NAZARİYAT

Takıyyüddin Râsıd ve Cebir Risalesi: Matematiksel Değerlendirme, Tercüme ve Editio Princeps

Elif Baga*

Özet

Takıyyüddin Râsıd (ö. 993/1585), Osmanlı riyâzî ilimler geleneğinin en önemli temsilcilerinden biridir. Günümüze ulaşan eserlerinden araştırmalarını astronomi, astronomi aletleri, matematik, optik, mekanik ve fizik konularında yoğunlaştırdığı anlaşılır. Osmanlı'nın tek rasathanesi olan İstanbul Rasathanesi'ni kurması ve yönetmesi, Râsıd'ı birçok yönden önemli bir figür haline getirmiştir. Ancak mezkûr öneme rağmen onun öğrendiği, öğrettiği, ürettiği ve kullandığı matematik çok az sayıda araştırmaya konu olmuştur. Halbuki yapılan bir işin veya üretilen bir eserin niteliğini ve seviyesini belirlemenin önde gelen yolu, nasıl bir "alet" ile meydana getirildiğine bakmaktır. Dolayısıyla bu makalede, riyâzî ilimlerde tebarüz etmiş bilginlerin ilmî karakteri ve kariyerini ortaya koymanın, matematik eserlerinin tahlilinden geçtiği tezinden yola çıkılarak Takıyyüddin Râsıd 'ın cebir risalesinin editio princeps, tercüme ve değerlendirmesi sunulacaktır. Cebir ilminin, herhangi bir konuda, mikdârî veya adedî fark etmeksizin karşılaşılan tüm problemlere uygulanabilme mizacı, mezkûr tezi ve dolayısıyla makalenin amacını daha anlamlı hale getirir. Klasik matematik eserlerinin sahih bir tetkiki için öncelikle orijinal metnin doğrulanması ve kolay bir okuyuş sağlayacak surete sokulması, ardından söz konusu dile kazandırılması ve son olarak matematiksel tahlil ve tarihsel değerlendirmeye tabi tutulması gerekliliği de makalenin ana yapısı ve muhtevasının gerekçesini açıklar.

Anahtar Kelimeler: Takıyyüddin Râsıd, Osmanlı cebir tarihi, Osmanlı matematik tarihi, cebir, matematik.

Abstract

Taqī al-Dīn al-Rāsid is one of the most important representatives of the Ottoman tradition on mathematical sciences. His research focus being on astronomy, astronomical instruments, mathematics, optics, mechanics, and physics is understood from his surviving works. Al-Rāsid's establishment and management of the Istanbul Observatory, which was the only observatory of the Ottoman Empire, made him an important figure in many ways. However, despite the aforementioned importance, the mathematics he learned, taught, produced, and used has been a subject for very few studies. However, the primary way of determining the quality and level of a work done or produced is to look at the kind of tool used for the creation. Therefore, this article will present the edition princeps, translation, and evaluation of Taqī al-Dīn al-Rāsid's treatise on algebra, al-Nisab al-mutashākilah fī ʻilm al-jabr wa-al-muqābalah, will be presented, based on the thesis that the way to reveal the scientific character and career of scholars who stand out in mathematical sciences is by analyzing their mathematical works. The nature of the science of algebra, which can be applied to any problem encountered on any subject regardless of geometry or arithmetic, makes the aforementioned thesis more meaningful. For the correct examination of classical mathematical works, first verifying the original text and transforming it into a format that provides an easy reading, then translating it into the desired language and finally subjecting it to mathematical analysis and historical evaluation are needed to explain the main structure and justification of the content of the article.

Keywords: Taqī al-Dīn al-Rāsid, Ottoman history of algebra, Ottoman history of mathematics, algebra, mathematics.

* Dr. Öğr. Üyesi İstanbul Medeniyet Üniversitesi, Bilim Tarihi Bölümü. İletişim: elifbaga@gmail.com

DOI dx.doi.org/10.12658/Nazariyat.7.2.M0151
iD https://orcid.org/0000-0003-2951-2563
Makale Geliş Tarihi: 29 Mart 2021 Makale Kabul Tarihi: 02 Mayıs 2021

Atıf© Baga, Elif. "Takıyyüddin Râsıd ve Cebir Risalesi: Matematiksel Değerlendirme, Tercüme ve Editio Princeps", *Nazariyat* 7/2 (Ekim 2021): 1-52.

1. Giriş

Başta astronomi olmak üzere matematik, fizik, optik ve mekanik alanlarında araştırmalar yapan ve eserler veren bir bilginin matematik eserleri, o bilginin mezkûr alanlardaki yöntemi, bilgiyi inşa tarzı, bakış açısı ve seviyesi gibi hususlarda hayati öneme sahip veriler sağlayabilir. Zira matematik, alet olmaya yatkın tabiatı itibariyle temel bir bilimdir ve oradaki bilgi, birikim ve yeteneğiniz onu kullandığınız her alandaki konumunuzu belirler.

Takıyyüddin Râsıd, Osmanlıların bilinen ilk ve tek rasathanesinin kurucusu, alanında yetkin bir mekanik kitabının yazarı, Osmanlı'nın en kapsamlı optik eserinin müellifi ve on tabanlı sayı sisteminin uygulandığı tarihte bilinen ilk zîcin hazırlayıcısı olarak kullandığı matematiği tespit ve tahlil etmenin, onun ilmî karakterini anlamlandırmada açacağı ufuk aşikârdır. Müellifin yaşamı boyunca kaç tane matematik kitabı yazdığı kesin olarak bilinmemekle birlikte günümüze bir hesap, bir cebir ve dört hendese eseri ulaşmıştır. Hesap eseri *Buğyetü't-tullâb min ilmi'l-hisâb*[1], cebir kitabı ise *Kitâbu'n-Nisebi'l-müteşâkile fî ilmi'l-cebr ve'l-mukâbele*'dir. *Tastîhu'l-uker*[2] hariç tutulursa her bir hendese eseri birkaç varaklık hususi birer problem hakkındadır.[3] Elbette bu eserlerin ders kitabı olma, yeni bir teori ortaya koyma, mevcut bir teoriye ekleme yapma ve farklı bir uygulama alanı gösterme gibi telif sebeplerinden birini veya birkaçını ihtiva etmesi, Takıyyüddin Râsıd'ın ilmî karakterini anlamlandırma seviyesini değiştirebilir. Ancak her hâlükârda bu matematik eserlerinin tahkikli neşirlerinin yapılması, Türkçeye kazandırılması, matematiksel analizlerinin yapılması ve tarihsel değerlendirmeye tabi tutulması, kısaca bilim tarihçilerinin hizmetine sunulması, küçük ölçekte Takıyyüddin Râsıd, büyük ölçekte de bilim tarihi araştırmalarının doğru yönde ilerleyişi açısından elzemdir.

1 Yazma nüshaları için bkz. Zeytinoğlu İlçe Halk Kütüphanesi, Zeytinoğlu Koleksiyonu, 43 Ze 303/1, 44+16 varak; Süleymaniye Kütüphanesi, Carullah 1454, 56 vr.; Vatikan, Sbath. 496 (https://digi.vatlib.it/mss/detail/Sbath.496)

2 Kabaca küre cisminin düzleme aktarılmasını anlatan eserin bir nüshası Kandilli Rasathanesi 415/5, 80b-92a varakları arasındadır. Diğer nüshaları için bkz. Ramazan Şeşen vd., *Osmanlı Astronomi Literatürü Tarihi (OALT)* (İstanbul: IRCICA, 1997), I, 205.

3 Yukarıda zikredilenler dışında nüshası günümüze ulaşan 3 matematik eseri, kenarları bilinen dik olmayan bir üçgenin açılarının tespiti hakkındaki *Cevâbu suâl an müselles*..., çap ile çevre arasındaki oran hakkında Kâşî'nin sözünün tahkik edilmesi üzerine *Risâle fî tahkîk mâ kâlehu el-Allâme Gıyâsüddin Cemşid*... ve Arşimet terazisinden bahseden *Risâle fî ameli'l-mîzâni't-tabîî* şeklinde sayılabilir. Daha fazla bilgi için bkz. Ramazan Şeşen vd., *Osmanlı Matematik Literatürü Tarihi* (*OMLT)* (İstanbul: IRCICA, 1999), I, 84-6. Matematik eserlerine astronomi çalışması *Sidretü'l-müntehâ*'daki trigonometri bölümü de eklenebilir. Bu bölümün Kopernik'in eseriyle karşılaştırmalı bir şekilde analizi için bkz. Sevim Tekeli, "Trigonometry in the Sixteenth Century: Copernicus and Taqî al-dîn", *Erdem* 2/4 (1986): 247-72.

Takıyyüddin'in *Buğyetü't-tullâb* adlı eseri, Hindî hesap, felekî hesap ve meçhul hesabı olmak üzere üç bölümdür ve hacim bakımından bir makalenin sınırlarını aşacak niteliktedir. Adından da tahmin edilebileceği gibi talebelerin ricası üzerine telif edilmiştir. Şimdiye kadar herhangi bir araştırmaya konu olmayan eseri, müellif, müderris olduğu dönemde medresedeki talebeleri veya müneccimbaşı olduğu dönemde rasathanedeki talebeleri için yazmış olabilir.

Müellifin günümüze ulaşan diğer eseri, muhtasar olarak nitelenebilecek hacimdeki cebir risalesidir. Bir ilim dalı olarak İslam medeniyeti matematik geleneği içerisinde doğup büyüyen cebir, mezkûr geleneğin bilginleri tarafından ferâizden uygulamalı geometriye, muâmelâttan astronomiye tıpkı zor kapıları açan bir anahtar gibi, çok değişkenli ve karmaşık problemleri çözmek için kullanılmıştır. Takıyyüddin Râsıd'ın da cebir ilmini, ait olduğu gelenekteki selefleri gibi kullandığı varsayılırsa, optik, mekanik ve astronomi gibi riyâzî ilimlerin birçok dalıyla ilgilendiğinden böyle bir risale telif etmesi olağan karşılanır. Hatta cebir risalesini, mekanik ve astronomi gibi grup çalışması gerektiren alanlarda kullanılmak üzere çalışma arkadaşları için yazmış olabilir. Bu ihtimal doğru olsun veya olmasın, müellifin cebirsel düşünme tarzı ve diğer alanlardaki matematiksel problemlerle nasıl başa çıktığı hakkında fikir vermesi açısından risalenin tahlil ve değerlendirmesini takdim etmek mühimdir. Mezkûr ehemmiyete binaen bu makalede *Kitâbu'n-Nisebi'l-müteşâkile fî ilmi'l-cebr ve'l-mukâbele*'nin tanıtımı, matematiksel tahliliyle birlikte tarihsel değerlendirmesi, Türkçe tam tercümesi ve "editio princeps"i ortaya konulacaktır.

Takıyyüddin Râsıd, her ne kadar meşhur bir şahsiyet olsa da ilmî kariyerinin gelişim süreci, eserlerinin telifiyle doğrudan ilgili olduğundan, ayrıca yaşamıyla ilgili birtakım tartışmalı durumlar bulunduğundan, çok uzun olmamak kaydıyla makalenin en başında biyografisi verilecektir. Bunun hemen ardından risalenin içeriğinin bütüncül şekilde görülebilmesi için tanıtım mahiyetinde ayrıntılı muhteva bilgisi sunulacak, onu müteakiben de risalenin matematiksel tahlili ve tarihsel değerlendirmesi ortaya konulacaktır. Bu bölümün ilk maksadı, risalenin içeriğini modern matematik sembollerinden faydalanarak göstermek ve böylece yaklaşık beş asır öncesine ait sözel ifadeli matematiği günümüz matematikçisinin veya matematik tarihçisinin zihnine yaklaştırmaktır. Diğer maksadı ise cebirsel ifade ve işlemlerin tarihsel bağlamını göstermek ve bunların klasik cebir geleneğiyle ilişkisini kurmak, böylece eserin nerede durduğunu anlayabilmektir. Bu işlem matematiksel tahlil esnasında ifade ve işlemlere dipnot vermek suretiyle yapılacağından "matematiksel tahlil ve tarihsel değerlendirme" başlığını taşır. Son olarak sırayla metnin tam Türkçe tercümesi ve "editio princeps"i verilecektir.

Tespit edilebildiği kadarıyla eserle ilgili ilk çalışma 1997'de Melek Dosay Gökdoğan tarafından yapılmıştır.[4] "Takîyüddîn'in Cebir Risalesi" adlı makale, çok kısa bir biyografiyle başlayıp eserin muhtevasını anlatan "Takîyüddîn'in Cebiri" başlığıyla devam eder. Ardından makale, metnin serbest tarzda bir Türkçe'ye çevirisi ve aktarılan bilgiye göre Oxford I. 881/3 nüshasının editio princeps işlemi yapılmaksızın el yazısıyla yazıldığı metin kısmıyla sona erer. Nerdeyse çeyrek asırlık olan makalenin eksikleri hem dönemin şartları hem de eser hakkında daha önce herhangi bir çalışma bulunmaması göz önüne alınınca tabii karşılanabilir.

Kitâbu'n-Nisebi'l-müteşâkile, Dosay'dan altı sene sonra 2003'te Mustafa Mevâldî tarafından Halep Bilim Tarihi Enstitüsü tarafından senede bir kez yayınlanan *Ebhâsu'l-mu'temer es-senevî li-târîhi'l-ulûm inde'l-Arab* adlı neşirde bildiri olarak basılmıştır.[5] Verdiği bilgiye göre sadece Oxford I.881/3 nüshasını kullanarak neşreden Mevâldî, çalışmasına bir değerlendirme kısmı da eklemiştir.

Mevcut iki çalışmaya rağmen risalenin daha önce belirtilen başlıklar altında yeniden tanıtılması ve incelenmesinin gerekçeleri şöyle sıralanabilir:

(a) Risalenin Mevâldî tarafından metnindeki birkaç küçük hata göz ardı edilse bile, (i) neşirde kullanılan noktalama, başlıklara ve paragraflara ayırma metodunun klasik matematik eserlerine uygun olmaması,[6] (ii) metnin basıldığı yayının okuyucuların büyük kısmının ulaşabileceği bir konumda bulunmaması.

(b) Kitâbu'n-Nisebi'l-müteşâkile'nin ulaşılabilen tek nüshası olan Oxford nüshasının koleksiyon isim ve numarasının ne zaman değiştiği bilinmemekle birlikte, eserden bahseden tüm yayınlarda Oxford I.881/3 şeklinde eski bilgilerin bulunması ve bu bilgilerin MS. Greaves 3/3 şeklinde güncellenmesi ihtiyacı.

(c) Daha önce yayınlanan serbest tercüme yerine, dakik ve tam bir Türkçe tercümesinin gerekliliği.

(d) Metnin baştan sona tamamının matematik diline tercümesinin, bir diğer ifadeyle matematiksel notasyonla gösteriminin ortaya konulması ve böylece

4 Melek Dosay, "Takîyüddîn'in Cebir Risalesi", *Belleten* 61 (1997): 301-20.

5 Mustafa Mevâldî, "Tahkîk ve dirâse mahtût *Kitâbu'n-Nisebi'l-müteşâkile fi ilmi'l-cebr ve'l-mukâbele* li-Takiyyüddîn b. Ma'rûf", *Ebhâsu'l-mu'temer es-senevî li-târîhi'l-ulûm inde'l-Arab*, (Halep: Ma'hedu't-Turâsi'l-İlmî el-Arabî, 2003), 445-70.

6 Riyâzî ilimler alanındaki eserlerin tahkiki, Türkçe tercümesi ve matematiksel inceleme ve değerlendirmesi (dirâse) için ülkemizde şimdiye kadar herhangi bir metodoloji araştırması yapılmamıştır. Mevcut İSAM tahkik ve dirâse esasları temel alınarak riyâzî ilimlere ait eserler üzerinde en doğru ve en etkili biçimde nasıl çalışılabileceğine dair yeni usul ve teknikler belirlenmelidir. Bu meyanda hesap, cebir, mesaha ve hendese gibi matematik ilimler sahasındaki eserlerin incelenmesiyle ilgili bir metodoloji önerisi ortaya koyma çalışmaları tarafımızdan yürütülmekte olup bu sene içerisinde ilim kamuoyunun hizmetine sunulması planlanmaktadır.

risalenin konu bütünlüğü içinde modern matematiğe aşina olan herkesin hizmetine sunulması gereği.

(e) Matematiksel gösterim verilirken tarihsel arka planı bakımından öne çıkan konu ve ifadelerin dipnotlar aracılığıyla İslam ve Osmanlı dönemlerindeki sürekliliğinin ortaya konulması ve böylece Takıyyüddin'in cebir eserinin matematik tarihi açısından konumuna işaret edilmesi gereği.

2. Takıyyüddin Râsıd'ın Hayatı

Ebû Bekir Takıyyüddin Muhammed b. Zeynüddin Ma'rûf b. Ahmed Râsıd ed-Dımaşkī 4 Ramazan 932/14 Haziran 1526 yılında kendi ifadesine göre kutsal topraklarda doğmuş,[7] ilmiye sınıfına mensup (kadı ve müderris) olan babasının Şam'da Sibâiyye ve Takaviyye medreselerindeki görevinden ötürü yaşamının önemli bir bölümünü Şam'da geçirmiştir.[8] İçinde bulunduğu geleneğin gereği olarak Şam ve Mısır medreselerindeki çeşitli hocalardan öncelikle Kur'an, Arapça, hadis, fıkıh ve tefsir ilimlerini daha sonra da matematik ve astronomi ilimlerini tedris etmiş, astronomi alanında Muhammed b. Ebi'l-Feth es-Sûfî'den[9] (ö. 950/1543 civarı), matematikte ise Şihâbüddin el-Gazzî eş-Şâfiî'den[10] (ö. 983/1576) dersler almıştır. Matematik ilimlere olan yakın ilgisinin tesiriyle kısa sürede bu ilimlerde kendisini yetiştirmiş ve babası Ma'rûf Efendi ile yaklaşık 1550-1555 seneleri arasında İstanbul'da bulunarak Çivizâde Hacı Mehmed Efendi[11], Ebü's-Suûd Efendi, Kutbüddinzâde Muhammed Efendi[12]

7 Takıyyüddin Râsıd, *Sidretü'l-müntehâ*, Kandilli Rasathanesi 208, vr. 1b ve Nuruosmaniye Kütüphanesi 2930, vr. 1b.

8 Bazı araştırmacılar, Arap topraklarında doğması ve büyümesi hasebiyle onu Arap kökenli olarak niteleseler de Râsıd'ın eserlerinde zikrettiği isim silsilesinden yola çıkan bazı çalışmalar, Türk olduğunu ortaya koymaktadır. Bu konuyla ilgili daha ayrıntılı bilgi için bkz. Ramazan Şeşen, "Meşhur Osmanlı Astronomu Takıyyüddin Râsıd'ın Soyu Üzerine", *Erdem* 4/10 (1988): 165-172.

9 IX/XV. yüzyıl sonu X/XVI. yüzyıl başı Mısır Okulu'nun matematikçi-astronom temsilcilerinden biri olan Ebü'l-Feth es-Sûfî ve eserleriyle ilgili daha fazla bilgi için bkz. İhsan Fazlıoğlu, "Ibn Abī al-Fatḥ al-Ṣūfī: Shams al-Dīn Abū 'Abd Allāh Muḥammad ibn Abī al-Fatḥ al-Ṣūfī", *The Biographical Encyclopedia of Astronomers*, ed. Thomas Hockey vd. (Newyork: Springer, 2007), 547; Şeşen vd., *OMLT*, I, 59-62; Şeşen vd., *OALT*, I, 130.

10 Şam'da doğup, Mısır'da tahsilini tamamlayan ve memleketine geri dönüp burada müderrislik görevini icra eden Gazzî hakkında bkz. Şeşen vd., *OMLT*, I, 79-80.

11 Şeyhülislam Çivizâde Muhyiddin Mehmet Efendi'nin (896/1491-954/1547) yine şeyhülislam görevini ifa eden oğlu Çivizâde Hacı Mehmet Efendi (937/1530-995/1587) İstanbul'da doğmuş, çeşitli hocalardan dersler aldıktan sonra pek çok medrese ve bölgede müderrislik ve kadılık görevini yerine getirmiştir. Çivizâde Hacı Mehmet Efendi, babası ve Çivizâde ailesi hakkında daha fazla bilgi için bkz. Mehmet İpşirli, "Çivizâdeler", *DİA*, VIII, 349-50.

