

ANKARA ÜNİVERSİTESİ

İLÂHİYAT FAKÜLTESİ
DERGİSİ

PROF. DR.
NECATİ ÖNER
ARMAĞANI

CİLT : XL



ANKARA ÜNİVERSİTESİ

İLÂHİYAT FAKÜLTESİ
DERGİSİ

PROF. DR.
NECATİ ÖNER
ARMAĞANI



Bu Dergide Yayınlanan makalelerin her türlü sorumluluğu yazarlarına aittir.

TERTİP HEYETİ
PROF. DR. SÜLEYMAN HAYRİ BOLAY
DOÇ. DR. RECEP KILIÇ

ISBN: 975 - 482 - 492 - 4

ISSN: 1301 - 0522

ANKARA ÜNİVERSİTESİ BASIMEVİ - 1999

TAKDİM

Ülkemizde bir türlü anlam veremediğim tuhaf alışkanlıklarımızdan birisi de, alanında temayüz etmiş ve değerli hizmetler vermiş insanların öldükten sonra takdir edilmeleri, ne büyük değer olduklarının ancak o zaman farkına varılması hadisedir. 35-40 yıl hizmet ettikten sonra aktif hayattan çekilen nice değerler bir köşede unutulur; öldükten sonra birden hatırlanır ve büyük hizmetler yaptığı anlatılır, nadiren de olsa adına armağan dediğimiz yayınlarla hakkı teslim edilmeye çalışılır.

Sonuçta kendisi ile ilgili hiçbir şey yapılmayanlara göre bu da olumlu bir davranıştır. Gecikmeli de olsa, bir hakkın teslimi olması açısından olumlu bir davranış olarak değerlendirilebilir.

Şüphesiz olması gereken, bu müstesna şahsiyetlerin, hayatta iken kendileri ile ilgili bu değerlendirmelerin yapılmasıdır. Gelenek bu istikâmette oluşursa herhalde çok daha isabetli olur.

Olması gerektiğini ifade ettiğimiz bu üslubun güzel bir örneği elimizdeki kitapla verilmektedir. Ankara Üniversitesi İlahiyat Fakültesinde 40 yılı aşkın öğretim üyesi ve yönetici olarak hizmet veren Prof. Dr. Necati Öner'in meslektaşları, dostları ve öğrencileri, bir vefa örneği olarak emek mahsulü bu eseri meydana getirdiler. Prof. Öner'i değişik yönleri ile, özellikle felsefe alanında ülkeye yaptığı ve yapmaya devam ettiği hizmetleri ile unutulmazlar arasına soktular. Şifahi ifade ve övgüler uçar gider, ama yazılı dökümanlar nesilden nesile intikâl eder, sonsuza dek bâki kalır.

Prof. Dr. Necati Öner'in meslektaşları, eski ve yeni öğrencileri onu çeşitli yönleri ile değerlendirdiler ve sonuçta felsefi ağırlıklı ve muhtevallı bir eser ortaya çıktı. Bu eserin yıllarca hizmet verdiği İlahiyat Fakültesi yayınları arasında yayınlanması en uygun yoldu. Nitekim öyle oldu; Üniversitemizin onayı ile eser elinize ulaşmış oldu. Bu ilgi ve yaklaşımı dolayısı ile Sayın Rektörümüze ve Üniversitesi Yayın Komisyonu ile Yönetim Kurulu Üyelerine şükranlarımı sunarım. Baskıyı gerçekleştiren Üniversitemiz matbaasının değerli yönetici ve çalışanlarına ayrıca teşekkür ederim.

Yeni ve olması gereken bir gelenek oluşturması dileği ile okuyucuya saygı ile sunulur.

*Prof. Dr. M. Sait Yazıcıoğlu
Ankara Üniversitesi
İlahiyat Fakültesi Dekanı*

PROF. DR. NECATİ ÖNER'E SAYGI!

Osmanlının en büyük şâiri kabul edilen Bâkî

*Kadrini seng-i musallâda bilip ey Bâkî
Durup el bağlayalar karşına yârân sâf sâf!*

diyor. Koca Bâkî bile zımnem, hayatta kadrinin iyi bilinmediğinden şikayet ediyor. Ferid Kam da:

*Sağlığında nice ehl-i hünerin
Bir tutam tuz bile konmaz aşına
Evvel ânu öldürürler acından
Sonra bir Türbe dikerler başına*

diyerek insanların kadir bilmezliğinden, kıymetleri heba etmelerinden, nankörlükten ve vefasızlıktan şikayet etmektedir.

Başka toplumlar nasıldır? Bilmem, ama bizim toplumumuzda vefasızlık ve kadirbilmezlik eskiden beri şikayet edilecek kadar yaygın sayılır.

Daha erken dönemlerde Üniversitelerimizde büyük hizmetler görmüş çok değerli hocaların adına çıkarılan armağanların büyük bir kısmı, onların vefatlarından sonra çıkarılmıştır. Armağan edilen değerlerin haberi olmadıktan, vefalılığın hazzını tatmadıktan sonra, armağanın değeri ne olacaktır?

İşte bu düşüncelerle Prof. Dr. Necati ÖNER hocamızın yarım asra varan hasbî (karşılıksız) hizmetlerinin hatırlanmasına vesile olması için bir "Armağan Kitabı" hazırlamayı düşündüm. Bana Doç. Dr. Recep KILIÇ her bakımdan yardımcı oldu. Türkiye'deki 70 kadar seçkin felsefeciyeye ve hocanıdan diğer bazı dostlarına haber verip yazı istedik. Hepsini memnuniyetle katılabileceklerini söyledi. Fakat bir kısım arkadaş, mazeretleri sebebiyle katılamadı. Zaman ayırıp çok değerli yazılar gönderen arkadaşların hepsine kalbî teşekkürlerimi ve şükranlarımı sunarım. Neticede hocamıza lâayık kalıcı, muhtevalı büyük bir kitap meydana geldi.

Kitabın yayımlanması için Gazi Üniversitesi Rektörü Sayın Prof. Dr. Enver Hasanoğlu alâka gösterdi. Üniversite adına yayımlayabileceğini söyledi. Fakat Ankara Üniversitesi İlahiyat Fakültesi Dekanı Prof. Dr. Mustafa Sait YAZICIOĞLU, 'bu kitabı neşretmek bize düşen bir vazifedir' diye kitaba el koydu. Derhal Rektör Sayın Prof. Dr. Günal AKBAY ile görüşüp karar çıkarttı. Sayın Dekana ve Sayın Rektör AKBAY'a da bu sıcak alâkadan dolayı teşekkür ederim. Her bakımdan örnek bir hareket ve örnek bir kitap oldu. Bu, muhterem ÖNER'e, lâyük olduğu saygının küçük bir nişanesidir. Nice nice yıllara!... Derin saygılarımızla...

Prof. Dr. Süleyman Hayri BOLAY

İÇİNDEKİLER

Sayfa

HAYATI, ESERLERİ VE HAKKINDA YAZILANLAR

Araş. Gör. İsmail KÖZ <i>Prof. Dr. Necati ÖNER'in Biyografisi</i>	3
Doç. Dr. Recep KILIÇ <i>Prof. Dr. Necati ÖNER ile "Düşüncelerinin Gelişim Seyri" Üzerine Yapılan Mülakat</i>	9
Prof. Dr. Süleyman Hayri BOLAY, <i>Felsefe Yapmak ve Necati ÖNER</i>	15
Prof. Dr. Afşar TİMUÇİN <i>Hocamız Necati ÖNER</i>	21
Prof. Dr. Bilal DİNDAR <i>Felsefeyi Sevmek</i>	23
Prof. Dr. Şahin YENİŞEHİRLİOĞLU <i>Kendimle Sesli Bir Konuşma</i>	27
Prof. Dr. Sabri HİZMETLİ <i>Prof. Dr. Necati ÖNER'in Sosyal Yönü</i>	35
Prof. Dr. Necmettin TOZLU <i>Felsefeyi Güzelleştiren Adam</i>	39
Prof. Dr. Murtaza KORLAELÇİ <i>Prof. Dr. Necati ÖNER'in Hürriyet Anlayışı</i>	45
Doç. Dr. Vahdettin BAŞÇI <i>Örnek Bir İnsan Hocam Prof. Dr. Necati ÖNER</i>	79
Yrd. Doç. Dr. Abdulkadir ÇÜÇEN <i>Mantığın Kaynağı Problemi</i>	83

