir konu anlatılmamalıdır. Salih Zeki bu durumu, bir okulun bir sınıfına mahsus derslerin bir zincirin halkası gibi birbirine irtibatlı olması gerektiği şeklinde özetlenmiştir.

Salih Zeki konuya ilişkin ikinci makalesinde genel bir programlama anlayışından koparak geometri tahsilinin programlaması üzerinde durmaktadır.

Makalenin ilk bölümünde, ilk makalede eğitimin genel amaçlarını açıkladığı gibi bu defa matematik bilimlerinin tahsilinin amaçlarını açıklayan Salih Zeki, bu amacı zihnin muhakeme yeteneğini geliştirmek olarak ifade etmiştir. Bundan sonra sözü edilen amacın ancak matematiksel bilimlerin eğitiminin en başında kolay bir yol izlenilerek ispat kavramının tehir edilmesi ile gerçekleşebileceğini bildirmiş ve konuyu geometri eğitimine getirmiştir.

Salih Zeki yazısına Usûl-i Tadrîs makâlesinin birincisine atıf yaparak devam etmiş, ilgili makalesinde ta'lim-i tadrîci usûlünün önemini ve gerekliliğini ispat ettiğini belirttikten sonra geometri öğretiminde usûl-i tadrîç yönteminin nasıl olması gerektiği hakkında bilgi vererek devam etmiştir. Salih Zeki ta'lim-i tadrîci usûlünün geometriye uygulanmasının geometri ile ilgili kazanımların öğrencinin farklı seviyelerine göre taksim edilmesi şeklinde olacağını belirtmiştir.

Salih Zeki'ye göre geometri eğitimi hendese-i tecrübiyye-deneysel geometri ve hendese-i riyâziyye (ispatlı) geometri olmak üzere ikiye ayrılmalı ilköğretim öğrencileri için yalnızca hendese-i tecrübiyye'ye dair dersler verilmelidir. Salih Zeki'nin öngördüğü bu programlamada adı geçen hendese-i tecrübiyye, geometrik çizim ve ölçümler yolu ile geometrik bilgiyi inşa etmektir. Salih Zeki ilköğretim öğrencileri için geometri kurallarının teorik ispatının zor olacağını ve bunun bir ileri eğitim kademesinde olması gerektiğini belirtmektedir. Verilen bilgilerin ispatının bir sonraki aşamaya ertelenerek yalnızca doğru olarak kabul edilmesinin mantık ilkesine ters olmadığını zira ispat kavramının ertelenmesinin ispatı bırakmak değil bir sonraki aşamaya ertelenerek bilginin kalıcı ve devamlı olmasını temin için olduğunu belirtmektedir.

Salih Zeki'nin geometri ile ilgili öngördüğü programa göre ilk başlanlara geometrik şekillerin isimlerini öğretmek, ölçmenin ne olduğunu örnekler üzerinden göstermek ve verilen örnekleri günlük hayattan seçilmiş olmasına dikkat etmek gerekmektedir.

Salih Zeki geometri eğitiminin ilk basamağında öğrencilere tahta üzerinde şekil çizdirmeye, basit geometrik aletler ile uzunluk, açı ve alan ölçümü yaptırmaya teşvik edilmesi gerektiğinin önemine dikkat çekmiştir. Ay-

rıca geometrik şekillerin örneklerini alçı veyahut benzeri maddelerden inşa ettirmenin çocuklarda uygulama kabiliyetini artıracakını da belirtmiştir.

Salih Zeki buraya kadar geometri eğitiminde yeni başlayanalar için ta'lim-i tadrîci usûlünün uygulamasını, ileri seviye bilgisi açıklanan bir geometri uygulaması olarak özetlemiştir.

Salih Zeki, tecrübî hendesenin iki yıldan az olmayan bir tahsil süresi içerisinde okunmasının gerektiğini, bunun geometri tahsilinin birinci derecesini oluşturduğunu belirttikten sonra bu tahsilin ikinci ve üçüncü derecelerinde, hendese-i riyâziyye olarak tanımladığı Öklid (ya da Eukleides) geometrisinin okunmasını önermiştir. Salih Zeki, yazısının devamında sözü edilen eğitim döneminin mekteb-i idadî yıllarına denk geldiğini bildirmektedir.

Salih Zeki, hendese-i riyâziyyenin de tıpkı hendese-i tecrübiyye eğitimi gibi birkaç dereceye bölünmesi gerektiğini ifade etmektedir. Buna göre ilk sene uygulamada en çok kullanılan kurallar basit şekilde ispat edilmeli her maddenin uygulaması gözden kaçırılmamalı ve diğer yıllarda yine baştan başlayarak mükemmel bir teorik geometri okutulmalıdır.

Salih Zeki makalenin ilgili bölümünde *Hendese-i Tecrübiyye* eserine atıf yapmakta ve adı geçen kitapta yeni başlayanları ikna için uygulamalı ispattan faydalandığını belirtmektedir.

Salih Zeki, makalenin son bölümünde geometri uygulamalarının bilgisine sahip olan bir çocuğun teorik geometri bilgisini çok daha iyi anlayacağına altını çizmektedir. Ve önce uygulama ardından teorik bilgi sıralamasının önemine değinmektedir.

Salih Zeki'nin birinci ve ikinci makalelerinden varılacak en önemli sonuç; bir dersin eğitimi ile ilgili öğretim basamağının sonucunda hedeflenen kazanımın, zamana yayılarak ve uygulamadan (somuttan)- teoriğe (soyuta) doğru bir akış ile anlatılması gerektiğidir. Salih Zeki bu akış içerisinde her bir yıl ön öğrenmelerin mutlaka tekrar edilmesi gerektiğini de özellikle belirtmektedir. İkinci makalesinde konuyu geometri özelinde değerlendiren Salih Zeki, geometri eğitiminde de aşamalılık ilkesinin önemini belirtmekte ayrıca deneysel-tecrübî ve riyâzi-ispata dayalı olmak üzere ikiye ayırdığı geometri eğitimi için ilköğretim seviyesinde yalnızca tecrübî geometrinin okutulması gerektiğini ifade etmektedir. Salih Zeki bu eğitimden mahrum bir öğrencinin riyâzi geometriyi anlamasının zorluklarından da bahsetmektedir.

Aşağıda Salih Zeki'nin yine ilköğretim öğrencileri için kaleme aldığı ders kitapları yazıldığı dönemin koşulları göz önünde bulundurularak sıralı şekilde incelenmiş ve Zeki'nin gerek geometri gerek hesap kitaplarında makalede ifade ettiği şekilde tekrar ve aşamalı öğrenme ilkelerini göz önünde bulundurup bulundurmadığı tartışılmıştır.

4. Salih Zeki'nin *Usûl-i Hendese* Kitaplarının Sarmal Programlama Anlayışı Açısından İncelenmesi

1913 yılında çıkarılan Tedrisât-ı İbtidâiyye Kanun-ı Muvakkati ile birlikte rüştiyeler ibtidâi mekteplerle birleştirilerek 6 yıllık bir eğitim sistemi oluşturulmuştur. Oluşan bu sistemde ilk iki yıl devre-i ulâ, ikinci iki yıl devre-i mutavassıta ve son iki yıl da devre-i âliye adı ile anılmıştır. Aşağıda seçilen kitaplar sarmallık ilkesinin bu kitaplarda gözetilip gözetilmediğinin tetkik edilebilmesi açısından kitapların kapak sayfasında verilen bilgiye dayanılarak uygun bir sıralama ile seçilmiştir.

Çalışma dâhilinde geometri müfredatları açısından incelen dört kitap aşağıdaki gibidir.

1. *İlk Hendese Dersleri Birinci Sene* (Salih Zeki 1332a), Mekâtib-i İbtidâiyyenin 3. senelerinde okunmak üzere kabul edilmiş bir kitaptır. Salih Zeki kitabın girişinde “Muallimlere İhtar” başlığı altında öncelikle kitabın geometri dersini ilk kez okuyacak çocuklar için hazırlandığını ve kitap içerisindeki bilgilerin çocuklara ezberlettirilmeksizin anlatılması gerektiğini belirtmektedir. Devamında geometri öğretiminde uygulamanın önemine değinen Salih Zeki, geometri tariflerinin asla ezberlettirilmemesi gerektiğini bu bilgilerin öğrencilerin kendilerine yaptırılarak öğretilmesi gerektiğini yenilemektedir.

2. *İlk Hendese Dersleri İkinci Sene, Devre-i Mutavassıta, İkinci kitap* (Salih Zeki 1332b) Mekâtib-i İbtidâiyye'nin 4. senelerinde okunmak üzere kabul olunmuştur. *İlk Hendese Dersleri Birinci Sene* isimli kitabın devamı niteliğindedir.

3. *İlk Hendese Dersleri Devre-i Âliye Birinci Sene, Üçüncü Kitap* (Salih Zeki ve Hamazasb Hâki 1334a), Mekâtib-i İbtidâiyye'nin Devre-i Âliye 1. Sınıflarında okunmak üzere kabul edilmiştir.

4. *İlk Hendese Dersleri Devre-i Âliye İkinci Sene, Dördüncü Kitap* (Salih Zeki ve Hamazasb Hâki, 1334b), Mekâtib-i İbtidâiyye'nin Devre-i Âliye 2. Sınıflarında okunmak üzere kabul edilmiştir. *İlk Hendese Dersleri*

Devre-i Âliye Birinci Sene, Üçüncü Kitap'ın devamı niteliğindedir

Çalışma dâhilinde incelediğimiz dört kitabın içeriğini “Sarmal Programlama” anlayışının bir gereği olan ardışıklık ilkesi açısından aşağıdaki şekilde ifade edebiliriz. Ayrıca sözü edilen kitapların ayrıntılı içerik bilgileri için bkz. Ek I. (Anlatım boyunca kitaplar isimleri ile değil yukarıda verdiğimiz sıralamaya bağlı şekilde birinci kitap, ikinci kitap, üçüncü ve dördüncü kitap olarak ifade edilecektir.)

Birinci kitap, ikinci kitap için giriş hükmü taşımaktadır, kitabın konusu geometrik şekillerin tanımları ve genel özellikleri ile sınırlıdır. Birinci kitapta anlatılmayan alan ve hacim konuları ikinci kitabın konusu olmuştur. Birinci kitaba dâhil edilmeyen alan-hacim konusu ikinci kitapta örneklerle desteklenmek sureti ile işlenmiştir. İkinci kitapta alan bulma yöntemlerinden önce alan ölçüm birimleri (Salih Zeki 1332b: 4), hacim bulma yöntemlerinden önce hacim ölçüm birimleri (Salih Zeki 1332b: 19) müfredata dâhil edilmiştir. Cisimlerle ilgili hesaplamalarda yine ilk kez birinci kitapta görülmediği şekilde cisimlerin açık halleri ikinci kitapta yer almıştır (Salih Zeki 1332b: 21).

Arazi üzerinde uzaklık hesaplamaları ile ilgili birinci kitapta yalnızca ufki ve şakûli istikâmetlerin tanımları verilmişken (Salih Zeki 1332a: 14) ikinci kitapta ise konu genişletilmiş arazi üzerinde mimarî gönyesi ve mesâha zinciri ile uzaklık hesabı işlenmiştir (Salih Zeki 1332b: 53-54). Üçüncü kitapta şakûli ve ufki istikâmetler tanımlanırken duvarcı tesviyesi ve tesviye ruhu gibi aletler de konuya dâhil edilmiştir (Salih Zeki ve Hamazasb Hâki, 1334a: 32).

Üçüncü kitap kendisinden önceki birinci ve ikinci kitabın tabiri caizse cem edildiği, adı geçen kitaplardaki bilgilerin örneklerle zenginleştirilerek yeniden tekrar edildiği bir kitaptır. Kitapta alan, hacim ve arazi ölçümü, geometrik çizimler konuları işlenmiştir.

Dördüncü kitap, yukarıda da değinildiği şekilde üçüncü kitabın devamı olarak kaleme alınmıştır. Yedi bölümden oluşan dördüncü kitabın ilk bölümü bir önceki yıl okutulan kitabın alan konusunun tekrarıdır. İkinci bölümle birlikte cisimlere geçilmiştir. İkinci bölümün başında düzlemlerin birbirleri ile olan durumlarından bahsedilmiş ardından cisimlerle bağlantı kurularak cisimlerin alan ve hacim konuları ile devam edilmiştir. Kitabın son bölümlerinde ise bir önceki yıl okutulan arazi ölçümü konusu genişletilerek tekrar edilmiş her bir arazi ölçüm metodunda kullanılacak arazi

ölçüm aracı konunun başlangıcında tanıtılmıştır.

Yukarıda adı geçen geometri kitapları “Sarmal Programlama” ilkesinin bir gereği olan tekrar ilkesi açısından incelenerek birbiri ile karşılaştırıldığına ise aşağıdaki başlıklar altında sunulan geometri konuları ile ilgili ulaşılan sonuçlar şunlardır.

Geometrik tanımların birinci ve üçüncü kitaplarda tekrar edildiği görülmüştür. İkinci kitaba ve dördüncü kitaba alan konusu ile başlanmış bu bağlamda “yüzey” tanımı verilerek önce alan ölçüsüne ardından da geometrik şekillerin alan bulma yöntemlerine geçilmiştir.

Çizgiler (hatlar) konusu birinci kitapta ve üçüncü kitapta tekrar edilmiştir. Her seferinde hatt-ı müstevî – (düz çizgi), hatt-ı münhanî – (eğik çizgi) ve hatt-ı münkesir – (kırık çizgi) tanımları verilmiştir. Üçüncü kitapta, doğru parçası ve - hatt-ı muhaddeb – (dış bükey) doğru tanımları verilerek konu genişletilmiştir (Salih Zeki ve Hamazasb Hâki, 1334a: s. 7).

Açılar konusu, birinci kitapta, ikinci kitapta, dördüncü kitapta tekrar edilmiştir. Birinci kitapta yalnızca tanımı verilen bazı ifadeler ikinci kitapta örnek çizimlerle desteklenmiş ve yine ikinci kitapta örnek problem çözümleri yer almıştır. Dördüncü kitapta ise aynı bilgiler tekrar edilmiş, örnek çizim ve örnek problemlerle konu genişletilmiştir.

Üçgenler konusu, birinci kitapta ve üçüncü kitapta tekrar edilmiştir. Birinci kitapta çokgenlerin tanımlandığı genel bir başlıktan sonra üçgenlere dair anlatım yapılmıştır (Salih Zeki 1332a: 23). Üçüncü kitapta da birinci kitaba benzer şekilde bir “çokgenler” ana başlığının altında “üçgenler” sunulmuştur (Salih Zeki ve Hamazasb Hâki, 1334a: 47).

Üçgen çeşitleri birinci ve üçüncü kitapta tekrar edilmiştir. Üçüncü kitapta birinci kitaptan farklı olarak üçgenin elemanları konusu genişletilmiş ve kenarortay tanımı verilerek şekillendirilmiştir (Salih Zeki ve Hamazasb Hâki, 1334a: 50). İkinci (Salih Zeki 1332b: 6) ve dördüncü (Salih Zeki ve Hamazasb Hâki, 1334b: 6) kitaplarda ise üçgenler için ayrı bir başlık atılmamış alan konusunda diğer çokgenler ile birlikte üçgenler de için alan bulma yöntemi verilmiştir.

Çokgenler konusu, birinci kitapta (Salih Zeki 1332a: 21), ikinci kitapta (Salih Zeki 1332b: 7), üçüncü (Salih Zeki ve Hamazasb Hâki, 1334a: 47) ve dördüncü kitapta (Salih Zeki ve Hamazasb Hâki, 1334b: 8) tekrar edilmiştir. Birinci kitapta önce yukarıda da değinildiği gibi çokgenler başlığı atılmış çokgenin çevresi ve köşegeni tanımlandıktan sonra alt başlıklar

altında üçgenler, dörtgenler ve düzgün çokgenlerin tanımları verilmiştir. Düzgün çokgen tanımında yalnız kenar uzunluklarının eşitliğinden bahsedilmiş açılara değinilmemiştir. Açıların eşliği aynı kitap içerisinde bir sonraki konuda değinilmiştir (Salih Zeki 1332a: 31) . Birinci kitapta yalnızca çevre uzunluğu ile konu edinilen çokgenler ikinci kitapta alan bulma yöntemleri ile yeniden konu edilmiştir. İkinci kitapta üçgenler, dörtgenler ve çokgenlerin alan bulma yöntemleri etraflı şekilde anlatılmış ve örneklendirilmiştir (Salih Zeki 1332b: 7). Üçüncü kitapta çokgenler birinci kitaba benzer şekilde bir ana başlık altında genel olarak tanımlanmış ardından üçgenler, dörtgenler, beşgenler ve altıgenlerin açı-kenar ve köşegen özellikleri verilmiştir. Yapılan anlatımın devamında düzgün çokgenler için bir başlık atılmış ve düzgün çokgen tanımında; hem açılarının hem kenar uzunluklarının eşitliği birlikte verilmiştir (Salih Zeki ve Hamazasb Hâki, 1334a: 55). Çokgenlerin alan bulma yöntemleri kitap içerisinde iki konu sonra, “Satıhların Mesâhası” başlığı altında işlenmiştir (Salih Zeki ve Hamazasb Hâki, 1334a: 64). Çokgenler dördüncü kitapta ise yalnızca alan bulma yöntemleri ile konu edilmiştir.

Daire, konusu birinci kitapta 2. konu olarak işlenmiştir (Salih Zeki 1332a: 7). İkinci kitapta 3. konu (Salih Zeki 1332b: 11), üçüncü kitapta 5. konu (Salih Zeki ve Hamazasb Hâki, 1334a: 19) ve dördüncü kitapta (Salih Zeki ve Hamazasb Hâki, 1334b: 13) ilk konunun içerisinde incelenmiştir.

Birinci kitapta daire kitabın ilk konusu içerisinde işlenen eğri yüzeylerin bir devamı olarak verilmiştir. Bölümde daireye ilişkin tanımlar çizimlerle desteklenmiştir. İkinci kitapta ise daire çevresi ve alanı konu edilmiştir. Burada tanımların üzerinde durulmamıştır.

Üçüncü kitapta, ilk üç kitapta verilen tanımlar tekrar edilmiş şekillerle desteklenmiş, çevre ve alan hesabı ile birlikte çemberde açı konusu da birlikte işlenmiştir.

Dördüncü kitapta daire bahsinde tanımlar yer almamış alan ve çevresine ilişkin bilgiler verilmiş ve örneklendirilmiştir. Daire dilimi ve daire kesitlerinin alan bulma yöntemleri üzerinde durulmuştur.

Geometrik çizimlerle ilgili olarak ise birinci kitapta geometrik aletlerin tanıtımı ve basit çizimlerle başlayan konunun her yıl ileri seviye çizim teknikleri ile genişletilerek işlendiği görülmüştür.

Salih Zeki'nin günümüzün ortaokul öğrencileri için yazmış olduğu bu dört kitabın aşamalılık ve tekrar ilkesi anlamında “Sarmal” programlama

anlayışına bağlı kaldığı görülmüştür.

5. Salih Zeki'nin *Yeni Usûl Hesap Dersleri* Kitaplarının Sarmal Programlama Anlayışı Açısından İncelenmesi

Bu araştırmada daha önce de değinildiği gibi Salih Zeki'nin ilköğretim öğrencileri için yazdığı geometri kitaplarının yanı sıra Salih Zeki ve Hamazasb Hâkî tarafından kaleme alınmış olan *Yeni Usûl Hesap Dersleri* isimli kitaplar da müfredatları açısından sarmal program anlayışına uygun olup olmadıkları anlamında incelenmiştir. Araştırmada incelenen üç hesap kitabı aşağıdaki gibidir.

1. Yeni Usûl Resimli Hesâb Dersleri Devre-i Mutavassıta Birinci Sınıf Üçüncü Kısım (Salih Zeki ve Hamazasb Hâkî, 1335)
2. Yeni Usûl Resimli Hesâb Dersleri Devre-i Mutavassıta İkinci Sene Dördüncü Kitap (Salih Zeki ve Hamazasb Hâkî, 1337a)
3. Yeni Usûl Resimli Hesâb Dersleri Devre-i Devre-i 'Âliye Birinci Sene Beşinci Kitap (Salih Zeki ve Hamazasb Hâkî, 1337b)

İncelenmiş olan hesap kitaplarının kapsamı Ek- II'deki tabloda verilmiştir.

Tablodan da görüleceği üzere, üç kitapta da Usûl-i Tedrîs makalesinde vurgulanmış olan tekrar ilkesi tıpkı geometri kitaplarında olduğu gibi korunmuştur. Hesap ilminin konusunu oluşturan sayılar, dört işlem, zihinden işlemler ve ondalık kesirler konuları genişletilerek ve bir önceki yılki bilgiler tekrar edilmek sureti ile verilmiştir.

Ta'dâd ve Terkîm-Sayı Sayma ve Sayıları Rakamla Yazma konusu her üç kitapta da bulunmaktadır Birinci kitapta son derece basit bir giriş ile "Saymak" tanımı ile başlanmışken ikinci ve üçüncü kitaplarda kemiyet yani mikdâr tanımı ile konuya giriş yapılmıştır. Her bir kitapta saymak, miktar, adet, terkîm ve ta'dâd tanımları tekrar edilmiştir.

Ta'dâd ve terkîm konusunda, birinci ve ikinci kitaplarda "kemiyet" tanımı verilip geçilirken üçüncü kitapta tanım genişletilmiş ve kemiyet-i muttasıl – (sürekli nicelik) ve kemiyet-i munfasıl – (süreksiz nicelik) tanımları da konuya ilave edilmiştir (Salih Zeki ve Hamazasb Hâkî, 1337b: 2). Sayı çeşitleri; tam sayılar, kesirler ve tam sayılı kesirler olmak üzere ikinci ve üçüncü kitaplarda tanımlanmışken birinci kitapta aynı konu başlığında bahsi geçmemiştir.

