

İşmiştir. İslâm matematiğinde yukarıda anlatılan kesir sistemlerinin yanında derece ve dakika cinsinden ifade edilen ve altmış tabanlı konumlu sayı anlayışına dayanan sittîni kesir sistemi de özellikle astronomide ve trigonometrik değerlerin ifadesinde kullanılmış, böylece kesirler üzerindeki bu çalışmalarla rasyonel sayılar kümesi de tamamlanmıştır. Kesirler hesabını konu alan matematik kitapları içinde en ünlüleri, Doğu İslâm dünyasında Ebü'l-Vefâ el-Bûzcânî'nin *el-Menâzilü's-seb'â'sı*, Ahmed b. İbrâhim el-Öklîdisî'nin *Kitâbü'l-Fuşûl fi'l-hisâbi'l-Hindî'si*, Ali b. Ahmed en-Nesevî'nin *el-Muknî fi'l-hisâbi'l-Hindî'si*, Abdülkâhir el-Bağdâdî'nin *et-Tekmile fi'l-hisâb'ı*, Semev'el'in *el-Kıvâmî fi hisâbi'l-Hindî'si*, Cemşid el-Kâşî'nin *Miftâhu'l-hisâb'ı* ve Batı İslâm dünyasında özellikle İbnü'l-Bennâ el-Merrâkûşî'nin *Telhîşu a'mâlî'l-hisâb'ı* ile Ebü'l-Hasan el-Kalesâdî'nin *Keşfü'l-esrâr (estâr) 'an 'ilmi' (hurûfî)'l-gubâr'ıdır*.

İslâm matematikçileri irrasyonel sayıların köklerini bulma, kökler ve zevâtî'lesmâ üzerinde aritmetik işlemler yapma gibi konularla da ilgilenmişler, ayrıca irrasyonel sayıların köklerinin yaklaşık değerini bulma problemini özel olarak ele almışlardır. Bu çalışmalar onları, sayılar kümesinin diğer bir alt kümesi olan irrasyonel sayılar kümesine ve bu kümenin özelliklerini tesbit etmeye götürmüştür. Bu arada irrasyonel sayılar konusunda Hint dünyasından aktardıkları bilgilere Yunanlılar'dan edindikleri oran kurallarını uygulamaları ve bu iki farklı anlayışı, pozitif gerçek sayılar kümesine ait sayı kavramıyla ilgili özel teorilerini genelleştirmek için birleştirmeye çalıştılar. Bu alandaki en gelişmiş teoriyi Ömer Hayyâm'ın *Fî Şerhi mâ üşkile min müşâderâti Öklîdis* adlı eserinde görmek mümkündür. Hayyâm bu eserde iki oran arasındaki eşitlik ilişkisini tanımlamakta ve $\frac{A}{B}$ oranını paydaları $k_1, k_2, \dots, k_n \dots$ parçaları olan sürekli bir kesir, $\frac{C}{D}$ oranını ise paydaları $k'_1, k'_2, \dots, k'_n \dots$ parçaları olan diğer bir sürekli kesir olarak tahlil etmektedir. Böylece iki oran "n"nin değerine bakılmaksızın $k'_n = k_n$ olduğunda eşittir. Ömer Hayyâm aynı yöntemi kullanarak $\frac{A}{B} > \frac{C}{D}$ ilişkisini tahlil etmekte ve bu tahlilin neticesinden rasyonel sayı ile irrasyonel sayı arasında mukayese imkânı veren genel ölçüyü çıkarmaktadır. İbnü'l-Bennâ ise çalışmalarında üçgen, kare vb. oluşturulan düzlem sayılara özel bir bölüm tahsis etmiştir. Şöyle ki:

Kenar	1	2	3	4	5	6	...
Üçgen	1	3	6	10	15	21	...
Kare	1	4	9	16	25	36	...

Eğer üçgenin birinci hânesi kenarın ikinci hânesiyle toplanırsa üçgenin ikinci hânesi elde edilir; eğer üçgenin ikinci hânesiyle kenarın üçüncü hânesi toplanırsa üçgenin üçüncü hânesi elde edilir; işlem bu şekilde devam eder. İbnü'l-Bennâ'nın *Ref'u'l-hicâb 'an vüçûhi'l-a'mâlî'l-hisâb* adlı eserinde cisim oluşturan sayılar hakkında verdiği cetvel daha sonra Pascal üçgeni denilen teoremi çok andırmaktadır. Müellif bu eserde, adı geçen üçgenle özelliklerine ilişkin orijinal ve kapsamlı çalışmalarda bulunmuş ve şu sonuçlara varmıştır: Sayılar ardarda toplanırsa üçgenler, tekil sayılar ardarda toplanırsa kareler, birden başlayan ve üç farklı artan sayılar ardarda toplanırsa beşgenler vb. ortaya çıkar. Hazırladığı cetvelle ikili fonksiyonel terkip arasındaki ilişkiyi de $K_n^2 = \frac{n(n-1)}{2}$ şeklindeki denklemlerle izah etmektedir. Üçlü fonksiyon ise ikili fonksiyonun bir değerini iki eksiğiyle çarpılıp üçe bölünmesi sonucu elde edilir: $K_n^3 = K_n^2 \times \frac{n(n-2)}{3}$. Matematiksel tümevarım yöntemiyle bu kuralın genel bir kural olduğu görülmüştür.

İslâm matematikçileri asal sayılarla ve sayıların çarpanları ile de ilgilenmişler ve bunun yanında mutlak, artık, eksik, dost ve diğer sayı çeşitlerini araştırmışlardır. Bu konuda öncü çalışmayı Sâbit b. Kurre *Kitâbü A'dâdi'l-mütehabbe* adlı küçük risâlesiyle yapmış, daha sonra gelen matematikçiler de onun açtığı yolda yürüyerek konunun ayrıntılarını ele almışlardır. Bilhassa Kemâleddin el-Fârisî, Sâbit'in çalışmalarını daha ileri götürmüş ve asal sayıları her türlü sayı araştırmasının temel yaparak aritmetiğin esas teoremini formülleştirmiştir. Batı İslâm dünyasında ise özellikle İbnü'l-Bennâ konuyla ilgilenmiş, Sâbit'in ulaştığı kurallara denk ve muhtemelen ondan bağımsız kurallara ulaşmıştır. Onun bazı eserlerinin şerhlerinde, Pierre de Fermat'dan üç buçuk asır önce 17296 ve 18416 olan ikinci dost sayı çiftine rastlanılmaktadır. İbnü'l-Bennâ ile Fermat arasında yapılacak bir karşılaştırma, İslâm ve Avrupa matematikçilerinin ortaya koydukları teoriler arasındaki ilişkilerin tesbit edilmesinin İslâm matematiğinin oran, denklemler teorisi ve sayılar teorisi konularında XVII. yüzyılda Avrupa'da ortaya çıkan çalışmalara ne kadar katkıda bulunduğunu göstermesi açısından faydalı olacaktır.

BİBLİYOGRAFYA :

Nichomakhis, *el-Medhal ilâ 'ilmi'l-aded* (trc. Sâbit b. Kurre), Beyrut 1958; Nasîrüddîn-i Tûsî, *Cevâmî'u'l-hisâb bi't-taht ve't-türâb* (nşr. Ahmed Selîm Saîdân, *Mecelletü'l-Ebhâs*, XX/2-3, Beyrut 1967 içinde), tür.yer.; İbnü'l-Bennâ el-Merrâkûşî, *Telhîşu a'mâlî'l-hisâb* (nşr. Muhammed Süveysî), Tunus 1969; Gıyâseddin Cemşid el-Kâşî, *Miftâhu'l-hisâb* (nşr. Nâdir en-Nablûsî), Dimaşk 1397/1977, tür.yer.; Kalesâdî, *Keşfü'l-esrâr 'an 'ilmi'l-hurûfî'l-gubâr* (nşr. Muhammed Süveysî), Tunus 1988; Bahâeddin el-Âmilî, *Hulâsatü'l-hisâb* (nşr. Celâl Şevki), Kahire 1981; Suter, *Die Mathematiker*, tür.yer.; J. A. S. Perez, *Biografias de matematicos arabes que florecieron en España*, Madrid 1921; Sarton, *Introduction*, I-II, tür.yer.; Ahmed Selîm Saîdân, *Târîhu 'ilmi'l-hisâbi'l-'Arabî*, Amman, ts.



MUHAMMED SÜVEYSİ

Osmanlılar'da Hesap. Osmanlı matematikçileri, geometrik ve analitik hesap alanlarında kendilerinden önceki İslâm matematikçilerinin mevcut birikimlerini tevarüs etmişlerdir. Bu mirasın, eski dönemlerde kaleme alınan kitapların çoğaltılması ve öğrencilerin tahsil için İslâm medeniyetinin önemli ilim merkezlerine gitmeleri veya bu merkezlerde yetişen âlimlerin Osmanlı topraklarına göç etmeleriyle sağlandığı söylenebilir. Bunun yanında, Osmanlı Devleti'nin XVI. yüzyılın başlarından itibaren İslâm dünyasının yayıldığı coğrafyanın büyük bir kısmını ele geçirmesi, Endülüs'ün düşmesiyle burada bulunan müslüman ve yahudi âlimlerin, son olarak da Şah İsmâil ve Şiîler'in İran bölgesinde iktidara gelmeleriyle Sünî âlimlerin Osmanlılar'a sığınmaları bu tevarüsün diğer halkalarını oluşturmuş, bu suretle klasik İslâm hesap geleneği Osmanlı âlimlerinin eliyle sürdürülmüştür. Ancak klasik gelenek yerini daha sonra, XVIII. yüzyılda başlayıp XIX. yüzyılda gelişen modern hesap anlayış ve tekniğine bırakmış, başta Fransa olmak üzere Batı Avrupa kaynaklarından aktarılan bilgiler sebebiyle klasik İslâm ve Osmanlı matematiği tamamen terk edilmiştir. Batı Avrupa'da geliştirilen yeni hesap muhteva itibarıyla yeni olmakla beraber kavramsal zemin açısından Grek ve İslâm matematiğiyle aynı zemini paylaştığı için Osmanlı âlimleri tarafından kolayca anlaşılmış, dolayısıyla kopma da kolay gerçekleşmiştir.

Kaynaklar. Merâğa matematik-astronomi okulundan önce klasik İslâm ilmi birikimini Anadolu Selçukluları'na aktaran birçok âlim bulunmaktadır. Bu âlimler zaman içerisinde Anadolu'ya üç ana yoldan ulaşmışlardır. Bunlardan birincisi Orta

Asya'dan başlayan ve İran üzerinden geçen yoldur. Bu yolla pek çok Türkistanlı ve İranlı âlim Anadolu'ya gelmiş veya Anadolu'dan bu istikamete tahsil için gidenler olmuştur. İkinci yol Bulgar, Kırım ve Kafkas güzergâhıdır; bu yolla, Bulgarî nisbesini taşıyan bazı âlimlerle müslüman Kafkas kavimlerinden, özellikle müslüman Gürcüler'den Tiflisî nisbesini taşıyan birçok âlim Anadolu'ya göç etmiştir. Üçüncü yol, Endülüs ve Mağrib'den başlayıp Mısır ve Şam'dan Anadolu'ya yönelen yoldur. Bu yolla Endülüslü, Mısırlı ve Şamlı pek çok âlim Anadolu'ya gelmiştir. Bu âlimlerden önemli bir kısmının çalışmalarıyla ilgili bilgiler, hesap ilminin genel olarak astronomi ve geometriyle birlikte ele alınmasından dolayı hendese maddeğinde verilmiştir (bk. HENDESE). İlmî faaliyetlerini Anadolu'da sürdüren âlimler arasında özellikle tanınmış filozof Abdülâtîf el-Bağdâdî (ö. 629/1231) zikredilebilir. Hayatının önemli bir kısmını Erzincan'da geçiren Bağdâdî bu sırada zaman zaman Halep'e ve başka bazı şehirlere de gitmiştir. Abdülâtîf el-Bağdâdî felsefe yanında matematik alanında da uzmanıydı ve bu sahada *el-Muğni'l-celi fi'l-hisâbi'l-Hindî* adlı bir eser telif etmişti. Anadolu'da İbn Fellûs diye bilinen İsmâil b. İbrâhîm el-Mardîni'nin (ö. 637/1240 [?]) sayılar teorisiyle ilgili olarak kaleme aldığı *I'dâdü'l-isrâr fi esrârî'l-a'dâd* (Süleymaniye Ktp., Esad Efendi, nr. 1178/6, vr. 94^a-113^a) ve hesaba dair yazdığı *İrşâdü'l-hüssâb fi'l-meftûh mine'l-hisâb* adlı eserleri Anadolu-Osmanlı matematiği için önemlidir. Nitekim ikinci eserini Taşköprizâde "İlmü'l-hisâbi'l-hevâ" bölümünde muhtasar kitaplar arasında zikretmektedir (*Miftâhu's-sa'âde*, I, 372). Anadolu'da yaşayan diğer önemli bir matematik ve astronomi âlimi filozof Esfîrüdî el-Ebherî'dir (ö. 663/1265 [?]). Onun Öklid (Euclides) geometrisi üzerine yaptığı çalışmalar hesap işlemleriyle ilgili olarak ayrıca önem taşımaktadır. Torunu Eminüddin el-Ebherî'de (ö. 733/1333) matematik ve astronomi alanlarında zamanının en yetkili kişilerindendi. Eminüddin'in günümüze astronomi ve hesaba dair iki eseri gelmiştir (*DİA*, X, 75).

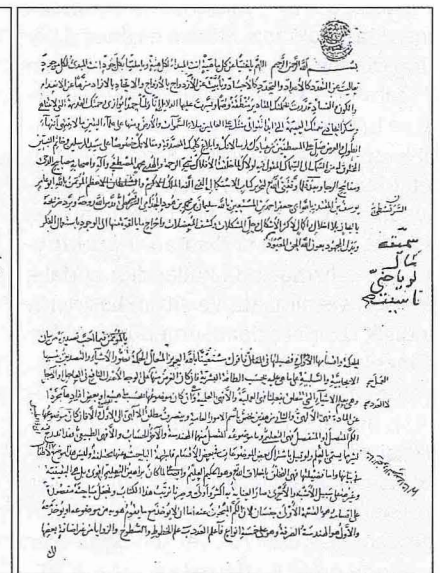
Harakî (ö. 553/1158), Çağmîni (ö. 618/1221 [?]) ve Muhammed b. Eşref es-Semerkanî (ö. 600/1203) gibi İran, Horasan ve Mâverâünnehir bölgelerine mensup matematik bilginleri, astronomi ve geometride olduğu gibi hesap ilmi açısından da Anadolu Selçukluları ile Osmanlılar'ı etkilemiştir. Ancak bu çerçevede asıl

önemli etki Merâğa matematik-astronomi okulundan (kuruluşu 657/1259) gelmiştir. Bu okula mensup Kutbüddîn-i Şîrâzî (ö. 710/1311) ve öğrencilerinin Osmanlı hesap ilmi geleneğinin oluşmasına çok önemli katkılarda bulunduğu bilinmektedir. Bunlardan Kemâleddin el-Fârisî ile Nizâmeddin en-Nisâbü'rî, İmâdüddin el-Kâşî ve Cemâleddin Saîd b. Muhammed et-Türkistânî başta gelmektedir. Özellikle Kemâleddin el-Fârisî'nin sayılar teorisiyle ilgili *Tezkiretü'l-aḥbâb fi beyânî't-teḥâb*'ı (Köprülü Ktp., I. Kısım, nr. 941/2, vr. 130^b-138^a; Rüşdî Râşid, s. 317-346) ve diğer hocası İbnü'l-Havvâm'ın (ö. 724/1324) *el-Fevâ'idü'l-Bahâ'iyye fi'l-kavâ'idü'l-hisâbiyye*'sine yazdığı *Esâsü'l-kavâ'id fi uşûli'l-Fevâ'id* adlı hacimli şerh (Süleymaniye Ktp., Şehid Ali Paşa, nr. 1972; nşr. Mustafa Mevâlidî, Kahire 1994) Osmanlı matematiği açısından önemlidir. Nitekim Taşköprizâde *Miftâhu's-sa'âde*'de her iki eseri de zikretmekte ve bunların ikincisi için Fârisî'nin nümerik analiz yoluyla dost sayıları bu risâlede elde ettiğini, dolayısıyla eserin müellifin riyâzî ilimlerdeki derinliğini gösterdiğini söylemektedir (I, 372, 374). Ayrıca Fâtih Sultan Mehmed ve II. Bayezid dönemi âlimlerinden Molla Lutfi'nin, Seyyid Şerif el-Cürcânî'nin *Hâşiye 'ale'l-Me'âli*'ni tenkit mahiyetinde kaleme aldığı *Risâle fi seb'î's-şiddâd* adlı eser, Kemâleddin el-Fârisî'nin *Esâ-*

sü'l-kavâ'id adlı şerhine dayanmaktadır (Süleymaniye Ktp., Şehid Ali Paşa, nr. 2829, vr. 6^a-7^b). İmâdüddin el-Kâşî'nin İbnü'l-Havvâm'ın *İzâhu'l-Makâşid li'l-ferrâ'idü'l-Fevâ'id*'ine yazdığı şerh (Süleymaniye Ktp., Hasan Hüsnü Paşa, nr. 1281, bir medrese nüshasıdır ve üzerinde bulunan değişik ta'likatlar yanında İbnü'l-Havvâm'ın *el-Fevâ'idü'l-Bahâ'iyye*'sinin tamamı sayfa kenarlarına yazılmıştır), Nizâmeddin en-Nisâbü'rî'nin *eş-Şemsiyye fi'l-hisâb*'ı, Cemâleddin et-Türkistânî'nin *er-Risâletü'l-'Alâ'iyye fi'l-mesâ'il-hisâbiyye*'si (TSMK, III. Ahmed, nr. 3119/1, 127 varak) ve buna Celâleddin Ali el-Garbî'nin yazdığı *el-Mu'cezzâtü'n-ne-cibiyye fi şerhi'r-Risâleti'l-'Alâ'iyye* adlı şerh (TSMK, III. Ahmed, nr. 3117) diğer dikkat çeken eserlerdir.