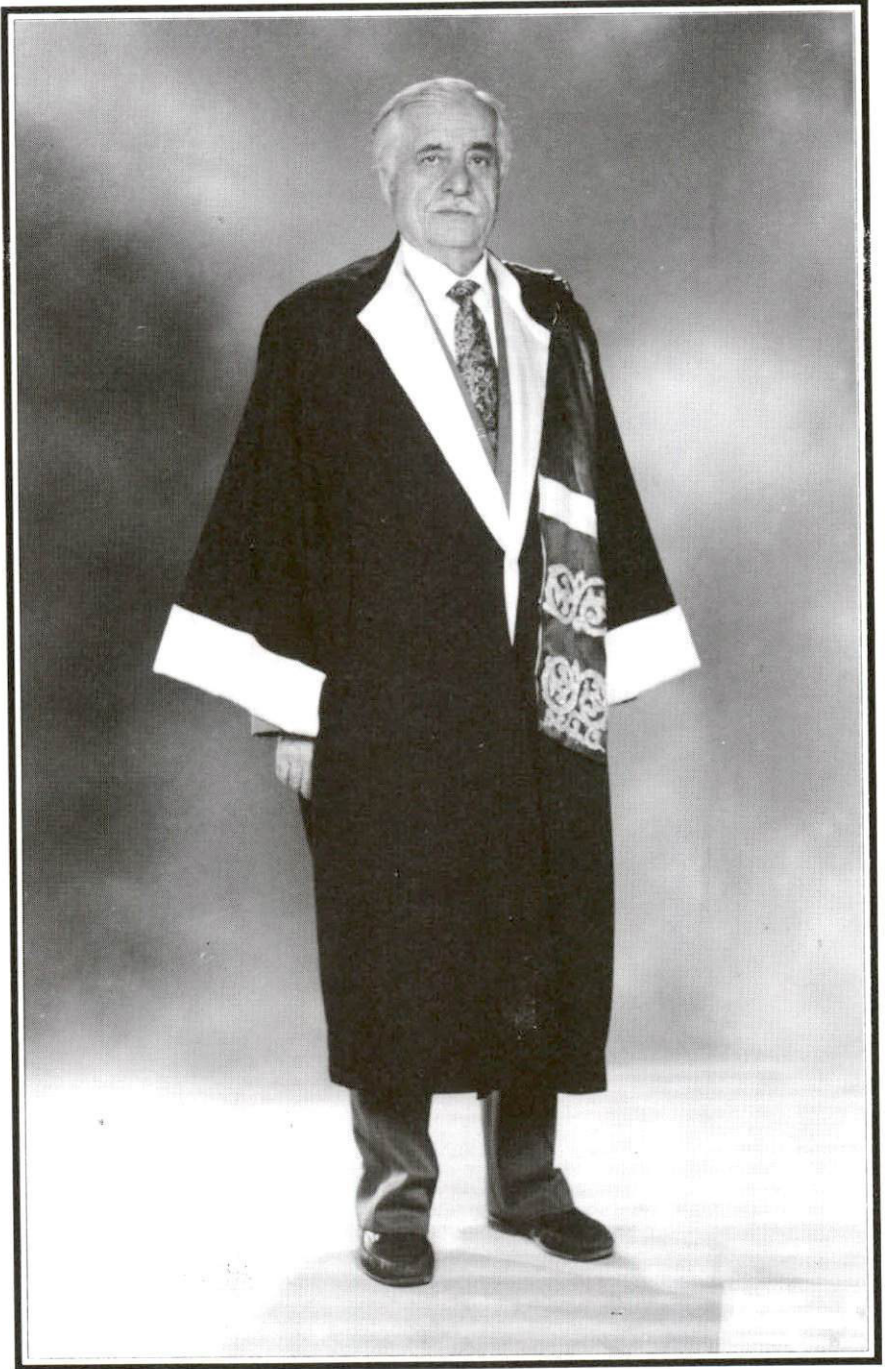
SİSTEMATİK FELSEFE İLE İLGİLİ YAZILAR

Prof. Dr. Teo GRÜNBERG <i>Bilgi Teorisi ve Gettier Problemi</i>	97
Prof. Dr. Abdulkuddüs BİNGÖL <i>İletişim Bağlamında Mantık ve Dil</i>	105
Prof. Dr. Teoman DURALI <i>Tarihin Dayanılmaz Ağırılığı</i>	117

VII

Prof. Dr. Doğan ÖZLEM	
<i>Felsefi Hermeneutiğe Geçiş Yolu Olarak Tarihselcilik</i>	127
Prof. Dr. Hüsameddin ERDEM	
<i>Allah'ın Varlığının Delillerinin Kur'anî Temelleri</i>	147
Prof. Dr. Hanifi ÖZCAN	
<i>Birbirine Zıt İki Epistemolojik Yaklaşım "Temelcilik" ve "İmancılık"</i>	157
Doç. Dr. Hakan POYRAZ	
<i>Ahlaki Özgürleşmenin Önündeki Bir Engel Olarak Fanatizm</i>	177
Doç. Dr. Mustafa YILDIRIM	
<i>Düşünce Özgürlüğü Üzerine</i>	189
Doç. Dr. Ali Osman GÜNDOĞAN	
<i>Edebiyat İle Felsefe İlişkisi Üzerine</i>	195
Doç. Dr. Ayhan BIÇAK	
<i>Tarihin Yapısı ve Kültür Bilimlerindeki Rolü</i>	205
Doç. Dr. Recep KILIÇ	
<i>Din Öğretimini Temellendirme Problemi</i>	215
Yrd. Doç. Dr. Şahin FİLİZ	
<i>İslam Felsefesinde Tanrı Anlayışı Karşısında Bireyin Konumu Problemi</i>	223
Dr. Münir DEDE	
<i>Kapalı Toplum ve İlk İnanışlar</i>	243
J. Ronald ENGEL (Çeviren: İbrahim ÖZDEMİR)	
<i>Sürdürülebilir Kalkınma Ahlakı</i>	255
FELSEFE TARİHİ İLE İLGİLİ YAZILAR	
Prof. Dr. Ömer Naci SOYKAN	
<i>Hegel Sisteminde Tarih Felsefesi</i>	271
Prof. Dr. Mehmet BAYRAKTAR	
<i>Spinoza'nın Natura Naturans ve Natura Naturata Kavramlarının İslâmî Kökenleri</i>	291
Doç. Dr. Nurten GÖKALP	
<i>Beden-Zihin Etkileşimi ve Popper İle Eccles</i>	301
Yrd. Doç. Dr. Ülker ÖKTEM	
<i>Descartes'da Bilginin Kesinliği Problemi</i>	311
Yrd. Doç. Dr. Emel KOÇ	
<i>J.P. Sartre Felsefesinde "Ben-Başkası-İletişim" Problemi</i>	333
BİLİM TARİHİ İLE İLGİLİ YAZILAR	
Prof. Dr. Mübahat Türker-KÜYEL	
<i>"Ulemâ-i Kiram" ve "Tafra-Tehille"</i>	351

Prof. Dr. Esin KAHYA <i>Erzurum'lu İbrahim Hakkı</i>	371
Prof. Dr. Hüseyin AYDIN <i>Kusta B. Luka ve Ruh İle Nefs Arasındaki Ayırım Adlı Kitabı</i>	387
Doç. Dr. Remzi DEMİR <i>Takiyüddin İbn Maruf'un Ondalık Kesirleri Trigonometri ve Astronomiye Uygulaması</i>	403
Doç. Dr. Melek DOSAY <i>Tüccarzâde İbrahim Hilmi'nin "Maarifimiz ve Servet-i İlmiyyemiz" Adlı Eseri</i>	425
Yrd. Doç. Dr. Hüseyin Gazi TOPDEMİR <i>Kemâlüddin el-Fârîsi ve Tenkih el-Menâzır Adlı Kitabı</i>	433
KÜLTÜR HAYATI İLE İLGİLİ YAZILAR	
Prof. Dr. Mehmet AYDIN <i>"Türk Müslümanlığı" Üstüne Bazı Düşünceler</i>	445
Prof. Dr. Şafak URAL <i>Demokrasi Kavramı, Toplumsal Değerler ve Birey</i>	451
Prof. Dr. Muammer C. MUŞTA <i>Sekülerleşme Laiklik Demokrasi ve Eğitim</i>	461
Doç. Dr. Mehmet AĞÜN <i>1839-1920 Yılları Arasında Türkiye'de Aydınlanmanın Uzantısı Olarak Temsil Edilen Felsefi Akımlar</i>	475
Yrd. Doç. Dr. Uğur Köksal ODABAŞ <i>Rıza Tevfik ve Felsefesi</i>	499
Dr. Yaşar KALAFAT <i>Horasan Eri Olarak Bilinen Anadolu Yatırları-I</i>	511



PROF. DR. NECATİ ÖNER

*BİLİM TARİHİ İLE İLGİLİ
YAZILAR*

TAKİYÜDDİN İBN MARUF'UN ONDALIK KESİRLERİ TRİGONOMETRİ VE ASTRONOMİYE UYARLAMASI

*Doç. Dr. Remzi DEMİR**

Giriş

Türk bilim tarihi, tarihimizin en bâkir sahalarından biridir. Bu durum hem yerli hem de yabancı tarihçilerin (ve diğer zümrelerin) zihinlerinde, Türklerin bilimle ilgilenmedikleri, “Kalem ehli değil, kılıç ehli” oldukları zannının doğmasına ve giderek yaygınlaşıp yerleşmesine neden olmuştur. Oysa el-Hârizmî, Abdulhamid ibn Türk, Fârâbî, İbn Sinâ, Beyrûnî, Uluğ Bey ve Ali Kuşçu gibi Ortaçağ İslâm Dünyası'nın önde gelen birkaç ismi bile bu iddianın tarihî hakikatlerle bağdaşmadığını göstermeye ve kanıtlamaya yeterlidir.

Biz bu çalışmamızda, bu bilgilere nisbetle daha az tanınan ancak bilimsel yönü en az bunlar kadar kuvvetli olan başka bir bilginimizin, Osmanlı matematikçilerinden ve astronomlarından Takiyüddin ibn Maruf'un (1521-1585) ondalık kesirler konusundaki faaliyetleri hakkında bilgiler vermek suretiyle 16. yüzyılda Türk bilim hayatının hiç de küçümselemeyecek bir düzeye ulaştığına dikkat çekmek istiyoruz.

