



دوفصلنامه تاریخ علوم و فناوری دوره اسلامی
سال نهم، شماره اول، بهار و تابستان ۱۳۹۹
شماره پیاپی: ۱۷

صاحب امتیاز: مؤسسه پژوهشی میراث مکتوب
مدیر مسئول: اکبر ایرانی
سردبیر: محمد باقری
مدیر داخلی: زینب کریمیان
ویراستار: پویان رضوانی
اجرای جلد: محمود خانی

مدیر فنی و امور چاپ: حسین شاملوفرد

همکاران علمی

حسن امینی * حمید بهلول * پویان رضوانی * حنیف قلندری * یونس کرامتی * امیرمحمد گمینی
شمامه محملی فر * یونس مهدوی * سجاد نیک فهم خوب روان

مشاوران علمی

پرویز اذکائی * یوسف ثبوتی * توفیق حیدرزاده
محمدابراهیم ذاکر * حسن طارمی * حمیدرضا گیاهی یزدی
مهلی محقق * حسین معصومی همدانی * محمدجواد ناطق * سیدحسین نصر
علی بابایف (جمهوری آذربایجان) * جان لنارت برگرن (کانادا) * گلن وان بروملن (کانادا) * احمد جبار (فرانسه)
سرگی دمیدوف (روسیه) * رشدی راشد (فرانسه) * جمیل رجب (کانادا) * سری رامولا سارما (آلمان) * ژاک سزبانو (سوئیس)
جورج صلیبا (امریکا) * حکیم سید ظل الرحمان (هند) * رادا چاران گوپتا (هند) * ریچارد لورج (انگلستان)
مصطفی موالدی (سوریه) * یان پیتر هوشندایک (هلند) * میچیو یانو (ژاپن)

تصویر پشت جلد: نقش هندسی چارترنج در آرامگاه هارون ولایت (اصفهان) (عکس از: هادی ملکیان)

نشانی مجله: تهران، خیابان انقلاب اسلامی، بین خیابان دانشگاه و ابوریحان، ساختمان فروردین، شماره ۱۱۸۲، طبقه چهارم، شماره ۱۶
کد پستی: ۹۳۵۱۹-۱۳۱۵۶ تلفن: ۶۶۴۹۰۶۱۲ دورنگار: ۶۶۴۰۶۲۵۸

www.mirasmaktoob.ir
miraselmi@mirasmaktoob.ir / miraselmi90@gmail.com

بها: ۴۰۰۰۰۰ تومان



فهرست

۱ | سرسخن

مقاله

- ۳ منابع و مآخذ رساله فارسی *لَبّ الحساب*
نرگس عصارزادگان
- ۳۱ معمّای تاریخ مبدأ تقویم جلالی
حمیدرضا گیاهی یزدی، ترجمه هاشم سیماپ
- ۵۰ تاریخچه نام روزهای هفته و تعطیل پایان هفته
علی نقی منزوی
- ۵۹ کاردانو چه کرد که خیام نکرد؟
امیر اصغری
- ۷۴ نقش هندسی چارترنج
محمد باقری
- ۸۴ بررسی محتوای رساله *مجموع المربعات* محمد باقر یزدی
زهرا پورنجف
- ۹۹ علوم غریبه در دوره صفویه
متیو ملوین-کوشکی، ترجمه حمید بهلول
- ۱۱۵ آثار ایلهارد ویدمان در حوزه علوم و فناوری دوره اسلامی
انوشه هادزاد

یادداشت‌های تاریخی

- ۱۲۶ بررسی موضوعات بی‌ارزش
اتو نویگه باوئر، ترجمه حمید بهلول

یادنامه‌ها

- ۱۲۸ به یاد پاول کونیچ (۱۹۳۰-۲۰۲۰م)
بنو وان دالن، ترجمه حنیف قلندری
- ۱۳۸ خاطره‌هایی از پاول کونیچ
ریچارد لورچ، ترجمه مهسا راقب

رساله

- ۱۴۰ رساله *اعمال الغریبه* در شیمی
محمد رضا عرشی

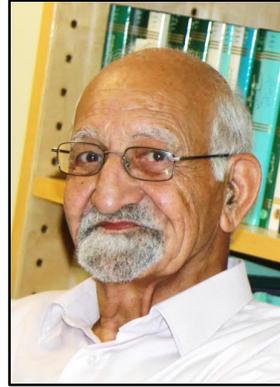
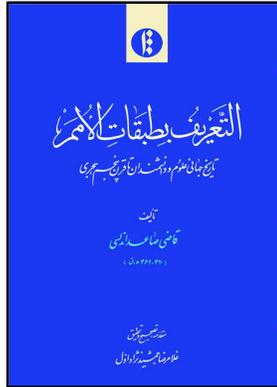


سرخن

این شبیخون بلا باز چه بود ای ساقی

این شماره میراث علمی در شرایطی آماده و منتشر شد که بیماری نامنتظر و عالم‌گیر کرونا در سراسر جهان از جمله در کشور خودمان انسان‌های زیادی را به کام مرگ کشاند. بسیاری از فعالیت‌های فرهنگی، تولیدی و خدماتی نیز با محدودیت‌ها و دشواری‌های زیادی روبه‌رو شد. این وضعیت موجب شد که شماره حاضر میراث علمی هم با وجود همه تلاش‌ها با تأخیر زیاد به دست خوانندگان برسد. گذشته از تأثیر عینی این محدودیت‌ها، تألم ناشی از اخبار طاق‌سوز فقدان دوستان، بستگان و همکارانمان مانع از تمرکز لازم برای پیگیری کارهای مربوط به مجله بود.

استاد گرانقدر و دوست‌داشتنی، مرحوم غلامرضا جمشیدنژاد اول (۱۳۲۴-۱۳۹۹)، همکار صمیمی و پرتلاش مؤسسه پژوهشی میراث مکتوب با سفر آسمانی خود خانواده میراث مکتوب را داغدار کرد. برای کسانی که از نزدیک با ایشان برخورد داشتند، باور کردن این فقدان دشوار است. از ایشان کتاب‌ها و مقاله‌های ارزشمندی از جمله ترجمه التعریف بطبقات الامم اثر قاضی صاعد اندلسی شایان ذکر است. «رساله ابویوسف یعقوب فرزند اسحاق کندی به ابوالعباس در رمزگشایی» را ایشان از عربی به فارسی برگرداند که در شماره ۱۲ میراث علمی (سال ۶، شماره ۲، پاییز و زمستان ۱۳۹۶) با توضیحات روشنگر ایشان چاپ شد. خاموشی این انسان فرهیخته را به خانواده گرامی‌اش به‌ویژه سرکار خانم آناهیتا جمشیدنژاد اول که خود عضو محبوب خانواده میراث مکتوب بوده‌اند و به فاصله اندکی مادر عزیزشان را از دست دادند، از صمیم قلب تسلیت می‌گوییم. این فرزند شایسته در هر موردی که برای آماده‌سازی مجله میراث علمی به یاری‌اش نیاز داشتیم، با خوش‌رویی و مسئولانه و دقیق به کمکمان آمد.



همکار گرامی و پرکار و فروتن نشریه میراث علمی، آقای محمدرضا عرشی که در شماره‌های مختلف مجله آثاری تألیف، ترجمه یا تصحیح ایشان چاپ شده است (از جمله رساله گران سنگ اعمال الغریبه در همین شماره)، در این شبیخون بلا برادر گرامی‌شان، آقای علی محمد عرشی را از دست دادند. در غم ایشان شریک هستیم و امیدواریم اکنون که جز تسلیم و رضا چاره‌ای نیست، ایشان همچنان با پیگیری کار ارزشمندشان در تصحیح رساله‌های مهمی که از نظرها دور مانده است، با این فقدان ناباورانه مدارا کنند.

بیماری عالم‌گیر و مرگ‌بار کرونا که به خاطر آن هنوز «غم بر سر غم می‌گذاریم» حواشی مثبتی هم داشته است که آن‌ها را نمی‌توان نادیده گرفت. از این جمله است گذار ناگزیر به کاربرد تمام و کمال امکانات دنیای مجازی که در اثر محدودیت همکاری‌ها و آموزش‌های حضوری تسریع شد. بی‌گمان روزی که جامعه جهانی پایان سیطره کرونا را جشن بگیرد، این جنبه‌های مثبت تداوم خواهد یافت و تقویت خواهد شد.

همکاران و دست‌اندرکاران نشریه میراث علمی تلاش اینارگرانه و دلسوزانه کارکنان حوزه درمان را صمیمانه پاس می‌دارند و امیدوارند با دستاوردهای کوشندگان حوزه پزشکی در کشف و تولید و به‌کارگیری داروی این شبیخون بلا، آرامش، شادی، رفاه و لبخند به جامعه انسانی باز گردانند.

هنوز با همه دردم امید درمان است

که آخری بود آخر شبان یلدا را

محمد باقری - تیر ماه ۱۴۰۰



منابع و مآخذ رسالهٔ فارسی لب الحساب

نرگس عصارزادگان^۱

۱. معرفی نسخهٔ خطی یگانهٔ لب الحساب

نسخهٔ یگانهٔ لب الحساب که یکی از آثار جامع ریاضی از دورهٔ اسلامی است در کتابخانهٔ مرکزی دانشگاه تهران به شمارهٔ ۵۲۱۳ نگهداری می‌شود (دانش‌پژوه، ۱۳۳۹، ج ۱۵، ص ۴۱۵۳) و میکروفیلم آن در دانشگاه تهران موجود است (دانش‌پژوه، ۱۳۴۸، ج ۱، ص ۱۷۳). لب الحساب ۲۷۴ صفحه دارد؛ صفحهٔ اول نسخه که ابتدای مقدمه است وجود ندارد، و سال تألیف آن مشخص نیست. پژوهشگران دربارهٔ سال تألیف آن نظرات مختلفی دارند. ابوالقاسم قربانی، علی بن یوسف بن علی منشی، مؤلف لب الحساب را از دبیران سدهٔ پنجم و ششم هجری می‌داند (۱۳۷۵، ص ۳۱۷)، اما دانش‌پژوه آن را به سدهٔ هفتم یا هشتم (۱۳۴۲، ص ۸۱۵) و آقابزرگ تهرانی به قرن ششم یا هفتم هجری متعلق می‌داند (ج ۱۸، شمارهٔ ۱۲۸، ص ۲۸۶). نوشته‌ای روی برگهٔ اول نسخه، آن را متعلق به قرن ششم دانسته است. سبک نگارش و متن فارسی آمیخته به عربی لب الحساب نشان‌دهندهٔ این نکته است که مؤلف در گزینش و نگارش محتوا تحت تأثیر آثار عربی بوده و متن قرابتی با فارسی سرهٔ التفهیم بیرونی، شمارنامه و مفتاح‌المعاملات حاسب طبری و فارسی دری بخش حساب و هندسهٔ دانشنامهٔ علایی ابن سینا افزودهٔ جوزجانی ندارد. رویکرد علی بن یوسف بن علی برگزیدن محتوای کامل و جامع از گرانمایه‌ترین آثار دورهٔ اسلامی است. به نظر می‌رسد بقیهٔ مباحث لب الحساب به ویژه بخش حساب دور و وصایا (در قسم جبر و مقابله) و بخش حساب خطّین (انتهای قسم دوم) که نشانی از آنها در آثار موجود یافت نشد، به منابع مهمی از دورهٔ اسلامی مربوط باشد که شاید اصل آن آثار اکنون موجود نباشد. نکتهٔ حایز اهمیت دیگر کاربرد فراوان سبک نوشتاری سیاق برای نمایش اعداد در این نسخه است. عکس نسخهٔ خطی لب الحساب را بنیاد دایرة‌المعارف اسلامی با مقدمه و فهرست جمال‌الدین شیرازیان در سال ۱۳۶۸ چاپ کرده است. تصحیح لب الحساب به زودی منتشر خواهد شد.

۱. پژوهشگر تاریخ علم و دبیر ریاضیات، narges.assarzadegan@gmail.com

۲. موضوعات و مباحث لبّ الحساب^۱

لبّ الحساب چهار بخش اصلی و یک خاتمه دارد. هر بخش اصلی که قسم نامیده شده، شامل چندین باب و هر باب شامل چندین فصل است. هر قسم، باب یا فصل دارای مقدمه و خاتمه است. قسم اول (پ۳-پ۲۴) با تعریف علم حساب آغاز شده است: «بدان که هر علمی را موضوعی است و موضوع علم حساب اعداد است» (پ۳). سپس عدد بر اساس دو نظریه فلسفی تجزیه پذیری و تجزیه ناپذیری^۲ واحد (نک: دنباله مقاله) تعریف شده است. در ادامه به رسم آثار حساب دوره اسلامی، این تعریف که هر عدد طبیعی، مساوی نصف مجموع اعداد کناری خود است و تعریف انواع عدد زوج و فرد، زاید و ناقص و تامّ بیان شده است. در ادامه مطالبی درباره وضعیت دو عدد مختلف نسبت به هم یعنی متباینان، متوافقان، متداخلان، متعادلان و متحابان با ذکر مثال بیان شده است. از مباحثی در حوزه حساب ید (انگشتی)، ضرب و تقسیم هوایی یا ذهنی، و ضرب و تقسیم جدولی^۳ یا ضرب و تقسیم به دایره یاد شده که در منابع دیگر ضرب و تقسیم شبکه‌ای^۴ یا ضرب و تقسیم به تشبیک^۵ نیز نامیده شده است. ضرب و تقسیم اعداد بر حسب درجه، ثانیه، ثالثه و ... به صورت جدولی شرح داده شده است. مباحثی درباره جذر، مجذور، کعب و مکعب، و روش‌هایی برای محاسبه جذر و کعب اعداد گویا و گنگ بیان شده است. سپس میزان در علم حساب تعریف شده و یافتن میزان در جمع، تفریق، ضرب، تقسیم و جذر در قالب مثال‌هایی شرح داده شده است. در ادامه، درباره عملیات روی کسرها، چند جمله‌ای‌ها و عملیات جبری روی ذوات اسمین^۶ (عبارات جبری مرکب از جملات گویا و گنگ) مثال‌هایی بیان شده است.

قسم دوم درباره نسبت و انواع معاملات و خطّین است و سه باب دارد (پ۲۴-پ۴۸). باب اول درباره نسبت است و یازده فصل دارد. در این فصل‌ها درباره معنای نسبت و انواع نسبت‌های متصل و منفصل، اعداد متناسبه فرد، اعداد متناسبه اربعه و ویژگی‌های آن‌ها توضیحاتی عرضه شده است. سپس مسئله تضاعیف خانه‌های شطرنج بیان شده و ابیاتی برای عدد مربوط به تعداد گندم‌ها در خانه شصت و چهارم و تعداد کل گندم‌ها در همه خانه‌های شطرنج بیان شده است.^۷ در بخش

۱. برای پرهیز از به درازا کشیدن مطلب، مباحث این بخش به اختصار و بدون توضیح بیان شده است.

۲. طرفداران یک اندیشه معتقدند واحد اصل اعداد است و به اجزای کوچک‌تر از خود قابل قسمت نیست و در مقابل، طرفداران اندیشه دیگر واحد را قابل قسمت می‌دانند.

۳. ابن بنای مراکشی (۶۵۴-۷۲۱ق) در تلخیص اعمال الحساب، «ضرب جدولی» را معرفی کرده است (ص ۴۸).

۴. کاشانی (۴-۸۳۲ق) در مفتاح الحساب و شیخ بهایی (۹۵۳-۱۰۳۱ق) در خلاصه الحساب این نوع ضرب را با عنوان «ضرب شبکه‌ای» بیان کرده‌اند.

۵. در شمس الحساب فخری (ابتدای قرن هشتم هجری) این نوع ضرب «ضرب به تشبیک» نامیده شده است.

۶. این بخش در کتاب‌های مشابه، معمولاً در مقدمه بخش جبر و مقابله قرار دارد.

۷. در این باره در آثار الباقیه (ص ۲۰۸-۲۱۰) توضیحات مبسوطی وجود دارد.

بعدی، نسبت‌های مؤلفه، مکافی و در بخش شناخت انواع نسبت، نسبت‌های اول، ثانی، مشترک و نیز نسبت‌های اصم، مفتوح و منظم (نک: دنباله مقاله) تعریف شده است. جدول ستینی،^۱ و محاسبات مربوط به اعداد شصتگانی به طور مفصل توضیح داده شده است. در ادامه مسائلی درباره واحدهای درهم، حبه و دینار و تبدیل آن‌ها به عنوان مثال‌هایی از کاربرد حساب شصتگانی بیان شده است. در پایان این بخش نسبت کسر به کسر، عدد صحیح به کسر، کسر و عدد صحیح به کسر و ... شرح داده شده است.

در بخش بعدی قسم دوم با عنوان معاملات که ۱۳ فصل دارد، ابتدا انواع مقادیر و واحدهای اندازه‌گیری چون درهم، دانگ^۲، قیراط، طسوج، حبه، عشیر، فلس، ارزه، من، کر و کیل که میان مردمان رواج داشته معرفی شده است. در بخش بیوع، انواع بیع‌ها، مسائل سود و زیان، صروف نظیر تبدیل درهم به دینار، طلا به نقره و ...، تبدیل انواع درهم و دینار (صوریه و امامیه)، تعدیل یعنی مسائلی که در آن‌ها مقادیری از جنس‌های مختلف (طلا، نقره، مس و ...) با عیارهای گوناگون ترکیب می‌شود بیان شده است. سپس «مسائل اجاره» یعنی مسائلی نظیر این مسئله که اجیری کاری را در چند روز و اجیر دیگر همان کار را در چند روز انجام می‌دهند، کل کار در چند روز انجام می‌شود، در صورتی که هر دو اجیر همزمان به کاری گمارده شوند، طرح شده است. در قسمت بعدی، مسائلی درباره خراج، رواج، مقاسمه و تقسیم ارزاق طرح شده است. در خراج، سهم سلطان برای اجرای آب و کشاورزی؛ در رواج، سهم کارگران؛ و در مقاسمه، سهم سلطان، مالک و کارگران از محصول حساب می‌شود. در بخشی با عنوان قسمت ارزاق، مثال‌هایی برای تقسیم کالایی بین افراد بر حسب سهامی که برای آن‌ها تعریف شده، بیان شده است.

باب سوم قسم دوم، درباره خطاین است. در این باب نخست روش خطاین، سپس انواع آن یعنی خطاین صغیر، کبیر، اکبر، و نیم^۳ تعریف شده است. در ادامه وجه تمایز مسائلی که از طریق خطاین حل می‌شود با مسائلی که از روش‌های دیگر حل می‌شود بیان شده است، سپس چهار نوع خطاین یاد شده با ذکر مثال‌های متعدد شرح داده شده است.

موضوع قسم سوم جبر و مقابله است و ۹ باب دارد (۴۸پ-۱۱۱ر)^۴. در باب اول درباره تعریف جبر و مقابله، معلوم و مجهول، انواع معادله و شرط جواب داشتن و یا مستحیل بودن معادلات بحث شده است. سپس مسائل ششگانه یا ست (مفردات و مقترنات)، و روش حل آن‌ها از طریق

۱. در تاریخ الحکماء کتابی به نام العمل بالجدول الستینی جزو تألیفات بوزجانی ذکر شده که اکنون مفقود است (قربانی، ص ۱۶۷).

۲. نسخه: داتق

۳. در متن اشاره شده خطاین نیم همان خطاین نصف به فارسی و مخصوص مسائل جذرهاست. خطاین نیم دو قسم دارد: نصف و مستعار.

۴. در این قسم و قسم بعدی جایجایی‌هایی در برگه‌ها وجود دارد.

تنصیف و تریب اجذار بیان شده است. باب سوم دربارهٔ ردّ و تکمیل است. در ردّ و تکمیل، ضریب x^2 با استفاده از قوانین نسبت‌ها به یک تبدیل می‌شود. در ادامه مثال‌هایی از معادلات درجهٔ دومی که ضرایب کسری یا صحیح دارند، و مسائل حسابی که از مقترنات حاصل می‌شوند، مسائل فراوانی موسوم به «مسائل عشره»، نظیر این مسئله که «قسمت کردیم عشره را به قسمتین، و هر یک قسمت بر آخر قسمت کردیم. حاصل آمد مجموع خارجین، ۲ درهم و سدس»^۱ بیان شده است. مسائل موسوم به «مسائل التقاء»، نظیر این مسئله که «دو مرد هر یکی مالی چند دارند. اول به ثانی می‌گوید اگر تو یک درهم به من دهی، مال من پنج مثل باقی مال تو بود» بیان شده است. باب پنجم در نوادر و مسائل جبر و مقابله، شامل مسائل نامعین که در متون کهن به مسائل استقراء شناخته می‌شوند یعنی معادلات سیّالۀ خطی، نظیر این مسئله که «حمام^۲ یکی به درهمی، و عصفیر^۳ پنج به درهمی، و دُرّاج^۴ یکی به سه درهم، و اوز^۵ هر یکی به دو درهم. مردی صد دینار به وکیل داد، تا بخرد صد عدد از این اجناس. این زمان از هر نوعی چند بخرد؟» است. باب ششم در مسائل تلاقی و تمیز ممکن از محال، شامل مسائل و دستگاه‌های چند معادلهٔ چند مجهولی، تا هفت مجهولی، شرط وجود و عدم وجود جواب، و بیان فرض خلف است. باب هفتم در مسائل حسابی که از طریق روش‌های جبر و مقابله حل می‌شود، باب هشتم در مسائل معاملات و مصارفات که از طریق اعداد متناسبه و جبر و مقابله حل می‌شود، تبدیل درهم و دینار و .. و مسائل موسوم به «حنطه و شعیر»^۶ است. باب نهم در مسائل فقهی مربوط به وصایا و میراث، در عتق و عقر و مسائل مفصلی در جذر و مال و مکعب و مال مال و جبر و حطّ و بسط و قلب و ... است.

قسم چهارم دربارهٔ مساحت است و دوازده باب دارد (گ ۱۱۱- ۱۳۰پ): باب اول در شناخت آلات مساحت (آشنایی با انواع واحدهای اندازه‌گیری طول و سطح)، باب دوم در ضرب این واحدها، و توضیح این که در شهرها و مناطق مختلف بلاد اسلامی از جمله سواد و بصره و نواحی فارس و مدینه و عراق و یزد کدام واحدها رایج بوده است. مقدمهٔ باب سوم با عنوان در اشکال، با تعریف نقطه، خط و سطح آغاز شده و به تعریف انواع شکل‌های هندسی انجامیده است. باب چهارم در مساحت مربع یعنی چهارضلعی‌های گوناگون، معین، شبه معین، مربع، مستطیل، انواع

۱. این نوع مسائل در الفخری فی الجبر والمقابلۀ کرجی دیده می‌شود.

۲. کبوتر

۳. گنجشکان

۴. پرندۀ ای شبیه کبک

۵. مرغابی

۶. گندم و جو



منحرفات، دوزنقه، تنوری، قایل قشا، مدرّج و انواع مطبّل است. باب پنجم در مساحت دایره، شامل انواع روش‌های محاسبه مساحت دایره است. باب ششم در مساحت قطعه دایره و طرح یک جدول مثلثاتی است که از طریق آن می‌توان قوس را از روی وتر و به عکس حساب کرد. باب هفتم در نوادر مساحت دایره و قوس‌ها، برای مثال مساحت قطاع، قوس صغری، قوس عظمی، بیضی، هلالی (ابطنی، اخمصی) است. باب هشتم در مساحت مثلثات، تعریف انواع مثلث، شرط تشکیل مثلث، تعیین نوع مثلث، استخراج عمود، مسقط حجر، محاسبه مساحت به طرق مختلف از جمله روش هرون و شناخت ارتفاع همه مثلث‌ها به یک روش واحد است. باب نهم در مساحت محمّس، مسدّس، مستبّع، محاسبه قطر دایره محیطی و محاطی و مساحت با استفاده از جدول مثلثاتی که در قسمت قطعه دایره طرح شده، و نیز بدون استفاده از آن جدول است. هم‌چنین، روش ارشمیدس در محاسبه قطر پنج ضلعی منظم، یافتن ضلع چندضلعی با داشتن شعاع دایره محاطی به روش هندیان بیان شده است. باب دهم در نوادر مساحت و تقسیم اراضی بین شرکا است. باب یازدهم در محاسبه مساحت حجم‌ها، مثل مکعب، مکعب مستطیل (تیری، لبنی، مختلف الاضلاع)، منشور (مثلثی، مربعی و ...)، استوانه، مخروط‌های ناقص و کامل، هرم (مربعی و ...) کامل و ناقص، کره، نیمکره، قُبه، طاق‌ها و آراج است. باب دوازدهم در نوادر مساحت و استدراک غلط آن، شامل انواع مسائل ترکیبی و کاربردی است، برای مثال، زمینی که بین چند نفر بر اساس سهام گوناگون مشترک است، یا زمینی که در وسط آن مسجد یا بنایی قرار دارد و باید سهم هر شخص معین شود یا مساحت بخشی از بنا محاسبه شود.

بخش خاتمه کتاب (۱۳۰پ-۱۳۸پ) در مسائل و نوادر متفرقه بی تفصیل، مسائلی در تکمیل مباحث کل کتاب از جمله جبر و مقابله، هندسه و افزوده‌هایی شامل استخراج اعداد مضمّر، استخراج خاتم، جذر، مسائل التقاء و برد است.