12 Çeşitli medreselerde müderrislik yaptıktan sonra sırayla Edirne, İstanbul kadılığına ve Anadolu kazaskerliğine getirilen Molla Muhammed Çelebi b. Kutbüddin 957/1551'de vefat etmiştir. Daha fazla bilgi için bkz. Taşköprülüzâde, *Osmanlı Bilginleri*, trc. Muharrem Tan (İstanbul: İz Yayıncılık, 2007), 323.

ve Saçlı Emîr Efendi'nin[13] ilmî birikimlerinden istifade etmiştir. Bu tarihten sonra Mısır'a dönerek Kahire'deki Şeyhûniyye ve Sargatmışıyye medreselerinde bir süre ders vermiş, ardından ikinci kez İstanbul'a gelmiş ve Semiz Ali Paşa'nın sadrazamlığı döneminde (1561-1565) Edirnekapı Medresesi'ne müderris olarak atanmıştır. Ancak ailesinden uzak kalmak zor geldiği için bu görevi bırakıp Mısır'a geri dönmüş, burada Kanûnî Sultan Süleyman'ın vefatından (1566) önce hem müderris hem de kadılık görevlerinde bulunmuştur. Kanûnî'den sonra gelen II. Selim'in hükümdarlığı (1566-1574) döneminde de Mısır kadılığı görevlerini ifa eden Çivizâde ve Nişancızâde'ye niyabet etmiştir. Nişancızâde'den sonra Kazasker Abdülkerim Efendi Mısır kadılığına getirilince Takıyyüddin Râsıd, bu yeni kadı ve "kadı"nın dedesi[14] Kutbüddin Çelebi'den, ilmî çalışmalarına, bilhassa da matematik ve astronomi araştırmalarına destek ve teşvik olmaları bakımından büyük ilgi görmüş, Abdülkerim Efendi, dedesinin dedesi Ali Kuşçu'nun matematik ve astronomi ilimlerindeki büyük başarısının da tesiriyle Kuşçu'nun, Cemşîd el-Kâşî'nin ve Kadızâde-i Rûmî'nin eserlerini ve teçhizatını Takıyyüddin Râsıd'a vermek suretiyle bahsi geçen ilimlerdeki gelişmelerin devam etmesini sağlamaya çalışmıştır. Bu alakaya mukabil Râsıd, kendini matematik ve astronomiye adamış; Mısır ve Filistin'de kadılık görevi devam ederken bile gözlem ve araştırmalarına devam ederek yeni çalışmalar ortaya koymuştur. 978/1570 senesinde, II. Selim'in hükümdarlığı zamanında son kez İstanbul'a gelmiş, dönemin önde gelen müderrislerinden ve Şehzade III. Murad'ın hocası Hoca Sa'deddin Efendi'nin (ö. 1007/1599) himayesine girip yakınlık kurması, gelişinden bir yıl sonra dönemin müneccimbaşısı Mustafa b. Ali el-Muvakkıt'ın[15] (ö. 979/1571) vefatı üzerine bu göreve Takıyyüddin Râsıd'ın münasip görülmesinde etkili olmuştur. Müneccimbaşılık[16]

13 Asıl adı Molla Muhyiddin Mehmed b. Abdülevvel et-Tebrîzî olan bu zatın babası Hanefî mezhebine mensup Akkoyunlu hükümdarlığı altında Tebriz kadısı idi. Muhtemelen bu nedenle Safevî Devleti'nin kurulmasının ardından Osmanlı Devleti'nin himayesine girmişti. Sultan II. Bayezid ve Kanûnî Sultan Süleyman dönemlerinde çeşitli bölgelerde kadılık görevini ifa etmişti. Daha fazla bilgi için bkz. Taşköprülüzâde, *Osmanlı Bilginleri*, 346.

14 Takıyyüddin'in biyografisini veren tüm kaynaklarda "Kazasker Abdülkerim Efendi'nin babası Kutbüddin" şeklinde ibareler geçse de hem uzun süredir Kutbüddin Çelebi üzerine araştırma yapan ve bu konuda makale hazırlayan Mehmet Arıkan'ın ulaştığı sonuçlarla Abdülkerim Efendi'nin Kutbüddin Çelebi'nin torunu olduğunun ortaya çıkması hem de Süheyl Ünver'in verdiği soy şeceresinde Abdülkerim Mehmed'in, Kutbüddin'in oğlu Mehmed'in oğlu olarak gösterilmesinden dolayı "dedesi" ifadesi daha uygun görülmüştür. Bkz. Mehmet Arıkan, "Kadızâde-i Rûmî", *Temel İslam Ansiklopedisi,* ed. Tuncay Başoğlu (Ankara: Türkiye Diyanet Vakfı Yayınları, 2020), 538; Süheyl Ünver, *İstanbul Risaleleri,* haz. İsmail Kara (İstanbul: İBB Yayınları, 1995), II, 283-4.

15 XVI. yüzyıl Osmanlı astronomisinin önemli isimlerinden Mustafa b. Ali el-Muvakkıt'ın hayatı ve eserleri ile ilgili bkz. Şeşen vd., *OALT*, I, 161-79; İhsan Fazlıoğlu, "Ali al-Muwaqqit: Muslih al-Din Mustafa ibn Ali al-Qustantini al-Rumi al-Hanafi al-Muwaqqit", *The Biographical Encyclopedia of Astronomers*, ed. Thomas Hockey vd. (Newyork: Springer, 2007), 33-4; İhsan Fazlıoğlu, "Mustafa İbn Ali el-Muvakkit", *DİA*, XXXI, 287-8.

16 Tarihte ilk kez Osmanlılarda devlet içerisinde düzenli ve sistemli bir şekilde ortaya çıkan müneccimbaşılık teşkilatıyla ilgili olarak bkz. Salim Aydüz, "Osmanlı Devleti'nde Müneccimbaşılık", *Osmanlı Bilimi Araştırmaları* 1 (1995), 159-208.

görevini icra ederken Mısır'da başladığı gözlem ve araştırmalarına aralıksız devam eden Râsıd, ortaya koyduğu astronomi ve matematik çalışmalarıyla Hoca Sa'deddin Efendi ve dönemin sadrazamı Sokullu Mehmet Paşa'nın ilgisini çekerek Sultan III. Murad'a takdim edilmiştir. Himayesinde bulunduğu bu zatlar vasıtasıyla kullanımdaki en son *zîc* olan Semerkand Rasathanesi ürünü *Uluğ Bey Zîci*'nde hatalar bulunduğu ve artık ihtiyaçları karşılayamaz hale geldiği, bu *Zîc*'i yeniden düzenlemek için bir rasathaneye ihtiyaç olduğu düşüncesini bir lâyiha ile Sultan III. Murad'a sunmuştur. Divan'dan 1575 senesinde onay alan proje, 1577'de Tophane sırtlarında, aletleriyle birlikte İstanbul Rasathane binasının yapımıyla tamamlanmış, akabinde İstanbul Rasathanesi'nin ilk ve son müdürü Takıyyüddin Râsıd'ın başkanlığında gözlem ve araştırmalara başlanmıştır. Râsıd aynı sene, gözlemleri neticesinde ulaştığı bazı öngörülerini bir rapor halinde Sultan III. Murad'a sunmuştur. Bu rapor olumsuz gelişmelerin yaşanmayacağını ve Osmanlı ordusunun İran-Safevî ordusuna karşı başarısını müjdelemektedir. Ordunun başarı sağlamasına rağmen veba salgını ve bazı önemli zatların art arda vefatları gibi bir dizi olumsuzlukların Sultan'ın gözünde Takıyyüddin'in ilmî güvenilirliğine gölge düşürmesi, rasathanenin ömrünü kısaltan sebepler zincirinin bir halkası olmuştur. Takıyyüddin Râsıd'ın Hoca Sa'deddin Efendi'nin himayesinde olması ve bu zatın bazı siyasi çekişmeler içerisinde bulunması, dönemin Şeyhülislamı Kadızâde Ahmed Şemseddin Efendi'nin daha önce rasathane sahibi devletlerin akıbetlerini örnek göstererek İstanbul Rasathanesi'nin yıkılması yönünde fetva çıkarmasında etkili olduğu söylenebilir. Sonunda Osmanlı Devleti'nin ilk rasathanesi Sultan III. Murad'ın Kaptan-ı Derya Kılıç Ali Paşa'ya verdiği fermanla 22 Ocak 1580 Perşembe günü yıkılmıştır. Gözlem ve araştırmaları yarım kalan Râsıd, kitaplarını evinde tamamlamaya çalışmış ve rasathanenin yıkılmasından sonra çok fazla yaşamayarak 1585'te İstanbul'da veya Şam'da vefat etmiştir.[17]

İstanbul Rasathanesi,[18] kısa süre faaliyet göstermesine rağmen gerek ilk kez orada icat edip kullandığı gözlem aygıtları gerekse astronomi problemlerine getirdiği farklı ve eskiye nazaran daha kullanışlı çözüm yolları açısından Takıyyüddin Râsıd'ın en önemli başarısıdır. Bilhassa selefi Gıyâsüddin Cemşîd el-Kâşî'nin önemli gelişmeler

17 Aydın Sayılı, *The Observatory in Islam* (Ankara: TTK Yayınları, 1988), 289-92; İhsan Fazlıoğlu, "Taqī al-Dīn Abū Bakr Muhammad İbn Zayn al-Dīn Ma'rūf al-Dimashqī al-Hanafī", *The Biographical Encyclopedia of Astronomers*, ed. Thomas Hockey vd. (Newyork: Springer, 2007), 1122-3; Hüseyin Gazi Topdemir, "Takıyyüddin er-Râsıd", *DİA*, XXXIX, 454-5.

18 Bu rasathanenin kuruluşu, fiziki yapısı, faaliyetleri, çalışan astronomlar, kullanılan aletler, yapılan gözlemler ve yazılan eserler hakkında ayrıntılı bilgi için bkz. Sayılı, *The Observatory in Islam*, 289-305; Remzi Demir, "İstanbul Rasathanesinde Yapılmış Olan Gözlemler", *Belleten* 57 (1993): 161-72. İstanbul Rasathanesindeki yerküre maketi ve bununla ilgili olarak Takıyyüddin ve X/XVI. yüzyıl Osmanlı ve Avrupa'sındaki haritacılık faaliyetleri hakkında bkz. Aydın Sayılı, "Üçüncü Murad'ın İstanbul Rasathanesindeki Mücessem Yer Küresi ve Avrupa ile Kültürel Temaslar", *Belleten* 25 (1961): 397-445.

kaydettiği ondalık kesir hesabını, tarihte ilk kez astronomi hesaplarına ve özellikle de matematiğin astronomiden çıkmış bir kolu olan trigonometriye uygulama girişimindeki çabaları dikkate değerdir. Zira tarih boyunca astronomi ilminde altmışlık hesap sistemini kullanma alışkanlığını ve geleneğini daha işlevsel olduğunu düşündüğü bir yenisiyle değiştirme gayreti önemli bir adımdır.[19] Takıyyüddin, bu girişim ve gayretlerinin boşa çıkmaması, araştırmalarının kabul görmesi için çalışmalarında öncelikle hesap sistemleri ve bu sistemlerin çeşitli alanlara uygulamalarındaki üstünlük veya zorluklarını tartıştıktan, yani yapmaya çalıştığı şeyin sebeplerini ikna edici bir biçimde ortaya koyduktan sonra uygulamaya geçmiştir. Mükemmel bir zîc hazırlamak için rasathanede yaklaşık otuz yıllık bir gözleme ihtiyaç olmasına rağmen o, kısa ömürlü rasathanesinde, öncesinde ve sonrasında gözlemlerine ara vermeyerek azimli çalışmasıyla yarım da olsa iki farklı zîc meydana getirmiştir.

Sonuç olarak Takıyyüddin Râsıd'ın gerek Mısır ve Şam medreselerinde aldığı dersler, gerekse Ali Kuşçu'nun torununun torunu Abdülkerim Mehmed vasıtasıyla Ali Kuşçu, Kadızâde-i Rûmî ve Gıyâsüddin Cemşîd'in çalışmalarını elde etmesi neticesinde Semerkand Matematik-Astronomi Okulu ile Mısır-Şam matematik geleneklerini şahsında imtizaç etmiş, oluşan sentez hem rasathanede hazırladığı çalışmalarda hem de diğer eserlerinde tezahür etmiştir.

Osmanlı Devleti'nin yetiştirdiği en büyük astronom Takıyyüddin Râsıd hayatını adadığı ilim yolunda başta astronomi olmak üzere tıp, mekanik, optik ve matematik alanlarında kaleme aldığı eserlerden toplamda yirminin üzerinde eser bugün elimizdedir. Buna göre tıp sahasında bir, mekanik alanında iki, optikte bir, astronomi hakkında on altı ve matematik alanında ise altı tane eseri bulunmaktadır.[20]

3. Takıyyüddin Râsıd'ın *Kitâbu'n-Nisebi'l-Müteşâkile fi İlmi'l-Cebr ve'l-Mukâbele* Adlı Eseri

Adı "Cebir ve Mukâbele İlminde Türdeş Oranlar Kitabı" şeklinde ifade edilebilecek eser bir mukaddime üç bâb ve bir hâtimeden meydana gelir.

Mukaddimede cebir ilminin terimleri aslî/birincil terimler ve ferî/ikincil terimler şeklinde bir tasnife tabi tutulduktan sonra tek tek tanımlanır. Buna ilave olarak "üs"

19 Takıyyüddin Râsıd'ın astronomi ve trigonometriye altmışlık sistem yerine onluk sistemi uygulaması ve her iki sistemle oluşturulan trigonometrik tablolarla ilgili daha ayrıntılı bilgi için bkz.: Remzi Demir, *Takiyüddîn'de Matematik ve Astronomi* (Ankara: AKM Yayınları., 2000), 28-36; Remzi Demir, "Takiyüddîn İbn Ma'rûf'un Ondalık Kesirleri Trigonometri ve Astronomiye Uygulaması", *Osmanlı Bilimi Araştırmaları* 1/2 (1998): 187-209.

20 Takıyyüddin'in eserleri ile ilgili ayrıntılı bilgiler için bkz. Fazlıoğlu, "Taqī al-Dīn", 1122-3; Topdemir, "Takıyyüddin er-Râsıd", 454-5; Şeşen vd., *OALT*, I, 202-17; Şeşen vd., *OMLT*, I, 83-7.

kavramı ve bilinen veya bilinmeyen herhangi bir üslü niceliğin hem tamsayı hem de kesirli sayı formunda değer bakımından büyüme-küçülme durumları ele alınır.

"Hesap Hakkında" başlığını taşıyan ilk bâbda cebirsel ifadelerle dört işlemin nasıl yapılacağı, kurallar verilip örneklerle açıklanır. Takıyyüddin bu bâbda dört işlemin yapılacağı terim ve ifadelerin aynı tür – farklı tür olma, pozitif-negatif olma, tek terimli – çok terimli olma durumlarını tek tek değerlendirir ve buna uygun örnekler verir.

İkinci bâb, "Kaideler Hakkında" başlığını taşır. Daha açık bir şekilde ifade etmek gerekirse, eldeki denklemin çeşitli yöntemlerle çözülmeye hazır hale getirilmesi izah edilir. Bu yöntemler "cebir/tamamlama", "hatt/indirgeme" ve "mukâbele" yöntemleridir.

Risalenin üçüncü ve son bâbı "Cebirsel Denklemler"dir, yani Harezmî'den müellifin dönemine kadar önem ve kullanışlılığından bir şey yitirmemiş "müfredât/basit" ve "mukterinât/katışık" olarak isimlendirilen toplam altı denklem türü hakkındadır. Üç basit ve üç katışık denklem türü örnekleriyle ortaya konulur, ardından altı denklem kalıbına uymayıp tamamlama ve indirgeme işlemleriyle dönüştürülmesi gereken iki denklem örneği açıklanır. Son olarak iki tane devir problemi sunularak problemin cebirsel denkleme dönüştürülmesi ve çözüm yöntemi izah edilir.

"Bu İlmin Sırlarını Gösteren Yaygın Cebirsel Denklemlerin Çözümleri" başlığı altında sunulan hatimede ise dört tane cebir problemi incelenir ve çözüm yöntemleri açıklanır.

3.1. Türkçe Tercümede İzlenen Yöntem

(i) *Cezr*, *dıl*', *şey*, *mâl*, *ka'b* gibi cebirsel terimler matematiksel değerlendirme bölümünde notasyonla ifade edileceği için tercüme edilmemiş, aynen korunmuştur. Bu terimlerin tamamının hem tek kelimelik hem de birebir Türkçe karşılıklarının bulunmayışı dolayısıyla da böyle bir yöntem izlenmiştir. Bu duruma, eserin sözel matematik diliyle yazılmasına karşılık çağdaş matematiğin büyük oranda sembollerden oluşması problemi de eklenmelidir.

(ii) Kavram ve terimlerin büyük kısmı, ilk geçtiği yerde eğik çizgi ile ayrılarak mümkün olan en yakın Türkçe karşılığıyla birlikte verilmiş, böylece bir tür metin içi sözlük de meydana getirilmiş, okuyucunun klasik matematik kavramlarına aşinalığı sağlanmıştır. İlave olarak *menzil*, *müfred*, *mürekkeb* gibi kavramlar metinde birden fazla anlamda kullanıldığı için okuyucunun farklı Türkçe çevirilerle karşılaşması olasıdır.

(iii) Arapçanın dil yapısı gereği zamirle atıf çok kullanıldığından ve bu yapı Türkçeye uygun olmadığından zamirle işaret edilen nesnenin bizzat kendisi tercümeye yansıtılmıştır.

(iv) Akıcılığın sağlanması için bazı cümlelerde parantez içerisinde kelime veya ifadeler ilave edilmiştir.

(v) Matematiksel ifade ve sayılar, metinle karışmamaları için tırnak işareti içerisinde verilmiştir.

3.2. Nüsha Bilgisi ve Editio Princeps İçin İzlenen Yöntem

OMLT ve *MAOS* adlı kaynaklarda *Kitâbu'n-Nisebi'l-müteşâkile fi'l-cebr ve'l-mukâbele*'nin nüshalarının biri Oxford'da, diğer ikisi de Kahire Ulusal Kütüphanesi'nde olduğu belirtilmiştir.[21] Kahire'deki nüshaların kayıtlarına hem elektronik hem de basılı kaynaklar aracılığıyla ulaşılmaya çalışılmış, ancak herhangi bir bilgi elde edilememiştir.[22] Oxford nüshasına gelince, müellifin cebir kitabından bahseden tüm çalışmalarda nüsha bilgisi "Oxford I.881/3" şeklinde verilir, ancak Oxford Üniversitesi, Bodlein Kütüphanesi elektronik kayıtlarında böyle bir koleksiyon isim ve numarası yoktur. Yapılan araştırmaya göre bu kütüphanedeki bazı yazma eser koleksiyon kayıtları yenilenmiş ve Râsıd'ın cebir eserinin bulunduğu koleksiyon isim ve numarası "MS. Greaves 3/3" olmuştur.[23] Beş risalelik bir mecmuanın üçüncü risalesi olan *Kitâbu'n-Nisebi'l-müteşâkile* 39a-42b varakları arasında yer alır. Mecmuanın tamamı şöyle verilebilir:[24]

(i) Takıyyüddin Râsıd, *Kitâbu Reyhâneti'r-rûh fî resmi's-sâ'at alâ müsteve's-sütûḥ,* 2a-29a (güneş saatleri hakkında).

(ii) Takıyyüddin Râsıd, *Kitâbu's-Simârü'l-yâni'a min kutûfi'l-âleti'l-câmi'a,* 30a-37a (küresel usturlabın kullanımı hakkında talik).

21 Kahire, Dâru'l-Kütüb, Mîkât 557, vr. 44b-48a; Kahire, Teymuriyye-Riyaza 140/10, vr. 52-61; Oxford, I, 881. Daha fazla bilgi için bkz. Şeşen vd., *OMLT*, I, 85-6; Boris Rosenfeld ve Ekmeleddin İhsanoğlu, *Mathematicians, Astronomers and Other Scholars of Islamic Civilization and Their Works (MAOS)* (İstanbul: IRCICA, 2003), 333.

22 Kahire'deki Dâru'l-Kütüb ve'l-Vesâiku'l-Kavmiyye adlı ulusal kütüphanenin internet sitesi üzerinden katalog araması için: http://41.33.22.69/uhtbin/cgisirsi.exe/?ps=0Szb2mqJQV/ELDAR/X/60/484/X. Teymuriyye koleksiyonu fihristi için bkz. Anonim, *Fihristü'l-Hızâneti'l-Teymûriyye* (Kahire: Dâru'l-Kütüb el-Mısriyye, 1948), I-IV. Kütüphanenin tüm koleksiyonları içindeki bilimsel eserler için bkz. David A. King, *Fihristü'l-mahtûtâti'l-ilmiyye el-mahfûze bi-Dâri'l-Kütübi'l-Mısriyye* (Kahire: Dâru'l-Kütüb el-Mısriyye, 1981-1986), I-III.

23 https://www.fihrist.org.uk/catalog/work_6686. Greaves koleksiyonunun adının nereden geldiğini öğrenmek ve elektronik ortama aktarılan nüshalarına bakmak için https://digital.bodleian.ox.ac.uk/collections/greaves/

24 Bu mecmuaya ulaşmama vesile olan Taha Yasin Arslan ve Mehmet Arıkan'a müteşekkirim.

(iii) Takıyyüddin Râsıd, *Kitâbu'n-Nisebi'l-müteşâkile fi ilmi'l-cebr ve'l-mukâbele*, 39a-42b.

(iv) Gıyâsüddin Cemşîd el-Kâşî, *Kitâbu'r-Risâleti'l-Kemâliyye fi'l-mekâdiri'l-ecrâmi'l-felekiyye,* 43a-54a (gezegenlerin mesafe ve hacim hesaplamaları hakkında).

(v) Anonim, 54b-59a (düzlemsel şekiller hakkında)

Kayıtlarda anonim olarak geçen son risalenin girişinde eserin Bakkalzâde Mehmed Efendi'nin[25] (ö. 1596) sorusuna cevap olarak tertip edildiği bilgisi verilir; ama cevabı kimin verdiğinden bahsedilmez. Ancak girişte ilerleyen cümlelerde müellif, Dâru'r-Rasad es-Sultânî'de (İstanbul Rasathanesi) bir grup halinde bulunuyorken kendisine bir söz yöneltildiğinden bahseder. Buna ilave olarak eserin sonunda "Takıyyüddin Râsıd bunu dedi" ibaresi geçer. Bu durumda risale daha fazla incelemeye muhtaç olmakla birlikte Takıyyüddin'e aidiyeti düşünülmelidir.[26]

Cebir risalesinin içinde bulunduğu mecmua hakkında verilen yukarıdaki bilgilerin gerekçesi, klasik ilim geleneğinde mecmuaların risalelerin rastgele bir araya getirilerek değil de çoğunlukla birbirini gerektiren, destekleyen ve birlikte öğrenilmesi makbul olan konu ve eserlerden oluştuğunu göstermektir. Cemşîd el-Kâşî'nin risalesi hariç tutulursa mecmuanın Takıyyüddin'in matematiksel astronomi, astronomi aletleri ve matematik eserlerinden meydana gelmesi, bu çalışmanın girişinde bahsedilen ve müellifin matematik eserlerini ortaya çıkarmanın başta astronomi ve mekanik olmak üzere eserlerinde kullandığı yöntem ve araçları anlamada çok önemli olduğu görüşünü destekler. Ancak bunu yapmak, yani cebir eserinde verdiği bilgilerin diğer çalışmalarında ne derecede ve ne şekilde kullanıldığını araştırmak ve ortaya koymak bu makalenin sınırlarının dışında olup disiplinlerarası çalışmaları gerektirir.