Takiyüddin ibn Maruf

Takiyüddin ibn Maruf, 16. yüzyılın yetiştirdiği en önemli Türk bilginlerinden biridir ve belki de en önemlisidir. 1521'de Şam'da doğmuş, naklî ilimleri (yani dinî ilimleri) burada ve Kâhire'de öğrendikten sonra müderrislik ve kadılık görevlerinde bulunmuş ve Mısır Kadısı Abdülkerim Efendi ile Abdülkerim Efendi'nin babası Kutbeddin Efendi'nin teşvikleriyle oldukça ileri bir yaşta matematik ve astronomi gibi akfî ilimlere merak sarmıştır. Kutbeddin Efendi, elinde bulunan rasat aletlerini ve dedesi Ali Kuşçu'ya ve Gıyâsüddin Cemşid el-Kâşî'ye ait matematik ve astronomi kitaplarını Takiyüddin'e vermiş ve onun bu sahalarda gelişmesine

* Ankara Üniversitesi, Felsefe Doçenti

ve ilerlemesine yardımcı olmuştur. Takiyüddin'in ilmî donanımı daha ziyâde Semerkand Cevresi'ne mensup olan bu bilginlerin eserleriyle şekillenmiştir¹.

Takiyüddin, sadece matematik, astronomi ve optik sahalarına yapmış olduğu katkılarla değil, aynı zamanda 1575 civarında İstanbul'da kurmuş olduğu rasathaneye de Türk bilim tarihinde seçkin bir yere sahip olmuştur. Dönemin en gelişmiş rasat aletleriyle donatılmış olan bu rasathanede takriben beş yıl süreyle yaptığı rasatlar sonucunda hazırlamış olduğu zîcler hayret verici bilimsel yenilikler içermektedir.

Takiyüddin İbn Maruf'un bilimin muhtelif dallarında ulaştığı seviye, bilim tarihçilerini, bugün için çözümü imkânsızmış gibi görünen bir mesele ile karşı karşıya bırakmaktadır. Acaba bu küçümsenemeyecek başarı, daha çok Takiyüddin'in şahsî yeteneklerinden mi kaynaklanmaktadır, yoksa Takiyüddin, zaten mevcut olan bilim ortamının ulaştığı sonuçları mı derlemiş, düzenlemiş ve sunmuştur? Takiyüddin'in biyografisine, eserlerindeki ifâdelerin mükemmelliğine ve etkileşim içine girdiği bilimsel ortamlarda aynı başarıyı gösterebilen başka bilginlerin bulunmadığına bakılacak olursa, bu olağanüstü veya olağandışı duruma neden olan şeyin Takiyüddin'in şahsî yetenekleri olduğu düşünülebilir. Fakat bilim tarihi, bizlere, bazı durumların ve gelişmelerin olağanüstü veya olağandışı olarak nitelendirilmesinin, çoğu kere bu durumlara ve gelişmelere ilişkin bilgi eksikliğinden ve yanlışlığından kaynaklandığını ve bilgilerimiz arttıkça ve düzeldikçe olağanüstülüğün ve olağandışılığın olağanlığa dönüştüğünü gösterdiği için, böyle bir hükme varmak hususunda acele etmekten kaçınmamız gerekir.

Nitekim biraz sonra takdim edeceğimiz bilgiler, ondalık kesirler konusunda Takiyüddin'e yardımcı olmuş bazı unsurların mevcut olduğunu ve bunların Takiyüddin'in başarısını kısmen de olsa olağanlaştırdığını gösterecektir.

Takiyüddin'in ondalık kesirler konusundaki başarılarını olağanlaştıran gelişmeler şunlar olabilir:

1. Bunlardan en belirleyici olanı hiç kuşkusuz Takiyüddin'den önce bu konuda yapılmış olan bilimsel çalışmalardır. Çok gerilere gitmemiz gerekmez. Çünkü ondalık kesirler konusunda mevcut malumâtı kuramsallaştıran ve eserleriyle Takiyüddin'i en çok etkileyen araştırmacı, Uluğ Bey'in kurduğu Semerkand Medresesi'nin ve Rasathanesi'nin bir süre müdürlüğünü yapmış olan Gıyâseddin Cemşid el-Kâşî'dir (15)².

1. Takiyüddin'in hayatı hakkında daha ayrıntılı bilgi için bkz., Ramazan Şeşen, "Meşhur Osmanlı Astronomu Takiyüddin el-Râsîd'in Soyu Üzerine", *Erdem*, Cilt 4, Sayı 10, Ankara 1988, s.165-173.
2. Gıyâsüddin Cemşid el-Kâşî'den önceki gelişmeler için bkz., Remzi Demir, *XVI Yüzyılın Ünlü Astronomu Takiyüddin'in Desimal Sistemi Trigonometri ve Astronomiye Uygulaması*, Ankara 1991, (Yayımlanmamış Doktora Tezi), s.8-21.

El-Kâşî, *er-Risâletü'l-Muhîtiyye fî İstihrâci Muhîti'd-Dâire* (Bir Dâirenin Çevrenin Bulunması)³ adlı risâlesinde, çevrenin çapa olan oranını hesapladıktan, yani pi sayısını (π) bulduktan ve kesirleri 9. hâneye kadar yürüttükten sonra, altmışlık kesirlerle işlem yapamayan muhâsiplerin, yani dönemin hesapçılarının işlerini kolaylaştırmak için altmışlık kesirleri ondalık kesirlere çevirmek suretiyle aritmetik sahasına önemli bir katkıda bulunmuştur⁴. Aritmetiğe ilişkin meşhur eseri *Miftâhü'l-Hisâb*'ın (*Aritmetiğin Anahtarı*, 1427) ikinci makalesinin birinci bölümünde,

"Astronomlar, birbiri ardısıra gelen kesirlerin paydaları altmışlı olmak ve kuvvetlerini istedikleri mertebeye kadar yürütüp diğerlerini bırakmak kaydıyla m'atûf kesirleri⁵ kullandılar ve bunları sırasıyla dakikalar, sâniyeler, sâliseler, râbîalar... diye adlandırdılar.

Biz de astronomlarınkine benzeterek ard arda gelen kesirlerin paydaları onlu olmak ve kuvvetlerini istediğimiz yere kadar yürütmek şartıyla ondalık kesirleri teklif ettik ve bunları sırasıyla ondalık, ikinci ondalık, üçüncü ondalık... diye adlandırdık."⁶ diyerek, ondalık kesirleri geliştirirken nasıl bir örnekten yararlandığına veya ilham aldığına dikkat çekmektedir. Demek ki ondalık kesirlerin bulunması ve kullanılmasında, astronomların "Müneccim Hesabı" olarak adlandırdıkları altmışlık sistemin kesirleri model olarak benimsenmiştir.

El-Kâşî, bu ikinci eserinde altmışlık kesirlerin ondalık kesirlere ve ondalık kesirlerin altmışlık kesirlere dönüştürülmesi kurallarını vermiş ve ondalık kesirlerle nasıl işlem yapılacağı meselesine gelince, ayrıntıya girmeyip, çarpma, bölme, karekök alma ve diğer işlemlerin "Müneccim Hesabı"yla, yani altmış tabanlı hesapla kıyaslanarak yapılabileceğini söylemiştir. Oysa aşağıda da görüleceği üzere, Takiyüddin işlemleri misâllerle anlatmıştır.

Gıyâsüddin Cemşid el-Kâşî, gerek *el-Muhîtiyye*'de ve gerekse *Miftâhü'l-Hisâb*'da ondalık simgesi, yani tam sayıyı kesrinden ayıran bir simge kullanmamış, sadece tam sayının birler hânesi üzerine "Sihah"

3. Aslını göremediğimiz bu eserin tam adı için bkz., Sâlih Zeki, *Asâr-ı Bâkiye*, Cilt 2, İstanbul 1329, s.181.
4. Ayrıntılı bilgi için bkz., el-Kâşî, *Miftâhü'l-Hisâb*, Yayına Hazırlayan: Nâdir el-Nâbülsî, Şam 1977, s.182.
5. M'atuf kesirler. Ortaçağ İslam Dünyası'nda bayağı kesirlerin bir türü olarak görülmekteydi. Meselâ 8/15 kesri 1/3 ve 1/5 basit kesirlerinin toplamına eşit olduğundan, bu kesrin yerine (1/3 ve 1/5) yazılabiliyordu. Burada iki kesir arasındaki "ve" bağlacı toplama işaretinin görevini görmekte olup, bir kesri diğerine atfettiği, yani bağladığı için bu tip kesirlere "m'atûf kesirler" denmekteydi; bkz. Sâlih Zeki, *a.g.e.*, Cilt 2, s.149-150.
6. El-Kâşî, *a.g.e.*, s. 106.

(Tam) tabirini yazmak veya hâneleri ya da sonuncu hâneyi sözel olarak ifâde etmek suretiyle tam sayıyı ondalık kesirinden ayırma yoluna gitmiştir⁷.

2. Takiyüddin'in yaşadığı sahalarda ve özellikle de Anadolu'da ondalık kesirlerin Türkler tarafından ticarî hayatta kullanıldığını gösteren önemli bir bulgu, etkileşim meselesini oldukça karmaşık bir hale getirmiştir. Takiyüddin'in, ondalık kesirler konusunda el-Kâşî'nin eserlerinden yararlandığını biliyoruz; ancak Bizanslılardan günümüze ulaşan Yunanca bir belge, Takiyüddin'in başka bir kaynaktan daha yararlanmış olabileceği ihtimalini gündeme getirmektedir.

Türklerin, özellikle ticarî hesaplamalarda ondalık kesirleri kullandıklarını ve bu konuda en azından Bizans aritmetiğini etkilediklerini gösteren önemli ipuçları, Herbert Hunger ve Kurt Vogel'in yayına hazırlamış oldukları bir Bizans aritmetik kitabının içinde yer almaktadır⁸. Yazarı meçhul olan ve 100 tane aritmetik problemini kapsayan bu kitap, I. Ferdinand'ın Kânûnî Sultan Süleyman nezdindeki dâimî elçisi Augerius von Busbeck tarafından alınarak Almanya'ya götürülen eserler arasında bulunmaktadır ve büyük bir ihtimalle İstanbul'un fethi sıralarında (1453) kaleme alınmıştır⁹.