۳. منابع و رساله‌های مربوط به لبّ الحساب

۳-۱. ریاضی دانانی که در متن لبّ الحساب از آن‌ها یاد شده است

ابومنصور بغدادی (؟-۴۲۹ق): علی بن یوسف از ابونصر بغدادی با عنوان «استاد معظم» یاد کرده است. با توجه به شباهت میان مباحث حساب نظری طرح شده در لبّ الحساب با کتاب التکملة فی الحساب، ابومنصور بغدادی (؟-۴۲۹ق) فقیه شافعی و ریاضی‌دان عراقی مورد اشاره یوسف بن علی بوده است. سعیدان در تصحیح التکملة اشاره کرده که بغدادی برای تألیف سه بخش مربوط به حساب هندی صحاح و کسور، و حساب درجات و دقایق از کتاب فصول فی الحساب هندی اقلیدسی (۳۴۱ق) و کتاب خوارزمی (حدود ۲۱۰ق) درباره اصول حساب هندی و اثر کوشیار گیلانی (۳۶۱-۴۲۰ق) با عنوان اصول حساب هندی و در

بخش حساب البید از منازل السبع بوزجانی (۳۲۸-۳۸۸ق) و الکافی فی الحساب کرجی (۴- در حدود ۴۲۰ق) بهره برده است (سعیدان، ۱۹۸۵، ص ۲). بخش نظریه اعداد التکملة شامل مباحثی است که سعیدان آن‌ها را ابداع بغدادی می‌داند و در متون پیشین سابقه‌ای نداشته است. یکی از نشانه‌هایی که متن لب الحساب را به التکملة ابو منصور بغدادی پیوند می‌دهد، بیان اعداد متعادل^۱ در مبحث حساب نظری است. این مبحث در نسخه علم حساب تبریز (مقاله اول، باب چهارم، فصل دوم: در معرفه تولید اعداد متعادل) و عیون الحساب محمداقرا یزدی (سده ۱۱هـ) نیز وجود دارد (کرامتی، ص ۲۱۰). احتمال دارد منبع کهن‌تری (کهن‌تر از کرجی) در این زمینه وجود داشته که سرچشمه همه این نوشته‌هاست، زیرا معرفی این نوع اعداد در لب الحساب پیوسته به بحثی درباره اعداد است که با الکافی فی الحساب کرجی تطابق دارد.

در لب الحساب در مورد یافتن جذر تقریبی کسر $\frac{1}{2}$ ، دستور یافتن عدد $\frac{\sqrt{2}}{2}$ و نیز $\frac{\sqrt{1}}{\sqrt{2}}$ بیان شده و عدد اول به عنوان روشی که تقریب بهتری دارد از قول بغدادی نقل شده است:

خواستیم که استخراج جذر نصف کنیم. ضرب کردیم یکی در دو شد دو، فراگرفتیم جذر آن به تقریب یک و ثلث، قسمت کردیم بر دو خارج آمد ثلثان، و آن جذر چهار تسع است. یا فراگیرد جذر عدد کسر^۲ تقریباً یا تحقیقاً و فراگیرد جذر مقام^۳ تقریباً یا تحقیقاً، پس قسمت کند یکی بر آخر. پس در این صورت جذر واحد یک بود و جذر دو یک و ثلث. پس قسمت کردیم یکی بر واحد و ثلث. خارج آمد سه ربع، و مجذور او نه از شانزده بود. و طریق اول اقرب است و قول استاد معظم ابو نصر بغدادی است (لب الحساب، ۱۸).

بغدادی در التکملة فی الحساب در فصل «فی اخراج جذر کسر جذره اصم» به این روش اشاره کرده است (التکملة، ص ۱۳۴).

ابو منصور بن محمد بن نعیم (احتمالاً سده چهارم): در بخش جبر و مقابله

لب الحساب در حل مسئله‌ای که به دستگاه

$$\begin{cases} x + \frac{1}{4}y = z \\ y + \sqrt{x} = z \end{cases}$$

می‌انجامد، به روش ابو منصور بن

۱. عددهای متعادل: دو عدد که مجموع مقسوم علیه‌های آن‌ها مساوی باشد مثل ۱۵۹ و ۵۵۹. مقسوم علیه‌های عدد ۱۵۹ عبارتند از ۳، ۱ و مقسوم علیه‌های عدد ۵۵۹ عبارتند از ۳، ۱۳ و ۱ که مجموع هر دو دسته عددها ۵۷ است.

۲. عدد کسر = صورت کسر

۳. مقام کسر = مخرج کسر

محمدبن نعیم اشاره شده است: «بدان که ابو منصور بن محمدبن نعیم این مسئله را در کتاب خود آورده و گفته که فرض عدد کردم خطا بود» (۵۵پ). بی تردید ابو منصور که اطلاعی از او به دست نیامد، صاحب کتابی در جبر و مقابله بوده است. ابوعلی حسن بن حارث خوارزمی حبوبی^۱ (نیمه دوم سده چهارم) در کتاب الاستقصاء والتجنیس فی علم الحساب به هنگام بیان راه حلی برای مسئله‌ای در وصایا روشی از محمد بن نعیم نقل کرده است (نسخه شماره ۵۲۳۹ آستان قدس رضوی، گ ۶پ). لذا ابو منصور بن محمد بن نعیم احتمالاً در سده چهارم می‌زیسته است.

ابوبرزّه حاسب (؟ - ۲۹۸ق): ابوبرزّه حاسب نوه ریاضی دانی به نام عبدالحمیدبن واسع بن ترک ختلی (در حدود نیمه اول سده سوم) و صاحب کتاب‌های المعاملات و کتاب المساحة است (ابن ندیم، ص ۳۳۹). در لب الحساب روش ابوبرزّه حاسب درباره محاسبه مساحت متوازی‌الاضلاع با طول ۲۵، عرض ۱۵، ارتفاع ۱۲ و قطر ۲۰، راه حل به صورت ضرب قطر در عرض ($S = 20 \times 15 = 300$) بیان شده است (گ ۱۱۳پ). بدیهی است متوازی‌الاضلاع با آگاهی‌های یاد شده، به وسیله قطر به دو مثلث قائم‌الزاویه هم‌نهشت تقسیم می‌شود.^۲

به طور کلی در لب الحساب به پیروی از منابع مورد استفاده به ویژه منازل السبع بوزجانی، به دستور رومی‌ها (دستور هرون) برای محاسبه مساحت مثلث و به قضیه اصول اقلیدس درباره گنگ بودن ضلع پنج ضلعی در دایره‌ای به قطر معلوم و امکان محاسبه تقریبی آن، اشاره شده است. هم‌چنین، روش هندیان برای محاسبه تقریبی ضلع پنج ضلعی منتظم بیان شده است (گ ۹۴ر). به روش ارشمیدس درباره محاسبه مساحت کره استناد شده و از بطلمیوس در عرضه جدول استخراج قوس از وتر نام برده شده است (گ ۱۲۳پ). افزون بر این، در بخش مسائل فقهی به آرای مختلف شاخه‌های مذهبی گوناگون شافعی، ابو یوسف، ابوحنیفه، حجازیان و کوفی‌ها به طور مکرر اشاره شده است.

۲-۳. مطالعه منابع و آثار مرتبط دوره اسلامی طبق ساختار لب الحساب

۱-۲-۳ در تعریف عدد و ضرب

بخش‌هایی از لب الحساب و الکافی فی الحساب کرجی که درباره تعریف عدد یک،

۱. ابوعلی حسن بن حارث حبوبی قتیبه و دانشمند ایرانی نیمه دوم سده چهارم بود که به ریاضیات نیز می‌پرداخت. (قربانی، ۱۳۷۵، ص ۹۰).
 ۲. در مخائل الملاحة فی مسائل المساحة اثر ابن حنبلی (۸۷۷-۹۷۱ق) که شرحی بر غنیة الحساب است، این متوازی‌الاضلاع خاص، «شکل ابی برزه» (گ ۱۳ر) نامیده شده است. شهرزوری (احتمالاً سده ۵ یا ۶هـ) در کتاب الشرح الشافی، که شرحی بر کتاب الکافی فی الحساب کرجی است، در بعضی مواضع از جمله محاسبه مساحت متوازی‌الاضلاع خاصی و معرفی آلات اندازه گیری طول و مساحت، به ابی برزه حاسب اشاره کرده است.

تعریف عمل ضرب و تعریف انواع عدد است مطابقت دارند. برای مثال، در مقدمه، تعریف اعداد در لبّ الحساب چنین است:

و بدان که عدد دو نوع است: مطلق و منضبط. اما مطلق نامتناهی بود و منضبط آن که او را نهایی پیدا کرده باشند. و عدد را مراتب است و عقود و اسماء. اما مراتب اصل او سه است: آحاد و عشرات و مآت، و هر چه از این بگذشت هم مبنی بود بر این، که الوف دیگر آحادی است، و الوف الوف هم آحاد است، و هر مرتبه‌ای نسبت او به ما فوق، چون نسبت ما تحت بود به این مرتبه، خواه به یک مرتبه خواه بیشتر و علی‌هذا. اما اسماء عبارتی است که از اطلاق آن اعداد مرتبه فهم شود. و در عرب دوازده لفظ است، و در عجم الفاظ مختلفی است. و اما عقود در هر مرتبه‌ای نه عقد است، از بهر آن که چون آحاد به نه رسید و از آن گذشت از قبیل عشرات گشت و عشرات چون به نه رسید و گذشت از قبیل مآت شد و علی‌هذا (لبّ الحساب، گ ۳ پ).

مشابه این مطلب در الکافی فی الحساب (ص ۳۶-۳۷) وجود دارد.

هم چنین، در تعریف ضرب و بیان دو دیدگاه بنیادی فلسفی نسبت به تجزیه پذیر بودن یا نبودن^۱ واحد در لبّ الحساب چنین آمده است:

بدان که علماء حد ضرب به دو عبارت گفته‌اند، برای آن که این دو طایفه‌اند. یکی آن که واحد را قابل قسمت نمی‌دانند. نزد ایشان ضرب عبارت بود از تضعیف احد المضروبین به آحاد مضروب آخر. اما طایفه [ای] که واحد را قابل قسمت می‌دانند، نزد ایشان ضرب عبارت است از طلب جمله [ای] که نسبت احد المضروبین به آن جمله، چون نسبت واحد بود به آن مضروب (لبّ الحساب، گ ۴ ر).

مشابه این مطلب در الکافی فی الحساب (ص ۳۷-۳۸) آمده است.

برای تسهیل عمل ضرب اعداد یک رقمی، دو قاعده یکسان در لبّ الحساب و جوامع الحساب بالتخت والتراب نصیرالدین طوسی (۵۹۷-۶۷۲ق) بیان شده (ص ۱۲۱) و در لبّ الحساب ابیاتی نیز برای آن عرضه شده که به خواجه نصیرالدین طوسی منسوب است

۱. نسخه: قبل.

۲. شهرزوری در شرح الشافی ضمن اشاره به دو دیدگاه مختلف در مقاله هفتم اصول اقلیدس درباره تعریف واحد می نویسد: «... والواحد عند اکثر القدماء لا یتجزى واطلاق اسم التجزیه علی الواحد انما هو علی طریق المجاز لا علی طریق الحقیقه، فان الواحد من حیث کونه مبدأ العدد، لا یتقسم ولا یتجزى...» (۴ ر).

(مدرس رضوی، ص ۶۲۲). روی صفحه نخست نسخه غنیه الحساب احمد بن ثبات (۵۵۵-۶۳۱ق) کتابخانه خدابخش نیز همین رباعی نوشته شده است.^۱

طریقش آن است که مضروبین را به هم جمع کنند، و آن چه زیادت از ده بود هر یکی ده گیرند و نگاه دارند. پس حاصل ضرب هر یک از مضروبین تا ده، در آخر بر آن افزایند که مجموع حاصل الضرب بود. مثال: خواستیم که شش در هشت ضرب کنیم، بر هم افزودیم شد چهارده. زیادت از ده چهار، هر یکی ده گرفتیم، شد چهل. از مضروب تا ده، چهار، و از مضروب فیه تا ده، دو. در هم ضرب کردیم شد هشت. بر آن افزودیم، شد چهل و هشت. فهو المطلوب. و اگر

زیادت از ده نبود از پنج گیریم به شعر در ضرب آحاد در آحاد

آحاد به آحاد فراز آر مدام ده بکن و هر زایده را ده کن تام
وز هر طرفی نگر که تاده چندست در یکدگرش ضرب کنی گشت تمام
(لب الحساب، گ ۴پ)

همین روش در جوامع الحساب بالتخت والتراب (ص ۱۲۱) به نثر عربی بیان شده است. دستور بالا به زبان ریاضی امروزی چنین است: اگر $x > 5$ و $y > 5$:

$$x \times y = [(x + y) - 10] \times 10 + (10 - x)(10 - y)$$

و اگر $x < 5$ و $y > 5$:

$$x \times y = (x + y - 5) \times 5 - (5 - x)(y - 5)$$

۳-۲-۲ نسبت و معاملات

بخش‌هایی از لب الحساب و غنیه الحساب فی علم الحساب^۲ در موضوع نسبت، معاملات و هندسه با هم تطابق دارند. غنیه الحساب فی علم الحساب اثر احمد بن ثبات همایی واسطی (۵۵۵-۶۳۱ق) به زبان عربی است. مؤلف غنیه الحساب در مقدمه می‌گوید تا پیش از این کتاب مختصری به نام الرانض فی الحساب تألیف کرده که شامل معاملات و مساحت نیست و کتاب مفصلی نیز به نام الحاوی شامل معاملات و مساحت و مسائل زیادی در جبر تألیف کرده و برای کسانی که شناختی از جبر ندارند کتاب غنیه الحساب فی علم الحساب را تألیف کرده که شامل مباحثی در ضرب، قسمت، نسبت، جذر، معاملات، مساحت و حفور و نوادر است: «... فألفتُ کتاباً محتویاً علی الضرب والقسمة والنسبة و

۱. پس یا انتساب شعر به طوسی نادرست است یا علی بن یوسف نسبت به طوسی متأخر است. در پانویس صفحه ۴۷ کتاب مفتاح المعاملات طبری، مصحح ذکر کرده که این رباعی را کاتبی دیگر در حاشیه صفحه نوشته است.

۲. احمد بن ثبات فقیه و ریاضی‌دان بود و در حدود ۴۰ سال در مدرسه نظامیه بغداد به تدریس ریاضیات و فقه پرداخت و در این باب کتاب‌هایی نوشت (غلامی، ص ۷۰۹).

غیر ذلك، على المعاملات والمساحة والحفور والنوادر والملح في المجهول ذلك، ليكون غنيةً للحساب و كافياً للكتاب...» (غنية الحساب، نسخة ۲۴۱۳ کتابخانه خدابخش هند، گ ار- ۱ پ). در ادامه مقدمه مؤلف علاقه‌مندان به مطالعه بیشتر و تخصصی‌تر را به کتاب الحاوی فی الحساب ارجاع داده است. بندی از الحاوی فی الحساب^۱ در کتابخانه دانشکده الهیات (شماره ۶۱۸، ص ۴۴) مشهود موجود است. با بررسی محتوا، به نظر می‌رسد این کتاب همان نسخه ۲۴۶۲ کتابخانه ملی پاریس باشد که در فهرست به الحاوی للأعمال السلطانية و رسوم الحساب الديوانية نامیده شده (نک: قربانی، ص ۸۵) و در آن در چندین موضع از ریاضی‌دانانی چون خوارزمی، شقاق بغدادی^۲، بوزجانی و کرجی نام برده است. در حاشیه غنیه الحساب نسخه مجلس، موارد متعددی از اساس القواعد فی اصول الفوائد^۳ درج شده است، در قیاس با نسخه خطی پاریس ۷۷۲ که احتمالاً به خط ابواسحاق کوبنانی^۴ است، به نظر می‌رسد این افزوده‌ها نیز به دست خط کوبنانی باشد.

در ادامه، شمار اندکی از بندهای مشابه نسخ لب الحساب، غنیه الحساب و الکافی فی الحساب کرجی عرضه می‌شود (برای مقایسه کامل‌تر بخشی از محتوا نک: پیوست، جدول ۱). برای مثال، در بخش نسبت شصتگانی که در لب الحساب، «در جدول ستینی» و در غنیه الحساب «باب النسبة الی ستین» (گ ۳۳ پ) نامیده شده، مثال زیر آمده است:

خواستیم که نسبت دهیم شانزده و ثلث و ربع به ۶۰. نسبت دادیم ثلث مع ثلاثة به نصف تسع، و ربع مع واحد به سدس ثمنی، و ۱۲ به خمسی. جمع کردیم شد خمس و نصف تسع و سدس ثمن. و اگر خواهیم ضرب کنیم منسوب در ۱۲ که مخرج کسرین است باشد ۱۹۹. و نسبت دهیم با حاصل ضرب مخرج در ۶۰ و آن ۷۲۰ است. مثل جواب اول بود (لب الحساب، گ ۳۰ پ).^۵

۱. محتوای این بند الحاوی فی الحساب، درباره واحدهای اندازه‌گیری درهم و دینار و قیراط و جبه و ارزه و ... است و در میانه بند بایی با عنوان «باب معرفة الدینار و اجزائه» وجود دارد.
۲. ابوعبدالله شقاق بغدادی ریاضی‌دان (؟-۵۱۱ق) شرحی بر الکافی فی الحساب کرجی نوشته که نسخه خطی آن در استانبول (به شماره ۳۱۵۵/۲) موجود است (قربانی، ص ۸۵).
۳. شرحی که کمال الدین فارسی (۶۶۵-۷۱۸ق) بر فوائد بهائیه ابن خوام بغدادی (۶۴۳-۷۲۸ق) نوشته است.
۴. ریاضی‌دان فعال در نیمه دوم سده نهم هجری.
- ۵.

$$16 + \frac{1}{3} + \frac{1}{4} = \frac{12 + (3 + \frac{1}{3}) + (1 + \frac{1}{4})}{60} = \frac{1}{5} + \frac{1}{18} + \frac{1}{48} = \frac{1}{5} + \frac{1}{2 \times 9} + \frac{1}{6 \times 8}$$

$$16 + \frac{1}{3} + \frac{1}{4} = \frac{16 + \frac{7}{12}}{60} = \frac{12 \times 16 + 7}{12 \times 60} = \frac{199}{720}$$

در بخش نسبت در تعریف سه نوع عدد اول و ثانی و مشترک در الکافی فی الحساب (ص ۵۸)، لب الحساب و نیز غنیه الحساب (گ ۲۸ پ) چنین آمده است:

بدان که عدد منقسم است بر ۳ قسم: اول و ثانی و مشترک. اول آن است که او را کسری از کسور تسعه نبود، مثل ۱۱ و ۱۳ و ۱۷ و ۲۳ و امثال این و نسبت به این نوع با اجزاء بود و این را اصم خوانند. و ثانی هر عددی بود که او را کسری از کسور تسعه بود، مثل صد که او را نصف ۵۰ بود و ربع ۲۵ و خمس ۲۰ و عشر ۱۰ و نصف عشر پنج.^۱ و نسبت به این نوع به کسور تسعه بود و آنچه مرکب است نسبت این را منطوق و مفتوح خوانند. و مشترک هر عددی بود که مرکب بود از ضرب اول در ثانی مثل ۱۳۲ که مرکب است از ضرب یازده در ۱۲. پس نسبت یازده به او نصف سدس^۲ بود و نسبت دوازده با او جزوی از یازده بود. و نسبت به این نوع به کسور و اجزا [ء] بود. و اگر خواهی که اصم و مفتوح و مشترک بداننی نظر کن اولاً به عدد. اگر او را نصف یا ثلث یا خمس یا سبع بود، بدان که او را کسور آخر بود. یا ثانی بود یا مشترک و اگر عدد را کسری از این کسور اربعه نبود این عدد اصم بود و آن را هیچ کسور ابدأ نبود (لب الحساب، ۲۹ پ).

در بخشی دیگر در موضوع واحدهای اندازه‌گیری حجم، مثال زیر با آنچه در غنیه الحساب (گ ۵۰ پ) آمده است، تطابق دارند:

مثال ۲: چون گوید کیلی به پانزده دینار، چند ثمن^۳ سی و دو قفیز^۴ بود؟ اینجا ثمن مجهول است. ضرب کردیم قفزان در ۱۵، شد چهارصد و هشتاد. قسمت کردیم بر قفزان کیل، خارج آمد ۸ دینار. این ثمن قفزان است. و به طریق نسبت فرا گرفتیم نسبت میان قفزان و قفزان کیل یافتیم ثلث و خمسی. فرا گرفتیم خمس و ثلث ۱۵، یافتیم ۸ مثل الاول (لب الحساب، گ ۳۲ پ - ۳۳ ر).

برای تعریف خراج و انواع مسائلی که درباره آن می‌تواند طرح شود در غنیه الحساب (گ ۶۹ پ) و لب الحساب چنین آمده است:

فصل دهم در خراج: و آن واجب سلطان بود از ارض مزروعه از حمایت و

۱. متن لب الحساب و غنیه الحساب دقیقاً یکسان است و مطالبی افزون بر الکافی فی الحساب دارند.

۲. نسخه: یکی

۳. نسخه: ثمن

۴. ثمن در اینجا به معنی قیمت (بها) است.

۵. هر کیل ۶۰ قفیز است و ۳۲ قفیز معادل $\frac{32}{60}$ یا $\frac{12+20}{60}$ یا $\frac{1}{3} + \frac{1}{5}$ کیل است.

حفظ و اجرا [ی] آب. و این جاری است بر چهار مقادیر متناسبه. و آن طسق است و جریب و جربان^۱ ممسوحه و مستحق از این. پس طسق واجب از جریب واحد بود و جریب قطع ارض بود. و این منقسم است بر ۳ قسم: یکی آن که خراج ممسوحه مجهول بود، و دوم آنکه جربان مجهول بود، سوم آنکه طسق مجهول بود (لَبّ الحساب، گ ۳۹ پ)

در بخش مسائل معاملات، تعاریف و کمیت‌های مورد نیاز برای تنظیم تناسب و به دست آوردن مجهول، در الکافی فی الحساب (ص ۱۲۴)، لَبّ الحساب و غنیه الحُساب (گ ۴۹ پ- ۵۰ ر) چنین آمده است:

بدان که بیوع مبنی است بر چهار مقادیر متناسبه و آن سعر^۲ است و مسعر و ثمن و مثن. (۱) سعر ثمن مقرر بود در بلد از دینار و درهم بر مقدار واحد از مقادیر معلومه مثل کیل و کاره و قفیز و من و غیر ذلک. و (۲) مسعر یکی از این مقادیر مذکوره بود. و (۳) ثمن آنچه بود که مشتری دفع کند. و (۴) مثن آنچه بود مستحق شود به ثمنی. و ابدأ یکی از این چهار مجهول بود. و طریق استخراج مجهول آن است که ضرب کند جنس در غیر جنس. پس آنچه باشد قسمت کند بر جنس. پس آنچه خارج آید از قسمت مجهول بود. یا نسبت دهد جنس به جنس. پس فراگیرد به قدر این نسبت از غیر جنس، آنچه باشد مجهول بود ... (لَبّ الحساب، گ ۳۲ پ).

از دیگر سو، میان محتوای لَبّ الحساب و الفوائد البهائیه فی القواعد الحسابیه^۳ ابن خوام بغدادی (۶۴۳-۷۲۸) نیز شباهت‌هایی وجود دارد. برای مثال، درباره تعدیل نقود در فوائد بهائیه (ص ۲۴-۲۵)، غنیه الحُساب (گ ۶۱ پ- ۶۲ ر) و لَبّ الحساب چنین آمده است:

در تعدیل نقود: و این آن است که بر عامل دو نقد بود یا اکثر و خواهی که یک نقد واحد سازی. مثال: چون گوید بر وی است دیناری چند، نصفی امامیه و نصفی صوریه و قیمت دیناری صوریه از این چهار دانگ امامیه بود. پس صحیح شد ده دینار امامیه چند بوده باشد؟ طریق در این آن است که یک دینار واحد به دو نصف کند و زیادت کند قیمت نصف صوری و آن ثلث دینار است بر نصف امامی،

۱. جمع جریب

۲. سعر = نرخ

۳. عنوان مقالات الفوائد البهائیه فی القواعد الحسابیه عبارتند از: مقاله اول درباره ضرب و تقسیم و جذر و نسبت؛ مقاله دوم در معاملات و قوانین بیوعات؛ مقاله سوم در انواع مساحات سطوح و مجسمات؛ مقاله چهارم در علم جبر و مقابله؛ مقاله پنجم در استخراج مسائل به جبر و مقابله.

حاصل آید پنج سدس. پس نسبت ده به وی آنچه نقصان کرده است از دینار و آن سدس است، باشد خمس. پس زیادت کن بر آنچه صحیح شده است مثل خمس او. پس ۱۲ باشد. و اگر خواهی قسمت کن ده بر پنج سدس دینار خارج آید ۱۲، این مطلوب است (لب الحساب، گ ۳۷ر).

۳-۲-۳ جبر و مقابله

علی بن یوسف در مقدمه قسم سوم لب الحساب با عنوان جبر و مقابله می‌گوید برای توفیق در جبر و تحصیل معادله و مقابله، شناخت خواص کبیره و کثرت ممارست، دو شرط اولیه است (۴۸پ). او به امکان حل بعضی مسائل نادر جبر و مقابله از طریق شناخت مقاطع مخروطی اشاره کرده است (لب الحساب، ۴۹ر).

بخش عملیات بر روی چند جمله‌ای‌ها با عنوان «در اجرا [ی] بعضی از این اعمال در ذوات اسمین و در انواع مختلفه مثل عدد و جذر و مال و مکعب» در باب هشتم قسم اول لب الحساب بیان شده است. این در حالی است که در بیشتر آثار مستقل جبر و مقابله یا آثار مشابه، این بخش در ابتدای فصل جبر و مقابله آمده و در پی آن مسائل ششگانه و در برخی از آنها مسائل سیاله و مسائل کاربردی مربوط به معاملات و ارث و وصایا بیان شده است. به نظر می‌رسد جبر و مقابله خوارزمی، الکافی فی الحساب (ص ۱۸۰)، البدیع فی الحساب و الفخری فی الجبر و المقابله کرجی و منازل السبع بوزجانی از منابع این بخش باشند. در ادامه به یکی از شباهت‌ها اشاره می‌شود:

دو مرد هر یکی مالی دارند. اول به ثانی می‌گوید اگر آنچه با تو است ربعی به من دهی، و سبعی از مال من بستانی، مال من و تو مساوی باشد. این زمان، نزد هر یکی چند بود؟ مقدمه: هرگاه که وارد شود بر تو دو مجهول، فرض کن یکی را عددی معلوم، که مؤدی نباشد به فساد (لب الحساب، ۵۴پ).

کرجی در البدیع فی الحساب در باب «ذکر سؤالات السائل» دو نوع مسئله را معرفی کرده که معلومات آنها «مقادیر» یا «اعمال و احکام» است. منظور از مقادیر، اعداد گویا، گنک و درهم، دینار، من، قفیز، ذرع و... در معاملات، و منظور از اعمال، ضرب، تقسیم، جذر، نسبت، تربیع، تکعیب، تمویل و... است. با دانستن این معلومات، مجهولات استخراج می‌شود. با توجه به معلومات، در بیشتر مسائل جواب واحدی حاصل می‌شود اما بیشتر مسائلی که معلومات آن‌ها «اعمال و احکام» است سیاله‌اند. حل این نوع مسائل به چند مرحله مقابله نیاز دارد. او در این باب مسئله‌ای پنج مجهولی بیان کرده که مشابه مسئله زیر در لب الحساب است:

مسئله: پنج مرد هر یکی باری چند، بر پشت دارند. اول می‌گوید: عاجز شدم از حمل این. پس اصحاب می‌گویند: ما چهارگانه باقی، هر یکی چندان که داریم، همچندان تو به ما ده، او قبول کرد. سبک بار شد. دیگر ثانی و ثالث و رابع و خامس، همچنین کردند، به ترتیب همه بارها مساوی هم شد. این زمان، با هر یکی اولاً چند بوده باشد؟ (لب الحساب، گ ۷۸-۷۸ پ).