Ta'dâd ve Terkîm bölümünde birinci kitapta yalnızca 200'e kadar ikinci kitapta 1000'e ve üçüncü kitapta ise 1.000.000'a kadar olan sayılardan bahsedilmiştir. Birinci kitapta anlatılmayan "bölük-cümle" bu ikinci kitapta anlatılmıştır (Salih Zeki ve Hamazasb Hâki, 1337a: 24). İkinci kitapta birinci kitapta verilen sayı değerleri tekrar edilmişken üçüncü kitapta da yine en baştan başlanmak sureti ile tüm sayı değerlerine değinilmiş konu genişletilmek sureti ile milyarlarca kadar olan sayılar tanımlanmıştır.

Dört işlem üç hesap kitabının da içeriğinde bulunmaktadır. Birinci kitapta tek basamaklı ile tek basamaklı sayıların toplamından başlanmış ve üç basamaklı üç sayının alt alt alta toplamına kadar ilerlenmiştir (Salih Zeki ve Hamazasb Hâki, 1335: 60-64). İkinci kitapta yine tek basamaklı sayıların toplamından başlanarak dört basamaklı sayıların toplamına kadar ilerlenmiştir (Salih Zeki ve Hamazasb Hâki, 1337a: 37-46). Üçüncü kitapta ise tek basamaklı sayıların toplamı kısa bir şekilde örneklendirilirken konu yedi basamaklı sayıların toplamı ile genişletilmiştir (Salih Zeki ve Hamazasb Hâki, 1337b: 25-29). Birinci kitapta toplama işleminin sağlanmasına değinilmemişken ikinci ve üçüncü kitapta toplama işleminin sağlanması da konuya dâhil edilmiştir.

Çarpma işleminde de her seferinde bir önceki yıl verilen bilgiler tekrar edilmiş ve işlem yapılan sayıların basamak sayıları artırılmak sureti ile konuya devam edilmiştir. Bölme işlemi birinci kitapta bölme işleminin arda arda "çıkarma" işlemine dayanan tanımından başlayarak anlatılmış (Salih Zeki ve Hamazasb Hâki, 1335: 90) ve 3 basamaklı sayıların iki basamaklı sayılara bölümü ile devam etmiştir. Virgüllü bölme işlemine değinilmemiştir. İkinci kitapta yine ard arda çıkarma yapmak yerine bölme işlemi uygulamasının kullanılmasından bahsedilmiş (Salih Zeki ve Hamazasb Hâki, 1337a: 83) fakat bu defa konu tek bir örnek ile geçilmiştir. Bölme işleminin sağlanmasının konuya dâhil edildiği (Salih Zeki ve Hamazasb Hâki, 1337a: 90) ikinci kitapta birinci kitaba benzer şekilde kalanlı bölme işlemi de yer almıştır (Salih Zeki ve Hamazasb Hâki, 1337a: 93). Kalanlı bölme işleminin tanımının ve örneklerinin verildiği kitapta " ," koymak sureti ile işlemin uzatılmasına ise değinilmeyerek bu anlatım üçüncü kitaba bırakılmıştır (Salih Zeki ve Hamazasb Hâki, 1337b: 65). Birinci kitapta tek basamaklı sayılar için zihinden bölme işlemi yapılırken (Salih Zeki ve Hamazasb Hâki, 1335: 96) ikinci kitapta 2 basamaklı sayıların tek basamaklı sayılara zihinden bölünmesi konuya eklenmiştir (Salih Zeki ve Hamazasb Hâki, 1337a: 96). Üçüncü kitapta ise 10, 100, 1000 ile 5, 50 ve 500 ile zihinden bölme gibi işlemler konuya ilave edilmiştir.

Kesirler konusu, birinci kitapta kesir kavramının tanıtılması ile ondalık kesirlere giriş hükmü taşımaktadır (Salih Zeki ve Hamazasb Hâki, 1335: 102-119). İkinci kitapta bu giriş bilgileri tekrar edildikten sonra kesir çeşitleri tanımlanmış adi kesirlerin ondalık kesre, ondalık kesirlerin adi kesirlere, bileşik kesirlerin tam sayılı kesirlere ve tam sayılı kesirlerin de bileşik kesirlere dönüştürülmesi konuları işlenmiştir. Devamında kesirlerin sıralanması, kesirlerin paydalarının eşitlenmesi ve kesirlerde toplama ve çıkarma işlemlerinin anlatıldığı bölümde örnek problem çözümleri yer almıştır (Salih Zeki ve Hamazasb Hâki, 1337a: 107-162). Üçüncü kitapta ise yine giriş bilgileri tekrar edilerek hem ondalık kesirlerde hem de kesirlerde çarpma-bölme işlemleri anlatılmıştır. Üçüncü kitapta kapsamlı şekilde işlenen kesirler konusu ile birlikte kesirlerde dört işlem hesaplamalarının ayrıntılı şekilde anlatımı yapılmıştır. Üçüncü kitapta kesirler bölümünün en son konusu kesirlerin küp köklerini bulma yöntemidir (Salih Zeki ve Hamazasb Hâki, 1337b: 102-220).

Mikyaslar-Ölçüler konusunda birinci kitapta uzunluk ölçüsü olarak metre, desimetre ve santimetre tanımı verilmiş çarşı arşını ve mimar arşınının metre cinsinden değerleri ifade edilmiştir (Salih Zeki ve Hamazasb Hâki, 1335: 119-125). İkinci kitapta ise birinci kitapta verilen bu anlamlar tekrar edilirken metrenin askatları ile birlikte üst katları da konuya dâhil edilmiştir (Salih Zeki ve Hamazasb Hâki, 1337a: 163-175). Ağırlık ölçüleri için birinci kitapta eski ölçülerden okka, dirhem yeni ölçülerden ise gram ve kilogram verilmiştir (Salih Zeki ve Hamazasb Hâki, 1335: 126-131). İkinci kitapta ağırlık ölçüsü olarak “gram” tanımlanmış ve ast katları ile üst katları verilmiştir (Salih Zeki ve Hamazasb Hâki, 1337a: 179-182). Üçüncü kitapta da uzunluk ve ağırlık ölçüleri önce yeni usûle göre tekrar edilmiş ardından eski ölçüler başlığı altında eski uzunluk ve ağırlık ölçüleri tekrar edilmiştir (Salih Zeki ve Hamazasb Hâki, 1337b: 220, 245). Birinci kitapta yalnızca sıvı ölçü birimi olarak “litre” tanımlanmış (Salih Zeki ve Hamazasb Hâki, 1337a: 131), ikinci kitapta litrenin ast ve üst katları da dâhil edilmiştir (Salih Zeki ve Hamazasb Hâki, 1337a: 175). Üçüncü kitapta da konu tekrar edilmiştir (Salih Zeki ve Hamazasb Hâki, 1337b: 242).

Birinci kitapta yalnızca Osmanlı sikkeleri (Salih Zeki ve Hamazasb Hâki, 1335: 136) ikinci kitapta Osmanlı sikkeleri ile birlikte Fransız para biriminden (Salih Zeki ve Hamazasb Hâki, 1337a: 182) bahsedilmiştir. Üçüncü kitapta ise konu genişletilerek “Muhtelif Hukûmetlerin Usûl-i Mikyâsati” adı altında İngiltere’de kullanılan uzunluk, ağırlık ve hacim

ölçüm birimleri ve bunların bizde kullanılan yeni ölçüm birimlerine karşılık gelen değerleri verilmiştir. Üçüncü kitapta ayrıca Amerika, İngiltere ve Almanya ile birlikte Mısır, Tunus, Avusturya devletlerinin para birimleri hakkında bilgi verilmiştir (Salih Zeki ve Hamzasb Hâki, 1337b: 256).

Salih Zeki'nin Hamzasb Hâkî ile birlikte hazırladığı bu üç hesap kitabının içeriğinin “Sarmal Programlama” anlayışının tekrar ve ardışıklık ilkesi göz önünde bulundurularak yapılan bu incelemesi sonrasında sözü edilen kitapların muhteviyatlarını adı geçen programlama anlayışına uygun şekilde yazıldığı görülmüştür.

6. Sonuç

Eğitim dünyayı anlamaya, anlamlandırmaya ve bazen değiştirmeye çalışan insanların elindeki en büyük araçtır. İnsanlık için bu denli önemli olan eğitimin amacına ulaşılabilmesi için neyin öğrenilmesi gerektiği kadar nasıl öğrenilmesi de bir o kadar önem taşımaktadır. Özellikle fen ve matematik bilimleri gibi alanların eğitiminde klasik eğitim yöntemlerinin bir özeti olan öğretmen merkezli yaklaşımların etkili eğitim-öğretim ortamı oluşturmakta çok da başarılı olmadığı anlaşılmıştır. Bunun bir sonucu olarak da XX. yüzyılın eğitim programları düzenlenirken öğrenci merkezli yaklaşımlar tercih edilmektedir. Öğrencinin bilgiyi geçmiş bilgileri ile yapılandırarak öğrenmesi esasına dayanan “yapılandırmacılık” yaklaşımı öğrenci merkezli karakteri ve etkili öğrenme üzerinde gözlemlenen olumlu katkılarından dolayı son yılların gözde bir eğitim yaklaşımıdır.

Son dönem Osmanlı matematiğinin en önemli ismi olan Salih Zeki'nin matematik bilimi ile ilgili önemli katkıları matematik tarihçilerinin malûmudur. Fakat onun bir başka önemli özelliği iyi matematik öğretebilmek için gösterdiği büyük gayrettir. Üzerinde Müjdat Takıcak tarafından yapılan tez çalışması ile birlikte Salih Zeki'nin bir matematik felsefesi olarak “sezgicilik” akımına yakın bir konumda olduğu ve buradan hareketle sezgicilik felsefesinin bir sonucu olarak yapılandırmacı bir öğretim yöntemi benimsediği ortaya konmuştur. Yaptığımız çalışmada ise Salih Zeki'nin “Usûl-i Tadrîs” adı ile *Resimli Gazete*'de yayınladığı makaleler incelenmiştir. Bu incelemenin sonunda Salih Zeki'nin yapılandırmacı yaklaşımı yalnızca ilköğretim öğrencileri için yazdığı ders kitaplarının içeriği ile sınırlandırmadığını onun eğitim programlarının düzenlenmesi için de yapılandırmacı yaklaşımın bir ürünü olan “sarmal” programlama anlayışını benimsediği ortaya çıkmıştır. Salih Zeki ilgili makalelerin ilkinde genel

olarak bir eğitim programının düzenlenmesinde tekrar ve aşamalılık ilkeleri ile tanımladığı “ta’lîm-i tadrîç” usûlünün öneminden ve gereğinden bahsetmiştir. İkinci makalede ise konuyu geometri eğitimine indirgeyerek ilk makaleye benzer şekilde yeniden tekrar ve aşamalılık ilkelerinin üzerinde durmuştur. Salih Zeki başarılı bir geometri tahsili için eğitimin ilk basamağında geometri kurallarının ispatı gibi zor konulardan çekinilmesi gerektiğini, ilköğretimde öğrenilmesi gereken geometrinin yalnızca tecrübî yani deneysel geometri olduğunu ısrarla bildirmiştir.

Araştırmamızın ikinci basamağında Salih Zeki’nin ilgili makalelerde savunduğu eğitim programlama anlayışına bağlı kalıp kalmadığı tartışılmıştır. Bu amaçla Salih Zeki’nin ilköğretim öğrencileri için kaleme aldığı geometri ve hesap kitapları okunduğu sıralama gözetilerek incelenmiş ve hem geometri hem de ders kitaplarının tekrar ve aşamalılık ilkelerinin gözetilerek yazıldığı buradan hareketle de Salih Zeki’nin bir eğitim programlama anlayışı olarak onun sözleri ile ta’lîm-i tedricî bu günün ifadesi ile “sarmal programlama” anlayışına bağlı kaldığı anlaşılmıştır. Ayrıca incelenen geometri kitaplarının içeriğinin tam da makalelerde dile geldiği şekilde tecrübî geometri ile sınırlı olup verilen kurallarının ispatlarından kaçınıldığı da görülmüştür.

Vefatının 100. yıl dönümü nedeni ile kendisini saygı ve hürmetle andığımız Salih Zeki’nin ülkemizde eğitim programlarının düzenlenmesinde ancak 2005 yılında kabul edilen “yapılandırmacı yaklaşımı” 100 yıl gibi uzun bir zaman önce benimsemiş olması, üstelik yazdığı ders kitaplarında bu yaklaşımı kullanması, ders programlarının yine bu anlayışla hazırlanması gerektiğini ortaya koyması ne denli düşündürücüdür. Ülkemizin yazboz tahtasına dönen eğitim programları ile birlikte özellikle matematik eğitimi konusunda yaşadığımız sıkıntılar göz önünde tutulduğunda, Salih Zeki’nin kitaplarından bî-haber olmamız nasıl açıklanabilir? Tüm bunlar bir araya geldiğinde ortaya çıkan sonuç, Salih Zeki’nin çalışmalarının yalnızca ülkemizin sayısı çok da fazla olmayan bilim tarihçilerinin değil aynı zamanda eğitim araştırmacılarının da inceleme aracı olması gerektiğidir.

Ek-1 İlk Hendese Dersleri Kitapları Müfredatları³

Muallimlere İhtar	1.Satıhları Ölçmek	1.Ma'lûmat-ı İbtidâ'iyeye	Birinci Bahis Mesâha-i Satıhiyye
<ul style="list-style-type: none"> ◆ Birinci Kısım ◆ Tanımlar ◆ Hacim ◆ Eb'âd-ı Selâse (Üç Boyut) ◆ Satıh (Yüzey) ◆ Hatt (Çizgi) ◆ (Şekiller var) <p style="text-align: center;">1.Bâb</p> <p style="text-align: center;">1. Hatlar (Çizgiler)</p> <ul style="list-style-type: none"> ◆ Nokta ◆ Hatt-1 mustakîm ◆ (Gerilmiş ip resmi) ◆ Sath-1 müstevî ◆ Sath-1 münhanî ◆ Hatt-1 münkesir ◆ Hatt-1 münhanî 	<ul style="list-style-type: none"> ◆ Satıh Tanımı ◆ (Yüzey ölçü birimi tanımı metre murabba' tanımı, bu kitapta ilk kez bir alanın ölçülmesinde birim kare kullanımı ifade edildi) ◆ Mustatîlin Satıhı Murabba'ın Satıhı ◆ Mütevâzi'l-Adlâ' Satıhı ◆ Mu'ayyenin Satıhı ◆ Bir Müsellesin Satıhı ◆ Şebh-i Münharifin Satıhı ◆ Bir Mudalla'ın Satıhı ◆ (Alan formülleri verildi ve örneklerle çözüldü) 	<ul style="list-style-type: none"> ◆ Hendese, imtidât (Uzam), hacim, satıh, hatt ve nokta tanımları <p style="text-align: center;">2. Hatlar</p> <ul style="list-style-type: none"> ◆ Hatt-1 Mustakîm ◆ Hatt-1 Münkesir ◆ Muntabık Hatlar ◆ Hatt-1 Mustakim-i Mahdûd ◆ Hatt-1 Muhaddeb ◆ Hatt-1 Mustakîm-i Gayri Mahdûd ◆ Bir Hattın Mesâhası ◆ (Uzunluk Ölçü Birimleri) ◆ Uzunluk Ölçüm Aletleri) 	<ul style="list-style-type: none"> ◆ Ta'rifât ◆ Satıh, ◆ Müsâvi Satıhlar, Muâdil Satıhlar ◆ Satıhların Mesâhası ◆ Mustatîlin Satıhı Murabba'ın Satıhı ◆ Mütevâzi'l-Adlâ' Mesâhası ◆ Müsellesin Mesâhası ◆ Mu'ayyenin Mesâhası ◆ Şebh-i Münharifin Mesâhası ◆ Bir Mudalla'ın Mesâhası

³ Kitapların içerikleri hazırlanırken ilgili kitapların konu başlıklarından yararlanılmıştır.

<p>2. Muhît-i Daire</p> <ul style="list-style-type: none"> ◆ Muhît-i daire tanımı ◆ Daire ◆ Kavis ◆ Veter ◆ Dairenin 360 parçaya bölünmesi ◆ Kutur (Çap), nısf-ı kutur (yarıçap) ◆ Kâti‘(Kesen) ◆ Mümâs (Teğet) ◆ Sehm⁴ <p>3. Muvâziler (Paraleller)</p> <ul style="list-style-type: none"> ◆ Muvâzi tanımı ve gerçek hayattan örnekler <p>4. Zâviyeler (Açılar)</p> <ul style="list-style-type: none"> ◆ Zâviye tanımı ◆ Zâviyenin büyüklüğü ◆ Mücavîr Zâviyeler (Komşu açılar) ◆ Tümle açısı ◆ Amûdlar-Mailler 	<p>2. Daire</p> <ul style="list-style-type: none"> ◆ Muhît-i Dâire ◆ Pi Sayısı ◆ Örnek (Tekerlek, ağaç çevresi) <p>Dairenin Sathı</p> <p>3. Veter-i Kâime Murabba‘ı</p> <ul style="list-style-type: none"> ◆ (Bir dik üçgenin hipotenüsü üzerine resm olunan karenin alanı, dik kenarlara resm olunan karelerin alanları toplamına eşittir. -Şekilli ispat) <p>4. Müşâbehe Şekiller</p> <ul style="list-style-type: none"> ◆ İki hatt-1 mustakîmin birbirine nisbeti ◆ Vasat-1 Mütenâsibeler ◆ Müşâbehe Şekiller ◆ Müşâbehe Mudalla‘lar 	<p>3. Satırlar</p> <ul style="list-style-type: none"> ◆ Müstevi Tanımı ◆ Sath-1 Münhanî ◆ Hattlara ve Satırlara Dair Alıştırma Soruları <p>4. Zâviyeler</p> <ul style="list-style-type: none"> ◆ Zâviye tanımı ◆ Zâviyelerin Gösterilmesi ◆ Eşit Zâviyeler ◆ Zâviyelerin Büyüklüğü ◆ Mücavîr Zâviyeler ◆ Kâ‘im Hattlar ◆ Mâil Hattlar ◆ Muvâzi Hattlar ◆ (Doğruların durumları için gerçek hayattan verilen örnekler) 	<p>3. Muhît-i Dairenin Tullî ve Sathî Mesâhası</p> <ul style="list-style-type: none"> ◆ Daire Muhîtinin Mesâhası ◆ Daire Sathının Mesâhası ◆ Kıtâ‘-1 Daire ◆ Ve Kıtâ‘-1 Daire Mesâhası ◆ Satırların Mesâhalarına Dâir Ta‘lîmler <p>İkinci Bahis Hendese-i Mücesseme Hatların Müstevîler ile İttihâdı</p> <ul style="list-style-type: none"> ◆ Ta‘rifât ◆ Bir Müsteviye ‘Amûd Olan Hatt-1 Mustakîm ◆ 3.Muvâzi Müstevîler ◆ 4.Mütevîn Zâviyesi (Düzlemler Arasındaki Açılar)
---	--	---	---

⁴ Bir yayın kirişinin ortası ile tepe noktası arasındaki mesâfe

<ul style="list-style-type: none"> ◆ (Dik doğrular ◆ Kesişen doğrular) ◆ Hatt-ı Ufkî ◆ Şakül ◆ Üçgenin tabanına dikme indirmek ◆ Zâviyeleri ölçmek ◆ Zâviyelerin Nev'leri ◆ Tamâmi Zâviyeler (Tümler Açılar) ◆ Mütemmîmî Zâviyeler (Bütünler Açılar) ◆ Bir Zâviyeyi İki Eş Parçaya Ayırmak ◆ Re's-i Dâire Üzerindeki Kâ'im Açısı <p>5. Mudalla'lar</p> <ul style="list-style-type: none"> ◆ (Çokgenler) ◆ Mudalla' Çevresi <p>6. Müselleler</p> <ul style="list-style-type: none"> ◆ Müselles, Kâ'ide (taban), Re's-i Müselles (Tepe Noktası) İrtifâ' (yükseklik) tanımları. 	<p>2. Bab Hacimleri Ölçmek</p> <ul style="list-style-type: none"> ◆ Hacim ◆ Ma'kûbun Hacmi ◆ Ma'kûbun Sath-ı Cânibisi (Küpün Yüzey alanı) ◆ Menşûr ◆ (Bölümde Prizmanın yüksekliği) ◆ Dik ve eğik pirizmalar ◆ Çizimleri, alan ve hacim formülleri verilmiştir) <p>Üstüvâne</p> <ul style="list-style-type: none"> ◆ Üstüvâne ◆ Üstüvâne Sathı ◆ Üstüvâne Hacmi <p>Ehrâm</p> <ul style="list-style-type: none"> ◆ Ehrâm tanımı ◆ Ehrâmın İrtifa'ı ◆ Ehrâm-ı Muntazam (Düzgün Piramit) ◆ Ehrâm-ı Muntazamın Vecihleri ◆ (Düzgün Piramitin yan yüzeyleri) 	<ul style="list-style-type: none"> ◆ Mücâvir Mütemmîmî Zâviyeler ◆ Bir noktası etrafında ve bu noktanın bulunduğu yüzey üzerinde oluşan açılarının 360 derece olması ◆ Zâviyelere Da'ir ta'lîmler <p>5. Muhît-i Dâire ve Dâire</p> <ul style="list-style-type: none"> ◆ Muhît-i Dâire ve Dâire ◆ Veter ◆ Nısf-ı Kutur, Kutur, Hatt-ı Kâtı', Hatt-ı Sehm <p>Zâviyelerin Mesâhası</p> <ul style="list-style-type: none"> ◆ Zâviye-i Merkeziye ◆ Zâviye-i Muhîte ◆ Zâviyelerin Mesâhası ◆ Minkale 	<ul style="list-style-type: none"> ◆ 5. Zâviye-i Mücesseme ◆ (Birbirini tek noktada kesen üç ya da daha fazla düzlem arasında kalan açı) <p>Üçüncü Bahis Zû-Vechi Kesîre Cisimler Menşur (pirizma)</p> <ul style="list-style-type: none"> ◆ Menşûr-ı Kâ'imın Sathı ◆ Mütevâzi'l-Müstatilâtın Mesâha-i Hacmiyyesi ◆ Ma'kûbun Hacmi Ehrâm ◆ Tanımlar ◆ Ehrâm-ı Nâkıs ◆ Ehrâm-ı Muntazamın Sathı ◆ Ehrâm-ı Nâkıs-ı Muntazamın Sutuh-ı Cenâhiyyesi ◆ Temrînât ve Tatbîkât
--	---	--	--