Kitabın konumuz açısından önemli olan yönü otuz birinci, otuz altıncı ve altmış altıncı problemlerin çözümünde, ondalık kesirlerle işlem yapılırken, bunun bir "Türk Yöntemi" olduğunun kesin bir dille ifâde edilmiş olmasıdır¹⁰.

Otuz altıncı problemin girişinde,

"Türkler, ilginç bir yöntem kullanarak kesirlerle çarpma ve bölme işlemleri yaparlar ve kendi kesirlerini (ondalık kesirleri) bu ülkeyi yönetimleri altına aldıklarından bu yana kullanmaktadırlar." denilmesi, bilim tarihçilerini önemli bir mesele ile karşı karşıya getirmektedir. "Bu ülkeyi yönetimleri altına aldıklarından bu yana" sözü ile vurgulanmak istenen tarih, acaba 1453 yılı mıdır? Bilemiyoruz. 1453 olduğunu varsayacak

7. Remzi Demir, *a.g.e.*, s. 25.

8. Herbert Hunger ve Kurt Vogel, *Ein Byzantinisches Rechenbuch des 15. Jahrhunderts*, Viyana 1963.

9. Herbert Hunger ve Kurt Vogel, *a.g.e.*, s.9.

10. Herbert Hunger ve Kurt Vogel, *a.g.e.*, s. 31, 33 ve 53. Mesela 36. problemin çözümünde, $153 \frac{1}{2}$ terimi $153 \frac{5}{6}$ ve $16 \frac{1}{4}$ terimi ise $16 \frac{25}{28}$ olarak gösterildikten sonra, sonucu verecek çarpma işlemi yapılmış ve sonuç $2499\frac{375}{28}$ olarak verilmiştir. İşlem sırasında çarpanların ve sonucun ondalık kesirlerinin düşey çizgilerle (|) ayrılmış olması son derece ilginçtir; bkz. Herbert Hunger ve Kurt Vogel, *a.g.e.*, s. 33 ve Tafel II, Rechnungen 36-41.

olursak, Türklerin bu malumâtı Gıyâsüddin Cemşid el-Kâşî'den aldıklarını söylemek oldukça güçleşecektir. Çünkü el-Kâşî'nin 1427 tarihinde Semerkand'da tamamlamış olduğu *Miftâhü'l-Hisâb* adlı eserinin içeriğinin 26 sene gibi oldukça kısa sayılabilecek bir süre içinde Anadolu'da yaşayan Türkler arasında ticarî işlemleri etkileyecek düzeyde yayılmış olması imkânsız gibidir. Bu kadar yüksek düzeydeki ilmî bir eserin, çoğu Arapça bilmeyen Türkler tarafından okunup anlaşılması ve gündelik hayatta kullanılması için herhalde çeyrek asra değil, en azından bir asra ihtiyaç vardır. Üstelik, ondalık kesirlere ilişkin malumâtın, Herbert Hunger ve Kurt Vogel'in iddia ettikleri gibi, Kadızâde-i Rûmî (1337-1412) ve Ali Kuşçu (?-1474) tarafından Anadolu'ya taşınmış olması da mümkün görünmemektedir. Çünkü Kadızâde-i Rûmî, Bursa'dan ayrıldıktan sonra Anadolu'ya hiç dönmemiş ve Semerkand'da vefat etmiştir; Ali Kuşçu ise İstanbul'a, fetihten çok sonra, 1472'de yerleşmiştir.

Öyleyse Anadolu Türklerinin ondalık kesirleri ilk defa ne zaman kullanmaya başladıklarını bilemiyoruz; ancak 1453 yılında günlük hayatta kullandıklarına göre, 1427 yılından çok daha önceleri bulmuş veya bulanlardan aktarmış olmaları gerekmektedir.

Takiyüddin, *Miftâhü'l-Hisâb*'dan yararlandığını bildirir ama ondalık kesirlerin günlük hayatta kullanılmakta olduğundan bahsetmez; bu durum, Bizans metinlerinde verilmiş olan bilgilerin yorumlanmasını büyük ölçüde güçleştirmiştir.

Takiyüddin'de Ondalık Kesirler

Takiyüddin ondalık kesirleri, Gıyâsüddin Cemşid el-Kâşî'nin *Miftâhü'l-Hisâb* adlı eserinden öğrenmiştir¹¹. *Cerîdetü'd-Dürer (İnciler Topluluğu, 1584)* adlı eserinin girişinde bunu açıkça beyan eder. Ancak Takiyüddin'e göre, el-Kâşî'nin bu konudaki bilgisi, kesir hesaplarıyla sınırlı kalmıştır; oysa bu hesabı trigonometri ve astronomi gibi, bilimin diğer şubelerine tatbik etmek, yani kullanımını genelleştirmek gerekir. Takiyüddin, işte bu noktada, el-Kâşî'yi aşmış ve ondalık kesirleri trigonometri ve astronomi sahalarındaki hesaplamalarda da kullanmaya başlamıştır.

Bugüne kadar yapmış olduğumuz araştırmalar göstermiştir ki Takiyüddin, ondalık kesirleri diğer kesirlere, yani altmışlık kesirlerle bayağı kesirlere tercih eden ve bu tür kesirleri eserlerinde yoğun bir şekilde kullanan ilk matematikçidir.

11. El-Kâşî'nin ondalık kesirler konusuna yapmış olduğu katkılar için bkz., Remzi Demir, *a.g.e.*, s. 21-41.

Şimdi, Takiyüddin'in ondalık kesirler konusundaki bilgisinin düzeyi hakkında bir fikir verebilmek için elimizde mevcut olan ve şu veya bu nedenle ondalık kesirlerden bahseden eserlerine şöyle bir göz atalım:

1) Bugyetü't-Tüllâb min İlmi'l-Hisâb (Aritmetikten Beklediklerimiz)

Osmanlı bilginlerinin kullandıkları hesaplama sistemlerini, yani "Hint Hesabı" denilen onluk sistem ile "Müneccim Hesabı" denilen altmışlık sistemi tanıtmak maksadıyla yazılmış olan bu aritmetik eserinin, Münecim Hesabı'ndan bahseden ikinci makalesinin dokuzuncu bölümü ondalık kesirlere ayrılmıştır. Takiyüddin bu bölümün girişinde, ondalık kesir hânelerini isimlendirdikten sonra şunları söyler:

"Bununla (ondalık kesirlerle) Güneş'in ortalama, merkez ve apoje hareketini, günlerin tadilini, ortalamanın ve merkezin tadilini hesapladım ve bu yolla Güneş'in yörüngesini istenilene uygun vasıflarda tesbit ettim. Aynı şekilde, Ay'ın ortalamarı ile bunlara ait tadilleri de belirledim. Yüce Allah izin verirse, bu sistemle bir zîc yazmaya karar verdim. Çünkü bununla yapılacak çarpma ve bölme işlemlerinde altmışlık tabloya (kerrat cetveline) ihtiyaç duyulmaz ve toplama da çok kolaydır."

Bu ifâdeden de anlaşılacağı üzere, Takiyüddin, M.S. 2. yüzyılda yaşamış olan meşhur Yunan astronomu Ptolemaios (Batlamyus) tarafından son biçimiyle kurumlaştırılan ve 16 yüzyıla kadar Doğu'da ve Batı'da bütün astronomi ve astroloji eserlerinde kullanılan altmışlık kesirleri terk ederek ondalık kesirleri kullanmaya başlamıştır. Takiyüddin'in gerekçesi gâyet açıktır: Ondalık kesirlerle çarpma ve bölme işlemlerini yapmak, altmışlık kesirlerle çarpma ve bölme işlemlerini yapmaktan çok daha kolaydır; aynı şey toplama (ve dolayısıyla çıkarma) için de söylenebilir¹².

Takiyüddin böylece astronomların en önemli sorunlarından birini çözümlenmiş oluyordu. Yıldızların ve gezegenlerin gökyüzündeki konularını ve günlük hareket miktarlarını dakik bir şekilde belirlemek isteyen astronomlar, meselâ onuncu altmışlık kesirine kadar ifâde edilen sayılarla çarpma ve bölme işlemleri yaparken çok zorlanıyorlar ve kendilerini bu basit ama sıkıcı işlemlerin çokluğundan kurtaracak bir yeniliğe, yeni bir hesaplama sistemine ihtiyaç duyuyorlardı. Takiyüddin'in ondalık kesirleri astronomiye, daha doğrusu astronomik hesaplamalara tatbik etmesinin sebebi işte bu ihtiyacı gidermektir.

Yine yukarıda vermiş olduğumuz alıntıdan öğreniyoruz ki, Takiyüddin ondalık kesirleri kullanmak suretiyle Güneş ve Ay tabloları hazırla-

12. Süleymâniye Kütüphânesi, Valiyüddin Carullah Koleksiyonu, No:1454, varak 42 a.

mıştır. Ancak maksadı diğer gezegenlere ilişkin tabloları da hazırlayıp bir zîc, yani gezegenlerin günlük devinimlerini gösteren bir almanak tertip etmektedir. Takiyüddin bu sözünü tutmuş ve ondalık kesirlere dayanan bir değil birkaç zîc hazırlamıştır.