مشابه این مطلب در البديع في الحساب (ص ۷۴-۷۵) وجود دارد.

باب نهم قسم سوم با عنوان «در مسائل فقهیه از وصایا»، ۴۹ مسئله دارد. این مسائل درباره موضوع‌های فقهی مختلف از قبیل اقاله بیع^۱، تفریق صفقه^۲، دور، محاببات، عتق^۳، سعایت، عین و دین، عُقر^۴، هبه، وصیت، اجازه، تکمله، ضمان، کفالت، تصحیح و عول است و به جنبه محاسباتی حل مسائل بدون تفصیل تعاریف فقهی پرداخته شده است. کتاب جبر و مقابله خوارزمی بخشی با عنوان «کتاب الوصایا» دارد که شامل بخش‌هایی در عین و دین است. کرجی نیز در الفخری فی الجبر والمقابله به اثر خود با عنوان کتاب الدور والوصایا اشاره کرده که اکنون مفقود است. این نوع حساب در برخی مناسبات اجتماعی و بازرگانی مسلمانان کاربرد داشته است. به گفته ابن ندیم، ابوعبدالله محمد بن الحسن (د ۱۸۹ق) کتابی در این مورد داشته است. همچنین عبدالقاهر بغدادی فصلی با عنوان «حساب المعاملات» شامل مسائلی از میراث دارد، و احمد دینوری (د ۲۸۲ق) و احمد کرابیسی^۵ و ابویوسف المصیصی^۶ آثاری درباره دور و وصایا دارند. همچنین کتاب ابوکامل شجاع بن اسلم حاسب مصری درباره دور و وصایا، و کتاب ابن حارث خوارزمی حبویی با عنوان الاستقصاء فی الجبر والمقابله^۷ که در کشف الظنون حاجی خلیفه ذکر شده در این زمینه شناخته شده اند^۸. در انتهای الشرح الشافی شهرزوری (۲۴۴-۲۴۹ر) نیز مسائلی از وصایا افزوده شده است.

۱. اقاله در لغت به معنای مسامحه و نادیده انگاشتن امری است و در اصطلاح قه فسخ عقد بعد از پشیمانی یکی از دو طرف معامله و درخواست از طرف دیگر می‌باشد.
۲. صفقه در اصطلاح به معنای معامله است. تفریق صفقه یعنی شخصی چیزی را که بیع آن جایز است و چیزی را که بیع آن جایز نیست با هم بفروشد (جابری عربلو، ص ۷۷).
۳. عتق آزاد کردن بنده است، و این عمل در وصیت بیمار مسائل پیچیده‌ای را مطرح می‌کند.
۴. آن چیزی است که در وطی به شبهه واجب می‌شود.
۵. احمد بن عمر از افاضل مهندسان و علمای اعداد، صاحب کتاب‌های تفسیر اقلیدس، حساب الدور، کتاب الوصایا، مساحة الحلقة و کتاب الهندی (ابن ندیم، ص ۵۰۴).
۶. یعقوب بن محمد الحاسب، صاحب کتاب‌های جبر والمقابله، کتاب الوصایا، تضاعیف بیوت الشطرنج، کتاب الجامع، کتاب نسبة الستین، جوامع الجامع، کتاب الخطاین و حساب الدور (ابن ندیم، ص ۵۰۳).
۷. دو نسخه از الاستقصاء فی الجبر والمقابله به شماره‌های ۵۲۳۹ و ۱۹۲۹۴ در کتابخانه آستان قدس رضوی موجود است.
۸. برای اطلاعات بیشتر نک: سعیدان، ۱۹۸۵، مقدمه تاریخ علم الجبر فی العالم العربی، ص ۱۳.

در زیر متن مسئله مشابهی از لب الحساب و جبر و مقابله خوارزمی آمده است:

زنی بمرد و از وی باز مانند زوج و أم و دودختر. و وصیت کرده از بهر یکی، به مثل نصیب زوج الا عشر مال و تسع او... مسئله به حال خود، الا آنکه وصیت به مثل نصیب زوج بود الا تسع و عشر، از آنچه باقی ماند از مال بعد از نصیب فریضه ۱۳، زوج را ۳ سهم. القاء کردیم از مال، باقی ماند مالی الا ۳ سهم. پس زیادت کردیم عشر باقی و تسع او بر وی، و آن تسع و عشر مال بود، الا تسع و عشر سه سهم. و این نوزده جزو از سی از واحد بود. شد مالی و تسع و عشر مال، الا ۳ سهم و الا ۱۹ جزو از سی از سهم، که معادل ۱۳ سهم بود. پس اگر خواهی که رد کنی به مال واحد به آنکه نقصان کنی از وی نوزده جزو از صد و ۹ جزو، باقی ماند مالی که معادل ۱۳ سهم و هشتاد جزو از ۱۰۹ از سهم بود. بسط اجزا [ء] کردیم از صد و نه، و قلب کردیم اسم در هر دو. حاصل آمد مال ۱۴۹۷ (لب الحساب، گ ۸۶، خوارزمی، ص ۲۷۱-۲۷۳).

مسئله زیر که در موضوع عین و دین است در جبر و مقابله خوارزمی (خوارزمی، ص ۲۸۲) و لب الحساب آمده است:

مردی مُرد، و از وی باز مانند دو پسر. و ترکه او ده دینار زر بود، و ده دینار دین بر پسری. و وصیت کرده به ثلث مال. بدان که موصی له مع دو پسر در استحقاق مساوی اند. این زمان، هیچ چیز از ترکه نقد تسلیم این مدیون نباید کرد، و تسلیم باید کرد مثل او پسر دیگر را و موصی له را. پس ما می گوییم تسلیم کنیم این مدیون را شیء و اضافه عشره کنیم. حاصل آید عشره و شیء. هر یکی را ۳ درهم و ثلث و ثلث شیء. و ما از بهر این مدیون شیء فرض کرده بودیم. پس این جمله معادل شیء بود (لب الحساب، گ ۱۰۸).

کتاب طرائف فی الحساب ابوکامل (؟- ۳۱۸ق) قدیمی ترین کتاب عربی حاوی مسائلی است که حل آنها به معادلات سیاله که در ریاضیات دوره اسلامی به مسائل استقراء شناخته شده اند منجر می شود. اغلب مسائل طرح شده در طرائف فی الحساب با داشتن سه یا چهار یا پنج متغیر، به دو معادله خطی زیر منجر می شود (سعیدان، ۱۹۸۵، ص ۶۲). در لب الحساب این نوع مسائل در بخش جبر و مقابله با عنوان «نوادر جبر و مقابله» آمده است:

$$\begin{cases} ax + by + cz = 100 \\ a + b + c = 100 \end{cases}$$

در طرائف برای حل این نوع مسائل روش حدس و آزمون به کار رفته است. پیش از آن،

این نوع مسائل به وسیله دیوفانتوس در اسکندریه و برهماگوپتا^۱ در هند بحث شده بود و بعد از مسلمانان، اروپاییان در قرن ۱۱ میلادی و بهاسکرای هندی در اواسط قرن ۱۲ میلادی این بحث را ادامه دادند. ابوکامل مثال‌هایی را به سبک هندی‌ها درباره انواع پرندگان (مسائل الطیر) در طرائف آورده است (سعیدان، ۱۹۸۵، ص ۸۱).

چون در این نوع مسائل تعداد مجهول‌ها از دو تا بیشتر است، اسامی مختلفی برای نامیدن آنها به کار رفته است. مثلاً در لَبّ الحساب در صورتی که مسئله دو مجهول داشته باشد، مجهول‌ها به شیء و عدد الا شیء، و در صورت وجود سه مجهول به عدد، شیء و باقی نامیده شده است. در لَبّ الحساب برای حل این نوع مسائل از روش‌های جبر و خط‌این استفاده شده و مانند طرائف تنها جواب‌های صحیح به دست آمده، در حالیکه دیوفانتوس جواب‌های گویا را نیز بیان کرده است (معصومی همدانی، ص ۵۸۴). ابوکامل برای نامیدن مجهول‌های اول و دوم و سوم و چهارم به ترتیب از واژه‌های شیء، دینار، فلس، و خاتم استفاده کرده است (طرائف فی الحساب، به نقل از سعیدان، ۱۹۸۵، ص ۶۲ و ۶۳).

حمام یکی به درهمی، و عصفیر پنج به درهمی، و دراج یکی به سه درهم، و اوز هر یکی به دو درهم. مردی صد دینار به وکیل داد، تا بخرد صد عدد از این اجناس. این زمان از هر نوعی چند بخرد؟ (لَبّ الحساب، ص ۶۶)

این نوع مسائل در الفوائد البهائیه فی القواعد الحسابیه (ص ۶۱) نیز آمده است. در بخشی از فصل آخر لَبّ الحساب با عنوان «خاتمه و نوادر...» (از «مسئله: مردی نفقه کرد» تا «خارج آمد ثلث خمس، فهو المطلوب») مسائلی از جبر و مقابله آمده است (۱۳۶پ-۱۳۸ر) که با مسائل باب هفتم از منزل هفتم منازل السعید بوزجانی (از «فان کان رجل معه مال انفق» تا «فیکون ذلک ملء البرکة فی هذه المدة»)، با عنوان «فی مسائل من النوادر والملح والطرف» (ص ۳۶۱-۳۶۷) تطابق دارد. بوزجانی این پنج نوع مسئله را به دلیل وسعت انتشار و انواع مختلف آن، و وجود روش‌های گوناگون برای حل آنها بیان کرده است، و ذکر کرده که برای دانستن آنها در حد اِکمال باید از اصول جبر و مقابله آگاه بود. سه مسئله از این نوع در المسائل والأجوبة فی الحساب^۲ کرجی (گ ۵۶-۵۸پ) در قالب یک فصل از قول ابوالوفا بوزجانی نقل شده است. نمونه‌ای از مسائل یاد شده چنین است:

۱. آثار برهماگوپتا در زمان فرمانروایی خلیفه منصور، تقریباً در ۱۴۵ق به بغداد آورده و با حمایت خلیفه به عربی برگردانده شد (ایوز، ص ۲۲۹).

۲. نسخه خطی شماره ۴۴۴۱ کتابخانه ملی پاریس.

مسئله: مردی نفقه کرد مال خود را ثلث و ربع و باقی ماند با او عشرين^۱. چند رأس المال بوده باشد؟ فراگرفتم عددی که او را ثلث و ربع بود، و آن ۱۲ است. القا [ء] کردیم از این ثلث و ربع، باقی ماند ۵. دیگر ضرب کردیم ۱۲ در ۲۰، شد ۲۴۰. قسمت کردیم بر ۵، خارج آمد ۴۸. فهو المطلوب. و اگر گویند صاحب مال اضافت مال خود کرد نصف و عشر، حاصل شد ۲۰. فراگرفتم مالی که او را نصف و عشر بود، و آن عشره است. و اضافت کردیم به این نصف و عشر، شد ۱۶. این محفوظ است. پس ضرب کردیم عشره در ۲۰، شد دویست. قسمت کردیم بر محفوظ، خارج ۱۲ و نیم. فهو المطلوب. مسئله: مالی که زیادت بر وی ثلث و درهمی، پس نقصان کنی از مجموع ثلث و درهمی، و هیچ باقی نماند، کدام عدد بود؟ ضرب کردیم مخرج^۲ ثلث در ۳، و اسقاط کردیم از این واحدی، باقی ماند هشت. قسمت کردیم مخرج ثلث و آن ۳ است، بر ۸ خارج آمد ربع و ثمن. فهو المطلوب. اگر گویند زیادت کردیم بر مالی ثلث و درهمی، و نقصان کردیم از مجموع خمس و دو درهم، و باقی ماند ۳ درهم. فراگرفتم مالی که او را ثلث و خمس بود، و آن ۱۵ است. زیادت کردیم بر وی ثلثی، و نقصان کردیم از مجموع خمسی، باقی ماند ۱۶. پس نقصان کردیم از درهم زاید کسر نقصان، و آن خمس است. باقی ماند ۴ خمس. نقصان کردیم از دو درهم ناقصین، باقی ماند درهمی و خمسی. زیادت کردیم بر ۳ درهم باقیه، شد چهار درهم و خمس. قسمت کردیم بر محفوظ، خارج آمد ربع و ثمن عشر. ضرب کردیم در مخرج ثلث و خمس، و آن ۱۵ است، شد ۳ و نصف و ربع و ثمن و نصف ثمن (لب الحساب، گ ۱۳۶ پ، المسائل والاجوبه، گ ۵۶-۵۵، منازل السبع، ص ۳۶۱-۳۶۲).

نمونه ای دیگر چنین است:

و اگر برکه پر می شود از یکی در نصف یوم، و از آخر به ثلث یوم، و از آخر به عشر یوم، و خواستیم که مدت امتلا [ء] بدانیم؛ فراگرفتم اقل عددی که او را ثلث و نصف و عشر بود، و آن ۳۰ است. پس ضرب کردیم مخرج نصف و آن ۲ است، در ۳۰، شد ۶۰. و ضرب کردیم مخرج ثلث، در ۳۰ شد ۹۰. و ضرب کردیم مخرج عشر، در ۳۰، شد ۳۰۰. جمع کردیم، شد ۴۵۰. قسمت کردیم ۳۰ بر

۱. در متن به سبک سیاق درج شده است.

۲. نسخه: + مخرج

این، خارج آمد ثلث خمس. فهو المطلوب (لب الحساب، گ ۱۳۸، منازل السبع، ص ۳۶۷).
مسئله زیر در الفخری فی الجبر والمقابلہ در بخش جبر و مقابلہ و در لب الحساب در بخش نسبت آمده است:

مسئله: حوضی ۳ چشمه آب به این حوض می‌رود، یک چشمه در یکی روز پر می‌کند، و یکی در دو روز، و یکی در سه روز. این ۳ چشمه را به یک بار در آن حوض گشودند، در چند ساعت پر کند؟ (لب الحساب، گ ۱۳۲؛ الفخری فی الجبر والمقابلہ، ۱۹۲).

۳-۲-۴ - هندسه

بخشی از قسم چهارم لب الحساب در موضوع مساحت با بخش هندسه غنیه الحساب با عنوان «کتاب المساحة» و یک رساله هندسه مجموعه پاریس ۷۷۲ (۷۰-۸۹پ) مطابقت دارد^۱ (نک: پیوست، جدول ۱). برای مثال، تعریف نقطه، خط، سطح و شکل در سه نسخه مذکور چنین آمده است:

در اشکال و آنچه ترکیب می‌کنند از وی: بدان که نقطه شیء بود که آن را جزو نبود از بهر آنکه مبدأ خط است و نهایت او پیدا نباشد الا به وجود خط، پس متجزا نشود و قسمت پذیر نبود. به درک نیاید حساً بل وهماً. و خط طول است بلا عرض، ابتدا کند از نقطه و منتهی شود به نقطه آخری. پس دو طرف او دو نقطه بود. و ادراک آن به حس نتوان کرد، بل به وهم. از بهر آنکه چون حاجز است میان سایه و آفتاب و سواد و بیاض. و مرکب می‌شود از خط بسیط به ضم او به دو مثل او یا بیشتر. و آن را طول و عرض بود بلا سمک. و این را سطح نیز گویند. و مرکب می‌شود از سطح جسم. و آن را طول و عرض و سمک بود. پس جسم اتم اشکال بود، از بهر آنکه او را سه بُعد هست، و سطح را دو، و خط را یکی، و نقطه را هیچ بُعد نیست (لب الحساب، گ ۱۱۱-۱۱۲؛ رساله هندسه نسخه پاریس، گ ۷۰-۷۱، غنیه الحساب، گ ۸۴).

در تعریف مفاهیم مقدماتی هندسه در لب الحساب آمده است:
بدان که نقطه شیء بود که آن را جزو نبود از بهر آنکه مبدأ خط است ... دیگر خط منقسم می‌شود به قسمین: مستقیم و منحنی. اما مستقیم اقصر خطی بود

۱. برای اطلاعات بیشتر نک: عصار زادگان، امینی: ص ۴۴۷-۴۸۵.

که واقع بود میان دو نقطه، و او را ۷ اسم هست، جانب و قطر و قاعده، و عمود، و ساق و سهم، و وتر. پس جانب و آن مسمی است به ضلع، آن بود که محیط باشد مع دو مثل او یا امثال او به بسیط، مثل مثلث، و مربع، و ذو اضلاع کثیره. و قطر آن بود که قسمت کرده باشد مربع و مدور را به دو قسم متساوی، و آن اطول خطی بود که واقع باشد در داخل هر دو. و هر خطی که واقع باشد بر خطی و حادث شود از دو جانب وی دور او به متساوی پس واقع مسمی باشد به عمود، و موقوف علیه مسمی باشد به قاعده. و ساق آن بود که واصل بود میان نهایت قاعده و نهایت عمود. پس هر مثلی را دو ساق بود. و وتر آن بود که واصل باشد میان نهایت قوس، و سهم آن بود که قسمت کرده باشد قوس و وتر را به دو نصف متساوی. و اما منحنی منقسم است به دو قسم: پرگاری و آن بود که محیط کرده باشد به دو ایر و قوسی بر نظام واحد، و غیر پرگاری و او آن بود که بر غیر نظام واحد بود، و به حصر آن هیچ حد نیست. و زوایا منقسم است بر ۳ قسم قائمه، حاده، و منفرجه. پس قائمه معتدل بود، و حاده اصغر از قائمه بود، و منفرجه اعظم از قائمه بود. و از بهر آن منقسم کردیم به سه قسم که هر خطی مستقیم چون واقع شود بر خطی مستقیم و حادث شود از دو جانب او، دو زاویه متساوی هر زاویه قائمه بود. و اگر حادث شود از دو جانب او دو زاویه مختلف صغری حاده بود، و کبری منفرجه. اما مسطحات اصول آن سه است، و منقسم می شود بر پنج قسم: مربع و مثلث و ذو اضلاع کثیره و مدور و مقوس (لب الحساب، گ ۱۱۱ پ- ۱۱۲).

مشابه این تعاریف در الکافی فی الحساب (ص ۱۲۸- ۱۲۹) و الحاوی فی الحساب (گ ۱۷۸ پ- ۱۷۹).

یکی از اصلی ترین منابع بخش هندسه لب الحساب، منازل السبع بوزجانی (۳۲۸- ۳۸۸ ق) است. بخشی از قسم چهارم لب الحساب با محتوای منازل السبع (باب اول، سوم، چهارم و پنجم از منزل سوم) همگون است. از طرفی محتوای این بخش با رساله هندسه مجموع شماره ۷۷۲ پاریس (۹۰ پ- ۱۰۰ ر) تطابق دارد. با اینکه در موارد بسیاری متن دقیقاً به فارسی برگردانده شده، جملات بسیاری، طبق ساختاری که برای لب الحساب تعریف شده، در تکمیل مطالب افزوده شده است. برای مثال، در بخش هندسه برای محاسبات مربوط به هفت ضلعی در منازل السبع مطلبی وجود ندارد، اما در لب الحساب با داشتن ضلع هفت ضلعی، دستوراتی برای محاسبه قطر دایره محاطی بیان شده است.

همچنین وقتی ضلع مجهول و قطر معلوم است دستوری برای محاسبه ضلع بیان شده است. در سرآغاز بخش مساحت لب الحساب و بخش «فی الألفاظ والأذرع المستعملة فی المساحة و ضربها فی بعض» در شرح الألفاظ والأذرع منازل السبع بوزجانی، و رساله هندسه پاریس (گ ۹۰ پ) درباره تعریف آلات اندازه گیری مساحت در بلاد مختلف چنین آمده است:

بدان که در سواد و بصره و نواحی فارس مساحت به قصبه ای می کنند که طول آن ۶ ذراع است. یا به سلسله ای که طول آن ۶۰ ذراع است. و ذراع مساحت به مدینه^۱ و سواد^۲ هشت قبضه است به قبضه ید و ۶ قبضه است به قبضه مساحت. و آن مثل ذراع حدید است و مثل ثلث او، و آن بیست و نه اصبع و چهار دانگ است، به اصابع ذراع حدید. و ذراع مساحت را ذراع هاشمی می گویند و ذراع ملک. اما ذراع هاشمی هشت قبضه بود یا سی و دو اصبع. و ذراع ملک یک ذراع و ثلث ذراع است، به ذراع ید عادلّه. و معروف است ذراع ید به قائم، و قائم معتدل، نه طویل و نه قصیر. و ذراع ید ۶ قبضه است، و هر قبضه چهار اصبع، و هر اصبعی ۶ شعیر مضمومه متلاقیه الظهور والبطون. و هر شعیری ۶ شعر از شعر اسب بود. اما به فارس و نواحی خراسان مساحت به ذراع مابهرامی می کنند، و آن مثل ذراع حدید است و مثل نصف و ثلث او. و آن مقسوم است به شصت فلس. و هم چنین به قصبه ای که طول آن ۳ ذراع مابهرامی است. و وقت هست که طول آن ۶ ذراع مابهرامی بود. اما در نواحی عراق قصبه را باب می خوانند. و ده باب را اشل می گویند. و اشل سلسله ای بود که طول آن شصت ذراع بود به ذراع مساحت. و باب ۶ ذراع بود به ذراع مساحت. و ذراع ۶ قبضه است و قبضه ای چهار اصبع (لب الحساب، گ ۱۱۱، منازل السبع، ص ۲۰۵) و بند زیر درباره اندازه گیری مساحت در شهر یزد، تنها در نسخه لب الحساب وجود دارد و در هیچ یک از نسخ مورد بحث دیده نشد:

تذنیب: بدان که در شهر یزد و نواحی آن مساحت به قصبه ای می کنند، که ۶ ذراع است. و ذراع ۶ قبضه است، و قبضه ۴ اصبع. و هر نود قصبه یک قفیز می گیرند. و هر ده قفیز، جریبی و آن نهصد قصبه بود. و هر قفیزی ۶ کف بود، و آن ۱۵

۱. مدینه السلام = بغداد
 ۲. سواد به بخش واقع میان دجله و فرات در زمان خلفای عباسی گفته می شد. شهر واسط را حجاج بن یوسف در وسط سواد بنا نهاد (فرهنگ اعلام معین، ص ۸۱۵)

قصبه بود. و هر کفی ده عشیر بود، و آن یک قصبه و نیم بود. و هر عشیری ۶ فشیز بود، و آن ربع قصبه بود. و چون ذراع در ذراع ضرب کنی، آنچه حاصل آید هر ۹ فشیزی بود. والسلام.

همچنین در بیان رسم ارتفاع‌های مثلث منفرج الزاویه در غنیة الحساب و نسخه پاریس، شکل اشتباه رسم شده، اما در لب الحساب پس از ارائه توضیحات و رسم شکل اشتباه، شکل صحیح رسم شده و چنین توضیح داده شده است: «در صورت دوگانه مذکوره بعضی بر این صورت برکشیده‌اند، اما صحیح نیست. ولیکن صورت صحیح این است». از سوی دیگر در بخش «در مساحت دایره» در لب الحساب و منازل السبع چنین آمده است:

بدان که شکلی بود که محیط باشد به وی خطی مستدیر پرگاری، و در داخل آن نقطه بود و همه خط خارج از وی مساوی وی بود، و این را مرکز دایره گویند. و خط را محیط دایره گویند. قطر دایره خطی بود که از مرکز دایره بگذرد و به محیط پیوندد، و دایره را به دو نصف متساوی کند. وتر خطی بود که دایره را قطع کند. سهم خطی بود که از قوس به وتر پیوندد، و آن را به دو نصف مساوی هم کند، و منجمان آن را جیب معکوس خوانند، و نصف وتر را جیب مستوی. و این قوس وقت باشد که نصف دایره بود، و وقت باشد که کمتر از نصف دایره بود (لب الحساب، ۱۱۹، منازل السبع، ص ۲۲۲-۲۲۳).

بوزجانی در منازل السبع (ص ۲۵۶-۲۵۷) در بخش ذوات اضلاع کثیره، روش‌هایی برای محاسبه مساحت چندضلعی‌های منتظم، مبتنی بر یک جدول مثلثاتی «استخراج قوس از وتر و به عکس» عرضه کرده که همین مباحث در لب الحساب (۹۲پ) و رساله هندسه مجموعه پاریس (۹۸ر) نیز آمده است. خروجی جدول با ریاضیات امروزی تابع $f(t) = 14 \sin \frac{t\pi}{44}$ است (t اندازه قوس بر حسب $\frac{\pi}{22}$ رادیان و f وتر روبه‌رو به آن بر حسب $\frac{1}{7}$ شعاع است) (تصویر ۱).

۱. یکی از تقریب‌های رایج عدد π کسر $\frac{22}{7}$ است. پس اگر شعاع دایره‌ای ۷ باشد، طول کمان نیم‌دایره آن ۲۲ خواهد بود. مقادیر جدول بر این اساس محاسبه شده است.

سطر اول		سطر اول	
م	ن	م	ن
۳۴	۱۵	۱۲	۶۸
۱۲	۱۱	۱۳	۶۹
۲۴	۱۱	۱۴	۷۰
۱۷	۱۲	۱۵	۷۱
۲۴	۱۲	۱۶	۷۲
۷	۱۳	۱۷	۷۳
۲۵	۱۳	۱۸	۷۴
۲۵	۱۳	۱۹	۷۵
۹	۱۳	۲۰	۷۶
۸۷	۱۳	۲۱	۷۷
۶	۱۳	۲۲	۷۸

تصویر ۱- جدول استخراج قوس از وتر، لب الحساب (ک ۱۲۴)

مثال‌های زیادی از بخش هندسه لب الحساب از لحاظ اعداد داده شده، مشابه مثال‌های هندسه التکملة بغدادی است که به مورد زیر بسنده می‌شود:

چون منحرفی دوزنقتین متساویتین، یکی از متوازیین ۲۰ و آخر ۴، و هر یک از متلاقیتین و آن زنقتان باشد عشره، و خط واصل ۶، ضرب کن نصف مجموع متوازیین و آن ۱۲ است، در عمود و آن ۶ است، حاصل آید ۷۲ (لب الحساب، ۱۱۴ پ، التکملة، ص ۳۴۲-۳۴۳).