<p>◆ Müselles-i Mütêsâvi'l-Adlâ' (Eşkenar üçgen), Müselles-i Sâkayn (ikizkenar üçgen), Müselles-i Muhtelifü'l-Adlâ' (çeşitkenar üçgen) (Çizimleri ve tanımları)</p> <p>◆ Müselles-i Münfericü'z-Zâviye,</p> <p>◆ Müselles-i Kâ'imü'z-Zâviye Müselles-i</p> <p>Haddü'z-Zâviye</p> <p>◆ Üçgenin İç açıları toplamının 180 derece olması</p> <p>7.Münharifler (Dörtgenler)</p> <p>◆ Mütevâzi'l-Adlâ'</p> <p>◆ Mustatîl</p> <p>◆ Mu'ayyen Murabba'</p> <p>◆ Şebh-i Münharif</p>	<p>◆ Ehrâmın Hacmi</p> <p>◆ (Bir tane örnek verilmiştir.</p> <p>◆ Örneklerin çizimleri yoktur).</p> <p>Koni</p> <p>◆ Koni</p> <p>◆ Koninin Sathı</p> <p>◆ Koninin hacmi</p> <p>◆ Kesik koni</p> <p>Mahrût</p> <p>◆ Mahrût</p> <p>◆ Mahût Alanı</p> <p>◆ Mahrût Hacmi</p> <p>◆ (Birer sayısal örnek verilerek çizimlen-dirmeden geçilmiştir.</p> <p>Üçüncü bölüm</p> <p>Tatbikât</p> <p>◆ Çini denilen taştan döşemeler (Süsleme)</p> <p>◆ Bir şekle benzer bir şekil çizmek</p> <p>◆ Eşit alanlı şekiller çizmek</p> <p>◆ Tatbikat</p>	<p>Daire Muhîtinin Mesâhası</p> <p>◆ Muhît-i Dâirelere İlişkin Ta'lîmler</p> <p>6. Tatbikât-ı 'Ameliye</p> <p>◆ Âlât-ı Hendesiyeye ve Tersimiyyât</p> <p>◆ Cetvel</p> <p>◆ Hatt-ı Mustakîm Resm Etmek</p> <p>◆ Gönnye</p> <p>◆ Başlı Cetvel</p> <p>◆ Pergar</p> <p>Şâkûli ve Ufkî İstikâmetler</p> <p>◆ Hatt-ı Ufkî</p> <p>◆ Ufkî İstikâmetin Muâyenesi</p> <p>◆ Duvarcı Tesviyesi</p> <p>◆ Şâkûli İstikâmet Muâyenesi</p>	<p>Dördüncü Bahis Müdevver Cisimler</p> <p>1. Üstüvâne</p> <p>◆ Bir Üstüvânenin Sath-ı Devrânisi</p> <p>◆ Hacm-i Üstüvâne</p> <p>2.Mahrût</p> <p>◆ Mahrûtun Sath-ı Müstedîri</p> <p>◆ Mahrûtun Hacmi</p> <p>◆ Mahrût-ı Nâkısın Sathı Müstedîri</p> <p>◆ Mahrût-ı Nâkısın Hacmi</p> <p>3. Küre</p> <p>◆ Sath-ı Müstedîri Küre Hacm-i Küre</p> <p>◆ Temrînât ve Tatbikât</p>
---	--	---	--

<ul style="list-style-type: none"> ◆ (Sadece tanımları ve şekilleri olup, eş kenar dörtgen ve paralelkenarın açısı özelliklerinden bahsedilmemiştir) ◆ Yamuk, ikizkenar yamuk ve dik yamuk tanımları ve şekilleri verilmiştir. <p style="text-align: center;">8. Muntazam Mudalla'lar (Düzgün Çokgenler)</p> <ul style="list-style-type: none"> ◆ Muntazam Mudalla ◆ tanımı ◆ Daire ile düzgün çokgen arasındaki ilişki ◆ Daire içine çizilen düzgün çokgen ◆ Daire dışına çizilen düzgün çokgen 	<ul style="list-style-type: none"> ◆ Birinden diğerine doğrudan doğruya gidilemeyen iki nokta arasındaki mesâfeyi ölçmek ◆ Bir ucuna varılamayan hatt-ı mustakîmin uzunluğunu ölçmek ◆ Bir ağacın Yüksekliğini ölçmek ◆ Toprak üzerinde mesâfe ölçmeye yarayan aletler 	<p style="text-align: center;">Muhît-i Dâire Resm Etmek</p> <ul style="list-style-type: none"> ◆ Gönye İle 'Amûd Resm etmek ◆ Pergar ve Cetvel Tahtasıya 'Amûd Resm Etmek ◆ Zâviyelerin Usûl-i Tersîmi ◆ Hattların, Zâviyelerin ve Muhît-i Dâirelerin Eşit Kısımlara Ayrılması ◆ Muvâzilerin Usûl-i Tersîmi ◆ Tatbîkât-ı 'Ameliyeye Dâ'ir Ta'limler <p style="text-align: center;">7. Mudalla'lar</p> <ul style="list-style-type: none"> ◆ Mudalla' ◆ Kutur ◆ Müselles ◆ Müselleslerin Envâ'ı ◆ Kâ'ide 	<p style="text-align: center;">Beşinci Bahis</p> <p style="text-align: center;">Tatbîkât-ı 'Ameliyye</p> <ul style="list-style-type: none"> ◆ Gayr-i muntazam bir cismin hacmini Bulmak <p style="text-align: center;">Altıncı Bahis</p> <p style="text-align: center;">1. Mesâha-i Arâzi Mesâha Aletleri</p> <ul style="list-style-type: none"> ◆ Flamalar ◆ Mesâha Zinciri ◆ Çelik Mesâha Şeridi ◆ Veted ◆ Mi'mârî Gönye <p style="text-align: center;">2. İstikâmetler</p> <ul style="list-style-type: none"> ◆ İstikâmetlerin Usûl-i Tersîmi ◆ Hattların Mesâhası ◆ 'A'mûdların Usûl-i Tersîmi
--	--	---	--

<ul style="list-style-type: none"> ◆ Bir düzgün çokgenin iç açısının hesabı ◆ Bir dairede merkezden Kirişe inen dikmenin kirişi iki eşit parçaya böldüğü <p style="text-align: center;">2. Bab</p> <ul style="list-style-type: none"> ◆ Birinci baba dair tatbikât <p style="text-align: center;">1. Hatt-ı mustakîmi resm etmek</p> <ul style="list-style-type: none"> ◆ Cetvel kullanmak, hatt-ı mustakîmleri ölçmek (çifte desimetre, mesâha şeridi ve cep arşını kullanmak) ◆ Şakül ◆ Hatt-ı ufkî ve hatt-ı sath-ı ufkî ◆ Muhît-i da'ire <p style="text-align: center;">2.Zâviyeler</p> <ul style="list-style-type: none"> ◆ Zâviyeler resm etmek ◆ Minkale kullanımı ◆ İstenilen büyüklükte açı çizmek 		<ul style="list-style-type: none"> ◆ İrtifâ' ◆ Hatt-ı Vasat ◆ Münharif ◆ Mütevâzi'l-Adlâ' ◆ Mustatîl ◆ Mu'ayyen ◆ Murabba' ◆ Şebh-i Münharif ◆ Mütevâzi'l-Adlâ'ların Hassaları ◆ Muntazam Mudalla'lar ◆ Mudalla'lara Dair Ta'lîmler <p style="text-align: center;">8. Tatbikât-ı 'Ameliye</p> <ul style="list-style-type: none"> ◆ Müselleslerin Usûl-i Tersîmi ◆ Münhariflerin Usûl-i Tersîmi <p style="text-align: center;">9. Satırların Mesâhası</p> <ul style="list-style-type: none"> ◆ Mustatîlin Mesâhası ◆ Murabba'ın Mesâhası ◆ Müsellesin Mesâhası ◆ Mu'ayyenin Mesâhası 	<ul style="list-style-type: none"> ◆ Zincir ve Mi'mâri Gönnye İsti'mâliyle Bir Kıtâ'-ı Arâzinin Mesâhası ◆ Münhâni Hattlar İle Muhât Bulunan Bir Kıt'a-ı Arâzinin Mesâhası <p style="text-align: center;">Yedinci Bahis</p> <p style="text-align: center;">Tatbikât-ı Arâzi</p> <ul style="list-style-type: none"> ◆ Ma'lumât-ı İbtidâiyye ◆ Topografya ◆ Tahdîd-i Arâzi ◆ Mikyâs-ı Âdi Yahud Hattı ◆ Mikyâs-ı Hattinin Usûl-i Tersîmi ◆ Mikyâs-ı Hendesî Yahud A'sârî <p style="text-align: center;">Harita Ahzındaki Usûl-i Muhtelif</p> <ul style="list-style-type: none"> ◆ Zincir İle Harita Ahzı ◆ Gönnye İle Harita Ahzı
--	--	--	--

<ul style="list-style-type: none"> ◆ Pergel ile resm etmek ◆ Minkale ile resm etmek ◆ Karga burnu gönyesi ◆ Bir zaviyenin bütünlerini resm etmek <p style="text-align: center;">3. 'Amûdların Resmi</p> <ul style="list-style-type: none"> ◆ Gönyeler ◆ Gönye ile 'amûd resm etmek ◆ Çizilmiş Bir Hatt-1 Mustakîmin Tam Ortasından Bu Hatta Bir 'Amûd Çıkmak (Bir doğrunun orta dikmesini çizmek) ◆ Bir Hatt-1 Mustakîmin Bir Noktasından Bu Hatt-1 Mustakîme Bir 'Amûd Çıkmak (Bir Doğruya üzerindeki herhangi bir noktadan dikme çıkamak) ◆ Bir Hatt-1 Müstakîm Üzerinde Olmayan Bir Noktadan Bu Hatta Bir 'Amûd Resm Etmek 		<ul style="list-style-type: none"> ◆ Şebh-i Münharifin Mudalla'nın Mesâhası ◆ Muntazam Mudalla'nın Mesâhası ◆ Dairenin Mesâhası ◆ Satırların Mesâhasına Dair Ta'limler <p style="text-align: center;">10. Hacimlerin Mesâhası</p> <ul style="list-style-type: none"> ◆ Hacim ◆ Zu-Vech-i Kesîre ◆ Menşûr ◆ Cisimlerin Mesâhası ◆ Menşûr-ı Kâ'imın Sathı ◆ Menşûrun İnkişâfı (Pirizmanın açık Hali) ◆ Menşûrun Hacmi ◆ Ma'kûb ◆ Ma'kûbun Sathı ◆ Ma'kûbun Hacmi 	<ul style="list-style-type: none"> ◆ Grafometre ◆ Grafometre İle Bir Zâviyenin Mesâhası ◆ Grafometre İle Harita Ahzı <p style="text-align: center;">Tesviye Ameliyâtı</p> <ul style="list-style-type: none"> ◆ Tesviye Aletleri ◆ İki Noktanın Tesviyesi ◆ Tesviye Ameliyatı
---	--	---	---

<p>◆ (Bir doğruya dışında bir noktadan dikme indirmek)</p> <p>◆ Bir Hattın Bir Ucundan Kendisine Bir ‘Amûd Çıkmak</p> <p>◆ Çizilmiş Bir Zâviyenin Tamamını Bulmak</p> <p>4.Hatları Zâviyeleri Eşit Parçalara Ayırmak</p> <p>◆ Muvâzi resm etmek</p> <p>◆ Mümâslar</p> <p>◆ Müselles resm etmek</p> <p>◆ Münharif resm etmek</p>			
--	--	--	--

Ek-2 Yeni Usûl Resimli Hesap Dersleri Kitapları Müfredatları⁵

Yeni Usûl Resimli Hisâb Dersleri Devre-i Mutavassıta Birinci Sene -Üçüncü Kitap (141 sayfa)	Yeni Usûl Resimli Hisâb Dersleri Devre-i Mutavassıta İkinci Sene Dördüncü Kitap (197 sayfa)	Yeni Usûl Resimli Hisâb Dersleri Devre-i Aliyye Birinci Sınıf (317 sayfa)
<p style="text-align: center;">Ta'dâd ve Terkîm</p> <p>İki yüze kadar adedler üzerine ta'dâd ve terkîm İlk On Aded</p>	<p style="text-align: center;">Ta'dâd ve Terkîm</p> <p>Bine kadar adedler üzerine ta'dâd ve terkîm</p>	<p style="text-align: center;">Ta'dâd ve Terkîm</p> <p>Milyarlara kadar adedlerin teşkîli ve terkîmi (Bu sınıfta Garb milletlerinin isti'mâl ettikleri rakamların ve mâ-usûl terkîmi de öğretilecektir.)</p>

⁵ Kitapların içeriği hazırlanırken ilgili kitapların ilk sayfasında yer alan müfredata ilişkin konu başlıklarından yararlanılmış, ayrıntılara girilmeyerek ilgili konular ana başlıkları ile verilmeye çalışılmıştır.

Hisâb-ı tahrîrî	Hisâb-ı tahrîrî	A‘mâl-i erba‘anın tekrârı
<ul style="list-style-type: none"> • İki ve üç haneli adedlerin cem‘ ve tarhı • İki haneli adedlerin iki haneli adedlere darbı • Üç ve dört haneli adedlerin bir ve iki haneli adedlere taksîmi 	<ul style="list-style-type: none"> • Üç haneli adedlerin üç haneli adedlere cem‘ ve tarhı • İki ve üç haneli adedlerin iki ve üç haneli adedlere darbı • Üç ve dört haneli adedlerin bir ve iki haneli adedlere darbı • Ta‘rifât ve mizân <p>Bu sınıfta, tarh, darb, taksîm, yekûn, matrûhun minh, matrûh, bakî, mazrûb, mazrûbun fih, maksûm, maksûmun ‘aleyh, hâric-i kısmet gibi istilâhatın ta‘rifleri söylenecek ve a‘mâl-i erba‘anın mizânları dahî gösterilecektir.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Dört haneli adedlerin dört haneli adedlere cem‘ ve tarhı yedi haneli adedlerin yedi haneli adedlere cem‘ ve tarhı • Beş haneli adedlerin bir ve iki haneli adedlere taksîmi

<p style="text-align: center;">Hisâb-ı zihnî</p> <ul style="list-style-type: none"> • Yüze kadar ‘adedler üzerine zihnî amâl-i erba’â • Temrînâta devam olunacak ve bi’l-hassa kerrat cedveli takviye edilecektir. • Tatbîkât Yüz sınıfta çocuklara zihnî ve tahrîri mes’eleler hall ettirilecek ve bi’l-hassa onları dikkate, tefekküre, muhâkemeye alıştıracak hayât-ı hakîkîde işe yarayacak bir takım ‘ameli mes’eleler intihâbına i’tibâr olunacaktır. 	<p style="text-align: center;">Hisab-ı Zihni</p> <p>Bu sınıfta hisâb-ı zihnîye ehemmiyet verilecektir.</p>	<p>(Eserin girişinde kitabın içeriği ile bilgi veren bölümde, “hisâb-ı zihni” adında bir bölüm bulunmamasına rağmen diğer kitaplarda olduğu gibi bu kitapta da dört işleme ilişkin her bir bölümün devamında zihinden işlemler yapılmıştır.</p>
---	---	---

Küsûrât	Küsûrat,	
<p>Bu sınıfta evvelki sınıflarda verilmiş olan kesir fikri tevsi' ve takviye edilecek ve kesr-i 'âdî sûretinde kuruşun eczâsı yazdırılarak bu yolda temrînler yaptırılacaktır. Kezâlik kesr-i a'şârî hakkında basît bir fikr verilerek onda bir, iki, üç ve dört gibi basît kesirler gösterilecek</p>	<ul style="list-style-type: none"> • küsûrât-ı 'âdînin ta'rîfî • Sûret ve mahreç • Kesr-i 'âdînin cem' ve tarhı • Tevhîd-i mahreç • Kesr-i 'âdînin havâsı • Kesr-i 'âşârî • Mahreci on ve yüzü tecâcüz etmemek üzere küsûrât-a'şârîye hakkında temrînat • kesr-i a'şârînin ta'rîfî ve havâsı • Kesr-i a'şârîyenin cem' ve tarhı 	<ul style="list-style-type: none"> • Kesr-i a'şârînin darbı ve taksîmi • Kesr-i 'âdînin darbı ve taksîmi • Kesr-i 'âdînin küsûr-ı a'şârîye ve kesr-i a'şârînin kesr-i 'âdîye tahvîli • A'dâd-ı mürekkebenin cem' ve tarhı

Mikyâsat	Mikyâsât	Mikyâslar
<p>Evvelce gösterilmiş olan mikyâsat hakkında temrînâta devâm Vakıyyenin yarım kıyye yüz, elli, yirmi dirhem gibi eczâsından bahsedilecektir. Ma'lûm terâziye vakıyye ile eczâsını dersihâneye bir çok eşyayı bi'l-fi'l tarttıracak tarttırılan eşyayı çocukların ellerine vererek eşyanın vezen sıkletini sıhhat ile ta'yîn için kendilerine mümârese yapdıracaktır. Bu sınıfta çocuklara metre dahî gösterilerek onunla uzunluklar ölçdürülecek ve mesâfeleri tulli sıhhat ile ta'yîn etmeleri için mümâreseler yapdırılacaktır. Bu sınıfta arşunun eczâsından olan parmakdan ve metrenin eczâsından yalnız desimetren bahsedilecektir.</p>	<p>Evvelce gösterilmiş mikyâsatın tekrarı Metre ve eczâsı, desimetre -, santimetre, ve milimetre Kilogram, gram, endâze, eczâsı, mi'mâr arşını, eczâsı, kîle, kenarları ölçmek, (Mahalli mikyâsat üzerine mesâil) Sath mikyâsları-metre ve murabba'a'ı: Eczâsı, sûret-i kırâ'ini- mesâil, Frank eczâsı, Osmanlı lirası, Fransız ve İngiliz liraları, hakkında temrînat, dönüm</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Mâyî'ât Ölçüleri: Litre • Uzunluk Ölçüleri: Metre ve kilometre • Hubûbât: Kile ve ölçek • Ağırlık: Kantar, çekî • Arâzi: Dönüm <p>Metrenin arşına, arşının metreyle tahvîli</p>
		Nisbet ve Tenâsüb
		Faiz Kaidesi

Kaynaklar

Demir, Remzi ve İnan Kalaycıoğulları (2004). “Büyük Bir Matematik Tarihçisi ve Felsefecisi: Salih Zeki Bey (1864-1921)”, *Kutadgu Bilig, Felsefe Bilim Araştırmaları Dergisi*, s. 195-211.

Direkçi, Mehmet ve Mehmet Yavuz (2013). “1-8. Sınıflar Türkçe Dersi Öğretim Programlarının Sarmal Programlama Yaklaşımı Açısından İncelenmesi”, *Turkish Studies*, 13/23, s. 583-599.

Erdem, Eda ve Özcan Demirel (2002). “Program Geliştirmede Yapılandırıcılık Yaklaşımı. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi* 23, s. 81-87.

Erdoğan, Yavuz ve Burcu Sağan (2002). “Oluşturmacılık Yaklaşımının Kare Dikdörtgen ve Üçgen Çevrelerin Hesaplanmasında Kullanılması”, 5. *Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi*.

Eskici, Menekşe (2013). “İlköğretim Öğretmenlerinin Yapılandırıcı Yaklaşımına İlişkin Öz Yeterlik Algıları İle Tutumları”, *Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Doktora Tezi*.

Salih Zeki. (1332a). *İlk Hendese Dersleri Birinci Sene*. İstanbul: Necm-i İstiklâl Matbaası.

_____ (1332b). *İlk Hendese Dersleri İkinci Sene*, İstanbul: Necm-i İstiklâl Matbaası.

Salih Zeki ve Hamzasab Hâki (1334a). *İlk Hendese Dersleri Devre-i Âliye Birinci Sene*, İstanbul: Necm-i İstiklâl Matbaası.

_____ (1334b). *İlk Hendese Dersleri Devre-i Âliye İkinci Sene*.

_____ (1335). *Yeni Usûl Resimli Hesap Dersleri Üçüncü Kısım*, İstanbul: Artur Asaduryan ve Mahdumları Şirket-i Mürettibiyye Matbaası.

_____ (1337a). *Yeni Usûl Resimli Hesap Dersleri Dördüncü Kitap*, İstanbul: Artur Asaduryan ve Mahdumları Şirket-i Mürettibiyye Matbaası.