Takiyüddin *Buğyetü't-Tüllâb*'ın söz konusu bölümünde konuyu 9 örnekle açıklamıştır. Birinci örnekte, kesiri, ondalık kesirlerle ifade edilmiş olan bir sayının iki katının, ikinci örnekte ise yarısının nasıl alınacağını göstermiş, üçüncü örnekte ondalık kesirli iki sayının toplamı, dördüncü örnekte ise farkı konusunu işlemiştir. Beşinci örnekte, "0 TAM 479" (0,479) ile 538 sayılarının çarpıldığı ve sonucun "257 TAM 702" (257,702/ olarak bulunduğu görülmektedir. Takiyüddin çarpma işlemi, bugün olduğu gibi, sayıları alt alta koyarak yapmış ve sonucun kesirini tesbit etmek için, yani tam sayıyı kesirinden ayırmak için, kesirli çarpanın kesir hânelerinin sayısından yararlanabileceğimizi söylemiştir.

Altıncı örnekte bölme işlemi gösterilmiştir. Burada Takiyüddin ilginç bir kerrat cetveli sunar. Bugün ilkokulların birinci ve ikinci sınıflarında öğrencilere ezberletilen bu kerrat cetveli, hem tam sayıların çarpım sonuçlarını hem de bir tam sayı ile bir kesirli sayının çarpım sonuçlarını verecek biçimde düzenlenmiştir (TABLO-1).

Takiyüddin, yedinci örnekte 0,5'in karekökünü almış, sekizinci ve dokuzuncu örneklerde ise sırasıyla altmışlık kesirlerin ondalık kesirlere ve ondalık kesirlerin altmışlık kesirlere nasıl dönüştürüleceğini göstermiştir.

Görüldüğü üzere Takiyüddin, ondalık kesirleri trigonometri ve astro-nomiye tatbik etmeden önce, bu eserinde kuramsal olarak incelemiş ve örnekler vermek suretiyle işlemlerin nasıl yapılacağını göstermiştir¹³.

Diğer eserlerine geçmeden önce, burada matematik tarihi açısından önemli olan bir konuya daha temas etmekte fayda vardır. Takiyüddin, ondalık sembolü kullanmamış, bir sayının tam kısmını kesirli kısmından ayırmak için iki yola başvurmuştur:

1) Sayının bütün hânelerinin isimlerini yazmıştır. Meselâ, 532,876 sayısını,

"5 YÜZLER 3 ONLAR 3 BİRLER 8 ONDABİRLER 7 YÜZDE-BİRLER 6 BİNDEBİRLER"

şeklinde göstermiştir.

13. Ayrıntılı bilgi için bkz., Takiyüddin, *a.g.e.*, varak 42a-47a.

(TABLO-1)

SAYILAR	1		2		3		4		5		6		7		8		9	
	tam	kesir	tam	kesir	tam	kesir	tam	kesir	tam	kesir	tam	kesir	tam	kesir	tam	kesir	tam	kesir
1	0	1	0	2	0	3	0	4	0	5	0	6	0	7	0	8	0	9
2	0	2	0	4	0	6	0	8	1	0	1	2	1	4	1	6	1	8
3	0	3	0	6	0	9	1	2	1	5	1	8	2	1	2	4	2	7
4	0	4	0	8	1	2	1	6	2	0	2	4	2	8	3	2	3	6
5	0	5	1	0	1	5	2	0	2	5	3	0	3	5	4	0	4	5
6	0	6	1	2	1	8	2	4	3	0	3	6	4	2	4	8	5	4
7	0	7	1	4	2	1	2	8	3	5	4	2	4	9	5	6	6	3
8	0	8	1	6	2	4	3	2	4	0	4	8	5	6	6	4	7	2
9	0	9	1	8	2	7	3	6	4	5	5	4	6	3	7	2	8	1

2) Sayının son kesir hânesinin ismini yazmıştır. Meselâ, 532,876 sayısını,

“532876 BİNDEBİRLER”

şeklinde göstermiştir.

Şu halde denilebilir ki Takiyüddin simgeleştirme konusunu pek fazla önemsememiş ve bu konuda el-Kâşî'yi taklit etmekle yetinmiştir. Oysa ondalık simgesi, hesaplamaları daha da kolaylaştıran yararlı bir buluştur.

Ayrıca Takiyüddin, yüzbinler hânesi ile yüzbindebirler hânesi arasında kalan sayıların mertebelendirilmesi, yani tam ve kesirli kısımlarının birbirlerinden kolaylıkla ayrılabilmesi için bir tablo daha hazırlamıştır. Çarpma, bölme ve karekök alma işlemlerinden sonra bu tabloya bakmak suretiyle de tam sayıyı kesirinden ayırmak mümkündür. Ancak bunun sağlayacağı kolaylık, ondalık simgesinin sağlayacağı kolaylıktan daha fazla değildir (TABLO-2).

2) Sidretü'l-Müntehâi'l-Efkâr fî Melekûti'l-Feleki'd-Devvâr

(Gökler Bilgisinin Sınırı)

Takiyüddin bu mükemmel zîcinin bir yerinde “zâtü'l-ceyb” denilen bir gözlem aletini tanıtırken şunlar söyler:

“Bir cetvelin yüzeyini altmışlık sinüse göre, diğerini ise bilginlere ve gözlem neticelerinin hesaplanmasına uygun düşecek şekilde kolaylaştırıp, yararlılığını ve olgunluğunu arttırdığım onluk sinüse taksim ettim.”¹⁴

Bu ifâde, birim dairenin yarıçapının, yani birim uzunluğun 10 olarak alındığına işaret etmektedir. Acaba bunun nedeni nedir? Aşağıda da görüleceği üzere bunun nedeni, bulduklarından bu yana altmışlık kesirlerle gösterilen trigonometrik fonksiyonların kesirlerini, tıpkı günümüzde olduğu gibi, ondalık kesirlerle göstermek ve birim uzunlukla kesirlerini aynı sisteme indirgemek olmalıdır. Böylece Takiyüddin, onluk sistemin geliştirilmesi doğrultusunda önemli bir adım daha atmış olmaktadır.

3) Teshîlu Zîci'l-'Aşâriyyi's-Şehinşâhiyye

(Sultanın Onluk Yönteme Göre Düzenlenen Zîcinin Yorumu)

İstanbul Rasathanesi'nde yapılan gözlem sonuçlarını içeren ve 1580 yılında tamamlanan bu ilginç zîc, ondalık kesirlerle hazırlanmış olan bilinen ilk zîctir¹⁵. Kuramsal bilgilere yer vermeyen ve sadece gezegen devi-

14. Bu paragraf, Sevim Tekeli'nin “Takiyüddin'in Sidretü'l-Müntehâ'sında Aletler Bahsi” (*Bellefen*, Cilt 25. Sayı 98, Ankara 1961) adlı makalesinin arkasında bulunan Arapça metinden tercüme edilerek alınmıştır (s.236).

15. Takiyüddin'in bu çok kıymetli zicinin bir fotokopisi, Sevim Tekeli'ye Hindistan'dan gönderilmiş olan yazma fotokopileri arasında bulunmaktadır; eserin hangi kütüphanede bulunduğu üzerinde kayıtlı değildir.

(TABLO-2)
Bölünenin Türü

Karekökü Alınacak Kesirli Sayı	10^{-5}	10^{-4}	10^{-3}	10^{-2}	10^{-1}	1	10^1	10^2	10^3	10^4	10^5	Birler
10^5	10^{-10}	10^{-9}	10^{-8}	10^{-7}	10^{-6}	10^{-5}	10^{-4}	10^{-3}	10^{-2}	10^{-1}	1	10^{-5}
10^4	10^{-9}	10^{-8}	10^{-7}	10^{-6}	10^{-5}	10^{-4}	10^{-3}	10^{-2}	10^{-1}	1	10^1	10^{-4}
10^3	10^{-8}	10^{-7}	10^{-6}	10^{-5}	10^{-4}	10^{-3}	10^{-2}	10^{-1}	1	10^1	10^2	10^{-3}
10^2	10^{-7}	10^{-6}	10^{-5}	10^{-4}	10^{-3}	10^{-2}	10^{-1}	1	10^1	10^2	10^3	10^{-2}
10^1	10^{-6}	10^{-5}	10^{-4}	10^{-3}	10^{-2}	10^{-1}	1	10^1	10^2	10^3	10^4	10^{-1}
1	10^{-5}	10^{-4}	10^{-3}	10^{-2}	10^{-1}	1	10^1	10^2	10^3	10^4	10^5	1
10^{-1}	10^{-4}	10^{-3}	10^{-2}	10^{-1}	1	10^1	10^2	10^3	10^4	10^5	10^6	10^1
10^{-2}	10^{-3}	10^{-2}	10^{-1}	1	10^1	10^2	10^3	10^4	10^5	10^6	10^7	10^2
10^{-3}	10^{-2}	10^{-1}	1	10^1	10^2	10^3	10^4	10^5	10^6	10^7	10^8	10^3
10^{-4}	10^{-1}	1	10^1	10^2	10^3	10^4	10^5	10^6	10^7	10^8	10^9	10^4
10^{-5}	1	10^1	10^2	10^3	10^4	10^5	10^6	10^7	10^8	10^9	10^{10}	10^5
Birler	10^{-5}	10^{-4}	10^{-3}	10^{-2}	10^{-1}	1	10^1	10^2	10^3	10^4	10^5	Karekökü Alınacak Tam Sayı

Diğer Çarpmanın ya da Karekökün Türü

nimlerini gösteren tablolardan oluşan bu zîcte, bütün açı ve yayların bir dereceden küçük olan kesirleri ondalık kesirlerle gösterilmiş, yani kısaca söylemek gerekirse, ondalık kesirler astronomiye tatbik edilmiştir.

Mesalâ altmışlık sistemde, $31^\circ 8' 49'' 12'''$ olarak gösterilen bir açısal büyüklüğün, Takiyüddin'in geliştirmiş olduğu onluk sistemde, $31,147^\circ$ olarak gösterildiği ve işlemlerin buna göre yapıldığı görülmektedir.