در منازل السبع، الايضاح عن اصول صناعة المساح و لب الحساب دستوراتی برای محاسبه قطر دایره محاطی پنج ضلعی منتظم به صورت زیر بیان شده است:

پس چون خواهیم که بدانیم قطر دایره که واقع است در این مخمس، ضرب کنیم خارج از قسمت در مثل خود، باشد دویست و هشتاد و نه و ربع و خمس، به تقریب. مربع عشره از این برفتیم بماند ۱۸۹ و ربع و خمس. فرا گرفتیم جذر این ۱۳ عدد و چهل و پنج عشر و نصف و عشر به تقریب. این قطر دایره بود که واقع باشد در مخمس. پس چون ضرب کنیم نصف این، و آن ۶ و پنجاه و دو عشر و

نصف و خمس و عشر است، در نصف اضلاع و آن ۲۵ است، حاصل آید صد و هفتاد و دو این مساحت مخمس بود (لب الحساب، گ ۹۳ پ؛ الايضاح ...، ص ۴۸؛ منازل السبع، ص ۲۵۵).

برای محاسبه مساحت مسدس در لب الحساب (۹۴)، ابتدا محتوای منازل السبع (ص ۲۵۷-۲۵۸) و در پی آن محتوای غنیه الحساب (۹۸) آمده است. در منازل السبع و الايضاح عن اصول صناعة المساح (ص ۵۱-۵۲) برای محاسبه مساحت شش ضلعی منتظم دستور $S = \sqrt{a^4(6 + \frac{1}{2} + \frac{1}{4})}$ و در غنیه الحساب و رساله هندسه مجموعه ۷۷۲ پاریس (۷۶ پ) با داشتن قطر دایره محاطی روش محاسبه مساحت و قطر دایره محیطی چنین بیان شده است: (d' قطر دایره محاطی، و d قطر دایره محیطی، در n ضلعی منتظم است)

$$S = \frac{d'}{2} \cdot \frac{na}{2}$$

$$d = \sqrt{\left(\frac{n(n-1)+6}{9}\right)a^2}$$

منابع:

- ابن بناء مراکشی. تلخیص اعمال الحساب. نسخه خطی شماره ۲۶۷۲. کتابخانه مجلس شورای اسلامی.
- ابن بناء مراکشی. تلخیص الاعمال الحساب. تحقیق و ترجمه و تصحیح محمد سوسی (۱۹۶۹). منشورات الجامعة التونسية. تونس.
- ابن حنبلی، محمد بن ابراهیم. مخائل الملاحه فی مسائل المساحة. نسخه خطی شماره ۲۴۷۴. کتابخانه ملی پاریس.
- ابن خوام بغدادی، عمادالدین. الفوائد البهائیه فی القواعد الحسابیه. نسخه خطی شماره ۱۰۵۶. کتابخانه عمومی اصفهان.
- ابن ندیم، محمد بن اسحاق. الفهرست. ترجمه و تحقیق محمدرضا تجدد (۱۳۸۱). مؤسسه انتشارات اساطیر، مرکز بین المللی گفتگوی تمدن‌ها، تهران.
- احمد بن نبات همامی واسطی. بندی از الحاوی فی الحساب، نسخه خطی شماره ۶۱۸. کتابخانه الهیات مشهد.
- احمد بن نبات همامی واسطی. الحاوی فی الحساب، نسخه خطی ۲۴۶۲. کتابخانه ملی پاریس.
- احمد بن نبات همامی واسطی. غنیه الحساب فی علم الحساب، نسخه خطی شماره ۶۴۲۸. کتابخانه مجلس شورای اسلامی؛ نسخه خطی شماره ۲۴۱۳ کتابخانه خدابخش هندوستان.
- ایوز، هاورد و. (۱۳۹۳ش). آشنایی با تاریخ ریاضیات. جلد اول. ترجمه محمد قاسم وحیدی اصل. تهران. مرکز نشر دانشگاهی. چاپ دوازدهم.

- بغدادی، عبدالقاهر بن طاهر. الايضاح عن اصول صناعة المساح، ترجمة ابو الفتوح اصفهانی. مقدمه احمد گلچین معانی (۱۳۴۷). چاپ عکسی، انتشارات بنیاد فرهنگ ایران، تهران.
- بغدادی، عبدالقاهر بن طاهر. التكملة في الحساب مع رسالة له في المساحة. تحقيق و دراسة مقارنة احمد سليم سعیدان (۱۹۸۵). منشورات معهد المخطوطات العربية. كويت. الطبعة الاولى.
- بوزجانی، ابوالوفا. المنازل السبع مع مقدمة ودراسة بالمقارنة بكتاب الكافي في الحساب لابی بكر الكرجی الحاسب. چاپ شده در: احمد سليم سعیدان (۱۹۷۱م). تاريخ علم الحساب العربي. عمان.
- بیرونی، ابوریحان. التفهیم لاوائل صناعة التنجیم. به تصحیح جلال الدین همایی. (۱۳۶۷ش). مؤسسه نشر هما. تهران.
- بیرونی، ابوریحان. آثار الباقية، ترجمة اكبر داناسرشت. (۱۳۸۶ش). مؤسسه انتشارات امیرکبیر. تهران. چاپ پنجم.
- جابری عربلو. محسن. فرهنگ اصطلاحات فقه اسلامی. تهران. انتشارات امیرکبیر. ۱۳۶۲.
- حبیبی، ابوعلی حسن بن حارث. الاستقصاء في الجبر والمقابلہ نسخه خطی شماره ۵۲۳۹ کتابخانه آستان قدس رضوی؛ نسخه خطی شماره ۱۹۲۹۴ کتابخانه آستان قدس رضوی.
- خوارزمی، محمد بن موسی. جبر و مقابله. ترجمه و تصحیح روزنفلد (۱۸۳۱م). لندن.
- سعیدان، احمد سلیم. (۱۹۸۵م). تاريخ علم الجبر في العالم العربي. كويت.
- شمس الدین عمر خنجی فارسی. شمس الحساب الفخری. گزارش کتابشناسی و نسخه شناسی: ایرج افشار (۱۳۸۷). مرکز دائرة المعارف بزرگ اسلامی.
- شیخ بهائی. خلاصة الحساب. نسخه خطی شماره ۴۶۳. کتابخانه مرکزی دانشگاه تهران.
- شهرزوری. الشرح الشافی لكتاب الكافي في الحساب للكرجی. نسخه خطی شماره ۸۰۱. کتابخانه بنی ترکیه.
- طبری، محمد بن ایوب. (۱۳۴۹ش). مفتاح المعاملات. تصحیح محمد امین ریاحی. تهران: بنیاد فرهنگ ایران.
- عصارزادگان، نرگس. امینی، حسن. (۱۳۹۹ش). «در باره سه رساله هندسی فارسی از مجموعه خطی شماره ۷۷۲ کتابخانه ملی پاریس»، تاريخ علم، دوره ۱۸، شماره ۲، ص ۴۴۷-۴۸۵.
- علم حساب، ناشناس. نسخه خطی شماره ۳۴۴۷. کتابخانه ملی تبریز.
- علی بن یوسف بن علی منشی. لب الحساب، نسخه خطی شماره ۵۲۱۳. کتابخانه مرکزی دانشگاه تهران.
- غلامی، یدالله. (۱۳۷۳ش). «احمد بن ثبات». دایرة المعارف بزرگ اسلامی. ج ۶. تهران. ص ۷۰۹.
- فارسی، کمال الدین. اساس القواعد في اصول الفوائد نسخه خطی شماره ۳۸۸. کتابخانه آستان قدس رضوی.
- قربانی، ابوالقاسم. (۱۳۶۵ش). زندگی نامه ریاضی دانان دوره اسلامی. تهران: مرکز نشر دانشگاهی.
- قربانی. ابوالقاسم. (۱۳۵۵ش). تحرير استخراج الاوتار. چاپخانه آذر. تهران.
- کاشانی، غیاث الدین جمشید. مفتاح الحساب. نسخه خطی شماره 7470. مکتبه قطر الوطنية. کتابخانه ملی قطر.

- کرامتی، یونس. (۱۳۹۲ش). «نگاهی به محتویات و منابع و مأخذ دست نویس ۳۴۴۷ کتابخانه ملی تبریز». تاریخ علم، دوره ۱۱، شماره ۲، ص ۲۰۷-۲۴۲.
- کرجی، ابوبکر محمدبن حسن. (۱۹۸۶م). الکافی فی الحساب. تحقیق: سامی شلهوب. جامعه حلب، معهد التراث العلمی العربی.
- کرجی، ابوبکر محمدبن حسن. المسائل والأجوبة فی الحساب. نسخة خطی شماره ۴۴۴۱. کتابخانه ملی پاریس.
- مجموعه ۷۷۲ کتابخانه ملی پاریس.
- مدرس رضوی، محمدتقی. (۱۳۵۴). احوال و آثار نصیرالدین طوسی، دانشگاه تهران. ویرایش دوم.
- معصومی همدانی، حسین. (۱۳۸۸ش). «جبر و مقابله». دائرةالمعارف بزرگ اسلامی. ج ۱۷. ص ۴۶۶-۴۷۹. تهران.
- معین، محمد. (۱۳۵۶م). فرهنگ فارسی، ج ۵، اعلام. تهران: انتشارات امیرکبیر.
- نصیرالدین طوسی، جوامع الحساب بالثخت والتراب: تحریر احمد سلیم سعیدان (۱۹۶۷م). بیروت.

پیوست:

جدول ۱: فهرست مشخصات بخش‌های مشابه غنیه الحساب و لب الحساب^۱

شماره برگه	عنوان در لب الحساب	شماره برگه	عنوان در غنیه الحساب
۳۰- ۳۲ر	در جدول ستین	۳۱پ- ۳۵پ	باب النسبة الى ستین (نسبت الكسور على ستین - فصل و اما نسبة الكسرين المركبين الى الستین - نسبت الحبات و العُشُران الى الستین
۳۲ر	باب دوم در معاملات و انواع آن و مقاسمه و غیر آن	۴۵پ	کتاب المعاملات
۳۲ر	ف۱- در معرفت مقادیر که مردم به آن عمل می‌کنند	۴۶پ	ف- فی معرفة المقادیر التي يتعامل بها الناس
۳۲پ	ف۲- در بیوع	۴۹پ	باب البيوع
۳۳ر	ف۳- در نوادر بیع	۵۰پ	ف- در نوادرالبيع
۳۳پ	ف۴- در صرف	۵۲پ	باب فی الصرف

۱. در جدول‌ها «ف» برای نمایش فصل به کار رفته است.

۳۴ر	ف۵- در نوادر صروف	۵۳پ	ف- فی النوادر الصروف
۳۵پ	ف۶- در نوادر فسخ	۵۸ر	ف- فی نوادر الفسخ
۳۵پ	مثال حط عیار	۵۸ر	باب العیار (حط العیار- رفع العیار)
۳۶ر	ف۷- در تعدیل	۵۹پ	ف- در تعدیل و معناه
۳۷ر	ف۸- در تعدیل نقود	۶۱پ	ف- در تعدیل نقود
۳۷پ	ف۹- در اجاره	۶۴پ	باب الاجاره (ف- فی اجیرین؛ ف فی ثلثة اجرا؛ ف- فی نوادر الاجارة)
۳۹پ	ف۱۰- در خراج	۶۹پ	باب الخراج
۴۰ر	ف۱۱- در رواج		فصل [الرواج]
۴۰ر	ف۱۲- در مقاسمه	۷۱ر	باب المقاسمه
	[در نوادر مقاسمه]	۷۳پ	فی نوادر المقاسمه
۴۳ر	ف۱۳- در قسمت ارزاق جند	۷۸پ	باب ارزاق الجند
۱۱۱ر	قسم چهارم در مساحه و انواع آن	۸۳ر	کتاب المساحه
۱۱۱ر	ف۱- در معرفه آلات مساحه	۸۳ر	آلات مساحت
۱۱۱ر	ف۲- در ضرب این مراتب بعضی در بعضی	۸۴ر	ف- فی المساحه یحصل بضرب ...
۱۱۱پ	ف۳- در اشکال و آنچه ترکیب می کنند از وی	۸۴پ	ف- الاصل الثانی فی الاشکال و ما ترکبت منه
۱۱۲پ	ف۴- در مساحت مربعات	۸۶ر	باب مساحت المربعات
۱۱۳ر	اما مربع مختلف الزوایا	۸۷ر	ف- واما المربع المختلف الزوایا
۱۱۴ر	اما منحرفات	۸۹ر	باب مساحه المنحرفات
۱۱۵پ	اما آنچه مختلف الاضلاع بود با بعضی و ظاهر نباشد زنقه چون زنقه منحرفات اول	۹۲ر	ف- فیما یختلف اضلاعه او بعضها و لم یظهر له زنقه
۱۱۶ر	اما شکل تنوری و آن از منحرفات است	۹۳ر	ف- فی مساحه التنوری وهو من المنحرفات
۱۱۶پ	اما شکلی که معروف است به قائل قشا	۹۳پ	ف- فی مساحه الشكل معروف بقائل قشا

۱۱۷پ	اما در مدرج و آن از مربعات مختلف العرض است	۹۵ر	ف- فی مساحة المدرج
۱۱۷پ	اما مطبلات	۹۶ر	باب مساحة المطبلات
۹۲پ	ف۹- در مساحة ذوات اضلاع كثيرة	۹۷پ	باب مساحة ذوات الاضلاع الكثيرة
۸۷ر	ف۸- در مساحت مثلثات	۹۹ر	باب مساحة المثلثات
۸۷ر	اما مساحة حاد الزوايا	۹۹پ	ف- فی الحاد وهو ثلثة اشكال
۸۸پ	اما مساحة قائم الزوايا	۱۰۲ر	ف- فی القائم الزاويه وهو شكلان
۸۹ر	و اما مساحة منفرج الزوايا	۱۰۴ر	ف- فی المنفرج الزاويه وهو شكلان
۹۱ر	طريقى عام كه مشهور است به طريق رومى	۱۰۶پ	ف- فى مساحة المثلثات كلها على اختلافها طريق عام ويعرف بالطريق الرومى
۹۱پ	چون مثلثى ...	۱۰۷ر	فصل فى نوادر المثلثات
۱۱۹ر	در مساحت دايه	۱۰۷پ	باب مساحة الدايه
۱۲۷ر	ف۷- در نوادر مساحة دايه و قسى و شكل بيضى و غير آن	۱۰۹ر	ف- فى النوادر
۱۲۸ر	در مساحت قطاع	۱۰۹پ	ف- فى مساحة قطاع الدايه
۱۲۸ر	[در مساحت قسى]	۱۱۰پ	باب مساحة القسى
۹۵پ	[مساحت اراضى]	۱۱۴پ	باب مساحة الاراضى
۹۵پ	ف۱۰- در نوادر مساحة و قسمت اراضى بين الشركاء	۱۱۵پ	باب قسمة الاراضى بين الشركاء على التساوى بينهم او على التفاضل هي مثل المتساوى الانصبا
۱۲۹پ	ف۱۲- در نوادر مساحة و استدراك غلط	۱۱۸پ	باب استدراك الغلط فى المساحة
۱۳۰ر	[در نوادر مساحت]	۱۲۰پ	باب فى نوادر المساحة
۹۸پ	ف۱۱- در مساحة مجسمات	۱۲۱پ	باب مساحة المجسمات
۹۹ر	مساحة مكعب و غير آن	۱۲۲ر	باب مساحة المكعب وغيره
۹۹پ	ثانى مساحة مختلف الابعاد	۱۲۳ر	باب مساحة القسم الثانى و هو مختلف الابعاد

باب المساحة المخروطين التام والناقص	۱۲۵ار	مساحت مخروطات	۱۰۰ار
فصل في مساحة المخروط الناقص	۱۲۶ار	مخروط ناقص	۱۰۱پ
باب مساحة الكره	۱۲۷پ	مساحت كره	۱۰۲پ
ف- في مساحة القبة المجوفة	۱۲۸پ	در مساحت قبة مجوفه	۱۰۳ار
باب مساحة الازاج والطاقان	۱۲۹ار	مساحة آزاج و طيقان	۱۰۳پ

جدول ۲- فهرست محتوای بخش های مشابه منازل السبع و لب الحساب

شماره برگه	لب الحساب	شماره صفحه	منازل السبع
	در مساحت دایره	۲۲۲	فصل في مساحة الدایره
۱۲۳پ	ف۶- در مساحة قطع دایره	۲۲۸	في مساحة قطع الدوائر
۱۲۳پ	عمل به جدول	۲۳۰	العمل بالجدول
۹۲پ	ف۹- در مساحت ذوات اضلاع كثيره	۲۵۴	في مساحة ذوات الاضلاع الكثيرة و غيرها من الاشكال المركبة
۹۳ر	طريق استخراج قطر كه ارشميدس بيرون آورده است	۲۵۶	في معرفة اضلاع الاشكال من قطر الدائرة
۹۴ر ۹۴پ ۹۴پ	اما مساحت مسدس مساحت مسدس به طريقي آخر مساحت مسبع	۲۵۷	في مساحة المسدسات وغيرها
۱۲۲ار	مساحة شكل هلالی	۲۶۰	مساحة الشكل الهلالی



معمای تاریخ مبدأ تقویم جلالی^۱

حمیدرضا گیاهی یزدی^۲
ترجمه هاشم سیماب^۳

چکیده

تقویم جلالی (یا مَلِکی) برای پژوهشگران ایرانی و غربی به خوبی شناخته شده است. این تقویم به دستور سلطان جلال‌الدین ملک‌شاه سلجوقی در قرن پنجم هجری در اصفهان ابداع شد. پس از مرگ یزدگرد سوم (آخرین پادشاه سلسله ساسانی) گاهشمار یزدگردی که تقویمی خورشیدی بود، به تدریج منسوخ شد و تقویم هجری جای آن را گرفت. با وجود این ایرانی‌ها پس از ظهور اسلام هم ترجیح می‌دادند از تقویم‌های خورشیدی مختلف به جای تقویم هجری استفاده کنند. تقویم جلالی را باید اوج چنین تلاش‌هایی دانست. مقاله حاضر به معمای تاریخ مبدأ (سال مبدأ) تقویم جلالی می‌پردازد. نویسنده این مسئله را با رویکردی تاریخی بررسی و برای این پرسش پاسخی نو عرضه می‌کند.

۱. مقدمه

شاید در میان تقویم‌های مختلفی که در دوره اسلامی (سده‌های ۲ تا ۱۰هـ) ابداع یا استفاده می‌شد، هیچ‌کدام اسرارآمیزتر از تقویم جلالی (یا مَلِکی) نبوده باشد. تاریخ‌نگاران علم در سده‌های ۱۹ و ۲۰ به تقویم جلالی بسیار پرداخته‌اند، اما پژوهشگران بیش‌تر بر سؤال‌های تاریخی متفرقه متمرکز بوده‌اند و مسائل نجومی درونی را که زمینه‌ساز ابداع آن شد کمتر کاویده‌اند. حتی برخی از محققان الگوهای تازه‌ای برای نظام کیسه‌گیری آن عرضه کردند، اما زیج‌ها و منابع تاریخی دیگر در مورد تاریخ مبدأ این تقویم و نظام کیسه‌گیری‌اش اختلاف نظر دارند.^۴ هدف این مقاله تنها بررسی

۱. این مقاله ترجمه‌ایست از:

Giahi Yazdi, Hamid-Reza, "The Jalālī Calendar: the enigma of its radix date", *Archive for History of Exact Sciences*, 74, 2020, pp. 165-182.

۲. مدیر گروه تاریخ علم بنیاد دایرةالمعارف اسلامی، hgjahi@gmail.com

۳. پژوهشگر آزاد، hashem@gmail.com

۴. مثلاً ریاحی (۱۳۳۵) بدون در نظر گرفتن منابع تاریخی درباره مشکل نظام کیسه‌گیری تقویم جلالی کتابی نوشته است. برای آگاهی از اخترشناسان و مستشرقانی که بدون نظر گرفتن واقعیت‌های تاریخی، نظام‌های کیسه‌گیری خود برای تقویم جلالی را معرفی کرده‌اند، بنگرید به تقی‌زاده (۱۹۳۹، ص ۱۱۳-۱۱۷).

مسئله تاریخ مبدأ تقویم جلالی بر مبنای یک دیدگاه تازه نجومی است. در این مقاله چشم انداز تاریخی تقویم‌های مختلف ایرانی که پس از ظهور اسلام و پیش از تقویم جلالی ابداع شد نیز به اختصار بررسی می‌شود. همچنین مشخص می‌کنیم چه چیزی باعث شد تا اخترشناسان در دوره سلجوقی (۴۲۹-۵۹۱ق) به اصلاح تقویم خورشیدی ایرانی بپردازند.

لازم است اشاره شود که باید از تقویم جلالی به عنوان اوج تلاش‌هایی یاد کرد که منجر به تقویمی جدید در قلمرو ایران شد. به همین دلیل از آن در بسیاری از زیج‌ها یاد شده است؛ زیج‌هایی (آثاری نجومی که با محاسبات و جدول‌های عددی همراه هستند) که در نواحی شرقی جهان اسلام و از پایان قرن پنجم هجری به بعد نوشته شده‌اند (جدول ۱).

۲. تاریخچه تقویم‌های ایرانی

برای درک تاریخچه تقویم‌های ایرانی پس از ظهور اسلام، ابتدا باید رد آن‌ها را در ایران دستکم تا اواخر سلسله ساسانی (۲۲۴-۶۵۱م) دنبال کرد. با بر تخت نشستن هر پادشاه، دوره جدیدی شروع می‌شد که تاریخ مبدأ آن، نخستین روز سالی بود که پادشاه بر تخت نشسته بود و در سالی که فرمانروای بعدی به تخت می‌رسید، پایان می‌یافت.^۲ حکمرانی آخرین پادشاه ساسانی، یزدگرد سوم، که آخرین حاکم سلسله ساسانی بود، در ۲۲ ربیع‌الاول سال ۱۱ هجری قمری آغاز شد. این تاریخ در برخی منابع، مبدأ تقویم یزدگردی است.^۳ تقویم یزدگردی گاهشماری خورشیدی بود که در آن هر سال ۱۲ ماه سی روزه داشت به علاوه پنج روز اضافه که به خمرسه مسترقه [آندرگاه یا پنجه دزدیده] معروف بود. این پنج روز اضافی باید به ماه هشتم (آبان) یا دوازدهم (اسفند) تقویم اضافه می‌شد.^۴ با این حال تمام تقویم‌های ایرانی که در سلسله ساسانی پایه‌گذاری شده‌اند، از جمله تقویم یزدگردی، برای هماهنگ کردن سال نو با آغاز بهار، یا به عبارت دقیق‌تر، با روزی که خورشید از نقطه اعتدال بهاری می‌گذرد، به کیسه‌گیری دقیق نیاز داشتند. مدت یک سال خورشیدی ۳۶۵/۲۴۲۲ روز است و مقدار اضافه ۰/۲۴۲۲ روز (≈ ۰/۲۵ روز) در هر سال اعتدالی، پس از ۱۲۰ سال تقریباً سی روز یا یک ماه اضافی به بار می‌آورد. این زمان باید به عنوان کیسه‌گیری

۱. برای دیدن فهرست تقویم‌هایی که در زیج‌های مهم اسلامی به کار رفته بود بنگرید به وان دالن (۲۰۰۰).
 ۲. بیرونی (۱۳۵۲، ص ۲۳۸) برای دیدن فهرست متفاوتی از پادشاهان ساسانی بنگرید به بیرونی (۱۳۶۳، ص ۱۶۴-۱۷۳) و زیج معتبر سنجر، گ ۱۱۹ر.
 ۳. فرغانی (۱۶۶۹، ص ۳۰) و عبداللهی (۱۳۷۵، ص ۲۴۹).
 ۴. برای توضیحات بیشتر، بنگرید به کوشیار بن لبان (۲۰۰۹، ص ۱۰) و خازنی، وجیز الزیج سنجر، گ ۱پ-۲ر. این نسخه خطی، خلاصه‌ای از زیج معتبر سنجر خازنی است. خازنی وجیز الزیج سنجر را در سال ۵۲۴ق تألیف کرد. برای آگاهی از زیج‌های مهمی که درباره تقویم یزدگردی سخن گفته‌اند، وان دالن (۲۰۰۰، ص ۲۶۵).

بلندمدت به آخرین سال این دوره افزوده می‌شد.^۱ سلسله ساسانی با حمله اعراب از میان رفت، و دوره‌ای که به یزدگرد سوم اختصاص داده شده بود (از دوره تقویم یزدگردی) رسماً فقط ۲۰ سال دوام داشت (یعنی تا زمان مرگ یزدگرد)^۲. با این حال، از تاریخ یزدگردی پیوسته در زیج‌های تألیف شده در شرق و غرب دوره اسلامی استفاده می‌شده است.^۳

پس از گسترش اسلام در سرزمین‌های تسخیر شده، حکومت مرکزی اسلامی می‌بایست کارهایی جدی برای حکمرانی بر سرزمین‌های تازه فتح شده انجام می‌داد. بی‌شک پایه‌گذاری یک تقویم رسمی، روش کارآمدی برای دولت مرکزی بود تا بر اقوام و سرزمین‌های گوناگون نظارت کند. به علاوه، یک تقویم واحد جمع‌آوری مالیات را آسان می‌کرد. به همین دلایل، از منابع تاریخی در می‌یابیم که خلیفه دوم، عمر بن خطاب (حکومت از ۱۳ تا ۲۳ ق) ۱۶ سال بعد از هجرت، تقویم هجری را پایه‌گذاری کرد.^۴ ولی کهن‌ترین نشانه استفاده از تقویم هجری در کنار تقویم یزدگردی در سرزمین ایران، از سکه‌هایی به دست آمده که تاریخ ۲۰ یزدگردی/۳۱ هجری قمری بر آن‌ها ضرب شده است (یعنی از هر دو تقویم استفاده شده بود). تا سال ۳۰ یزدگردی/۴۱ هجری قمری، دیگر سکه‌هایی که فقط بر مبنای تقویم هجری قمری تاریخ می‌خورند، در ایران رایج شده بود. در موارد نادری، حتی تا چند قرن بعدتر نشانه‌های ساسانی در سکه‌های ضرب شده عباسیان دیده می‌شود.^۵

ظاهراً با وجود گسترش اسلام، تقویم هجری قمری نه فقط در جامعه ایرانی - عربی، که در بخش‌های دیگر قلمرو اسلام هم نتوانسته بود به طور کامل جایگزین تقویم یزدگردی شود. به طور مداوم در بسیاری از زیج‌های دوره اسلامی جدول‌های مبتنی بر تقویم یزدگردی را در کنار هر دو تقویم هجری قمری و سریانی (تاریخ الروم) می‌بینیم.^۶ نکته درخور توجه این که به همراه چنین جدول‌ها یا توضیحاتی، اغلب روش‌های تبدیل این سه تقویم یا حتی تقویم‌های دیگر به یکدیگر آمده است.^۷ علاوه بر این، حاصل رصد‌های نجومی بسیاری، از منجمان ایرانی و غیر ایرانی به جا مانده که بر مبنای تقویم یزدگردی ثبت شده است.^۸ این شواهد نشان می‌دهد که نه اخترشناسان و نه مردم معمولی در دوره اسلامی از تقویم یزدگردی روی نگرداندند. دلیل این رفتار فقط از روی

۱. مسعودی (۱۸۶۱-۱۸۷۷، جلد دوم: ۳۴۵)، بیرونی (۱۳۶۳، ص ۱۴) و کوشیار بن لبنان (۲۰۰۹، ص ۱۰).