VII. (XIII.) yüzyılın sonları ile VIII. (XIV.) yüzyılın başlarında Anadolu'dan birçok ilim adamının, bu dönemde matematik ilimleri alanında yeni bir merkez haline gelen Tebriz'e tahsil için gittiği görülmektedir. Bunların içinde en dikkat çekici si-ma İznik Medresesi başmüderrisi Dâvûd-i Kayserî'dir. Tebriz'den başka Buha-ra, Merâğa, Dirmaşk ve Kahire gibi önemli merkezlerde ilim tahsil eden ilk dönem Osmanlı âlimleri üzerinde matematik açısından en etkili hocalar arasında Mîrek el-Buhârî ve Merâğa okulu mensubu İbn Sertâk zikredilebilir. Dâvûd-i Kayserî, İbn Sertâk'ın *Kitâbü'l-İkmâl fi'l-hende-*

İbn Sertâk'ın *Kitâbü'l-İkmâl fi'l-hendese* adlı eserinin ilk ve son sayfaları (Kahire Üniversitesi Ktp., nr. 23.209)



خارجي بين سادة الاتصال والى زبدة الشاشة
هذا الذي يستعمل على الحسابات وطالبها
من الكتب الحاشية وثبتت ما ذكره من اوصافها
سائل سلفه غنيمة وضاعا سلفه غير غنيمة
ووجدت في كتابه قبله في كتابه اوصافها
فانتجت على ان يتبعها عاودها في فصلها
عددية وقدرات موضعية وخاصة سائلها
على ان ياتيها فاصدق عن اذنته تكلت اياه
حلاله كلفها بل جدها ورفق وكدها التبع
ارسله عليه وبلغ شرفه واشتغل في كتابها
سائله التي تخرج اوطا واشتغل في كتابها
ولدت فخر على اذنته من سيرة شرفه
الحاشية على كتابها وتكلمه في كتابه
ان كان يعني الى ان الصفة وضاعا سائلها
لحاشية الى ان الصفة وضاعا سائلها
التي تخرج اوطا واشتغل في كتابها
وكانت كتابها في كتابها
وهو اعدت على السائل في كتابها
لحاشية الى ان الصفة وضاعا سائلها
امر الى ان الصفة وضاعا سائلها
انتهت سائلها الى ان الصفة وضاعا سائلها

Kemâleddin
el-Fârisî'nin
Esâsü'l-
kavâ'id
fi usûli'l-
Fevâ'id
adlı eserinden
bir sayfa
(Süleymaniye Ktp.,
Şehid Ali Paşa,
nr. 1972/1,
vr. 2^a)

se'sini İznîk'te okutmuştur. Eser Öklid geometrisi, koni kesitleri, düzlemsel ve küresel trigonometri yanında geometrik hesabı da (el-adedü'l-muttasıl ile yapılan hesap) kapsayan geniş hacimli ve önemli bir kaynaktır.

Semerkant matematik-astronomi okulunda tahsillerini tamamladıktan sonra Anadolu'ya gelen Fethullah eş-Şirvânî (ö. 891/1496) ve Ali Kuşçu (ö. 879/1474) gibi matematik bilgileri, hesap ilmi açısından da önem arzeden ilmi birikimleri bu bölgeye taşımışlardır. Semerkant okulunun bu aracı rolü yanında okulun temsilcisi Cemşid el-Kâşî'nin *Miftâhu'l-hisâb* (*hüssâb*) adlı eserinin doğal sayılar hesabını ihtiva eden birinci makalesi, rasyonel sayılar hesabını ihtiva eden ikinci makalesi ve sittîni hesabı ihtiva eden üçüncü makalesi Osmanlı matematiği açısından önem taşımaktadır. Kitabın en önemli bölümlerinden biri de üçüncü makalesinin "Fî Tahvîli'l-erkâmî's-sittîniyye ile'l-Hindîyye ve bi'l-aks sihâhan ve kusûran ve tahvîl kusûrihâ ilâ mahrecin âhar ve ma'rîfeti'l-kusûr elletî vada'nâhâ alâ kıyâsî'l-kusûri's-sittîniyye" adını taşıyan altıncı babıdır. Kâşî burada *Risâletü'l-muhtîyye* adlı çalışmasında kullandığı ondalık kesirleri ele almakta ve sittîni kesirlerin ondalık kesirlere dönüşümünü örneklerle incelemektedir (*Miftâhu'l-hisâb*, nşr. Nâdir en-Nablûsî, Dimaşk 1977, s. 182-193). Bu bab, özellikle Osmanlı matematikçisi ve astronomu Takıyyüddin er-Râsîd üzerinde etkili olmuştur. Ayrıca eser ileri seviyede ders kitabı olarak okutulduğundan medreselerde yetişen öğrenciler üzerinde önemli etkilerle sahiptir. Kâşî'nin

nin dairede çevre-çap ilişkisini incelediği yukarıda zikredilen *Risâletü'l-muhtîyye*'si de (Askerî Müze Ktp., nr. 69, 22 varak) Osmanlı matematikçileri tarafından kullanılmıştır.

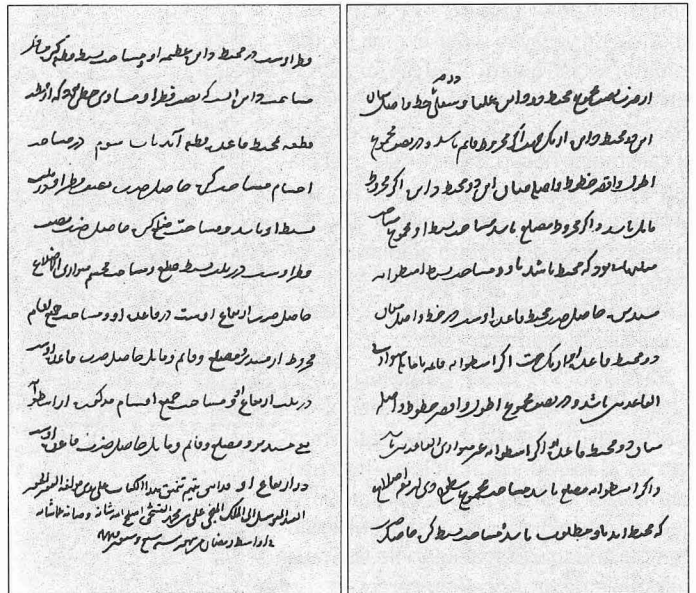
Osmanlı medreselerinde okutulan Tef-tâzânî'nin *Şerhu'l-Makâsîd*'i ve Cür-cânî'nin *Şerhu'l-Mevâkıf*'i gibi kelâm kitaplarında hesaplara ilgili bölümlerin yer alması, din ilimleriyle meşgul olanların da konuya ilgi duymalarını sağlamıştır. Ayrıca Osmanlı döneminde kullanılan başlıca astronomi cetvellerinin (zîc) mukaddimelerinde sittîni hesabın teorik ve pratik taraflarına geniş yer ayrılmıştır. Bu cetvellere Osmanlı âlimleri tarafından yazılan şerhler konuya duyulan ilginin devamını sağlamıştır.

Arka Plan ve Okutulan Eserler. Osmanlı matematik-hesap geleneğinin arka planını şu şekilde özetlemek mümkündür: a) Selçuklu-Merâğa Kolu. Ömer Hayyâm → Şerefeddin et-Tûsî → Kemâleddin İbn Yûnus → I. Esîrüddin el-Ebherî vd.; II. Nasîrüddîn-i Tûsî (Merâğa matematik-astronomi okulu) → 1. İbnü'l-Havvâm: Kemâleddin el-Fârisî, İmâdüddin el-Kâşî; 2. Kutbüddîn-i Şîrâzî: Kemâleddin el-Fârisî vd.; 3. Muhammed b. Sertâk b. Çoban el-Merâgî: Dâvûd-i Kayserî; 4. Nizâmeddin en-Nisâbü'rî vd. b) Mısır-Şam Kolu. I. Şemseddin Muhammed b. Mübârek Şah → Molla Fenârî vd.; II. İbnü'l-Hâim vd.; III. İbnü'l-Mecdî → Sibtü'l-Mardî-nî vd. c) Anadolu-Semerkant Kolu. I. Kadîzâde-i Rûmî: a) Ali Kuşçu vd., b) Fethullah eş-Şirvânî, vd.; II. Cemşid el-Kâşî vd.; III. Bircendî. d) Mağrib Kolu. 1. İbnü'l-Yâ-

semîn; 2. Hassâr; 3. Kalesâdî; 4. İbnü'l-Bennâ el-Merrâkûşî; 5. Endülüs'ün düşmesiyle Osmanlı Devleti'ne sığınan âlimler.

Osmanlılar'da önceleri hesap ders kitabı olarak Muhammed b. Muhammed es-Secâvendî'nin *et-Tecnîs fi'l-hisâb*'ı, Nizâmeddin en-Nisâbü'rî'nin eş-Şemsiyye *fi'l-hisâb*'ı ve İbnü'l-Havvâm'ın *el-Fevâ'idü'l-Bahâ'iyye fi'l-kavâ'idü'l-hisâbiyye*'siyle buna Kemâleddin el-Fârisî'nin yazdığı *Esâsü'l-kavâ'id fi usûli'l-Fevâ'id* adlı şerh, ayrıca İbnü'l-Hâim'in eserleri ve özellikle Nüzhetü'l-hüssâb *fi 'ilmi'l-hisâb*, *el-Lüm'a fi'l-hisâb* ve *el-Ma'ûne fi'l-hisâbi'l-hevâ'i*, İbnü'l-Bennâ'nın *Telhîşu a'mâlî'l-hisâb*'ı ve bunun İbnü'l-Mecdî tarafından *Hâvî'l-lübâb fi şerhi Telhîşu a'mâlî'l-hisâb* adıyla yapılan şerhi, Kalesâdî'nin *Keşfü'l-cilbâb 'an 'ilmi'l-hisâb*'ı okutulmuştur. İstanbul'un fethinden sonra ise Ali Kuşçu'nun bu şehre gelmesiyle onun *Risâle der 'İlmi'l-Hisâb* ve *er-Risâletü'l-Muhammediyye*'si Osmanlı medreselerinde orta seviyede ders kitabı olarak rağbet görmeye başlamıştır. İleri seviyede ise Cemşid el-Kâşî'nin *Miftâhu'l-hisâb*'ı tercih edilmiştir. XVII. yüzyılın başlarından itibaren *er-Risâletü'l-Muhammediyye*'nin yerini Bahâeddin Âmilî'nin *Hulâşatü'l-hisâb*'ı almış, daha üst seviyede bu eserin Ömer b. Ahmed el-Mâi el-Çullî, Ramazan b. Ebû Hüreyre el-Cezerî ve Abdürrahim b. Ebû Bekir b. Süleyman el-Mar'âşî şerhleri okutulmuştur. XVIII. yüzyılın sonlarından itibaren Gelenbevi'nin *Hisâbü'l-küsûr* adlı eserinin belli bir sü-

Ali Kuşçu'nun
*Risâle der
'İlmi'l-Hisâb*
adlı eserinin
son iki sayfası
(Süleymaniye Ktp.,
Ayasofya,
nr. 2733/3)



re hem medreselerde hem de modern eğitim veren mühendishânelerde rağbet bulduğu görülür.

Literatür. Aşağıda, Osmanlı hesap literatürü alanında tanınmış matematikçilerin isimleri ve eserleri, bu dönem hesap tarihi hakkında genel bir fikir oluşturma amacıyla sınırlı bir şekilde verilmiş, dolayısıyla Osmanlı döneminde yazılan bütün hesap kitapları sıralanmadığı gibi risâle türünden olan küçük eserlerin çoğu da zikredilmemiştir. Bunların yanında, büyük bir yekûn tutan müellifi meçhul eserlerle yaşadığı dönem tesbit edilemeyen müellifler, özellikle de XIX. yüzyılın ikinci yarısından sonra ortaya çıkan ve çoğu matbu olan derleme-tercüme eserler çok az istisna dışında literatüre alınmamıştır.

Orhan Bey zamanında, muhtemelen 731 (1331) yılında kurulan İznik Medresesi'nin müderrisleri Dâvûd-i Kayserî, Tâceddin el-Kerderî ve Alâeddin Esved gibi âlimler eliyle başlayan Osmanlı eğitim, öğretim ve telif hareketi Selçuklular devrinin oluşturduğu birikim üzerine inşa edilmiş ve o zeminde geliştirilmiştir. Molla Fenârî'nin oğlu Mehmed Şah Çelebi, Fahreddin er-Râzî'nin ilimlerin tasnifine dair *Hadâîku'l-envâr* adlı eserini (İÜ Ktp., FY, nr. 392) klasik İslâm bilim anlayışına bağlı olarak ele almış ve kırk yeni ilim ilâve ederek *Ünmûzecü'l-ulûm tıbâkan li'l-mefhûm* adıyla yeniden düzenlemiştir. Eserin ilm-i hisâb kısmında hesabın temel kavramları ve konuları da ele alınmıştır. Osmanlılar'da daha sonraki dönemlerde bu sahada telif edilen eserlerde hesaplara ilgili genel bilgilere her zaman yer verilmiştir. Meselâ Taşköprizâde Ahmed Efendi *Miftâhu's-sa'âde*'de, hesap ve hesabın on bir dalı hakkında tanımlama ve temel kavramlar seviyesinde kısa bilgiler vermektedir (I, 368-377). Hesap alanında benzer bilgiler ve hesabın önemiyle ilgili vurgular, daha sonra telif edilen ilimlerin tasnifine dair kitaplarda da devam etmiştir (meselâ bk. Mollazâde Mehmed Emîn, *el-Fevâ'idü'l-hâkâniyye li-Ahmedî'l-Hâniyye*, Süleymaniye Ktp., Hamidiye, nr. 774, vr. 105^a-108^b İlmü'l-hisâb, vr. 109^{a-b} İlmü'l-aritmatik).

Osmanlı ilim tarihinin kaydettiği gerçek anlamda ilk matematikçi ve astronom Kadızâde-i Rûmî'dir (ö. 844/1440'tan sonra). Onun *Şerhu Eşkâlî't-te'sîs* adlı eseri yalnız geometri açısından değil Osmanlı hesap tarihi açısından da önem taşımaktadır. Cebir ilminin gelişmesiyle unutulmuş Öklid geometrik hesabının ye-

niden gündeme gelmesini sağlayan eser uzun yıllar Osmanlı medreselerinde okutulmuş, üzerine çok sayıda hâşiye ve tâlik yazılmıştır. Kitap Müftizâde Hoca Abdurrahim Efendi (ö. 1252/1836) tarafından açıklamalarla Türkçe'ye çevrilmiştir. Kadızâde'nin Osmanlı hesap ilmi geleneğine en önemli katkısı, Cemşid el-Kâşî'nin 1 derecelik yayın sinüsünün hesaplanması için geliştirdiği cebir yöntemi hakkındaki eserine yazdığı şerhtir. *Risâle fi'stihrâci ceybi derecetin vâhîde bi-âmelin mü'essesetin 'alâ kavâ'id-i hisâbiyye ve hendesiyye 'alâ tarîkati Ğiyâsiddin el-Kâşî* adındaki bu eser, daha sonra Kadızâde'nin yine bir matematikçi olan torunu Mîrim Çelebi'nin konuyla ilgili çalışmalarına ışık tutmuştur. Mîrim Çelebi, *Düstûrü'l-âmel ve taşhîhu'l-cedvel* adlı eserinde dedesinin çalışmalarından faydalanmıştır (Süleymaniye Ktp., Hasan Hüsnü Paşa, nr. 1284, vr. 52^a, 56^{a-b}; a. g. e., a. y.). Ayrıca Cemşid el-Kâşî'nin ve Kadızâde'nin bu çalışmaları Mîrim Çelebi'nin trigonometrik ifadeler üzerindeki eserlerinde etkili olmuştur. Benzer etki Takıyyüddin er-Râsîd'in çalışmaları da görülmektedir.

Bu dönemde matematik alanında yetişen diğer bir müellif Ali b. Hibetullah'tır. Yıldırım Bayezid devri matematikçilerinden olan Ali b. Hibetullah *Hulûşatü'l-mihnâc fi 'ilmi'l-hisâb* adlı bir kitap yazmıştır. Bir mukaddime ile altı bölümden (maksad) meydana gelen eserin 879 (1474) tarihli bir nüshasını Bursalı Mehmed Tâhir görmüştür; ancak eserin günümüze ulaşan herhangi bir nüshası tesbit edilememiştir. Kadızâde ile beraber ilk dönem Osmanlı matematikçisi olması dolayısıyla Ali b. Hibetullah'ın bu eseri Osmanlı bilim tarihi açısından önemlidir; fakat İslâm medeniyetinde cârî olan hangi tür hesap geleneğini ihtiva ettiği bilinmemektedir. Aynı şekilde Yıldırım Bayezid, Çelebi Mehmed ve II. Murad dönemlerinde yaşayan Abdurrahman b. Muhammed el-Bistâmî'nin telif ettiği *Mihânicü'l-el-bâb fi menâhici 'ilmi'l-hisâb* adlı eserin de zamanımıza ulaşmadığı için hangi hesap türünü içerdiği belli değildir.