Editio princeps için izlenen yönteme gelince, birkaç hususa işaret etmek gerekir:

(i) Eserin ulaşılabilen tek nüshası olan MS. Greaves 3/3 nüshası kullanılmıştır ve nüshaya dipnotlarda "خ" harfiyle işaret edilmiştir.

(ii) Nüshanın müellif nüshası olduğuna, müellif nüshasından kopyalandığına veya karşılaştırıldığına dair herhangi bir işaret bulunmadığından nüshadaki hata ve eksiklikler dipnotlarda verilmiş, metne sadece doğru ifadeler yansıtılmıştır.

25 Süleymaniye Tıp Medresesi'nde müderrislik ve hekimbaşılık yaptığı, ancak daha çok müneccimbaşı olarak tanındığı bildirilmektedir. Takıyyüddin'in vefatının ardından müneccimbaşılığa atanması muhtemeldir. Buna Râsıd ile birlikte rasathanede çalışmış olma ihtimalini de eklemek gerekir. Riyâzî ilimlerde bilhassa da tıp ve nücumda mahir ve şöhret sahibi olduğuna dair bilgiler mevcuttur. Daha fazla bilgi için bkz. Tuncay Zorlu, "Süleymaniye Tıp Medresesi" (Yüksek lisans tezi, İstanbul Üniversitesi, 1998), 114.

26 Risâlenin girişinde 54b'de rasathaneden bahseden kısım:  Risalenin sonunda 57b'de Râsıd'ın adının geçtiği kısım: 

(iii) Metinde hem başlıklar hem de önemli kavramlar koyu puntoyla yazılarak okuyucunun takibi kolaylaştırılmıştır.

(iv) Matematik eserlerinin neşrine uygun bir şekilde her bir matematiksel tanım, işlem, kaide ve örnek paragrafla ayrılmış, böylece olası karışıklıkların önüne geçilmiştir. Ayrıca noktalama işaretleri de bu duruma uygun şekilde kullanılmıştır.

4. Matematiksel Tahlil ve Tarihsel Değerlendirme: Cebir ve Mukâbele İlminde Türdeş Oranlar[27]

4.1. Giriş: Cebirsel Terimlerin Açıklaması[28]

27 Takıyyüddin Râsıd cebir kitabının adını "en-nisebü'l-müteşâkile", yani "türdeş oranlar" koymasının üzerinde durulması gerekir. Zira eserin ismi ve altında yatan anlamlar anlaşılırsa eser boyunca neyi öne çıkarmaya çalıştığı, neyin üzerinde durduğu daha iyi bir şekilde fark edilir. Oran/nispet kavramı metin boyunca en sık kullanılan kavramlardan biridir. Bilinmeyen türler arasındaki ilişkiden, çarpma ve bölmeye, cebir/tamamlama işleminden hatt/indirgeme işlemine kadar her aşamada bu kavrama başvurulur. Örnek olarak müellif şey/cezr, mâl ve ka'b arasındaki ilişkiyi şöyle ifade eder: "Mâl, ka'b ve cezr arasındaki orantıda iç (orantıdaki içler) olur ve bu orantı cebir ilmindeki bilinmeyenleri çıkarmanın sırrıdır." Görüldüğü gibi müellife göre türler arasındaki orantıyı bilmek tabiri caizse denklem çözmenin püf noktasıdır. Takıyyüddin Râsıd'ın cebir ilminde oran/nispet kavramını öne çıkarması ve cebir eserine böyle bir isim vermesi daha önce rastlanan bir durum olmasa da klasik matematik tarihinin tamamı göz önüne alındığında olağan karşılanır. Zira gelenekteki ilm-i aded, hesap, hendese, mesaha kitapları incelendiğinde mezkûr kavramın ne kadar önemli bir yer işgal ettiği anlaşılır. Bilhassa sözlü hesap geleneğinde oran/nispet daha da önemli hale gelir; çarpma ve bölme ile birlikte alanın sac ayaklarını oluşturur. Bu durumla ilgili müellif ve eser bağlamında ayrıntılı açıklamalar için bkz.: İhsan Fazlıoğlu, "Hesap / Osmanlılarda Hesâb-ı Hevâî", *DİA*, XVII, 257-60.

28 Hârizmî'nin tarihte bilinen ilk müstakil cebir kitabı olan *Kitâbu'l-Muhtasar fi hisâbi'l-cebr ve'l-mukâbele* dâhil olmak üzere hemen hemen tüm müstakil cebir eserleri ve genel matematik kitaplarının cebir bölümleri temel cebirsel terimlerin tanıtımıyla başlar. Eserin türüne, hacmine, muhatabına ve ait olduğu döneme göre bu tanıtımın muhtevasının değiştiği muhakkaktır. Bu eserde olduğu gibi gelenekteki diğer eserler de bu tanıtımı genellikle mukaddime başlığı altında yaparlar. İslam medeniyeti matematik geleneğinde önde gelen ve cebir ilminin seyrini yöneten cebir kitabı veya bölümlerinde ilgili kısmı incelemek için sırasıyla Hârizmî, Ebû Kâmil, Kerecî, Ömer Hayyâm, Semev'el Mağribî, Şerefeddin Tûsî, İsmail Mardînî, İbnü'l-Bennâ, İbnü'l-Hâim, Cemşîd Kâşî ve Ali Kuşçu takip edilebilir: Rüşdî Râşid, *Rıyâdıyyâtu'l-Havarizmî: Te'sîs İlmi'l-Cebr*, çev. Nikola Faris (Beyrut: Merkezu Dirâsâti'l-Vahdeti'l-Arabiyye, 2010), 168; Roshdi Rashed, *Abu Kamil Algèbre et Analyse Diophantienne: Édition, Traduction et Commentaire* (Berlin: De Gruyter, 2012), 247; Kerecî, *el-Fahrî fi'l-cebr ve'l-mukâbele*, Süleymaniye Kütüphanesi, Laleli 2740, vr. 30b-31a; Rüşdî Râşid ve Ahmed Cebbâr, *Resâilü'l-Hayyâmi'l-Cebriyye* (Halep: Ma'hedü't-Turâsi'l-İlmî el-Arabî, 1981), 4; Salah Ahmed ve Rüşdî Râşid, *el-Bâhir fi'l-cebr li's-Semev'el el-Mağribî* (Dımaşk: Matbaatu Câmia, 1972), 17-20; Rüşdî Râşid, *el-Cebr ve'l-hendese fî karni's-sânî aşer: Müellefât Şerefeddîn et-Tûsî*, çev. Nikola Faris (Beyrut: Merkezu Dirâsâti'l-Vahdeti'l-Arabiyye, 1998), 448-9; İsmail Mardînî, *Nisâbü'l-habr fi hisâbi'l-cebr*, Landberg 199, vr. 3a-3b; İbnü'l-Bennâ el-Merrâküşî, "Kitâbu'l-Cebr ve'l-mukâbele", *Târîhu ilmi'l-cebr fi'l-âlemi'l-Arabî,* haz. Ahmed Selîm Saîdân (Kuveyt, 1986), II, 506-507; İbnü'l-Hâim, *el-Mumti' fi şerhi'l-Mukni'*, Chester Beatty 3881, vr. 2b-7a; Cemşîd el-Kâşî, *Miftâhu'l-hussâb*, thk. Nadir Nablusî (Dımaşk: Matbaatu Câmia, 1988), 392-394; Ali Kuşçu, *Risâletü'l-Muhammediyye fi'l-hisâb*, Laleli 2715, vr. 111a-111b.

4.1.1. Birincil Terimler[29]

Cezr veya dıl'[30]: $a \in R \setminus \{0\}$ ve $a.a=a^2 \Rightarrow$ her bir a cezr veya dıl' olur.

Cezr veya şey: $x \in R \setminus \{0\}$ ve $x.x=x^2 \Rightarrow$ her bir x cezr veya şey olur.

Şey: $x \in R \setminus \{0\} \Rightarrow$ x'e şey denir.

Mâl: $x.x=x^2$ ve her bir x cezr veya şey $\Rightarrow x^2$ mâl olur.

Ka'b ve Mukaa'b: $x.x=x^2$ ve her bir x cezr veya şey ve her x^2 mâl ve $x.x^2=x^3 \Rightarrow x^3$ ka'b ve mukaa'b olur.

29 Cebir ilminin olmazsa olmazı bu terimlerin birincil ve ikincil şeklinde tasnife tabi tutulup düzenli bir yapı arz ettiği en erken tarihli eser İbnü'l-Hâim'in *el-Mumti'* adlı cebir kitabıdır. Müellifin böyle bir ayrıma gitmesinin sebebi cebirin sözel ifadesinde aranmalıdır. Zira ikincil terimlerin başladığı bilinmeyenin dördüncü derecesinden itibaren birincil terimleri karşılayan kavramlar uygun kombinasyonlarla tekrar eder, yeni bir kavram kullanılmaz. İşte bu yüzden ilk üç terim/kavram birincil, sonrakiler ikincildir. Ayrıntılı incelemek için bkz. İbn Hâim, *el-Mumti'*, vr. 2b-7a. Râsıd'ın Kahire, Şam ve İstanbul üçgenindeki ilmî ortamlarda yetiştiği düşünülürse İbnü'l-Hâim'in de ait olduğu Mısır matematik geleneğinden etkilenmesi olağandır. Buna ilave olarak bölme bâbının sonunda İbnü'l-Hâim'e atıf yapması, onun eserlerini okuduğu ve etkilendiği varsayımını kuvvetlendirir.

30 İslam medeniyeti matematik geleneğinin bilhassa ilk asırlarında herhangi bir sayının karekökünü ifade eden "cezr" terimi ile problemde veya denklemde bilinmeyen sayıyı ifade eden "şey" teriminin herhangi bir açıklama yapılmaksızın birbirlerinin yerine kullanıldıkları görülür. Bu tavrın muhtemel sebebi "şey/x"in aynı zamanda denklemin "cezri/kökü" olmasıdır. "Şey" kavramı erken dönemlerden itibaren kelâm ve felsefî ilimlerde mevcut iken bir cebir terimi olarak bilinmeyeni karşılayacak şekilde ilk kullanımı Hârizmî'ye atfedilir. Ancak Hârizmî beklenmedik biçimde giriş kısmında *şey* teriminden hiç bahsetmez ve denklem türlerini tanıtıp örneklerle açıkladıktan sonra gelen çarpma babının ilk cümlesine kadar bilinmeyen için *cezr* terimini kullanır. Çarpma bâbının ilk cümlesinde sanki her zaman kullandığı bir terimi kullanıyormuş gibi "şeylerin (bilinmeyenlerin) ki onlar cezrlerdir birbirleriyle nasıl çarpılacağını söyleyeceğim" der ve buradan itibaren bu terimi de çokça kullanır. Ebû Kâmil de benzer bir tavır gösterirken Kerecî birbiriyle eş anlamlı görünen diğer terim çiftlerini vererek bunların aynı manaya delalet ettiğini, ancak bunlar arasında ancak bu ilmin uzmanlarının bildiği bir fark olduğunu söyler. Takipçisi Semev'el ise tüm bu eş anlamlı gibi görünen terimler arasında cins-tür ilişkisi olduğunu ayrıntılı bir şekilde izah eder. Ancak bu problemi en dakik biçimde ele alan müellif İbnü'l-Hâim'dir. Râsıd'ın şey ve cezr arasındaki farkla ilgili vurgusu da yine İbn Hâim'e dayandırılabilir. Şey ve cezr arasındaki fark meselesi Türkçe tercüme başlığı altında ilgili cümleye dipnot verilmek suretiyle ayrıntılı açıklanmıştır. Yukarıda verilen bilgilerden daha fazlasına ulaşmak için bkz. Râşid, *Rıyâdıyyâtu'l-Havarizmî*, 180; Kerecî, *el-Fahrî*, vr. 30b-31a; Ahmed ve Râşid, *el-Bâhir*, 18-19; İbnü'l-Hâim, *el-Mumti'*, vr. 4b-5a vr. Osmanlı klasik dönemde üretilen cebir bağlamında meselenin incelemesi için bkz. Elif Baga, "Osmanlı Klasik Dönemde Cebir" (Doktora tezi, Marmara Üniversitesi SBE, 2012), 103-5.

4.1.2. İkincil Terimler[31]

Mâlü'l-mâl: $x \in R\setminus\{0\}$ *ve* $x.x^3=x^4$ *ve* $x^2.x^2=x^4 \Rightarrow x^4$ *mâlü'l-mâl olur*.

Mâlü'l-ka'b: $\in R\setminus\{0\}$ *ve* $x.x^4=x^5$ *ve* $x^2.x^3=x^5 \Rightarrow x^5$ *mâlü'l-ka'b olur.*

Ka'bü'l-ka'b: $x \in R\setminus\{0\}$ *ve* $x.x^5=x^6$ *ve* $x^3.x^3=x^6 \Rightarrow x^6$ *kabü'l-ka'b olur.*

• **Terimlerin oranları**[32]

$$x \in \mathbb{R}\setminus\{0\},\ \ n \in \mathbb{N}\ ve\ \ \frac{x^1}{x^0} = \frac{x^2}{x^1} = \frac{x^3}{x^2} = \frac{x^4}{x^3} = \frac{x^5}{x^4} = \frac{x^6}{x^5} = \cdots = \frac{x^n}{x^{n-1}}$$

• **Terimlerin kesirli sayı durumları**

$$x = \frac{1}{2} \Rightarrow x^2 = \frac{1}{4},\ \ x^3 = \frac{1}{8},\ \ x^4 = \frac{1}{8}.\frac{1}{2},\ \ x^5 = \frac{1}{8}.\frac{1}{4},\ \ x^6 = \frac{1}{8}.\frac{1}{8},\ldots$$

31 Sayıların sonsuz olması gibi ikincil cebir terimleri de sonsuzdur ve mâl/tam kare ile ka'b/tam küp terimleri kullanılarak yapılır. Bu hususta gelenekteki tüm cebirciler hemfikirdir. Terimlerin lafzi ifadelerinin, yazılışlarının, söylenişlerinin, sıralamalarının önemli olması ve eserlerde bu konular üzerinde çokça durulmasının sebebi, cebir ilminin yaklaşık XIV-XV. asra kadar tamamen sözel, bu aralıktan sonra da hem sözel ifade hem sayısal gösterimin birlikte bulunduğu bir mahiyette olmasıdır. İslam medeniyeti matematik geleneğinde notasyonun olup olmadığı, varsa ne zaman ne şekilde başladığı gibi tartışmalar hakkında bkz.: Salih Zeki, "Notation Algebrique chez les Orientaux", *Journal Asiatique* 9/11 (1898): 35-52. Makalenin tercümesi için bkz. Remzi Demir, "Salih Zeki Bey'in *Journal Asiatique*'de Yayımlanan 'Notation Algebrique Chez les Orientaux' Adlı Makalesi", *OTAM* 15 (2004): 333-353. Salih Zeki bu makalesinde ilk varağı kayıp olduğu için müellifini bulamadığı *Ziyadetü'l-mesaili'l-cebriyye ale's-sitte* adlı bir cebir risalesinden bahseder. Risalenin yazarının bir Türk olduğunu söyler, ancak bu kanısının gerekçesini açıklamaz. Makale boyunca 1430 istinsah kaydına sahip bu risaledeki cebirsel gösterimi ortaya koyar. Salih Zeki'nin tespit edemediği bu müellif Mısır matematik-astronomi ekolü mensuplarından Türk asıllı İbnü'l-Mecdî'dir. Eser de müellifin *Hâvi'l-lübâb fî şerhi Telhisi a'mâli'l-hisâb* adlı eserinin cebir bölümüdür. Nüshalar için bkz. Anonim, *Ziyadetü'l-mesaili'l-cebriyye ale's-sitte,* Süleymaniye Kütüphanesi, Laleli 2734, vr. 1a-17b; İbnü'l-Mecdî, *Hâvi'l-lübâb fî şerhi Telhisi a'mâli'l-hisâb,* Süleymaniye Kütüphanesi, Laleli 2741, 161 vr. Cebirsel notasyon meselesine başka bir bakış açısıyla bakmak için: Jeffrey A. Oaks, "Algebraic Symbolism in Medieval Arabic Algebra", *Philosophica* 87 (2012): 27-83.

32 Klasik matematikte oran konusu en temel konulardan biridir. *Nisbet* kavramıyla ifade edilen bu konu adından da anlaşılacağı üzere sayılar arası ilişkileri anlamanın yoludur ve hem hesap hem de cebirde önemli bir konumda bulunmasının gerekçelerinden biri de bu özelliğidir. Buna ilave olarak Râsıd'ın risalenin adında "türdeş oranlar" ifadesini kullandığını hatırlatmak gerekir. Kerecî'den itibaren hemen hemen tüm cebir çalışmalarında "şey/x"in 0'dan sonsuza kadar üslü durumları arasında orantı kurularak ilişkileri gösterilir ve aynı zamanda cebirsel ifadelerle çarpma ve bölme işlemine zemin hazırlanır.

• Terimlerin üsleri ve bu üslerin ayrılması

cezr=x^1 ⇒ üssü 1

mâl=x^2 ⇒ üssü 2

ka'b=x^3 ⇒ üssü 3

mâlü'l-mâl=x^4=$x^2.x^2$ ⇒ üssü 4

mâlü'l-ka'b=x^5=$x^2.x^3$ ⇒ üssü 5

kabü'l-ka'b=x^6=$x^3.x^3$ ⇒ üssü 6

mâl mâl ka'b=x^7=$x^2.x^2.x^3$ ⇒ üssü 7

mâl ka'b ka'b=x^8=$x^2.x^3.x^3$ ⇒ üssü 8 veya

mâl mâl mâl mâl=x^8=$x^2.x^2.x^2.x^2$ ⇒ üssü 8

ka'b ka'b ka'b=x^9=$x^3.x^3.x^3$ ⇒ üssü 9 veya

mâl mâl mâl ka'b=x^9=$x^2.x^2.x^2.x^3$ ⇒ üssü 9

4.2. Birinci Bâb: Hesap[33]

4.2.1. Toplama

4.2.1.1. Negatif terim yok ise:

• Aynı türden terimleri (x,3x,10x…) toplama

Sayıların toplanması gibidir.

• Farklı türden terimleri (x, x^2, x^3…) toplama

$a,b \in R\setminus\{0\}$ ve $ax+bx^2=ax+bx^2$

$3x+4x^2=3x+4x^2$

33 Bu bâb ($3x$, x^3, $\sqrt{5x^5}$, $6\sqrt{x}$, $\frac{1}{x}$, $\frac{2x^2}{9}$…) gibi cebirsel ifadelerle hesap işlemlerinin nasıl yapılacağını göstererek cebirsel denklemler teorisine geçmeden önce okuyucunun veya talebenin hazır olmasını amaçlar. Cebir kitaplarına böyle bir bölüm koyma fikri çok temel bir fikre dayanır: Karşılaşılan problemler/denklemler çeşitlidir ve bunların çözümüne giden yolda toplama, çıkarma, çarpma, bölme ve orantı kurma gibi birçok aşamadan geçmesi gerekir. Bu aşamayı başarıyla geçmenin yolu da gerçel sayılarla yapılan tüm hesap işlemlerinin cebirsel ifadelerle de yapılabileceğini bilmektir. Hârizmî'den itibaren telif edilen tüm cebir kitaplarında farklı seviye ve içeriklerde olsa da böyle bir bölüm bulmak mümkündür. Ancak asırlar geçtikçe ilgili bölümdeki gelişme, genişleme ve değişim gözden kaçmaz. Hârizmî, cebirsel ifadelerle çarpma, toplama-çıkarma ve bölmeyi çok yüzeysel ele alırken Ebû Kâmil buna ilave olarak köklü cebirsel ifadelerle yapılan işlemleri ayrıntılandırır. Kerecî ise bu konuda bir dönüm noktasıdır. Zira "cebirin hisabileşmesi/aritmetikleşmesi" kavramı Kerecî'nin cebirsel tavrı üzerine ortaya çıkmıştır. Geleneği bozmayıp hesap kısmına çarpma bâbıyla başlasa da oran, yüksek dereceden köklü sayıların kökten çıkarılması, binom açılımı ve ispatı, seriler ve sayıların özellikleri bahislerini de ilave etmiştir. Bu durumda onun cebir ilmini, tüm hesap işlemlerinin cebirsel versiyonlarını da içerecek şekilde genişlettiği ve derinleştirdiği söylenebilir. Takipçisi Mağribî, Kerecî'nin başlıklarını korumakla birlikte aynı cebirsel hesapların hendesi ispatlarına da yer vermiştir. Böylece Mağribi'nin selefi Kerecî'nin genişlettiği ve yükselttiği cebir binasını sağlamlaştırdığı düşünülebilir. Mağrib geleneğine gelince, İbnü'l-Bennâ'nın cebir eserinde Kerecî ile benzer bir tavır sergilediği, ancak cebirsel hesap kurallarının örnekler üzerinden uygulamalarına ağırlık verdiği görülür. Bununla birlikte İbnü'l-Bennâ hem bilinen hem de bilinmeyen hesabını ihtiva eden özet çalışması *Telhîsu a'mâli'l-hisâb*'ın cebir ve mukabele kısmında temel terim ve altı denklem kalıbını verdikten sonra öncekilerden farklı olarak toplama ve çıkarma işlemlerini verir, ardından çarpma ve bölmeye geçer. Mağrib ve Maşrık matematiğini Mısır matematik geleneği bünyesinde birleştiren İbnü'l-Hâim, cebirsel hesap işlemlerini toplama ve çıkarmayla başlatır ve İbnü'l-Bennâ'dan farklı olarak gerekçesini de verir. Ona göre "bilinen sayılarla yapılan hesaba pedagojik sebeplerle toplama ve çıkarma işlemleriyle başlanıyorsa burada da aynı şeyin yapılması gerekir". Bunun yanında Kerecî'deki binom açılımı ve seriler konuları yerine daha geniş biçimde polinom kökü alma ve belirsiz analiz bahislerini ortaya koyar. Râsıd'a gelince, risalenin hem muhtasar hem de başlangıç seviyesinde olması nedeniyle sırayla sadece toplama, çıkarma, çarpma ve bölme bahislerine yer verir. Burada dikkat çekilmesi gereken nokta, işlemlerde İbnü'l-Hâim'in işlem sıralamasını takip etmesi ve yine onun gibi işlemleri, kendi içlerinde cebirsel terimler ve ifadelerin aynı tür – farklı tür olma, pozitif-negatif olma, tek terimli-çok terimli olma durumlarına göre alt başlıklara ayırmasıdır. Yukarıda verilen bilgilere ve daha fazlasına ulaşmak için bkz.: Râşid, *Rıyâdıyyâtu'l-Havarizmî*, 180-90; Rashed, *Abu Kamil Algèbre,* 281-319; Kerecî, *el-Fahrî*, vr. 31b-48a; Ahmed ve Râşid, *el-Bâhir*, 22-71; İbnü'l-Bennâ el-Merrâküşî, *Telhîsu a'mâli'l-hisâb*, thk. Muhammed Süveysî (Tunus, 1969), 73-7; İbnü'l-Hâim, *el-Mumti'*, 9b-32b vr.