۲. بیرونی (۱۹۵۴-۱۹۵۶، جلد اول، ص ۱۴۲).

۳. تقویم یزدگردی در بسیاری از زیج‌های مهم از جمله زیج صابئی بتانی (۱۸۹۹-۱۹۰۷)، زیج ایلخانی طوسی (نسخه کتابخانه دیوان هند) و زیج الفیگ (۱۸۴۷-۱۸۵۳) آمده است.

۴. طبری (۱۸۹۷، ج ۵، ص ۲۴۸) و یعقوبی (۱۹۶۰، جلد ۲، ص ۱۴۵).

۵. واکر (۱۹۴۱، ص ۳، ۲۵ و ۱۶۲).

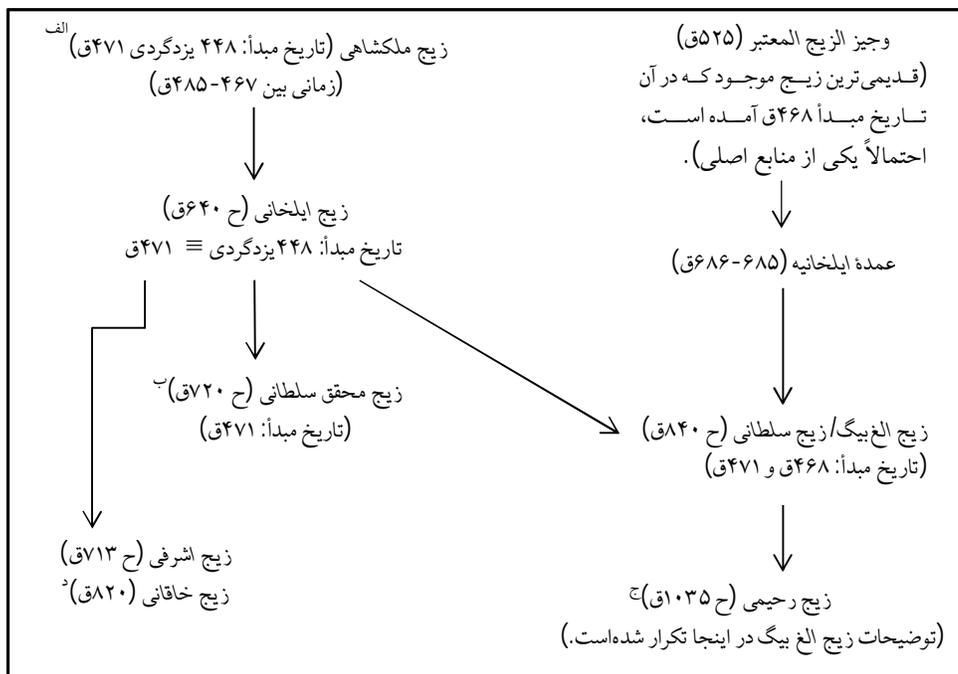
۶. برای دیدن فهرستی از زیج‌های مهم، حاوی تقویم‌های سه‌گانه اشاره شده و موارد اضافی دیگر، بنگرید به وان دالن (۲۰۰۰) بیندازید.

۷. وان دالن (۲۰۰۰).

۸. مثلاً بنگرید به این یونس (۱۸۰۴، ص ۱۹۷-۲۱۷) و بیرونی (۱۳۵۲، ص ۱۰۳ و ۱۲۳).

احترام ایرانی‌ها نسبت به تقویم سنتی‌شان نبود، بلکه تاریخ‌گذاری رصدهای نجومی بر مبنای یک گاهشماری خورشیدی شناخته شده نیز ضروری بود. اخترشناسان ترجیح می‌دادند رصدهایشان را بر پایه یک تقویم خورشیدی یکپارچه و پایدار ثبت کنند، حال آن‌که تقویم هجری این چنین نبود. باید توجه کرد که از تقویم خورشیدی سریانی نیز، به‌خصوص در جاهایی چون شمال عراق و سوریه که تقویم خورشیدی مورد نیاز بود، استفاده می‌شد.^۱

جدول ۱ تاریخ مبدأ تقویم جلالی در برخی زیج‌های مهم زیر آمده و راه‌های احتمالی انتقال دو تاریخ مبدأ هم نشان داده شده است.



الف: متن زیج ملکشاهی تا اندازه‌ای به جا مانده است.

ب: وایکنوی، زیج محقق سلطانی، کتابخانه ایاصوفیه، نسخه ۲۶۹۴، گ ۲۲ پ

ج: دهلوی، زیج رحیمی، کتابخانه آستان قدس، نسخه ۵۵۵۴، گ ۶ پ

د: کاشانی، زیج خاقانی، کتابخانه ایاصوفیه، نسخه ۲۶۹۲، گ ۲۱ پ

۳. تقویم‌های ایرانی پیش از ابداع تقویم جلالی

طبق برخی گزارش‌ها، ایرانی‌ها از اینکه در زندگی روزمره فقط از تقویم هجری استفاده کنند،

۱. بنگرید به بتانی (۱۸۹۹-۱۹۰۷، ج ۲، ص ۹-۱۸) و خازنی، وجیز الزیج سنجر، نسخه ۶۸۲، گ ۱ پ.

ناخشنود بودند. از کشاورزها خواسته شده بود تا مالیاتشان را بر مبنای سال قمری پردازند، در حالی که بر مبنای بازگشت معمول فصل‌ها در سال خورشیدی کشت می‌کردند. جابه‌جایی سالانه سال قمری نسبت به سال خورشیدی به مشکلاتی جدی منجر شد. این باعث شد تا ایرانی‌ها به معتضد خلیفه عباسی (حک ۲۷۹-۲۸۹ق) فشار بیاورند تا این مسئله را حل کند. او بعد از مشورت با برخی موبدان زرتشتی نظام کیبسه‌گیری تازه‌ای ابداع کرد و در سال ۲۸۲ق بانی اصلاحی در تقویم شد که «نوروز معتضدی» نامیده می‌شد. با این حال نتیجه برای بازه‌های بلندمدت رضایت‌بخش نبود.^۱ باید گفت که چنین اصلاحاتی پیش‌تر از برخی خلفای پیشین مانند هشام بن عبدالملک (حک ۱۰۵-۱۲۵ق)، هارون الرشید (حک ۱۷۰-۱۹۳ق) و متوکل (حک ۲۳۲-۲۴۷ق) خواسته شده بود. ولی آن‌ها به دلایلی نتوانستند انجام دهند.^۲

در مورد اینکه فقط از تقویم هجری استفاده شود، مقاومت بیش‌تری وجود داشت. شواهدی وجود دارد که نشان می‌دهد مردم مایل به استفاده از تقویم مجوسی بودند؛ تقویم ایرانی خورشیدی جدیدی که با تاریخ مبدأ مرگ یزدگرد ابداع شده و کمی پس از آن رایج شده بود. این تقویم در منطقه طبرستان و تا حدود یک سده پس از مرگ یزدگرد هم به کار می‌رفت. گزارشی وجود دارد که در سال ۹۴ هجری در قم از تقویم مجوسی استفاده می‌شد.^۳ علاوه بر این، یک تقویم منسوخ خورشیدی، به نام تقویم خراجی مدتی رواج داشت. طبق گزارش سنجر کمالی (سده ۷-۸هـ) در زیج اشرفی‌اش، مردم شیراز در زمان زندگی او از تقویم خراجی استفاده می‌کردند. تاریخ مبدأ تقویم خراجی در سال ۲۰- هجری (پیش از هجرت) / ۶۰۲ میلادی بود که از آن می‌توان نتیجه گرفت که این تقویم در زمان خسرو دوم (خسرو پرویز) پادشاه ساسانی (حک ۵۹۰-۶۲۸ میلادی) ایجاد شده است.^۴ حضور همزمان دست‌کم سه گاهشماری خورشیدی مختلف در مناطق مختلف سرزمین ایران، نمایانگر برخی اختلاف‌نظرها میان مردم ایران برای استفاده از یک گاهشماری خورشیدی است. متأسفانه نمی‌توانیم در این مقاله به‌طور دقیق درباره تأثیر اجتماعی هر گاهشماری و برتری‌هایش در مناطق گوناگون ایران در زمان خودش توضیح دهیم.^۵

در تمام گاهشماری‌های ابداع شده ایرانی، نخستین روز سال را که همزمان با اعتدال بهاری است، ایرانیان به عنوان نوروز جشن می‌گرفتند. این رویداد که تا زمان حاضر ادامه داشته است،

۱. بیرونی (۱۳۶۳، ص ۵۱-۵۴)، ابن اثیر (۱۹۶۵-۱۹۶۶، جلد ۷، ص ۴۶۹) و تقی‌زاده (۱۹۳۹، ص ۱۰۹-۱۱۰).

۲. بیرونی (۱۳۶۳، ص ۵۱-۵۴).

۳. بیرونی (۱۳۶۳، ص ۵۰ و ۲۱۵) و قمی (۱۳۶۱، ص ۲۴۲). برای توضیحات بیش‌تر درباره تقویم مجوسی، بنگرید به عبداللهی (۱۳۷۵، ص ۲۷۱-۲۷۶، پایان‌نامه انگلیسی، ص ۱۳۰).

۴. بنگرید به سنجر کمالی، گ ۳-۳۳.

۵. آشکار است که پس از فروپاشی سلسله ساسانی، قلمرو ایرانیان زیر سلطه خلفای اموی و عباسی قرار گرفت. اما برخی جنبه‌های فرهنگ پیش از اسلام، مثل به کار بردن گاهشماری خورشیدی، میان مردم عادی و نجیبان در قلمرو باستانی ایران باقی ماند.

جشنی است که در فرهنگ زرتشتی پیش از اسلام ریشه دارد. بیرونی داستان‌های اسطوره‌ای زیادی درباره‌ی خاستگاه نوروز و ابداعش از دیگر منابع ناشناخته‌ی پیشین نقل کرده است.^۱ پس از ظهور اسلام و در سده‌های اول و دوم هجری، بنابر منابع حدیث، جشن نوروز اغلب از سوی امامان شیعه تأیید شده بود.^۲ از این رو، مراسم نوروز دست‌کم در مجامع شیعه در تقابل جدی با اسلام نبود. اگرچه اطلاعات کمی درباره‌ی جزئیات اجتماعی و فرهنگی گاهشماری‌های خورشیدی رایج در سرزمین ایران و در قرون متأخر پیش از ابداع تقویم جلالی وجود دارد، می‌دانیم که گاهشماری‌های خورشیدی ایرانی به دلیل نبود نظارت رسمی، تا حدی دست‌خوش بی‌نظمی بودند.

۴. گاهشماری جلالی: زمینه‌ی مشکلات تاریخی

در منابع اسلامی گاهشماری جلالی به اسم‌های مختلفی چون ملکی، سلطانی و مُحدَث (تازه ابداع شده) نامیده می‌شود.^۳ اسم ملکی بیش‌تر در زیج‌های اسلامی گذشته استفاده شده و در منابع بیزانسی به تناوب برای ارجاع به این تقویم و حامی‌اش (سلطان جلال‌الدین ملکشاهی سلجوقی) آمده است.^۴ عنوان جلالی نیز در منابع ادبی فارسی مربوط به سده ۷ هجری به بعد دیده می‌شود.^۵ تاریخ‌نگاران امروزی اغلب ترجیح داده‌اند از عنوان جلالی استفاده کنند.^۶

گزارش مشهوری وجود دارد که در سال ۴۶۷ هجری، ملکشاه سلجوقی (حک ۴۶۵-۴۸۵ق)، دستور داد نخستین ماه سال ایرانی با زمان عبور خورشید از نقطه‌ی اعتدال بهاری تثبیت شود.^۷ بنا به گفته‌ی وابکنوی، ملکشاه نخست قصد کرد رصدخانه‌ای بنا کند، اما اخترشناسانش وی را از این کار منصرف کردند؛ چرا که جدول‌های نجومی در طول بازه‌های بلندمدت ۳۰ ساله‌ی رصدها، منسوخ می‌شوند،^۸ و بهتر است یک گاهشماری خورشیدی به نام سلطان ابداع و شروع سال در اول فروردین تثبیت شود.^۹ به هر حال رصدخانه‌ی ملکشاه ساخته شد و تا سال ۴۸۵ق که ملکشاه درگذشت فعال بود؛ یعنی برای حدود ۲۰ سال دوام آورد.^{۱۰} به هر روی، گروهی از اخترشناسان شایسته بنا به درخواست ملکشاه برای تصحیح گاهشماری نشست‌ی برگزار کردند. خیام (د ۵۲۶ق)

۱. بیرونی (۱۳۶۳، ص ۳۲۳-۳۲۲).

۲. برای اطلاع بیشتر بنگرید به حلی (۱۳۷۳، ج ۱، ص ۱۹۴-۱۹۵) و مجلسی (۱۳۳۶، ج ۵۶، ص ۹۱).

۳. برای وجه تسمیه این نام‌ها، بنگرید به وجیز الزیج سنجرى خازنى (سپهسالار)، گ ۲-ب ۳ و نصیرالدین طوسی، گ ۲۰-ب.

۴. نویگه باونر (۱۹۷۵، ج ۱، ص ۱۰).

۵. سعیدی (۱۳۸۵، ص ۹).

۶. تقی‌زاده (۱۹۹۱) و گینزل (۱۹۰۶، ص ۳۰۰-۳۰۴)، تجدید چاپ توسط ف. سزگین و همکاران (۱۹۹۸، ج ۲۴، ص ۱۷۶-۱۸۰).

۷. خازنی، زیج المعتمد سنجرى، گ ۱۲۲-ب. و ابن اثیر (۱۹۶۵-۱۹۶۶، ج ۱۰، ص ۹۸).

۸. ظاهراً وابکنوی به ثبت‌های رصدی اشاره می‌کند و نه جدول‌های رصدی، چرا که جدول‌ها باید پس از دوره‌ی رصد آماده شوند.

۹. وابکنوی، گ ۲۴-ب.

۱۰. ابن اثیر (۱۹۶۵-۱۹۶۶، ج ۱۰، ص ۹۸) و صایلی (۱۹۶۰، ص ۱۶۲).

خازنی (شکوفایی در ۴۶۷-۵۲۵ق)، اسفزاری (د حدود ۵۱۰ق)، ابن نجیب واسطی و لوکری، کسانی بودند که از آن‌ها در آن مجمع تصحیح گاهشماری، به عنوان مشارکت کننده، نام برده شده است.^۱ به نظر می‌رسد خیام به عنوان ستاره‌شناس ارشد به آنها پیوسته باشد. تقی‌زاده در مورد حضور خازنی در این جمع به دلیل اینکه زیچ سنجری خازنی ۶۰ سال بعد از اصلاح گاهشماری تألیف شده، تردید کرده است. به نظر او بعید است که خازنی در چنین مجمع نجومی سطح بالایی به عنوان یک اخترشناس جوان مشارکت کرده باشد.^۲ از اشاره خازنی به ۳۵ سال کار رصدی در مقدمه زیچ سنجری خود^۳ و جدول موقعیت ستارگان در همان که مورخ ۵۰۹ق است، می‌توان نتیجه گرفت که او شاید دست کم از سال ۴۷۴ق اخترشناس فعالی بود.^۴ این نتیجه‌گیری با نقل قول‌های برخی منابع تاریخی دیگر که به‌وضوح می‌گویند خازنی در میان گروه اصلاح گاهشماری ملک‌شاه بود، تقویت می‌شود.^۵ به‌علاوه، علی‌شاه بخاری (۶۲۳-۷۰۰ق) در عمده ایلخانیه‌اش اشاره کرده که خازنی (به تنهایی؟) گاهشماری سلطانی را به دستور ملک‌شاه در مرو ابداع کرد، اما باور ادعاهایی چنین اغراق‌آمیز دشوار است.^۶

زمانی که اصلاح گاهشماری به فرمان ملک‌شاه انجام می‌شد، نخستین روز سال ایرانیان (نوروز)، به خاطر بی‌اعتنایی به کیسه‌گیری، به ۱۸ یا ۱۹ فروردین سال خورشیدی آن وقت منتقل شده بود.^۷ اگر فرض شود که این جابه‌جایی برابر ۱۸ روز است، با در نظر گرفتن بخش باقی‌مانده سال خورشیدی (۲۴۲۲/۰ از یک روز)، از تقسیم ۱۸ بر ۲۴۲۲/۰ نتیجه تقریبی ۷۴ سال به دست می‌آید. اما با جابه‌جایی ۱۹ روز، یعنی ۱۹ تقسیم بر ۲۴۲۲/۰، حدود ۷۸ سال می‌شود. این محاسبات نشان می‌دهد که نادیده گرفتن کیسه‌گیری باید در زمانی بین ۷۴ تا ۷۸ سال خورشیدی، پیش از ابداع گاهشماری جلالی آغاز شده باشد.

۵. تاریخ مبدأ تقویم جلالی

تقریباً تمام منابع در اینکه ملک‌شاه در سال ۴۶۷ق دستوری برای اصلاح تقویم صادر کرده است،

۱. ابن اثیر (۱۹۶۵-۱۹۶۶، ج ۱۰، ص ۹۸) از خیام، مظفر اسفزاری و میمون بن نجیب واسطی نام برده است. قطب‌الدین شیرازی در تحفة الشاهیه خود (ک ۱۳۰پ-۱۳۱)، می‌گوید این گروه شامل هشت اخترشناس بود. اما تنها از خیام و ابوالعباس لوکری نام برده است. الغ بیگ در زیچ خود از خازنی نام برده است. بنگرید به الغ بیگ (۱۹۹۸، ج ۵۲، ص ۳۰۹-۳۱۰، ج ۵۳، ص ۲۷).
۲. تقی‌زاده (۱۹۳۹، ص ۱۱۳-۱۱۷)
۳. خازنی، زیچ معتبر سنجری، گ ۱۶پ-۱۷ر.
۴. خازنی، زیچ معتبر سنجری، گ ۱۹۱پ.
۵. الغ بیگ (۱۹۹۸، ج ۵۲، ص ۳۰۹-۳۱۰)؛ نیشابوری، گ ۵۰ر؛ صاییلی (۱۹۶۰، ص ۱۶۵)
۶. علی‌شاه بخاری، گ ۱۱ر-۱۱پ.
۷. بنگرید به نصیرالدین طوسی، گ ۲۱پ که تاریخ مبدأ را ۱۹ فروردین ۴۴۸ یزدگردی (جمعه) دانسته است. نیز بنگرید به به سنجر کمالی، گ ۳ر که مبدأ را ۱۸ فروردین (پنجشنبه) دانسته است.

هم‌نظرند.^۱ با این حال، مشکل بحث‌انگیز تاریخ مبدأ گاهشماری یاد شده، همچنان باقی است. قابل توجه‌ترین و قدیمی‌ترین ادعا دربارهٔ چنین تناقضی در زیج سلطانی الغبیگ (تألیف در حدود ۸۴۰ق) آمده است که در آن از منابع ناشناخته قبلی دو تاریخ مبدأ متفاوت یافت می‌شود: ۵ شعبان ۴۶۸ هجری قمری (یکشنبه) و ۱۰ رمضان ۴۷۱ هجری قمری (جمعه) که روایت دوم در زمان او رایج بوده است.^۲ الغبیگ توضیح می‌دهد که تفاوت بین دو تاریخ مبدأ ۱۰۹۷ روز است، اما علت این اختلاف را نمی‌داند. او دومی را ترجیح می‌دهد، به این دلیل که در دوران او تاریخ مبدأ رایج همان بوده است.^۳ توضیح الغبیگ عجیب نیست، زیرا نصیرالدین طوسی دو قرن پیش از او در زیج ایلخانی خود، تاریخ مبدأ تقویم جلالی را تنها بر مبنای گاهشماری یزدگردی، ۱۹ فروردین ۴۴۸ یزدگردی اعلام کرده بود.^۴ باید خاطر نشان کرد که تاریخ خورشیدی دوم پیش از اصلاح کیسه‌گیری لازمی بود که در بالا اشاره شد. طوسی هیچ تاریخ مبدأ مشخصی بر مبنای تقویم هجری قمری نداد. با این حال، با تبدیل گاهشماری، تاریخ مبدأ داده شده با ۱۰ رمضان ۴۷۱ هجری برابر می‌شود؛ یعنی مشابه تاریخ دومی که الغبیگ نیز گفته بود. با وجود این، به نظر می‌رسد که اخترشناسان بعدی چنین تبدیلی را انجام دادند و سرانجام این تاریخ به عنوان تاریخ مبدأ گاهشماری جلالی در نسل بعدی زیج‌های فارسی دیده می‌شود (← جدول ۱).^۵

در واقع، نمی‌توانیم تاریخ مبدأ ۴۶۸ هجری قمری را کنار بگذاریم، زیرا الغبیگ اشاره می‌کند که تاریخ مبدأ ۴۶۸ هجری میان پیشینیان او وجود داشته است، اگر چه این تاریخ در زمان او تقریباً مهجور شده بود. مدرک دوم، جدولی است برای تبدیل گاهشماری‌ها در یک نسخه خطی از زیج الوجیز سنجرى که در آن خازنی تاریخ‌های مبدأ در گاهشماری‌های مختلف را فقط با اختلاف تعداد روزها نشان داده است. این جدول شامل تقویم سلطانی (جلالی) و تقویم هجری قمری می‌شد که برابر ۱۶۵۷۰۰ روز است: (۱۶۵۷۰۰ تقسیم بر ۳۵۴ برابر است با ۴۶۸ هجری). پس او ۴۶۸ هجری قمری را به عنوان سال مبدأ تقویم جلالی معرفی کرده و در اثرش هیچ اشاره‌ای به تاریخ ۴۷۱ هجری قمری نشده است (← تصویر ۱).^۶ چنین تبدیلی‌هایی بین دو گاهشماری می‌تواند در مشخص کردن تاریخ مبدأ تقویم جلالی در هر زیج مورد نظر کمک کند. این جدول‌ها هنوز

۱. خازنی، زیج معتبر سنجرى، گ ۱۲۲ پ. نیز بنگرید به این اثر (۱۹۶۵-۱۹۶۶، ج ۱۰، ص ۹۸).
 ۲. بر مبنای نرم‌افزار CALH، پنجم شعبان ۴۶۸ هجری قمری و ۱۰ رمضان ۴۷۱ هجری قمری به ترتیب یکشنبه و جمعه بوده است. این نرم‌افزار را بنووان دالن برای تبدیل گاهشماری‌های هجری، یزدگردی و جلالی به یکدیگر فراهم کرده است.
 ۳. الغبیگ (۱۹۹۸، ج ۵۲، ص ۳۰۹-۳۱۰).
 ۴. نصیرالدین طوسی، گ ۲۱ پ. باید خاطر نشان کرد که تاریخ مبدأ در جدول ستاره‌ای زیج ملکشاهی ۴۴۸ یزدگردی است (← تصویر ۳).
 ۵. جالب است که جدول مربوط به خورشید در زیج ایلخانی نیز از سال ۴۴۸ یزدگردی شروع می‌شود (جدول ۳ را ببینید).
 ۶. خازنی، وجیز الزیج معتبر سنجرى، گ ۳ پ.

به طور کامل بررسی نشده است. جالب است که خازنی در نسخه حمیدیه زیج الوجیز سنجرى، تاریخ مبدأ را یکشنبه <۵> شعبان ۴۶۸ <هجری قمری> ذکر می‌کند.^۱ اما تاریخ اخیر در نسخه خطی زیج الوجیز سنجرى کتابخانه سپهسالار (مدرسه عالی شهید مطهری) نیامده است. زیج‌های بعدی در سرزمین‌های شرقی اسلامی، که مستقیماً تحت تأثیر زیج ایلخانی یا بعدتر با یک واسطه تحت تأثیر زیج الغ بیگ بودند (← جدول ۱)، اغلب (جمعه) ۱۰ رمضان ۴۷۱ هجری را به عنوان تاریخ مبدأ غالب برای گاهشمار جلالی معرفی کرده‌اند (← تصویر ۲).

در زیج الغ بیگ ضابطه‌ای وجود دارد که تفسیر اغلب اخترشناسان بعدی و مورخان امروزی از آن روشی برای تعیین نخستین روز هر سال جلالی بوده است. دستوری که در زیج الغ بیگ (به فارسی) آمده چنین است:

... و اول سال را روزی گیرند که در نصف‌النهار آن روز آفتاب به حمل آمده باشد ...^۲

نخستین <روز> از <تقویم جلالی> روزی در نظر گرفته می‌شود که در آن ورود خورشید به برج حمل پیش از عبورش از نصف‌النهار محلی آن روز، اتفاق افتاده باشد.