Osmanlılar'da ilmin gelişmesi, ilme ve felsefeye ayrı bir önem veren ve âlimleri himaye eden Fâtih Sultan Mehmed zamanında gerçekleşmiştir. Fâtih, başşehir haline getirdiği İstanbul'un İslâm dünyasının bilim ve kültür merkezi olması için çalışmış ve buraya çeşitli vesilelerle ilim adamlarını davet etmiştir. Fâtih döneminin en dikkate değer siması olan Ali Kuş-

çu, Semerkant matematik-astronomi okulunun ortak çalışması olan *Zic-i Gûrgânî*'yi tamamlamış, astronomi eserlerinin yanında beş matematik kitabı kaleme almıştır. Bunlardan Farsça olan *Risâle der 'İlm-i Hisâb* bir mukaddime ve üç makaleden meydana gelmektedir. Günümüze elliye yakın yazma nüshası gelen bu eser (meselâ bk. Süleymaniye Ktp., Ayasofya, nr. 2733/3, vr. 170^b-221^a) ayrıca *Mîzânü'l-hisâb* adıyla basılmıştır (1266, 1269, 1280). Bununla birlikte Ali Kuşçu'nun en önemli matematik kitabı, *Risâle der 'İlm-i Hisâb*'ın Arapça redaksiyonu olan *er-Risâletü'l-Muhammediyye*'dir. Fâtih Sultan Mehmed'e ithaf edilen eser bir mukaddime ve iki bölüm (fen) halinde tertip edilmiştir. Birinci bölüm hesap, ikinci bölüm misâha ilminden bahsetmektedir; eserin bugüne yirmiyeye yakın nüshası gelmiştir (meselâ bk. Süleymaniye Ktp., Ayasofya, nr. 2733/2, vr. 71^b-168^b). Daha sonra Kâtib Çelebi tarafından *Ah-senü'l-hediyye bi-şerhi'r-Risâleti'l-Muhammediyye* adı altında mukaddimesinin sonuna kadar şerhedilmiştir. Ali Kuşçu'nun her iki eseri de hesâb-ı Hindî hakkındadır; bu da muhtemelen Osmanlı resmî hesap geleneğinin hesâb-ı Hindî olmasını sağlamıştır. Ali Kuşçu'nun öğrencisi Ebû İshak el-Kirmânî ise Nizâmeddin en-Nisâbü'rî'nin *eş-Şemsiyye fi'l-hisâb*'ına bir şerh yazmıştır (TSMK, III. Ah-med, nr. 3153).

Fâtih devri matematikçilerinden olan Hayreddin Halîl b. İbrâhim'in hayatına dair fazla bilgi yoktur; Taşköprizâde'ye göre Fâtih Sultan Mehmed'in saltanatının sonlarına doğru ölmüştür. Hayreddin'in matematik alanında telif ettiği ilk eser Farsça *Miftâh-i Künûz-i Erbâb-i Kalem ve Misbâh-i Rumûz-i Aşâb-ı Raqam*'dır ve mukaddimesinde ifade edildiği üzere Fâtih'e sunulmuştur. Müellif bir mukaddime, on fasıl ve bir hâtmeden meydana gelen kitabı divanlarda çalışan muhasipler için kaleme aldığını belirtmektedir (Süleymaniye Ktp., Şehid Ali Paşa, nr. 1978/2). Eser daha sonra Hayreddin Halîl'in öğrencisi Edirneli Mahmud Sıdkı tarafından tamamen (Süleymaniye Ktp., Şehid Ali Paşa, nr. 1973), Muhyiddin Mehmed b. Hacı Atmaca tarafından da kısmen (on altıncı babı: Hisâbü'l-hataeyn) Türkçe'ye çevrilmiştir (Süleymaniye Ktp., Hâlet Efendi, nr. 221/4). Hayreddin Halîl'in ikinci eseri, II. Bayezid için telif ettiği *Müşkil-güşâ-yı Hüssâb ve Muđil-nûmâ-yı Küttâb*'dır. Bir mukaddime, altı fasıl ve bir hâtmeden meydana gelen bu

Farsça kitap, divan kâtiplerinin hesap alanındaki karşılaştıkları zor problemler hakkındadır (Süleymaniye Ktp., Ayasofya, nr. 2731). Aynı dönemde Mehmed Mûsâ Vâfî'nin, matematik alanındaki birkaç Türkçe eserden biri olan *Miftâhu'l-müşkilât* adlı bir risâle yazması dikkat çekicidir. Bu eser muhtemelen, *Keşfü'z-zunûn*'da zikredilen (II, 1770) Sa'dî b. Halîl'in aynı adlı kitabından daha eskidir ve muhtasardır.

Fâtih Sultan Mehmed'den sonra XVI. yüzyılın sonlarına kadar Osmanlılar'da matematik alanında yaklaşık kırk üç müellif tarafından altmış üç eser kaleme alınmış olup bunlardan elli biri Arapça, onu Türkçe, ikisi Farsça'dır.

Hayatı ve tahsiliyle ilgili herhangi bir bilgi bulunmayan Hamza Bâlî b. Arslan, II. Bayezid'in oğlu Şehzade Mahmud'a itihafen *Misbâhu'l-künûz* adında Türkçe bir matematik kitabı kaleme almıştır (Millî Kütüphane, nr. A 2947). Fâtih ve II. Bayezid dönemlerinde yaşayan ve yine Türkçe yazan bir müellif de Muhyiddin Mehmed b. Hacı Atmaca'dır. Divan kâtipleri ve muhasipler için kaleme aldığı *Mecmau'l-kavâid* adlı kitabını 899'da (1494) II. Bayezid'e sunmuştur. Üç kısımdan oluşan eserin birinci kısmı tam sayılarla, ikinci kısmı rasyonel sayılarla yapılan hesaplara dairdir; üçüncü kısım çözümlü kırk problem ihtiva etmekte, sonunda da bir tetimime bulunmaktadır (Süleymaniye Ktp., Esad Efendi, nr. 3176). Fenârîzâde Ali Çelebi olarak da tanınan Alâeddin Fenârî, matematik alanında Muhammed b. Muhammed es-Secâvendî'nin *et-Tecnîs fi'l-hisâb*'ına hacimli bir şerh yazmıştır. Eserin mukaddimesinde müellif, İslâm medeniyetinde mevcut olan farklı sayı anlayışları hakkında önemli bilgiler vermektedir (TSMK, III. Ahmed, nr. 3154). Ebü'l-Cûd Muhyiddin Abdülkâdir b. Ali b. Ömer es-Sehâvî Mısır'da doğdu ve orada yetişti. Ezher'de ünlü astronom-matematikçi Sibtü'l-Mardîni'nin öğrencisi oldu. Eğitimini tamamladıktan sonra yine Ezher'de ders verdi. Bugüne gelen tek matematik eseri, daha sonraları *er-Risâletü's-Sehâviyye fi'lmi'l-ğubâr* (*el-Mukaddimetü's-Sehâviyye fi'lmi'l-ğubâr*) diye tanınan ve Mısır medreselerinde ders kitabı olarak okutulan *Muhtasar fi'lmi'l-hisâb*'dır. Daha çok eğitim amacıyla yazılan ve bir mukaddime, on bir bab, bir hâtmeden oluşan eser İbnü'l-Hâim'in *Nüzhetü'l-hüssâb*'ına giriş kabul edilmiştir (Süleymaniye Ktp., Hasan Hüsnü Paşa, nr. 1292/1). Kitap üzeri-

ne daha sonra başta Sehâvî'nin oğlu Muhammed ed-Dencâvî olmak üzere beş Osmanlı matematikçisi şerh yazmıştır. Hayatı hakkında hemen hemen hiç bilgi bulunmayan diğer bir matematikçi de Kâtib Alâeddin Yûsuf'tur. Alâeddin Yûsuf matematik alanında iki Türkçe eser kaleme almıştır. Bunlardan özellikle divan kâtipleri ve muhasipleri için yazdığı bir mukaddime, iki makale ve bir hâtmeden meydana gelen *Mürşidü'l-muhâsibîn* dikkate değer bir çalışmadır (Süleymaniye Ktp., Süleymaniye, nr. 309/2). Diğer eseri ise *ez-Zübde fi'l-hisâb* adını taşımaktadır.

Bu dönemde matematik alanında Farsça telif edilen iki eserden birinin sahibi olan ve tıp, astronomi, matematik alanlarındaki eserleriyle tanınan Hüseyin el-Hüseynî el-Hattâbî el-Cilânî İran'ın Gilân şehrinden İstanbul'a gelmiş ve 895'te (1490) *Tuhtetü'l-hüssâb fi'l-hisâb* adlı kitabını II. Bayezid'e sunmuştur; eser bir mukaddime, altı makale ve bir hâtmeden meydana gelmiştir. Dönemin diğer bir matematikçisi Ahmed b. Mûsâ el-Medenî, İbnü'l-Hâim'in *el-Lüma' fi'l-hisâb* adlı eserine Arapça bir şerh kaleme almıştır. Şâfiî âlimi Zekerîyyâ el-Ensârî, Mısır matematik geleneğinin bir temsilcisi olarak İbnü'l-Hâim'in *el-Vesîle fi'l-hisâb* ve *Muhtasarü Mürşideti'l-tâlib ilâ es-ne'l-meâlîb* olarak da bilinen *Nüzhetü'l-hüssâb*'ını şerhetmiştir. IX-X. (XV-XVI.) yüzyıllarda İran'da ve Osmanlı ülkesinde yaşayan âlimlerden olan Abdülalî el-Bircendî, Nizâmeddin en-Nisâbü'rî'nin *eş-Şemsiyye fi'l-hisâb*'ına hacimli ve önemli bir şerh yazmıştır (924/1518). Bu eserin özelliği, sittîni hesabı geniş şekilde ele alan eserlerden biri olmasıdır (Süleymaniye Ktp., Hamidiye, nr. 879). Bu dönemin diğer bir matematikçisi olan Abdülvâsi' Dimetokavî, *Bedâiyü's-sîhâh* adlı Arapça bir matematik kitabı telif etmiştir. Muhammed b. Ebü'l-Feth es-Süfî, irrasyonel sayıların kökleriyle ilgili eserinin yanında İbnü'l-Hâim'in *el-Hâvî fi'l-hisâb*'ına bir şerh yazmıştır. Kanûnî devri muhasiplerinden olup daha çok edebî kişiliğiyle tanınan Sa'dî b. Halîl Maktûl İbrâhim Paşa'ya kâtiplik yapmış ve *Miftâhu'l-müşkilât fi'l-hisâb* adıyla Türkçe hacimli bir eser kaleme almıştır (İÜ Ktp., TY, nr. 517).

XVI. yüzyılda ayrıca Abdülazîz b. Abdülvâhid el-Miknâsî *Nüzhetü'l-elbâb ve zûbdetü't-telhîş li'l-hisâb* (İzmir Millî Ktp., nr. 784/2), İlyâs b. İsâ el-Akhisârî *Miftâhu'l-hisâb* (Millî Kütüphane, nr.

4077/2) ve Taşköprizâde *Risâle fi'l-hisâb* (Millet Ktp., Ali Emîrî Efendi, Arapça, nr. 2789) adıyla bazı eserler kaleme almışlardır. Dönemin diğer bir matematikçisi Râdıyyüddin İbnü'l-Hanbelî de dört eser vermiştir. Bunlardan biri İbnü'l-Hâim'in *Nüzhetü'l-hüssâb fi'lmi'l-hisâb*'ının şerhi olan *Uddetü'l-hâsib ve umdetü'l-muhâsib*'dir (957/1550). Diğer bir eseri doğrudan telif olup *Ref'u'l-hicâb 'an kavâ'id* *ilmi'l-hisâb* adını taşımaktadır. Bu dönemin önemli bir matematikçi ve astronomu da matematik alanında iki eser veren Garsüddin Ahmed b. İbrâhim el-Halebî'dir. Günümüze ulaşan *et-Tezkire fi'lmi'l-hisâb* adlı kitabı (TSMK, Revan Köşkü, nr. 2013/10; Türkçe'si: Köprülü Ktp., nr. 936), Derviş b. Lutfî tarafından II. Selim için Türkçe'ye çevrilmiştir. Eserin en önemli özelliği, Cernşid el-Kâşî'nin *er-Risâletü'l-muhtîyye*'sini "π" sayısı ile ilgili bilgi verirken kullanması ve Kâşî'nin tesbitiyle Archimedes'in tesbiti arasında bir karşılaştırma yapmasıdır. Müellif bu arada ondalık kesirlerden de bahsetmektedir (Köprülü Ktp., nr. 936, vr. 120^{a-b}).

Bu yüzyılda matematik, tarih, coğrafya, kartografya, topografya, silâhşorluk ve hat gibi alanlarda tanınan Matrakçı Nasuh da (ö. 971/1564 [?]) görülmektedir. Aslen Bosnalı olan Matrakçı Nasuh Enderun'da yetişti ve matematik alanında, daha çok divan kâtipleri ve devlet muhasiplerini gözeterek iki Türkçe eser kaleme aldı. Bu eserler, Osmanlılar'daki muhasebe matematiğinin seyrinin incelenmesi ve o dönemde Osmanlı Türkçesi'nin matematik dili olarak bulunduğu seviyenin tesbiti açısından önemlidir. Matrakçı önce *Cemâlü'l-küttâb ve kemâlü'l-hüssâb*'ı kaleme alarak Yavuz Sultan Selim'e ithaf etmiş (Hacı Selim Ağa Ktp., Kemankeş Emîr Hoca, nr. 363), arkasından onun genişletilmiş şekli olan *Umdetü'l-hisâb*'ı yazmıştır. İki kısımdan meydana gelen bu eserin birinci kısmı yirmi iki fasla ayrılır, ikinci kısmında farklı elli problem örnek olarak çözülür. *Umdetü'l-hisâb*'ın bugüne on kadar nüshası gelmiştir (meselâ bk. Nuruosmaniye Ktp., nr. 2984). Bu dönemde Şehâbeddin Ahmed b. Muhammed el-Gazzî, İbnü'l-Hâim'in *Nüzhe*'sini Arapça olarak şerhetmiş (Dârü'l-kütübî'l-Misriyye, Riyâza, nr. 123; King, *Fihrişü'l-mahtûtât*, I, 583), Yahyâ b. Nûreddin el-Amritî, eğitim amacıyla *el-Manzûme fi'l-hisâb* adlı Arapça bir eser kaleme almış ve Ahmed b. Muhammed b. Hümâm da İbnü'l-Hâim'in *el-Ma'ûne fi'l-hisâbi'l-hevâ'*'sine bir şerh yazmıştır. Yüz-

yılın diğer önemli bir matematikçisi Akovalızâde Hâtem'dir. Akovalızâde, İbnü'l-Hâim'in *el-Lüma' fi'l-hisâb*'ını öğrencilerine okuturken onların isteği üzerine eseri şerhetmiştir. Şerh hacimli bir çalışma olup dönemin matematiği açısından önemlidir (Süleymaniye Ktp., Giresun, nr. 166). Cemâleddin Abdullah b. Muhammed eş-Şinşevrî'nin matematikle ilgili, kendinden önce telif edilmiş eserlere şerh olmak üzere altı eseri mevcuttur. İbnü'l-Hâim'in *Mürşidetü't-tâlib ilâ esne'l-meâlîb*, *el-Ma'ûne fi'l-hisâbi'l-hevâî* ve Sıbtu'l-Mardîni'nin *Tuḥfetü'l-aḥbâb fi 'ilmi'l-hisâb* adlı eserleri üzerine hacimli şerhler kaleme almıştır. Bu şerhler kendinden sonraki matematikçiler tarafından yaygın biçimde kullanılmıştır.

X. (XVI.) yüzyıl da Osmanlı sahasında yaşadığı tahmin edilen matematikçilerden biri de Abdülmecid b. Abdullah es-Sâmûlî el-Hindî'dir. Hayatı hakkında hemen hemen hiç bilgi bulunmayan Sâmuîlî, bugüne ulaşan *er-Risâletü'n-nâfi'a fi'l-hisâb ve'l-cebr ve'l-hendese* adlı hacimli eseri dolayısıyla tanınmaktadır. Kitap bir mukaddime, üç makale ve bir hâtmeden meydana gelir. Birinci makale hesaba, ikinci makale cebire, üçüncü makale misâhaya dairdir (TSMK, Emanet Hazinesi, nr. 2003). Kanûnî döneminde yaşayan divan muhâsiplerinden Yûsuf Bursevî'nin de hayatına dair herhangi bir bilgi yoktur. Ancak Kanûnî'ye ithaf ettiği *Câmiu'l-hisâb* adlı eseri günümüze ulaşmıştır. On fasla ayrılan ve hesap, cebir, misâha konularını ihtiva eden kitap divan muhâsipleri için Türkçe telif edilmiş hacimli bir çalışmadır (Süleymaniye Ktp., La-la İsmâil, nr. 288). Yine X. (XVI.) yüzyılda yaşamış olduğu tahmin edilen Hacı Mahmud Ağa Akpınarî hesap alanında *Şems-i Leylân* (?) adlı Türkçe bir eser (İzmir Milî Ktp., nr. 317), Dervîş b. Süleyman ise II. Selim'e ithafen *Risâle fi 'ilmi'l-vefki'l-a'dâd* adlı bir risâle yazmıştır. Ayrıca Yahyâ b. Muhammed el-Hattâb er-Ruaynî de İbnü'l-Hâim'in *Nüzhe*'sini ihtisar etmiştir. Dimaşk'ta yetişen Osman b. Alâeddin Ali b. Yûnus el-Hâsib ed-Dimaşkî'nin hayatı hakkında kaynaklarda bilgi yoktur. Matematik alanında günümüze gelen üç eserinden *el-İs'âfû'l-etem bi-ehâsini'l-fünûn min hisâbi'l-kalem* bir mukaddime, iki kısım, yedi makaleden oluşan bir tekmile ve bir hâtmeden ibarettir. Diğer bir eseri de *Şemsü'n-nehâr fi şinâati'l-ğubâr* adını taşımaktadır ve hesap alanında genel bir eserdir. Bir mukaddime, iki kısım ve bir hâtmeden mey-

dana gelir (Süleymaniye Ktp., Lâleli, nr. 2721; Hasan Hüsnü Paşa, nr. 1292/3). *Lüb-bü'l-lübâb fi 'ilmi'l-hisâb* adlı üçüncü eseri ise öğrenciler için kaleme alınmış küçük bir çalışmadır (Süleymaniye Ktp., Hasan Hüsnü Paşa, nr. 1292/7).