_____ (1337b). *Yeni Usûl Hesap Dersleri Beşinci Kitap*, İstanbul: Orhaniye Matbaası.

Sünbül, Ali Murat (2011). *Öğretim İlke ve Yöntemleri*, Ankara: Eğitim Akademi Yayınları.

Tezci, Erdoğan ve Aysun Gürol (2003). “Oluşturmacı Öğretim Tasarımı ve Yaratıcılık”, *The Turkish Online Journal of Educational Technology*, s. 50-55.

SALİH ZEKİ’NİN MANTIK ANLAYIŞI

Safiye YILMAZ ERTEN*

1. Giriş

Mantık sözcüğü, Arapçada söylemek, konuşmak anlamlarına gelen “nutk” kökünden türetilmiştir. Kelimenin Batı dillerindeki tüm karşılıkları ise akıl, düşünme, söz, yasa, düzen, ilke gibi anlamları olan Grekçe “logos” kelimesinden gelmektedir. Bu anlamlar içerisinde “söz” anlamı temel alınarak türetilen mantık kelimesi Arapçadan Türkçeye girmiştir (Özlem 2004: 27). Mantık, kelime anlamı olarak hem düşünme hem de bunun ifadesi olan konuşma ile ilgilidir (Öner 1986: 2).

Mantık, kavramların bilgisini ve doğru yargı üretme yollarını gösteren bir bilim olarak tarif edilebilir. Gerçeklik ve doğruluğun ölçütünün ne olduğunu inceler. Mantık, düşüncenin veya düşünmenin bilimidir (Durusoy 2010: 20). Mantık, düşünme ve akıl yürütme ile bilinenden bilinmeyenin elde edilmesine vasıta olan bir bilimdir (Öner 1986: 2).

TDV İslâm Ansiklopedisinde ise mantık, “düşünme faaliyetinde zihni hatalardan koruyan, doğru düşünmenin kurallarını, ölçülerini ve yöntemlerini gösteren ilim yahut sanat” olarak tanımlanmaktadır (Emiroğlu 2003: 18).

Terim olarak “mantık” uygulamada iki anlam taşır. İlk anlamı, düzgün düşünme şekli; ikincisi düzgün düşünme denilen bu düşünme şeklini konu edinen felsefe disiplini (Özlem 2004: 27).

* Dr., Matematik Öğretmeni, MEB, E-posta: safiye037@gmail.com, ORCID: 0000-0002-5892-7250

Mantığın temeli düşünce tarihinin başlangıcına dayansa da ilk sistemli yapısına Aristoteles ile kavuşmuştur. Düşünmenin ve ilimlerin âleti olarak görülmesinden dolayı da asırlar boyunca bilim insanlarının ve filozofların dikkatini çekmiştir. Yaklaşık iki bin yıl boyunca bilim insanlarının ve filozofların katkılarıyla gelişen klâsik mantık, 17. yüzyıldan itibaren yeni bilimlerde ilerlemeyi sağlayacak yöntem sunmaması açısından eleştirilmeye başlanmıştır. Bu yeni arayışlar çerçevesindeki gelişmeler sembolik mantığın ortaya çıkmasını sağlamış ve sembolik mantık 1900'lü yıllarda günümüzde kullanıldığı şekle ulaşmıştır.

Bu değişimlerin yaşandığı yüzyıllar aynı zamanda Osmanlı'nın Batı ile ilişkilerinin arttığı, yeni bilimlerin Osmanlı'ya aktarılmaya çalışıldığı dönemlerdir. Yeni bir görünüm kazanarak sembolik mantık adını alan bu mantık çalışmalarını ilk defa Osmanlı'ya tanıtan düşünürümüz Ali Sedad olmuştur.

Ali Sedad (1847-1900), 1303/1886 yılında yayınladığı *Mîzânu'l-Ukûl* adlı eserinde çeşitli mantık cereyanlarını ele almış, bunlara karşı Aristoteles mantığını savunmuştur. Yeni mantık cereyanlarından, yalnızca bilimlerde metot probleminin ele alınmasını desteklemiş, İslâm dünyasında da metodun mantığa dâhil edilmesinin zamanının geldiğini ifade etmiştir. Kitabın en önemli yönü, metot problemlerine geniş yer vermesi ve ilk defa tümevarım, yüklem niceliği ve riyâzî (cebirsal) mantıktan bahsetmiş olmasıdır. Cebirsal mantığı ilk defa Osmanlı'ya tanıtmış, fakat taraftar olmamış, eleştirilerde bulunmuştur (Öner 1959: 61).

Osmanlı'ya sembolik mantığın tanıtılmasında öncü isimlerden biri de Salih Zeki (1864-1921)'dir. Salih Zeki, Ali Sedad'ı riyâzî mantığı anlamamak ve iyi aktaramamakla eleştirmiş, kendisi mantık alanında kaleme aldığı kitap ve makalelerinde riyâzî mantığı ayrıntılı ele alarak savunucusu olmuştur. Ali Sedad'ı sembolik mantığın ilk tanıtıcısı, Salih Zeki'yi ilk temsilcisi olarak kabul edebiliriz (Köz 1992: 64).

Bu çalışmanın amacı, Salih Zeki'nin mantık çalışmalarını mantık tarihi bağlamında ele alarak, mantık anlayışını ortaya koymaktır. Bu amaçla, çalışmanın ilerleyen bölümlerinde sırasıyla, mantığın tarihi gelişimi ve Salih Zeki'nin mantık çalışmaları incelenerek, sonuç ve değerlendirmelerde bulunulacaktır.

2. Mantığın Tarihi Serüveni

Mantığın kurucusu Aristoteles (MÖ 384-322)'tir. Aristoteles'ten önce Elea Okulu ve Sofistlerin çalışmaları mantık biliminin kurulmasında hazırlık nispetinde olmuştur (Öner 1986: 5). Aristoteles, kendisinden önce Hint, Çin, Mısır ve Anadolu'da başlayan mantık çalışmalarını sistemli hale getirmiştir (Özlem 2004: 364).

Aristoteles'in mantık hakkındaki yapıtlarına kendisinden sonra *Organon* adı verilmiştir. *Organon* "alet" anlamına gelmektedir. Bu ismin verilmesinde Aristoteles'in ilimleri sınıflandırmasında mantığa ayrı bir yer vermemesi, diğer ilimler için bir ön bilgi ve araç olarak değerlendirmesi etkili olmuştur (Vural 2002: 179).

Aristoteles'in *Organon* adı altında toplanan eserleri altı kitaptan oluşmaktadır. Bunlar; *Kategoriler*, *Önermeler*, *Birinci Analitikler*, *İkinci Analitikler*, *Topikler* ve *Sofistik Deliller*'dir. Mantık konularını ele alındığı bu kitaplarda kavramlar, hükümler, akıl yürütmeler ve çeşitli ispat şekilleri üzerinde durulmuştur. Akıl yürütmeler içerisinde kıyasın önemli bir yeri vardır (Öner 1986: 5). Aristoteles'in soyut kavramlar kurma yeteneği bilginin her alanında görülmektedir. Kurduğu kavramların sağlam, açık ve tutarlı olmalarından dolayı iki bin yıl boyunca felsefenin büyük ustası sayılmıştır (Gökberk 1993: 170).

İslâm Dünyası'nda, mantık çalışmaları, Aristoteles'in eserlerinin Arapçaya tercüme edilmesi ile başlamıştır. Mantık kitaplarının ilk tercümelere, Huneyn b. İshak (ö. 877), Osman el-Dımeşkî (ö. 920), Ebû Bişr Mettâ (ö. 940), Yahyâ b. Adî (ö. 975), İbrahim b. Abdullah (ö. 10. yy) tarafından yapılmıştır. İslâm mantıkçıları, *Organon*'daki altı mantık kitabına, Aristoteles'in *Retorik* ve *Poetik* adlı eseriyle, Porphyrios (ö. 305)'un İsağojisini de ekleyerek mantık kitaplarını dokuza çıkarmışlardır. Tercümelemlerle başlayan Aristoteles mantığına karşı ilgi gittikçe artmış, mantık kitapları defalarca tefsir ve şerh edilmişlerdir (Öner 1967: 104-5) Tercüme faaliyetlerinin ardından mantık sahasında birçok eser telif edilmiştir. Büyük İslâm mantıkçıları arasında Kindî (801-873), Farabi (870-950), İbn-i Sînâ (980-1037), Fahreddin Razi (1149-1210), Seyyid Şerif Cürcânî (1340-1413) isimleri sayılmalıdır (Köz 2002b: 137).

Batıdaki mantık çalışmaları da Aristoteles'in eserlerinin Latinceye tercüme edilmesi ile başlamıştır. Aristoteles'in etkinliği fizik, metafizik ve mantıkta Rönesans'a kadar devam etmiştir (Öner 1986: 9-10).

Aristoteles mantığı iki bin yıl boyunca hemen hemen değişikliğe uğramadan etkili olmuş ve tüm Ortaçağ boyunca İslâm Dünyası'nda ve Batı'da bilimler için bir âlet olarak kullanılmaya devam etmiştir. Rönesans'la birlikte tabiat bilimlerindeki gelişmeler karşısında Aristoteles mantığının yetersiz olduğu görüşü ortaya çıkmıştır (Köz 2002a: 369). Aristoteles'in dedüktif mantığı, tanıtlamanın formlarını bulma ihtiyacından doğmuştu ve bir tanıtlama ve çürütme sanatıydı. Ortaçağ Aristoteles mantığını bir tartışma tekniği biçimine sokmuştur (Gökberk 1993: 236). Aristoteles mantığında tasım (kıyas)ın süreç içerisinde haddinden fazla öne çıkarılması, yöntem açısından eleştirilmesine neden olmuştur. Aristoteles mantığı, deney ve gözleme gereken önemin verilmemesi, akıl yürütmenin sadece kıyas ile yapılmaya çalışması gibi nedenlerle, Yeniçağın sınıflandırıcı olmaktan çok, tümevarımcı ve nedenselci yöntemle ortaya koyduğu doğa bilimci anlayış tarafından eleştirilmiştir (Özlem 2004: 222).

Aristoteles mantığının temeli olan kıyas, dedüksiyonun en mükemmel şeklidir. Fakat doğa bilimleri için yeterli bir yöntem değildir. Bu yetersizliği gösteren Bacon (1561-1626) ve Descartes (1596-1650) kıyasa karşı koymuşlar ve yeni metotlar aramışlardır. Bacon, dedüksiyona karşı tümevarım yolunu, Descartes ise matematiksel tündengelimi temel almıştır. Kavram, hüküm ve akıl yürütmeye ek olarak yöntem bahsini mantığa ekleyen ilk defa Petrus Ramus (1515-1572) olmuştur. Mantığın bu dördüncü bölümü olan yöntem, ilk defa sistematik bir tarzda Port-Royal (1612-1694) mantığında işlenmiştir (Öner 1986: 10). Bu dönemde, Aristoteles mantığının içeriği değiştirilmemiş, yalnızca yeni bir bölüm olan yöntem bahsi eklenmiştir (Ömerustaoğlu 1995: 3).

Doğayı matematik bağıntılar sistemi olarak kavrayan Johannes Kepler (1571-1630) ve Galileo (1564-1642) bugünkü doğa bilimlerinin temellerini atmışlardır. Kepler'in bilim anlayışına göre, Aristoteles'teki a priori yapıntılar yerine gözlem ve hesapla ulaşılan sonuçlar konulmalıdır. Galileo da yöntem konusundaki incelemelerine formel mantığı eleştirerek başlamıştır. Galileo'ya göre formel mantık düşüncelerin akışını düzenleme ve düzeltmede çok işe yarasa da yeni doğrulara ve yeni bilgilere ulaşma konusunda hiç verimli değildir. Galileo'nun önerdiği, öncelikle bir hipotez kurup, sonra bunun deney ve gözlemlerle sınanarak doğruluğunun ispatlanmasına dayanan yöntemde ise deney ve matematik düşünce bir arada kullanılmakta ve bu yöntem gerçekten yeni bilgilere ulaştırmaktadır (Gökberk 1993: 233-39).

Descartes'le başlayan doğa yasalarını matematiksel dille ifade etme isteği Galileo ile yaygınlaşmıştı. Böyle sembolik bir dilin sadece sayılar için değil, kavramlar ve önermeler için de geliştirilmesi gerektiğini ilk fark eden Leibniz (1646-1716) olmuştur. Leibniz evrensel bir sembolik dil (*characteristica universalis*) geliştirilmesi gerektiğini ifade etmiştir (Özlem 2004: 226) Leibniz'in hayali, basit hesaplamalar sayesinde doğru akıl yürütmelerin yapılabileceği sembolik bir dil geliştirmektir. Leibniz'in bu hayalinin, kendisinden sonra, Hilbert (1862-1929)'in düşünceleri üzerinde ve matematik ve bilgisayarlardaki sembolik dilin gelişmesinde önemli derecede etkisi olmuştur (Gür 2004: 30).

Leibniz, kavramlar ve önermeler için de geçerli olacak evrensel sembolik dili geliştirmek için matematiğin yöntemini felsefeye aktarmayı planlamıştır. Böylece, bir hesap yanlışını bulduğumuz gibi bir düşünce yanlışını da açık ve güvenilir biçimde bulup gösterebileceğimizi düşünmektedir. Formüller ile ifade edilmiş olan bir felsefi çalışmanın belli bir ulusal dile bağlı olması mecburiyeti ortadan kalkacak ve evrensel bir felsefe dili, bir bilim dili de kurulmuş olacaktır (Gökberk 1993: 309–10). Fakat Leibniz'in bu konudaki çabaları dağınık ve yetersiz kaldı. Leibniz'den sonra Gottfried Ploucquet (1716-1790) ve Johann Heinrich Lambert (1728-1777) da benzer girişimlerde bulunmuşsa da 19. yüzyıla kadar önemli bir gelişme kaydedilmemiştir (Özlem 2004: 226).

Sembolik mantık alanındaki asıl çalışmalar başta Boole (1815-1864) olmak üzere, De Morgan (1806-1876) ve Peirce (1839-1914) ile başlamıştır. Matematikteki kesinlikten yola çıkan İngiliz mantıkçılar, matematiği örnek olarak mantığı yeniden kurmayı amaçlamışlardır (Ülken 1942: 178). Sembolik mantığın kurucuları, mantıkçılar ve filozoflardan çok matematikçiler olmuştur (Ömerustaoğlu 1995: 5).

İngiliz klâsik mantık hareketi öncelikle Bentham (1748-1832) ve Hamilton (1788-1856) ile başlamıştır. Bu filozofların hareket noktası yüklem niceleştirilmesi olmuştur. Hamilton'un kurduğu mantık sistemi niceleme mantığı olarak isimlendirilmektedir (Ülken 1942: 179).

Mantığın matematiksel yoldan sembollerle ifade edilen bir yapıya kavuşturulmasının ilk örneği ise 1847'de De Morgan tarafından verilmiştir. De Morgan'ın çalışmaları, takipçisi Peirce tarafından geliştirilmiştir (Özlem 2004: 223). Schröder (1841-1902) ve Venn (1834-1923) gibi matematikçiler de mantığın matematikselleştirilmesi konusuna katkı sağlamıştır. Fakat bu alanda en önemli katkı

Boole tarafından yapılmıştır. Boole kendi adıyla anılan ve bir sınıflar cebiri olan “Boole cebiri”ni geliştirmiş ve mantığı matematiksel olarak çözümlenerek cebire dayalı bir mantık kurmaya çalışmıştır. Boole’ün en önemli temsilcisi olduğu bu mantık cebirsel mantık olarak adlandırılmaktadır (Kutlusoy 2013: 132). Boole, kurduğu cebirsel mantıkta; x , y gibi harf sembolleri, $+$, $-$, x gibi uygulama işaretleri, $=$ eşitlik sembolü, mantıkî yokluk anlamında 0 ve bütün anlamında 1 sembollerini kullanmıştır (Ülken 1942: 183).

İngiliz mantıkçılar, cebirde kullanılmakta olan işlem ve işaretleri mantık alanına uygulamışlardır. Yani matematiği mantığa temel yapmak istemişlerdir. Fakat mantık alanı matematikten daha geniş olduğu için mantığın bu yoldaki gelişmesi mümkün olmamıştır (Öner 1986: 12).

Matematiği mantığa temel yapmak isteyenlere karşılık, G. Frege (1848-1925), matematiğin mantığa indirgenebileceği tezi ile lojistiğe giden yolda en önemli adımı atmıştır. Frege de gündelik dilin yapısından kaynaklı yanlış anlaşılma ve karmaşa olacağını düşünmüş, bunun yerine ideal evrensel bir dil geliştirmeyi amaçlamıştır. Fonksiyon/argüman ayrımını genel önermelere uyarlayarak, niceleme mantığını sistematik hâle getirmiştir (Yıldırım 2016: 140).

Peano (1858-1932), Euklides’in geometriyi aksiyomatikleştirmesinden yola çıkarak aritmetiği aksiyomatikleşmeye çalışmıştır. “Formulaire de Mathematiques” (Düşünce Yazımı) adlı eseriyle matematik formüllerinde bir hesaplar dili oluşturmuş ve aritmetiği mantığa indirgemeyi başarmıştır (Kutlusoy 2013: 133).

Frege ve Russell, Peano’nun çalışmalarını biraz daha ileriye taşıyıp, tüm matematiği mantığa indirgemeye çalışmışlardır. B. Russell (1872-1970) ve N. Whitehead (1861-1947)’in 1910-1913 yıllarında yayınlanan üç ciltlik *Principia Mathematica* (Matematiğin İlkeleri) adlı kitapları, bugünkü ders programlarına girmiş hâliyle lojistiğin temelini oluşturmuştur. Daha sonra, Hilbert, Bemaıs, Neumann, Brouvver, Heyting, Weyl, Gödel, Gentzen, Lorenzen, Reichenbach, Church, Quine, Menne, Bockenski, Tarski gibi mantıkçı ve filozofların çalışmaları görülmektedir (Özlem 2004: 224). Böylece lojistik, bir yandan mantığın matematikselleştirilmesi, diğer yandan matematiğin mantığa indirgenmesi çabalarının ortak bir ürünü olarak ortaya çıkmıştır.

Frege ve Peano ile başlayıp Russell'la doruk noktasına ulaşan, matematiği mantığa indirgeme çalışmaları, "mantıkçılık" olarak adlandırılır. Tüm çabalar sonucunda mantık, 20. yüzyılın ilk yarısında gerçek biçimsel disiplin kimliğine kavuşmuştur (Kutlusoy 2013: 135). Matematiği temellendirmek amacıyla kurulan bu yeni mantık İngiliz mantıkçılarınin girişimlerinin aksine başarılı olmuş ve mantık çalışmaları bu yönde ilerleme göstermiştir (Öner 1986: 12). Fakat sembolik mantık, felsefenin değil daha çok matematiğin bir alanı olarak gelişmiştir.

Gödel (1906-1978), "eksiklik teoremi" ile basit ve kesin bir aksiyom dizisinden bütün matematiği türetmenin mümkün olmadığını ispatlamış ve böylece matematiğe temel bulma amacıyla mantık çalışmaları yapılması son bulmuştur (Kutlusoy 2013: 137).

Mantığın sembolikleşme sürecinde geçirdiği dönüşümü, cebirsel mantık, önermeler mantığı, niceleme mantığı gibi ayrı türler olarak ele alanlar olsa da, bunlar bir bütün olarak sembolik mantığın tarihi gelişimi olarak görülmelidir.

Sembolik mantık, iki değerli (doğru-yanlış) klasik mantığın bir sembolik dil içerisinde yeniden yapılandırılmasıdır. Günümüzde ise üç değerli mantık çalışmalarını takiben olasılıklı mantık anlayışı ile yeni bir mantık olan bulanık mantık geliştirilmiştir.

Russell ve Hilbert mantığı iki hakikat değeri üzerine işlerken Lukasiewicz (1878-1956), Post (1897-1954) ve Brouwer (1881-1966) üç değerli mantığı kurmuştur. Klâsik mantık ve sembolik mantık görünüm olarak birbirinden farklı olsa da her ikisi de iki doğruluk değerine dayanmaktadır. Bunlara alternatif olarak üretilen üç değerli mantık "doğru", "yanlış" ve "nötr" doğruluk değerlerini içermektedir. Daha sonra Reichenbach (1891-1953) çok hakikat değerli mantığı geliştirmiş ve olasılık mantığını kurmuştur. Günümüzde çok değerli mantık çalışmalarında Lütfü-zâde (1921-2017)'nin çalışmaları öne çıkmaktadır (Vural 2002: 190).

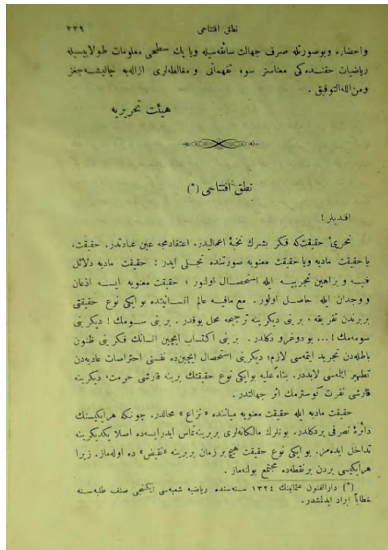
Salih Zeki, matematik, fizik, eğitim, bilim tarihi, felsefe gibi değişik alanlarda çeviri veya telif çok sayıda eser kaleme almış, Osmanlı bilim ve kültürüne önemli katkılar sağlamış bir bilim adamımızdır. Bugüne kadar Salih Zeki'nin hayatı ve çalışmaları birçok bilimsel araştırmaya konu olmuştur ve önemine binaen de olmaya devam edecektir.