Hemen belirtmek gerekir ki Takiyüddin'in işlemleri kolaylaştırdığı için, açı veya yay büyüklüklerini altmışlık kesirler yerine ondalık kesirlerle ifade etmesi Doğu'da benzersiz bir girişimdir ama muhtemelen asırlardan beri süregelen geleneklerin etkisiyle, Doğulu (yani Müslüman) astronomlar arasında olduğu gibi, Batılı (yani Hristiyan) astronomlar arasında da yayılamamış ve tutunamamıştır.

Bu girişimin, Doğu'da veya Osmanlı İmparatorluğu'nda tutunamamasının diğer önemli bir nedeni ise, 16. yüzyıldan sonra Osmanlı matematikçileriyle astronomlarının Takiyüddin'in doruğa çıkarmış olduğu ilmî faaliyetleri sürdürebilecek donanıma hiçbir zaman ulaşamamış olmasıdır. Takiyüddin'in ardından, onun maksatlarını ve eserlerini anlayabile-

cek ve kullanabilecek kapasitede bilginlerin yetişmemiş olması, 17. yüzyıldan itibaren, mevcut bilgi birikiminin giderek unutulduğunun da en önemli göstergelerinden birisidir¹⁶.

Takiyüddin'in geliştirmiş olduğu bu yöntem Batılı astronomlar tarafından da kullanılmamıştır; geleneksel yöntemlerin direnci bir yana bırakılacak olursa, 16. yüzyıl Batı'nın artık kendi yağıyla kavrulduğu, kendi bilim ve teknoloji üretim sistemini oluşturduğu ve İslâm Dünyası'nda kalemeye alınmış olan bilimsel eserleri incelemeye ve çevirmeye artık ihtiyaç duymadığı bir dönemdir. Bu yüzyılda bilim ve teknoloji alanlarında bilgi iletişimi kısmen gerçekleşmiş olabilir; ancak taraflardan birinin, yani İslâmın Dünyası'nın hâmisî ve temsilcisi konumunda bulunan Osmanlıların muhtelif nedenlerin tesiri ile Batılı anlamda bilim ve teknoloji üretmemeleri ve kısa bir süre içinde bu yarıştan kopmaları nedeniyle, uzun asırlar boyunca Doğu-Batı istikâmetinde cereyân eden bilgi akışı, 16. yüzyılın sonlarında tersine dönmüş ve 17. yüzyıldan itibaren Batı-Doğu istikâmetinde cereyân etmeye başlamıştır.

4) Cerîdetü'd-Dürer (İnciler Topluluğu)

Takiyüddin, 1584 tarihinde İstanbul'da yazmış olduğu bu son zîcinde, ondalık kesirlere ilişkin çalışmalarının sonuçlarını topluca göstermiştir¹⁷; eser yakından tetkik edildiğinde görülecektir ki Takiyüddin, gerek gözlem araçlarını ve gerekse gözlem hesaplamalarını ondalık kesirlerin kullanımına müsait olacak biçimde yeniden düzenlemek suretiyle, astronomi bilimini bütün güçlüklerden arındırma girişimlerini bir sonuca ulaştırmıştır.

Konumuz açısından bu son esere baktığımızda şunları söyleyebiliriz:

1) Takiyüddin birim dâirenin yarıçapını 10 olarak almış ve trigonometrik fonksiyonların kesirlerini ondalık kesirlerle göstermiştir. Ondan sonra bu esaslar çerçevesinde bir sinüs-kosinüs tablosu ile (TABLO-3)

16. 17. yüzyılın önde gelen Osmanlı düşünürlerinden ve bilginlerinden Kâtip Çelebi (1609-1657), *el-İlhâmü'l-Mukaddes min el-Feyzi'l-Akdes* adlı küçük bir risâlesinde, görüşlerini kanıtarken Takiyüddin'in *Sidretü'l-Müntehâ*'sını kullanmıştır; ancak bu kullanım ondalık kesirlerle ilgili değildir; bu küçük risale ile ilgili olarak bkz., Muhammed Hamîdullah, "Erâu Kâtip Çelebi fî Ba'di'l-Mesâilî'l-Fıkhıyyeti'l-Müteesir bi-İlmi'l-Heyeti'l-Cedîd", *İslâm Tetkikleri Enstitüsü Dergisi*, Cilt 4, Sayı 3-4, İstanbul 1971, s. 154-215; Bedi N. Şehsuvaroğlu, "İlhâmü'l-Mukaddes min el-Feyzi'l-Akdes Risâlesi ve Kâtip Çelebi'nin İlmî Zihniyeti Hakkında Birkaç Söz", *Kâtip Çelebi, Hayatı ve Eserleri Hakkında İncelemeler*, 2. Baskı, Ankara 1985, s. 141-177.

17. Bu eser, tarafımızdan Türkçe'ye tercüme edilmiş ve *XVI. Yüzyılın Ünlü Astro-nomu Takiyüddin'in Desimal Sistemi Trigonometri ve Astronomiye Uygulaması* başlığını taşıyan doktora tezimizin içinde sunulmuştur; bkz. 113-324.

bir tanjant-kotanjant tablosu (TABLO-4) hesaplamıştır. Bu tablolar, ondalık kesirlere dayanılarak hazırlanmış ilk trigonometrik tablolar olup, bugün dahi rahatlıkla kullanılabilirler¹⁸.

(TABLO-3)

YAY	SİNÜS				FARK			
1	0	1	7	5	0	1	7	4
2	0	3	4	9	0	1	7	4
3	0	5	2	3	0	1	7	5
4	0	6	9	8	0	1	7	4
5	0	8	7	2	0	1	7	3
6	1	0	4	5	0	1	7	4
7	1	2	1	9	0	1	7	3
8	1	3	9	2	0	1	7	4
9	1	5	6	4	0	1	7	2
10	1	7	3	6	0	1	7	2
11	1	9	0	8	0	1	7	1
12	2	0	7	9	0	1	7	1
13	2	2	5	0	0	1	6	9
14	2	4	1	9	0	1	6	9
15	2	5	8	8	0	1	6	8
16	2	7	5	6	0	1	6	8
17	2	9	2	4	0	1	6	6
18	3	0	9	0	0	1	6	6
19	3	2	5	6	0	1	6	4
20	3	4	2	0	0	1	6	4
21	3	5	8	4	0	1	6	2
22	3	7	4	6	0	1	6	1
23	3	9	0	7	0	1	6	0
24	4	0	6	7	0	1	5	9
25	4	2	2	6	0	1	5	8
26	4	3	8	4	0	1	5	6
27	4	5	4	0	0	1	5	5

18. Remzi Demir, *a.g.e.*, s. 118-123.

28	4	6	9	5	5	0	1	5	3
29	4	8	4	8	0	1	5	2	
30	5	0	0	0	0	1	5	0	
31	5	1	5	0	0	1	4	9	
32	5	2	9	9	0	1	4	7	
33	5	4	4	6	0	1	4	6	
34	5	5	9	2	0	1	4	4	
35	5	7	3	6	0	1	4	2	
36	5	8	7	8	0	1	4	0	
37	6	0	1	8	0	1	3	9	
38	6	1	5	7	0	1	3	6	
39	6	2	9	3	0	1	3	5	
40	6	4	2	8	0	1	3	3	
41	6	5	6	1	0	1	3	0	
42	6	6	9	1	0	1	2	9	
43	6	8	7	0	0	1	2	7	
44	6	9	4	7	0	1	2	4	
45	7	0	7	1	0	1	2	2	
46	7	1	9	3	0	1	2	1	
47	7	3	1	4	0	1	1	7	
48	7	4	3	1	0	1	1	6	
49	7	5	4	7	0	1	1	3	
50	7	6	6	0	0	1	1	1	
51	7	7	7	1	0	1	0	9	
52	7	8	8	0	0	1	0	6	
53	7	9	8	6	0	1	0	4	
54	8	0	9	0	0	1	0	2	
55	8	1	9	2	0	0	9	8	
56	8	2	9	0	0	0	9	7	
57	8	3	8	7	0	0	9	3	
58	8	4	8	0	0	0	9	2	
59	8	5	7	2	0	0	8	8	
60	8	6	6	0	0	0	8	6	
61	8	7	4	6	0	0	8	3	
62	8	8	2	9	0	0	8	1	
63	8	9	1	0	0	0	7	8	

64	8	9	8	8	0	0	7	5
65	9	0	6	3	0	0	7	2
66	9	1	3	5	0	0	7	0
67	9	2	0	5	0	0	6	7
68	9	2	7	2	0	0	6	4
69	9	3	3	6	0	0	6	1
70	9	3	9	7	0	0	5	8
71	9	4	5	5	0	0	5	6
72	9	5	1	1	0	0	5	2
73	9	5	6	3	0	0	5	0
74	9	6	1	3	0	0	4	6
75	9	6	5	9	0	0	4	4
76	9	7	0	3	0	0	4	1
77	9	7	4	4	0	0	3	7
78	9	7	8	1	0	0	3	5
79	9	8	1	6	0	0	3	2
80	9	8	4	8	0	0	2	9
81	9	8	7	7	0	0	2	6
82	9	9	0	3	0	0	2	2
83	9	9	2	5	0	0	2	0
84	9	9	4	5	0	0	1	7
85	9	9	6	2	0	0	1	4
86	9	9	7	6	0	0	1	0
87	9	9	8	6	0	0	0	8
88	9	9	9	4	0	0	0	4
89	9	9	9	8	0	0	0	2
90	10	0	0	0	0	0	0	0

Bilindiği gibi, bugün birim uzunluk 1 olarak alınmakta ve kesirler tıpkı Takiyüddin'in yaptığı gibi ondalık kesirlerle gösterilmektedir.