Osmanlı matematik-astronomi bilgini Takıyyüddin er-Râsîd (ö. 993/1585) Hint hesabı, münecim hesabı, meçhullerin ve müteferrikatın çıkarılmasını ihtiva eden *Buḡyetü't-tullâb min 'ilmi'l-hisâb* adlı bir el kitabı hazırlamıştır (Süleymaniye Ktp., Cârullah Efendi, nr. 1454). Cemşid el-Kâşî'nin *er-Risâletü'l-muḥiṭiyye*'si üzerine kaleme aldığı çalışmada ise Kâşî'nin ondalık sayılarla işlem yaptığı ve bir çemberde çevre-çap ilişkisini araştırdığı fikirleri tartışmıştır. Araştırmalara göre Takıyyüddin'in matematiğe en önemli katkısı, daha önce Ahmed b. İbrâhim el-Ökîdîsi ve Kâşî gibi matematikçiler tarafından geliştirilen ondalık kesirleri trigonometriye ve astronomiye uygulaması, buna uygun sinüs ve tanjant tabloları hazırlaması ve bunları *Ceridetü'd-dürer ve ḥaridetü'l-fiker* adlı zîcinde kullanmasıdır (Kandilli Rasathânesi Ktp., nr. 184). Takıyyüddin, konunun teorik çerçevesini de *Buḡyetü't-tullâb*'ın ikinci makalesinin dokuzuncu babında oluşturmuş ve bunlarla nasıl işlem yapılacağını örnekleriyle göstermiştir (geniş bilgi için bk. Demir, bibl.). Böylece Takıyyüddin, İslâm matematiğindeki rasyonel sayılar kümesini genişletmiş ve uygulamaya koymuştur. Astronomi alanındaki *Sidretü muntehe'l-efkâr fi melekûti'l-felekî'd-devvâr (ez-Zicü's-Şehinşâhî)* adlı eserinin ilk kırk sayfasında da trigonometrik hesabı inceler (Kandilli Rasathânesi Ktp., nr. 208/1). Daha sonra altmışlık tabana göre hesap edilmiş sinüs ve diğer trigonometrik fonksiyonların incelenmesi gelir. Bu eserde onun, açıların ölçülmesinde kirisleri değil İslâm astronomi geleneğine uyarak sinüs, kosinüs, tanjant ve kotanjant gibi trigonometrik fonksiyonları kullandığı görülür. Diğer taraftan, Uluğ Bey'den esinlenerek Cemşid el-Kâşî'nin üçüncü dereceden bir denklem şekline soktuğu sinüs 1°'nin değerini tesbit için farklı bir yöntem geliştirmiş ve bu değeri tam olarak bulmaya çalışmıştır. Takıyyüddin'in astronomi alanında ikinci önemli eseri *Ceridetü'd-dürer ve ḥaridetü'l-fiker* adını taşır. Yukarıda da belirttiği gibi Takıyyüddin bu eserinde ilk defa ondalık kesirleri trigonometriye ve trigonometrik fonksiyonlara uygulamış, sinüs-kosinüs ve tanjant-kotanjant tabloları hazırla-

mıştır. Ayrıca bu eserinde ondalık kesirleri astronomiye uygulayarak yine kendisinin hazırladığı *Teshîlû Zîci'l-ʿaşeriyye-ti's-Şehinşâhiyye* adlı zîcde olduğu gibi bu zîcinde de yay ve açılarının derece aksamını ondalık kesirlerle ifade etmiş ve hesaplamalarını da buna uygun olarak yapmıştır. Bunların dışında yine bu zîcde sabit yıldızlar tablosundan başka bütün astronomik tabloları ondalık kesirlerle hazırlamıştır.

XI. (XVII.) yüzyılda matematik alanında yaklaşık otuz müellif tarafından kırk altı eser telif edilmiştir. Bunların kırk ikisi Arapça, dördü Türkçe'dir; Farsça kaleme alınmış herhangi bir esere rastlanmamıştır. Bu yüzyılın Osmanlı matematiği açısından önemli bir yönü, Bahâeddin Âmilî'nin (ö. 1031/1622) *Risâle-i Bahâ'iyye* olarak bilinen *Hulâsatü'l-hisâb* adlı eserinin, Osmanlı medreselerindeki matematik eğitiminde Ali Kuşçu'nun *er-Risâletü'l-Muḥammedîyye* adlı kitabının yerini almasıdır. Diğer taraftan bu yüzyılda telif edilen bazı önemli matematik eserleri *Risâle-i Bahâ'iyye*'ye şerh olarak yazılmıştır (*Hulâsatü'l-hisâb*'ın burada zikredilen önemli şerhleri dışındaki diğer şerhleri için bk. HULÂSATÜ'L-HİSÂB). Yüzyılın başında "kâtib-i meşâhîre" olarak tanınan Yûsuf b. Muhammed adlı bir muhasip Osmanlı muhasebe matematiği açısından önem taşıyan *Ken'âniyye* (Beyazıt Devlet Ktp., Umumi, nr. 4509), Hayreddin b. Abdürrezzâk b. Mekki de *Risâle fi 'ilmi'l-hisâb* (Konya Bölge Yazma Eserler Ktp., nr. 581/1) adıyla hacimli birer eser telif etmişlerdir. Bu dönemde Mısır'da yetişen ve Mısır matematik geleneğinin temsilcisi olan Ebû Abdullah Şemseddin Muhammed b. Muhammed eş-Şerîf el-Ermeyûnî önemli matematikçi-astronomlardandır. Ermeyûnî matematik alanında üç Arapça eser kaleme almıştır. Bunlardan özellikle İbnü'l-Hâim'in *Nüzhe*'sine yazdığı şerh dikkat çeker (Süleymaniye Ktp., Hamidiye, nr. 881/2). Diğer iki eseri küçük risâleler şeklinde olup bazı matematik problemlerine verilen cevaplar hakkındadır. Bu yüzyılın diğer bir önemli matematikçi-astronomu Ömer b. Ahmed el-Mâî el-Çullî'dir. Matematik alanında tek eseri, Bahâeddin Âmilî'nin *Hulâsatü'l-hisâb*'ına yazdığı *Ta'likât 'ale'l-mevâzi'l-müşkile ve tenbihât 'alâ rumûzi'l-mebâhişi'l-mu'dile mine'r-Risâleti'l-Bahâ'iyye* adlı şerhtir. Şerhin önemi, Osmanlı medreselerinde *Hulâsatü'l-hisâb*'dan sonra ders kitabı olarak okutulmasından kay-

naklanmaktadır. Bugüne doksana yakın nüshasının gelmesi (meselâ bk. Süleymaniye Ktp., Âşir Efendi, nr. 225) eserin yaygınlıkla kullanıldığını göstermektedir.

XI. (XVII.) yüzyıl Osmanlı matematikçilerinin en önemlilerinden biri olan Ali b. Velî b. Hamza el-Cezâirî el-Mağribî 999'-da (1590) Mekke'de bulunduğu süre içinde *Tuhfetü'l-a'dâd li-zevî'r-rüşd ve's-sedâd* adlı önemli Türkçe matematik eserini yazmış, 1002 (1593-94) yılında da Yemen'in San'a şehrinde istinsah etmiştir. Ali b. Velî bu çalışmasında Sinân el-Feth el-Harrânî, Ebû'l-Hasan İbn Yûnus es-Sadeffî el-Mısırî, İbnü'l-Hâim ve İbn Gâzî gibi matematikçilerden faydalanmıştır. Kitap bir mukaddime, dört makale, bir hâtmeden meydana gelir ve genel olarak klasik matematiğin aritmetik, hesap, misâhâ ve cebir konularını inceler, bazı konularda da orijinal tesbitlere yer verir. Ali b. Velî'nin eseri, Anadolu Türkçesi ile yazılmış en hacimli ve kapsamlı matematik kitabıdır. Bu çağ Osmanlı matematiğinin en önemli aritmetikçilerinden biri olan Muhammed b. Muhammed b. Ali eş-Şebrâmelîsî, sayılar teorisi alanında telif ettiği önemli iki kitap yanında Mısır vilâyetindeki muhasip ve kalem erbabı için *İzâhu'l-muktetem fi hisâbî'r-raḳam* (Dârü'l-kütübî'l-Misriyye, Mustafa Fazıl, Riyâza, nr. 3) ve *Buḡyetü'l-hâsib ve bulḡatü'l-kâtib* (Dârü'l-kütübî'l-Misriyye, Riyâza, nr. 1065) adlı iki eser daha kaleme almıştır. Bu yüzyılın diğer bir matematikçisi, Molla Çelebi diye tanınan Muhammed b. Ali el-Âmidî, *Şerhu Eşkâlî'te'sîs'e* hacimli bir hâşiye ve *Hulâsatü'l-hisâb'a* da bir şerh yazmıştır (Süleymaniye Ktp., Serez, nr. 1928/2).

XI. (XVII.) yüzyılın en velûd matematik müellifi, İbnü'l-Cemmâl olarak tanınan Ali b. Ebû Bekir b. Ali el-Ensârî el-Mekki'dir (ö. 1072/1662). Klasik kaynakların bildirdiğine göre İbnü'l-Cemmâl matematiğin alanında, özellikle hesap ve cebir sahasında sekizi aşkın kitap telif etmiştir. Bunların günümüze ulaşan ikisinden önemli olanı İbnü'l-Hâim'in *Nüzhe'si* üzerine 1039 (1630) yılında yazdığı şerhtir. Bu yüzyılın diğer bir matematikçi -astronomu Tekfurdağlı Mustafa Efendi'dir. Yanyalı Esad Efendi'nin hocalığını yapan Mustafa Efendi, Âmilî'nin *Hulâsatü'l-hisâb'ını* *Ravzatü'l-aḥbâb fi şerhi Hulâsatü'l-hisâb* adıyla şerhetmiştir. Hacimli olan eser bu yüzyılın Osmanlı matematiği açısından önemlidir (Ârif Hikmet Ktp., Mecâmî, nr. 132/1). XI. (XVII.) yüzyılda yaşayan Osmanlı matematikçi-

lerinden biri de Ramazan Efendi b. Ebû Hüreyre el-Cezîrî'dir. Ramazan Efendi, 1076 (1665) yılında tamamladığı *Hallü'l-Hulâşa li-ehli'r-riyâse* adlı *Hulâsatü'l-hisâb* şerhi dolayısıyla tanınmaktadır. Eser, Osmanlı medreselerinde en çok rağbet gören *Hulâsatü'l-hisâb* şerhlerindendir ve bugüne gelen elliyi aşkın nüshası (meselâ bk. Süleymaniye Ktp., Lâleli, nr. 2135/3, vr. 6^b-133^a, müellif nüshası) yaygın olarak kullanıldığını göstermektedir.

XVIII. yüzyılda da Osmanlı matematiği büyük oranda klasik matematik geleneğine bağlı kalmış, ancak yüzyılın sonuna doğru modern matematik kavram ve yöntemleri yavaş yavaş yerini almaya başlamıştır. Bu yüzyıla bakıldığında yaklaşık elli beş müellifin telif ettiği doksan dört eser tesbit edilebilmektedir. Bunlardan seksen biri Arapça, on üçü Türkçe olarak kaleme alınmıştır. Dönemin önemli matematikçilerinden Münecimbaşı Derviş Ahmed Dede (ö. 1114/1702) başta tarih olmak üzere tefsir, mantık, tıp ve mûsiki gibi alanlarda eserler vermiş, 1078 (1667-68) yılında da münecimbaşı olmuştur. Ahmed Dede, aritmetik sahasında bir mukaddime ve dört makaleden oluşan *Gâyetü'l-üded fi 'ilmi'l-üded* adlı bir kitap telif etmiştir; eserinde İbn Sinâ'nın eş-Şifâ'sının ve Kutbüddin eş-Şîrâzî'nin *Dürretü't-tâc*'inin aritmetik bölümlerinden faydalandığı görülür. Yüzyılın diğer önemli bir astronom -matematikçisi Câbizâde Halil Fâiz, cebir ve astronomi alanında telif ettiği eserlerinin yanında sittinî hesabı konu alan *Fezleketü'l-hisâb* adlı Türkçe bir eser kaleme almıştır. Bu çalışma, muhtemelen hesab-ı sittinî sahasında müstakil yazılmış ilk Türkçe eserdir (TSMK, Hazine, nr. 600). Bu yüzyılda Hekimbaşı Mehmed Efendi, İbnü'l-Hâim'in *Nüzhetü'n-nüzzâr fi 'ilmi'l-ḡubâr*'ına hacimli bir şerh yazmıştır (Beyazıt Devlet Ktp., Umumi, nr. 4485/2). Aynı yüzyılın tanınmış geometricisi Bedreddin Mehmed, Yanyalı Esad Efendi'nin oğludur. Bursalı Mehmed Tâhir kendisine hesap, geometri ve astronomiye dair birçok eser nisbet etmektedir (*Osmanlı Müellifleri*, III, 257). Ancak hesaba ait eserlerinin muhtemelen hiçbirisi bugüne gelmemiştir.

Bu yüzyılda da Bahâeddin Âmilî'nin *Risâle-i Bahâ'îyye'si* üzerine şerh yazmaya devam edilmiştir. Özellikle fıkıh ilmi sahasında mütehasıs olan Abdurrahim b. Ebû Bekir b. Süleyman el-Mar'âşî bu esere bir şerh kaleme almıştır. Mar'âşî'nin

şerhi Osmanlı medreselerinde rağbet görmüş ve ders kitabı olarak okutulmuştur. Günümüze gelen otuz dört nüshasından yaygın biçimde kullanıldığı anlaşılmaktadır. Sâlih Zekî'ye göre Osmanlılar'da *Hulâsatü'l-hisâb* üzerine yazılan en iyi şerh Abdurrahim Efendi'nin şerhidir. Eserdeki örneklendirmeler sayısaldır (Süleymaniye Ktp., Lâleli, nr. 2742). Yine *Hulâsatü'l-hisâb'a* İstanbul'da Kasîrîzâde Mehmed Emîn Üsküdarî tarafından 1140 (1727-28) yılında bir şerh kaleme alınmıştır (Hacı Selim Ağa Ktp., Kemankeş Emîr Hoca, nr. 373, müellif nüshası). Bu dönemde aynı esere dikkate değer bir şerh de Abdurrahman b. Abdullah b. Muhammed b. İbrâhim el-Çullî tarafından yazılmıştır. *Tuhfetü't-tullâb fi halli Hulâsatü'l-hisâb* adını taşıyan bu şerh, 1186'da (1772) müellif tarafından memleketi Irak'ın kuzeyindeki Köysancak'a bağlı Çul köyünde tamamlanmıştır (Methafü'l-İrâkî, nr. 28.344/1, müellif nüshası).

XVIII. yüzyılın diğer önemli bir matematikçisi olan İbrâhim b. Mustafa el-Halebî (ö. 1190/1776) matematik alanında beş Arapça eser yazmıştır. Halebî'nin bugüne gelen eserlerinden biri İbnü'l-Hâim'in *el-Hâvî fi'l-hisâb'ına* yazılmış hacimli bir şerhtir (Süleymaniye Ktp., Hamidiye, nr. 873/4). Bir diğeri *el-Ḡirbâl fi'l-hisâb* adını taşımaktadır ve yine hacimlidir (Süleymaniye Ktp., Yazma Bağışlar, nr. 2060). Gelenbevi İsmâil Efendi (ö. 1205/1791), Osmanlılar'ın XVIII. yüzyılda yetiştirdiği son büyük klasik matematikçidir. Hesap, cebir, geometri, astronomi, mantık, belâgat ve kelâm alanlarında Türkçe ve Arapça otuz beş risâle ve kitap yazmıştır. Matematik alanındaki eserleri üçü Türkçe, biri Arapça olmak üzere dört tanedir. Gelenbevi'nin en önemli matematik kitabı *Hisâbü'l-küsûr* adını taşımaktadır ve Türkçe'dir. Beş bab üzere tertip edilen kitap genel olarak klasik İslâm matematiği, özel olarak klasik İslâm cebiri konusunda yazılmış son derli toplu eserdir; giriş bölümü de klasik kesir hesabı konusunda yazılan en geniş metinlerden biridir (İÜ Ktp., TY, nr. 1592). Gelenbevi, klasik matematikteki teliflerinin yanında modern matematiğin konularından olan logaritma alanında da *Şerh-i Cedâvî li'l-ensâb* adlı bir eser kaleme almıştır. *Şerh-i Logaritma* olarak da tanınan kitap logaritma cetvellerinin çıkarılmasına ve pratiğine dairdir (Beyazıt Devlet Ktp., Umumi, nr. 4516). Gelenbevi'nin ayrıca, astronomi hesaplarında kullanılan altmışlı kesirler için hazırlanmış logaritma

cetvellerinden bahseden *Usûl-i Cedâvil-i Ensâb-ı Sittînî* adlı Türkçe eseri önemlidir. Bu dönemde, klasik astronomi geleneğinin önemli temsilcilerinden biri de Kahire'de yaşayan fakih, matematikçi ve astronom Bedreddin Hasan b. İbrâhim el-Cebertî olup hesâb-ı sittînîye dair *Hakâ'ıku'd-dekâ'ik 'alâ dekâ'iki'l-hakâ'ik* adlı eseri önemlidir (Nuruosmaniye Ktp., nr. 2542).

XVIII-XIX. yüzyıl Osmanlı biliminin en önemli özelliği, yeni kurulan eğitim müesseselerinin de tesiriyle yönünü tamamen Doğu'dan Batı'ya doğru çevirmesidir. Ancak bu dönemde yine de klasik geleneği takip eden bilim adamları mevcuttur. Bu devirde yaklaşık 190 müellifin telif ve tercüme ettiği 296'sı Türkçe, sekse ni Arapça, biri Arapça-Türkçe, biri de İngilizce olmak üzere 378 matematik eseri mevcuttur.