4.2.1.2. Negatif terim var ise:

• Aynı türden terimleri (x,2x,10x…) toplama

Negatif terim bir tarafta ise:

$(5x^2-2x)+2x^2=(5x^2+2x^2)-2x=8x^2-2x$

Negatif terim iki tarafta ise:

$(4-5x)+(6-2x)=(4+6)-(5x+2x)=10-8x$

• Farklı türden terimleri (x,x^2,x^3…) toplama

Örnek bulunmuyor.

4.2.2. Çıkarma

• Aynı türden terimleri çıkarma

Sayılarda olduğu gibidir.

• Farklı türden terimleri (x,x^2,x^3…) çıkarma

$a,b\in R\setminus\{0\}$ ve $ax-bx^2=ax-bx^2$ veya $bx^2-ax=bx^2-ax$

Örnek: $3x-4x^2=3x-4x^2$ veya $4x^2-3x=4x^2-3x$

$a,b,c\in R\setminus\{0\}$ ve $(ax^2-bx)-cx=ax^2-(bx+cx)=ax^2-[x(b+c)]$

Örnek: $(7x^2-x)-5x=7x^2-(x+5x)=7x^2-6x$

$a,b,c,d\in R\setminus\{0\}$ ve $(ax^3-cx)-(bx^2-d)=(ax^3+d)-(bx^2+cx)$

Örnek: $(5x^3-3x)-(4x^2-2)=(5x^3+2)-(4x^2+3x)$

4.2.3. Çarpma

• Çarpanlar tek terimli ise:

$a,b\in R\setminus\{0\}$ ve $a.b=x \Rightarrow \frac{a}{x}=\frac{1}{b}$

$a,b\in R\setminus\{0\}$ ve $n\in N$ ve de $axn.b=(a.b)\,x^{n}$

$a,b\in R\setminus\{0\}$ ve $n,m\in N$ ve de $ax^n.bx^m=(a.b)\,x^{(n+m)}$

Örnek: $4.(2x)=8x$

• Çarpanlar çok terimli ise:

a,b,c,d $\in$ R\{0} ve n,m $\in$ N ve

$(a+bx^{n}).(c+dx^{m})=a.c+(a.d)\,x^{m}+(b.c)\,x^{n}+(b.d)\,x^{(n+m)}$

Örnek: $(5+2x).(6+3x)=30+15x+12x+6x^2=30+27x+6x^2$

• Çarpanların pozitif – negatif durumları:[34]

(+).(+)=(+) (-).(-)=(+)

(+).(-)=(-) (-).(+)=(-)

Örnek 1: $(5-2x).(6-3x)=30-15x-12x+6x^2=30-27x+6x^2$

Örnek 2: $(5+x).(10-x)=50-5x+10x-x^2=50+5x-x^2$

• Çarpanlardan birinin kesirli olması durumu:

$$a,b \in \mathbb{R}\setminus\{0\} \quad \text{ve} \quad n,m \in \mathbb{N} \quad \text{ve} \quad ax^{n}.\frac{1}{bx^{m}} = x^{n-m}.\left(\frac{a}{b}\right)$$

4.2.4. Bölme

4.2.4.1. Tek terimi tek terime bölme

Birincil ve ikincil tüm terimlerin birbirlerine bölümünde üç durum söz konusudur. Ya terim kendisine bölünür ya kuvveti kendisinden daha küçük olan bir terime bölünür ya da kuvveti kendisinden daha büyük olan bir türe bölünür. Bu yüzden tek terimi tek terime bölme konusu üç çeşittir.

• Türün kendine bölümü

$$a,b \in \mathbb{R}\setminus\{0\}, \quad a > b, \quad n \in \mathbb{N} \quad \text{ve} \quad \frac{ax^{n}}{ax^{n}} = 1, \quad \frac{ax^{n}}{bx^{n}} = \frac{a}{b} \quad \text{ve} \quad \frac{bx^{n}}{ax^{n}} = \frac{b}{a}$$

34 Bu husus matematik tarihinde dikkat çeken kurallardan biridir. Hendese hariç matematiğin tüm alanlarını ilgilendiren bu kuralın başta kadim Mezopotamya medeniyeti olmak üzere diğer kadim medeniyetlerde de bilindiği, ama sadece problem çözümlerinde kullanıldığı, bir kaide olarak ispatının sunulmadığı söylenebilir. İslam medeniyeti matematik geleneğine gelince, günümüze ulaşan en erken tarihli eser olan Hârizmî'nin cebir kitabının çarpma bâbında kural şeklinde ifade edilir, ancak ispatı yapılmaz. Esasında eser müellifinin de girişte belirttiği üzere genel okuyucuya hitap ettiği için buna uygun yazılmıştır. Daha sonra gelen matematikçiler de hesap veya cebir eserlerinde bu kurala mutlaka yer vermişlerdir.

• Kuvveti büyük olan terimin kuvveti küçük olan terime bölümü

$$a, b \in \mathbb{R}\backslash\{0\},\ \ n, m \ \in \mathbb{N},\ \ n > m \ \ \text{ve}\ \ \frac{ax^n}{bx^m} = x^{n-m}.\left(\frac{a}{b}\right)$$

Örnekler: $\frac{6x^3}{2x^2} = x^{3-2}.\left(\frac{6}{2}\right) = 3x$ ve $\frac{6x^3}{9x^2} = x^{3-2}.\left(\frac{6}{9}\right) = \frac{2}{3}x$

• Kuvveti küçük olan terimin kuvveti büyük olan terime bölümü

$$a, b \in \mathbb{R}\backslash\{0\},\ \ n, m \ \in \mathbb{N},\ \ n < m \ \ \text{ve}\ \ \frac{ax^n}{bx^m} = \frac{1}{x^{m-n}}.\left(\frac{a}{b}\right)$$

Örnekler: $\frac{5x^2}{5x^3} = \frac{1}{x^{3-2}}.\frac{5}{5} = \frac{1}{x}$, $\frac{8x}{2x^3} = \frac{1}{x^{3-1}}.\frac{8}{2} = \frac{1}{x^2}.4$,

$$\frac{8x}{12x^5} = \frac{1}{x^{5-1}}.\frac{8}{12} = \frac{1}{x^4}.\frac{2}{3}$$

4.2.4.2. Tek terim veya çok terimi çok terime bölme

Meslek sırrıdır ve kendini altı denklem türü ile sınırlayanın ona ihtiyacı olmaz.

4.3. İkinci Bâb: Kurallar

4.3.1. Cebir/Tamamlama[35]

$a, b \in \mathbb{R}\backslash\{0\}, \ \ n \in \mathbb{N}, \ \ a < b \ \ \text{ve} \ \ \left[\left(\frac{a}{b}\right).x^n\right]'$ li denklemlerde

(x^n)'in katsayısını 1 yapmak için $\frac{1}{y} = \frac{\frac{a}{b}}{1} \Rightarrow y.\left(\frac{a}{b}\right) = 1$ ve

$y = \frac{b'}{a}$ dır ve denklemin tamamı $\frac{b}{a}$ ile çarpılır ancak $(a = 1) \Rightarrow \frac{a}{b}.b$ =1 olduğundan denklemin tamamı b ile çarpılır.

Örnek: $\frac{3x^2}{4} \cdot y = x^2 \quad \Rightarrow \quad y = \frac{1}{\frac{3}{4}} = 1 + \frac{1}{3}$ olur ve yerine yazıldığında $\frac{3x^2}{4}.\left(1 + \frac{1}{3}\right)$ eşitliğinin sağlandığı görülür,dolayısıyla y=$1 + \frac{1}{3}$ olur.

35 Hârizmî'nin eserini telifinden itibaren klasik cebir geleneği boyunca cebir lafzının bu ilmin adı olması hususunda herhangi bir ihtilaf bulunmaz. Ancak aynı lafzın denklem çözme tekniklerinin bazısını da ifade etmesi konusunda farklı görüşler mevcuttur. Hârizmî, "şey" kavramını olduğu gibi "cebir" kavramını da herhangi bir açıklama yapmaksızın cebirsel ifadelerle bölme işleminin son paragrafında kullanır. Buna göre işlemini yapmayı cebir kelimesinin fiil halini kullanarak ifade eder. Buradan ve bundan hemen sonra altı denklem kalıbını anlattığı bölümdeki ifadelerinden bu kavramı "pozitifleştirme" anlamında kullandığı görülür. Sonuç olarak Hârizmî "cebir" kavramını, denklemdeki hangi ifade negatif ise onun pozitif halini denklemin her iki tarafına ekleme işlemini, dolayısıyla denklem terimlerini pozitifleştirmeyi ifade etmek için kullanır. Ebu Kâmil de aynı tavrı devam ettirir. Kerecî altı denklem kalıbı babında cebir kavramının tanımına ihtiyaç duyulduğunu söyler ve denklem terimlerini pozitifleştirmeyi ifade eden tanımı verir. Mağribî bu kavramı çok nadiren ve aynı şekilde pozitifleştirme anlamında kullanır. Mardînî de Mağribi'nin tavrını sürdürürken Hanefî fakihi Sirâcüddin Secâvendî'nin *Tecnîs*'inde "cebir"in iki anlamı bulunduğunu, birisinin pozitifleştirme olduğunu söyler, diğer anlamından bahsetmez. Bunun muhtemel sebebi diğer anlam olan "tamamlama" için "tekmil" lafzını tercih etmesidir. İbnü'l-Bennâ ise cebir eseri içerisinde cebir kavramıyla hem denklem terimlerini pozitifleştirmeyi hem de problem çözme yöntemini ifade ederken *Telhîs*'inde hem malum hesabında hem de meçhul hesabında "cebir" basit kesri 1'e tamamlamaktır. İbnü'l-Hâim'e gelince, "cebir lafzı bazen "indirgeme"nin (hatt) bazen "karşılaştırma"nın (mukâbele) zıttı olarak, bazen de bu ilmin kendisini ifade etmek için kullanılır" diyerek cebir kavramının değişiminin özetini sunar. Ancak eseri boyunca cebir kavramını hem negatif terimleri pozitifleştirme hem de denklemde derecesi en büyük olan bilinmeyenin katsayısı "bir"den küçükse onu "bir"e tamamlama (tekmil) anlamlarında kullanır. Takıyyüddin Râsıd ise yukarıda verilen işlemlerde görüldüğü gibi cebir başlığı altında bilinmeyenin katsayısı "bir"den küçükse onu "bir"e tamamlamayı izah eder ve metin boyunca bu kavramın pozitifleştirme anlamından hiç bahsetmez. Bu durumda cebir kavramının denklem terimlerini pozitifleştirme anlamıyla çıktığı yolda 3-4 asır sonra hem pozitifleştirme hem de tamamlama anlamında kullanıldığı, bundan 3-4 asır sonra da pozitifleştirme anlamının yok olmaya başlayıp sadece tamamlama anlamına evrildiği düşünülebilir. Kaynaklar için bkz. Râşid, *Rıyâdıyyâtu'l-Havarizmî*, 190-216; Rashed, *Abu Kamil Algèbre*, 321; Kerecî, *el-Fahrî*, vr. 48b; Ahmed ve Râşid, *el-Bâhir,* 102; Mardînî, *Nisâbü'l-habr*, vr. 8b; Sirâcüddin Secâvendî, *et-Tecnîs fi'l-cebr ve'l-mukâbele*, Ayasofya 3991, vr. 13b-14a; İbnü'l-Bennâ, *Kitâbu'l-Cebr ve'l-mukâbele*, 542-544,557; İbnü'l-Bennâ, *Telhîs*, 56, 74-75; İbnü'l-Hâim, *el-Mumti'*, 2a, vr. 49b-50a.

Başka bir yöntem:

a,b∈ R\{0}, n∈N, a<b ve $\left[\left(\frac{a}{b}\right).x^n\right]$ ifadesinde

katsayıyı 1 yapmak için ifade $1+\frac{1-\frac{a}{b}}{\frac{a}{b}}$ ile çarpılır.

Örnek: $=\frac{3x^2}{4}.\frac{4}{3}=x^2$ denkleminde yukardaki yöntem gereği

y $=1+\frac{1-\frac{3}{4}}{\frac{3}{4}}$ olur.

Bu değer yerine yazıldığında $\frac{3x^2}{4}.\left(1+\frac{1-\frac{3}{4}}{\frac{3}{4}}\right)=\frac{3x^2}{4}.\left(1+\frac{1}{4}.\frac{4}{3}\right)=\frac{3x^2}{4}\cdot y=x^2$

olur ve eşitliği sağladığı görülür,dolayısıyla y=$\frac{4}{3}$ olur.

4.3.2. Hatt/İndirgeme[36]

a,b∈ R\{0}, n∈N, a>b ve $\left[\left(\frac{a}{b}\right).x^n\right]$ ifadesi içeren denklemlerde

(x^n)'in katsayısını 1 yapmak için $\frac{1}{y}=\frac{\frac{a}{b}}{1} \Rightarrow y\cdot\left(\frac{a}{b}\right)=1$ ve

y=$\frac{b'}{a}$ dır ve denklemin tamamı $\frac{b}{a}$ ile çarpılır. Ancak (b=1) $\Rightarrow \frac{a}{b}.\frac{1}{a}=1$

olduğundan denklemin tamamı $\frac{1}{a}$ ile çarpılır.

36 Denklemdeki derecesi en büyük olan bilinmeyenin katsayısı 1'den büyükse 1'e indirgemektir. "Hatt" kelimesinin sözlük anlamı da benzer şekilde indirme, indirgeme ve düşürmedir. Bu kavramın ilginç yönü, tespit edilebildiği kadarıyla Mağrib matematik geleneğine ait olmasıdır. Zira cebir geleneğinin başlangıcından itibaren doğuda telif edilen cebir eserleri incelendiğinde bu işlem için "redd" kelimesinin tercih edildiği görülür. "Hatt" kavramının kullanıldığı en erken tarihli eser İbnü'l-Yâsemîn'in (ö. 1205) manzum cebir eseri *el-Urcûze*'sidir. Burada İbnü'l-Yâsemîn, denklemlerdeki "emvâl/x^2"lerin katsayısı 1'den büyükse "hatt" işlemi, küçükse de "cebr" işlemi yapmak gerektiğini ifade eder. Buna ilave olarak denklemde negatif ifadeler mevcut ise pozitifleştirme anlamındaki "cebr" kavramına da işaret eder. İbnü'l-Yâsemîn'den sonra indirgeme işleminin "hatt" kelimesiyle ifadesinde İbn Mün'im, İbnü'l-Bennâ ve Kalesâdî de hesap kitaplarında aynı tavrı devam ettirir. Doğu ve batı cebir ile hesap geleneklerini birleştiren İbnü'l-Hâim ise tamamlama işlemi için "cebr" ve "tekmil", indirgeme işlemi için "hatt" ve "redd" olmak üzere İslam coğrafyasında kullanılan tüm kavramları verir ancak görünüşe göre o Mağrib geleneğinin kavramları olan "cebr" ve "hatt"ı tercih etmiştir. Daha önceki konularda olduğu gibi burada da Râsıd'ın İbnü'l-Hâim ile oldukça benzer bir duruş sergilediği, ayrıca genel olarak Mağrib hesap-cebir geleneğinden etkilendiği düşünülebilir. Kaynaklar için bkz. İbnü'l-Yâsemîn, *Manzûmât İbn Yâsemîn fî a'mâli'l-cebr ve'l-hisâb*, thk. Celal Şevki (Kuveyt, 1988), 43; İbn Mün'im el-Abderî, *Fıkhu'l-hisâb*, thk. İdris Murâbıt (Rabat: Dâru'l-Emân, 2005), 341; İbnü'l-Bennâ, *Telhîs*, 75; Kalesâdî, *Keşfu'l-esrâr an ilmi hurûfi'l-gubâr*, thk. Muhammed Süveysî (Tunus, 1988), 74-75; İbnü'l-Hâim, *el-Mumti'*, vr. 49a-49b.

Örnek: $x^2 + \frac{x^2}{3} = \frac{4x^2}{3} \Rightarrow 4 > 3 \text{ ve } \frac{1}{\frac{4}{3}} = \frac{3}{4} \Rightarrow \frac{4x^2}{3}.\frac{3}{4} = x^2$

Başka bir yöntem:

a,b∈ R\{0}, n∈N, a>b ve $\left[\left(\frac{a}{b}\right).x^n\right]$ cebirsel ifadesinde

katsayıyı 1 yapmak için cebirsel ifade $1 - \frac{\frac{a}{b} - 1}{\frac{a}{b}}$ ile çarpılır.

4.3.3. Mukâbele[37]

$$a, b, c, d \in \mathbb{R}\backslash\{0\} \text{ ve } n, m \in \mathbb{N} \text{ ve } \frac{a}{d}x^n + bx = c \text{ veya } \frac{a}{d}x^n$$

$$= c \text{ veya } \frac{a}{d}x^n = bx^m \Rightarrow$$

$$x^n + bx.\frac{d}{a} = c.\frac{d}{a} \text{ veya } x^n = c.\frac{d}{a} \text{ veya } x^n = bx^m.\frac{d}{a} \text{ olur.}$$

$$a < d \Rightarrow x^n + bx = c + \frac{dx^n - ax^n}{d} \text{ veya } x^n = c + \frac{dx^n - ax^n}{d}$$

37 Cebir ve mukâbele ilminin adında bulunup aynı zamanda denklem çözme tekniklerinden birinin adı olan diğer kavram "mukâbele"dir. Aslında "cebir" ve "mukâbele" tekniklerinin denklem çözmede hayati önemde olması, Hârizmî'nin kitabının adını "Cebir ve Mukâbele" koymasının muhtemel gerekçesidir. Burada dikkat çekilmesi gereken husus, bu işlemin denklemin sağ ve sol taraflarında karşılıklı olarak aynı türden terimler bulunduğunda yapılabileceğidir. Zira bu kavramı denklem terimlerini pozitifleştirme anlamındaki "cebir"den ayıran nokta burasıdır. Eğer bir denklemin bir tarafında negatif bir terim, diğer tarafında da negatif veya pozitif aynı türden başka bir terim olursa cebir/pozitifleştirme işlemi yapmadan mukâbele işlemiyle çözüme kestirmeden gidilebilir. Ayrıca "mukâbele" tekniği, eşitliğin iki tarafındaki sadece toplama ve çıkarma işlemlerinde değil, çarpma ve bölme işlemlerinde de kullanılabilir. Bu açıklamalardan sonra Hârizmî ve Ebû Kâmil'in "mukâbele"yi denklemin aynı veya farklı tarafındaki aynı türden olan terimlerini bir araya getirmek anlamında kullandığını; ancak Kerecî'nin hem bu anlamı hem de bir veya iki terimin bir veya iki terime eşit olması, karşılıklı bulunmaları durumunu kastettiği söylenebilir. İbnü'l-Yâsemîn, Hârizmî ve Ebû Kâmil'in tavrını devam ettirirken İbnü'l-Bennâ'nın cebir eserinde Kerecî gibi iki farklı anlam görülür. İbnü'l-Hâim ise aynı türden terimleri bir araya getirme anlamını vermekle birlikte yukarıda izah edilen cebir ve mukâbele arasındaki ilişkiye dikkat çeker ve bu iki işlemin bir noktada kesiştiğini ifade eder. Râsıd'a gelince, "mukâbele" kavramını çok daha geniş bir bakış açısıyla ele alır. Bu durumda "mukâbele" (i) "cebir" işlemiyle birlikte değerlendirilir ve gerektiğinde cebir ve mukabele işlemleri birlikte yapılır, (ii) denklemdeki aynı türden terimleri bir araya getirme işlemi aynı zamanda hatt/indirgeme ve cebir/tamamlama işlemleriyle ilişkilidir, zira katsayılarla yapılan çarpma veya bölme işlemleri diğer terimlerle de aynı işlemleri yapmayı gerektirir ve bunun neticesi de yine aynı türden terimleri bir araya getirmektir. Kaynaklar için bkz. Râşid, *Rıyâdıyyâtu'l-Havarizmî*, 190-216; Rashed, *Abu Kamil Algèbre*, 321; Kerecî, *el-Fahrî*, vr. 48b; İbnü'l-Yâsemîn, *Manzûmât*, 43; İbnü'l-Bennâ, *Kitâbu'l-Cebr ve'l-mukâbele*, 542-544,557; İbnü'l-Hâim, *el-Mumti'*, vr. 49a-49b.

$$\text{veya}\quad x^n = bx^m + \frac{dx^n - ax^n}{d}\quad \text{olur.}$$

$$a > d \;\Rightarrow\; x^n + bx = c - \frac{ax^n - dx^n}{d}\quad \text{veya}\quad x^n = c - \frac{ax^n - dx^n}{d}$$

$$\text{veya}\quad x^n = bx^m - \frac{ax^n - dx^n}{d}\ \text{olur.}$$

Mukâbelenin diğer bir anlamı:

a,b,c,d$\in$ R\{0} ve n,m$\in$N ve de ax^n-bx^m=c-dx $\Rightarrow$

ax^n-bx^m+bx^m+dx=c-dx+dx+bx^m $\Rightarrow$ ax^n+dx=c+bx^m olur.