2) Takiyüddin, bu zîcinde de ondalık kesirleri astronomiye uygulamış ve açı veya yayların kesirlerini ondalık kesirlerle göstermiştir. Sâbit yıldızlar tablosu hariç diğer bütün tablolar, bu sisteme göre hazırlanmıştır (TABLO-5)¹⁹.

19. Remzi Demir, *a.g.e.*, s. 129.

(TABLO-4)

YAY	TANJANT	FARK	YAY
1	0 0 0 1 7 5	0 0 0 1 7 4	89
2	0 0 0 3 4 9	0 0 0 1 7 5	88
3	0 0 0 5 2 4	0 0 0 1 7 5	87
4	0 0 0 6 9 9	0 0 0 1 7 6	86
5	0 0 0 8 7 5	0 0 0 1 7 6	85
6	0 0 1 0 5 1	0 0 0 1 7 7	84
7	0 0 1 2 2 8	0 0 0 1 7 7	83
8	0 0 1 4 0 5	0 0 0 1 7 9	82
9	0 0 1 5 8 4	0 0 0 1 7 9	81
10	0 0 1 7 6 3	0 0 0 1 8 1	80
11	0 0 1 9 4 4	0 0 0 1 8 2	79
12	0 0 2 1 2 6	0 0 0 1 8 3	78
13	0 0 2 3 0 9	0 0 0 1 8 4	77
14	0 0 2 4 9 3	0 0 0 1 8 6	76
15	0 0 2 6 7 9	0 0 0 1 8 8	75
16	0 0 2 8 6 7	0 0 0 1 8 9	74
17	0 0 3 0 5 6	0 0 0 1 9 3	73
18	0 0 3 2 4 9	0 0 0 1 9 4	72
19	0 0 3 4 4 3	0 0 0 1 9 6	71
20	0 0 3 6 3 9	0 0 0 2 0 1	69
22	0 0 4 0 4 0	0 0 0 2 0 5	68
23	0 0 4 2 4 5	0 0 0 2 0 7	67
24	0 0 4 4 5 2	0 0 0 2 1 1	66
25	0 0 4 6 6 8	0 0 0 2 1 4	65
26	0 0 4 8 7 7	0 0 0 2 1 8	64
27	0 0 5 0 9 5	0 0 0 2 2 2	63
28	0 0 5 7 1 7	0 0 0 2 2 6	62
29	0 0 5 5 4 3	0 0 0 2 3 1	61
30	0 0 5 7 7 4	0 0 0 2 3 5	60
31	0 0 6 0 0 9	0 0 0 2 4 0	59
32	0 0 6 2 4 9	0 0 0 2 4 5	58
33	0 0 6 4 9 4	0 0 0 2 5 1	57
34	0 0 6 7 4 5	0 0 0 2 5 7	56
35	0 0 7 0 0 2	0 0 0 2 6 3	55

36	0 0 7 2 6 5	0 0 0 2 7 1	54
37	0 0 7 5 3 6	0 0 0 2 8 7	53
38	0 0 7 8 1 3	0 0 0 2 8 5	52
39	0 0 8 0 9 8	0 0 0 2 9 3	51
40	0 0 8 3 9 1	0 0 0 3 0 2	50
41	0 0 8 6 9 3	0 0 0 3 1 1	49
42	0 0 9 0 0 4	0 0 0 3 2 1	48
43	0 0 9 3 2 5	0 0 0 3 3 2	47
44	0 0 9 6 5 7	0 0 0 3 4 3	46
45	0 1 0 0 0 0	0 0 0 3 5 5	45
46	0 1 0 3 5 5	0 0 0 3 6 9	44
47	0 1 0 7 2 4	0 0 0 3 8 2	43
48	0 1 1 1 0 6	0 0 0 3 9 7	42
49	0 1 1 5 0 4	0 0 0 4 1 4	41
50	0 1 1 9 1 8	0 0 0 4 3 1	40
51	0 1 2 3 4 9	0 0 0 4 5 0	39
52	0 1 2 7 9 9	0 0 0 4 7 1	38
53	0 1 3 2 7 0	0 0 0 4 9 4	37
54	0 1 3 7 6 4	0 0 0 5 1 7	36
55	0 1 4 2 8 1	0 0 0 5 4 5	35
56	0 1 4 2 8 1	0 0 0 5 7 3	34
57	0 1 5 3 9 9	0 0 0 6 0 4	33
58	0 1 6 0 0 3	0 0 0 6 4 0	32
59	0 1 6 6 4 3	0 0 0 6 7 8	31
60	0 1 7 3 2 1	0 0 0 7 1 9	30
61	0 1 8 0 4 0	0 0 0 7 6 7	29
62	0 1 8 8 0 7	0 0 0 8 1 9	28
63	0 1 9 6 2 6	0 0 0 8 8 7	27
64	0 2 0 5 0 3	0 0 0 9 4 2	26
65	0 2 1 4 4 5	0 0 1 0 1 5	25
66	0 2 2 4 6 0	0 0 1 0 9 9	24
67	0 2 3 5 5 9	0 0 1 1 9 2	23
68	0 2 4 7 5 1	0 0 1 3 0 0	22
69	0 2 6 0 5 1	0 0 1 4 2 4	21
70	0 2 7 4 7 5	0 0 1 5 6 7	20
71	0 2 9 0 4 2	0 0 1 7 3 1	19

72	0 3 0 7 7 7	0 0 1 9 1 2	18
73	0 3 2 7 0 9	0 0 2 1 6 5	17
74	0 3 4 8 7 6	0 0 2 4 4 7	16
75	0 3 7 3 2 1	0 0 2 7 8 4	15
76	0 4 0 1 0 8	0 0 3 2 0 7	14
77	0 4 3 3 1 5	0 0 3 7 4 1	13
78	0 4 7 0 4 6	0 0 4 4 0 0	12
79	0 5 1 4 4 6	0 0 5 2 6 7	11
80	0 5 6 7 1 3	0 0 6 4 2 5	10
81	0 5 6 1 3 8	0 0 7 9 0 5	9
82	0 7 1 0 4 3	0 1 0 4 0 0	8
83	0 8 1 4 4 3	0 1 3 7 0 1	7
84	0 9 5 1 1 4	0 2 9 1 5 7	6
85	1 1 4 3 0 1	0 2 9 7 0 6	5
86	1 4 3 0 0 7	0 4 7 8 0 4	4
87	1 9 0 8 1 1	0 9 5 5 5 2	3
88	2 8 6 3 6 3	2 8 6 5 3 8	2
89	5 7 2 9 0 1	$\infty > \text{tg } 90^\circ \text{ctg } 0^\circ$	1
90	∞	$\infty > \text{tg } 90^\circ \text{ctg } 0^\circ$	0
YAY	KOTANJANT	FARK	YAY

3) Takiyüddin ondalık kesirleri gözlem aletlerine de tatbik etmiştir. Gözlem aletleri altmışlık taksimata uygun olarak imal edilmiş olduğundan, bunlarla elde edilen gözlem neticelerinin onluk taksimata kolayca dönüştürülebilmesi için, Takiyüddin bir dönüştürme tablosu hazırlamış (TABLO-6)²⁰ ve böylece ondalık taksimata uygun aletler imal etmeksizin gözlemlerini sürdürmüştür.

Batı'da Ondalık Kesirlerin Kullanımı ve Simon Stevin

İslâm Dünyası'nda ondalık kesir fikrinin doğuşu ve kuramsallaşması esnasında matematiksel ihtiyaçların rolünü göz ardı etmek mümkün değildir; meselâ Gıyâsüddin Cemşid el-Kâşî, *el-Muhîtiyye* adlı risâlesinde π sayının (π) kesirini ondalık kesirlerle göstermek istemiş ve sonuçta bu kesirlerin altmışlık kesirlerden daha kullanışlı olduğunu görmüştür. Ancak yukarıda da dikkat çekildiği üzere, esasında ondalık kesirlerin geliştirilmesi astronomik ihtiyaçların karşılanmasıyla yakından alâkalıdır ve

20. Remzi Demir, *a.g.e.*, s.131.

(TABLO-5)

ALTMİŞLİ	ONLU	ALTMİŞLİ	ONLU
1	0 1 7	31	5 1 7
2	0 3 3	32	5 3 3
3	0 5 0	33	5 5 0
4	0 6 7	34	5 6 7
5	0 8 3	35	5 8 3
6	1 0 0	36	6 0 0
7	1 1 7	37	6 1 7
8	1 3 3	38	6 3 3
9	1 5 0	39	6 5 0
10	1 6 7	40	6 6 7
11	1 8 3	41	6 8 3
12	2 0 0	42	7 0 0
13	2 1 7	43	7 1 7
14	2 3 3	44	7 3 3
15	2 5 0	45	7 5 0
16	2 6 7	46	7 6 7
17	2 8 3	47	7 8 3
18	3 0 0	48	8 0 0
19	3 1 7	49	8 1 7
20	3 3 3	50	8 3 3
21	3 5 0	51	8 5 0
22	3 6 7	52	8 6 7
23	3 8 3	53	8 8 3
24	4 0 0	54	9 0 0
25	4 1 7	55	9 1 7
26	4 3 3	56	9 3 3
27	4 5 0	57	9 5 0
28	4 6 7	58	9 6 7
29	4 8 3	59	9 8 3
30	5 0 0	60	10 0 0

(TABLO-6)