در ادامه، ترجمه [انگلیسی] تازه‌ای از عبارت الغ بیگ می‌آید که باعث تفسیر تازه‌ای می‌شود: شروع دوره گاهشماری^۳ <جلالی> روزی در نظر گرفته می‌شود که در نصف‌النهار آن روز، خورشید به حمل آمده باشد.^۴

اما کاملاً محتمل است که ملاک اشاره شده بالا در ابتدا برای شرایطی گفته شده باشد که طبق آن تاریخ مبدأ تقویم جلالی بنیان نهاده شد و ممکن است اخترشناسان متأخر تفسیر دیگری از این ضابطه کرده باشند. ضابطه دیگری هم هست که بیش‌تر تکرار شده است و ظاهراً بر مبنای تفسیر نخست است.^۵ نخستین روز گاهشماری جلالی روزی است که در آن خورشید پیش از عبور از نصف‌النهار محلی، یعنی زمانی بین طلوع خورشید و گذر از نصف‌النهار محلی در آن روز وارد برج حمل شود.

۱. خازنی، وجیز الزیج معتبر سنجرى، کتابخانه سلیمانیه، نسخه خطی ۸۵۹ حمیدیه، گ ۴.پ. این نسخه خطی رونوشت دیگری از وجیز الزیج سنجرى خازنی است.

۲. ترجمه فرانسوی سدویو با دو ترجمه عرضه‌شده دیگر تفاوت دارد: «آغاز سال جلالی مقارن است با روزی که خورشید به هنگام ظهر وارد برج حمل می‌شود» (الغ بیگ، ج ۵۳، ص ۲۷).

۳. در اینجا «سال» را به دوره گاهشماری ترجمه کرده‌ایم.

۴. وقوع همزمان دو رویداد می‌بایست اتفاقی نادر باشد. از این رو فکر می‌کنم موقعیتی که خیلی نزدیک به شرایط فرضی ایده‌آل گفته شده در بالا باشد هم، در آن زمان قابل قبول بوده باشد. طول دایره البروجی خورشید در ۱۴ مارس ۱۰۷۶ میلادی، ۳۵۹/۹۷۰۴ درجه و بسیار نزدیک به نصف‌النهار محلی اصفهان بود (← جدول ۲).

۵. بنگرید به الغ بیگ.

شاه خلجی (زیسته در قرن ۸ هجری) در شرح خود بر زیج ایلخانی اشاره می‌کند که در تاریخ مبدأ تقویم جلالی (۴۷۱ق)، خورشید همزمان با طلوع وارد نقطه آغازین برج حمل شد.^۱ حدود دو قرن بعد، بیرجندی (د ۹۳۴ق) در شرح خود بر زیج الغ بیگ ادعا کرد که «تاریخ مبدأ گاهشماری جلالی در شب پیش از جمعه < ۱۰ رمضان ۴۷۱ق >، کمی پیش از طلوع خورشید بود.» ادعاهای شاه خلجی و بیرجندی با محاسبات ما تطابق دارد (جدول ۲).^۲ در هر صورت، هر تفسیری به دو نکته مهم مربوط است: نصف النهار محلی و موقعیت خورشید نسبت به افق محلی در تاریخ مبدأ.

The image shows a page from an old manuscript with a table of astronomical data. The table has several columns and rows of text and numbers. The text is in Persian. The table appears to be a table of astronomical data, possibly related to the 'Zij-e Ghafiqi' mentioned in the text. The text is dense and written in a cursive script. The table has several columns and rows of text and numbers. The text is in Persian. The table appears to be a table of astronomical data, possibly related to the 'Zij-e Ghafiqi' mentioned in the text. The text is dense and written in a cursive script.

تصویر ۱. این جدول مقادیر عددی لازم برای تبدیل چهار گاهشماری معروف دوره اسلامی را نشان می‌دهد. خازنی، وجیز الزیج سنجری، گ ۳ پ.

۱. بنگرید به ایدلر (۱۸۱۸، ص ۱۳۹). من از نرم‌افزار *Alcyon Ephemeris* (طراحی شده توسط پروفیسورن. سوردلو و ر. لائز) برای تکرار محاسبات استفاده کرده‌ام.
 ۲. بیرجندی، گ ۱۰ پ.

۶. تفاوت روش‌های اندازه‌گیری طول ماه‌های قمری برای تاریخ‌های مبدأ

اکنون باید به روش‌های محاسبه طول ماه‌های قمری که باعث تفاوت بین دو تاریخ مبدأ می‌شود، بپردازیم. این اختلاف به دلیل استفاده از دور روش متفاوت یعنی بر اساس رؤیت‌پذیری یا رؤیت‌ناپذیری هلال ماه و گاهشماری قمری قراردادی پدید می‌آید. در تقویم قمری که نخستین روز هر ماه قمری باید با رؤیت‌پذیری هلال ماه و بر مبنای مشخصه‌های واقعی نجومی بین ماه و خورشید و نسبت آن‌ها با افق ناظر محاسبه شود، گاه ممکن است نتیجه محاسبات، آرایه‌ای تصادفی از توالی ماه‌های قمری ۲۹ یا ۳۰ روزه در یک سال قمری شود. ممکن است گاهی در یک سال چهار ماه ۳۰ روزه یا سه ماه ۲۹ روزه پشت هم بیاید.^۱ اما بر مبنای گاهشماری قمری قراردادی، که از اوایل دوره نجوم اسلامی استفاده می‌شده است و تا زمان حاضر هم استفاده از آن ادامه دارد، هر سال قمری باید، یکی در میان، شش ماه ۳۰ روزه و شش ماه ۲۹ روزه داشته باشد.^۲ تقویم قمری که بر مبنای رؤیت واقعی هلال ماه است، ممکن است گاهی ۱ یا ۲ روز نسبت به آنچه گاهشماری قمری قراردادی به دست می‌دهد، جابه‌جایی داشته باشد. جالب است که مسئله اخیر را می‌توان برای تاریخ‌های مبدأ با محاسبه بررسی کرد (برای دیدن نتایج تصویر ۲ را ببینید).^۳

جدول ۲: طول دایرة البروج خورشیدی زمین مرکزی در زمان طلوع و عبور از نصف‌النهار محلی اصفهان در روز آغاز فروردین، از ۴۶۸ تا ۴۷۱ هجری، در روزها و ساعت‌های مختلف.

طول دایرة البروج خورشید (زمین مرکزی)		اصفهان (GMT +۳:۳۰)
۱۲:۰۰ LT	۶:۰۰ LT ^{الف}	
۳۵۸,۹۸۵۷°	۳۵۸,۷۳۹۴°	۱۳ مارس ۴۶۸/۱۰۷۶ هجری
۳۵۹,۹۷۰۴°	۳۵۹,۷۲۴۳°	۱۴ مارس ۱۰۷۶
۳۵۹,۷۲۸۶°	۳۵۹,۴۸۲۵°	۱۴ مارس ۴۶۹/۱۰۷۷
۳۵۹,۴۹۰۵°	۳۵۹,۲۴۴۲°	۱۴ مارس ۴۷۰/۱۰۷۸
۳۵۹,۲۶۱۲°	۳۵۹,۰۱۵۰°	۱۴ مارس ۴۷۱/۱۰۷۹
۰,۲۴۵۷°	۳۵۹,۹۹۹۶°	۱۵ مارس ۱۰۷۹

الف: زمان محلی ۶:۰۰ و ۱۲:۰۰ به عنوان زمان تقریبی طلوع خورشید و گذر از نصف‌النهار محلی اصفهان به کار رفته است.

۱. الغ بیگ (۱۹۹۸، ج ۵۲، ص ۲۹۶)

۲. بیرونی (۱۳۶۲، ص ۲۲۹).

۳. من از نرم‌افزار CALH و Moon C52 استفاده کرده‌ام که منظور احمد آن را طراحی کرده و TCV را (بر اساس چشم مسلح و چشم غیر مسلح) محاسبه می‌کند.

۷. موقیعت خورشید در دو تاریخ مبدأ پیش گفته

باید نصف‌النهاری را تعیین کرد که گروه اخترشناسان ملک‌شاه، معیارهای پیش‌گفته را برایش محاسبه کردند. در مورد شهری که اخترشناسان رصدهای خود را در آن انجام داده‌اند، اتفاق نظر وجود ندارد. برخی شهرها مثل اصفهان، مرو و نیشابور (نیشاپور در منابع کهن) در منابع تاریخی و امروزی به عنوان محل‌های احتمالی ذکر شده‌اند. چون این محاسبات به طول دایرة البروجی خورشید در شهرهای به نسبت نزدیک، محدود شده است، تفاوت بین طول‌های دایرة البروجی خورشیدی در نصف‌النهار برای شهرهای فوق، قابل چشم‌پوشی است. با این حال تصمیم گرفتم آن را دوباره برای اصفهان که پایتخت آن زمان بود و به احتمال زیاد محاسبات برای آن انجام شده بود، محاسبه کنم.^۱

طول دایرة البروجی زمین مرکزی برای خورشید هنگام طلوع و هنگام گذر از نصف‌النهار محلی، در ۱۳-۱۴ مارس ۱۰۷۶ (۵-۶ شعبان ۴۶۸ق)، و در ۱۴-۱۵ مارس ۱۰۷۹ (۹ و ۱۰ رمضان ۴۷۱ق) در جدول ۲ فهرست شده است. نتایج معنادار هستند. بر مبنای رؤیت پذیری هلال ماه، خورشید در ۵ شعبان (دوشنبه) ۴۶۸ق/۱۴ مارس ۱۰۷۶ میلادی، وقتی که فقط ۰٫۰۳ درجه با نقطه اعتدال بهاری فاصله داشت، از نصف‌النهار اصفهان عبور کرد؛ نه در ۵ شعبان (یکشنبه) که متون تاریخی نوشته‌اند.^۲ علاوه بر این، خورشید در ۱۵ مارس ۱۰۷۹ میلادی و در نصف‌النهار محلی اصفهان، به میزان قابل توجهی (۲۴۶٫۰ درجه) از نقطه اعتدال بهاری فاصله داشت، در عوض هنگام طلوع به شکل حیرت‌انگیزی نزدیک نقطه اعتدال بهاری بود.

از این رو، ما تاریخ مبدأ را ۴۶۸ق در نظر گرفتیم؛ این تاریخ نشان می‌دهد که خورشید درست در ظهر تاریخ مبدأ تقویم جلالی از نقطه اعتدال بهاری عبور کرده است.^۳



۱. بنا به گفته حاسب طبری، اخترشناسان ملک‌شاه در اصفهان رصد می‌کردند، و خود او هم‌زمان در آمل مشغول رصد بود. بنگرید به حاسب طبری، گ. ۱۵. زیچ مفرد نخستین زیچ نگاشته شده به فارسی است.
۲. باید اشاره شود که اگر محاسبات بر مبنای رؤیت‌پذیری واقعی هلال باشد و نه گاه‌شمار قمری قراردادی می‌بود، ۶ شعبان به ۵ شعبان تغییر می‌کرد. با وجود این، روز هفته هم به دوشنبه و نه یکشنبه تغییر می‌کرد. (تصویر ۲ را ببینید).
۳. از برنامه محاسباتی Alcyon Ephemeris برای این محاسبات استفاده کرده‌ام (جدول ۲ را ببینید).



		۴۶۸ق/۱۰۷۶م:	
CLC ^a (تقویم قمری قراردادی)	۵ شعبان/۱۳ مارس	۱ شعبان/۹ مارس	(یکشنبه)
		(چهارشنبه)	
TCV ^b (رؤیت واقعی هلال ماه)	۵ شعبان (تاریخ مبدأ)/۱۴ مارس	۱ شعبان/۱۰ مارس	(دوشنبه)
		(پنجشنبه)	
		۴۷۱ق/۱۰۷۹م:	
CLC (تقویم قمری قراردادی)	۱۰ رمضان (تاریخ مبدأ)/۱۵ مارس	۱ رمضان/۶ مارس ۱۰۷۹	(جمعه)
		(چهارشنبه)	
TCV (رؤیت واقعی هلال ماه)	۱۰ رمضان/۱۷ مارس	۱ رمضان/۸ مارس ۱۰۷۹	(یکشنبه)
		(جمعه)	

تصویر ۲ آرایه ماه‌های قمری بر مبنای «گاهشمار قمری قراردادی» و «رؤیت‌پذیری واقعی هلال» در سال‌های ۴۶۸ و ۴۷۱ قمری در دوره‌ای که بر تاریخ مبدأ گاهشمار جلالی تأثیر دارد.

a= Conventional Lunar Calendar
b= True Crescent Visibility

بیرونی در آثار الباقیه می‌گوید:

«فارسیان چنین گمان می‌کردند مبدأ سال‌های ایشان از آغاز آفرینش نخستین انسان است و آن روز هر مزد در ماه فروردین بوده که آفتاب در نقطه اعتدال ربیعی و در میان آسمان بوده...»^۱

با این حال، کسی نمی‌داند که اخترشناسان ملک‌شاه در تثبیت تاریخ مبدأ گاهشمار جدید، به توضیح بیرونی توجهی کرده‌اند یا نه.

۸ دقت در محاسبه دو تاریخ مبدأ

این مسئله از آن رو مهم است که شاید بتواند میزان دقت اخترشناسان ملک‌شاه در محاسبه زمان‌ها به هنگام عبور خورشید از نقطه اعتدال بهاری را نشان دهد. همچنین ممکن است کمک کند تا قضاوتی در مورد میزان توانایی‌شان در تمیزدادن میان زمان اعتدال بهاری در سال‌های مختلف داشته باشیم (جدول ۲ را ببینید). باید در مورد میزان دقت اخترشناسان در محاسبه موقعیت خورشید در زمان ملک‌شاه مطلع شویم، مسئله‌ای که برای آن هیچ مدرک مستقیمی نداریم. با این حال به نظر می‌رسد اخترشناسان احتمالاً می‌توانستند ۱۴ مارس ۱۰۷۶ میلادی را به عنوان موردی که نقطه

۱. بیرونی، آثار الباقیه (۱۳۶۳، ص ۷۱).

اعتدال بهاری به نصف النهار نزدیک‌تر است، نسبت به ۱۵ مارس ۱۰۷۹ میلادی که اعتدال بهاری به طلوع خورشید نزدیک‌تر است، انتخاب کنند. تفاوت بین مقدار اول (تا طلوع خورشید) و دومی (تا نصف النهار) در این حدود است: $17' \approx 0/28 \approx |0/25 - 359/97|$ (جدول ۲).

جدولی که از زیج ایلخانی استخراج شده است و در آن طول‌های دایرة البروجی خورشید برای شروع هر سال جلالی (از ۱ تا ۳۰۰)، برای قبة الارض (گنبد زمین) آمده، باعث شده است به چنین نتیجه‌ای برسیم.^۱ ما مقادیر جدول را دوباره برای یک بازه ۳۰ ساله از تقویم جلالی محاسبه کردیم و آن‌ها را با مقادیری که در زیج آمده بود، مقایسه کردیم (جدول ۳ را ببینید). نتایج به شکل تقریباً منظم مقادیری در حدود $0;4,17'$ تا $0;6,33'$ دقیقه کمان جلوتر از محاسبه‌های امروزی است، اگرچه محاسبات مراغه، حدود دو قرن پس از منجمان ملکشاه صورت گرفته و ممکن است با روش‌ها و دقت‌های متفاوتی انجام شده باشد.^۲ طوسی می‌گوید که مقادیری که در زیج خود ثبت کرده بر مبنای رصدهای جدیدی است که در رصدخانه مراغه انجام شده است و اخترشناسان در زمان ملکشاه بر مبنای رصدهای جدید خورشید، موقعیت خورشید برای دو قرن گذشته را مجدداً محاسبه کرده‌اند. صاییلی اشاره می‌کند که به گفته طوسی، نتایج او با نتایجی که اخترشناسان ملکشاه به دست آورده‌اند، همخوانی دارد.^۳

۹. تأثیر اجتماعی تقویم جلالی

شرح چگونگی بنیان نهادن تقویم جلالی در بسیاری از زیج‌ها آمده است که از پی هم در ایران، عراق و هند نوشته شده‌اند. این کار به احتمال متأثر از زیج ایلخانی یا زیج الغیبیگ بود. در واقع بسیاری از شرح‌ها بر زیج ایلخانی و زیج الغیبیگ شامل نکات اجتماعی و سودمند درباره گاهشمار جلالی‌اند. با این حال، بیش‌تر این کارها هنوز کامل بررسی نشده‌اند.^۴

تأثیر اجتماعی گاهشماری جلالی به پژوهش‌های بیش‌تری نیاز دارد و معدود منابعی به اختصار به این مسئله پرداخته‌اند.^۵ به گفته نویگه باوئر (۱۹۷۵، ج ۱، ص ۱۰) گاهشماری جلالی به‌کرات در

۱. نصیرالدین طوسی قبة الارض را نقطه‌ای بر استوای زمین تعریف کرده است که طولش از جزایر خالدات (جزایر قناری امروزی) ۹۰ درجه به سمت مشرق (حدود منطقه مالدیو امروزی) باشد. بنگرید به طوسی، گ. ۲۱-۲۲؛ نیز بنگرید به بیرونی (۱۳۶۳)، ص ۱۹۳.

۲. رکن‌الدین آملی (گ ۱ پ) می‌گوید بعد از مرگ طوسی، برخی اخترشناسان در رصدخانه مراغه، پیشنهاد کردند بر مبنای آخرین رصدها چند تصحیح انجام شود. آن‌ها سرانجام حدود ۳ دقیقه کمان از طول دایرة البروجی خورشیدی کم کردند. این تصحیح، نتایج را به محاسبات امروزی نزدیک‌تر کرد. (جدول ۳).

۳. صاییلی، ۱۹۶۰، ص ۱۶۶.

۴. برای دیدن فهرستی از این زیج‌ها بنگرید به وان دالن (۲۰۰۰) (جدول ۱).

۵. به نوشته دو بلوا (۱۹۹۶، ص ۴۲) گاهشماری جلالی هیچ‌گاه نقشی در زمان‌سنجی رسمی نیافت، اما به عنوان یک گاهشماری در کشاورزی با اقبال عمومی به نسبت گسترده‌ای روبه‌رو شد. دو بلوا منبعی برای این ادعای خود ارائه نکرده است.

منابع بیزانسی به کار می‌رفت. بیرجندی در تفسیر زیچ الغیبیگ، گزارش داده که تقویم رایج در زمانه‌اش گاهشماری جلالی است.^۱ گاهشماری جلالی در هند هم شهرت یافت. اکبر شاه (حک ۹۶۳-۱۰۱۴ق)، پادشاهی از سلسله گورکانی هند، گاهشماری خورشیدی جدیدی تأسیس کرد و آن را تقویم الهی نامید. اسامی و ترتیب ماه‌ها در این تقویم، همانند گاهشماری یزدگردی و گاهشماری جلالی است.^۲ علامی (۹۵۹-۱۰۱۱ق)، تاریخ‌نگار مشهور هندی، در کتاب آیین اکبری خود بسیاری از رویدادها را با گاهشماری جلالی تاریخ‌گذاری کرد.^۳ با این حال، حضور تقویم جلالی در متأخر و وجودش در برخی رساله‌های گاهشماری حتی در زمان سلسله قاجار (۱۲۸۲ق)^۴ باعث می‌شود در گفته دو بلوآ شک کنیم.

جدول ۳. مختصات «مکان - مرکزی» (توپوستریک) طول دایره البروجی خورشیدی برای قبة الارض و در ابتدای برج حمل در عبور از نصف النهار

طول دایره البروجی خورشید در ابتدای برج حمل			مدخل‌های سال جلالی بر مبنای گاهشماری یزدگردی
تفاضل	محاسبه مجدد	جدول	
+۵,۵۷'	۱۱,۳'	۱۷'	۱ جلالی/۴۴۸ یزدگردی
+۶,۳'	۸,۵۷'	۱۵'	۴۷۷
+۵,۴۲'	۵۲,۱۸'	۵۸'	۵۰۷
+۶,۳۳'	۳۶,۲۷'	۴۳'	۵۳۷
+۵,۴۴'	۲۰,۱۶'	۲۶'	۵۶۷
+۶,۱۲'	۴,۴۸'	۱۱'	۱۵۰ جلالی/۵۹۷ یزدگردی
+۶,۲۳'	۴۷,۳۷'	۵۴'	۶۲۷/۱۸۰
+۴,۱۷'	۳۱,۴۳'	۳۶'	۶۵۷/۲۱۰
+۶,۱۱'	۱۵,۴۹'	۲۲'	۶۸۷/۲۴۰
+۶,۱'	۳۵۹,۵۹'	۶'	۷۱۷/۲۷۰
+۵,۲۸'	۴۳,۳۲'	۴۹'	۳۰۰ جلالی/۷۴۷ یزدگردی

۱. بیرجندی، گ ۸ ر.

۲. در واقع در گاهشماری الهی، فروردین ماه یزدگردی به فروردین ماه الهی تغییر کرد و همین‌الگو تا اسفند ماه الهی، به عنوان ماه دوازدهم این تقویم، ادامه یافت. بنگرید به علامی (۱۸۹۳، ج ۱، ص ۱۹۴).

۳. علامی (۱۸۹۳، ج ۳، ص ۲۱۶-۲۱۹).

۴. محمود قمی (۱۸۶۱م، ص ۱-۱۳).

۱۰ نتیجه‌گیری

اصلی‌ترین منبع برای تعیین تاریخ مبدأ گاهشماری جلالی که فقط بخشی از آن به ما رسیده، زیج ملکشاهی است که به ملکشاه تقدیم شده بود.^۱

نسخه‌های خطی زیج معتبر سنجری ناقص هستند و آن‌هایی که باقی مانده نیز به شدت به هم ریخته است. از این رو این زیج چیزی بیش از مطالب پیش‌گفته به دانسته‌های ما نمی‌افزاید. زیج مفرد، نخستین زیجی است که در آن یک رصد خورشیدی تاریخ‌گذاری شده در اعتدال پاییزی ظاهر می‌شود (به روز اشتاد از مهر ماه سلطانی (جلالی) ۱/ جمادی الاولی ۴۷۶ هجری/ ۴۵۲ یزدگردی در آمل).^۲

به نظر می‌رسد که زیج مفرد، سال ۴۴۸ یزدگردی را به عنوان تاریخ مبدأ گاهشماری جلالی تعیین کرده است.^۳ (تصویر ۳). در دستور المنجمین جدول ستارگانی آمده است که به سال ۴۴۸ یزدگردی \equiv ۴۷۱ هجری قمری \equiv ۱ جلالی تاریخ‌گذاری شده است. این مشخص می‌کند که تاریخ مبدأ سرانجام در زمان ملکشاه به سال ۴۷۱ هجری قمری معین شده بود (تصویر ۳). خازنی در وجیز الزیج سنجری خود، احتمالاً تنها منجم عضو گروه اصلاح تقویم بود که تاریخ مبدأ سال ۴۶۸ هجری را پیشنهاد و آن را حفظ کرد. از این رو، تاریخ مبدأ خازنی احتمالاً بعد از دوره حکومت ملکشاه، تأثیر خود را از دست داد. به علاوه، به نظر می‌رسد خازنی ابتدا بر اساس روش رؤیت‌پذیری هلال تاریخ مبدأ ۴۶۸ هجری قمری را که به دوشنبه می‌رسید و بنابراین تاریخ مبدأ درستی بود انتخاب کرده است. با این حال شاید اخترشناسان بعدی خواسته‌اند هر دو تاریخ مبدأ (۴۶۸ و ۴۷۱ هجری) را بر مبنای گاهشمار قراردادی قمری محاسبه کنند. در چنین حالتی، تاریخ مبدأ ۴۶۸ هجری به اشتباه به یک‌شنبه تغییر کرد، اما تاریخ مبدأ ۴۷۱ هجری همچنان به درستی در جمعه باقی ماند (تصویر ۲ را ببینید).

تحقیقات من نشان می‌دهد که سال ۴۶۸ هجری باید تاریخ مبدأ گنج‌کننده و در عین حال مبدأ درستی برای گاهشماری جلالی بوده است.^۴ اما سرانجام در زیج ملکشاهی به ۴۴۸ یزدگردی \equiv ۴۷۱ هجری تغییر کرد. جالب است که علیشاه بخاری (مرگ در ۷۰۰ هجری) در عمده

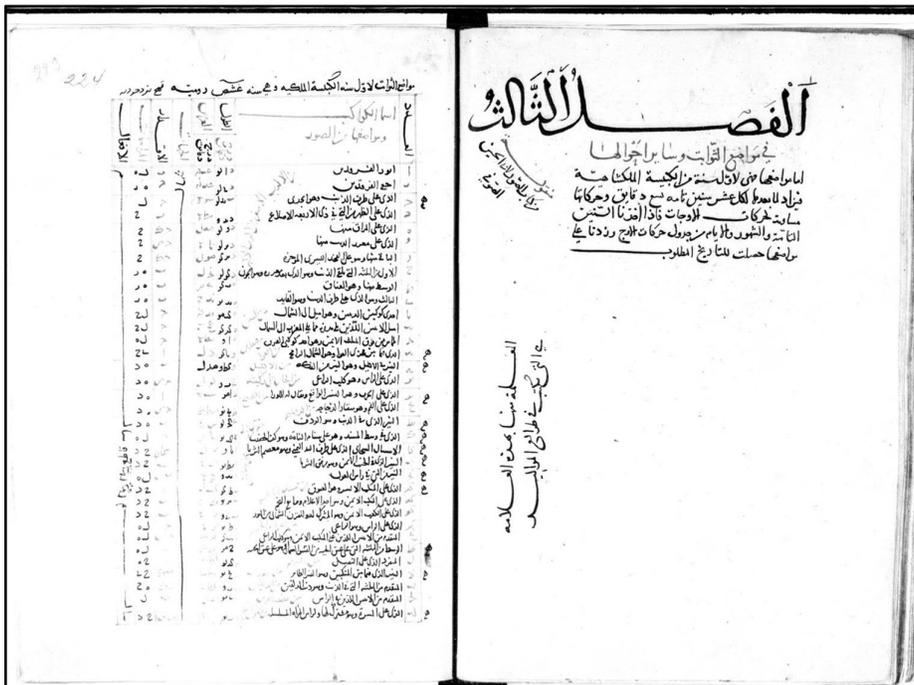
۱. حاجی خلیفه (۱۹۸۲ ج ۲: ستون ۹۷۲).

۲. حاسب طبری، گ ۱۵؛ مشخص نیست چرا طبری برای ثبت رصدهای خود از سال‌های جلالی استفاده نکرده است، اما واضح است که او در سال ۵ جلالی رصد کرده است.