Bu çalışmada özel olarak Salih Zeki'nin mantık anlayışı ele alınmıştır. Çok sayıda eser kaleme almış olan bilim adamımızın tüm eserlerini bu çalışma kapsamında incelemek mümkün olmayacağından, yalnızca doğrudan mantık konulu eserlerinin incelenmesi yoluna gidilmiştir. Elbette matematik konulu veya farklı bir konudaki bir çalışmasının içerisinde de mantık anlayışını yansıtan ifadeler vardır. Fakat doğrudan mantıkla ilgili eserlerinin incelenmesinin kapsayıcı bir değerlendirme yapabilmek için yeterli olacağını umuyoruz. Bu bağlamda Salih Zeki'nin üçü telif, biri çeviri olmak üzere mantık alanındaki dört çalışması incelenmiştir.

3.1. Nutk-ı İftitahi

Darülfünun-ı Osmanî'nin 1324 senesinde matematik bölümü ikinci sınıf talebelerine yapılan konuşmanın metni bu makale, 1325/1906 yılında *Darüşşafaka Dergisi* 1. Sene, 8. Sayıda 339-346 sayfaları arasında yayınlanmıştır. Makale aslında maddi ve manevi hakikatin araştırılmasını konu alan çalışmanın son kısımlarında Aristoteles mantığı eleştirilmiş ve matematiğin hakikate ulaştırılan en önemli yöntemlerden bir olduğu ifade edilmiştir.

3. Salih Zeki'nin Mantık Çalışmaları



Şekil 1: Nutk-ı İftitahi ilk sayfa

Salih Zeki'ye göre, terakki ve tekâmüle tâbi' olmayan ilim yoktur. Bazı kişilerin Aristoteles mantığının ve Euklidesci geometrinin her çeşit gelişme ve değişmeden uzak, mükemmel bir yapıda olduğu görüşüne karşı çıkmıştır (Salih Zeki 1325b: 343).

Mantığın Aristoteles'in ortaya koyduğu şekilde kaldığı sürece ilmin gelişmesine zararından başka bir faydası olmayacağını, özellikle matematik için mantığa asla gerek olmadığını ifade etmiştir (Salih Zeki 1325b: 344).

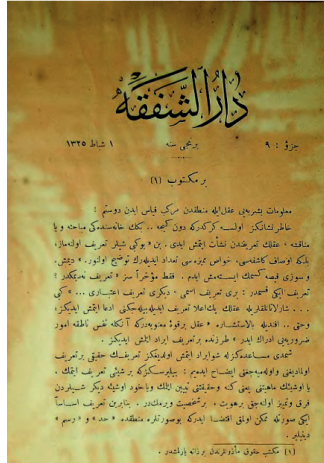
Salih Zeki, her ilim sahibinin takip ettiği yolda ne zaman bir hakikatle karşılaşsa onu kabul ile mükellef ve bu hakikati izah için kullandığı dili değiştirmekle görevli olduğunu düşünmektedir. İlim, görünen hadiseler arasındaki görünmeyen ilişkileri keşfetmektir. Hakiki ilim bu şekilde pozitif bilgilerle oluşur, kâinatın ve varlıkların ilk nedeni ve gayesinden bahseden mutlak bilgi ise ilmin sınırlarının dışındadır (Salih Zeki 1325b: 345).

Bir bilimsel teori bir müddet geçerli olduktan sonra ortadan kalkabilir ama bu hakikati değiştirmez, sadece onu göstermeye çalışan bilimsel teo-
rinin değiştiği anlamına gelir (Salih Zeki 1325b: 345).

Salih Zeki'ye göre, insanlar için bilinmesi mümkün olan tek bilgi nispi (görelî) bilgidir. Matematik zaman ve mekân arasındaki nispeti tayine çalıştığı için âlemde geçerli olan hakikatlerin araştırılmasına hizmet eder (Salih Zeki 1325b: 346).

3.2. Bir Mektup

Makale, 1325/1906 yılında *Dariüşşafaka Dergisi* 1. Sene, 9. Sayıda 385-397 sayfaları arasında yayınlanmıştır. Bir dost meclisinde aklın tarifi üzerine açılan tartışmanın akabinde ismi verilmeyen hukuk mezunu bir şahsa yazılmıştır.



Şekil 2: Bir Mektup ilk sayfa

Mektubun muhatabı olan kişi tartışma esnasında, aklı, “Akıl bir kuvve-i maneviyedir ki onunla nefis-i nâtika umûr-ı zaruriyyeyi idrâk eder.” şeklinde tanımlamış ve tanımların “ta‘rîf-i ismî veya ta‘rîf-i i‘tibârî” olabileceğini ifade etmiştir (Salih Zeki 1325a: 385). Salih Zeki, aklın bu şekilde tanımlanmasına ve tanımların bu şekilde sınıflandırılmasına karşı çıkmıştır. Gerçek bir tanımın nasıl olması gerektiğini ele alarak mantıkta, had ve resm olmak üzere iki tür tanım olduğunu ifade etmiştir.

Klasik mantıkçılar tanımları genellikle ikiye ayırırlar. Batı mantıkçılarının “definition” ve “description”, İslam mantıkçılarının “had” ve “resm” diye adlandırdıkları tanımlardan birincisi öze, ikincisi ilintiye aittir. Öze ait olan tanım, kavramın ne olduğunu açıkça belirtip, ne olmadığından tam olarak ayırdığı için daha doğru bir tanımdır. İlintiye ait olan tanım ise, bir şeyin özellikleriyle ilgili bazı bilgiler verir. Birinciye özsel tanım, ikinciye ilintisel tanım adı verilmiştir. İslam mantıkçıları bu tanımları ayrıca tam ve eksik olmak üzere iki alt gruba ayırarak tanımın dört farklı tanım şekli olduğunu kabul etmişlerdir (Öner 1986: 36). Bunlardan başka “ta‘rîf-i lafzî” ve “ta‘rîf-i ismî” gibi tarif türleri de vardır. Bunlardan ilki anlamca kapalı olan bir ifadenin, daha kolay anlaşılabilir bir başka ifadeyle açıklanmasıdır. İkincisi ise dış dünyada bulunmayan ve sadece zihinde var olan bir kavramın açıklanmasıdır (Türker 2011: 28).

Salih Zeki’nin tanım anlayışı, klasik mantıkçıların genelinin tanım anlayışı ile uyumludur. Bir şeyin kendisinden daha müphem bir şeyle tanımlanamayacağını, tanım yapılırken kısır-döngü bulunmaması gerektiğini vurgulamıştır. Matematikteki tanımların ise hadd-i tam olduğunu ifade etmiştir.

Tanım nedir ve bir ifadenin tanım olarak kabul edilmesi için hangi özellikleri taşıması gerekir konusundan sonra tanımsız terimleri ele almış, akıl, zaman, mekân ve maddenin tanımlanamayacağını, sadece tasvir edilebileceğini açıklamıştır. Bunların tanımlanamaz olmasının kişinin bilgisizliğinden kaynaklanmadığını belirtmiştir.

Tanım üzerine tartışırken, psikoloji ve fizyolojiden bahsettiğinde bunlara ne gerek var diye karşılık veren muhatabına Aristoteles’in başlattığı Skolastik devirde yaşıyormuş kadar uzak hissettirdiği eleştirisinde bulunmuştur (Salih Zeki 1325a: 390–91).

Salih Zeki, Aristoteles’in evren tasarımı da eleştirmiştir. Mantıksal çıkarımlar, gözlem ve deneylerle uyuşmadığında, mantıksal çıkarımları doğrulayacak şekilde tercihte bulduklarını ifade etmiş ve buna Aristoteles’in kuvvetli etkisinin neden olduğunu belirtmiştir. Kepler’e kadar bu Skolastik düşüncenin etkisinin sürdüğünü, hatta İslâm dünyasının da buna dâhil olduğunu ifade etmiştir (Salih Zeki 1325a: 391–92).

Salih Zeki, Aristoteles mantığının bir totoloji olduğunu, bilgimizi artırmadığını vurgulamış ve şu örneği vermiştir:

İlim hâdseder.

Çünkü: ilim mütegayyirdir.

Her mütegayyir hadseder.

Öyleyse: ilim hâdistir (Salih Zeki 1325a: 393).

Matematiğin de totoloji olduğunu iddia edenlere karşı çıkmış, matematikte aksiyomların kullanılmasıyla yeni bir netice hâsıl olduğunu ifade etmiştir. Ardından bir üçgenin iç açılarının toplamının iki dik açı toplamına eşit olduğunu, aksiyomlardan faydalanarak, ispatlamıştır (Salih Zeki 1325a: 394–96).

“... Aristo'dan intikal eden ve birçok asır sahte bir azamet ile ‘miftâh-ı ‘ulûm’ ünvanını muhafaza eden...” sözleriyle Aristoteles mantığına fazla paye verildiği iddiasıyla mektubunu sonlandırmıştır (Salih Zeki 1325a: 396).

3.3. Mizan-ı Tefekkür

Bu eser, Salih Zeki'nin 1324/1908 yılında verdiği Darülfünun konferanslarının metnidir. 1332/1916 yılında basılan kitapta Boole'un ortaya koymuş olduğu cebirsel mantık ele alınmıştır.



Şekil 3: Mizan-ı Tefekkür kapak

Kitap uzun bir giriş (medhal) ve altı bölümden oluşmaktadır. Salih Zeki, kitabın başlangıcında yazılış gayesini ve cebirsel mantığı açıklayan bir önsöz (mukaddime) kaleme almıştır. Sembolik mantığı “Mantık-ı işârî on dokuzuncu asr-ı milâdîde İngiltere’de riyâziyyûn ile mantıkiyyûn arasında vuku’â gelen mübâhasât-ı medîde ve münâkaşât-ı şedîde neticesi olarak te’sis etmiş bir ilimdir.” şeklinde tanımlamıştır. Bu bahsi anlayabilmek için klasik mantığı okumuş olmak gerektiğini de eklemiştir. Salih Zeki’ye göre sembolik mantık, Hamilton’un önermeler mantığından (mantık-ı müsevver) ya da Aristoteles’in klasik mantığından (mantık-ı kadîm) farklıdır. Çünkü sembolik mantık bunlardan daha teorik ve daha geneldir (Salih Zeki 1332: 3).

Salih Zeki, hâlihazırda birbirinden farklı birkaç sembolik mantık olduğunu, fakat bunlar arasındaki temel farkın kullanılan işaretlerden kaynaklandığını, kendisinin ise Boole’un usulünü kabul ettiğini ve takipçisi Venn’in eserinden faydalandığını belirtmiştir (Salih Zeki 1332: 4).

Kitabın en orijinal kısmı, Salih Zeki’nin mantığın tanımı ve mantık türleri ile ilgili görüşlerini belirttiği Giriş bölümüdür. Salih Zeki, mantığın tanımını, “Kaziye nedir? Hâlihazırda kaziye üç muhtelif nokta-i nazara göre tarif olunmaktadır ki nokta-i nazarın birincisi ‘hikem’ veya ‘akd-i haml’ ikincisi ‘tedâhül ve tehâruc’ üçüncüsü de ‘mıntika’dır.” şeklinde vermiştir. Bu üç nokta-i nazardan üç farklı mantık anlayışı ortaya çıktığını, fakat bu farklılığın ihmal edilmesinden dolayı Avrupa’da matematikçiler ve mantıkçılar arasında münakaşa yaşandığını ifade etmiştir (Salih Zeki 1332: 5–6).

Bu üç farklı bakış açısı neticesinde, mantık-ı suri (logique forméle), mantık-ı müsevver (logique quantifié) ve mantık-ı işârî (logique symbolique) olmak üzere üç tür mantığın ortaya çıktığını ifade etmiştir. Salih Zeki’ye göre bu mantıkların üçü de faydalıdır, özellikle ilk defa mantık okuyanlar mutlaka klasik mantıktan başlamalıdır. Fakat cebirsel mantık daha kapsamlı olduğundan diğer mantıklar onun görevini yapamazlar (Salih Zeki 1332: 65).

Salih Zeki’nin mantık-ı suri olarak isimlendirdiği Aristoteles’in kuruçusu olduğu klasik mantıktır. Niceleme mantığı olarak isimlendirebileceğimiz mantık-ı müsevver ise Hamilton’un mantığıdır. Mantık-ı işârî yani cebirsel mantıkta ise Boole’un mantığını tam olarak kabul ederek aktarmıştır. Salih Zeki üç mantığı da ayrıntılı olarak ele almıştır. Mantık-ı suri ve mantık-ı müsevvere çeşitli eleştirilerde de bulunmuştur.

Klasik mantıkta, iki kavramdan birinin vasıflarının diğerinin fertlerine olumlu veya olumsuz olarak yüklenmesiyle mahsurat-ı erbaa denilen dört

önerme çeşidi elde edilir. Salih Zeki, bu dört önerme çeşidinin mantığın kurulmasından çok önce ortaya çıkmış görüldüğünü, mantığın hizmetinin ise bunların anlamlarını açıklamak olduğu iddia etmiştir (Salih Zeki 1332: 11–12).

İkinci nokta-i nazar ile ortaya çıkan mantık-ı müsevverde önermeler iki sınıf arasındaki karşılıklı münasebeti gösterir. Hamilton, önermeleri, nicelik bakımından, yüklem de niceliğini dikkate alarak dört yerine sekiz gruba ayırmıştır. Hamilton'un görüşü, bunun gereksiz bir teferruat olduğunu düşünen başta De Morgan olmak üzere bazı mantıkçılar tarafından eleştirilmiştir (Öner 1986: 54). Salih Zeki de Hamilton'u eleştiren matematikçiler arasındadır. Ona göre Hamilton'un ilk beş önermesi kullanışlı iken, son üç önermesi belirsiz ve gereksizdir (Salih Zeki 1332: 19).

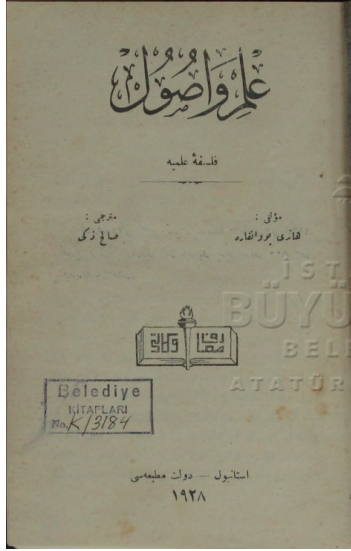
Üçüncü nokta-i nazara dayanan Boole mantığı ise diğer mantıklardan daha geneldir ve hiçbir mantık onunla rekabet edemez. Bu genellik önermelerin denklem şekline getirilmesinden kaynaklanmaktadır (Salih Zeki 1332: 64).

Salih Zeki, matematiksel sembollerin mantıkta kullanılması gerektiğini savunsa da mantıkî işlemlerle matematiksel işlemlerin farklı olduğunu ve bunlar arasında tam bir uyumun beklenmesinin doğru olmayacağını ifade etmiştir (Salih Zeki 1332: 74). Örneğin Salih Zeki'ye göre mantıkî toplama ile matematiksel toplama birbirinden farklıdır. Matematikte temel işlem sayma, mantıkta ise sınıflamadır (Köz 1992: 107).

Salih Zeki'ye göre mantıkta matematiksel işaretlerden başka işaretlerin kullanılması uygun değildir. Çünkü klasik mantığın işaretlerle gösterilmesindeki amaç işlemlerin kolay ve hızlı bir şekilde yapılabilmesidir. Bunun için ise işaretleri uzun süre kullanmış ve alışmış olmak gerekir. Bu nedenle mantıkta yeni işaretler kullanılması kolaylıktan çok zorluk getirecektir (Salih Zeki 1332: 122). Salih Zeki zaman içerisinde bu eleştirisinde haksız çıkmıştır. Mantığın sembolikleşmesi, matematiksel işaretlerin ihtiyacı karşılamaması ve anlam karmaşasına yol açması gibi nedenlerden dolayı, mantık alanında üretilen yeni sembollerle ilerlemiştir.

3.4. İlim ve Usul

Kitap, Fransız matematikçi ve filozof Henri Poincaré (1854-1912)'nin 1908'de yayınlanan *Science et Méthode* adlı eserinin tercümesidir. 314 sayfalık çeviri eser, 1928 yılında İstanbul Devlet Matbaası'nda basılmıştır.



Şekil 4: İlim ve Usul kapak

Salih Zeki, bu kitabının dışında Poincaré'nin İlmin Kıymeti (La Valeur de la Science) ve İlim ve Faraziye (Science et Hypothèse) adlı eserlerini de tercüme etmiştir. Bu üç eserden İlmin Kıymeti 1330/1914'te Maarif-i Umûmiye Nezâreti Telif ve Tercüme Kütüphanesi dizisi içinde yayınlanmış, diğer ikisi ise Salih Zeki hayattayken basılamamıştır. Salih Zeki'nin ölümünden sonra, öğrencisi ve takipçisi Hüsnü Hamid Sayman'ın girişimi ile İlim ve Faraziye 1927'de, İlim ve Usul ise 1928'de Maarif Vekâleti tarafından yayınlanmıştır (Dölen 2005: 131).

İlim ve Usul'ün başında Hüsnü Hamid tarafından kaleme alınmış kısa bir önsöz yer almaktadır. Hüsnü Hamid, Salih Zeki'nin sağlığında yapmış olduğu tercümeleri bir araya getirip gerekli düzeltmeleri yaparak yayına hazır hale getirdiğini ifade etmiştir.

İlim ve Usul'de, Salih Zeki'ye ait bir önsöz veya değerlendirme yazısı yoktur. Bu nedenle Salih Zeki'nin Poincaré'nin tüm görüşlerine katılıp katılmadığı hakkında sadece bu esere bakarak yorum yapılamamaktadır. Fakat kitap boyunca dipnotlarda verdiği açıklamalarda özellikle terimlerin Türkçe karşılıkları ile ilgili bilgilendirme notları dikkate değerdir.

Poincaré, genel olarak bilimsel çalışmalarda yöntem konusunu ele aldığı kitabında mantığın sembolikleşmesi sonucu ortaya çıkan yeni mantık

akımlarına da ayrıntılı yer vermiştir. Peano, Cantor, Russell, Hilbert gibi filozofların düşüncelerini açıklamış, bu filozofları kısmen haklı bulmasının yanında kısmen eleştirdiği yerler de olmuştur.

Peano tarafından icat edilen sembolik dilin (lisân-ı işârî) yeni araştırmalarda büyük bir rol oynadığını, bazı hizmetler yapmaya elverişli olsa da Couturat tarafından öneminin abartıldığını belirtmiştir (Poincaré 1928: 165).

Özellikle Leibniz ve Kant arasındaki tartışmanın devamında, lojistikçilerin Kant'ın aksine a priori sentetik hükümlerin olmadığı ve matematiği tamamen mantığa indirgeyebilecekleri görüşüne karşı çıkmıştır (Poincaré 1928: 154–55). Frege ve Russell'ın matematiği mantığa indirgemeye çalışmalarının temeli, matematiksel önermeleri analitik/totolojik saymalarına dayanıyordu. Matematiksel önermeleri sentetik a priori önermeler kabul eden bir görüşün matematiğin mantığa indirgenmesi deneşmesine dayanan mantıksalcılığı onaylamaması anlaşılabilir bir durumdur (Özlem 2004: 333).

Russell'ın mantığa bahşettiği sahanın klasik mantığın alanından çok daha geniş olduğunu, bu konuda kendine has ve bazen de doğru mütalaalar beyan etmeyi başardığını belirtmiştir (Poincaré 1928: 170). Fakat Russell'ın görüşlerinden sezgiye başvurmadan yalnızca mantıksal çıkarsamalarla matematiğin inşa edilebileceği görüşüne karşı çıkmıştır (Poincaré 1928: 184).

Russell ve Hilbert'in her ikisinin de lojistik alanında orijinal ve önemli katkılar yaptığını, kitaplarında ele aldıkları konularda düşünülecek çok şey olduğunu, elde ettikleri neticelerin pek çoğu sağlam olduğundan kalıcı olacaklarını ifade ettikten sonra Kant ve Leibniz arasındaki tartışmayı tam olarak çözemediklerini ve Kant'ın matematik teorisini yıkamadıklarını eklemiştir (Poincaré 1928: 189).

Lojistiğin ispata uygun olsa da icada uygun olmadığını ifade etmiştir. 1'in bir sayı olduğunu ortaya koymak için 27 denklem gerekliyse, gerçek bir teoremi ispatlamak için ne kadar gerekir, sorusuyla sezgiden uzak mantıkçılığı sert bir şekilde eleştirmiştir (Poincaré 1928: 191). Matematiksel ispattan sezgiyi çıkardığımızda özdeşliklerden başka bir şey kalmayacağını ve büyük bir totolojiye dönüşeceğini, sezgi ile desteklenmeyen mantığın kısır kalacağını ifade etmiştir. Bu hataların aktüel sonsuzluğun kabul edilmesinden kaynaklandığını belirterek Cantorculuğu bazı yararlı hizmetlerini kabul etmekle beraber çelişkiye düştüklerinden dolayı eleştirmiştir (Poincaré 1928: 208–10).

Poincaré, lojistik hakkında olumlu ve olumsuz pek çok görüş belirttikten sonra, yeni mantık hakkında bir hüküm vermek için tam olarak şekillenmesini beklemek gerektiğini ifade etmiştir (Poincaré 1928: 212).

4. Sonuç ve Değerlendirme

Hint, Çin, Mısır ve Anadolu'da mantığın temelleri atılmışsa da mantığı sistemleştiren Aristoteles olmuştur. Aristoteles'in mantık anlayışı iki bin yıl boyunca fazla değişikliğe uğramadan etkili olmuştur. Mantık, Rönesans'a kadar, İslâm Dünyası'nda ve Batı'da bilimlerin için bir âlet olarak kullanılmaya devam etmiştir.