Mühendishâne-i Berrî-i Hümayun'un başhocaları olan Hüseyin Rifkî Tamânî (ö. 1232/1817) ve Başhoca İshak Efendi (ö. 1252/1836), XIX. yüzyılın başındaki modern matematik çalışmaları açısından en çok dikkat çeken simalardır. Doğu dilleri yanında İngilizce, Fransızca, İtalyanca ve Latince'yi de bilen Hüseyin Rifkî, tercüme ve telif ettiği ilmî eserlerle modern Batı biliminin Türkiye'ye girişine öncülük etmiştir. Özellikle matematik alanında yazdığı eserler birçok defa basılmış ve ders kitabı olarak uzun yıllar mühendishânedeki okutulmuştur. Hüseyin Rifkî'nin matematik alanında dört Türkçe eseri mevcuttur. Bunlardan tercüme ve telif yoluyla hazırladığı *Logaritma Risâlesi* bir mukaddime, iki fasıl ve bir hâtimeden meydana gelmekte ve logaritma alanındaki İsmâil Gelenbevi'nin eserinden sonra kaleme alınan üçüncü bağımsız çalışmayla teşkil etmektedir.

İshak Efendi 1830 yılında mühendishâne başhocalığına getirilmiş, 1834'te bazı yapıların tamiri için gönderildiği Medine'den İstanbul'a dönerken yolda ölmüştür. İshak Efendi, Avrupa dilleriyle kaleme alınmış kaynaklardan faydalananak fen bilimlerinde tercüme ve telif yoluyla birçok Türkçe eser hazırlamıştır. Bunların en önemlisi, modern bilimleri İslâm dünyasına derli toplu biçimde sunan ilk eser olarak kabul edilen dört ciltlik *Mecmûa-i Ulûm-i Riyâziyye*'dir. Kitabın I ve II. ciltleri tamamen modern matematiğe ayrılmış ve aritmetik, geometri, cebir, diferansiyel, integral vb. düzenli bir şekilde incelenmiştir. Birçok eseri basılan İshak Efendi'yi sıradan bir mütercim olarak ka-

bul etmek doğru değildir. Hakkında eser yazdığı ilimleri ve Batı dillerini iyi bildiği için pek çok terimin Osmanlı Türkçesi'ndeki karşılıklarını ortaya koymuş ve modern bilimlerin Osmanlı dünyasına aktarılmasında öncülük etmiştir.

Modern matematiğin Osmanlı dünyasındaki ilk temsilcilerinden bir başkası da İbrâhim Edhem Paşa'dır. III. Selim zamanında mühendishânedeki ikinci halife olarak görev yaptı; daha sonra Mehmed Ali Paşa'nın hizmetine girerek Mısır Mühendishânesi'nde hoca oldu ve ardından Avrupa'ya gönderildi. İbrâhim Paşa, logaritma alanında Osmanlılar'da dördüncü müstakil kitap olan *Tercemetü'l-Kitâbli-isti'mâli cedâvil-i-ensâb* adlı tercüme-telif bir eser hazırlamıştır (TSMK, Hazine, nr. 592, 100 varak, müellif nüshası). Bu yüzyılın modern matematikçilerinden biri olan Emin Paşa, mühendishânenin ilk başhocalarından Hüseyin Rifkî Tamânî'nin oğludur. 1835 yılında Londra'ya gönderildi ve Cambridge Üniversitesi'nde tahsilini tamamladı. Daha sonra Türkiye'ye dönerek çeşitli devlet hizmetlerinde bulundu. Matematik ve harp sanatı konularında geniş bilgisi olan Emin Paşa, hayatının büyük bir kısmını idarecilikle geçirdiği için fazla eseri yoktur. Önemli eseri, Cambridge Üniversitesi üyeliğine kabul edilmesi münasebetiyle tebeddülât (variation) hesabı hakkında hazırladığı *Calcul de Variations* adlı İngilizce seminer çalışmasıdır. Modern Osmanlı matematiğinin en önemli isimlerinden biri de matematik, astronomi ve fizik alanında eserler kaleme alan Vidinli Hüseyin Tefîk Paşa'dır (ö. 1319/1901). Matematik alanında altı kitabı mevcuttur ve bunlardan İngilizce olan *Linear Algebra* önemlidir. Lineer cebir alanında yazılan ilk kitaplardan olan eserin İstanbul'da yayımlanan iki farklı edisyonu vardır (1882, 1892).

XIX. yüzyılda, yukarıda genel hatları ile özetlenen Osmanlı modern matematiği yanında klasik geleneğe bağlı kalarak çalışma yapan müellifler de mevcuttur. Bunların en önemlisi Kuyucaklızâde Mehmed Âtîf'tır (ö. 1263/1847). Kuyucaklızâde, astronomi ve matematik alanlarında klasik geleneği takip ederek eserler kaleme almıştır. Matematik alanındaki dört kitabından dikkati en çok çeken, XVII. yüzyıldan o döneme kadar Osmanlı medreselerinde matematik ders kitabı olarak okutulan Bahâeddin Âmilî'nin *Hulâsatü'l-hisâb*'ının Türkçe'ye *Nihâyetü'l-elbâb fi Tercümeti Hulâsatü'l-hisâb* adıyla yapılan tercüme ve şerhidir (Kandilli Rasat-

hânesi Ktp., nr. 127/2, müellif nüshası; Süleymaniye Ktp., Hacı Mahmud Efendi, nr. 5721). Eserin önemi, Osmanlı medreselerinde üç asırdan fazla okutulan bir eserin Türkçe'ye yapılmış ilk ve tek tercümesi olmasından kaynaklanmaktadır. Beşiktaş ulemâ grubunun önde gelen isimlerinden Kethüdâzâde Mehmed Ârif Efendi'nin talebesi olan Ahmed Tevhid Efendi, klasik geleneğe bağlı kalarak matematik alanında dört eser kaleme almıştır. Bunlardan özellikle 14 Şâban 1245'te (8 Şubat 1830) tamamlayıp II. Mahmud'a sunduğu *Nuhbetü'l-hüssâb* adlı Türkçe kitabı dikkati çekmektedir. Bir mukaddime, yedi makale ve bir hâtimeden meydana gelen eser İstanbul'da basılmıştır (1270).

Osmanlı Devleti'nde fen bilimlerinin lise ve üniversite seviyesinde yerleşmesine ve yaygınlaşmasına çalışan bilim adamlarının başında Sâlih Zeki (ö. 1921) gelir. İstanbul Dârülfünunu'nda matematik, astronomi ve fizik bölümlerinin kurucusu ve Türkiye'de bilim tarihi çalışmaları başlatıcısı olan Sâlih Zeki aynı zamanda matematik, fizik ve astronomi alanlarında birçok ders kitabı hazırlamış ve bütün bir neslin hocası olmuştur. Matematik ve astronomi tarihi üzerine Sâlih Zeki'nin iki önemli eseri bulunmaktadır. Birincisi *Âsâr-ı Bâkiye* adını taşımaktadır. Eserin yayımlanan I. cildinde İslâm trigonometrisi, II. cildinde İslâm aritmetik tarihi yazma eserlere dayanılarak verilmektedir. İkinci eseri *Kâmûs-ı Riyâziyyât*'ın yalnız I. cildi neşredilmiştir. Sâlih Zeki bunların dışında cebir, düzlem geometri, pratik geometri, ihtimal hesabı, aritmetik, düzlem trigonometri, uzay geometri vb. konularda on yedi eser kaleme almıştır. Bunların bazıları birkaç cilttir; bazıları ise birçok baskı yapmış ve döneminde lise ve üniversite seviyesinde ders kitabı olarak okutulmuştur. Sâlih Zeki bilim felsefesiyle de ilgilenmiş, kendi orijinal araştırmalarının yanı sıra Henri Poincaré ve diğer bazı Avrupa düşünürlerinin konuyla ilgili çalışmalarını Türkçe'ye tercüme etmiş, böylece bilim felsefesi alanında Türkiye'de belirli bir entelektüel zümrenin oluşmasına önemli katkılarda bulunmuştur. Onun özellikle matematik ve astronomi tarihi alanındaki çalışmalarını öğrencileri Mehmet Fatin Gökmen, Hüsnü Hamit Sayman ve Ahmet Hamit Dilgan devam ettirmiştir.

XIX. yüzyılın ikinci yarısından sonra Osmanlılar'da hesap alanında tercüme ve telif olarak yüzlerce eser kaleme alınmış

ve bunların çoğu basılmıştır. Bu konuda M. Seyfettin Özege'nin *Eski Harflerle Basılmış Türkçe Eserler Kataloğu*'nda gerekli bilgiler mevcuttur (I-V, İstanbul 1971-1980).

Anadolu merkezli Osmanlı matematiği, bu alanda eser veren ilim adamları esas alınarak şu şekilde özetlenebilir: **Klasik Gelenek.** a) Kadızâde-i Rûmî → I. Fethullah eş-Şîrvânî (Anadolu kolu); II. Ali Kuşçu (İstanbul kolu) → 1. Molla Lutfi, Sinan Paşa; 2. Ebû İshak el-Kirmânî → Alâeddin Fenârî, Mîrim Çelebi, Takıyyüddin er-Râsîd, Ali b. Velî, Ramazan b. Ebû Hüreyre el-Cezerî, Yanyalı Bedreddin Mehmed, Abdürrahim b. Ebû Bekir el-Mar'âşî; b) Mustafa Sıdkı, Şekerzâde Feyzullah Sermed, İsmâil Gelenbevî, Kuyucaklızâde Mehmed Âtîf, Ahmed Tevhid Efendi. **Modern Gelenek.** a) Mustafa Sıdkı → Şekerzâde Feyzullah Sermed → Kuyucaklızâde Mehmed Âtîf, Ahmed Tevhid Efendi, İsmâil Gelenbevî; b) Hüseyin Rıfkı Tamânî → Başhoca İshak Efendi, İbrâhim Edhem Paşa → Emin Paşa → Vidinli Hüseyin Tefîk Paşa, Mehmed Nâdir, Sâlih Zeki → Mehmet Fatin Gökmen, Hüsnü Hamit Sayman → Ali Allahyar, Kerim Erim, Nazım Terzioğlu, Cahit Arf vb. (Cumhuriyet dönemi).

Osmanlı Hesap Anlayışı ve Matematiğe Katkıları. Grekler hesap ilmini "logistika" ve "aritimetika" olmak üzere iki ana bölümde inceliyorlardı. Logistika pratik matematiğe (aritimetik) tekabül etmekte ve fazla önemsenmemekteydi. İslâm dünyasında logistikanın tam bir tercümesi olmadığı gibi kelimenin kendisi de aynen kullanılmamıştır. Bu kelime, temel aritimetik işlemleri konu alan hesap kelimesiyle -istisnaları çok olmakla beraber- karşılanabilir. İslâm matematiğinde hesap iki ana bölümde ele alınabilir: Hint hesabı ve zihin hesabı. Bu iki ana başlık yanında sadece astronomların kullandığı sittîni hesap da logistika başlığı altında incelenebilir. Ancak İslâm dünyasında kullanılan hesap kelimesi Grekler'in anladığı mânada sadece el işlemlerinden ibaret pratik bir teknik değildi. İslâm matematikçileri, hem zihin hem de Hint ve ayrıca sittîni hesabın teorik çerçevesini teori-ispat mantığı içinde ele almışlardır. Pratik hesaba İslâm matematiğinde verilebilecek en önemli örnek, Osmanlı muhasebe kalemlerinde muhasip ve kâtipler tarafından kullanılan muhasebe matematiğidir. Bu konuda kaleme alınan eserlerde elden geldiğince temel aritimetik işlemlerinin, ispatları verilmeksizin

teknikleri üzerinde durulur. Osmanlılar döneminde bu alanda telif edilen eserler büyük oranda muhasipler ve kâtipler tarafından yazılmıştır. Medrese mensuplarının bu sahadaki eserleri fazla değildir. Bunların bir kısmı, Fâtih Sultan Mehmed dönemiyle XVI. yüzyılın sonları arasında kaleme alınmıştır. Muhyiddin Mehmed b. Hacı Atmaca, Hamza Bâlî b. Arslan, Matrakçı Nasuh, Muhammed Mûsâ Vâfî, Hâsib Osman b. Alâeddin Ali b. Yûnus'un eserleri (yk. bk.) ve müellifi meçhul beş çalışma bu dönemde telif edilmiştir. XVI. yüzyıldan sonra bu alanda telif edilen başlıca eserler olduğu gibi genel hesap kitapları içinde de bu hesap türü ayrıca ele alınmıştır. Buna en iyi örnek, Ali b. Velî'nin *Tuhfetü'l-a'dâd* ve Mustafa b. Yûsuf el-İstanbulî'nin *Ma'denü'l-esrâr*'ındaki konuyla ilgili kısımlardır (*Tuhfetü'l-a'dâd li-zevî'r-rûşd ve's-sedâd*, Dârü'l-kütübü'l-Mısıriyye, Tal'at, Riyâza, Türkî, nr. 1; *Ma'denü'l-esrâr fi 'ilmi'l-hisâb*, Süleymaniye Ktp., Şehid Ali Paşa, nr. 1995).

Aritmetika İslâm medeniyetinde iki başlık altında ele alınıyordu. Bunların birincisi, sürekli niceliği (el-adedü'l-muttasil) temel alan Öklid geometrik-aritimetik geleneği idi ki buna İslâm matematikçileri "ilm-i aded" diyorlardı. Bu gelenek Osmanlı dünyasında, Öklid'in *Uşûl*'ünün ve diğer Grek geometri eserlerinin Nasîrüd-dîn-i Tûsî tarafından yapılan tahriri, İbn Sertâk'ın *Kitâbü'l-İkmâl*'i, Kadızâde-i Rûmî'nin *Tuhfetü'r-re'îs* adlı *Eşkâlü't-te'sîs* şerhi ve buna Osmanlı matematikçileri tarafından yazılan hâşiyeler vb. eserlerle son dönemlere kadar devam etmiştir. Hüseyin Rıfkı Tamânî, İngiliz matematikçilerinden John Bonnycastle'nin 1789 yılında yayımladığı *Euclide's Elements* adlı kitabını *Terceme-i Usûl-i Hendese* adıyla 1797'de tercüme edince geometrik aritimetik anlayışı yavaş yavaş terk edilmiş, İbrâhim Edhem Paşa'nın Legendre'in *Eléments de géométrie*'sinden *Terceme-i Usûl-i Hendese* adı altında Türkçeye yaptığı tercüme ile de bu yeni anlayış yerleşmiştir. İkinci anlayış, sürekli niceliği (el-adedü'l-munfasıl) esas alan ve istikrâ yolu ile ispat yapan Phytagorasçı matematik geleneğidir ki İslâm matematikçileri bunu, Grekçe kelimeyi aynen muhafaza ederek "aritmâtikî" olarak adlandırıyorlardı. Bu gelenek, sayıların özelliklerini ve birbirleriyle olan ilişkilerini incelemeyi hedef edinmişti (İbnü'l-Heysem, *Şerhu muşâderâti Öklidis fi'l-Uşûl*, Millet Ktp., Feyzullah Efendi, nr. 1359/2). Osmanlı matematikçileri de za-

man zaman ilm-i aded ile aritimetika arasındaki muhteva farkı konusunda tartışmışlardır. Meselâ Molla Lutfi, Seyyid Şerîf'in *Hâşiye 'üle'l-Metâli*'ini tenkit mahiyetinde yazdığı *Risâle fi seb'î's-sidâd* adlı eserinde bu iki kavramı incelemekte ve kendisine delil olarak Kemâleddin el-Fârisî'nin *Esâsü'l-kavâ'id*'ini almaktadır. Molla İzârî ise Molla Lutfi'ye yazdığı cevapta İbn Sînâ'dan hareket ederek düşüncelerini temellendirmektedir (Süleymaniye Ktp., Şehid Ali Paşa, nr. 2829, vr. 6^a-7^b; Molla İzârî'nin cevapları için aynı yazma, vr. 34^a-36^a). Bunun yanında Hint hesabı, zihin hesabı ve muhasebe hesabında kullanılan nicelik anlayışı da sürekli nicelik anlayışının pratik kullanımınıdır. Ancak gerek ilm-i aded gerekse aritimetika, modern matematikte sayılar teorisi adı verilen alana tekabül etmektedir. Bu anlamıyla sayılar teorisi ilm-i hesâbdan farklıdır. Alâeddin Fenârî'nin tanımıyla ilm-i hesâb, "Bilinen aritimetikselsel niceliklerden hareketle bilinmeyen aritimetikselsel niceliklerin tesbiti yolunu öğreten bilimdir ve konusu bu tesbiti sağlama bakımından sayıdır"; aritimetika ise "Mutlak sayı, yani sayı olarak sayının teklik, çiftlik vb. zâtî özelliklerini araştıran bilimdir". Fenârî'ye göre bu tanımlar çerçevesinde aritimetika ri'yâzî ilimlerin usulünden, hesap ise fûrûndandır (*Şerhu't-Tecnis*, TSMK, III. Ahmed, nr. 3154, vr. 1^b). Ancak yukarıdaki tanımların dışında ilm-i aded ile aritimetika aynı konunun ismi kabul eden ve hesabı da ilm-i adedin fûrûu olarak gören âlimler mevcuttur. Fakat bu âlimler birinci sınıf matematikçi değil daha çok ilimlerin tasnifi sahasında eser sahibi olan kişilerdir (örnekler için bk. Taşköpri-zâde, *Miftâhu's-sa'âde*, I, 349-350, 368). Bu tanımlardan sonra Osmanlılar'ın her iki alandaki çalışmaları ayrıntılara girmeden şu şekilde özetlenebilir:

Pozitif tam sayılar (doğal sayılar) konusunda Osmanlı matematikçileri, klasik İslâm matematiğinin konuyla ilgili ulaştığı sonuçları tevarüs etmiş ve kullanmışlardır. Osmanlı döneminde nicelik ve nicelikle ilişkili diğer matematiksel kavramlar sürekli nicelik, sürekli nicelik, zaman vb., bir (vâhid), birlik (vahde) ve diğer kavramlar genel hesap kitaplarının mukaddimelerinde ele alınmıştır. Ayrıca felsefe ve felsefî kelâmla ilgili *Şerhu'l-Makâşid*, *Şerhu'l-Mevâkıf*, *Şerhu't-Tecrid* gibi eserlere yazılan şerh, hâşiye ve ta'liklerde, bu alanlarda kaleme alınan risâlelerde adı geçen kavramlar hem felsefî hem de matematiksel anlamları yönünden in-

celenmiştir. Bunun yanında daha önce telif edilmiş Ökîd'in *Uşûl'ü*, İhvân-ı Safâ risâlelerinin konuyla ilgili bölümü, İbn Sî-nâ'nın *eş-Şifâ'* adlı eserinin aritmetik kısmı, Kutbüddin-i Şîrâzî'nin *Dürretü't-tâc'*ının aritmetik bölümü, Sâbit b. Kurre ve Kemâleddin el-Fârîsî gibi konuya dair bağımsız risâleler kaleme almış âlimlerin eserleri Osmanlı matematikçileri tarafından incelenmiştir.