۳. بعضی نشانه‌ها و جدول‌های زیج ملکشاهی (از جمله یک جدول ستارگان) در دستور المنجمین آمده است. برای دیدن تحلیلی از جدول ستارگان آن‌جا بنگرید به رزنفلد و یوشکویچ، (۱۹۶۱: ص ۲۲۵-۲۳۵). برای دیدن گزارش کاملی از دستور المنجمین، بنگرید به وان دالن، ۲۰۱۷ [ترجمه این مقاله در شماره ۱۶ میراث علمی، ص ۸۱-۹۴ آمده است].

۴. بنگرید به عبداللهی (۱۳۷۵)، ص ۲۸۷، پایان‌نامه انگلیسی، ص ۱۳۵.

ایلخانیه‌اش ادعا می‌کند که اخترشناسان بعدی قادر به تفسیر پیچیدگی‌های زیج معتبر سنجری نبودند و آن را دستکاری کردند.^۱



تصویر ۳. جدول ستارگان موجود در دستور المنجمین (۲۲۴ راست) بر مبنای سال آغازین گاهشمار جلالی ۴۴۸ ≡ (تمح) یزدگردی. نویسنده‌ی متن بالا مدعی است که مختصات ستاره‌ها مبتنی بر صورالکواکب صوفی است (بالای صفحه سمت راست، ۲۲۳ پ، را ببینید). با این حال باید هر ده سال، ۹ دقیقه کمان به طول دایرة البروجی ستاره‌ها اضافه کرد. این تصحیح به خاطر حرکت تقدیم اعتدالین است (که برابر با ۱ درجه در هر ۶۶۷۷ سال است).

زیج بغدادی که آن را جمال‌الدین بن محفوظ (۶۸۴-۶۸۵ق) در عراق نوشته است، باید در آینده آموخته شود. این زیج شامل یک جدول زمانی برافزایشی برای شروع گاهشماری جلالی با فاصله‌های ۳۰ سال (به عنوان تابعی از گاهشماری یزدگردی: ۴۹۰-۱۰۰۰ یزدگردی) است و جدول‌های فرعی دیگری برای فواصل زمانی سالانه، ماهانه، روزانه و اجزای خردتر روز وجود دارد.^۲ در مجموع، همچنان لازم است که تقویم جلالی در پرتو اطلاعاتی که در آینده کشف و از مطالعه نسخه‌های خطی باقیمانده حاصل می‌شود، پژوهش گردد.

۱. علیشاه بخاری، گ ۱۱-۱۱ پ.

۲. بغدادی، گ ۶ پ.

منابع

- آملی، رکن‌الدین. زیچ جامع سعیدی، تهران، کتابخانه مجلس نسخه خطی شماره ۱۸۳.
- ابن اثیر، عز‌الدین. ۶-۱۹۶۵. الکامل فی تاریخ، جلد ۱۳، تصحیح کارولوس یوهانس تورنبرگ (Carrolus Johannes Tornberg). بیروت: دار صادر
- بخاری، علاءالدین علیشاه، عمده ایلخانی، تهران: کتابخانه ملک نسخه خطی شماره ۳۳۶۷.
- بغدادی، جمال‌الدین بن محفوظ، زیچ بغدادی. پاریس: کتابخانه ملی فرانسه نسخه خطی عربی شماره ۲۴۸۶.
- بیرجندی، عبدالعلی، شرح زیچ سلطانی، تهران: کتابخانه مجلس، نسخه خطی شماره ۴۷۱۶.
- بیرونی، ابوریحان، ۱۳۵۲، کتاب تحدید نهایت الاماکن لتصحیح مسافات المساکن، ترجمه احمد آرام، تهران: انتشارات دانشگاه تهران.
- بیرونی، ابوریحان. ۱۳۶۳ (چاپ سوم)، آثار الباقیه، ترجمه اکبر داناسرشت، تهران: انتشارات امیرکبیر.
- بیرونی، ابوریحان. ۶-۱۹۵۴م. قانون مسعودی، ج. ۳، حیدرآباد: دایرةالمعارف عثمانیه.
- بیرونی، ابوریحان. ۱۳۶۲. التفهیم لاوائل صناعة التنجیم، تصحیح جلال‌الدین همایی. تهران: انتشارات بابک.
- حاجی خلیفه. ۱۹۸۲. کشف الظنون عن اسامی الکتب والفنون، ۶ جلد. بیروت: دار الفکر.
- حاسب طبری، ابو جعفر. زیچ مفرد. کمبریج: کتابخانه دانشگاه کمبریج نسخه خطی براون ۰/۱.
- حلی، احمد بن فهد. ۱۳۷۳. مهذب البارع فی شرح المختصر النافع، جلد ۵. تهران: انتشارات باقر العلوم.
- خازنی، عبدالرحمن. زیچ معتبر سنجری. رم: کتابخانه واتیکان نسخه خطی عربی شماره ۷۶۱.
- خازنی، عبدالرحمن. وجیز الزیچ سنجری. تهران: کتابخانه سپهسالار نسخه خطی شماره ۶۸۲.
- خازنی، عبدالرحمن. وجیز الزیچ معتبر سنجری، کتابخانه سلیمانی، نسخه خطی ۸۵۹ حمیدیه.
- دهلوی، فریدالدین مسعود. زیچ رحیمی. مشهد: کتابخانه آستان قدس، نسخه خطی شماره ۵۵۵۴.
- ریاحی، ت. ۱۹۵۶. شرح تقویم‌های مختلف و مسئله کبیسه‌های جلالی. تهران: انتشارات شرکت سهامی چهر.
- سعدی، ۲۰۰۶، کلیات سعدی، تصحیح م.ع فروغی. تهران: انتشارات هرمس.
- سنجر کمالی، محمد بن آبی عبدالله (معروف به: سیف منجم یزدی)، زیچ اشرفی، پاریس: کتابخانه ملی فرانسه نسخه خطی فارسی شماره ۱۴۸۸.
- شیرازی، قطب‌الدین. تحفة الشاهیه. تهران: کتابخانه مجلس نسخه خطی شماره ۶۱۳۰.
- طبری، محمد بن جریر. ۱۸۹۷. تاریخ الرسل والملوک، ۱۶ جلد. لیدن: بریل.
- طوسی، محمد بن محمد. زیچ ایلخانی، لندن: کتابخانه بریتانیا دفتر هند نسخه خطی شرقی شماره ۷۴۶۴.
- عبدالهی، ر. ۱۹۹۶. تاریخ تاریخ در ایران (تاریخچه تقویم‌ها در ایران) تهران: انتشارات امیرکبیر. (بر اساس پایان‌نامه‌اش که به این آدرس در دسترس است: <http://etheses.dur.ac.uk/1854/>)
- علامی، ابوالفضل، آئین اکبری، جلد ۳ (چاپ لیتوگرافی)، لکهنو ۱۸۹۳.
- قمی، حسن بن حسن، ۱۳۶۱، تاریخ قم، تصحیح جلال‌الدین تهرانی، تهران: انتشارات توس.
- قمی، محمود، ۱۸۶۵، تقویم ناصری، چاپ لیتوگرافی. تهران.
- کاشی، غیاث‌الدین جمشید، زیچ خاقانی، استانبول: کتابخانه سلیمانی، نسخه خطی ایاصوفیه شماره ۲۶۹۲.
- مجلسی، محمد باقر، ۱۹۵۷، بحار الانوار. تهران: دار الکتب الاسلامیه.



- مسعودی، علی بن حسین، ۱۸۷۷-۱۸۶۱، مروج الذهب ومعادن الجوهر، جلد ۹، تصحیح و ترجمه به فرانسوی از Pavet de Courteille و Barbier de Meynard، پاریس، چاپ مجدد در تهران ۱۹۷۰.
- ناشناس، دستور المنجمین، پاریس: کتابخانه ملی فرانسه نسخه خطی عربی شماره ۵۹۶۸.
- نیشابوری، حسن بن محمد نظام الدین، شرح سی فصل، تهران: کتابخانه مجلس، نسخه خطی شماره ۳۳۲۸.
- وابکنوی، محمد بن علی، زیج محقق سلطانی علی اصول رصد ایلخانی، استانبول: نسخه خطی ایاصوفیه شماره ۲۶۹۴.
- یعقوبی، احمد بن اسحاق. ۱۹۶۰. تاریخ یعقوبی، جلد دوم. بیروت: دار صادر.
- Al-Battānī, Muḥammad b. Jābir. 1899–1907. *Al-Battānī sive Albatēnii Opus astronomicum*, ed. C. A. Nallino. Milan: Mediolani Insubrum, Prostat apud U. Hoeplium.
- Al-Farghānī, Aḥmad b. Muḥammad. 1669. *Jawāmi‘ ʿilm al-nujūm wa-uṣūl al-ḥarakāt al-samāwīyya*, ed. J. Golius. Amsterdam: Apud Johannem Jansonium à Waasberge, & viduam Elizei Weyerstraet; reprinted 1996. Frankfurt: Institute for the History of Arabic-Islamic Science.
- (فرغانی، احمد بن محمد، جوامع علم النجوم و اصول الحركات السماویة)
- de Blois, F. 1996. *The Persian Calendar*. Iran 34: 39–54.
- Ginzl, F.K. 1906. *Zeitrechnung der Perser*. In *Handbuch der mathematischen und technischen chronologie*, vol. 1, 276–309. Leipzig. Reprinted 1998. In *Islamic mathematics and astronomy*, vol. 65, 152-85. Frankfurt: Institute for the History of Arabic-Islamic Science.
- Ibn Yūnus, Abū al-Ḥasan Aḥmad. 1804. *Al-Zīj al-Ḥākīmī*, ed. P. Caussin. Paris: Imprimerie de la république. Reprinted 1997. *Islamic mathematics and astronomy*, vol. 24, 197–217. Frankfurt: Institute for the History of Arabic-Islamic Science.
- Kūshyār ibn Labbān, Kiyā Abū al-Ḥasan. 2009. *Al-Zīj al-jāmi‘*, ed. Mohammad Bagheri. In *Islamic mathematics and astronomy*, vol. 114. Frankfurt: Institute for the History of Arabic-Islamic Science.
- Neugebauer, O. 1975. *A History of Ancient Mathematical Astronomy*, 3 vols. Berlin, Heidelberg and New York: Springer.
- ʿOmar Khayyām. 1961. *Traktaty*. Pervod B. A. Rozenfel'da. Vstupitel'naya stat'ya i kommentarii. B. A. Rozenfel'd i A. P. Yushkevicha. Moscow: Institut Narodov Azii.
- Taqizadeh, S. H. 1939. Various eras and Calendars Used in the Countries of Islam. *Bulletin of the School of Oriental Studies*. 10 (1): 107–132.
- Taqizadeh, S. H. 1991. Djalālī. In *Encyclopaedia of Islam*, 2nd ed, ed. P. Bearman, Th. Bianquis, C. E. Bosworth, and E. van Donzel. Brill: W.Pand W.P. Heinrichs. Leiden.
- Ulugh Beg. 1847–1853. *Prolegomenes des tables astronomiques d'Oloug Beg*, ed. L. A. Sédillot. Paris: Didot frères. Reprint 1998. In *Islamic mathematics and astronomy*, vols. 52-53. Frankfurt: Institute for the History of Arabic-Islamic Science.
- van Dalen, Benno. 2000. Tā'rīkh, pt. I. In *Encyclopaedia of Islam*, 2nd edition, ed. P. Bearman, Th. Bianquis, C.E. Bosworth, E. van Donzel, W.P. Heinrichs. Leiden: Brill.
- van Dalen, Benno. 2017. The Malikī Calendar in the Dustūr al-munajjimīn. In *Science in the City of Fortune. The Dustūr al-munajjimīn and Its World*, ed. Eva Orthmann and Petra G. Schmid, 117–135. Berlin: EB-Verlag Dr. Brandt.
- Waines, David. 2003². *An Introduction to Islam*. Cambridge and New York: Cambridge University Press.
- Walbridge, John. 1997. A Persian Gulf in the Sea of Lights: The Chapter on Naw-Rūz in the *Bihār al-Anwār*. Iran 35: 83–92.
- Walker, John. 1941. *A Catalogue of the Arab-Sassanian Coins*. London: British Museum.

تاریخچه نام روزهای هفته و تعطیل پایان هفته^۱

علی نقی منزوی^۲

روز جمعه نزد ما مسلمانان شیعه و سنی روزی مقدس و گرامی است، روز دعا و عبادت است، و چنان که بعداً خواهیم دید دور نیست که در اواخر عهد ساسانی در ایران به عنوان روز آناهیتا خدای عشق، روز جشن و آدینه، شناخته شده و از آن جا به حجاز سرایت کرده باشد؛ و تازیان برای مبارزه با «سبت» یهودیان از آن استفاده کرده «یوم الزینه» (قرآن ۶۱:۲۰) و «جمعه» (قرآن ۹۰:۶۲) اش نامیدند. لیکن بالاخره بزرگداشت روز مذهبی چیزی است و تعطیل آن روز که یک مسئله اقتصادی است مسئله‌ای دیگر است، و این دو هیچ ربطی با هم ندارند. توضیح این مطلب نیز نیاز به مقدمه‌ای دارد.

پیدایش هفته

کهن‌ترین بخش‌های روزها در تاریخ اروپای قدیم صورت ده‌دهی داشته و تقسیم هفتگی آن در هزاره دوم پیش از میلاد در بین‌النهرین متداول گردیده و سپس ایرانیان و یهود و مصریان از مردم آنجا برگرفته‌اند. بخش‌بندی هفتگی پس از آگاهی بشر از ستارگان سیار هفتگانه رخ داده است و لذا نام آن هفت ستاره را بر روزهای هفته نهاده‌اند، ولی چنان که از گفته بیرونی خواهم آورد، نخست ساعت‌های ۲۴ گانه شبانه‌روز به نام سیاره‌های هفتگانه خوانده شده و سپس هر روز از هفته به نام ستاره هم‌نام نخستین ساعت آن روز نامیده شده است. کسروی می‌گوید: بنیاد هفته‌داری از هر کس بوده، نشر آن در جهان با دست جهودان و ترسایان روی داد و در ایران قرن‌ها پیش از اسلام به دست آنان رواج یافت (مجله پیمان، سال ۱، شماره ۱۰-۱۱، فروردین ۱۳۱۳؛ تجدید چاپ: ذکاء، ۱۳۵۲، کاروند

۱. برگرفته از مجموعه ریشه‌ها و اندیشه‌ها. مقاله‌هایی در تاریخ و اندیشه ایرانیان، علی نقی منزوی، به کوشش غلامحسین صدری افشار، تهران، انتشارات مهریستا، ۱۳۹۲ (به نقل از کاوه، سال ۱۴، ۱۳۵۵، شماره ۱، ص ۶-۱۰). نام اصلی این مقاله «جمعه و یکشنبه یا هفته‌داری در ایران» بوده است.

۲. (۱۳۰۲-۱۳۸۹) دکتر فلسفه، فرهنگ‌نویس، کتاب‌شناس، همکار لغت‌نامه دهخدا و همکار المنجد. او فرزند آقابزرگ طهرانی مؤلف اثر گراندز الذریعة إلى التصانیف الشیعة و برادر استاد مرحوم احمد منزوی، نسخه‌شناس و فهرست‌نگار برجسته و پرکار نسخه‌های خطی بود.

کسروی، ص ۴۶۰). لیکن این سخن چندان درست نیست زیرا که از دو گونه هفته‌داری که هم‌اکنون در جهان متداول می‌باشد، هفته ستاره‌ای که از هند است، هم کهن‌تر و هم رایج‌تر از هفته شمارشی است که ریشه یهودی دارد.

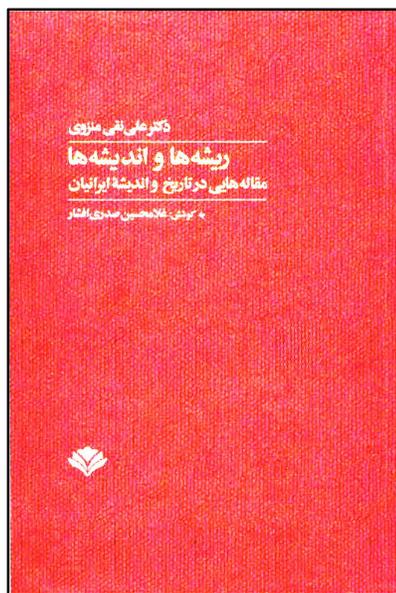
نام ساعت‌های ۲۴ گانه و روزهای هفته

بیرونی در ۴۴۰ ق گوید: هندیان نام روزهای هفته را از هفت ستاره سیار گرفته‌اند. همچنان که فارس‌ها شماره روزها را بر «شنبه» می‌افزایند هندیان نام یکی از هفت ستاره را بر پسوند «بار» می‌افزایند: پس یکشنبه را «ادیب بار» گویند یعنی روز مهر (خورشید) که در فلک چهارم از افلاک هفتگانه بطلمیوسی قرار گرفته است. و دوشنبه را «سوم بار» یعنی روز ماه (در فلک اول) و سه‌شنبه را «منگل بار» یعنی روز بهرام- مریخ- Mars (فلک ۵) و چهارشنبه را «بدبار» یعنی روز تیر- عطارد- Mercury (فلک ۲) و پنج‌شنبه را «پرهسپت بار» یعنی روز برجیس- مشتری- Jupiter (فلک ۶) و آدینه را «شکر بار» یعنی روز ناهید- زهره- Venus (فلک ۳) و شنبه را «شنیشچر بار» یعنی روز کیوان- زحل- Saturn (فلک ۷) نامند.

بیرونی سبب این ناهماهنگی ترتیب روزهای هفته را با ترتیب افلاک هفتگانه، چنین روشن کرده گوید: هندیان خورشید را که در «فلک ۴» است خدای روز اول هفته که یکشنبه است و خدای نخستین ساعت آن روز می‌شمارند، و سه ساعت پس از آن هر یک را به ترتیب به نام یکی

از ستارگان زیر فلک خورشید می‌نامند. بنابراین ساعت دوم را ناهید (فلک ۳) و سوم را تیر (فلک ۲) و چهارم را ماه (فلک ۱) می‌خوانند. چون پایین‌تر از ماه ستاره‌ای نیست ناچار دوباره به بالا بازگشته ساعت پنجم را کیوان (فلک ۷) و ششم را برجیس (فلک ۶) و هفتم را بهرام (فلک ۵) می‌نامند. و از ساعت ۸ تا ۱۴ را ایشان دوباره به همان نام‌های (خورشید... بهرام) می‌نامند.

هندیان این دوره‌های هفت ساعتی را همچنان تکرار کردند و بنابراین ساعت ۲۵ روز مهر (یکشنبه) که همان نخستین ساعت روز بعد از آن (روز دوشنبه) است، ساعت «ماه» نام گرفت. پس روز دوم هفته نیز به پیروی از نام اولین ساعتش، بر خلاف ترتیب افلاک



بطلمیوسی به ناگزیر روز ماه نامیده شد. چون بیست و پنجمین ساعت پس از آن که نخستین ساعت روز سوم هفته باشد ساعت بهرام است، ناگزیر روز سوم بهرام خوانده شد. و همچنان تا پایان هفته پیش رفتند (بیرونی، ماللهند، چاپ هند، ۱۹۵۸، ص ۱۷۱ دیده شود). همچنین بیرونی گوید ارزش روزهای هفته نزد هندیان متفاوت است چنان که یکشنبه نزد ایشان به سبب وابستگی به مهر و این که آغاز هفته است محترم می باشد.

مسعود سعد سلمان (د ۵۱۵ق) در منظومه ای که در آن روزهای هفته ستاره ای هندی را با هفته شماره ای سامی تطبیق کرده، هفته را از یکشنبه آغاز نموده است (دیوان مسعود، چاپ یاسمی، تهران ۱۳۱۸، ص ۶۶۸؛ بنگرید به ابیات افزوده در پایان مقاله).

ملل و نحل شناسانی چون ابوالمعالی و شهرستانی (د ۵۴۸ق) گویند: اصحاب روحانیات در هر روز برای ستاره ای که آن روز هفته بدان نام خوانده می شود نماز می گزارند چنان که شنبه زحل را (بیان الادیان، چاپ اقبال، ص ۲۱؛ ملل و نحل شهرستانی، ترجمه صدر ترکه اصفهانی، ص ۲۴۰). می دانیم که مقصود شهرستانی از اصحاب روحانیات دارندگان اندیشه های گنوستیک هند و ایرانی است؛ اندیشه ای که به وسیله میترانیست ها به زرتشتیان و صابیان و حتی به برخی از مسیحیان صوفی سرایت کرده بود.

سنت گرایی دولت، در دوره دوم صفوی، روز به روز محیط را بر این میراث ملی ایران تنگ تر می کرد. برای نمونه، فیض کاشانی (د ۱۰۹۱ق) را می بینیم که نام ستاره های هفته را در تقویم المحسنین (ص ۳۵) و نام فارسی سی روز ماه را در رساله نوروز و سی روز درست همانند «بند هشن» و در خرده اوستا (ص ۱۹۶-۲۰۱) و التفهیم فارسی بیرونی (ص ۲۳۴ و عربی و انگلیسی ص ۱۷۰) آورده و همه را هم با احترام از امام صادق نقل می کند، اما مجلسی (د ۱۱۱۰ق) در باب «سما و عالم» از کتاب بحار الانوار (چاپ امین الضرب، جلد ۱۴، ص ۱۰۶؛ چاپ نوین اسلامی، جلد ۵۹، ص ۲۸-۲۹) نام ستاره های هفته را، و در ص ۵۶-۹۰ نام های فارسی سی روز ماه را به نقل از امام صادق، و در ص ۱۰۹ به بعد نام های فارسی ۱۲ ماه خورشیدی را از کتاب علل الشرایع تألیف ابن بابویه (د ۳۸۱ق) به نقل از امام رضا آورده است، اما سنی مآبانه در صحت نسبت آنها بدان دو امام تردید روا داشته است.

از این تاریخ به بعد کم کم هفته داری ستاره ای در ایران به درون کتاب های منجمان خزید و بر صفحه دفترچه های گاه شماری (تقویم های به قطع خستی) منحصر گشت (برای آمار این دفترچه، ذریعه ۴: ۳۹۶-۴۰۳ و ۷: ۶۶-۶۷ و ۸: ۲۱۱-۲۲۵ دیده شود). اما در هند وضع دگرگونه بود. گروهی از دانشمندان شیعه که از سنت گرایی دولت ایران گریخته و از کشتار مکتب های فلسفی قزوین به دست شاه عباس در ۱۰۰۲ق جان به سلامت به در برده بودند به گرد اکبر شاه فراهم آمدند و به

سرپرستی شاه فتح‌الله دانشمند شیرازی (د ۹۹۷ق) تاریخ الهی را بنیان نهادند که در آن نام‌های روز و هفته و ماه و سال خورشیدی فارسی گشته و همه جشن‌های ایرانی با پشتیبانی حدیث‌های شیعی زنده شده بود. اما متأسفانه این نیز دیری نپایید و بیماری سنت‌گرایی آن‌جا را نیز در هم ریخت و چندین تن از دانشمندان شیعی مانند قاضی نورالله شوشتری را به کشتن داد (سال ۱۰۱۹ق).

جالب توجه است که این‌گونه نام‌گذاری روزهای هفته با همه فشارهای یادشده هنوز هم در بسیاری از دهات ایران رایج است. من با مراجعه به مرکز فرهنگ مردم وابسته به تلویزیون و مدیر محترم مش‌آقای انجوی شیرازی گزارشی را که به نام فتح‌الله رضائی از کشاورزان تفرش در آرشو آن‌جا محفوظ است بررسی نمودم. بنا بر آن گزارش، مردم ساده آن سامان هنوز هم ۲۴ ساعت شبانه‌روز را با نام همان هفت ستاره سیار که بیرونی یاد کرده و با همان ترتیب قدیم نگاه داشته‌اند. با این‌که [این] مردم سنی زده‌اند و هفته را به جای یکشنبه از شنبه آغاز می‌کنند، باز آن روز را به عادت عهد ساسانی مانند هندیان از آن کیوان (زحل) می‌شمرند، زیرا که نخستین ساعت شنبه ساعت کیوان است و روز یکشنبه را متعلق به مهر می‌دانند زیرا که نخستین ساعت آن روز مهر نام دارد و دوشنبه را با اولین ساعتش از آن ماه و سه‌شنبه را آن بهرام و چهارشنبه را از آن تیر و پنج‌شنبه را برجیس و آدینه را ناهید مطابق جدول زیر می‌شمرند. و خواص هر روز را از روی خاصیت رب‌النوع آن ستاره مشخص می‌کنند، مثلاً ازدواج روز آدینه نیکو است چون روز آن‌ها عشتا عشق می‌باشد.^۱

هفته تفرشی و ستاره‌نامی ساعت‌ها و روزهایش

ساعت	یکشنبه	دوشنبه	سه‌شنبه	چهارشنبه	پنج‌شنبه	آدینه	شنبه
۱	مهر	ماه	بهرام	تیر	برجیس	ناهید	کیوان
۲	ناهید (زهره)	کیوان	مهر	ماه	بهرام	تیر	برجیس
۳	تیر (عطارد)	برجیس	ناهید	کیوان	مهر	ماه	بهرام
۴	ماه	بهرام	تیر	برجیس	ناهید	کیوان	مهر
۵	کیوان (زحل)	مهر	ماه	بهرام	تیر	برجیس	ناهید
۶	برجیس (مشتی)	ناهید	کیوان	مهر	ماه	بهرام	تیر
۷	بهرام (مریخ)	تیر	برجیس	ناهید	کیوان	مهر	ماه
۸	مهر	ماه	بهرام	تیر	برجیس	ناهید	کیوان
»	»	»	»	»	»	»	»

۱. نیز بنگرید به مقاله «علوم غریبه در دوره صفویه» در همین شماره میراث علمی. م ع

»	»	»	»	»	»	»	»
»	»	»	»	»	»	»	»
۲۴	تیر (عطارد)	برجیس	ناهدید	کیوان	مهر	ماه	بهرام

بنا بر آنچه گذشت، باید گفته شادروان دکتر محمد معین را مبالغه‌آمیز شمرد. ایشان مدعی است که هفته در ایران ساسانی شناخته نبوده است و پس از اسلام به ایران راه یافته است، زیرا که استدلال ایشان به این‌که واژه شنبه و شنبه از ریشه Sabbath آرامی (سریانی و عبری) و Shabbatu اکدی گرفته شده است («روزشماری در ایران باستان»، مجموعه ایران‌شناسی، سال ۱۳۲۵، ص ۳-۴) تنها سامی بودن این نام‌گذاری بسیار ساده را نشان می‌دهد نه عادت تقسیم‌بندی هفت روز هفته و ۲۴ ساعت شبانه‌روز بر سازمان پیچیده هفت سیاره با آن روش دقیق و علمی که در هند و ایران متداول بوده است. آری در ایران پیش از اسلام هم هفته‌داری و هم سی روزشماری ماه رایج بوده است. البته چنان‌که خواهیم دید برای ثبت حوادث از سی روزشماری استفاده می‌شده است، و هفته‌شماری تنها برای انجام دادن مراسم مذهبی بوده است، زیرا که هفته طبیعتاً نمی‌تواند تاریخ‌نگار باشد.