Örnek:

$$x + \frac{x}{6}.\frac{1}{4} = 87 + \frac{1}{2} \quad\Rightarrow\quad \frac{1}{1+\frac{1}{6}.\frac{1}{4}} = \frac{x}{87+\frac{1}{2}} \quad\Rightarrow\quad \frac{24}{25} = \frac{x}{87+\frac{1}{2}} \quad\Rightarrow$$

$$25x = 24.\left(87+\frac{1}{2}\right) \quad\Rightarrow\quad x = \frac{24.\left(87+\frac{1}{2}\right)}{25} \quad\Rightarrow\quad x = 84$$

4.4. Üçüncü Bâb: Cebirsel Denklemler[38]

4.4.1. Müfred/Tekil Denklemler

I. $a,b \in R\backslash\{0\}$ ve $ax^2=bx \Rightarrow x=\frac{b}{a}$

Örnek: $3x^2 = 12x \Rightarrow x = \frac{12}{3} = 4$ olur,bu durumda

$x^2=16$, $3x^2=48$ ve $12x=48$ olur

II. $a,c \in R\backslash\{0\}$ ve $ax^2=c \Rightarrow x^2=\frac{c}{a}$

Örnek: $3x^2 = 12x \Rightarrow x^2= \frac{12}{3} = 4$ olur,bu durumda $3x^2=3.4=12$ olur

III. $b,c \in R\backslash\{0\}$ ve $bx=c \Rightarrow x=\frac{c}{a}$

Örnek: $3x = 12x \Rightarrow x = \frac{12}{3} = 4$ olur,bu durumda $3x=3.4=12$ olur

38 Cebir ilminin kalbi sayılabilecek denklemler bölümü, Kerecî ve sonrasında üretilen klasik cebir kitaplarının büyük kısmında olduğu gibi burada da denklem çözmede gerekecek tüm kavram, kural ve işlemleri gösterdikten ve öğrettikten sonra verilir. Bilinmeyen, bilinmeyenin karesi ve sabit sayı üçlüsünün ikili ve üçlü kombinasyonlarıyla üretilen altı temel denklem kalıbının ikili kombinasyon olan üç tanesi *basit denklemler*, üçlü kombinasyon olan diğer üç tanesi de *katışık denklemler* adı altında tasnif edilir. Bu tasnifin eksiksiz halinin günümüze ulaştığı en erken tarihli eser Hârizmî'nin kitabıdır. Esasında Hârizmî'den daha erken telif edildiği muhtemel olmakla birlikte Abdülhamid b. Türk'ün cebir kitabının bir bölümü günümüze ulaşabilmiştir. İbn Türk eserinde basit denklemlerden denklemini, katışık denklemlerin de şeklinde tamamını ancak x^2'lerin katsayısı 1 olacak şekilde, "mantıki zorunluluk" kavramı altında ispatlarını yapar. Bundan sonra telif edilen hemen hemen tüm cebir kitaplarında Hârizmî'ye atıf yapılarak öncelikle bu altı denklem kalıbı izah edilir. Ancak telif edilen eserin türüne, hacmine ve hedef kitlesine göre bu kadarıyla yetinilir veya daha farklı denklemler de ortaya konulur. Hatta Ömer Hayyâm ve Şerefeddin Tûsî'de olduğu gibi denklem oluşturulacak kombinasyon terimlerine tam küp de eklenerek 25'li yeni bir denklemler tasnifi yapılır, çözüm ve ispatta hendesi tekniklere de başvurulur. Veyahut klasik denklem tasnifinde herhangi bir değişikliğe gidilmeden ayrı başlıklar altında yüksek dereceden denklem çeşitleri ile belirsiz denklemler anlatılır, örneklerle çözümleri gösterilir ve çözüm yolunun gerekçeleri açıklanır. Takıyyüddin Râsıd'a gelince, bölme bahsinin sonunda, verdiği bilgilerin yeterli olduğu (bu eser için) daha fazlasına ihtiyaç duyulmayacağıyla ilgili ifadelerinden aynı zamanda eserin muhtasar olup sadece çok temel bilgileri ihtiva etmesinden cebir kitabının başlangıç seviyesine hitap ettiği anlaşılır. Bu durumda klasik altı denklemle kendini sınırlaması ve risale boyunca sadece en temel bilgilere yer vermesi olağan karşılanır. Kaynaklar için bkz. Aydın Sayılı, *Abdülhamid İbn Türk'ün Katışık Denklemlerde Mantıki Zaruretler Adlı Yazısı ve Zamanın Cebri* (Ankara: TTK Yayınları, 1985), 154-61; Râşid ve Cebbâr, *Resâilü'l-Hayyâm*, 6-65; Râşid, *el-Cebr ve'l-hendese*, 15-127.

4.4.2. Mukterin/Katışık Denklemler

I. $a,b,c \in R\backslash\{0\}$, $a=1$ ve $ax^2+bx=c \Rightarrow x=\sqrt{c+\left(\frac{b}{2}\right)^2}-\frac{b}{2}$

Örnek: $x^2+10x=24 \Rightarrow x=\sqrt{24+\left(\frac{10}{2}\right)^2}-\frac{10}{2}$ ve $x=2, x^2=4$, $10x=20, x^2+10x=4+20=24$

II. $a,b,c \in R\backslash\{0\}, a=1$ ve $c>\left(\frac{b}{2}\right)^2 \Rightarrow ax^2+c=bx$ denkleminin çözümü imkansızdır.

Ancak $c<\left(\frac{b}{2}\right)^2$ ve $ax^2+c=bx \Rightarrow x=\frac{b}{2}\pm\sqrt{\left(\frac{b}{2}\right)^2-c}$

Örnek: $x^2+16=10x \Rightarrow x=\frac{10}{2}-\sqrt{\left(\frac{10}{2}\right)^2-16}$ ve $x=2$, $x^2=4, 10x=20$ ve $4+16=20$

III. $a,b,c \in R\backslash\{0\}$, $a=1$ ve $ax^2=bx+c \Rightarrow x=\sqrt{\left(\frac{b}{2}\right)^2+c}+\frac{b}{2}$

Örnek: $x^2=4x+5 \Rightarrow x=\sqrt{\left(\frac{4}{2}\right)^2+5}+\frac{4}{2}$ ve $x=5$

Uyarı: Katışık denklemlerde (x^2)''nin katsayısı 1'den büyük veya küçükse indirgeme/hatt veya tamamlama/cebir işlemi yaparak (x^2)'nin katsayısını 1 yap, diğer terimlerle de gerekli işlemleri yaparak karşılaştır.

Cebir/tamamlama işleminin örneği:[39]

$$\frac{3x^2}{4}+10x+\frac{x}{2}=24 \Rightarrow \left(1+\frac{1}{3}\right).\frac{3x^2}{4}+\left(10x+\frac{x}{2}\right).\left(1+\frac{1}{3}\right)$$

$$=24.\left(1+\frac{1}{3}\right) \Rightarrow x^2+14x=32 \Rightarrow$$

$$x=\sqrt{32+\left(\frac{14}{2}\right)^2}-\frac{14}{2} \quad \text{ve} \quad x=2, \quad x^2=4\,,$$

$$\frac{3x^2}{4}=3 \quad \text{ve} \quad 10x+\frac{x}{2}=21 \quad \text{ve de} \quad 3+21=24 \text{ olur.}$$

39 Burada Râsıd kaideler babında anlattığı denklemdeki x^2'lerin katsayısı 1'den küçükse tamamlama, 1'den büyükse indirgeme işlemlerini denklemleri verdikten sonra örneklerle tekrar hatırlatarak bu işlemin talebenin zihninde iyice yerleşmesini sağlamaya çalışır.

Hatt/indirgeme işleminin örneği:

$$2x^2+\frac{x^2}{4}+7x+\frac{x}{2}=24 \quad \Rightarrow \quad \frac{4}{9}.\left(2x^2+\frac{x^2}{4}\right)+\frac{4}{9}.\left(7x+\frac{x}{2}\right)=24.\frac{4}{9} \quad \Rightarrow$$

$$x^2+3x+\frac{x}{3}=10+\frac{2}{3} \quad \Rightarrow \quad x=\sqrt{10+\frac{2}{3}+\left(\frac{3+\frac{1}{3}}{2}\right)^2}-\frac{3+\frac{1}{3}}{2} \quad \text{ve}$$

$$x=2, \quad x^2=4, \quad 2x^2+\frac{x^2}{4}=9, \quad 7x+\frac{x}{2}=15 \quad \text{ve} \quad 9+15=24$$

Uyarı: Gerektiğinde tekil/müfred denklemlerde de cebir ve hatt işlemleri uygulanabilir.

Devir problemleri:

Örnek (1): Kumru, güvercin ve keklik; kumrunun değeri güvercinin değerinin yarısı artı on beş dirhem, güvercinin değeri kekliğin değerinin dörtte biri artı yine on beş dirhem**,** kekliğin değeri kumrunun değerinin beşte biri artı yine on beş dirhemdir. Her birinin değeri kaçtır?

kumru=x $\Rightarrow$ güvercin=2.(x-15)=2x-30 $\Rightarrow$

keklik=4.[(2x-30)-15]=4.(2x-45)=8x-180 ve 8x-180-15= $\frac{x}{5}$ $\Rightarrow$

$$8x-195=x-\frac{4x}{5} \quad \text{ve} \quad 7x+\frac{4x}{5}=195 \quad \text{ve de} \quad x\left(7+\frac{4}{5}\right)=195 \quad \Rightarrow \quad x=\frac{195}{7+\frac{4}{5}}$$

x=25 $\Rightarrow$ güvercin=2.(25-15)=20 ve keklik=4.(20-15)=20 ve de

20-15= $\frac{x}{5}$, 5= $\frac{x}{5}$, x=25

Örnek (2): Üç maden; elmas, yakut ve lâl taşı. Satıcıları dedi ki: "Elmasın değerinin üçte birini yüzden çıkar yakutun değeri kalır, yakutun değerinin yarısını yüzden çıkar lal taşının değeri kalır. Lal taşının değerinin dörtte birini yüzden çıkardığında elmasın değerini bulursun.

$$\text{elmas} = x \text{ ve yakut} = 100 - \frac{x}{3} \text{ ve de lal taşı} = 100 - \frac{100 - \frac{x}{3}}{2} \Rightarrow$$

$$x = 100 - \frac{100 - \frac{100 - \frac{x}{3}}{2}}{4} \text{ ve } 100 - \frac{100 - \frac{x}{3}}{2} = 50 + \frac{x}{6} \text{ ve de}$$

$$100 - \frac{50 + \frac{x}{6}}{4} = 87 + \frac{1}{2} - \frac{x}{6}.\frac{1}{4} \Rightarrow x = 87 + \frac{1}{2} - \frac{x}{6}.\frac{1}{4} \Rightarrow$$

$$87 + \frac{1}{2} = x + \frac{x}{6}.\frac{1}{4} \text{ ve } x = \text{elmas} = 84, \text{ yakut} = 72 \text{ ve lal taşı} = 64$$

4.5. Hatime: Bu İlmin Sırlarını Gösteren Yaygın Cebirsel Denklemlerin Çözümü[40]

Problem (1): Bir sayının üçte biri ile dörtte birinin çarpımı o sayının yarısı ediyor.

(Cevap 1):

$$\text{sayı} = x \Rightarrow \frac{x}{3}.\frac{x}{4} = \frac{\frac{x^2}{6}}{2} = \frac{x^2}{12} \text{ ve } \frac{x^2}{12} = \frac{x}{2} \Rightarrow \frac{x^2}{12}.12 = \frac{x}{2}.12 \text{ ve}$$

$$x^2 = 6x, \quad x = 6 \Rightarrow \frac{6}{3}.\frac{6}{4} = \frac{6}{2}$$

40 Hem bu bölüm hem de bundan hemen önceki devir problemleri klasik cebir geleneğinde Hârizmî'den itibaren cebir kitaplarının sonuna konulması gelenek haline gelen cebir uygulamaları şeklinde değerlendirilebilir. İstisnaları olmakla birlikte klasik cebir kitap ve bölümlerinin büyük kısmında bu uygulamalara rastlamak mümkündür. Burada şu hususa dikkat çekilebilir: Hârizmî hacim olarak kitabının büyük kısmını "kitâbu'l-vesâyâ" başlığı altında ferâiz ilmine dâhil edilebilecek problem ve çözümlere ayırmıştır. Ancak halefleri, büyük ihtimalle hem konu fıkıh bilgisi de gerektirdiğinden hem de cebirin bağımsızlığını vurgulamak istediklerinden bu tür problemlerin yerinin ferâiz olduğunu düşünüp cebir uygulamaları bölümüne iş-işçi, paylaştırma ve devir problemleri gibi daha farklı türde problemler koymuşlardır. Yukarıda da zikredildiği gibi Hârizmî'nin eserinde muâmelât bâbı ve devir problemlerini de ihtiva eden vasiyetler kitabı oldukça geniş bir yer tutar. Ebû Kâmil ise vasiyet hesapları için ayrı bir bölüm açmaz ve çok geniş konu yelpazesinde her türlü problem örneği sunar. Kerecî cebir kitabının teorik kısmının ardından "tabakâtü'l-mesâil" başlığı altında beş tabakada her türlü uygulamaya yönelik problemin bulunduğu toplamda 255 soru ve cevabı ortaya koyar. Hayyâm, Mağribî ve Tûsî'nin cebir kitapları saf teorik yapıdadır ve uygulama kısımları bulunmaz. İbnü'l-Bennâ ise cebir kitabının sonunda "on"lu problemler (mesâilü'l-aşra), iş-ücret problemleri (mesâilü'r-ricâl) ve mal problemleri (mesâilü'l-emvâl) olmak üzere üç farklı kategoriye ait hem rasyonel hem de irrasyonel problemler ve çözümlerini izah eder. İbn Hâim'in cebir çalışması da büyük oranda teorik görünüm çizse de sonuna kısa da olsa 7 problemlik bir bölüm eklemiştir. Cemşîd Kâşî ise günlük yaşamın her alanında karşılaşılabilecek problemleri 39 örnek üzerinden ve farklı çözüm yöntemleriyle açıklar. Kaynaklar için bkz. Râşid, *Rıyâdıyyâtu'l-Havarizmî*, 217-219, 235-284; Rashed, *Abu Kamil Algèbre*, 335-521; Kerecî, *el-Fahrî*, 58a-113a vr.; İbnü'l-Bennâ, *Kitâbu'l-Cebr ve'l-mukâbele*, 556-585; İbnü'l-Hâim, *el-Mumti'*, vr. 66a-68a ; Cemşîd el-Kâşî, *Miftâhu'l-hussâb*, 489-586.

Problem (2): Mâl'in üçte biri dörtte biri ile çarpılır, (sonuç) üç etti.

(Cevap 2):

$$x^2 = x \text{ varsayılırsa } x - \frac{x}{3} - 3 = 20 \;\Rightarrow\; \frac{2x}{3} - 3 = 20 \text{ ve } \frac{2x}{3} - 3 + 3$$

$$= 20 + 3 \text{ ve de } \frac{2x}{3} = 23, \quad \frac{2x}{3} + \frac{\frac{2x}{3}}{2} = 23 + \frac{23}{2} \;\Rightarrow\; x = 34 + \frac{1}{2}$$

Uyarı: Basit denklemlerin ikinci türüne çıkan yukarıdaki problemde istenene ulaşmak için mâlin ve ona denk olanın kökünün alınması gerekmektedir.

$$x^2 = 36 \;\Rightarrow\; \sqrt{x^2} = \sqrt{36} \quad \text{ve} \quad x = 6$$

Problem (3): On, iki parçaya bölündü, her parça kendisiyle çarpıldı ve (sonuçlar) toplandı, altmış sekiz oldu.

(Cevap 3): $a+b=10$ ve $a=5+x$ ve $b=5-x \Rightarrow (5+x)^2+(5-x)^2=68$ ve

$50+2x^2=68 \Rightarrow 2x^2=18$ ve $x^2=9, x=3 \Rightarrow a=8$ ve $b=2$

Problem (4): Mâldan üçte birini ve üç dirhemi attık, yirmi kaldı.

(Cevap 4):

$$x^2 = x \text{ varsayılırsa } \frac{x}{3}.\frac{x}{4} = 3, \quad \frac{\frac{x^2}{6}}{2} = 3, \quad \frac{x^2}{12} = 3, \quad 12.\frac{x^2}{12} = 12.3,$$

$$x^2 = 36 \text{ ve } x = 6$$

5. Sonuç Yerine

Kitâbu'n-Nisebi'l-müteşâkile fi'l-cebr ve'l-mukâbele'yi ondan önce, aynı dönemde ve ondan sonra yazılan cebir çalışmalarıyla birlikte değerlendirerek tam bir sonuç elde edebilmek için mevcut Osmanlı matematik tarihi araştırmaları yetersiz olduğundan böyle bir başlık uygun görülmüştür. Yine Takıyyüddin'in diğer eserleriyle bu eserinin ilişkisinin olup olmadığı, varsa her yönüyle ortaya çıkarılması, bunun için de tüm eserlerinin dakik biçimde incelenmesi gereği de tam bir sonuca ulaşamamanın sebeplerindendir. Söz konusu gerekçelerle risalenin incelenmesi neticesinde ortaya çıkan asli verilerle bunlara bağlı tahminler maddeler halinde sıralanmıştır:

(i) Risalenin adında kullanılan "türdeş oranlar", önceki cebir çalışmalarının başlıklarında rastlanmayan bir ifade olarak dikkat çeker. Buradan müellifin risalede oran konusunu öne çıkaracağı anlaşılır. Nitekim risale boyunca hemen hemen her başlıkta oran konusuna yaptığı atıflarla, ayrıca türdeş terimler arasındaki oran-orantıyı kavrayan kişinin denklem çözmenin inceliklerine vakıf olacağı ifadesiyle neden bu başlığı tercih ettiği anlaşılır.

(ii) Müellif, ifadelerine göre risaleyi istek üzerine değil, bizzat kendisi ve kendisinden sonra bu risaleye ulaşanlar için bir tür hatırlatıcı veya not olarak telif etmiştir. Bu durumda, risalenin, bir bilginin belirli cebir kurallarını, unutulmasın veya her an el altında bulunsun diye ayrıntıya girmeden kısaca not ettiği bir yazı olarak değerlendirilmesi uygun olur. Öyleyse risale başlangıç seviyesinde bir muhtasar ancak aslî konuların tamamını ihtiva eden müfîd bir eserdir. Başlangıç seviyesinde olduğunun bir işareti de müellifin bölme babının sonunda bu seviyedeki bir risale için bu kadar bilginin yeterli olduğuna dair ifadesidir.

(iii) Ders kitabı olarak kullanıldığına dair hiçbir işaret bulunmasa da Takıyyüddin'in müneccimbaşı ve İstanbul Rasathanesi'nin yöneticisi olduğu göz önüne alınırsa müneccimlerin veya rasathanedeki asistanların eğitiminde kullanıldığı düşünülebilir.

(iv) Cebirsel terimlerin birincil ve ikincil terimler şeklinde tasnif edilmesi, cezr ve şey terimleri arasındaki farkın açıklaması, cebirsel hesap konusunun işleniş biçimi ve hatt-cebr kavram ikilisinin kullanılışı incelendiğinde İbnü'l-Hâim'in (ö. 815/1412) cebiriyle benzerlik dikkati çeker. Ayrıca eleştirmek için dahi olsa risale boyunca atıf yapılan tek ismin İbnü'l-Hâim olması da önemlidir. Bu durumda İbnü'l-Hâim'in cebir çalışmaları risalenin baskın kaynaklarından biri olarak görülebilir.

(v) Eserde cebirsel denklemlerin çözümünde kullanılan yöntemleri ifade eden terimlerin anlamlarında, daha öncesinde bulunmayan bir farklılaşma gözlenmektedir. Buna göre Râsıd cebir kavramını pozitifleştirme anlamında değil de sadece tamamlama manasında; mukâbele kavramını ise hem pozitifleştirme hem tamamlama hem de indirgeme işlemleri neticesinde bir tür sadeleştirme anlamında kullanmıştır. Görünüşe göre müellif, denklemde derecesi en yüksek olan değişkenin katsayısını 1 yapma işlemini cebr ve hatt kavramlarıyla ifade edip, denklemin diğer terimleriyle yapılan her türlü sadeleştirme ve düzenleme işlemine mukâbele diyerek bu konuda süregelen karışıklığı gidermeye çalışmaktadır.

(vi) Cebirsel denklemler bâbının girişinde müellif: "Cebirsel denklemlerin sayısı altı kabul edilmektedir, ancak kim denklemlerdeki tasarrufta mahir olur ve bilinmeyenleri oranıyla çıkarmanın sırrını bilirse, denklemlerin sayısını arttırması mümkündür" diyerek denklemlerin sayısının sınırlı olup olmadığı tartışmasına farklı bir açıdan yaklaşarak bu durumun matematikçinin bilgi ve yeteneğine bağlı olduğuna işaret eder. Buradan, ona göre ilmin sınırsız olduğu ancak önemli olanın bizim onun ne kadarına vakıf olabildiğimizdir sonucu çıkarılabilir.

(vii) Risâlede belki de en dikkat çekici bölüm, cebirsel ifadelerle bölme konusunda kuvveti küçük olan cebirsel terimi kuvveti büyük olan cebirsel terime bölme işleminde ortaya konulan tartışmadır. Müellif, bu işlemin çözümünde seleflerinden İbnü'l-Hâim'i isim vererek, İbnü'l-Bennâ el-Merrâküşî'yi de (ö. 721/1321) isim vermeden eleştirir. Zira İbnü'l-Hâim, *el-Mümti' fî şerhi'l-Mukni'* adlı eserinde söz konusu işlemin çözümünde, iki yöntem bulunduğunu; ilkine göre –İbnü'l-Bennâ'nın *Telhîs*'inde de dediği gibi– cevap lafzı olarak soru lafzının tekrar edilmesi gerektiğini yani, herhangi bir işlem yapılamayacağını söyler. İşte Takıyyüddin, mezkûr bölme işleminde sonuç mümkün olduğu halde sanki mümkün değilmiş gibi bilgi verdiği için İbnü'l-Bennâ'yı ve bu bilgiyi tekrar ettiği için İbnü'l-Hâim'i faydasız cümleler sarf etmekle suçlar. İbnü'l-Hâim, ikinci yöntem olarak –Takıyyüddin'in da açıkladığı– kuvvetler arasındaki farkı almayı ve bunu paydadaki terimin kuvveti yapmayı izah etse de Takıyyüddin'in eleştirisinden kurtulamaz. Öyle görünüyor ki Takıyyüddin Râsıd, genel anlamda matematikten, özelde de cebirden, bilhassa sözel ifade tarzından kaynaklanan ve matematiğin özüne uymayan gereksiz cümleleri temizlemeye çalışmaktadır.