Osmanlı matematiğinde sayılar teorisi üzerine -özellikle süreksiz niceliği esas alan- genel hesap kitaplarının içinde verilen bilgiler yanında (meselâ bk. Muhammed b. Ahmed el-Kabbânî, *Umdetü't-tulâb fi ma'rifeti'l-hisâb*, Süleymaniye Ktp., Hamidiye, nr. 881/1, vr. 49^a-51^a) sayıların özellikleri hakkında da önemli bilgiler verilmektedir. Meselâ Hüseyin b. Muhammed el-Mahallî (ö. 1170/1756), *Keşfü'l-estâr 'an nüzheti'l-ğubâr* adlı eserinde klasik konuları, mutlak, artık, eksik ve dost sayılarla sayıların diğer özelliklerini incelemektedir (Süleymaniye Ktp., Kılıç Ali Paşa, nr. 680, vr. 178^a-180^b). Bağımsız eserler olarak da Muhammed b. Muhammed b. Ali eş-Şebrâmelîsî'nin *Kitâbü'l-İrşâd li'l-'ilm bi-havâşşî'l-a'dâd'*ı (Berlin Staatsbibliothek, nr. 5997), Münecim-başı Ahmed Dede'nin *Gâyetü'l-'uded fi 'ilmi'l-'aded'*i (Beyazıt Devlet Ktp., Veliyyüddin Efendi, nr. 2329/1), Ezher şeyhi Demenhûrî'nin *İhyâ'ü'l-fevâ'id bi-ma'rifeti havâşşî'l-a'dâd'*ı (el-Hizânetü't-Teymûriyye, Riyâza, nr. 86; King, *Fihrisü'l-mahtûât*, I, 578; II, 954-955) ve Mustafa b. Muhammed b. Yûnus et-Tâî'nin *ed-Dürretü't-Ta'iyye fi'l-uşûli'l-aritmâtîkiyye'si* (Dârü'l-kütübi'l-Misriyye, Felek-Riyâza, nr. 9659/2, a.g.e., I, 357; II, 956) zikredilebilir. Ayrıca Şebrâmelîsî'nin, Muhammed el-Buhayrî'nin *Urcûze fi hal-li'l-a'dâd'*ına yazdığı hacimli şerh de bu alanda dikkati çeken eserlerdendir (Çorum İl Halk Ktp., nr. 2523/6, 142 varak).

Eski Grek ve klasik İslâm matematiğinde doğal sayılar konusunda önemli teorik problemlerden biri "1" sayısının tanımıdır. Tanımdan maksat 1'in kavram, sayı ve nicelik açılarından anlamının ne olduğunun (mahiyet) araştırılmasıdır. Bu problem Osmanlı matematikçilerini de uğraştırmış ve konuyla ilgili farklı yaklaşımlar ortaya konmuştur. Osmanlı döneminde farklı yaklaşımların oluşmasındaki temel sebep, matematiksel yapıların (sayı, şekil vb.) aynı veya zihnî yapılar olup olmadığı sorusuna verilen cevaplardır. Matematiksel yapıların aynı varlığı olduğunu (uzayda yer kapladığını) kabul eden

matematikçiler 1'in sayı olmadığını, aksine sayıların ilk illeti olduğunu, bütün sayıların birlerin (birliklerin) toplamından meydana geldiğini, ilk illetin mâlulü bulunmayacağından 1'in sayı olamayacağını ifade etmişlerdir. Bu görüşü benimseyen matematikçiler büyük oranda, "Sayı, iki tarafında bulunan iki sayının toplamının yarısıdır" ve, "Sayı birlerin (birliklerin) toplamıdır" tanımlarını benimseyen Phytagoras-Euclides-İhvân-ı Safâ geleneğini takip eden âlimlerdir (Osman b. Alâeddin Ali b. Yûnus ed-Dimaşkî, *Şemsü'n-nehâr fi sinâ'ati'l-ğubâr*, Süleymaniye Ktp., Hasan Hüsnü Paşa, nr. 1292/3, vr. 28^b, Dimaşkî'ye göre cumhurun görüşü budur). Öte yandan Ali Kuşçu'nun temsil ettiği diğer bir grup, matematiksel yapıları zihnî kabul ettiğinden Ali Kuşçu'nun *er-Risâletü'l-Muhammediyye*'deki ifadesiyle, "1 dahil sayılabilen her şey sayıdır" (Süleymaniye Ktp., Ayasofya, nr. 2733/2, vr. 75^a) ve, "Kaç sorusuna cevap olan her şey sayıdır" (Alâeddin Fenârî, *Şerhu't-Tecnîs*, TSMK, III. Ahmed, nr. 3154, vr. 1^b) anlayışını benimsemişler ve 1 dahil sayıları hesap içindeki fonksiyonel ilişkileriyle değerlendirmişlerdir. Bu iki grup arasında Alâeddin et-Tûsî'nin de bulunduğu diğer bir grup en azından bazı temel matematiksel yapıların aynı olduğunu, diğerlerinin zihnî olarak kabul edilmesi gerektiğini belirtmişlerdir (Gazzâlî, s. 243). Ali b. Velî ise *Tuhfetü'l-a'dâd'*ında aritmetiksel 1 ile cebirsel 1'in farklı olduğunu, aritmetikte sayı olarak kabul edilmeyen 1'in cebirde sayı kabul edilmesi, hatta cebirde kesirlerin bile sayı olarak alınması gerektiğini belirtmektedir (Dârü'l-kütübi'l-Misriyye, Tal'at, Riyâza, Türkî, nr. I, vr. 3^a, 142^b-143^a).

Bahâeddin Âmilî, *Hulâsatü'l-hisâb* adlı eserinin mukaddimesinde özetle 1 sayısı hakkında ileri sürülen her iki anlayışı da vermekte ve 1'i sayı olarak almakla birlikte matematik içinde kalıp üretme cihetine gitmektedir. Ona göre $1 \left[\frac{1}{2} + 1 \frac{1}{2} \right] : 2 = 1$ bağlantısı ile elde edilir. Ancak Âmilî, sayılar birlerin toplamından meydana gelse de 1'in sayı olarak alınmayacağını belirtip bu duruma, cismin atomlardan (cevher-i ferd) meydana gelmesine rağmen atomun cisim olmamasını örnek verir (nşr. Celâl Şevki, Beyrut 1981, s. 33). Âmilî'nin analogi yoluyla dahi olsa 1'i atomik kabul etmesi Phytagoras geleneğiyle uygunluk içindedir ve İslâm dünyasındaki atomik nicelik anlayışının yaygınlığını göstermektedir. Ayrıca Eş'arî atomculuğunun matematik üzerinde-

ki etkisini göstermesi açısından da önemlidir. Âmilî'nin farklı yönelişleri kısaca vermesi ve kendi tercihini belirtmesi, daha sonra gelen Ömer el-Çullî, Ramazan el-Cezerî, Abdürrahim el-Mar'aşî gibi şârihleri tarafından ele alınmış ve 1 konusuy-la ilgili bütün tartışmalar ayrıntılı biçimde incelenmiştir (meselâ bk. Abdürrahim el-Mar'aşî, *Şerhu'r-Risâleti'l-Bahâ'iyye fi'l-hisâb*, Süleymaniye Ktp., İbrâhim Efendi, nr. 766 [mükerrer], vr. 5^b-9^b; Hasan b. Muhammed, *Şerhu'r-Risâleti'l-Bahâ'iyye fi'l-hisâb*, Süleymaniye Ktp., Beşir Ağa, nr. 658/5, vr. 376^a-378^a, Hasan b. Muhammed I üzerindeki tartışmasında Aristo, İbn Sî-nâ, Şemseddin en-Nîsâbü'rî, İbnü'l-Benâ gibi birçok filozof ve matematikçinin görüşlerini ele almakta, ayrıca sayıların sonlu ve sonsuz olmasıyla ilgili tartışmaları incelemektedir). Bu tartışma, modern sayı anlayışının Osmanlı matematiğine girmesinden sonra şiddetini kaybetmekle beraber son zamanlara kadar devam etmiştir (meselâ bk. Kuyucaklızâde Mehmed Âtîf, *Nihâyetü'l-elbâb fi Tercümeti Hulâsati'l-hisâb*, Süleymaniye Ktp., Hacı Mahmud Efendi, nr. 5721, vr. 5^a).

Osmanlı matematiğinde doğal sayılar kümesi çerçevesinde incelenen diğer bir konu da aritmetik dizilerle geometrik diziler arasında ilişki kurma teşebbüsüdür. Bu teşebbüs, özellikle Ali b. Velî'nin *Tuhfetü'l-a'dâd'*ında (Sâlih Zeki, II, 289-290) ve son dönemde Kuyucaklızâde'nin *Nihâyetü'l-elbâb'*ında görülmektedir (Süleymaniye Ktp., Hacı Mahmud Efendi, nr. 5721, vr. 33^a-34^b). Osmanlı matematiğinde toplama, çıkarma, çarpma, bölme, üs ve kök hesapları konularında klasik gelenek ve birikim muhafaza edilmekle birlikte farklı yollar ve yöntemler geliştirilmiş, ayrıca değişik milletlerden farklı usuller alınıp matematik eserlerinin hesap bölümlerinde işlenmiştir. Meselâ hesap metinlerinde "el-cem'u'l-kadîm, tefrîku's-şimâlî, darbü'l-yahûdî, taksîmü'l-Frengî, taksîmü'z-zencîrî" vb. ifadelerle sıkça rastlamak mümkündür (meselâ bk. Mü'minzâde Hüseyin b. Hasan, *Mir'âtü'l-kulûb*, İÜ Ktp., TY, nr. 677, müellif nüshası; İbrâhim b. Abdülkâdir b. İbrâhim el-Alâî, *Kelimât fi'l-hisâb*, Süleymaniye Ktp., Yazma Bağışlar, nr. 2044/4; Mustafa b. Yûsuf el-İstanbulî, *Ma'denü'l-esrâr fi 'ilmi'l-hisâb*, Süleymaniye Ktp., Şehid Ali Paşa, nr. 1995).

Osmanlı matematiğinin en önemli başarılarından biri, rasyonel sayılar kümesinde hesâb-ı hevâî ve hesâb-ı Hindî'de kullanılan dokuz kesirle hesâb-ı sittînde

kullanılan altmışlı kesirler yerine ondalık kesirleri kullanma teşebbüsü ve bu teşebbüsün teorik zeminini oluşturma gayretlerinde görülmektedir. Ondalık kesirlerden bahseden ilk İslâm matematik metninin bugün dünyada mevcut iki nüshasının da Türkiye kütüphanelerinde bulunması üzerinde ayrıca durulması gereken bir konudur (Süleymaniye Ktp., Yeniciami, nr. 802). Ali b. Ahmed en-Nesevî, Abdülkâhîr el-Bağdâdî ve Semev'el el-Mağribî'nin metinleri için de benzer durumun söz konusu olabileceği, bu eserlerin yazma nüshalarının üzerlerinde bulunan istinsah, temellük vb. kayıtlardan çıkarılabilir. Ancak muhtemelen Osmanlılar'ın ondalık kesirler konusundaki ana kaynağı, Semerkant matematik-astronomi okulunun ileri gelen mensubu Cemşid el-Kâşî'nin *Risâletü'l-muḥîtiyye* ve *Miftâhu'l-hisâb* adlı eserleridir (ondalık kesirlerin İslâm matematik tarihi içindeki yeri için bk. Rüşdî Râşid, s. 105-163). Osmanlı Anadolu'su'nda ve İstanbul'da matematik bilimlerinin kurucusu olan Fethullah eş-Şirvânî ve Ali Kuşçu'nun bu okul mensubu olduğu göz önüne alınırsa bu kaynağın muhtevası daha iyi anlaşılır.

Ondalık kesirler hakkında Osmanlılar'da en geniş teorik çalışmayı yapan âlim hâlihazır tesbitlere göre Takıyyüddin er-Râsîd'dir. Takıyyüddin, konunun teorik çerçevesini de *Buğyetü'l-tullâb* adlı eserinin ikinci makedesinin dokuzuncu babında oluşturmuş ve bunlarla nasıl işlem yapılacağını örnekleriyle göstermiştir. Takıyyüddin ondalık kesirler hakkındaki teorik çalışmasında Cemşid el-Kâşî'yi aşmakla kalmamış, aynı zamanda tarihte ilk defa ondalık kesirleri trigonometriye

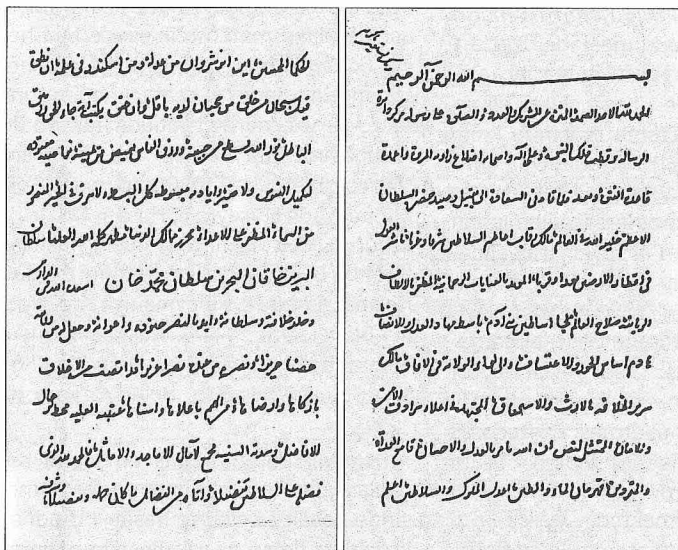
ve astronomiye uygulayıp buna uygun sinüs ve tanjant tabloları hazırlamıştır. Ondalık kesirlerin Osmanlılar'da ne derece kullanıldığı ve bunun sebepleri ayrıca araştırılması gereken bir konudur. Ancak bu konunun Osmanlı âlimlerince, zannedildiğinin aksine unutulmadığı ve son zamanlara kadar bilindiği söylenebilir. Nitekim Ahmed Tevhid Efendi, *Nuhbetü'l-hüssâb* adlı eserinin mukaddimesinde "hisâb-ı kûsûr-ı a'sârîyi" icat edenin Cemşid el-Kâşî olduğunu belirtmektedir. Takıyyüddin'in çalışmalarının takip edilmesi ise geleneğe ters, farklı bir terkîm usulü kullanmasından kaynaklanmış olmalıdır (aş. bk.).

İrrasyonel sayılar konusunda Osmanlı matematikçileri, klasik geleneği muhafaza etmelerinin yanında ayrıca konuyla ilgili yeni çalışmalarda bulunmuşlardır. Bu çalışmalar iki ana problem etrafında gelişmiştir. Bunlardan birincisi "π" sayısının tesbiti, ikincisi ise tam kökü olmayan sayıların kare, küp ve n.- dereceden yaklaşık kökünü bulma teşebbüsleridir. Osmanlılar'da genel matematik eserlerinde "π" sayısı konusunda Archimedes'in yaptığı çalışmalara sıkça atıfta bulunulmakla beraber bu konudaki bilgiler özellikle Kâşî'nin telif ettiği *Risâletü'l-muḥîtiyye* adlı eserine dayanmaktadır (Garsüddin Ahmed b. İbrâhim el-Halebî, *et-Tezkire fi 'ilmi'l-hisâb*, Türkçe tercüme, Köprülü Ktp., nr. 936, vr. 120^{a-b}). Osmanlı matematiğinde genel hesap kitapları dışında konuyla ilgili az da olsa bağımsız çalışmalar mevcuttur (meselâ bk. Cemâleddin Yûsuf b. Muhammed el-Kureşî, *Risâle fi ma'rifeti kemmiyyeti muḥîti'd-dâire*, Süleymaniye Ktp., Lâleli, nr. 2723/7,

vr. 47^b-49^a). İrrasyonel sayılar konusunda diğer bir çalışma türü de Öklid'in *Uşûl-ü'l-hendese*'sinin onuncu makalesi vasıtasıyla devam etmiştir. Köklü ifadeler ve irrasyonel sayıların sürekli nicelik açısından incelenmesini ihtiva eden onuncu makale klasik dönemde *Uşûl*'ün en çok şerhedilen makalesi olmuştur. Osmanlı matematiğinde bu makaleye yazılmış bağımsız bir şerh tesbit edilememekle beraber Osmanlı matematikçilerinin konuyla olan ilgilerini klasik dönem metinlerini mütalaa ederek sürdürdükleri görülmektedir (meselâ bk. Abdullah b. Hüseyin el-Ahvâzî, *Şerhu'l-makâleti'l-âşire min Kitâbi Öklidis*, Süleymaniye Ktp., Yazma Başlıklar, nr. 1347, vr. 1^b-13^b, istinsah Şekerzâde Feyzullah Sermed; *Risâle 'alâ Öklidis fi'n-nisbe*, Beyazıt Devlet Ktp., Umumi, nr. 4590/2, istinsah 1127). Kök hesapları hakkında ise hemen hemen her hesap kitabının konuya dair bölümünde bilgi bulmak mümkündür. Ali Kuşçu, Takıyyüddin er-Râsîd, Ali b. Velî gibi müelliflerin eserlerinde özellikle kare, küp, dördüncü ve beşinci dereceden yaklaşık kök bulma hesapları ve bunların formülleri verilmektedir (meselâ bk. Yûsuf Bursevî, *Câmî'u'l-hisâb*, Süleymaniye Ktp., Lâleli, nr. 288, vr. 53^a vd.). Aynı konulardaki bilgiler *Hulûsatü'l-hisâb* şerhlerinde de geniş olarak ele alınıp incelenmiştir.