ALTMİŞLİ	ONLU	ALTMİŞLİ	ONLU
1	0 0	31	0 9
2	0 0	32	0 9
3	0 0	33	0 9
4	0 1	34	0 9
5	0 1	35	1 0
6	0 1	36	1 0
7	0 2	37	1 0
8	0 2	38	1 1
9	0 2	39	1 1
10	0 3	40	1 1
11	0 3	41	1 2
12	0 3	42	1 2
13	0 3	43	1 2
14	0 4	44	1 3
15	0 4	45	1 3
16	0 4	46	1 3
17	0 5	47	1 3
18	0 5	48	1 3
19	0 5	49	1 4
20	0 5	50	1 4
21	0 6	51	1 4
22	0 6	52	1 4
23	0 6	53	1 5
24	0 7	54	1 5
25	0 7	55	1 5
26	0 7	56	1 6
27	0 8	57	1 6
28	0 8	58	1 6
29	0 8	59	1 6
30	0 8	60	1 6

bu hesaplama sisteminin kuramsallaşması ve diğer sahalara tatbiki aynı anda hem matematikçi hem de astronom olan bilginlerin yoğun araştırma faaliyetleri neticesinde gerçekleşebilmiştir. Batı'da da benzer bir gelişmeden bahsetmek mümkündür. Fakat Batı Dünyası'nda matematiksel ihtiyaçların, ondalık kesirlerin doğuşunda ve kuramsallaşmasında biraz daha etkili olduğu anlaşılmaktadır. Bu nisbeten farklı durumu, Batı'nın Bizans aritmetik metinleri vasıtasıyla (ve bilmediğimiz daha erken vasıtalarla) Doğu'dan, yani İslâm Dünyası'ndan etkilenmiş olması ile açıklamak mümkündür. Çünkü Batılı nakilciler için asıl önemli olan şey, Doğulu bilginlerin bu konudaki tecrübelerini aynen yaşamak değil, bu tecrübe neticesinde üretmiş oldukları bilgiden istifade etmektir ve konuya bu açıdan bakıldığında, ondalık kesirlerin keşfedilmesi, daha ziyade matematiksel bir nitelik arzettiği için, Batılıların konunun bu yönüyle daha fazla ilgili olmaları gâyet doğaldır.

Ondalık kesirler fikri, Batı'da Simon Stevin (1548-1620) ile kuramsallaştırılmadan ve kurumlaştırılmadan önce, iki ayrı konu üzerindeki çalışmalar esnasında bir ihtiyaç olarak belirmiştir:

1) Bunlardan birisi, herhangi bir tek sayının karekökünün kolayca alınabilmesi için ondalık olarak büyütülmesidir.

2) İkincisi ise, trigonometrik fonksiyonların kolayca hesaplanması amacıyla, birim büyüklük olarak benimsenen yarıçapın ondalık olarak büyütülmesidir.

Batı'da bu iki konu üzerinde yapılan çalışmaların neticelerini birleştiren kimse, Hollandalı matematikçi Simon Stevin olmuştur. Stevin, Batı'da, Aristoteles'in ağır cisimlerin hafif cisimlerden daha hızlı düşeceğini savlayan görüşünün yanlış olduğuna ilişkin kanıtmasıyla da meşhurdur.

Simon Stevin'in Felemenkçe olarak yazdığı ve 1585'de Leiden'de yayımladığı 32 sayfalık *De Thiende (Ondalık)* adlı eseri, ondalık kesirleri konu edinen ilk müstakil kitap olarak tanınmaktadır. *De Thiende*, Stevin tarafından *La Disme* adıyla Fransızca'ya da tercüme edilmiş ve aynı yıl aynı yerde basılmıştır.

Eser, bir giriş, iki bölüm ve bir ekten oluşmuştur; girişte ondalık kesirlerin yararları anlatıldıktan sonra, birinci bölümde ondalık kesirler tanımlanmış ve ikinci bölümde ise bu tür kesirlerle dört işlemin nasıl yapılacağı gösterilmiştir; eserin eki çok değerlidir; çünkü bu bölümde ondalık kesirlerin günlük hayatta kullanılan ölçü birimlerine uygulanmış olduğu görülmektedir²¹.

21. Remzi Demir, *a.g.e.*, s.64-67; ayrıntılı bilgi için George Sarton'un şu üç makalesine bakılmalıdır; "Simon Stevin of Bruges (1548-1620)", *Isis*, Cilt 21, 1934,

Takiyüddin ibn Maruf İle Simon Stevin'in Katkılarının Mukâyesesi

Takiyüddin'in *Buğyetü't-Tüllâb*'ı ile Simon Stevin'in *Te Thiende*'si içerdikleri bilgiler açısından mukâyese edildiklerinde şu sonuçlara ulaşılabacaktır:

1) Takiyüddin bir tam sayıyı kesrinden ayırmak için herhangi bir sembol kullanmadığı halde, Stevin mesela 8,937 sayısını,

"8 9①3②7③"

biçiminde göstermiş, yani kullanışlı olmasa da sembollerden yararlanmak istemiştir.

2) Stevin, Batı geleneğine uygun olarak sadece dört işlemi anlatmış, ama yarılama, iki katını ve karekötünü alma gibi işlemlere yer vermemiştir.

3) Takiyüddin ondalık kesirlerin astronomiye uygulanabilmesi için, altmışlık kesirlerin ondalık kesirlere ve ondalık kesirlerin altmışlık kesirlere nasıl dönüştürüleceği meselesini ayrıntılı bir şekilde incelemişken, Stevin bir dâirenin çevresi 360 dereceye taksim edildikten sonra, derece aksâminın ondalık taksimata uygun olarak alınabileceğini bildirmekle yetinmiştir.

4) *De Thiende*'de ondalık kesirlerin trigonometriye tatbikine ilişkin herhangi bir bilgi mevcut değildir; oysa Takiyüddin, nasıl tatbik edileceğini göstermekle kalmamış, sinüs, kosinüs, tanjant ve kotanjant tablolarını da hesaplayarak konuyu olgunlaştırmıştır.

5) *De Thiende*'nin sonuna 6 makale eklenmiş ve bunlarda onluk sistemin, ölçümleri ve hesaplamaları kolaylaştırması maksadıyla uzunluk, ağırlık, hacim ve para birimlerine nasıl uygulanacağı gösterilmiştir. Böylece metrik sistemin temelleri atılmıştır. Takiyüddin de *Buğyetü't-Tüllâb*'ın üçüncü makalesinin ikinci faslında, bu konuyu ele almış ama dinar, dirhem, kile, vezin ve zira gibi ölçü birimlerinin geleneksel askatları üzerinde bilgi vermekle yetinmiştir²².

Bu serimlemeden de açıkça görülmektedir ki Stevin bir ondalık simgesi geliştirme ve onluk sistemi ağırlık, hacim ve para birimlerine uygulayarak metrik sistemin temellerini atma gibi düşünceleri açısından Taki-

s.241-303; "The First Explanation of Decimal Fractions and Measures (1585)", *Isis*, Cilt 23, 1935, s.153-244; "Decimal Systems Early and Late", *Osiris*, Cilt 9, 1950, s.581-601.

22. Rezi Demir, *a.g.e.*, s.67-69.

yüddin'den daha ilerdedir ama Takiyüddin ondalık kesirleri Stevin'den çok daha geniş bir kuramsal çerçeve içerisinde tasarlamış ve incelemiştir; ondalık kesirlerin trigonometri ve astronomiye uygulanabilmesi için gerekli olan dönüşüm ilkelerini belirlemiş ve dönüşüm işlemlerini yapmıştır; kaleme almış olduğu zîclerde, bütün tabloları ondalık kesirleri kullanarak hazırlamış ve bu yolla astronominin hesap yöntemleri açısından çok daha mükemmel bir hale getirilebileceğini göstermek istemiştir.

Sonuç

Takiyüddin ibn Maruf, gerçekten de matematik ve astronomi alanlarında seçkin bir bilginidir ve bu seçkinliğini kısmen 15. yüzyılda Semerkand'da gerçekleştirilen araştırmaların ürünlerine ve kısmen de şahsî yeteneklerine borçludur. Bir müderrisin ve bir hâkimin bütün sorumluluklarını ve görevlerini yüklenmiş olmasına rağmen, bilimsel araştırmalarını yürütecek fırsatları ve vakitleri değerlendirmesini bilmiştir.

Çok çalışkandır; oldukça uzun ve yoğun bir çalışmanın sonucunda, Gıyâsüddin Cemşid el-Kâşî'nin ondalık kesirlere ilişkin bilgilerini, aritmetik alanından, trigonometri ve astronomi alanlarına aktarmayı başarmıştır. Aslında astronomiyi geleneksel hesap yöntemlerinden arındırarak mükemmelleştirmeyi tasarlamaktadır ve ondalık kesirleri astronomiye uygulayabilmek için yeni yöntemler geliştirmesi, oldukça geniş kapsamlı olduğu anlaşılan bu tasarının bu boyutunu teşkil etmektedir.

Çok yeteneklidir; yapıtları yaratıcılığının misalleriyle doludur. Bilgi karşısında hiçbir zaman pasif olmamıştır; bu nedenle, mevcut bilgi birikimini öğrenmekle yetinmemiş, bu birikimin eksiklerini ve hatalarını gidermek ve düzeltmek için bütün gücüyle çalışmıştır; ondalık kesirler konusunda varmış olduğu sonuçlar, bu yargının en güvenilir kanıtlarından biridir.

Bu verilerin ışığı altında, hem İslâm Dünyası'ndaki bilimsel araştırmaları konu edinen bilim tarihi eserlerinin (ve özellikle de aritmetik, trigonometri ve astronomi tarihlerinin) ve hem de genel bilim tarihi eserlerinin yeniden gözden geçirilmesi ve Takiyüddin ibn Maruf'un konuya yapmış olduğu katkıları gösterir yeni bölümlerle düzeltilmesi gerekmektedir.