6. Türkçe Tercüme

Cebir ve Mukâbele İlminde Türdeş Oranlar

Efendimiz, koruyucumuz, âlim, âmil (ilmiyle amel eden), allâme, bahr (deniz), habr (bilge), fehhâm (çok anlayan), İslam şeyhlerinin şeyhi, meşhur âlimlerin sultanı, Allah'ın inayetine sadık, efendimiz Kâdî Takıyyüddin b. Ma'rûf –Allah ona hayırlar ihsan etsin– şeref ve af ondan ve seleflerindendir.

Rahman ve rahîm olan Allah'ın adıyla…

Hamd, sayı basamaklarını sınırsızlaştırdığı bir olan Allah'adır. Selam ve dua varlıkların efendisine, ailesine ve seçkin ashabınadır.

Cebir ve mukâbele hakkındaki bu risaleyi kendim ve benden sonra Allah'ın dilediği kimseler için hatırlatıcı/tezkira olarak telif ettim ve onu bir mukaddime ile üç bâb ve bir hâtime olarak düzenledim. Allah doğruda ve güzel sonlarda muvaffak kılandır.

Mukaddime: Terimlerin/Istılahların açıklaması hakkındadır

Cezr, cim'in üstün ve esre, sonra zel'in sükûtuyladır. Niteliği/keyfiyeti kendisiyle çarpılmak olan sayıdır ve *dıl'* olarak da isimlendirilir.

Şey, bilinmeyen sayılar cümlesindendir. Sonuca ulaşmak için bilinen varsayılır ve varsayımında özel bir yönteme göre işlem yapılır. Şey ile cezr arasında "eksik girişimlilik/umum-husus min vech" vardır.

Her biri bilinmeyen varsayılıp kendisiyle çarpım halinde bulunduğunda doğru/sâdık olurlar. Ancak cezr, bilinen varsayılıp kendisiyle çarpım halinde bulunduğunda da doğru olur, şey ise bilinmeyen varsayılıp kendisiyle çarpılmadığında doğru/sâdık olur.[41]

Mâl, cezr veya şeyin her birinin kendisiyle çarpımının sonucudur.

Mukaa'b ve ka'b, çoğunluğa göre eş anlamlıdırlar ve cezrin mâl ile çarpımının sonuçlarıdır. Bu üç tür birincil üsler/asli menziller olarak bilinirler.

Mâlü'l-mâl, mukaa'b ile en küçük kökünün/dıl'ının yani cezrin çarpımının sonucudur ve o mâlin kendisiyle çarpımı gibidir. Çünkü mâl, ka'b ve cezr arasındaki oranda ortadır ve o (oran) bu ilimdeki bilinmeyenleri çıkarmanın sırrıdır.

Mâlü'l-ka'b, mâlü'l-mâlin cezrle çarpmının sonucudur.

Ka'bü'l-ka'b, mâlü'l-ka'b'in cezrle çarpımının sonucudur.

Her türün altındakine oranı üstündekinin ona oranı gibidir. Daha fazlasına ihtiyaç duyarsan buna göre kıyas et. Bu türler ve sonrakiler ikincil üsler/fer'î menziller olarak isimlendirilir.

Derim ki; bu menzillerin hepsi yükseltilmişlerdir, yani çarpmayla artarlar. Fer'i menzillerin kesirlerde de varsayılması caizdir, böylece çarpmayla azalırlar. Cezr "bir bölü iki" varsayıldığında, "bir bölü dört" mâli, "bir bölü sekiz" ka'bı, "bir bölü sekizin

41 Takıyyüddin Râsıd, burada şey ve cezr arasındaki ilişkiyi izah etmek için mantık kavramı "eksik girişimlilik/umum-husus min vech"i kullanır. Buna göre her ($\sqrt{x^2}$) hem cezr hem şey, her ($\sqrt{a^2}$) hem cezr hem dıl' ve her (x) şey kavramı ile karşılanır. Bu ilişki bir tablo ile şöyle gösterilebilir:

a: sayı ve x: bilinmeyen

	cezr	şey	dıl'
a	$\sqrt{a^2}$	–	$\sqrt{a^2}$
x	$\sqrt{x^2}$	$\sqrt{x^2}, x$	–

Burada izah edilmesi gereken diğer bir kavram "sâdık" şeklinde ifade ettiğimiz ve "s-d-k" kökünün muzârî fiil haliyle kullanılan kelimedir. Klasik felsefe-mantık geleneğinde "sıdk" şeklinde karşımıza çıkan kavram, hariçteki bir hakikatin zihindekiyle mutabakatı anlamındadır ve Râsıd da tam olarak bunu kastetmektedir. Hariç ile zihin arasındaki hareketin başlangıç noktasının değişmesi, yani zihindeki bir hakikatin hariçtekiyle mutabakatı ise "hak" kavramıyla ifade edilir.

bir bölü ikisi" mâl mâli, "bir bölü sekizin bir bölü dördü" mâl kaʿbı ve "bir bölü sekizin bir bölü sekizi" ise kaʿb kaʿbıdır. Buna göre kıyas et.

Üs, her türün doğal sayılar düzenindeki varlıksal menzilinin mahallidir. Cezr için "bir", mâl için "iki", kaʿb için "üç"tür. Buna göre lafzının tekrar etmesiyle üssü de tekrar eder. Eklenenler de bunlar gibidir; mâlü'l-mâl için "dört", mâlü'l-kaʿb için "beş", kaʿbü'l-kaʿb için "altı"dır. Buna göre kıyas et.

Bir türün üssünü bilmek istersen, sayısal menzilini bil ve onu sonuna kadar ikişer, üçer böl. Onun ilave veya tekrarlı olarak o kısımlarla ve o ikisiyle bilinmesidir. Yedinci mertebede mâl mâl kaʿb, sekizincide mâl kaʿb kaʿb – burada mâlin dört kez tekrar etmesi de caizdir (ancak) ilki daha evladır – dokuzuncu da kaʿb kaʿb kaʿbdır. Eğer değiştirmek caiz ise üç mâlin tekrarı ve bir kaʿbın tek olması iledir, buna göre kıyas et.

Birinci Bâb: Hesap Hakkındadır

Toplama

Ya sayıların hesabı gibi türün aynıyla toplaması ya da vav ile (yapılan) muhtelif/farklı toplamadır. "Üç şey", "dört mâl" ile toplandı, mâlların sayısı şeylerin sayısına vâv ile atfedildi, diğerleri de bunun gibidir.

Negatif/istisna olana gelince, türün ortak olması (durumunda istisna) tek tarafta olursa sahihi/pozitifleri sunulduğu gibi topla ve (negatif terimi) toplamdan çıkar/istisna et.

"Beş mâl eksi iki şey"in "üç mâl" ile toplamında, toplam "sekiz mâl eksi iki şey"dir.

Eğer (istisna) iki tarafta olursa pozitifleri/tamı sonra da negatifleri/müstesna topla ve toplamı toplamdan istisna et/çıkar.

"Dört cezr eksi beş şey artı altı cezr eksi üç şey" gibi; toplam "on cezr eksi sekiz şey"dir.

Türün farklı olmasına gelince, müstesna/negatif terim farklı olursa mutlak olarak atıf iledir, yoksa sadece müstesna toplanır, sonra toplam, atfedilenden istisna edilir.

Çıkarma

Ortak olana gelince; (sabit) sayılarda olduğu gibidir.

Türün farklı olmasına gelince, çıkarması istisna/eksi iledir.

"Üç şey"in "dört mâl"den çıkmasında veya tersinde cevap: "üç şey eksi dört mâl" veya "dört mâl eksi üç şey" dir.

İstisna tarafların birinde veya ikisinde olsa da müstesnayı her iki taraf üzerine de arttır sonra da çıkar.

"Beş şey"in "yedi mâl eksi şey"den çıkarmasında, arttırmadan sonra "altı" ve "yedi" olur. İstisna yok olur ve çıkarmadan sonra "yedi mâl eksi altı şey" kalır.

"Dört mâl eksi iki dirhem"in "beş ka'b eksi üç şey"den çıkarmasında "beş ka'b artı iki dirhem"den "dört mâl artı üç şey"in (çıkarması) meydana gelir. Çıkarma işlemi yap, "beş ka'b artı iki dirhem eksi (parantezde) dört mâl artı üç şey" kalır.

Çarpma

Çarpanlardan birinin istenene/sonuca oranının "bir"in diğer çarpana oranı kadar olan ifadeyi/cümleyi istemektir. Eğer çarpanlar tekil/müfred olursa ve sayı iseler, çarpımları diğer sayılar gibidir. Eğer sayı değilseler çarpmanın sonucu türsel bir birim/menzildir. Biri sayı ve diğeri türden olursa, sonuç ilki gibi ve birim de o türün birimidir.

"Dört çarpı iki cezr", "sekiz cezr"dir ve menzillerin kalanı da bunun gibidir.

Eğer (çarpanlar) iki cins olursa ve onlar tekil iseler sonuç yine önceki gibidir, üs/menzil o ikisinin üslerinin toplamıdır. Eğer her ikisi de veya biri bileşik/mürekkep olursa çarpandaki her türün çokluğunu çarpılandaki diğer türlerin çokluklarıyla birer birer çarp ve her sonucun cinsini bil, sonuçların hepsinin çokluğunu topla, istenen olur.

"Beş artı iki şey"in "altı artı üç şey" ile çarpımında, "beş"i "altı" ile çarptık, "otuz", sonra "üç şey" ile çarptık, "on beş şey" oldu. Sonra "iki şey"i "alt"ı ile çarptık, "on iki şey", sonra "üç şey" ile çarptık, "altı mâl" oldu. Bunları topladık "otuz artı yirmi yedi şey artı altı mâl" oldu.

Eğer buna istisna ilave olursa onun kaidesi vardır ve o kaide eksileni pozitif/zaid ve çıkanı negatif/nakıs ile tabir etmektir. Pozitifin pozitif ile ve negatifin negatif ile çarpımının sonucu pozitif, onların birbirleriyle çarpımlarının sonucu da negatiftir. Bunun bildiğinde önceki gibi çarp ve negatifi pozitiften çıkar, cevap gelir.

"Beş eksi iki şey"in "altı eksi üç şey"le çarpımında, önceki örnekteki gibi çarptık, sonra topladık ve negatifi çıkardık. "Otuz artı altı mâl eksi yirmi yedi şey" oldu.

"Beş artı şey"in "on eksi şey"le çarpımında, "beş çarpı on", "elli" ve "beş çarpı şey", "eksi beş şey" ve "şey çarpı on", "artı on şey" ve "şey çarpı şey", "eksi mâl"dir. "Artı on şey"den zıt olan "eksi beş şey" gider ve "eksi mâl" istisna edilir ve deriz ki: sonuç "elli artı beş şey eksi mâldir".

Alt türlerin üst türlerle çarpımı, üst türlerin çarpımında geçtiği gibidir. Çarpmanın sonucunun cinsi, fazlalığı olan herhangi bir taraftaki ikisinin (bölünen ve bölen) fazlalığıdır. Eğer bir şey kalmazsa sayıya döner. Bunu öğren, onu doğrulayacağın için bölmede ihtiyaç duyarsın.

Bölme

Tekili tekile bölmeye gelince, üç mertebe üzeredir:

İlki, türün aynısına bölümüdür. Sonucu tür değildir, çünkü bölmeden çıkanın üssü o ikisinin üslerinin farkıdır ve aynı olanlar arasında fark olmaz. Bölünen daha büyük olursa sonuç sayı, bölünen ve bölen eşit olurlarsa "bir" ve bölünen bölenden az olursa kesirdir.

İkinci, büyük türün ondan daha küçük türe bölümüdür. Çıkanın türü bölünen ve bölenin üslerinin farkıyla bilinir ve sonucu ilki gibidir.

"Altı ka'b bölü iki mâl", "üç cezr" ve "altı ka'b bölü dokuz mâl", "iki bölü üç cezr"dir.

Üçüncü, küçük türün ondan daha büyük türe bölümüdür. Onun bölümünden çıkanın üssü yine farktır ancak düşük/alt taraftadır ve sonuç aynı şekilde ilki gibidir.

"Beş mâl"i "beş ka'b"a bölmede sonuç indirgenmiş/munhatt cezr (bir bölü cezr)dir.

"Sekiz cezr"i "iki ka'b"a bölmede sonuç "dört kez indirgenmiş mâl" (bir bölü mâl)dir.

"Sekiz cezr"i "on iki mâl ka'b"a bölmede sonuç "iki bölü üç kez indirgenmiş mâl mâl" (iki bölü üç mâl mâl)dir.

Derim ki bu (küçük türün büyük türe bölümü örneği), İbnü'l-Hâim[42] ve diğerlerinin "cevap, o sorudur" dediğini doğrulamak (tahkik) için değildir. Çünkü onların bu ifade/ibaresinin ne kavramsal/tasavvuri ne de işlemsel/ameli olarak bir faydası vardır ve dediklerimizi teyid eder. Çünkü çarpma, bölmenin doğruluğunun kanıtıdır/burhanıdır.[43]

42 Matematikçi-fakih olarak nitelenebilecek İbnü'l-Hâim el-Mısrî (ö. 1412) Mısır matematik geleneğinin önde gelen ismidir ve eserleriyle Osmanlı matematik bilginlerini asırlar boyu etkilemiştir. Bunlardan birinin de Takıyyüddin Râsıd olduğu söylenebilir. Bahsi geçen etki için matematiksel değerlendirme bölümüne bakınız. İbn Hâim hakkında daha fazla bilgi için bkz. https://islamansiklopedisi.org.tr/ibnul-haim

43 Müellifin burada atıf yaptığı bilgin ve eserleri, İbn Bennâ'nın *Telhîsu a'mâli'l-hisâb* ve İbnü'l-Hâim'in *el-Mumti' fî şerhi'l-Mukni'* şeklinde tespit edilmiştir. İbnü'l-Bennâ büyük türün küçük türe bölünmeyeceğini ifade ederken İbnü'l-Hâim bu konuda meslek erbabının iki yöntemi olduğunu söyler. İlkinde İbnü'l-Bennâ'nın *Telhîs*'ine atıfla cevap lafzı olarak soru lafzının getirilmesini, ikincisinde ise Râsıd'ın da ifade ettiği gibi pay ve paydadaki üsler arasındaki farkı paydadakine verilmesini anlatır. Kısaca Râsıd'ın burada vurgulamaya çalıştığı şey, İbnü'l-Bennâ'nın işaret ettiği ve İbnü'l-Hâim'in ilk yöntem olarak gösterdiği şeyin herhangi bir faydasının bulunmadığı, küçük türün büyük türe bölümünde ortaya koyduklarının da bu faydasızlığı teyit ettiğidir. Kaynaklara ulaşmak için bkz. İbnü'l-Bennâ, *Telhîs*, 77; İbnü'l-Hâim, *el-Mumti'*, 25a.

Tekil veya bileşiği, bileşiğe bölmeye gelince, meslek sırrıdır ve kendisini meşhur altı denklemle sınırlayan ona ihtiyaç duymaz.

İkinci Bâb: Kaideler Hakkındadır

Tamamlama/cebir, "bir"in istenen değere oranının cebrini istediğin kesrin "bir"e oranına eşit olması ve buradan istenen değeri çıkarmaktır. "Bir" orantıda içtir/vasateyn, onu kesre böl, kesirle çarptığında "bir" olarak dönen cebirsel sayı (kesri cebretmede kullanılacak sayı) gelir. Kanıtın varlığı, orantının dışların/tarafeyn çarpımının/musattahının iç olan "bir"in kendisiyle çarpımına eşit olması üzerinedir.

"Bir bölü üç bölü dört", "bir artı bir bölü üç"tür. Payı "bir" olan basit/müfred kesir, paydasıyla çarpılmak suretiyle de cebir edilir.

Başka bir yöntem: "Bir" ve kesir arasındaki farkı al, onu kesre böl ve "bir"in üzerine onun kadar arttır.

Örneğimizde: "Bir" ile kesir arasındaki farkı – ki o "bir bölü dört"tür – kesre oranladık, "bir bölü üç" oldu, onu arttırdık, "bir artı bir bölü üç"e ulaşıldı ki o istenendir.

İndirgeme/hatt, "bir"e oranı "bir"in hatt edilmesini/indirgenmesini istediğimiz ve "bir"den büyük olan değere oranına eşit olan değeri çıkarmaktır.

"Bir artı bir bölü üç"ü "bir"e indirgemede kullanılan kesir "üç bölü dört"tür. Çünkü tesmiye[44] yöntemiyle "bir"i "bir artı bir bölü üç"e bölmekten çıkan odur.

Başka bir yöntem, indirgenecek sayı ile "bir" arasındaki farkı indirgenecek sayının tamamına tesmiye et ve o sonucu "bir"den çıkar, istenen kalır ki o açıktır.

Mukâbele, tamamlama ve indirgeme işlemleri esnasında o değeri durumun gerektirmesine göre denklem terimlerinin her biriyle çarpmak, tamamlananın "bir"e tamamlandığı değer kadar sayıyı diğer terimler üzerine arttırmak veyahut da indirgenenin "bir"e indirgendiği değer kadar sayıyı diğer terimlerden düşürmektir.

Başka bir manası daha vardır, o da denklem taraflarının birinde veya ikisinde kesir veya istisna olduğunda onu arttırmak veya çıkarmadaki gibi pozitifleştirmektir.

Derim ki, senin için nispet/oran işleminden sunduklarımı bildiğinde eşitliklerde tamamlama veya indirgemeyi, mukabele ile birlikte tek işlemde yapabilirsin.

Örneği: "Şey artı şey bölü altı"nın "bir bölü dört"ü (şey artı şey bölü yirmi dört) eşittir "seksen yedi artı bir bölü iki".

44 Büyük sayıyı küçük sayıya bölmek *kısmet*, küçük sayıyı büyük sayıya bölmek ise *tesmiye* olarak isimlendirilir.

Sayıların oranlanması yöntemiyle şeyin şey ve kesrin toplamına oranının bilinmeyenin denk sayıya oranı kadar ve bunun da "yirmi dördün yirmi beş"e oranının cevabın "seksen yedi artı bir bölü iki"ye oranı kadar olduğunu bulduk. Tarafları çarptık ve sonucu ikinciye böldük, cevap "seksen dört" çıktı. Bu örnek, indirgeme hakkındadır, tersinin tamamlama hakkında olduğu bilinmektedir. Ona göre kıyas et.

Üçüncü Bâb: Cebirsel Denklemler Hakkındadır

Bu denklemlerin sayısı altı kabul edilmektedir, ancak kim denklemlerdeki tasarrufta mahir olur ve bilinmeyenleri oranıyla çıkarmanın sırrını bilirse, denklemlerin sayısını arttırması mümkündür.

Bu altı denklemin üçünün basitler/müfredat olduğu söylenir. Onlar, iki türün veya tür ve sayının eşitliğidir:

Birinci, "mâllar eşittir cezrler"dir. Cezrleri mâllara böl.

Örneği: "Üç mâl eşittir on iki cezr", bölme ile "dört" çıktı ki o cezrdir, mâl da "on altı"dır. Mâlin "üç" katı, "kırk sekiz eşittir on iki cezr" olur ve "dört", cezrdir.

İkinci, "mâllar eşittir sayı"dır. Sayıyı mâla böl.

"Üç mâl eşittir on iki" de çıkan "dört"tür ve o mâldir ve mâlin "üç" katı "on iki" eşittir aynısı.

Üçüncü, "cezrler eşittir sayı" ve yöntemi sayıyı cezrlere bölmektir.

Örneği: "Üç cezr eşittir on iki", "on iki"yi cezrlerin sayısına böldün ve "dört" hasıl oldu ki o cezrdir ve cezrin "üç" katı "on iki"dir ve o da eşitliğin karşısındaki "on iki"ye eşittir. Ne zaman bölen (yani bilinmeyenin katsayısı) "bir" olursa bölmeye ihtiyaç yoktur, muadil cevaptır.

Katışıklar/mukterenât, aynı şekilde üçtür ve o eşit taraflardan birinin iki türden mürekkep olmasıdır.

İlki, "mâl artı cezrler eşittir sayı".

Cevabını çıkarma kuralı: Cezrlerin (katsayısının) yarısının karesini sayıya eklemek ve toplamın karekökünden cezrlerin yarısını çıkarmaktır. Kalan istenendir, ki o cezrdir.

Örneği: "Mâl artı on cezr eşittir yirmi dört".

Cevap "iki"dir ve o cezrdir, mâl "dört" ve "on" cezr "yirmi"dir. Onu mâl ile toplarsın, "yirmi dört" tamamlanır.

İkinci, "mâl artı sayı eşittir cezrler".

Kaide şartlıdır: Sayı, cezrlerin (katsayısının) yarısının karesinden daha küçük olur, aksi takdirde denklem imkansızdır. Denklem mümkün olduğunda, cezrlerin yarısının karesinden sayıyı çıkar, sonra kalanın kökünü o yarımdan yani cezrlerin (katsayısının) yarısından çıkar, istenen kalır.

Mümkünden Örnek: "Mâl artı on altı eşittir on cezr".

Cevap "iki"dir ve o cezrdir, mâl de "dört"tür. Mâl ile "on altı", "yirmi" eder ve "yirmi" o cezrlerin "on" tanesine eşit olur.

Üçüncü, "mâl eşittir cezrleri artı sayı".

Kaide: Cezrlerin (katsayısının) yarısının karesini sayı ile toplamak, sonra da toplamın kökünü o cezrlerin yarısına eklemektir, istenen olur ki o aynı zamanda cezrdir.