İrrasyonel sayılar üzerine genel kitapların yanında az da olsa bağımsız çalışmalar yapılmıştır. Bunların başlıcaları, Şemseddin Muhammed b. Ebû'l-Feth es-Sûfî'nin *Reşâdü'l-âcem li-a'mâlî cüzûri's-şamm*'ı ile (Dârü'l-kütübü'l-Misriyye, Riyâza, nr. 63, 55 varak) Cemâleddin Muhammed b. Ahmed b. Muhammed b. Pîrî'nin *el-Yevâkitü'l-mufaşşalat li'l-le'âli'n-neyyirât fi a'mâlî zevâtî'l-esmâ' ve'l-mufaşşalat*'ıdır (Süleymaniye Ktp., Hasan Hüsnü Paşa, nr. 1292/4, vr. 35^b-59^a). İbn Pîrî eserinde İbnü'l-Hâim, Kalesâdî ve İbn Gâzî'nin konuyla ilgili bilgilerini de tartışmaktadır.

Sittinî hesap Osmanlı matematiğinde en çok işlenen konulardan biridir. Bu konudaki mevcut bilgiler, astronomi alanında telif edilen ziclerin mukaddimelerinde veya ister Hindî ister zihnî olsun hesap alanında telif edilen genel hesap kitaplarında bulunmaktadır. Meselâ Ali Kuşçu, *er-Risâletü'l-Muḥammedîyye* adlı eserinin birinci fenninin ikinci makalesini sittinî hesaba ayırmış (Süleymaniye Ktp., Ayasofya, nr. 2733/2, vr. 117^a-134^b), Abdülâlî el-Bircendî ise *Şerhu'r-Risâle-*



Ali Kuşçu'nun
er-Risâletü'l-Muḥammedîyye
adlı eserinin
ilk iki sayfası
(Süleymaniye Ktp.,
Ayasofya,
nr. 2733/2)

ti's-şemsiyye fi'l-hisâb'ında bu konuyu iyi bir astronom olması sebebiyle geniş biçimde incelemiştir (Süleymaniye Ktp., Hamidiye, nr. 879, vr. 121^b-163^a). Osmanlılar'da sittinî hesap alanında temel kaynak, Sibtü'l-Mardîni'nin *Değâ'îku (rekâ'îku)'l-hakâ'ik fi ma'rifeti hisâbi'd-de-rec ve'd-değâ'ik* adlı kitabıdır. Bu eser Muhammed b. Ebü'l-Feth es-Sûfî, Kasım-paşalı Osman Efendi, Muhammed Gam-rî el-Felekî, Hasan b. İbrâhim el-Cebertî, İbrâhim b. Mustafa el-Halebî, Halîl b. İbrâhim el-Azâzî gibi matematikçiler tarafından şerh, ihtisar, teshil ve tenkih edilmiştir. Kitabı Yûnus Efendi Mekteb-i Harbiyye'deki hocalığı esnasında özet halinde Türkçe'ye çevirmiştir (Dârü'l-kütübî'l-Mısıriyye, Tal'at, Felek-Türkî, nr. 51/1; King, *Fihrisü'l-mahtûât*, I, 527; II, 1183). Osmanlılar'da sittinî hesap konusunda Sibtü'l-Mardîni'nin eserine bağlı kalmadan İzzeddin Abdülazîz b. Muhammed el-Vefâî ve Ramazan b. Sâlih el-Hanekî de birer eser kaleme almışlardır. Sonuçta İslâm medeniyetinde sittinî hesapla ilgili en çok Osmanlı döneminde telif eser verildiği söylenebilir. Bu eserlerin muhteva analizleri henüz yapılmamıştır. Ancak hazırlanan astronomik cetvellerin, D. King'in de ifadesiyle şaşırtıcı dakikliği bu alandaki çalışmaların neticesi olsa gerektir. Osmanlı döneminde sittinî hesap konusundaki diğer önemli bir adım Mezopotamya'dan başlayan, eski Grek ve klasik İslâm medeniyetinde ve daha sonra Osmanlılar'da devam eden astronomik hesapların sittinî hesap üzere yapılması geleneğinin ilk defa terkedilerek -tek örnek de olsa- ondalık kesirlere dayalı zîcin, diğer bir ifadeyle astronomik hesabın Takıyyüddin er-Râsîd tarafından yapılmasıdır. Bu hesap tarihinde atılan önemli bir adımdır. Sittinî hesap alanında diğer bir değişim de Halîfezâde İsmâil Efendi'nin Cassini zîci tercümesi sırasında ortaya çıkan ve İsmâil Gelenbevi tarafından tam anlamıyla Osmanlı hesap tekniğine yerleştirilen logaritmik hesap tekniğinin astronomik hesaplamalara uygulanmasıdır (aş. bk.).

Hesap alanında görülen diğer bir başarı da trigonometrik ifadelerin hesaplanmasında kaydedilen ilerlemelerdir. Bu alandaki çalışmaların ana hareket noktası sin 1° değerinin tam olarak tesbit edilmesidir. Cemşîd el-Kâşî'nin bu değeri üçüncü dereceden cebirsel bir denklem haline getirip çözmesi meseleye farklı bir boyut kazandırmıştır. Kadızâde, Kâşî'nin yöntemini yeniden ele alıp basitleştirmiş,

torunu Mîrim Çelebi de geliştirmiş ve beş farklı yöntemle istenilen değeri bulmuştur (Sâlih Zeki, I, 133-139). Mîrim Çelebi, trigonometrik ifadelerin değerleriyle özel olarak ilgilenen matematikçilerin başında gelmektedir ve bu konuda Frantz Woepcke'nin tesbitlerine göre orijinal çalışmalar yapmıştır ("Discussion de deux méthodes arabes pour déterminer une valeur approchée de sin 1°", *Etudes sur les mathématiques arabo-islamiques* [nşr. Fuat Sezgin], Frankfurt 1986, s. 614-638). Trigonometrik değerler Mezopotamya, Yunan ve klasik İslâm medeniyetinde sittinî hesaba göre hesaplanmaktaydı. Osmanlılar'da da bu gelenek sürmüştür; ancak bu alanda bir istisna mevcuttur. Takıyyüddin er-Râsîd, zîc hesaplamalarında yaptığı işlemin benzerini trigonometrik ifadelere de uygulamış ve trigonometrik değerleri ilk defa olarak ondalık kesirler cinsinden ifade etmiştir. Trigonometrik değerlerin tesbiti ve kullanımı üzerinde Osmanlı döneminde hemen hemen her astronom ve matematikçi durmuştur. Meselâ Muhammed b. Kâtib Sinân el-Konevî, Münecimbaşı Mustafa Çelebi diye meşhur olan Mustafa b. Ali el-Muvakkit, Sâlih Efendi İstanbulî gibi astronom-matematikçiler bunların başında gelmektedir.

Osmanlı hesap tarihinde diğer önemli bir gelişme, logaritmik hesap tekniklerinin İslâm medeniyeti açısından ilk defa kullanılmasıdır. Logaritmik hesabın dayandığı temel zihniyet, klasik İslâm (İbn Yûnus es-Safedî) ve Osmanlı (Ali b. Veli) matematiğinde de mevcut olmakla beraber, bir hesap tekniği niteliğiyle 1614'te İskoçyalı matematikçi Napier tarafından icat edilmiştir. Tesbit edildiğine göre Osmanlı matematiğinde logaritmadan bahseden ilk matematikçi, İstanbul'da yetişen astronomlardan Halîfezâde İsmâil Efendi'dir. İsmâil Efendi, Fransız astronomu J. Cassini'nin *Tables astronomiques* adlı zîcini 1186'da (1772) *Tuhfe-i Behîc-i Rasîni Terceme-i Zîc-i Kasini* adıyla Türkçe'ye kazandırmıştır. Halîfezâde'nin en önemli katkısı, *Zîc-i Kasini* tercümesinin başında ilk defa logaritma cetvellerini vermesi ve 1'den 10.000'e kadar ki pozitif tam sayıların cetvelleri yanında 0°'den 45°'ye kadar yayların dakika dakika sinüs ve tanjantlarının logaritmalarını gösteren birer cetvel ilâve etmesidir. Ancak bu alanda ilk bağımsız telif-tercüme eser, Cevat İzgi'nin tesbitine göre, Şekerzâde İakabıyla tanınan Seyyid Feyzullah Sermed İstanbulî'ye aittir. Mak-

sadeyn fi halli'n-nisbeteyn adını taşıyan bu eser, bir Macar matematikçisinin çalışmasından hareketle 1194 (1780) yılında tercüme-telif tarzında hazırlanmıştır (İzgi, I, 253). Kitap büyük oranda logaritmanın astronomi işlemlerinde kullanılması bahsetmektedir (İstanbul Belediyesi Atatürk Kitaplığı, Muallim Cevdet, nr. K 78, müellif nüshası). Osmanlılar'da bu alanda hazırlanan ikinci müstakil kitap Gelenbevi'nin *Şerh-i Cedâvilü'l-ensâb*'ıdır. *Şerh-i Logaritma* olarak da tanınan eser, logaritma cetvellerinin çıkarılması ve kullanılmasına dair olup iki makale üzerine tertip edilmiştir. Birinci makede pozitif tam sayılarla sinüs ve tanjantların logaritma cetvellerinin çıkarılması, ikinci makede bu üç cetvelin kullanım şekilleri ele alınmaktadır. Eserin sonunda 1'den 10.000'e kadar olan pozitif tam sayıların logaritmaları ile 0°'den 90°'ye kadar olan yayların dakika dakika sinüsleriyle tanjantlarının logaritmalarını içeren bir cetvel bulunmaktadır. Gelenbevi, hesap ve cebire dair *Hisâbü'l-kûsûr*'unda da Osmanlı matematiğinde ilk olarak logaritmik üs almadan bahsetmekte ve konunun teorik çerçevesini vermektedir (İÜ Ktp., TY, nr. 1592, vr. 35^b-36^a). Bu alanda yukarıda literatür bölümünde zikredilen Hüseyin Rifkî Tamânî ve İbrâhim Edhem Paşa'nın eserleriyle Münecimbaşı Müftizâde Osman Sâib b. Hoca Abdürrahim'in *Logaritma Risâlesi* gelmektedir. Bütün bu eserler Türkçe'dir. Tercüme ve telif esnasında bu yeni tekniğin dayandığı temel kavramlar Arapça'dan türetilen kelimelerle ifade edilmiştir. Bugün hâlâ logaritmik hesapta kullanılan Arapça terimler Osmanlı ulemâsının tesbit ettikleridir (logaritmanın Osmanlı matematiğine girişi için bk. İzgi, I, 252-260).

Osmanlı matematiğinde yerleşik olan terkim usulünü bir kenara bırakarak yenisini icat etme teşebbüsleri de vardır. Bunlardan en çok bilineni Takıyyüddin er-Râsîd'in giriştiği, ancak kendisinden sonra tutulmayan ve devam ettirilmeyen teşebbüstür. Belki de Takıyyüddin'in bazı çalışmalarının daha sonraki Osmanlı matematiğinde dikkat çekmemesinin temel sebebi budur. Takıyyüddin'in bu teşebbüsünün sebepleri arasında, mevcut terkim usulünün ondalık kesirleri ifade etme konusundaki yetersizliği sayılabilir.

Matematikte ve hesap anlayışında büyük dönüşüm XIX. yüzyılın başlarında yaşanmıştır. Bu döneme kadar devam eden kısmî tercümelemlerle, Osmanlı matematik-

çilerinin modern Batı Avrupa matematiğinin temel kavram ve teknikleriyle tanışmış olmalarına rağmen köklü bir dönüşüm yaşanmamıştı. Bu konuda ünlü tabip Şânîzâde Mehmed Atâullah Efendi'nin, Fransız matematikçisi Bossut'nun *Cours complet de mathématiques* adlı eserini Türkçe'ye çevirmesi bir merhale teşkil etmektedir. Ancak ilk defa Başhoça İshak Efendi'nin *Mecmûa-i Ulûm-i Riyâziyye* adlı eserinin hesap bölümüyle modern sayı anlayışı sistematik bir biçimde Osmanlı matematiğine girmiştir. Böylece Osmanlı matematikçileri reel sayılar, karmaşık sayılar ve diğer sayı çeşitleriyle tanıştılar. Öte yandan integral ve diferansiyel gibi yeni hesap teknikleri, modern sayılar teorisi ve sınıflandırmaları da Osmanlı matematiğine girmiş oldu. Bu modern hesap anlayış ve teknikleri, XIX. yüzyılın ikinci yarısından sonra özellikle İstanbul'da basılan hesaba dair eserlerle tam anlamda yerleşti. Bu yüzyılın sonunda dikkati çeken bir olay da Osmanlı matematiğinde ismi bilinen ilk kadının matematikçi olan Ahmed Cevdet Paşa'nın kızı Emine Semiye Hanım'ın *Hulâsa-i İlm-i Hisâb* adlı Türkçe eserini kaleme alarak (İstanbul 1309) müslüman kadınlar için matematik eğitiminin gerekliliği üzerinde durmasıdır.

Matematik kavramlarının felsefî boyutu Osmanlı döneminde genelde felsefe, kelâmî felsefe ve matematik eserlerinin mukaddimelerinde ele alınırdı. XIX. yüzyılın ikinci yarısından sonra bu konuyla ilgili Batı Avrupa matematiğinden çevrilen eserlerin etkisi Osmanlı matematikçileri arasında ilgi uyandırmıştır. Bu alanda ilk dikkate değer çalışma, Ahmed Cevdet Paşa'nın oğlu Ali Sedad'ın *Mizânü'l-ukûl fi'l-mantık ve'l-usûl* adlı eserinde mantığın modern cebire uygulanması konusunda verdiği bilgilerdir (İstanbul 1303, s. 204-241). Ali Sedad ayrıca, *Kavâidü't-tahavvülât fi harekâtî'z-zerrât* adlı eserinde modern matematiğin integral ve diferansiyel bölümlerinde ortaya koyduğu limit, sonsuzluk vb. kavramları klasik Eş'arî kelâmî birikimine uygulamakta, böylece muhtemelen ilk olarak modern matematik verileriyle klasik birikimi yorumlama teşebbüsüne girişmektedir (İstanbul 1303, s. 123-129). Ancak Osmanlılar'da modern matematik felsefesiyle ilgili ciddi bir literatür oluşturan âlim Sâlih Zeki'dir. Sâlih Zeki, H. Poincaré'den yaptığı çeviriler yanında *Dârülfünun Fen Fakültesi Mecmuası*'nda da konuyla ilgili telif makaleler yayımlamıştır. Ayrıca

bu alanda Mühendis Misbâh, Mehmed Nâdir, Ali Allahyar, Hüsnü Hamit Sayman gibi matematikçilerin aynı mecmuada yayımlanan çalışmaları da dikkate alınmalıdır (1916-1933 yılları arasında yayımlanan sayılar).

Osmanlılar'da hesap konusunda dikkat edilmesi gereken diğer bir nokta hesap tarihiyle ilgili çalışmalardır. Osmanlı dönemi boyunca çeşitli matematik eserleri üzerine yazılan şerhlerde bu ilmin geçmişine ilişkin bilgi verildiği görülmektedir. Ancak tarih anlayışı çerçevesinde hesap tarihi ilk defa Sâlih Zeki tarafından ele alınmıştır. Sâlih Zeki, konuyla ilgili Batı Avrupa kaynaklarını da göz önünde tutarak, ancak yer yer onları eleştirerek doğrudan İstanbul kütüphanelerindeki yazmalar üzerinde çalışmış ve bu çalışmalardan elde ettiği verilerin yardımıyla İslâm ve Osmanlı aritmetik, geometri, trigonometri ve astronomi tarihi hakkında orijinal tesbitlerde bulunmuştur. Onun *Âsâr-ı Bâkıyesi*'nin II. cildi, ilk sistemli İslâm ve Osmanlı matematik tarihi kabul edilebilir; *Kâmûs-ı Riyâziyyât* adlı eserinde de konuyla ilgili maddelerde önemli bilgiler vermektedir. Sâlih Zeki'nin bu çalışmaları öğrencileri Mehmet Fatih Gökmen, Hüsnü Hamit Sayman, Ahmet Hamit Dilgan gibi matematikçiler tarafından devam ettirilmiştir.