Rönesans'la birlikte tabiat bilimlerindeki gelişmeler, bilimsel araştırmalarda yöntem sorununun gündeme gelmesine yol açmıştır. Aristoteles'in kurduğu klasik mantığın konuşma dilinden etkilenmesinden dolayı sembolik bir dil geliştirilmesi ihtiyacı ortaya çıkmıştır. Mantığın sembolikleşmesi yolunda, önce mantığın matematikselleştirilmesi sonra da matematiğin mantığa indirgenmesi çalışmaları görülmektedir.

Yeni mantık anlayışlarının ortaya çıkmasının ardından, Tanzimat'tan itibaren, modern mantığın Osmanlı'ya aktarılması çalışmaları göze çarpmaktadır. Burada öne çıkan iki isim Ali Sedad ve Salih Zeki olmuştur. Ali Sedad sembolik mantığın Osmanlı'da ilk tanıtıcısı, Salih Zeki ise ilk temsilcisi olmuştur.

Salih Zeki, mantıkla ilgili çalışmalarında genel olarak Aristoteles mantığına eleştirilerde bulunmuştur. Salih Zeki, mantığın akıl yürütme şekliyle matematiğin akıl yürütme şeklinin farklı olduğunu düşünmektedir. Mantığı totolojiden ibaret görmesine karşın, matematikle yeni bilgiler elde edildiğini ifade etmektedir. Bunu sağlayan şeyin matematiksel çıkarımlar esnasında farklı aksiyomlardan faydalanılması olduğu görüşündedir.

Salih Zeki, üç nokta-i nazar ele almış ve bu üç farklı bakış açısı neticesinde, mantık-ı suri (logique forméle), mantık-ı müsevver (logique quantifiée) ve mantık-ı işârî (logique symbolique) olmak üzere üç tür mantığın ortaya çıktığını ifade etmiştir. Bu mantıklardan üçünün de faydalı ve gerekli olduğunu fakat cebirsel mantığın hepsinden daha kapsamlı olduğunu belirtmiştir.

Salih Zeki, mantıkla ilgili eserlerini kaleme aldığı yıllarda sembolik mantık henüz gelişme aşamasında olduğu için, öne sürülen farklı bakış açılarını birbirlerinden farklı mantıklar olarak ele almıştır. Fakat günümüzde

bunlar mantığın sembolikleşmesi yolunda geçirdiği aşamalar olarak görülmektedir ve birbirinden ayrı mantıklar olarak değil, tamamı sembolik mantık adı altında incelenmektedir.

Salih Zeki, mantığın sembolleştirilmesinde matematiksel sembollerin kullanılması gerektiğini savunmuştur. Fakat mantıkî işlemlerle matematiksel işlemlerin farklı olduğunu ve bunlar arasında tam bir uyumun beklenmesinin doğru olmayacağını da ifade etmiştir. Mantığın sembolikleşmesi aşamasında, karmaşaya yol açacağı için yeni sembollerin kullanılmasına karşı çıkmıştır. Cebirsel mantığın temsilcisi olan Boole ve takipçilerinin matematikçi olması, amaçlarının mantığı matematiksel temellere oturtmak olması, Salih Zeki'nin de bu yönelimi desteklemesini sağlamış olabilir. Zira sembolik mantığın asıl kurucuları olan Russell ve Whitehead matematiği mantığa indirgenmeyi amaçlıyordu. Sezgici anlayışa daha yakın olan Salih Zeki'nin mantıksalçı akımın bu çalışmalarını onaylamaması da anlaşılabilir. Fakat zamanın ilerlemesi, mantığın sembolikleşmesinde, Salih Zeki'nin tercihinin değil, mantıksalçı akımın ortaya koyduğu yeni sembollerinin daha kullanışlı ve kalıcı olduğunu göstermiştir.

Salih Zeki, Batı'da bile tam olarak şekillenmemiş olan sembolik mantık gibi modern bir konuya hem ülkemize aktaracak hem de konuda kendi fikirlerini beyan edebilecek kadar hâkimdir. Matematik, fizik, eğitim, bilim tarihi gibi birçok alanda olduğu gibi mantık alanında da öncü olmuştur.

Kaynaklar

Dölen, Emre (2005). "Salih Zeki ve Darülfünun", *Osmanlı Bilimi Araştırmaları* 7/1, s. 123–35.

Durusoy, Ali (2010). "Mantık ve Mantık Tarihi Üzerine Bir Değerlendirme", *İslâmî İlimler Dergisi* 5/2, s. 9–20.

Emiroğlu, İbrahim (2003). "Mantık", *TDV İslâm Ansiklopedisi* 28, s. 18–28.

Gökberk, Macit (1993). *Felsefe Tarihi*, İstanbul: Remzi Kitabevi.

Gür, Bekir Sıtkı (2004). *Matematik Felsefesi*, Ankara: Kadim Yayınları.

Köz, İsmail (1992). "Salih Zeki'nin Mantık Anlayışı", Ankara Üniversitesi.

_____ (2002a). "Aristoteles Mantığı ile Felsefe-Bilim İlişkisi", *Ankara Üniversitesi İlahiyat Fakültesi Dergisi* XLIII/2, s. 355–74.

_____ (2002b). “Modern Türk Düşüncesinde Mantık Çalışmaları”, *Ankara Üniversitesi İlahiyat Fakültesi Dergisi* 1, s. 135–69.

Kutlusoy, Zekiye (2013). “Mantık-Matematik İlişkisi Üzerine”, *Kaygı* 20, s. 127–38.

Ömerustaoğlu, Adnan (1995). “Salih Zeki’de Mantık-Matematik İlişkisi”, Erzurum Atatürk Üniversitesi.

Öner, Necati (1959). “Türkiyede Yeni Mantık Cereyanlarının İlk Habercisi: Ali Sedad”, *Ankara Üniversitesi İlahiyat Fakültesi Dergisi* 1/5, s. 60–69.

_____ (1967). *Tanzimat’tan Sonra Türkiye’de İlim ve Mantık Anlayışı*, Ankara: Ankara Üniversitesi Basımevi.

_____ (1986). *Klasik Mantık*, Ankara: Ankara Üniversitesi Basımevi.

Özlem, Doğan (2004). *Mantık Klasik/Sembolik Mantık, Mantık Felsefesi*, İstanbul: İnkılâp Kitabevi.

Poincaré, Henri (1928). *İlim ve Usul*, Çev. Salih Zeki, İstanbul: Devlet Matbaası.

Salih Zeki (1325a). “Bir Mektup”, *Darüşşafaka Dergisi* 1/9, s. 385–97.

_____ (1325b). “Nutm-ı İftitahi”, *Darüşşafaka Dergisi* 1/8, s. 339–46.

_____ (1332). *Mizân-ı Tefekkür*, İstanbul: Kanaat Matbaası.

Türker, Ömer (2011). “Tarif”, *TDV İslâm Ansiklopedisi* 28.

Ülken, Hilmi Ziya (1942). *Mantık Tarihi*, İstanbul: Rıza Koşkun Matbaası.

Vural, Mehmet (2002). “Düşünce Tarihinde Mantık: Aristoteles Mantığından Bulanık Mantığa”, *Kutadgubilig* 2, s. 179–92.

Yıldırım, Mustafa (2016). “Frege’nin Fonksiyon-Argüman Ayrımı ve Genel Önermelere İlişkin Analizi”, *Beytulhikme* 6/2, s. 125–41.

SALİH ZEKİ BEY'İN *HİKMET-İ TABÎ'İYYE-İ* *'UMÛMİYYEDEN MEBHAS-I CÂZİBE-İ 'UMÛMİYYE* ADLI ESERİ

Vural Başaran *

1. Giriş

1864'de İstanbul'da dünyaya gelen Salih Zeki Bey 1873 yılında Darüşşafaka'da eğitim görmeye başlamıştır. Burada sekiz yıl okuduktan sonra bütün sınıfları birincilikle geçerek mezun olmuştur. İlk ve orta öğrenimlerini tamamlayan Salih Zeki Bey, Posta ve Telgraf Nezareti'nde çalışmaya başlamış, daha sonra bu kurumun verdiği burs ile Paris'e yükseköğrenim görmeye gitmiştir. Geldikten sonra sırasıyla önce Posta ve Telgraf Nezareti'nde mühendis olarak çalışmış, oradan 1910'da Galatasaray Lisesi'ne müdür olarak atanmış ve 1913'de Darülfünun rektörlüğüne geçmiş, aynı zamanda da Fen Fakültesi'nde matematik bölümü hocalığı vazifesini sürdürmüştür. 1919'da geçirdiği bir ruhi bunalım neticesinde Fransız Hastanesi'ne yatırılıp bundan iki sene sonra da hayata gözlerini kapayan² Salih Zeki Bey (Saraç 2001: 15-17) Türkiye'de bilim tarihi için önemli bir figür haline gelmeyi başarmıştır.³

* Arş. Gör. Dr., Ankara Üniversitesi, Felsefe Bölümü, E-posta: vbasaran@ankara.edu.tr, ORCID: 0000-0002-2721-5234

² Ayrıca Salih Zeki Bey'in biyografisindeki eksikliklere dikkat çeken ve özellikle onun ikinci eşi Halide Hanım'ın verdiği bilgilere dayanarak yapılan bir biyografi çalışması için bkz: (Etker 2005)

³ Salih Zeki Bey'in kronolojik biyografisi için bkz: (Demir ve Kalaycıoğulları 2004)

Çok üretken bir yazar olan Salih Zeki Bey, Darülfünûn'da 1905'ten sonra verdiği fizik derslerini derleyip *Hikmet-i Tabî'îyye-i 'Umûmiyyeden* üst başlığı ile bir fizik kitapları serisi yayımlamak istemiştir. Bu seri 10 cilt olarak düşünülmüş ancak beş cildi tamamlanıp basılabilmektedir (Dölen 2005: 129). Biz de bu ciltlerden 1911 yılında basımı yapılan ve genel çekim kanununa ayrılmış olan *Hikmet-i Tabî'îyye-i 'Umûmiyyeden Mebhas-ı Câzibe-i 'Umûmiyye* (Salih Zeki 1327) bahsini inceleyeceğiz.⁴ Daha önce bu metin üzerine Sevim Tekeli kısa bir çalışma yapmıştır (Tekeli 1991). Biz de burada söz konusu metnin daha detaylı bir tasvirini sunmaya çalışacağız.

2. Hikmet-i Tabî'îyye-i 'Umûmiyyeden Mebhas-ı Câzibe-i 'Umûmiyye

178 sayfadan oluşan kitap giriş, beş alt bölüm ve bir de sonuç kısmı olmak üzere yedi bölümdür. Salih Zeki Bey, maddenin ağırlığının insanın var olduğu günden beri bilindiğini ancak Newton'un genel çekimi keşfetmeden önce kimsenin iki maddenin birbirini çekeceğini düşünemediğini ifade eden Lord Kelvin'e ait sözleri epigraf yaparak kitabına başlamıştır.

Salih Zeki Bey, kitabı 1320-1326 (M. 1905-1911) yıllarında Dârülfünûn'da verdiği dersleri derleyerek oluşturduğunu ifade etmiştir. Dârülfünûn'daki öğrencilere genel çekim kanunu ve buna bağlı fizik konularını öğretmek için giriş seviyesinde bir kitap olarak takdim etmiştir.

Kitabın giriş bölümünde genel çekim kanununun keşif sürecinin Kepler Kanunları ile irtibatı anlatılmıştır. Girişte genel çekim kanununa dair bilgiler verildikten sonra Salih Zeki Bey bâb-ı evvel yani birinci bölümde mekaniğin diğer problemlerini ve Newton Teorisi'ni ele aldığı teorik mekaniğin aşağı yukarı bütün konularını incelenmeye başlamıştır. İlk olarak maddî bir noktanın hareket denklemleri verilmiştir. Dik koordinatlar sistemindeki bir parçacığın hareket denklemleri diferansiyel denklemler kullanılarak anlatılmıştır. Bölümün sonunda ise dik koordinat sisteminin her bir bileşeni için hareket denklemleri verilmiştir.

⁴ Diğer dört cilt şunlardır: 1- *Mebhas-i Harâret-i Harekiyye*, İstanbul: Matbaa-ı Âmire, 1911, 2-*Mebhas-i Savt*, İstanbul: Matbaa-ı Âmire, 1910, 3- *Mebhas-i Elastikiyyet ve Şa'riyyet*, İstanbul: Matbaa-ı Âmire, 1912, 4-*Mebhas-i Elektrik*, İstanbul: Matbaa-ı Âmire, 1912. ((Dölen 2005: 129))

Kitabın ikinci bölümünde özellikle Kepler kanunları ve genel çekim kanununun bazı uygulamaları giriş kısmına nispetle daha detaylı bir biçimde ele alınmıştır. Merkezi kuvvetler ve bu kuvvetlerden Kepler kanunlarının çıkarılması, bu kanunların Güneş Sistemi'ne uygulanması ve gezegenlerin kütleleri bu başlık altında incelenmiştir. Burada Salih Zeki Bey "Mülahaza" diye bir başlık atmış ve burada bir takım felsefi sonuçlara ulaşmıştır. Bu, özellikle bilim tarihçileri ve felsefecileri için ilginç olduğundan çalışmamızda metnin o kısmını da okurun ilgisine sunduk.

Salih Zeki Bey, eserin dördüncü bölümünü Dünya'nın kütle çekimine, yani yerçekimi kuvvetine ayırmıştır. Öncelikle yerçekiminin etkisiyle boşlukta serbest düşen bir cismin hareketini inceleyen Salih Zeki Bey, daha sonra basit ve bileşik sarkaçlar, havanın sürtünme kuvvetinin etkisi, Yerküre'nin dönme hareketinin dönen cisimlere ve sarkaçlara etkisi konularını ele almıştır.

Eserin beşinci bölümü çekim kuvveti hesaplamalarının farklı yöntemlerle nasıl bulunduğu dair konulara ayrılmıştır. Çekim kuvvetinin yükseklik ya da Yerküre'nin etkisiyle değişimi ele alınmıştır. Daha sonra Yerküre'nin yoğunluğu meselesi incelenmiş bunun için Maskelyne ve Cavendish tarafından yapılan hesaplamalar anlatılmış, Reich, Baily ve Cornu gibi bilim insanlarının yaptıkları deneyler verilmiştir.

Sonuç bölümü yani Hâtîme başlığı ile yazılan son bölümde ise güç konusu ele alınmıştır. Doğal kuvvetler, kuvvet alanları, güç alanlarının etkisi gibi konuların yanı sıra, D'alembert prensibi, Newton'un çekim kuvvetinde güç, Laplace ve Poisson denklemleri ile kitap tamamlanmıştır.

2.1 Hikmet-i Tabî'yye-i 'Umûmiyyeden Mebhas-ı Câzibe-i 'Umûmiyye'nin İçindekiler Tablosu

Yukarıda genel özelliklerini verdiğimiz bölümlerin içindekiler kısmı şu şekildedir:⁵

Medhal: Câzibe-i 'Umûmiyyenin Keşfi [4]

1- Câzibe-i 'Umûmiyyenin Keşfi [4]

Genel çekim kanununun tarihi anlatılmaktadır.

⁵ Metinde içindekiler kısmı bulunmamaktadır. Burada bulunan içindekiler kısmını metindeki başlıklardan faydalanarak biz çıkardık. Başlıkların yanında köşeli parantez içinde verilen sayılar ise ilgili başlığın sayfa sayısına aittir.

2- Newton Kanununun Kepler Kanunlarından İstihrtâcı: Usûl-i Takrîbiyye [7]

Kepler kanunlarına dayanılarak Newton'un genel çekim kanununun ispatı verilmektedir. Güneş etrafında dönen gezegenlerin dış merkezliğinin çok küçük olması dolayısıyla bunları birer çembersel yörünge olarak ele alır ve bundan dolayı da *yaklaşık usul* adını verir.

3- Usûl-i Sahîha [9]

Burada Genel Çekim Kanunu elips şekilli yörüngeler için hesaplanır.

4- Newton Faraziyyesi [15]

Newton'un maddî parçacık varsayımı ele alınır.

5- Câzibe-i Arziyye [15]

Dünya'nın çekim kuvveti anlatılır.

6- Bir Tabaka-i Küreviyye'nin Nokta-i Maddiyye Üzerine Olan Tesiri [17]

Küresel bir tabakanın maddi bir noktaya olan çekim etkisi ele alınır.

7- Câzibe-i Arziyye'nin Câzibe-i 'Umûmiyye'ye Mutabakatı [23]

Yer çekimi ile genel çekim kanunu arasındaki uygunluk ele alınır.

BÂB-I EVVEL [25]

BİR CİSMİN HAREKETİNİN TETKİKİ [25]

8- Bir Nokta-i Maddiyyenin Muâdelât-ı Harekâtı [26]⁶

Bir maddî parçacığın hareket denklemleri ele alınır.

9- Mikdâr-ı Tacîl-i Mümâsî ve Nazımî [27]

10- Mikdâr-ı Hareketlerin Vezniyyetleri [28]

Moment konusu incelenir.

11- Sahalar Davası [29]

Alanlar teoremi anlatılır.

12- Kuvve-i Zindeler Davası [30]

⁶ Bir parçacığın hareket denklemleri

Mekanik iş konusu incelenir.

13- Kuvve-i Atalet [31]

Eylemsizlik kuvvetleri ele alınır.

14- Bir Heyet-i Maddiyyenin Hareketinin Tetkiki [32]

Parçacıklar sisteminin hareketi ele alınır.

15- Evvela, S Mihverine Ait Olan Muadelatı Cem Edelim [33]

Parçacıklar sisteminin hareketi dik koordinatlar sisteminden X ekseni için hesaplanmıştır.

16- Sâniyen Her Bir Nokta-i Maddiyyenin Hareketine Ait Üç Muadele [35]

Parçacıklar sisteminin hareketine ait üç denklem verilmiştir.

17- Sâlisen Heyet-i Maddiyye'yi Teşkil Eden Her Nokta-i Maddiyye İçin Amel-i Mekanikî Vezniinde Kuvvet-i Muâdelesi [37]

En son olarak da yine parçacıklar sistemindeki her bir noktanın mekanik iş denklemleri verilmiştir.

18- Buraya kadar beyan olunan mevadd nazar-ı im'âna alınacak olur ise görülür ki bir heyet-i maddiyyenin hareketini tayin için evvel emirde merkez-i sıkletînin kuvvâ-yı hâriciye taht-ı tesirinde hareketini ve badehu kemmiyât-vaz'ıyyet mihverleri vaz'ıyyet-i asliyyelerine muvâzi gelmek şartıyla mebde noktasını merkez-i sıklete nakil ile heyet-i maddiyyenin müteharrik olan şu mihverlere nazaran hareketini tetkik eylemek icap eder. [38]

19- Kuvvâ-yı Hâriciyyenin husûle getirdiği amel-i mihanikiye gelince o da [41]

Dış kuvvetlerin yaptığı mekanik iş anlatılır.

20- Tâbi Kuvvet [42]

BÂB-I SÂLİS [46]

CÂZİBE-İ 'UMÛMİYYE [46]

21- Kuvvâ-yı Merkeziyye [47]

Merkezi kuvvetler konusu ele alınır.

22- Kepler Kanunlarından Câzibe-i 'Umûmiyye Kanunlarının İstihracı [50]

Girişte Kepler kanunları vasıtasıyla gezegenlerin hareketi ve genel çekim kanunu gösterilmişti. Bu bölümde ise genel mekanik kanunlarından Kepler kanunlarının nasıl çıkarılacağı gösterilmektedir.

23- Mesâfenin Murabbaa'ıyla Makusen Mütenasib Olarak İcrâ-i Tesir Eden Bir Kuvve-i Merkeziyyenin Husûle Getirdiği Harekâtta Kepler Kanunlarının Mevcudiyeti. [58]

Ters kare kanunu ile oluşan hareketlerden Kepler kanunlarının nasıl çıkarıldığı anlatılır.

24- Bu Düsturların Âlem-i Şemse Tatbiki [67]

Yukarıdaki genel sonuçlar Güneş Sistem'i için özelleştirilmiştir.

25- Kepler Meselesi [71]

Kepler yörüngeleri ele alınır.

26- Seyyarâtın Kütleleri [74]

Kuramsal olarak gezegen kütlelerin nasıl ölçüleceği anlatılır.

27- Mülâhaza [75]

Burada aşağıda detaylıca verdiğimiz bazı felsefi sonuçları verilmiştir.

BÂB-I RÂBÎ [76]

CAZÎBE-İ ARZİYYE [76]

28- Şiddet-i Câzibe-i Arziyye [76]

Yerçekimi kuvvetinin değerinin bulunması anlatılır.

29- Halâda Câzibe-i Arziyye Taht-ı Tesirinde Ecsâmın Harekâtı [79]

Boşlukta, dik koordinat sisteminde fırlatılan bir cismin hareket denklemleri verilir.

30- Câzibe-i Arziyye Tahtında Bir Münhaniyi Takibe Mecbur Olan Bir Cismin Hareketi [91]

Yerçekimi etkisi altında hareket eden cismin çizdiği eğrinin hareket denklemleri anlatılır.

31- Rakkasat-ı Sagîre [92]

Basit harmonik hareket, küçük açılı salınım yapan sarkaçlarla anlatılır.

32- Rakkas Düsturunun Tamimi [96]

Sarkaç denklemleri verilir.

33- Rakkas-ı Basît Düstur-ı Mükemmeli [97]

Basit sarkaç anlatılır.

34- Mukavemet-i Havanın Tesiri [101]

Hava sürtünmesinin hareket üzerindeki etkisi ele alınır.