Örneği: "Mâl eşittir dört cezri artı beş".

Cevap "beş"tir ve o cezrdir.

Tenbih/Uyarı: Katışıkların işlemleri mâlin (katsayısının) "bir" olması üzerine kurulmuştur. Ne zaman mâlin katsayısı "bir"den küçük olursa tamamlama ve ne zaman "bir"den büyük olursa indirgeme işlemi yap, sonra karşılaştır yani indirgeme veya tamamlamada işlem yaptığın kalan tüm terimlerle işlem yap, doğruyu bilirsin, sonra kaidenin verdiğiyle sayıyı tamamla, doğru gelir.

Tamamlamanın örneği: "Üç bölü dört mâl artı on cezr artı bir bölü iki cezr eşittir yirmi dört".

"Üç bölü dört mâl"i "bir artı bir bölü üç" ile "bir mâl"e tamamladık ve "bir artı bir bölü üç"ü mâl ve cezrlerin kesirlerinin her biriyle ve muadil sayı – ki o mukabil manasındadır – ile çarptık, "mâl artı on dört cezr eşittir otuz iki" şekline ulaştın. Denklemlerin dördüncüsünün kaidesiyle işlem yaptıktan sonra cezri "iki", mâli "dört", "üç bölü dört mâl"i "üç" bulduk. Cezrin "on artı bir bölü iki" katı olan "yirmi bir", "üç bölü dört mâl" ile "yirmi dört"e eşit olur.

İndirgemenin örneği: "İki mâl artı bir bölü dört mâl artı yedi cezr artı bir bölü iki cezr eşittir yirmi dört".

"İki mâl artı bir bölü dört mâli dört bölü dokuz ile "bir" mâle indirgedik ve indirgeme değerini bilinenlerin hepsiyle çarparak karşılaştırdık. Denklem "mâl artı üç cezr artı bir bölü üç cezr eşittir on artı iki bölü üç"e döner. Cebir örneğindeki önceki işlemi yaptıktan sonra cezr "iki", mâl "dört", "iki mâl artı bir bölü dört mâl", "dokuz", "yedi cezr artı bir bölü iki cezr", "on beş" ve hepsi eşittir "yirmi dört"tür.

Bil ki, tamamlama ve indirgemedeki işlemler basit denklemlerde de geçerlidir.

Devir problemlerinden örnek: Kumru, güvercin ve keklikten kumrunun değeri güvercinin değerinin yarısı artı "on beş" dirhem, güvercinin değeri kekliğin değerinin "dörtte biri" artı yine "on beş" dirhem**,** kekliğin değeri kumrunun değerinin "beşte biri" artı yine "on beş dirhem"dir. Her birinin değeri kaçtır?

Kumrunun değerini şey varsaydık ve ondan "on beş"i çıkardık, sonra onu "iki" kat yaptık, "iki şey eksi otuz" – ki o güvercinin değeridir – oldu, ondan "on beş"i çıkardık, "iki şey eksi kırk beş" kaldı. Onun "dört katı sekiz şey eksi yüz seksen"dir – ki o kekliğin değeridir – ondan "on beş" çıkarırız, "sekiz şey eksi yüz doksan beş eşittir bir şey bölü beş" yani kumrunun değerinin "bir bölü beş"ine – ki o "şey eksi dört bölü beş şey"dir – ulaşılır. Mukabeleden sonra denklem "yedi şey artı dört bölü beş şey eşittir yüz doksan beş"e dönüşür. Basit denklemlerin üçüncüsüyle her ikisini genişlettikten/bast yani tam sayıya dönüştürdükten sonra sayıyı şeylere ve kesirli (şeye) böldük. Bu cebir ve mukabelenin başka bir türüdür. Bölme ile "yirmi beş" çıktı ki o kumrunun değeridir, ondan "on beş" çıkardık, "on" kaldı, "iki" katı "yirmi"dir ki o güvercinin değeridir. Ondan "on beş" düşürdük, "beş" kaldı, "beş"in "dört" katı kekliğin değeridir ki o "yirmi"dir. "Yirmi"den "on beş" çıkarıldığında "beş" kalır ki o kumrunun değerinin "beşte biri"dir. Bu örneklere göre kıyas et. Bu altı denklemin kuralları altında olan her şey işlemlerin egzersizine, maharete ve düşünceyi tartmaya ihtiyaç duyar.

Devriyyat'tan bir denklem daha: Üç maden; elmas, yakut ve lâl taşı. Satıcıları dedi ki: "Elmasın değerinin "üçte bir"ini "yüz"den çıkar yakutun değeri kalır, yakutun değerinin yarısını "yüz"den çıkar lal taşının değeri kalır. Lal taşının değerinin "dörtte bir"ini "yüz"den çıkardığında elmasın değerini bulursun.

Elmasın değerini şey varsaydık ve "üçte bir"ini "yüz"den çıkardık, "yüz eksi bir bölü üç şey"i aldık yarısını "yüz"den çıkardık, "elli artı bir bölü altı şey" kaldı. Onun "dörtte bir"ini "yüz"den çıkardık, "seksen yedi artı bir bölü iki eksi şey bölü altının bir bölü dört"ü kaldı, bunu şeye eşitlersin, mukabele ile istisnayı çıkardık, "seksen yedi artı bir bölü iki eşittir şey artı şey bölü altının bir bölü dört"üne ulaşıldı. Sonra o ikisini indirgedik, "şey eşittir seksen dört" kaldı ki o elmasın değeridir. Silsile/devir kesildi ve yakutun değeri "yetmiş iki", lal taşının değeri de "altmış dört" oldu, ki o istenendir.

Hâtime: Bu İlmin Sırlarını Göstermekle Yükümlü Yaygın Cebirsel Denklemlerin (Çözüm) Yöntemleri

Problem (1): Bir sayının "üçte bir"i ile "dörtte bir"inin çarpımı o sayının yarısı ediyor.

(Cevap 1): Sayıyı şey varsaydık ve "üçte bir"i ile "dörtte bir"ini çarptık, "bir bölü altı mâl"in yarısı etti, çünkü şeylerin cüzleri çarpı şeylerin cüzleri paydadaki mâllardır.

Bu değer varsayılan şeyin yarısına eşit olur, mâlin cüzünü “on iki” ile çarparak “bir” mâle tamamladık, tam “bir” mâl oldu. Bu çarpımla muadilini karşılaştırdık, “mâl eşittir altı şey” hasıl oldu, şeyleri mâllara böldük, şey “altı” oldu. “Altının üçte biri” ile “dörtte biri”nin çarpımı yarısına eşittir.

Problem (2): Mâlin “üçte bir”i “dörtte bir”i ile çarpılır, (sonuç) “üç” etti.

(Cevap 2): Mâli şey yap, “üçte bir”ini “dörtte bir”i ile çarp, önceki sorudaki gibi “bir bölü altı mâl”in yarısı bu soruda “üç”e eşit olur. Eşit tarafları “on iki” ile çarparak tamamladık, “mâl eşittir otuz altı” oldu, kökünü aldık, istenen “altı”dır.

Uyarı: Burada kök aldık, çünkü basit denklemlerin ikincisini bölmekten çıkan mâldir ve burada bölme ile değişmez, bölmenin sonucu “otuz altı” mâl, o sayı olması için kökünü aldık. Buna dikkat edilmesi gerekir.

Problem (3): “On”, “iki” parçaya bölündü, her parça kendisiyle çarpıldı ve (sonuçlar) toplandı, “altmış sekiz” oldu.

(Cevap 3): Parçaların birini “beş artı şey” ve diğerini “beş eksi şey” varsaydık, her birinin karesini aldık ve topladık. “Elli artı iki mâl eşittir altmış sekiz” oldu, ortak olanı düşürdük, “iki mâl eşittir on sekiz” kaldı, “bir mâl eşittir dokuz” ve kökü “üç”-tür. İki tane “beş”in birinden “üç”ü düşürürüz, “iki” kalır ve “üç”ü diğerinin üzerine arttırırız, “sekiz” eder böylece “iki” ve “sekiz”, “on”un iki parçasıdır.

Problem (4): Mâlden “üçte bir”ini ve “üç” dirhemi attık, “yirmi” kaldı.

(Cevap 4): Mâli şey yaptık ve “üçte bir”ini attık, “iki bölü üç şey” kaldı, bundan da “üç”ü attık, “iki bölü üç şey eksi üç dirhem eşittir yirmi” kaldı. “İki bölü üç”ü “üç” ile tamamla ve mukabele ile “üç” kadar “yirmi” üzerine arttır. “Yirmi üç eşittir iki bölü üç şey” olur. “İki bölü üç şey”e yarısını ekleyerek “bir”e tamamla, “otuz dört artı bir bölü iki” elde edersin ki o istenendir.

İyi düşünen için bu kadarı yeterlidir. Allah başarılı kılan ve yardımcıdır. Risale Allah’ın hamdı ve muvaffak kılmasıyla tamamlandı. Şükür tek olan Allah içindir.

7. Editio Princeps

كتاب النسـب المتشـاكلة في علم الجـبر والمقابلة

تأليف

سـيدنا ومولانا العـالم العامـل العلامة ﷬ البحر الحـبر الفهامة

شـيخ مشـايخ الإسـلام ملك العلماء الأعلام

المتمسـك بعنايـة الملـك المعين

مولانـا القاضي تقـي الدين بن

معـروف أعطـاه الله

الخـير و الشرف

وعفـى عنه وعن

من سلف

م

/ [٣٩ب] **بسم الله الرحمن الرحيم**

الحمد لله الأحد حمداً لا تحصيه مراتب العدد، والصلاة والسلام على سيد الأنام وعلى آله وأصحابه الكرام.

وبعد

فهذه **رسالة في علم الجبر والمقابلة** ألفتها تذكرة لنفسي ولمن شاء الله من بعدي، ورتبتها على مقدمة وثلاثة أبواب وخاتمة. والله الموفق للصواب وحسن الخاتمة.

المقدمة

في

بيان الاصطلاحات

الجذر: بفتح الجيم وكسرها ثم ذال معجمة عدد من شأنه أن يضرب في نفسه ويسمى بالضلع أيضاً. **الشيء**: جملة من العدد مجهولة تفرض معلومة ليتوصل بالتصرف في فرضها على وجه مخصوص إلى معلوم، وبينه وبين الجذر عموم وخصوص من وجه. فيصدقان في فرضهما مجهولين وضرب كل منهما في نفسه. ويصدق الجذر إذا فرض معلوماً وضرب في نفسه. ويصدق الشيء إذا فرض مجهولاً ولم يضرب في نفسه.

المال: هو حاصل مضروب كل من الجذر أو الشيء في نفسه.

المكعب والكعب: مترادفان عند الأكثر وهما ما يحصل من ضرب الجذر في المال.

وهذه الأنواع الثلاثة تعرف **بالمنازل الأصلية**.

فمال المال: هو حاصل ضرب المكعب في ضلعه الأصغر أي الجذر وهو كضرب المال في نفسه، لأن المال وسط في النسبة بين الجذر والكعب، وهو سر استخراج المجهولات في هذا العلم.

مال الكعب: هو الحاصل من ضرب مال المال في الجذر.

كعب الكعب: هو حاصل مضروب مال الكعب في الجذر، ونسبة كل نوع إلى ما تحته كنسبة ما فوقه إليه. فقس على ذلك أن احتجت إلى الزيادة.

وهذه الأنواع وما بعدها تسمى **بالمنازل الفرعية**.

أقول وهذه المنازل كلها مرفوعات أي تكثر بالضرب ويجوز فرضها في جانب الكسور فتنحط بالضرب، فإذا فرض الجذر نصفاً فالربع ماله، والثمن كعبه، ونصف الثمن مال ماله، وربع الثمن مال كعبه، وثمن الثمن كعب كعبه، وقس على ذلك.

الأس: هو محل كل نوع من منزلته الوجودية في ترتيب الأعداد الطبيعية. فللجذر واحد وللمال

اثنـان وللكعـب[٤٥] ثلاثـة. وممـا تكـرر لفظـه تكـرر أسـه بحسـب ذلـك وكـذا فـما أضيـف فلـمال المـال أربعـة، ولمـال الكعـب خمسـة، ولكعـب الكعـب سـتة وقـس عـلى ذلـك.

وان أردت معرفـة الأس مـن النـوع فاعـرف منزلتـه العدديـة وأقسـمها باثنـين وثلاثـة بالغـاً مـا بلـغ، وعرفهـا بتلـك الأقسـام إضافـة أو تكريـراً وبهـما، فيقـع في المرتبـة السـابعة مـال مـال كعـب، وفي الثامنـة مـال كعـب كعـب ويجـوز فيـه مـال يتكـرر أربـع مـرات والأول أولى، وفي التاسـعة كعـب كعـب كعـب وإن جـاز التغيـير بتكريـر المـال ثلاثـة وإفـراد الكعـب وقـس عـلى ذلـك.

الباب الأول

في

الحساب

الجمـع: إمـا جمـع النـوع إلى مثلـه كحسـاب الأعـداد او[٤٦] جمـع المختلـف بالـواو. فجمـع ثلاثـة أشـياء إلى أربعـة أمـوال عطـف عـدة الأمـوال عـلى عـدة الأشـياء بالـواو وكـذا غـيره.

وأمـا مـا فيـه اسـتثناء **ففـي متفـق النـوع** أن كان في جانـب واحـد فاجمـع الصحيـح كـما تقـدم واسـتثن مـن الجملـة.

ففـي جمـع خمسـة أمـوال إلا شـيئين إلى ثلاثـة أمـوال الجملـة ثمانيـة أمـوال إلا شـيئين. وإن كان في الجانبـين فاجمـع التـام ثـم المسـتثنى واسـتثن الجملـة مـن الجملـة كأربعـة جـذور إلا خمسـة أشـياء وسـتة جـذور إلا[٤٧] / [٤٠أ] ثلاثـة أشـياء الجملـة عـشرة جـذور إلا ثمانيـة أشـياء.

وأمـا مختلـف النـوع فبالعطـف مطلقـا إن اختلـف المسـتثنى وإلا فيجمـع المسـتثنى فقـط ثـم اسـتثناء الجملـة مـن المعطـوف.

الطـرح: أمـا المتفـق فكسـائر الأعـداد وأمـا مختلـف النـوع فطرحـه بالاسـتثناء. ففـي طـرح ثلاثـة أشـياء مـن أربعـة أمـوال أو عكسـه الجـواب أربعـة أمـوال إلا ثلاثـة أشـياء أو ثلاثـة أشـياء إلا أربعـة أمـوال. ومـا فيـه اسـتثناء فـزد المسـتثنى عـلى كل مـن الجانبـين سـواء كان فيهـما أو في أحدهمـا ثـم اطـرح.

ففـي طـرح خمسـة أشـياء مـن سـبعة أمـوال إلا شيء، تصـير بعـد الزيـادة سـتة وسـبعة. فيـزول الاسـتثناء ويبقـى بعـد الطـرح سـبعة أمـوال إلا سـتة أشـياء.

وفي طـرح أربعـة أمـوال إلا درهمـين مـن خمسـة أكعـب إلا ثلاثـة أشـياء، تصـير أربعـة أمـوال وثلاثـة

٤٥ خ: الكعب

٤٦ خ: و

٤٧ خ: إلى

أشـياء مـن خمسـة أكعـب ودرهمـين. فاطـرح، يبـق خمسـة أكعـب ودرهمـان إلا أربعـة أمـوال وثلاثـة أشـياء.

الـضرب: طلـب جملة نسـبة أحد المضروبـين إليها كنسـبة الواحد إلى المضروب الآخر.

فـان كانـا مفردين وهما عددان فكسـائر الأعداد ولا يكـون لحاصل الضرب منزلـة نوعية.

وان كان أحدهمـا عـدداً والآخـر مـن نـوع فالحاصـل كالأول والمنزلـة منزلـة ذلـك النـوع. فأربعـة أعـداد في جذريـن ثمانيـة أجـذار، وكـذا بقيـة المنـازل.

وان كانـا جنسـين وهمـا مفـردان فالحاصـل أيضـاً كـما سـبق والمنزلـة لمجمـوع أسـهما، وأن يكونـا مركبـين أو أحدهمـا فـاضرب كميـة كل نـوع مـن المـضروب في كميـة سـائر أنـواع المـضروب فيـه واحـداً بعـد واحـد وأعـرف لـكل حاصـل جنسـه وأجمـع كميـة جملـة الحواصـل يكـن المطلـوب.

ففـي ضرب خمسـة أعـداد وشـيئين في سـتة أعـداد وثلاثـة أشـياء، ضربنـا خمسـة في سـتة بثلاثـين عـدداً ثـم في ثلاثـة أشـياء بخمسـة عـشر شـيئاً ثـم ضربنـا شـيئين في سـتة أعـداد باثنـي عـشر شـيئاً ثـم في ثلاثـة أشـياء بسـتة أمـوال. وجمعنـا ذلـك فـكان ثلاثـين عـدداً وسـبعة وعـشرون شـيئاً وسـتة أمـوال.

وان لحـق ذلـك اسـتثناء فلـه قاعـدة وهـي التعبـير عـن المسـتثنى منـه بالزائـد وعـن المسـتثنى بالناقـص، وان الحاصـل مـن ضرب الزائـد في الزائـد والناقـص في الناقـص زائـد، ومـن ضرب أحدهمـا في الآخـر ناقـص. وإذا علـم ذلـك فـاضرب كـما سـبق واسـقط الناقـص مـن الزائـد تلـق الجـواب.

ففـي ضرب خمسـة إلا شـيئين في سـتة إلا ثلاثـة أشـياء ضربنـا كالمثـال السـابق ثـم جمعنـا واسـتثنينا الناقـص فـكان ثلاثـين وسـتة أمـوال إلا سـبعة وعشريـن شـيئاً.

وفي ضرب خمسـة وشيء في عـشرة إلا شيء خمسـة في عـشرة بخمسـين وفي شيء بخمسـة أشـياء ناقصـة وشيء في عـشرة بعـشرة أشـياء زائـدة وفي شيء بـمال ناقـص فيذهـب مـن العـشرة أشـياء الزائـدة خمسـة ناقصـة مقاصصـة ويسـتثنى المـال الناقـص ونقـول الحاصـل خمسـون عـدداً وخمسـة أشـياء إلا مـالاً.

وأمـا ضرب الأنـواع المنحطـة في المرفوعـة فكـما مـرّ في ضرب المرفوعـات. وجنـس حاصـل الـضرب فضـل الاثنـين في أي جانـب كان الفضـل لـه وإن لم يبـق شيء رجـع إلى عـدد فاعـرف ذلـك فإنـك تحتاجـه في القسـمة كـما سـتحققه.

القسـمة: أما للمفـرد على المفرد فعلى ثلاثة مراتب:

الأولى: قسـمة النـوع عـلى مثلـه ولا نـوع لخارجهـا، لأن أس خـارج القسـمة فضـل أسـهما ولا فضـل في المتماثلـين. فهـو عـدد إن كان المقسـوم أكثـر، وواحـد إن سـاواه وكـسر إن نقـص عنـه.

الثانيـة: قسـمة النـوع الأعـلى عـلى أدنـى منـه ونـوع الخـارج يعـرف بـأس فضـل الاثنـين وخارجهـا كالأولى.

فستة كعاب على مالين بثلاثة جذور وعلى تسعة أموال بثلثي جذر.

/ [٤٠ب] **الثالثة**: قسمة نوع أدنى على أعلى منه، فأس خارج قسمته الفضل لكن في جانب الانحطاط والخارج كالأولى أيضاً.

ففي قسمة خمسة أموال على خمسة كعاب بجذر منحط.

وفي قسمة ثمانية جذور على كعبين بأربعة أموال منحطة وعلى اثني عشر مال كعب بثلثي مال مال منحط.

أقول: وهذا هو لتحقيق لا ما قاله ابن الهائم وغيره "الجواب هو السؤال" اذ لا طائل تحت هذه العبارة تصوراً ولا عملاً ويؤيد ما قلناه الضرب اذ هو برهان صحة القسمة.

وأما قسمة المفرد أو المركب على مركب فدقيق المسلك ولا يحتاجه من يتقيد بالمسائل الست المشهورة والله أعلم.

الباب الثاني

في

القواعد

الجبر: استخراج مبلغ نسبة الواحد إليه كنسبة الكسر الذي تريد جبره إلى الواحد. فالواحد وسط في النسبة فأقسمه على الكسر تلق العدد الجبري الذي إذا ضربته في الكسر عاد واحداً لقيام البرهان على أن مسطح طرفي النسبة كمسطح الوسط في نفسه.

فجزء ثلاثة أرباع بواحد وثلث وينجبر الكسر المفرد بضربه في مخرجه أيضاً.

طريق آخر: خذ الفضل بين الكسر والواحد إنسبه من الكسر وزد مثل ذلك من الواحد عليه.

ففي مثالنا نسبنا الفضل وهو ربع إلى الكسر فكان ثلثاً، زدناه بلغ واحداً وثلثاً وهو المطلوب.

الحط: استخراج مبلغ نسبته إلى الواحد كنسبة الواحد إلى مبلغ فوق الواحد نريد حطه.

ففي حط واحد وثلث إلى الواحد ثلاثة أرباع. إذ هو خارج قسمة الواحد على واحد وثلث بطريق التسمية.

وجه آخر: سم الفضل بين العدد المحطوط والواحد من جملة المحطوط واطرحه من الواحد، يبق المطلوب وهو ظاهر.

المقابلة: هي ضرب المبلغ الجبري أو الحط في كل الأجناس المتعادلة حسب ما يقتضيه الحال أو زيادة عدة واحدة على الأجناس المتعادلة كالمبلغ الذي به يتم المجبور واحداً أو إسقاط مثل ذلك منها كالمبلغ الذي يطرحه يصير المحطوط واحداً، ولها معنى آخر وهو زيادة الكسر أو الاستثناء في كل من المتعادلين إذا كان في أحدهما أو فيهما كما في الطرح.

أقـول: وإذا علمـت مـا قدمتـه لـك مـن أمـر النسـبة أمكنـك الجـبر أو الحـط مـع المقابلـة في المتعادلـين بعمـل واحـد.

مثاله: شيء وربع سـدس يعدل سـبعة وثمانـين ونصفا.