BİBLİYOGRAFYA :

Gazzâlî, *Tehâfütü'l-felâsife* (nşr. Rızâ Saâde), Beyrut 1981, s. 243; Muhammed b. Eşref es-Semerkandî, *Eşkâlü'l-te'sîs bi-Şerhi Kâdizâde* (nşr. Muhammed Süveysî), Tunus 1984, s. 23-26; İbn Ebû Usaybia, *Uyûnü'l-enbâ*, II, 207; Aşıkpaşazâde, *Târih*, s. 42; Sehâvî, *eğ-Đau'ü'l-lâmî*, Beyrut, ts. (Dârü'l-Mektebeti'l-Hayât), V, 278; Ali Tûsî, *Tehâfütü'l-felâsife* (nşr. Rızâ Saâde), Beyrut 1981, s. 243; Taşköprizâde, *Miftâhu's-saâde*, I, 349-350, 368-375; a.mlf., *eş-Şekâ'ik*, s. 14-17, 107-108, 160-162, 170-171, 181-185, 273, 327-328; *Keşfü'z-zunûn*, I, 41, 105, 142, 159, 249, 365, 367, 392, 753-754, 859, 870, 940; II, 966, 982, 1062, 1371, 1603, 1770, 1820, 2010, 2011; Atâî, *Zeyl-i Şekâik*, s. 286-287, 567; Muhibbî, *Hulâsatü'l-eser*, III, 128-130; IV, 44; Mehmed Esad, *Mir'ât-ı Mühendis-hâne-i Berrî-i Hümayun*, İstanbul 1312, s. 27, 32-33, 39, 62, 64, 66, 74; a.mlf., *Mir'ât-ı Mekteb-i Harbiyye*, İstanbul 1315, s. 32-42; Cebertî, *Acâ'ibü'l-âşâr*, I, 440-466, 525; *Sicill-i Osmânî*, I, 232, 371-372, 432; II, 152, 508; III, 207, 287; IV, 310, 376-377, 555, 1236; Cevdet, *Târih*, IV, 211; V, 109; İsmet, *Tekmilletü's-Şekâik*, s. 120; Ali Sedad, *Kavâidü't-tahavvülât fi harekâtî'z-zerrât*, İstanbul 1300, s. 123-129; a.mlf., *Mizânü'l-ukûl fi'l-mantık ve'l-usûl*, İstanbul 1303, s. 204-241; Sâlih Zeki, *Âsâr-ı Bâkıye*, İstanbul 1329, I, 133-139, 178-203; II, 5-244, 264-301; *Osmanlı Müellifleri*, I, 294, 392; II, 8, 257, 284; III, 142-143, 150-151, 257-260, 272, 279-281, 283, 285-286, 288, 298-299, 300-331; Storey, *Per-*

sian Literature, II/1, s. 10, 67, 71-83; Brockelmann, *GAL*, II, 99-100, 320-321, 357-359, 368, 371, 415; *Suppl.*, II, 117-118, 154, 159, 273, 295, 301, 442, 483-485, 487, 495, 496, 498-499, 536, 596, 665, 943, 1018; Uzunçarşılı, *Osmanlı Tarihi*, III/2, s. 517; *İzâhu'l-meknûn*, I, 361, 416, 546, 604; II, 439, 551, 628, 630, 636, 638, 642; *Hediyetü'l-ârifin*, I, 300, 560, 586, 620, 759-760; II, 217, 248, 257, 260, 412, 435; Aydın Sayılı, *The Observatory in Islam*, Ankara 1960, s. 289-305; Hüseyin Gazi Yurdaydın, *Matrakçı Nasûh*, Ankara 1963; *DSB*, XI, 227-229; Suter, *Die Mathematiker*, s. 151, 178, 187-188, 190, 191-192, 198; Ramazan Şeşen, *Nevâdirü'l-mahtûât*, Beyrut 1975, III, 31, 154-155; a.mlf., "Meşhur Osmanlı Astronomu Takîyüddin el-Râsîd'in Soyu Üzerine", *Erdem*, IV/10, Ankara 1987, s. 165; Adıvar, *Osmanlı Türklerinde İlim* (Kazancıgil), s. 19-20, 28, 30, 49, 61-63, 72-73, 83, 92-93, 95-99, 100, 101, 103, 104, 106, 140, 199-201, 203-204, 206-207, 213-214, 221; a.mlf., "Ali Kuşçu", *İA*, I, 322-323; D. A. King, *Fihri'sü'l-mahtûâtü'l-ilmîyyetü'l-mahtûâza bi-Dârü'l-kütübü'l-Misriyye*, Kahire 1981, I, 527, 578, 583; II, 930-931, 932-933, 954-955, 1183; a.mlf., *Islamic Mathematical Astronomy*, London 1986, s. 248-249, 250-251; Vidinli Tefvîk Paşa, *Linear Algebra* (nşr. Kazım Çeçen), İstanbul 1988, s. 18-41; Rüşdî Râşid, *Târîhu'r-riyâziyyetü'l-Arabiyye beyne'l-cebr ve'l-hisâb*, Beyrut 1989, s. 105-163, 317-346; Remzi Demir, *Takîyüddin'in Cerid el-Dürer ve Haridet el-Fiker Adlı Eseri ve Onun Ondalık Kesirleri Astronomi ve Trigonometriye Uygulanması* (doktora tezi, 1992, AÜ Sosyal Bilimler Enstitüsü); İhsan Fazlıoğlu, *İbn el-Havvâm ve Eseri el-Fevâid el-Bahâiyye fi el-Kavâid el-Hisâbiyye-Tenkitli Metin ve Tarihi Değerlendirme* (yüksek lisans tezi, 1993, İÜ Sosyal Bilimler Enstitüsü), s. 21-22, 37-44; a.mlf., "İbn el-Havvâm, Eserleri ve el-Fevâid el-Bahâiyye fi el-Kavâid el-Hisâbiyye'deki Çözumsuz Problemler Bahsi", *Osmanlı Bilimi Araştırmaları* (haz. Feza Günergun), İstanbul 1995, s. 69-128; Cevad İzgi, *Osmanlı Medreselerinde İlim*, İstanbul 1997, I, 165-236, 252-260; Sevim Tekeli, "Osmanlıların Astronomi Tarihindeki En Önemli Yüzyıl", *Prof. Dr. Nüzhet Gökdoğan Sempozyumu, İstanbul Üniversitesi'nin Kuruluşunun 40. Yıldönümü*, İstanbul 1994, s. 69-85; a.mlf., "Nasirüddin, Takîyüddin ve Tycho Brahe'nin Rasad Aletlerinin Mukayesesi", *DTCFD*, XVI/3-4 (1958), s. 301-353; a.mlf., "Onaltıncı Yüzyıl Trigonometri Çalışmaları Üzerine Bir Araştırma: Copernicus ve Takîyüddin", *Erdem*, II/4, Ankara 1986, s. 219-272; a.mlf., "Takîyüddin", *TA*, XXX, 358-360; Kemal Beydilli, *Mühendisane*, İstanbul 1995, s. 282, 378, 389, 401, 413; G. Saliba, "al-Qushjis Reform of the Ptolemaic Model for Mercury", *Journal Arabic Sciences and Philosophy*, III/2 (1993), s. 161-203; Semuhi Sonar, "İbrahim Edhem Paşa'nın Kitâbu Usûlî'l-Hendese'si Hakkında", *Araştırma*, II, Ankara 1964, s. 145-178; S. Brentjes, "The First Perfect Numbers and Three Types of Amicable Numbers in an Manuscript on Elementary Number Theory by Ibn Fallus", *Erdem*, IV/11, Ankara 1988, s. 467-483; a.mlf., "İbn Fallus'un Elemenar Sayı Teorisi Üzerine Olan Bir Yazmasındaki İlk Yeri Mükemmel Sayı ve Dost Sayıların Üç Çeşiti" (trc. Melek Dosay), a.e., IV/11 (1988), s. 485-500; "Ahmet Efendi Münecimbaşı", *TA*, I, 255; "Âtuf, Mehmed Kuyucaklı", a.e., IV, 139; J. H.

Mordmann, "İsfendiyâr-oğulları", *İA*, V/2, s. 1073-1074; Halil İnalıcık, "Mehmed II.", *a.e.*, VII, 534-535; J. Pedersen, "Mescid", *a.e.*, VIII, 71; M. Tayyip Gökbiçgin, "Müneccimbaşı", *a.e.*, VIII, 801-806; E. Levi-Provençal, "Aljamia", *EP*² (İng.), I, 404-405.



İHSAN FAZLIOĞLU

Hesap Sistemleri. A) Hesâb-ı Hevâî. Sayıların gösterilmesinde parmak boğumları kullanıldığı için "hesâb-ı akd" (hisâbü'l-akd, hisâbü'l-ukûd), parmaklar kullanıldığı için "hesâb-ı isba" (hisâbü'l-isba'), eller kullanıldığı için "hesâb-ı yed" (hisâbü'l-yed), işlemler zihinde yapıldığı için "hesâb-ı zihnî" (el-hisâbü'z-zihnî) ve işlemlerin yapıldığı sanki hava boşluğunda yer kaplıyor hissi verdiği için "hesâb-ı hevâî" (el-hisâbü'l-hevâî) adını alan bu hesap sistemi, İslâm medeniyetinde kullanılan hesâb-ı Hindî (el-hisâbü'l-Hindî) yanında ikinci büyük hesap sistemi olarak kabul edilmektedir. Ahmed b. İbrâhîm el-Öklîdisî, *Kitâbü'l-Fuṣûl fi'l-hisâbi'l-Hindî* adlı eserinde bu tür hesaba Bizanslılar'da da kullanıldığı için "hisâbü'r-Rûm ve'l-Arab" adını vermektedir. Müslümanlar, hesâb-ı Hindî'yi tevarüs edip gerekli düzenlemeleri yaptıktan sonra da bu hesap türünü kullanmayı, tahta ve toprağa ihtiyaç duymadan zihinsel olarak icra edilmesi sebebiyle sürdürmüşlerdir.

Zihne, ele, parmaklara ve parmak boğumlarına dayanarak hesap yapma geleneğinin tarihi çok eski olup hemen her kültürde görülmektedir. Matematik tarihçilerine göre, tarih öncesi dönemde parmak şekilleri insana ilk sayı sayma fikrini ilham etmiştir. Bir parmak 1'e, iki parmak 2'ye, üç parmak 3'e ... şeklinde devam eden bu sembolleştirme, çeşitli tarihî dönemlerden kalma eserlerde nakşedilen sayıların çizgisel (hattî) temsili olarak görülmektedir. Bu bulgular, bugün hâlâ yaşayan bazı ilkel kabilelerde kullanılan, elin parmakları gibi dikey olarak dizilmiş veya sadece el gibi yatay duran doğru çizgi parçalarını andırmaktadır: I, II, III veya —, =, ≡ ... gibi. Zaman içinde insanlar, bu hantal sembollerin sayı büyüdüğüçe işe yaramadığını ve ihtiyacı karşılamadığını farkettirler. Nitekim Abdülkâhîr el-Bağdâdî *et-Tekmilê fi'l-hisâb* adlı eserinde, hesâb-ı taht (hisâbü't-taht, el-hisâbü'l-Hindî) sayı basamakları sonsuz iken iki elin ifade edebileceği en büyük sayının 9999 olduğunu söyler (s. 35). Bağdâdî'nin zikrettiği sebepten dolayı hâsib, dört basamaklı sayıdan daha büyük bir sayıyı ifade etmek için tamamen ele dayanmak ve elini gerektiği zaman bir, iki veya da-

ha çok defa hareket ettirmek zorunda kalmıştır. Sayının olmama durumu ise yumulmuş elle ifade edilmiştir; burada baş parmak içeride, diğer parmaklar üstünde olacak şekilde bütün parmaklar avucun içine kıvrılır. 1 için işaret (şahadet) parmağı, 2 için orta parmak kaldırılır ve bu şekilde devam eder. Meselâ 4'ü göstermek için işaret parmağından serçe parmağına kadar olan dört parmak yukarı kaldırılır, baş parmak ise avuç içine doğru kıvrılır. Yukarıda görülen sembollerin benzeri I, II, III, IV, V, VI, VII, VIII, IX, X ... şeklinde Romalılar'ca da kullanılmıştır.

Araplar, uzun süre ilkel aritmetik bilgilerine paralel olarak hesâb-ı yedi kullanmışlardır. İslâm'dan önce yaygın hesap türü bu olduğundan birçok hadîste ve ilk dönem sahâbe ve tâbiînin sözlerinde hesâb-ı hevâî çokça zikredilmiştir. Müslüman halk, en azından ilk dönemlerde hesâb-ı hevâîyi kullanmayı bazı âlimlerin Hint kültüründen tevarüs ederek geliştirdikleri Hint hesabına tercih etmiştir. Bunun en önemli sebebi hesâb-ı hevâî'nin insan bedeni dışında bir alete ihtiyaç duymaması, böylece yapılan hesabın daha kolay, daha kısa ve hepsinden önemlisi de gizliliği muhafaza etmesidir. Bu son özelliğinden dolayı sadece tâcir ve müşteriler arasında geçen hesap ameliyesi tercihe şayan görülmüş ve ticaret hesabının başlıca hesap sistemi olarak kabul edilmiştir. Bundan dolayı bu hesap türüne "hisâbü's-sûk ve't-tuccâr" adı da verilmektedir. Bu hesap türü yalnız aynı ülkenin tâcirleri arasında değil, okuma yazma bilmeyen halk ve esnaf yanında başka ülkelere mensup aynı dili konuşmayan tâcirlerin de yegâne anlaşma aracı olmuştur. Nitekim kaynaklarda bu hesap türünün Hicaz bölgesi ve Hint kıtasında özellikle tâcirler arasında yaygın olduğu kaydedilmektedir.

İslâm medeniyetinde hesâb-ı hevâî konusunda telif edilip bugüne ulaşan ilk eser, Ebû'l-Vefâ el-Bûzcânî'nin (ö. 388/998) *Kitâbü'l-Menâzili's-seb'* adıyla tanınan *Kitâb fîmâ yehtâcû ileyhi'l-kütâb ve'l-ummâl min 'ilmi'l-hisâb*'dır (nşr. Ahmed Selîm Saîdân, *Târîhu 'ilmi'l-hisâbi'l-Arabî* içinde, Amman 1971, s. 64-368). Bu eser, daha çok devlet muhasebe memurlarının ihtiyaçları gözetilerek kaleme alındığından uzun ve cebire yer vermeyen bir tarzda yazılmış, bu sebeple de sonraki dönemlerde tutulmamıştır. Günümüze ulaşan ve hesâb-ı hevâî konusunda İslâm matematik tarihinde örnek

kitap olma özelliğini koruyan ikinci kitap Ebû Bekir el-Kerecî'nin *el-Kâfi fi'l-hisâb*'ıdır (nşr. Sâmî Şelhûb, Halep 1986). Bu eserle hesâb-ı hevâî kitaplarının genel olarak tertibi belirlenmiş ve bu durum daha sonra bir alanda telif edilen eserlere örnek teşkil etmiştir.

Hesâb-ı hevâî alanında yazılan genel hesap eserleri yanında urcûze tarzında kaleme alınan birçok eser günümüze kadar gelmiştir. Kolayca ezberlenmesi için nazım halinde yazılan bu metinler hesâb-ı hevâî'nin bütün kavram ve işlemlerini ele almaktaydı. Bu urcûzelerden en çok bilineni, İbnü'l-Mağribî diye tanınan Ebû'l-Hasan Ali el-Mağribî'ye ait *Manzûme fi 'ilmi'l-hisâbi'l-yed*'dir. Ahmed Selîm Saîdân tarafından yayımlanan eseri ('*Âlemü'l-fikr*, II/1 [Küveyt 1971], s. 166-168) daha sonra Abdülkâdir b. Ali b. Şa'bân el-Avfî şerhetmiş ve bu şerh de neşredilmiştir (*MMADm.*, V/2 [1925], s. 70-79). Bunların yanında meşhur diğer bir manzume de Ebû Abdullah Şemseddin Muhammed b. Ahmed el-Mevsilî el-Hanbelî'ye aittir ve hesâb-ı hevâî'nin bütün kurallarını ihtiva etmektedir.

Hesâb-ı hevâî İslâm tarihinde daha çok Abbâsî kâtipleri arasında yaygındı ve diğer hesap türlerine, özellikle de hesâb-ı Hindî'ye tercih ediliyordu. Nitekim Ebû Bekir es-Sûlî *Edebü'l-küttâb* adlı eserinde, Abbâsî divanında çalışan kâtiplerin malî işlemlerde hesâb-ı hevâîye öncelik verdiklerini, bu hesapa ileri seviyede bir maharet kazandıklarını belirtmektedir. Bugün bile hâlâ çöllerde göçebe Araplar arasında hesâb-ı hevâî'nin kurallarına uygun aritmetik işlemler yapılmaktadır.

BİBLİYOGRAFYA :

Öklîdisî, *el-Fuṣûl fi'l-hisâbi'l-Hindî* (nşr. Ahmed Selîm Saîdân), Amman 1985, s. 47, 118, 135; Abdülkâhîr el-Bağdâdî, *et-Tekmilê fi'l-hisâb* (nşr. Ahmed Selîm Saîdân), Küveyt 1406/1985, s. 35; Sûlî, *Edebü'l-küttâb*, s. 239; Gıyâseddin Cemşîd el-Kâşî, *Miftâhu'l-hisâb* (nşr. Nâdir en-Nablûsî), Dimaşk 1977, tür.yer.; Mahmûd Şükrî el-Âlûsî, *Bulûgu'l-ereb*, Kahire 1304/1885, III, 380-384.



MUHAMMED SÜVEYSİ

Osmanlılar'da Hesâb-ı Hevâî. Osmanlı dönemine gelinceye kadar, özellikle VII. (XIII.) yüzyıl boyunca hesâb-ı hevâî bir aritmetik sistemi olarak gelişmesini tamamlamış ve son halini almıştı. Bu birikimi tevarüs eden Osmanlı matematikçileri, hesâb-ı hevâî alanında selefleri tarafından ulaşılmış mevcut seviyeyi korumalarının yanında telif, şerh, hâşîye, ta'lik ve tercümeler şeklinde çeşitli eserler