35- Rakkas-ı Mürekkeb [106]

Bileşik sarkaç ele alınır.

36- Mihver-i Talik ile Mihver-i Rakkasın Tadili [109]

Huygens'in bileşik sarkaç üzerine yaptığı çalışmalar anlatılır.

37- Rakkasın Kuvvetlerin Takdirine Tatbiki [111]

38- Devrân-ı Arzın Tesiri [112]

Dünyanın dönmesinin etkisi anlatılır.

39- Devrân-ı Arzın Sukût-u Ecsâma Tesiri [115]

Dünyanın dönmesinin düşen cisimler üzerine etkisi anlatılır.

40- Devrân-ı Arzın Rakkas Üzerine Tesiri [118]

Dünya'nın dönmesinin sarkaç üzerine etkisi ve Foucault'nun Paris'te yaptığı deney anlatılır.

BÂB-I HÂMÎS [122]

ŞİDDET-İ CÂZİBE [122]

41- Şiddet-i Câzibenin Tayini [122]

Yer çekimi kuvvetinin nasıl hesaplanacağı anlatılır. Bunun farklı yöntemleri vardır. Burada Huygens'in geliştirdiği sarkaçla hesaplama yöntemi anlatılır.

42- Şiddet-i Câzibenin Tahavvülü [125]

Yer çekimi kuvveti yeryüzünün her noktasında eşit değildir. Bu değişimler ele alınır.

43- Şiddet-i Câzibenin İrtifâ ile Tahavvülü [125]

Yükseklik ile değişiklik gösteren yer çekimi kuvveti anlatılır.

44- Şiddet-i Câzibenin Arz İle Tahavvülü [126]

Dünya'nın farklı bölgelerinde yer çekimi kuvvetinin nasıl değiştiği anlatılır.

45- Sıklet-i Mahsusa [129]

Bir maddenin ağırlığının yer çekimine bağlı olarak değişimi ele alınır.

46- Şakul Zâviyesi [132]

Bir çekülün açısının tespiti anlatılır.

47- Şiddet-i Câzibenin Nısf-ı Kutrdan Dolayı Tahavvülü [133]

Dünya'da ekvatorдан kutuplara gidildikçe çekim kuvvetinin değişimi anlatılır.

48- Şiddet-i Câzibenin Derûn-ı Arzda Sûret-i Tahavvülü [134]

Dünya'da derinlere gidildikçe çekim kuvvetinin nasıl değiştiği anlatılır.

49- Kesâfet-i Arzın Maskelyne Tarafından Tayini [134]

Maskelyne tarafından Dünya'nın yoğunluğunun nasıl hesaplandığı anlatılır.

50- Kesâfet-i Arzın Cavendish Tarafından Tayini [137]

Cavendish'in Dünya'nın yoğunluğunu nasıl hesapladığı anlatılır.

51- Reich Tecrübesi [143]

Reich'in 1837 yılında Dünya'nın yoğunluğunu hesaplamak için yaptığı deney anlatılır.

52- Baily'nin Tecrübesi [144]

Baily'nin Dünya'nın yoğunluğunu tespit için yaptığı çalışmalar anlatılır.

53- Reich'in İkinci Tecrübesi [144]

Reich'in 1852 yılında Dünya'nın yoğunluğunu tespit etmek için yaptığı ikinci deney anlatılır.

54- Baille ve Cornu'nun Tecrübeleri [144]

Fransız bilim insanları Jean-Baptiste Baille ve Alfred Cornu'nun 1870'de Dünya'nın yoğunluğunu ve Yerçekimi Kuvveti'ni tayin etmek için yaptıkları deneyler anlatılır.

55- Emsâl-i Câzibenin Tayin-i Kıymeti [145]

Kütle çekim katsayısı yani günümüz deyimiyle G 'nin yukarıda verdiği hesaplamalarının Newton'un teorisindeki önemi anlatılır.

56- Tenbih [145]

57- Kütle-i Arzın Kütle-i Şemse Nazaran Tayini [146]

Dünya'nın kütlesi Güneş kütlesi dikkate alınarak hesaplanır.

HÂTİME [149]

İKTİDÂR NAZARİYESİ [149]

58- Kuvâ-yı Tabîiyye [149]

Çekme veya itme ile anlaşılabilen doğal kuvvetler anlatılmaktadır.

59- Sâha-i Kuvvet [151]

Kuvvet alanları anlatılmaktadır.

60- Bir Kütle-i Müessirenin Sâhası [151]

Bir kütleinin etki alanı anlatılır.

61- Bir ك (K) Kütle-i Müessirenin Teşkil Eylediği Sâha-i Kuvvet Dâhilinde Kütle-i Müessireden ر (R) Budunda Kâin Bir ن (N) Noktasının İktidarını Tayin Edelim [153]

Bir kuvvet alanında fiziksel gücün nasıl hesaplanacağı anlatılır.

62- Şiddet-i Sâhanın İktidara Nazaran İfadesi [154]

Alan kuvveti ile güç arasındaki ilişki anlatılır

63- Sath-ı Mütesâvi'l-İktidâr [155]

Eşit alanlarda güç hesabı anlatılır.

64- Hutût-i Kuvvet [157]

Kuvvet çizgileri anlatılır.

65- Tahavvül ve Tahaffuz-ı Kudret Kanunu [157]

Enerjini korunumu ve değişmesi konusu anlatılır.

66- Tahavvül ve Tahaffuz-i Kudret Kanununun Tamîmi [159]

Enerjini korunumu ve değişmesi konusu genelleştirilir.

67- Bir Heyet-i Maddiyenin Şart-ı Muvâzeneti [164]

Denge koşulları ele alınır.

68- Dalambert Davası [164]

D'Alembert teorisi anlatılır

69- Sürat-ı Mukaddereler Davası [166]

70- Bir Heyet-i Maddiyenin Şerâit-i Muvâzeneti [167]

71- Câzibe-i Newtoniyyede İktidâr [168]

Newton'un çekim kuvveti ve güç ilişkisi anlatılır.

72- Bir Tabaka-i Küreviyyenin Bir Nokta-i Hâriceye Verdiği İktidâr [169]

Küresel bir tabakanın dış bir noktaya uyguladığı güç anlatılır.

73- Şimdi \mathcal{C} (Y)Noktasını Dâhil-i Kürede Farz Edelim [162]

74-⁷

75- Laplace ve Poisson Muadeleleri [175]

Laplace-Poisson denklemleri anlatılır.

2.2. Kütle Çekim Kanununun İspatı

Şimdi yukarıda verdiğimiz tablonun bazı bölümlerini Salih Zeki Bey'in nasıl ele aldığını daha detaylı inceleyelim. Bütün kısımları incelemek şüphesiz bir tebliğin sınırlarını fazlasıyla aşacaktır. Bundan dolayı kitabın geneli hakkında fikir vermesi açısından bazı kısımlarını detaylıca ele alacağız. Kitabın ilk bölümünde Newton kanunları, Galileo'nun hareket kanunları ile Kepler kanunlarını ele alınmaktadır.

Salih Zeki Bey'e göre Brahe'nin rasathanesinde çalışan Kepler buradaki gözlemlerden faydalanarak kendi adıyla anılan üç kanun ortaya koymuştur.[4] Bu mühim keşiften kırk beş sene sonra ise Newton'un kütle çekim kuvvetini bulduğunu söyleyen Salih Zeki Bey, Newton'un elmayı ağaçtan düşüren kuvvetle Ay'ı Dünya'nın etrafında döndüren kuvvetin aynı kuvvet olduğunu fark etmesini anlatarak konuya devam eder ve Newton'dan şu alıntıyı verir: "Halbuki Yerçekimi yüzeydeki bir elmayı Arz'ın merkezine doğru çektiği halde Ay'ı yaklaştırmaya muktedir olamayarak sabit bir mesafede tutuyor."⁸[6]

⁷ Salih Zeki Bey buraya başlık yazmamıştır.

⁸ Halbuki Câzibe-i Arziyye satih üzerinde bir elmayı merkez-i arza doğru cezb eylediği halde kameri takribe muktedir olamayarak bir mesâfe-i sâbitede tutuyor

Daha sonra Salih Zeki Bey, Newton'un genel çekim kanununun Kepler yasalarından yola çıkarak nasıl bulunduğunu anlatır:

Gezegelerin Güneş etrafında çizdikleri elipslerin dış-merkezlilikleri pek küçük olduğundan bunları birer daire gibi kabul etmek mümkündür. İşte hareket halindeki gezegenler birer daire muhitinden ibaret olduğu kabul edildiği halde Kepler kanunlarının ikincisi gezegenlerin Güneş etrafında çizdikleri bu daireleri düzgün değişen hareket ile kat etmeleri icap eder. Fakat bir cismin böyle bir düzgün dairesel hareket ile hareket edebilmesi için daire merkezine yönelmesi ve şiddeti⁹:

$$F = \frac{mv^2}{r}$$

olan bir kuvvetin etkisi altında bulunması lazımdır ki bu denklemde m her gezegenin kütesinden ve r hareketli gezegenin yarıçapından velhasıl v gezegenlerin süratinden ibarettir.¹⁰ Gezegenin yıldız çevresinde dönme müddeti t olduğuna göre sabit hızı¹¹

$$v = \frac{2\pi r}{t}$$

olacağından yukarıda mahalline konulur ise

$$F = \frac{4\pi^2 r}{t^2} m$$

bulunur.

Maddi kütesi m¹ yarıçapı r¹ yıldız çevresindeki dönüş süresi olan diğer bir gezegen için de¹²

$$F^1 = \frac{4\pi^2 r^1}{t^2} m$$

⁹ Seyyâratın Şems etrafında resm eyledikleri kat'-ı nâkısın hâric-ani'l merkezlikleri pek cüzî olduğundan bunları birer daire gibi kabul etmek mümkündür. İşte muharrik seyârât birer muhit-i daireden ibaret olduğu farz olduğu halde Kepler kanunlarının ikincisi seyârâtın, Şems etrafında resm eyledikleri bu daireleri bir hareket-i mütesâviye ile kat etmelerini icap eder. Fakat bir cismin böyle bir hareket-i dairevi-yi mütesâviye ile hareket edebilmesi için merkez daireye müteveccih ve şiddeti:

¹⁰ Taht-ı tesirinde bulunması lazımdır ki bu düstura m beher seyârenin kütesinden ve r muharrik seyârenin nisf-ı kutrundan velhâsıl v seyârenin süratinden ibarettir.

¹¹ Seyyârenin devr-i nücûmîsi müddeti t olduğuna göre sürat-i sâbitesi

¹² Kütle-i maddiyyesi muharrikin nisf-ı kutru devr-i nücûmîsi müddeti olan diğer bir seyâre için de

olacağından bu iki müsâvattan

$$\frac{F}{F'} = \frac{m}{m'} \frac{r}{r'} \frac{t'^2}{t^2}$$

bulunur.

Fakat Kepler'in üçüncü kanunu mucibince

$$\frac{r'^3}{r^3} = \frac{t'^2}{t^2}$$

olmakla

$$\frac{F}{F'} = \frac{m}{m'} \cdot \frac{r'^2}{r^2} = \frac{\frac{m}{r'^2}}{\frac{m'}{r'^2}}$$

veya

$$G = \frac{F}{\frac{m}{r^2}} = \frac{F'}{\frac{m'}{r'^2}} = \frac{F''}{\frac{m''}{r''^2}} \dots$$

istihsâl olur. Bu halde G miktarı her seyyâre için sabit olacağından

$$G = \frac{F}{\frac{m}{r^2}}$$

ve binâben

$$F = G \frac{m}{r^2}$$

istihrâc edilir: İşte Newton, namını ilelebet ilim sayfalarında sürekli kılmasına sebep olan, genel kanununu bu suretle keşif ve istihraç etmiştir.¹³

Salih Zeki Bey, bir önceki bölümde kütle çekim kanunu meselesini Kepler yasalarından yola çıkarak çembersel yörüngeler için ispat etmiş ve ona da *yaklaşık usul* adını vermiştir. Onun akabinde ise elips şekilli yörüngelerde yer çekimi kanununu ispata koyulmuş ve buna da usûl-i sahîha yani *gerçek usul* adını vermiştir. Burada kalkül hesabından faydalanarak yaptığı hesaplamalar sonucunda kütle çekim kanununu hesaplamıştır.

¹³ İşte Newton, namını ilelebet sahâif-i ilmde ibkâya sebep olan, kanun-i 'umûmisini en evvel bu suretle keşif ve istihrâc eylemiştir.

2.3. Newton'un Varsayımları

Giriş kısmının dördüncü bölümünde Salih Zeki Bey, Newton'un varsayımına geçmiştir. Ona göre Newton genel çekim kanununu ortaya koyarken herhangi bir varsayıma başvurmamıştır. Ancak “Alel-umûm iki nokta-i maddiye m, kütle-i maddiyeleri¹⁴ hâsıl-ı darbıyla mebsûten¹⁵ ve beynlerini tefrîk eden r mesafesinin murabbayıyla makûsen mütenâsib¹⁶ olarak yekdiğerini cezb eder¹⁷. Bu iki nokta-i maddiyeden her biri üzerine, beynlerini rabt eden¹⁸ hatt-ı müstakîm¹⁹ istikâmetince tesir eden kuvvet:

$$F = G \frac{mm'}{r^2}$$

den ibarettir.” diyerek iki maddi parçacık varsayımını genel çekim kanununa uyguladığını ve buradan da kütle çekim kanununu bulduğunu söylemiştir. Salih Zeki Bey'e göre bu iki maddî nokta anlayışı Newton'un varsayımıdır. Bu varsayımdan yola çıkılarak özellikle astronomide çok iyi sonuçlar elde edilmiştir. Buna karşın Newton'un Genel Çekim Kanunu “hâdisât-ı cüz-i ferdiyye hakkında akîm kalmıştır.” Yani çok küçük parçacıklar için Newton'un genel çekim kanunu yetersizdir. Salih Zeki Bey bunu bir dipnotla şöyle açıklamıştır:

Ez-cümle hâdisât-ı şariyyede²⁰ ve mesela bir cam çubuk ile su arasında hâsıl olan kuvve-i iltisâkiyye²¹ Newton kanununa tevfiken²² hesâb olunan câzibeden milyonlarca defa büyüktür. Bundan ya câzibe-i Newtoniyyenin böyle birbirinin temasında bulunan cüzler arasındaki asgar mesâfeler için mesafenin murabbayıyla makûsen mütenâsib²³ olmaktan daha ziyade bir süratle tezâyüd ettiğine veyâhûd yekdiğerinin temâsında bulunan cüzlerin kesâfetleri²⁴ fevkalade azim bulunduğuna hükm etmek icap eder. İşte bu-

¹⁴ Maddî kütleler

¹⁵ Doğru

¹⁶ Mesafenin murabbayıyla makûsen mütenâsib: Mesafenin karesiyle ters orantılı

¹⁷ Çeker

¹⁸ Aralarını birleştiren

¹⁹ Doğru çizgisi

²⁰ Hâdisât-ı şariyye: Kılcal hadiseler

²¹ Kuvve-i iltisâki: Bitişme kuvveti

²² Uyarak

²³ Mesafenin murabbayıyla makûsen mütenâsib: Mesafenin karesiyle ters orantılı

²⁴ Kesâfet: yoğunluk

nun içindir ki Lord Kelvin bir konferansta: “Newton’un câzibe-i ‘umumiye nazariyesi, kimyada “nazariye-i zerreviyye”²⁵ ve hikmet-i tabîyyede “nazariye-i cüz-i ferdiyye”²⁶ ne kadar muhakkak ise o kadar muhakkaktır” [15] demiştir.

Salih Zeki Bey, genel çekim kanununun nasıl keşfedildiğini gösterdikten sonra beşinci bölümde yer çekimi kuvvetini keşfi meselesine geçmiştir. Birazdan detaylı bir biçimde vereceğimiz üzere burada da Galileo’nun serbest düşme yasasından yola çıkarak ispatları vermiştir.

2.4. Galileo’nun Hareket Denklemleri

Salih Zeki Bey “Newton câzibe-i ‘umûmiyyeyi keşf eder etmez nazarıyı tetkikini câzibe-i arziyyeye atf eylemiştir.” diyerek Galileo’nun yaklaşımını ve serbest düşen cisimlerde yer çekiminin nasıl hesaplanacağını aşağıdaki şekilde vermiştir:

Mamafih genel çekimin keşfinden evvel “ağırlık” namıyla maruf bulunan bir kuvvet Galile tarafından 1589-1592 seneleri arasında, şiddet, istikamet ve uygulama noktası gibi üç cihetten tetkik edilmiş idi. Hatta Galilei’nin yerçekimi hakkında icrâ eylediği tetkikâta takip ettiği yol doğa bilimlerinde kullanılan “deneysel yöntem”in ilk numunesi olduğundan kendisine bazılarınca bu yöntemin mucidi nazarıyla bakılmaktadır.

[16] Galilei cisimlerin, yerçekimi tesiri altında düşüşünü ya doğrudan doğruya veya bir eğimli yüzey üzerinde tetkik ederek aşağıdaki kanunları keşfe muvafık olmuştur:

1- Her cisim boşlukta aynı sûretle düşer.

2- Durgunluktan başlayarak düşen bir cismin sürati düşüşün başlamasından itibaren geçen zamanla orantılıdır.

3- Durgunluktan başlayarak düşen bir cismin kat eylediği mesafe, bu mesafelerin geçilmesi için, sarf ettiği zamanların kareleriyle orantılıdır.

Bu halde boşlukta durgunluktan başlayarak düşen bir cismin mebden düşmeye başlamasından zaman sonraki sürati, bir sabit miktar olmak üzere:

$$v = gt$$

²⁵ Molekül teorisi

²⁶ Atom teorisi

ve bu zaman zarfında kat eylediği mesafesi de:

$$h = \frac{1}{2}gt^2$$

olması gerekir.

Cisim durgun halden düşmeye başlamayıp da bir süratiyle dik bir biçimde yukarıdan aşağıya doğru atılmış olsa bu cismin her anda sürati:

$$v = v_0 + gt$$

ve kat eylediği mesafe de:

$$h = v_0t + \frac{1}{2}gt^2$$

ile göstermek gerekir.

Böylece Salih Zeki Bey mekaniğin en temel bilgilerini vermiştir. Bundan sonraki bölümlerde bu bilgiler üzerine mekaniğin diğer alanlarını da incelemiştir. Şimdi de onun özellikle bilim tarihi ve felsefesinden faydalanarak ortaya koyduğu “düşünceler” [75] kısmı vardır ki buranın da üzerinde durmak gerekir.

Salih Zeki Bey'e göre, genel mekanik üç deneysel kanun üzerine inşa edilmiştir. Bunlardan ilki atalet, ikincisi izafiyet ve sonuncusu etki-tepki kuvvetinin eşitliği kanunlarıdır.

İşte bu üç kanun vasıtasıyla ortaya konan sonuçlar veya denklemler, astronomik gözlemler ya da daha doğrusu bu gözlemlerden yapılan çıkarımlar deneysel bilgilere tatbik edilerek gezegenleri tahrik eden kuvvetlerin keşfedilmesi müyesser olmuştur. Ancak Güneş'in çekiminin keşfi burada kalmamıştır. Ortaya çıkan sonuçlar sadece göksel kürelere değil herhangi iki maddî noktaya varıncaya kadar genelleştirilmiştir ki bundan dolayı buna “genel çekim kanunu” adı verilmiştir.

Genel çekim kanununun birçok hadiseyi izah etmesi ve bu kanuna uygun olarak yapılan hesaplamaların gözlemlerle uyuşması, doğrudan doğruya Newton kanununun bu vasıta ile de mekaniğin kurulduğu tecrübi kanunların sıhhatine bir delildir. Çünkü bu deneysel kanunları doğrudan tecrübe ile ispat etmek mümkün olmadığından sonuçlarını tahkik etmekle yetinilmiştir. Vakıa yukarıdaki hesaplarda gezegenler birer maddî nokta gibi tasavvur edilmiş ve zaten Kepler kanunları da, takribî kanunlardan

ibaret bulunmuş olmasına nazaran genel çekim kanununun da takribî bir kanun olması lazım geleceği akılda tutulursa astronomi ehilleri bu kanunun tadilinin imkansız olduğu konusunda fikir birliğine ulaşmışlardır. Çünkü matematiksel mekanik erbabına uyularak ve genel çekim kanununa istinaden gök cisimlerinin hareketlerini tayin ettikleri halde şimdiye kadar gözlemlerde buna uygun olmayan bir şeye tesadüf etmemişlerdir.

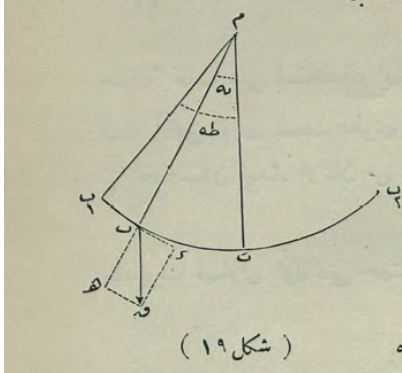
Zaten bu kanunda mevcut kanunların hepsi daha sonra sonuçları genelleştirilen böyle bazı hususi ve takribi tecrübeler yardımıyla tesis edilmiştir. Kepler'in kanunları da bunların keşfine vasıta olan Tycho Brahe'nin gözlemlerine nispeten takribidir. Zira Kepler kanunlarının sonuçları ile gözlemler arasında bazen sekiz dakikalık bir ihtilaf mevcut idi.