وجدنـا بطريـق تناسـب الأعـداد، نسـبة الـشيء إلى جملـة الـشيء والكـسر كنسـبة المجهـول إلى العـدد المعـادل. وذلـك نسـبة أربعـة وعشريـن إلى خمسـة وعشريـن كنسـبة الجـواب إلى سـبعة وثمانـين ونصـف. فضربنـا الطرفـين وقسـمنا الحاصـل عـلى الثـاني، خـرج الجـواب أربعـة وثمانـين. وهـذا في الحـط ولا يخفـى عكسـه في الجـبر فقـس عليـه.

البـاب الثالث[48]

في

المسـائل الجبرية

المتعـارف منهـا سـتة لكـن مـن أتقـن التـصرف فيهـا وعلـم سر إخـراج المجهـولات منهـا بنسـبتها أمكنـه الزيـادة عليهـا وهـذه السـتة يقـال لثلاثـة منهـا:

المفـردات: وهي مـا تعادل فيهـا نوعان أو نوع وعدد.

الأولى: أمـوال تعدل جذور. فاقسـم الجذور على الأموال.

مثالـه: ثلاثـة أمـوال تعـدل اثنـي عـشر جـذراً خـرج بالقسـمة أربعـة وهـي جـذر، فالمـال سـتة عـشر / [٤١أ] وثلاثـة أمثالـه ثمانيـة وأربعـون مسـاوية لاثنـي عـشر، أربعـة وهـي الجـذر.

الثانيـة: أمـوال تعدل عدداً. فاقسـم العدد على المال.

ففـي ثلاثـة أمـوال تعـدل اثنـي عـشر الخـارج أربعـة وهـي مـال وثلاثـة أمثالـه اثنـي عـشر تعـدل مثلهـا.

الثالثـة: أجـذار تعدل عـدداً. وطريقها قسـمة العدد على الأجذار.

مثالـه: ثلاثـة أجـذار تعـدل اثنـي عـشر. قسـمنا العـدد فحصـل أربعـة وهـي جـذر وثلاثـة أمثالهـا اثنـي عـشر تعـدل اثنـي عـشر[49] نظيرهـا ومتـى كان المقسـوم عليـه واحـداً لم يحتـج إلى قسـمة والمعـادل هـو الجـواب.

المقترنـات: أيضـاً ثلاث وهي مـا كان أحد المتعادلـين منها مركبـاً من نوعين.

٤٨ خ: الثاني

٤٩ خ: + قسمنا العدد فحصل أربعة وهي جذر وثلاثة أمثالها اثني عشر تعدل

الأولى: مال وجـذور تعدل عدداً.

وقاعـدة استـخراج جوابها بزيـادة مربـع نصـف الجـذور عـلى العـدد وطـرح نصـف الجـذور مـن جـذر الجملـة فالباقـي هـو المطلـوب وهـو جـذر.

مثالهـا: مـال وعشرة جذور تعدل أربعـة وعشرين عدداً.

الجـواب اثنـان وهمـا جـذر فالمـال أربعـة وعـشرة جـذور عـشرون وتجمعهـا إلى المـال تتـم أربعـة وعــشرون.

الثانيـة: مال وعـدد تعدل أجذار.

فالقاعـدة مشروطـة يكـون العـدد أقـل مـن مربـع نصـف الأجـذار وإلا فالمسـألة مسـتحيلة. ففـي الممكـن اطـرح العـدد مـن مربـع نصـف الجـذور ثـم اطـرح جـذر الباقـي مـن ذلـك النصـف أعنـي نصـف الجـذور يبـق المطلـوب.

مثـال من الممكن: مال وسـتة عشر عـدداً تعدل عشرة أجذار.

الجـواب اثنـان وهـي جـذر فالمـال أربعـة ومـع ٥٠ السـتة عـشر يكـون عشريـن وهـي تسـاوي عـشرة مـن تلـك الأجـذار.

الثالثـة: مـال يعدل جذوره وعدداً.

فالقاعـدة جمـع مربـع نصـف الأجـذار إلى العـدد ثـم إضافـة جـذر الجملـة إلى نصـف تلـك الأجـذار يكـن المطلـوب وذلـك جـذر أيضـاً.

مثالـه: مال يعدل أربعة أجذاره وخمسـة.

الجواب خمسـة وهو جذر.

تنبيـه: أعـمال المقترنـات مبنيـة عـلى توحـد المـال. فمتـى نـزل عـن واحـد فاجـبره، ومتـى زاد فحطـه ثـم قابـل أي اعمـل بالباقـي مـا عملتـه في الجـبر أو الحـط تقـف عـلى الصـواب ثـم كمـل العـدد بـما تعطيـه القاعـدة تلـق الصـواب.

مثـال الجـبر: ثلاثة أرباع مال وعشرة أجـذار ونصف جذر تعـدل أربعة وعشرين.

جبرنـا ثلاثـة الأربـاع إلى مـال بواحـد وثلـث وضربنـاه في كل مـن كـسر المـال والجـذور والعـدد المعـادل وهـو معنـى المقابلـة فبلغـت الصـورة إلى مـال وأربعـة عـشر جـذراً تعـدل اثنـين وثلاثـين وبعـد العمـل بقاعـدة رابعـة المسـائل وجدنـا الجـذر اثنـين فالمـال أربعـة، ثلاثـة أرباعهـا ثلاثـة، وعـشرة أمثـال ذلـك الجـذر ونصـف مثلـه أحـد وعـشرون يعـدل مـع ثلاثـة أربـاع المـال أربعـة وعشريـن.

٥٠ خ: من

ومثـال الحـط: مـالان وربـع وسـبعة أجـذار ونصـف تعـدل أربعـة وعشريـن. حططنـا المالـين والربـع إلى مـال بأربعـة اتسـاع وقابلنـا بـضرب المبلـغ الحطـي في جملـة المعلومـات. فرجعـت المسـألة إلى مـال وثلاثـة أجـذار وثُلـث جـذر يعـدل عـشرة وثُلثـين وبعـد العمـل المتقـدم في مثـال الجـبر.[٥١] فالجـذر اثنـان والمـال أربعـة ومـالان وربـع تسـعة، وسـبعة أجـذار ونصـف خمسـة عـشر والجملـة تعـدل أربعـة وعشريـن.

واعلـم أن العمـل في الجبر والحط تجري في المفردات أيضاً.

مثـال مـن المشـكلات الدوريـة، يمامـة، وحمامـة، ودرّاجـة. قيمـة اليمامـة نصـف قيمـة الحمامـة وزيـادة عـلى ذلـك خمسـة عـشر درهمـاً، وقيمـة الحمامـة ربـع قيمـة الدراجـة وخمسـة عـشر أيضـاً، /[٤١ب] وقيمـة الدراجـة خمـس قيمـة اليمامـة وخمسـة عـشر أيضـاً كـم قيمـة كل منهـا؟

فرضنـا قيمـة اليمامـة شـيئاً وطرحنـا منـه خمسـة عـشر ثـم ضعفنـاه فـكان شـيئين إلا ثلاثـين وهـو قيمـة الحمامـة طرحنـا منـه خمسـة عـشر فبقـي شـيئان الا خمسـة وأربعـين. فأربعـة أمثالـه ثمانيـة أشـياء إلا مائـة وثمانـين وهـي قيمـة الدراجـة. ونطـرح خمسـة عـشر ينتهـي إلى ثمانيـة أشـياء إلا مائـة وخمسـة وتسـعون تعـدل خمسـا أعنـي مـن قيمـة اليمامـة وهـو شيء إلا أربعـة أخمـاس وبعـد المقابلـة تصـير إلى سـبعة أشـياء وأربعـة أخمـاس تعـدل مائـة وخمسـة وتسـعين فبثالـث المفـردات قسـمنا العـدد عـلى الأشـياء والكـسر بعـد بسـط كل منهـما أي إرجاعـه إلى صحيـح وهـذا نـوع آخـر مـن الجـبر والمقابلـة فخـرج بالقسـمة خمسـة وعـشرون وهـي قيمـة اليمامـة. طرحنـا منهـا خمسـة عـشر بقـي عـشرة ضعفهـا عـشرون وهـي قيمـة الحمامـة. أسـقطنا منهـا خمسـة عـشر بقـي خمسـة وأربعـة أمثالهـا قيمـة الدراجـة وذلـك عـشرون. فـإذا طـرح منهـا خمسـة عـشر بقـي خمسـة وهـي خمـس قيمـة اليمامـة. فقـس عـلى هـذه الأمثلـة كلـما كان داخـلاً تحـت ضوابـط هـذه المسـائل السـتة وذلـك يحتـاج إلى ممارسـة الأعـمال والحـذق واجالـة الفكـر.

مسـألة مـن الدوريـات أيضـاً: وهـي ثلاثـة معـادن المـاس وياقـوت ولعـل. قـال بائعهـا «اطـرح ثلـث قيمـة المـاس مـن مائـة تبقـى قيمـة الياقـوت، فاطـرح نصـف قيمـة الياقـوت مـن المائـة، تبقـى قيمـة اللعـل. وإذا طرحـت ربـع قيمـة اللعـل مـن مائـة تجـد قيمـة المـاس.»

فرضنـا قيمـة المـاس شـيئاً وطرحنـا ثلثـه مـن مائـة تأخـر مائـة إلا ثلـث شيء. طرحنـا نصفـه مـن مائـة فبقـي خمسـون وسـدس. طرحنـا ربعـه مـن مائـة بقـي سـبعة وثمانـون ونصـف إلا ربـع سـدس تعـدل شـيئا فبالمقابلـة طرحنـا الاسـتثناء بلـغ سـبعة وثمانـين ونصـف تعـدل شيء وربـع سـدس. ثـم حططناهمـا بقـي شيء يعـدل أربعـة وثمانـين وهـو قيمـة المـاس وانقطـع الـدور. فقيمـة الياقـوت اثنـان وسـبعون وقيمـة اللعـل أربعـة وسـتون وهـو المطلـوب.

٥١ خ: الجذر

الخاتمة

في

لطائف المسائل الجبرية المتداولة التي تعين على الاطلاع على أسرار هذا العلم

مسألة: عدد ضرب ثلثه في ربعه فبلغ نصف العدد.

فرضناه شيئاً وضربنا ثلثه في ربعه، بلغ نصف سدس مال. لأن أجزاء الأشياء في أجزاء الأشياء أموال منحطة، وهذا المبلغ يعدل نصف الشيء المفروض. فجبرنا جزء والمال إلى مال كامل تضربه في اثني عشر فصار مالاً كاملاً وقابلنا المعادل بذلك الضرب، فحصل مال يعدل ستة أشياء قسمنا الأشياء على المال فكان ستة ومسطح ثلثها في ربعها مساو لنصفها.

مسألة: مال يضرب ثلثه في ربعه فبلغ ثلاثة.

فاجعل المال شيئاً واضرب ثلثه في ربعه بنصف سدس مال كما مر يعدل هنا ثلاثة. فجبرنا المتعادلين بالضرب في اثني عشر فكان مالاً يعدل ستة وثلاثين أخذنا جذرها فكان المطلوب ستة.

تنبيه: إنما أخذنا هنا الجذر لأن حاصل قسمة ثاني المفردات مال وهنا لا يتغير بالقسمة فحاصل القسمة ستة وثلاثون مالا فأخذنا جذرها ليكون عدداً فليتنبه له.

مسألة: عشرة قسمت قسمين. فضرب كل قسم في نفسه وجمع فكان ثمانية وستين. فرضنا أحد القسمين خمسة وشيئاً والأخر خمسة إلا شيئاً فربعنا كلا منهما وجمعنا فكان خمسين ومالين / [٤٢أ] تعدل ثمانية وستين فأسقطنا المشترك بقي مالان يعدلان ثمانية عشر الواحد يعدل تسعة وجذره ثلاثة نسقطها من إحدى الخمسين، يبقى اثنين ونزيدها على الأخرى، تبلغ ثمانية وهما القسمان.

مسألة: مال ألقيت منه ثلثه[٥٢] وثلاثة دراهم، فبقي منه عشرون.

جعلنا المال شيئاً وألقينا ثلثه بقي ثلثا شيء ألقينا من ذلك ثلاثة، بقي ثلثان إلا ثلاثة دراهم تعدل عشرين. فاجبر الثلثين بالثلاثة وزد مثل ذلك على العشرين بالمقابلة، فيكون ثلاثة وعشرين تعدل ثلثي شيء فأكملها بأن تزيد عليها نصفها تحصل أربعة وثلاثون ونصف وهو المطلوب.

٥٢ خ: ثلاثه

وفي هـذه القـدر كفايـة للمسـتبصرين والله الموفق والمعين

تمت الرسـالة بحمد الله وحسـن

توفيقـه والحمد لله

وحده

Kaynakça

Birincil Kaynaklar

Yazma eserler

İbnü'l-Hâim, *el-Mumti' fî şerhi'l-Mukni'*, Chester Beatty 3881 (Müellif hattı).

İbnü'l-Mecdî, *Hâvi'l-lübâb fî şerhi Telhîsi a'mâli'l-hisâb*, Süleymaniye Kütüphanesi, Laleli 2741.

–––––––––, *Ziyâdetü'l-mesaili'l-cebriyye ale's-sitte*, Süleymaniye Kütüphanesi, Laleli 2734/1.

Kerecî, *el-Fahrî fi'l-cebr ve'l-mukâbele*, Süleymaniye Kütüphanesi, Laleli 2740.

Kuşçu, Ali, *Risâletü'l-Muhammediyye fi'l-hisâb*, Süleymaniye Kütüphanesi, Ayasofya 2733.

Mardînî, İsmail, *Nisâbü'l-habr fî hisâbi'l-cebr*, Landberg 199.

Râsıd, Takıyyüddin, *Sidretü'l-müntehâ*, Kandilli Rasathanesi 208.

–––––––––, *Kitâbu'n-Nisebi'l-müteşâkile fi ilmi'l-cebr ve'l-mukâbele*. MS. Greaves 3/3, 39a-42b.

Secâvendî, Sirâcüddin, *et-Tecnîs fi'l-cebr ve'l-mukâbele*, Süleymaniye Kütüphanesi, Ayasofya 3991.

Matbu Metinler

Hayyâm, Ömer. *Resâilü'l-Hayyâm el-Cebriyye*, thk. Rüşdî Râşid ve Ahmed Cebbâr, Haleb, 1981.

İbn Mün'im, *Fıkhu'l-hisâb*, thk. İdris Murâbıt, Rabat, 2005.

İbnü'l-Bennâ, *Telhîsu a'mâli'l-hisâb*, thk. Muhammed Süveysî, Tunus, 1969.

–––––––––, *Kitâbu'l-Cebr ve'l-mukâbele*, *Târîhu ilmi'l-cebr fi'l-âlemi'l-Arabî*, haz. Ahmed Selim Saîdân, II, 500-585. Kuveyt, 1986.

İbnü'l-Yâsemîn, *Manzûmât İbn Yâsemîn fi a'mâli'l-cebr ve'l-hisâb*, thk. Celal Şevkî, Kuveyt, 1988.

Kalesâdî, *Keşfü'l-esrâr an ilmi hurûfi'l-gubâr*, thk. Muhammed Süveysî, Tunus, 1988.

Kâşî, Cemşîd, *Miftâhu'l-hussâb*, thk. Nadir Nablûsî, Dımaşk, 1977.

Mağribî, Samev'el, *el-Bâhir fi'l-cebr*, thk. Salah Ahmed ve Rüşdî Râşid, Dımaşk, 1972.

Rashed, Roshdi. *Abu Kamil Algèbre et Analyse Diophantienne: Édition, Traduction et Commentaire*, Berlin: De Gruyter, 2012.

Râşid, Rüşdî, *el-Cebr ve'l-hendese fi'l-karni's-sâni aşer: Müellefât Şerefeddin et-Tûsî*, Beyrut: Merkez Dirâsâtu'l-Vahdeti'l-Arabiyye, 1998.

–––––––––, *Rıyadıyyât el-Havarizmî: Te'sîs ilm el-cebr*, çev. Nikola Faris, Beyrut: Merkez Dirâsâtu'l-Vahdeti'l-Arabiyye, 2010.

Sayılı, Aydın, *Abdülhamid İbn Türk'ün Katışık Denklemlerde Mantıki Zaruretler Adlı Yazısı ve Zamanın Cebri*, Ankara: TTK Yayınları, 1985.

Şa'rânî, Muna Sancakdar, *Dirâsât tahlîliyye li-mahtûti't-turuki's-seniyye fi'l-âlâti'r-rûhâniyye*, Kuveyt, 2002.

İkincil Kaynaklar

Kitaplar

Anonim, *Fihristü'l-Hızâneti'l-Teymûriyye*, I-IV, Kahire: Dâru'l-Kütüb el-Mısriyye, 1948.

Demir, Remzi, *Takiyüddîn'de Matematik ve Astronomi*, Ankara: AKM Yayınları, 2000.

Hasan, Ahmed Yusuf, *Takıyyüddin ve'l-hendesiyyetü'l-mekânikiyyeti'l-Arabiyye*. Haleb, 1987.

King, David A. *Fihristü'l-mahtûtâti'l-ilmiyye el-mahfûze bi-dâri'l-kütübi'l-Mısriyye*, I-III, Kahire: Dâru'l-Kütüb el-Mısriyye, 1981-1986.

Rosenfeld, Boris A. ve Ekmeleddin İhsanoğlu, *Mathematicians Astronomers and Other Scholars of Islamic Civilizations and Their Works*, Istanbul: IRCICA, 2003.

Sayılı, Aydın, *The Observatory in Islam*, Ankara: TTK Yayınları, 1988.

Şeşen, Ramazan vd., *Osmanlı Matematik Literatürü Tarihi*, İstanbul: IRCICA, 1999.

–––––––––, *Osmanlı Astronomi Literatürü Tarihi*, İstanbul: IRCICA, 1997.

Tezler

Baga, Elif, "Osmanlı Klasik Dönemde Cebir", Doktora tezi, Marmara Üniversitesi, 2012.

Zorlu, Tuncay, "Süleymaniye Tıp Medresesi", Yüksek lisans tezi, İstanbul Üniversitesi, 1998.

Makaleler, Bildiriler ve Ansiklopedi Maddeleri

Arıkan, Mehmet, "Kadızâde-i Rûmî". *Temel İslam Ansiklopedisi,* ed. Tuncay Başoğlu, 536-539, Ankara: Türkiye Diyanet Vakfı Yayınları, 2020.

Aydüz, Salim, "Osmanlı Devleti'nde Müneccimbaşılık". *Osmanlı Bilimi Araştırmaları* 1 (1995), 159-208.

Demir, Remzi, "İstanbul Rasathanesinde Yapılmış Olan Gözlemler", *Belleten* 57 (1993), 161-72.

–––––––––, "Takiyüddîn İbn Ma'rûf'un Ondalık Kesirleri Trigonometri ve Astronomiye Uygulaması", *Osmanlı Bilimi Araştırmaları* 1/2 (1998): 187-209.

–––––––––, "Sâlih Zeki Bey'in Journal Asiatique'de Yayımlanan 'Notation Algébrique Chez les Orientaux' Adlı Makalesi", *OTAM* 15 (2004), 333-53.

Dosay, Melek, "Takîyüddîn'in Cebir Risalesi", *Belleten* 61 (1997), 301-20.

Fazlıoğlu, İhsan, "Mustafa İbn Ali el-Muvakkit", *DİA*, XXXI, 287-8.

–––––––––, "Taqī al-Dīn Abū Bakr Muḥammad ibn Zayn al-Dīn Maʿrūf al-Dimashqī al-Ḥanafī", *The Biographical Encyclopedia of Astronomers*, 1122-3, ed. Thomas Hockey vd., Newyork: Springer, 2007.

–––––––––, "Ibn Abī al-Fatḥ al-Ṣūfī: Shams al-Dīn Abū ʿAbd Allāh Muḥammad ibn Abī al-Fatḥ al-Ṣūfī". *The Biographical Encyclopedia of Astronomers*, ed. Thomas Hockey vd., 547, Newyork: Springer, 2007.

–––––––––, "Ali al-Muwaqqit: Muslih al-Din Mustafa ibn Ali al-Qustantini al-Rumi al-Hanafi al-Muwaqqit". *The Biographical Encyclopedia of Astronomers*, ed. Thomas Hockey vd., 33-4, Newyork: Springer, 2007.

İpşirli, Mehmet, "Çivizâdeler", *DİA,* VIII, 349-50.

Mevâldî, Mustafa, "Tahkîk ve dirâse mahtût *Kitâbu'n-Nisebi'l-müteşâkile fi ilmi'l-cebr ve'l-mukâbele* li-Takiyyüddîn b. Maʿrûf", *Ebhâsu'l-Mu'temer es-senevî li-târîhi'l-ulûm inde'l-Arab*, 445-70, Haleb: Ma'hedu't-Turâsi'l-İlmî el-Arabî, 2003.

Oaks, Jeffrey A., "Algebraic Symbolism in Medieval Arabic Algebra", *Philosophica* 87 (2012), 27-83.

Sayılı, Aydın, "Üçüncü Murad'ın İstanbul Rasathanesindeki Mücessem Yer Küresi ve Avrupa ile Kültürel Temaslar", *Belleten* 99 (1961), 397-445.

Şeşen, Ramazan, "Meşhur Osmanlı Astronomu Takıyyüddin Râsıd'ın Soyu Üzerine", *Erdem* 10 (1988), 165-71.

Taşköprülüzâde, *Osmanlı Bilginleri*, trc. Muharrem Tan, İstanbul: İz Yayıncılık, 2007.

Tekeli, Sevim, "Trigonometry in the Sixteenth Century: Copernicus and Taqî al-dîn", *Erdem* 2/4 (1986), 247-72.

Topdemir, Hüseyin Gazi, "Takıyyüddin Râsıd", *DİA*, XXXIX, 454-5.

Ünver, Süheyl, *İstanbul Risaleleri*, haz. İsmail Kara, II, İstanbul: İBB Yayınları, 1995.

Zeki Efendi, Salih. "Notation Algébrique Chez les Orientaux". *Journal Asiatique* 9/11 (1898), 35-52