Özetle genel çekim kanunu takribi kanunlardan çıkarılmış olsa dahi bugün sıhhatine şüphe oluşturacak bir emareye henüz tesadüf edilmemiştir. [75]

Buradan da anlaşılacağı üzere Salih Zeki Bey Newton kanunlarının maddi parçacık fikrine uygulanmasını bir faraziye yani varsayım olarak adlandırır. Ancak bu varsayım bütün deneylerle uyumlu olduğundan bunların sıhhatinden şüphe edilemeyeceğini söyler.

2.5. Basit Harmonik Hareket Denkleminin Türetilmesi

Şimdi de Salih Zeki Bey'in 30. bölümde verdiği basit harmonik hareket denklemlerini nasıl bulduğunu göstereyim. Burada da okura kolaylık sağlamak açısından Salih Zeki Bey'in anlatımına sadık kalmak şartıyla modern notasyonlar kullanacağız.



Basit sarkaç eğilip bükülmeyen, uzayıp kısalmayan ağırlıksız bir ip ile (Şekil 19) sabit bir noktaya asılmış bir noktasal parçacığın oluşur. Böyle bir teorik sarkaç, kendi haline bırakıldığında b' noktasal parçacığı, m asılma noktasından geçen şakul istikametinde dengede kalır. Fakat b' noktasından uzaklaştırılarak noktasına getirildikten sonra kendi

başına bırakılacak olursa mb' daima sabit kalacağından parçacık b, b' gibi bir dairesel yay üzerinde düşer. Şimdi noktasal parçacığın düşme esnasında b noktasında bulunduğunu tasavvur edelim [91]:

Bu vaziyette maddî nokta üzerine tesir eden bg yer çekimi b' vaziyetinde olduğu gibi mb ipinin mukavemetiyle mahvedilmiş olamayacağı gibi tam olarak maddî parçacık üzerinde de tesirini icra edemez. Gerçekten:

$bz = f$ cazibesini biri ip istikametinde $f^n = bh$ diğeri $f' = b'$ bileşkelelerine ayırılım. Bu bileşkelerden birincisi ipin asılma noktasının mukavemetiyle tam olarak mahvedilmiş olur ise de ikinci f' teğet bileşeni maddî noktanın bb' daire yayı üzerinde düşmesini gerektiren müessir kuvvetten ibaret bulunur. Şu teğet bileşenin değerine gelince o da maddî parçacığın kütlesi k ve yer çekimi şiddeti g ; ve bmb' yükselme açısı ile gösterildiğine göre

$$f' = fsina$$

veya

$$f' = mgsina$$

olmak lazım gelir.

Fakat maddî noktanın daire yayı üzerinde icra eylediği düşme hareketine ait ivme miktarı g' ile gösterilir ve zamanı zarfında maddî noktanın daire yayı üzerinden kat ettiği sonsuz küçük mesafe dx ile gösterilirse

$$g' = \frac{d^2x}{dt^2}$$

ve

$$f' = mg'$$

veya

$$f' = m \frac{d^2x}{dt^2}$$

olacağından f' bileşeninin şu iki değerinden

$$\frac{d^2x}{dt^2} = gsina$$

Diferansiyel denklemleri bulunur.

Ancak yarıçapı L ile açısı a ile gösterildiği halde noktasında sayılan yayı daima

$$x = L(1 - \cos a)$$

miktarına eşit olacağından

$$\frac{d^2 x}{dt^2} = L \frac{d^2 a}{dt^2}$$

ve buradan da diferansiyel denklem

$$\frac{d^2 a}{dt^2} = \frac{g}{L} \sin a$$

olur [92].

Salih Zeki Bey yukarıda verdiğimiz diferansiyel denklem üzerine sarıcağ konusunun diğer problemlerini ele almıştır. Maksadımız bütün problemleri ele almak olmadığından bu kadarla yetiniyoruz.

3. Sonuç

Salih Zeki Bey'in yukarıda değindiğimiz ve bazı bölümlerini detaylıca verdiğimiz *Hikmet-i Tabî'iyeden Mebhas-ı Câzibe-i 'Umûmiyye* adlı eseri üniversitelerin fizik ve mühendislik bölümlerinde mekanik dersinin bir kısmını içerecek şekilde hazırlanmıştır. Toplamda on ciltten oluşması planlanan *Hikmet-i Tabî'iyeye* serisinin sadece beş cildi hazırlanıp basılabiliştir ki yukarıdaki eser bu serinin içindedir. Öncelikle metnin içindekiler kısmına bakıldığında günümüz üniversite mekanik kitaplarının içindekilerle aşağı yukarı örtüşmektedir. Örneğin Serway *Fizik* serisinin mekanik kısmı incelenirse Salih Zeki Bey'in eserinin günümüz üniversitelerinde okutulan bu kitapla içerik bakımından büyük oranda örtüşüğü görülebilir.

Kitapta Salih Zeki Bey kullandığı kaynakları zikretmemiştir. Ancak, bu kitaptan daha önce yazdığı *Muhtasar Hikmet-i Tabî'iyeye*'yi Hafız Mehmed tarafından çevrilen *Hikmet-i Tabî'iyeye* (1878-79), Ahmed Tefvik tarafından çevrilen *Durûs-i Hikmet-i Tabî'iyeye* (1884-85) gibi Prytanée National Militaire De La Flèche'nin ders kitaplarından ve Adolphe Ganot'un kitaplarından faydalanarak yazmıştır (Akbaş 2011: 178-179). Bununla beraber metinde Bir Heyet-i Maddiyenin Şerâit-i Muvâzeneti bahsinde Fransız mühendis Jean Résal'in (1854-1919) *Genel Mekanik* eserine müracaat edilmesi gerektiğini bildirmiştir [168]. Yine kitabın Devrân-ı Arzın

Rakkas Üzerine Tesiri başlıklı bölümünde ise Fransız bilim insanı Pierre Puiseux'un (1855-1928) bir makalesine bakılmasına salık vermiştir [111]. Buradan metnin temel kaynakları bu kitaplardır diyebiliriz.

Kitabın fizikle ilgili kısmında herhangi bir özgün yan bulunmamaktadır. Bunun yanında Salih Zeki Bey'in bilim tarihine ve felsefesine olan ilgisi günümüz fizik kitaplarında göremeyeceğimiz bir açıklama yapmaya onu itmiştir. Newton varsayımını tartıştığı bölümde esasen maddi parçacık fikrinin bir varsayım olduğunu ancak bunun astronomik deney ve gözlemlerle tam uyum içinde olduğundan bu varsayımın doğru kabul edilmesi gerektiğini ifade etmektedir. Bu da Salih Zeki Bey'in doğrudan ispatlanamayan varsayımların bilimselliğini meşru gördüğünü göstermektedir.

Kaynaklar

Akbaş, Meltem (2011). Between Translation and Adaptation: Turkish Editions of Ganot's *Traité*. İçinde Ed. F. Günergun ve D. Raina, *Science between Europe and Asia*, Dordrecht: Springer Netherlands, s. 177-191.

Demir, Remzi ve İnan Kalaycıoğulları (2004). "Büyük Bir Matematik Tarihçisi ve Felsefecisi: Salih Zeki Bey (1864-1921)", *Kutadgubilig Felsefe-Bilim Araştırmaları* 6, s. 195-211.

Dölen, Emre (2005). Salih Zeki ve Darülfünun. *Osmanlı Bilimi Araştırmaları*, 7 (1), 123-135.

Etker, Şeref (2005). "Salih Zeki Bey—Üç Boyutlu Bir Biyografi İçin", *Osmanlı Bilimi Araştırmaları* 7/1, s. 137-154.

Salih Zeki (1327). *Hikmet-i Tabîyye-i 'Umûmiyyeden Mebhas-ı Câzibe-i 'Umûmiyye*, İstanbul: Dârü't-tıbbâatü'l-âmir.

Saraç, Celal (2001). *Salih Zeki Bey: Hayatı ve Eserleri*, İstanbul: Kızıl Elma Yayınları.

Tekeli, Sevim (1991). "Bir Bilim Adamımız: Salih Zeki", *I. Felsefe, Mantık ve Bilim Tarihi*

Sempozyumu Bildirileri, s. 284-293.

SALİH ZEKİ’NİN (1864-1921) OLASILIK ÇALIŞMALARINDA MATEMATİKSEL BEKLENTİ

Zekeriya Duru*

Şans oyunlarını oynayanlar arasında pek yer almasalar da meslekten matematikçilerin şans oyunları ile ilgili sorulara sık sık muhatap olduğu vakidir. Bunun muhtemel sebebi onların, kazanca götüren matematiksel hesaplamaları yapabileceklerine yönelik inançtır. Ancak matematikçiler bu konuda, işin aslının öyle olmadığını yazdıklarında veya sohbetlerinde göstermek isterler ve insanları bilinçlendirmeye çalışırlar. Esas itibariyle bir kumarbazın serveti ne kadar çok olursa olsun sonunun vahim olduğunu matematiksel olarak kanıtlarlar. Bu durumu okul derslerinde konu olarak da anlatırlar. Burada matematikçilerin ele aldığı temel olasılık kavramı matematiksel beklentidir (ümid-i riyazi=beklenen değer). Çalışmamızda bu kavramın Salih Zeki tarafından nasıl kullanıldığını ve yorumlandığını göstermeye çalışacağız.

On yedinci yüzyılda kumar oyunlarının itici gücü ile başlayan olasılık kuramı, gelişmesini bu minvalde yirminci yüzyıla kadar sürdürdü. Bu süre boyunca matematikçiler olasılık konusunda farklı fikirlere sahiplerdi ve alanda bir dağınıklık hüküm sürüyordu. 1930’lu yıllara gelinceye kadar olasılık biliminin temelleri atılamamıştı. Rus matematikçi Andrei Kolmogorov’un (1903-1987) çalışmaları ile oyunlardaki problemlere dayalı olasılık kavramları yerini soyut ve bileşik bir olasılık kuramına bıraktı (Crilly 2012: 115).

* Bilim Tarihi Doktora Öğrencisi, İstanbul Üniversitesi, E-posta: zekzek53@hotmail.com, ORCID: 0000-0002-8934-2183

Mühendislik öğrencileri için olasılık kavramının gerekliliğine inanan Salih Zeki, Türk matematiğinde olasılık kavramını ilk defa ele alan kişi oldu. Olasılık dersini Mühendishâne-i Berrî-i Humâyûn'da özel sınıflarda okutmaya başladıktan sonra (Sâlih Zeki 1313) aynı dersi 1902 yılından itibaren Dârülfünûn'da vermeye başladı (İshakoğlu-Kadıoğlu 1998). Salih Zeki'nin olasılık ile ilgili iki kitabı vardır. İlki 1898 yılında basılan *Hülâsa-i Hisâb-ı İhtimâli* (Sâlih Zeki 1314) diğeri ve Dârülfünûn'da 1906-1912 yıllarında verdiği derslerin kitaplaştırılmış hali olan *Hisâb-ı İhtimâlât* adlı eseridir (Sâlih Zeki 1328). Salih Zeki, önemli olasılık kavramlarından biri olan matematiksel beklenti (ümid-i riyâzi) kavramına *Hisâb-ı İhtimâlât*'ta yer verdi. Ancak daha önce bir gazete makalesinde ilgili kavramı matematikçi olmayanlar için ele aldı.

Salih Zeki makalesinde, şans oyunlarının sakıncalarını ve neden oynanmaması gerektiğinden bahsederken beklenti yaratan ortamları hedefine koyar. Kumar oyunlarına karşı toplumda yer alan olumsuz tutumu makalesine yansıtırken, bahis oyunları ve diğer kumar oyunları ile ilgili haberleri takip ettiğini gösterir. Ona göre piyango, borsa gibi kumar oyunlarındaki beklenti toplum yapısını mahvetmektedir. Çalışmadan para kazanma ve zengin olma peşinde koşanların Monte Carlo'da karınlarının deşildiğini, silahlarla kafalarının parçalandığını, ailelerin geleceklerinin söndüğünü ifade ederek durumun vahametini ortaya koyar (Sâlih Zeki 1324: 123).

Salih Zeki de her matematikçi gibi ele aldığı kavramı sayılarla anlamaya ve anlatmaya meyilli olduğundan, kumar oyunlarında beklenen faydanın hesabını temel matematik seviyesinde açıklamaya çalışır. Matematiksel beklenti, oyunun kuralları tarafından belirlenen, beklenen ve kesinleşmemiş faydadır (Sâlih Zeki 1328: 54). Mesela yirmi sayıdan oluşan bir çekilişte yirmi katılımcı için ödül de 100 lira olsun. Herkes bir sayı çekecek ve yalnız bir kişi kazanacak. Bu çekilişte herkes eşit bir beklentiye sahiptir. Bir kişinin beklentisi 100 liranın yirmide biri olur. Yani 5 lira.

Katılımcıların tamamının eşit kazanç elde edeceği şekilde düzenlenen bir oyunda bir kişinin beklentisi, ortaya koyduğu miktara eşit ise oyun adildir. Değil ise oyun hilelidir. Aslında böylece herkes katıldığı oyunda verdiği ücret karşılığı bir beklenti satın alır.

Bir kimsenin bir oyunda b değerli bir ödülü kazanması olasılığı l ile gösterilirse o kimsenin oyundaki matematiksel beklentisi bl ile hesaplanır. Gerçekten de b ödülü üzerinde n kişinin eşit hakkı olduğu farz edilecek olursa her birinin payı b/n olur. b ödülü için aralarında çekiliş yapacak

olsalar her birinin kazanma olasılığı $1/n$ olur. Dolayısıyla her birinin hakkı, ortadaki b ödülü ile bunu kazanmak için sahip olunan $1/n$ olasılığının çarpımına eşittir. Ancak burada Salih Zeki, matematiksel beklenti ile matematiksel kesinliği birbirinden ayırmak gerektiğini belirtir. Ünlü matematikçi Siméon-Denis Poisson'un (1781–1840) bir oyunda kazanılması umulan 60.000 Frank ve oyunu kazanma olasılığı da $1/3$ ise bu parayı kazanacak olan kimselerden her birinin 20.000 Frankı kendi malı gibi görerek muhasebe kayıtlarına gelir olarak yazılabileceğini ileri sürer (Sâlih Zeki 1328: 55). Ancak Salih Zeki bu iddiayı reddeder;

“Bunun hakikate ters olduğunu izah etmeye gerek yoktur. Bir kimsenin bir oyunu kazanma ihtimali onda bir olsa ve bu oyunu kazandığı takdirde eline 1.000.000 Frank geçse aynı kimse bu parayı kazanmadan önce 100.000 Frank'a sahip olduğunu iddia edemez. Gerçekte bu kimsenin matematiksel beklentisi 100.000 Frank olsa da bu beklentiyi 5.000 Frank'a alacak kimse olmaz.”² (Sâlih Zeki 1328: 55 dipnot).

İkinci Meşrutiyet'in ilanından sonra (1908) oluşan özgürlük ortamında bazı şans oyunları yaygın şekilde oynanıyordu. Daha önceki yıllarda bazı kurumlara ait piyango çekilişleri düzenleniyor, yabancı piyango biletleri satılıyordu. Diğer şans ve kumar oyunları genel olarak yasaktı (Tızlak 2006). Meşrutiyet ile birlikte, İstanbul sokaklarında ortaya çıkan sokak tombalacıları, Salih Zeki'nin dikkatini çekmişti. Bunlar bir ellerinde yemiş sepeti veya birkaç sardalye kutusu; diğer ellerinde, içinde birden yüze kadar sayıların yazılmış olduğu katlanmış kağıtlar olan bir torba ve ceplerinde birkaç sigara paketi ile kahvehaneleri, birahaneleri, lokantaları geziyorlardı (Sâlih Zeki 1324: 123).

Tombala oynamak için önce 5 tane sayı söyler veya yazarsınız. Sonra kırk para karşılığında bu torbadan beş sayı çekersiniz. Söylediğiniz sayılar çektiğiniz sayılardan birine denk gelirse kazanırsınız ancak işin sonunda illa kaybedersiniz. Zamanın sigara fiyatlarını bilemiyoruz ancak Salih Zeki bu oyunun matematiksel beklentisinin 1 paradan az olduğunu belirtiyor (1 kuruş=40 para) (Sâlih Zeki 1324: 123).

Salih Zeki, matematiksel beklenti kavramını gazete makalesine göre daha akademik bir şekilde Hisâb-ı İhtimâlât'ta ele alır. Matematiksel beklenti ile ilgili tanımının dışında birçok örnekler verir.

² Aslında burada Salih Zeki'nin belirttiği 5.000 Frank ile satın alınacak beklenti birçok insanı cezbedecek bir gelire işaret etmektedir. Verilen değerlerle ortaya çıkan beklentinin pozitif olduğu açıktır. Salih Zeki'nin verdiği örnekte 5.000 Frank karşılığı oyuna girilmiş ise beklenti: $1.000.000 \cdot \frac{1}{10} - 5.000 \cdot \frac{9}{10} = 95.500$ olur.

Bir oyunda herbiri diğ erinden ayrı k $c_1, c_2, c_3, \dots, c_n$ olaylarının sırasıyla olasılıkları $l_1, l_2, l_3, \dots, l_n$ olsun. Bu olayların ortaya çıkması ile yine sırasıyla $b_1, b_2, b_3, \dots, b_n$ miktarları kazanılıyor veya kaybediliyor olsun. Bu oyundaki matematiksel beklenti

$$\Delta = l_1 \cdot b_1 + l_2 \cdot b_2 + l_3 \cdot b_3 + \dots + l_n \cdot b_n \text{ olur.}$$

Beklentinin hesaplandığı birbirinden farklı örnekler yukarıdaki formüle göre çözümler. Sâlih Zeki'nin verdiği bir örnek şöyledir; Refik'in elinde 3 TL, Şefik'in elinde 2 TL var. Bunlardan her biri elindeki bozuk paraları atarak hangisi en çok yazı getirir ise liralara beşini de o almak üzere anlaşılıyorlar. Acaba bu iki kimsenin oynadığı oyun her ikisi için de adil midir? Refik'in beklentisi diğ erinden fazla ise de fazladan ortaya koyduğu 1 TL bu beklentinin fazlalığına karşılık gelir mi? (Sâlih Zeki 1328: 58-59)

$$\text{Refik'in kazanma olasılığı: } \frac{1}{8} \cdot 0 + \frac{3}{8} \cdot \frac{1}{4} + \frac{3}{8} \cdot \frac{3}{4} + \frac{1}{8} \cdot 1 = \frac{8}{16} = 0,5$$

$$\text{Şefik'in kazanma olasılığı: } \frac{1}{8} \cdot \frac{3}{4} + \frac{3}{8} \cdot \frac{1}{4} + 0 + \frac{1}{8} \cdot 0 = \frac{3}{16} = 0,1875$$

İkisinin kazanma olasılıkları incelendiğinde 11 farklı durum görülür. Burada iki kişiden biri tamamen kaybedinceye kadar oyuna devam edileceği farz ediliyor. Böylece iki oyuncunun aynı sayıda yazı getirdikleri durumların sayılmasına gerek yoktur. Bu durumda

$$\text{Refik'in matematiksel beklentisi: } 5 \cdot \frac{8}{11} = 3,63$$

$$\text{Şefik'in matematiksel beklentisi: } 5 \cdot \frac{3}{11} = 1,37$$

Oluşan beklentilere göre Refik 3 TL sine karşılık karlı bir oyun oynamaktadır. Şefik ise 2 TL sine karşılık zararda olduğu bir oyunu oynamaktadır. Oyunun adil olması için Refik'in 3,63 TL sine karşılık, Şefik 1,37 TL koymalıdır.

Buraya kadar ortaya koyduklarımızda olasılık kuramı, bir oyunun adil ve tarafsız olup olmadığı üzerine vurgu yapar. Zira adil ve tarafsız bir oyunda olağanüstü bir durumla karşılaşmak olasılık dahilinde olduğundan 5000 TL'si olan biri parasını 5.000.000 TL yapmak istese ve bir matematikçiye danışsa matematikçi ona kaybetme olasılığının %99 olduğunu söyleyecektir (Sâlih Zeki 1328: 60). Aslında matematikçi yalnızca hesap yapıp gerekli bilgiyi vermekle görevini yerine getirmiş olur.

Salih Zeki'nin matematiksel beklenti kavramını ele alırken, bir matematikçi olarak toplumu aydınlatma görevini yapma gayretindedir. Günlük yaşantıda karşılaşılan oyunlar üzerinden herkesin anlayabileceği biçimde yorumlarını yapar. Onun için, kumar oynamak isteyenlerin beklenti kavramını bilmesi önemlidir. Bu şekilde kendisini takip edenleri matematiksel olarak ikna etme niyetindedir.

Kaynakça

Crilly, Tonny (2012). *Matematik Geleceği Kestirebilir Mi? ve Diğer Büyük Sorular*, İstanbul: Versus Kitap.

İshak-Kadıoğlu, Sevtap (1998). İstanbul Üniversitesi Fen Fakültesi Tarihçesi (1900-1946), İstanbul Üniversitesi Bilim Tarihi Müzesi ve Dokümantasyon Merkezi Yay.

Sâlih Zeki. (1313 Eylül 5). "Mübâhase-i Fenniyye: Takdîr-i İhtimâlât", *Sabâh* (2807), s. 4.

_____ (1314). *Hülâsa-i Hisâb-ı İhtimâli*, İstanbul: Mühendishâne-i Berrî-i Humâyûn Matbaası.

_____ (1324). "Musâhabe-i Fenniyye: Ümîd", *Resimli Kitap* 2, s. 122-123.

_____ (1328). *Hisâb-ı İhtimâlât*, İstanbul: Matbaa-i Âmire.

Tızlak, Fahrettin (2006). "Osmanlı Toplumuna Şans Oyunlarının Girişi", *XV. Türk Tarih Kongresi Kongreye Sunulan Bildiriler* 4, s. 1876-1900.