چنان‌که می‌بینیم امروزه اروپاییان نیز نام روزهای هفته را با همان شکل هندی به کار می‌برند. حتی بنا بر گفته بیرونی (در ماللهند، ص ۱۷۲، و التفهیم فارسی، ص ۲۳۴) هندیان ساعت را «هور» گویند و ما می‌دانیم که این کلمه امروز به صورت‌های گوناگون در اروپا به همین معنی متداول است.

تعطیل هفتگی

تعطیل یک روز در هفته برای رفع خستگی از کار منظم هفتگی از وقتی شناخته شد که بشر شهرنشین شد و کار برای او به صورت یک وظیفه درآمد. یهود که پیش از پسرعموهای عربشان پا به دایره تمدن نهاده و با اقتصاد شهری سروکار یافته بودند، تعطیل هفتگی را زودتر پذیرفته بودند.

چون اقوام سامی همه قوانین را الهی می‌شمردند (کا ۶۱: مقاله مرجیان) ناچار تعطیل هفته را نیز به صورت قانون الهی درآوردند. ایشان در سده سوم پیش از میلاد افسانه خلقت جهان در شش روز و استراحت خالق در روز هفتم را پرداخته و آن را در سفر تکوین (۳۰۲) گنج‌نیده در پس‌پیش چهار سفر دیگر تورات که خیلی کهن‌تر از سفر تکوین هستند قرار دادند. در این سفر روزها (۱ تا ۷) هفته با عدد نامیده شده و تنها روز هفتم «شبت» خوانده شده است. پس «جمعه» نزد عبرانیان و سریانیان «ششم = شدیش = سادس» نامیده می‌شده است. واژه «جمعه» از مستخرجات تازیان است. آری برخی از سریانیان هم مرز ایران جمعه را «آروبا» می‌خوانده‌اند و دور نیست که آن را از کردها گرفته



[باشند] و به معنی رب النوع عشق، ستاره^۱ ناهید، باشد. به هر حال از آن وقت تاکنون یهود روز شنبه را برای استراحت از کار هفته تعطیل می‌کنند و با جنبه مذهبی که بدان داده‌اند سخت بدان پایبند هستند.

تعطیل یکشنبه هیچ ارتباطی با مسیحیان ندارد

مسیحیان تا سده چهارم میلادی مانند یهود روز شنبه را تعطیل می‌داشتند و تنها از این تاریخ است که ایشان به پیروی از رومیان باستان و هندیان روز یکشنبه را برای تعطیل برگزیدند.

عبدالجبار معتزلی (د ۴۱۵ق) یکی از متکلمان عالی مقام و پرکار سده ۴ق در کتاب گرانقدرش تثبیت دلایل النبوة می‌گوید: مدت‌ها پس از قسطنطین امپراتور روم (د ۳۲۴م) یکی از امپراتوران روم انجمن کشیش‌ها (سنهومی) را تشکیل داد و این مجلس مقرر داشت که روز یکشنبه عید هفتگی نصارا در برابر روز شنبه که عید یهود است شناخته گردد و روز عید تولد زمان که روز تحویل خورشید به برج کانون است و از روزگار باستان مردم یونان و روم آن را عید تولد مهر می‌گرفتند عید سال مسیحیان و روز تولد مسیح شناخته شود و بنابراین مسیحیان در چهار قرن آغاز کارشان با روز یکشنبه کاری نداشته‌اند. عید هفتگی یکشنبه را مانند عید سالانه کریسمس از میترائیست‌های رومی گرفته‌اند. «شب یلدا»ی ایرانی شب تولد افسانه‌ای مهر است نه تولد مسیح.

تعطیل جمعه نیز هیچ ربطی به اسلام ندارد. شک نیست که روز جمعه نزد ما مسلمانان شیعه و سنی روزی مقدس و گرامی است؛ روز دعا و عبادت است. بسیاری از اعمال مذهبی مخصوص برای این روز برقرار شده است. و پیش از اسلام نیز آدینه روز ناهید خدای عشق و جشن و شادمانی و ازدواج بوده و مراسمی مذهبی داشته است.

ولی این اعمال عبادتی نه تنها منافاتی با کار روزانه نداشته بلکه طبق نص صریح قرآن نباید با آن منافات داشته باشد. آیه ۹ و ۱۰ سوره جمعه چنین است:

«إِذَا نُودِيَ لِلصَّلَاةِ مِنْ يَوْمِ الْجُمُعَةِ فَاسْعَوْا إِلَىٰ ذِكْرِ اللَّهِ وَذَرُوا الْبَيْعَ... فِإِذَا قُضِيَتِ الصَّلَاةُ فَانْتَشِرُوا فِي الْأَرْضِ وَابْتَغُوا مِنْ فَضْلِ اللَّهِ» یعنی هرگاه صدای اذان جمعه بلند شد کارها را قطع کنید و به نماز آیید و چون نماز پایان یافت به سر کار و کاسبی برگردید و به اتفاق همه مفسران نه تنها مانعی برای کار کردن پیش و پس از نماز نیست بلکه دستور است که پس از پایان نماز به سر کار برگردند. این‌گونه برداشت از تفسیر این آیه در تمام چهارده قرن تاریخ اسلام تا پیش از تماس شرق با اروپا رواج داشت و تعطیل یک روز در هفته، هرچند تقلیدی نیکو از تمدن اروپا بود، لیکن در تعیین روز آن به جمعه نوعی لجبازی به کار رفت و چون به غلط تعطیل یکشنبه را نشان مسیحیت می‌پنداشتند، خواستند با تعیین روز جمعه نوعی اظهار استقلال کرده باشند.

۱. ستاره در این متن در معنای عام، مفهوم سیاره را هم در بر می‌گیرد. م.ع

حال که معلوم شد جنبه مذهبی روز جمعه مستلزم تعطیل آن نبوده و نیست، اینک این پرسش به میان می‌آید که آیا ما مسلمانان نیازی به تعطیل یک روز در هفته داریم یا نه؟ پاسخ این پرسش به ظاهر چنین باشد که در روزگار آمدن قرآن هنوز جامعه کوچک و ده‌نشین مسلمانان به مرحله اقتصاد شهری نرسیده بوده و نیازی به تعطیل هفتگی احساس نمی‌کرده است و لذا تعطیل شنبه یهود را نیز نسخ کرده است. اما این بدان معنی نیست که تا ابد مسلمانان نباید تعطیل هفتگی داشته باشند؛ بلکه بدان معنی است که تعیین روز تعطیل هرگاه لازم آید با خود مسلمانان خواهد بود. این مانند صدها حکم دیگر است که موضوع آنها در قرن‌ها بعد پدیدار شده و تعیین حکم آنها طبعاً با نظر خود مسلمانان انجام گرفته است؛ از قبیل حکم استفاده از مخترعات بعد از اسلام و قراردادهای جدید مانند بیمه که حکم آنها به وسیله کلیاتی همچون «أوفوا بالعهد» (المؤمنون عند شروطهم) تعیین شده است.

بنابراین تعیین روز تعطیل هفته وقتی لازم تشخیص داده شود به خود مردم واگذار شده است و حکمی مخصوص ندارد و بر نمایندگان ملت است که روزی را که با منافع اقتصادی ملت ما جور باشد، برای تعطیل هفتگی تعیین نمایند.

پیدا است که چهار روز تعطیل برای کشوری که تازه اقتصادش به حال شکوفان در آمده است خسارتی جبران‌ناپذیر است. پس یا باید دنیا تابع ما گردد و یا ما پیرو جهان گردیم. من گمان نمی‌کنم عاقلی که سرکاری با اقتصاد داشته باشد جز این راهی بیندیشد.



از راست: احمد منزوی، علی نقی منزوی، آقابزرگ طهرانی، مهدی بهشتی‌پور (نوه دختری) و محمدتقی منزوی

روزهای هفته

یکشنبه

یکشنبه است و دارد نسبت به آفتاب
ای آفتاب روی بده باده که آن
بر یاد خسروی که چو می یاد او خورم
سلطان ابوالملوک ملک ارسلان که هست
ای آفتاب ملک جهان از تو نورمند
بر روی آفتاب به من ده شراب ناب
در روشنی حکایت گوید ز آفتاب
آب حیات گردد در دست من شراب
او را زچرخ تاج ملوک جهان خطاب
تا نابد آفتاب تو چون آفتاب تاب

دوشنبه

دوشنبه است که دارد مزاج ماه ایماه
چرا نخواهم باده چرا نجویم فخر
ابوالملوک ملک ارسلان بن مسعود
از آن سپید و سیاهست روز و شب را رنگ
همیشه تا بود اقبال و جاه دولت و عز
چو ماه بفروز و جام باده بخواه
که شادمانه ام از عز ملک شاهنشاه
که فخر و کبر کند زو همیشه افسروگاه
فزونش بادا اقبال و عز و دولت و جاه
فزونش بادا اقبال و عز و دولت و جاه

سه‌شنبه

سه‌شنبه بمریخ دارد نسب
بده باده لعل مریخ رنگ
شود مر مرا باده تلخ‌نوش
بیاد ملک ارسلان خسروی
نشاط و طرب تا بود در جهان
چرا باده ندهی مرا ای عجب
که مانند مریخ تابد بشب
ز دست تو ای دلبر‌نوش لب
که تاج عجم گشت و فخر عرب
دلش باد جای نشاط و طرب

چهارشنبه

چهارشنبه بنا نوبت عطارد راست
بنا عطارد جادو و چشم تو جادو
به پیش شاه ملک ارسلان بن مسعود
جهان ستانی شاهی که نام او بر ملک
بماند خواهد ملک بزرگ او تا حشر
نشاط باید کرد و نبید باید خواست
ازین دو جادوگر مظلمت کنیم رواست
که پادشاه زمینست و خسرو دنیااست
چو مهر بر درم است و چو نقش بر دیباست
بر اینکه گفتم گردون و روزگار گواست

پنجشنبه

باشد ایروی و موی و خوی تو خوب
 باده در ده که عمر بی باده
 خاصه بر یاد آنکه کرد خدای
 شه ملک ارسلان که دولت او
 باد تا ظالمی برآرد چرخ

پنجشنبه بمشتری منسوب
 نیست نزدیک بخردان محسوب
 از پی عدل ملک او منسوب
 غالبست و عدوی او مغلوب
 طالع ملک او بری ز غروب

جمعه

آدینه مزاج زهره دارد
 ای زهره جمال باده در ده
 بر یاد خدایگان عالم
 سلطان ملک ارسلان که جودش
 مهر او نبود چو مهر تابد

چون آمد لهو و شادی آرد
 کامروزم باده به گوارد
 کو ملک جهان به عدل دارد
 چون چرخ همی زمین نگارد
 ابرار نبود چو ابر بارد

شنبه

زحل والی شنبه است ای نگار
 زحل تیره رأیست و تاریک جرم
 که امروز گیتی همه روشن است
 ملک ارسلان پادشاهی که او
 بهار و خزان باد روز و شبش

مرا این چنین روز بی می مدار
 تو خیز و می لعل روشن بیار
 ز اقبال و عدل شه کامگار
 زمانه فروزست و گیتی نگار
 شبش روز باد و خزانش بهار

کاردانو چه کرد که خیام نکرد؟

امیر اصغری^۱

هدف این مقاله کوتاه مقایسه روش‌های خیام و کاردانو^۲ در بررسی و حل معادله‌های درجه سوم و همچنین مقایسه مسیرهایی است که روش‌های آنها برای ریاضیدانان بعدی گشود.

خیام و کاردانو و معادله‌های درجه سوم

فاصله تاریخی خیام (۴۳۹-۵۲۶ق/۱۰۴۸-۱۱۳۱م) و کاردانو (۱۵۰۱-۱۵۷۶م) حدود پانصد سال است. هر دو همه کار می‌کردند، شعر می‌گفتند، ریاضی می‌ورزیدند و اهل فلسفه بودند. آنچه بیش از هر چیز دیگری آن‌ها را به هم پیوند می‌دهد، علاقه مندی آنها به معادله‌های درجه سوم است و اینکه هر دوی آنها موفق به «حل» معادله‌های درجه سوم شدند. اما حاصل کار آنها، دو مسیر تاریخی کاملاً متفاوت رقم زد.

پیش از اینکه به سرنوشت راه‌حل‌های آنها بپردازیم طبعاً باید بدانیم خود آن راه‌حل‌ها چه بوده است. برای این کار از یکی از معروف‌ترین انواع معادله درجه سوم که هر دو آن را بررسی و حل کرده‌اند استفاده می‌کنیم.

$$x^3 + ax = b$$

خیام و کاردانو برای بیان معادله‌های درجه سوم و راه‌حل آنها از نمادگذاری جبری که امروزه متداول است استفاده نکرده‌اند. جبر در دوره خیام کاملاً لفظی و در دوره کاردانو لفظی ولی در مسیر حرکت به نمادگذاری بود. بنابراین هیچکدام معادله مورد استفاده در این مقاله را به شکل $x^3 + ax = b$ ننوشته‌اند. برای هر دو، این معادله، مکعب چیزی است که با ضربی از خود آن چیز جمع شده و عددی شده است. در ادامه، برای راحتی و بدون توجه به تفاوت‌های زبان مورد استفاده توسط خیام و کاردانو، برای ارجاع به «چیز» مورد جستجو در معادله، همچنان که

۱. مدرس آموزش ریاضی، دانشگاه جان مورس (لیورپول)، a.h.asghari@ljamu.ac.uk.

۲. Girolamo Cardano

جیرولامو کاردانو ریاضی‌دان نامدار ایتالیایی که در فیزیک، مکانیک، پزشکی، فلسفه، دین و موسیقی هم آثاری نگاشت.

امروزه متداول است از واژه‌های «مجهول» یا «ریشه» استفاده خواهیم کرد. خیام و کاردانو در تبیین معادله‌های درجه سوم از اعداد منفی استفاده نکرده‌اند. بنابراین، دو معادله زیر را همچون دو نوع مختلف از معادله‌های درجه سوم بررسی کرده‌اند.

$$x^3 + ax = b$$

$$x^3 + b = ax$$

با پذیرش اعداد منفی و صفر به عنوان یک عدد، هر دوی این معادله‌ها را می‌توان به شکل زیر نوشت:

$$x^3 + Ax + B = 0$$

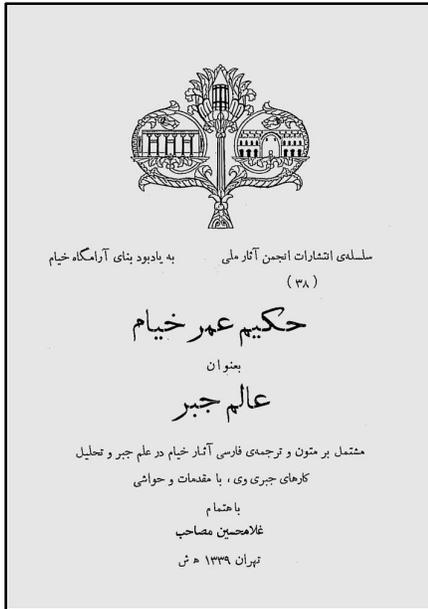
و مهم‌تر اینکه، با پذیرش اعداد منفی و صفر به عنوان یک عدد، شکل کلی معادله درجه سوم $ax^3 + bx^2 + cx + d = 0$ را می‌توان به شکل $x^3 + Ax + B = 0$ تبدیل کرد و نیازی به دسته‌بندی معادله‌های درجه سوم به سبک خیام یا کاردانو وجود ندارد. بنابراین، به تعبیری معادله مورد استفاده در این مقاله می‌تواند به تنهایی نشان‌دهنده نحوه برخورد خیام و کاردانو با معادله‌های درجه سوم باشد.

راه‌حل خیام

در سال‌های اخیر بازسازی راه‌حل‌های خیام توسط هندسه دکارتی متداول شده است (برای مثال، امیر معز، ۱۹۶۲). چنین بازسازی‌هایی اگر چه می‌تواند تصویر روشنی از ریشه‌های معادله درجه سوم در اختیار خوانندگان معاصر قرار دهد، در بررسی تاریخی کار خیام باید از آنها پرهیز شود چرا که ماهیت اصلی کار خیام و هوشمندی و نبوغ او در نحوه استفاده از هندسه اقلیدسی، مقاطع مخروطی و آگاهی شگفت‌انگیز او از نسبت و تناسب را پنهان می‌کند. ولی چون خیام کتاب جبر و مقابله‌اش را برای محققان و نه محصلان نوشته است، خود او هم تلاش زیادی برای «توضیح» راه‌حل‌ها نمی‌کند. به تعبیری، خیام پیرو سنتی است که در آن مسئله مطرح و راه‌حل در راستای پیش رونده‌ای عرضه و در آخر جواب مسئله هویدا می‌شود و کشف ساختار راه‌حل به عهده خواننده می‌ماند. به طور کلی، درک راه‌حل‌های او برای خواننده‌ای که باید ساختار روش‌های جادویی او را برای حل هر مسئله از میان چندین صفحه متن پیدا کند ساده نیست. به همین دلیل، در مقاله حاضر راه‌حل خیام برای حل معادله $x^3 + ax = b$ با پایبندی به ماهیت آن بازسازی می‌شود.

برای خیام معادله $x^3 + ax = b$ برابری دو حجم است. b در طرف راست معادله، حجم یک مکعب مستطیل است. هدف از حل معادله این است که این حجم داده شده به شکل حاصل جمع حجم یک مکعب به ضلع x و مکعب مستطیلی که مساحت قاعده آن a و ارتفاع آن x است نوشته

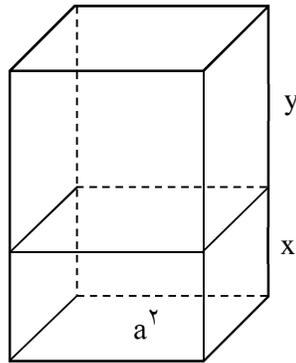




شود. با توجه به نحوه استفاده خیام از ضریب x ، در ادامه راحت‌تر است که معادله را به شکل $x^3 + a^2x = b$ در نظر بگیریم.

می‌دانیم که می‌توان مکعب مستطیلی با حجم b را مکعب مستطیلی با قاعده a^2 و ارتفاع h در نظر گرفت (شدنی بودن این تغییر را خیام در «مقدمات» کتاب ذکر و اثبات کرده است). به این ترتیب معادله چنین تعبیر می‌شود که می‌خواهیم مکعب مستطیل (به حجم b)، قاعده مربع شکل (به مساحت a^2) و ارتفاع h (که روش هندسی یافته می‌شود) را به دو مکعب مستطیل تقسیم کنیم، چنان‌که ارتفاع یکی از آنها x است و حجم دیگری x^3 باشد (شکل ۱)؛

شکل‌های این مقاله به جز مواردی که به صراحت ذکر می‌شوند، در متن‌های مورد مطالعه نیستند و برای درک بهتر راه‌حل‌ها طراحی شده‌اند.



شکل ۱. حجم کل شکل برابر b است. حجم مکعب مستطیل

به ارتفاع y برابر x^3 است.

به زبان امروزی، x را باید چنان بیابیم که برابری زیر برقرار باشد:

$$a^2 \cdot y = x^3$$

به زبان تناسب‌ها، زبان مورد استفاده خيام، x را بايد چنان بيابيم كه برابري زير برقرار باشد:

$$\frac{a^2}{x^2} = \frac{x}{y}$$

اما دانش تناسب‌ها پس از مقاله پنجم اصول اقليدس مورد استفاده و توجه بوده و خيام علاوه بر آگاهی كامل از آن، درباره آن نوشته است (وهاب‌زاده، ۱۹۹۷). پس شايد برايش سخت نبوده است كه اين تناسب را در گزاره زير ببيند:

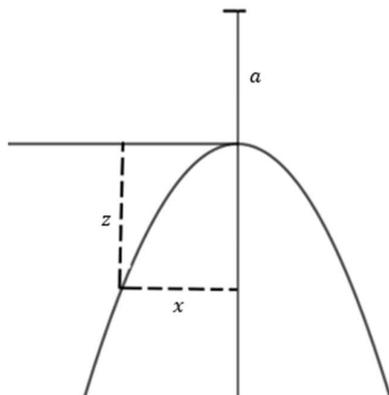
اگر (پاره‌خط‌هاي) a ، x ، z و y متناسب باشند ($\frac{a}{x}$ برابر است با $\frac{x}{z}$ و $\frac{x}{z}$ برابر است با $\frac{z}{y}$) آنگاه منظورش حاصل مي‌شود:

$$\frac{a^2}{x^2} = \frac{x}{y}$$

به اين ترتيب مسئله تبديل مي‌شود به پيدا كردن پاره خط z كه تناسب‌هاي زير را برقرار كند:

$$\frac{a}{x} = \frac{x}{z} = \frac{z}{y}$$

تنها پاره خط معلوم در تناسب‌هاي بالا a است و باقي پاره‌خط‌ها بايد يافته شوند. ولي همين تنها پاره خط معلوم براي مشخص كردن سهمي‌اي كه با تناسب $\frac{a}{x} = \frac{x}{z}$ تعريف مي‌شود كافي است (شكل ۲).



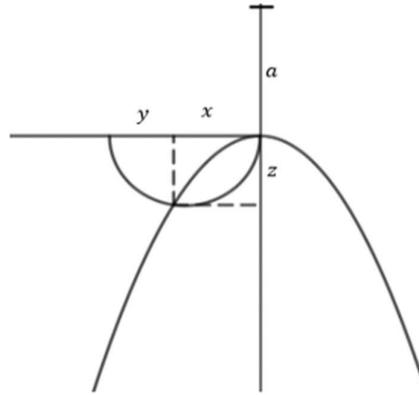
شكل ۲. هر دو پاره خط x و z كه به شكل بالا توسط سهمي

مشخص مي‌شوند، در تناسب $\frac{a}{x} = \frac{x}{z}$ صدق مي‌كنند.





زوج پاره‌خط‌های حاصل از نقطه‌های روی سهمی در تناسب $\frac{a}{x} = \frac{x}{z}$ صدق می‌کنند. زوج پاره‌خط مطلوب ما، آن x و z هستند که در تناسب $\frac{a}{x} = \frac{z}{y}$ هم صدق می‌کنند. این تناسب یعنی z واسطه هندسی بین x و y است. نه x معلوم است و نه y . ولی می‌دانیم $x + y = h$. دایره‌ای به قطر h روی خطی که بر a عمود است رسم می‌کنیم چنان‌که مطابق شکل زیر بر a مماس باشد. هر نقطه روی این دایره دو پاره‌خط را مشخص می‌کند که در تناسب $\frac{x}{z} = \frac{z}{y}$ صدق می‌کنند (شکل ۳؛ بازآفرینی شکل خیام).



شکل ۳. پاره‌خط x ، جواب معادله $x^3 + a^2x = b$ است.

پاره‌خطی که ریشه معادله است توسط نقطه‌ای مشخص می‌شود که هم روی سهمی و هم روی دایره است.

راه‌حل کاردانو

راه‌حل کاردانو هم همچون خیام مورد بازسازی‌های تاریخ نگارانه قرار گرفته است و همه آنچه کاردانو انجام داده است «در اتحاد زیر خلاصه می‌شود» (ایوز، ص ۱۷۳):

$$(m - n)^3 + 3mn(m - n) = m^3 - n^3$$

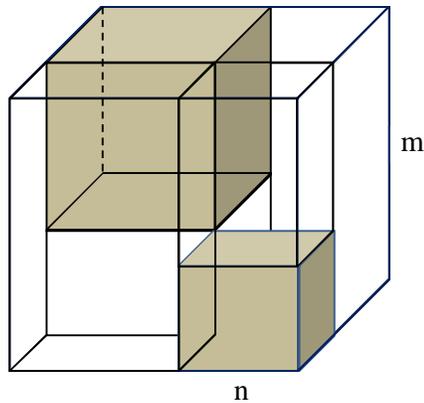
اکنون اگر فرض کنیم که:

$$m - n = x$$

$$3mn = a$$

$$m^3 - n^3 = b$$

اتحاد بالا به شکل $x^3 + ax = b$ نوشته می‌شود. یعنی با پیدا کردن m و n ، (از دو معادله $m^3 - n^3 = b$ و $3mn = a$) می‌توانیم x را از برابری $x = m - n$ بیابیم. به این ترتیب فرمول معروف به فرمول تارتاگلیا-کاردانو برای حل معادله $x^3 + ax = b$ به دست می‌آید. (کاردانو می‌گوید که فرمول از تارتاگلیا به او رسیده و او آن را اثبات کرده است).
گاهی این بازسازی‌های تاریخ‌نگارانه به متن کاردانو نزدیک‌ترند و استدلال هندسی او را برای معادله بالا بازسازی می‌کنند (دانهام، ص ۱۴۳):



شکل ۴. بازسازی شده از شکل ویلیام دانهام

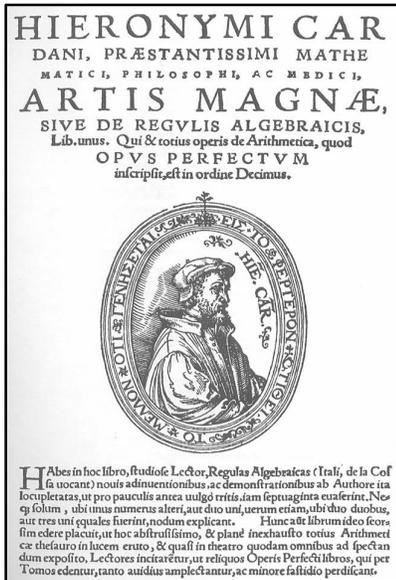
در شکل ۴، ضلع بزرگترین مکعب m و ضلع کوچک مکعب n است و اضلاع باقی مکعب (مستطیل)‌ها و در نتیجه حجم آنها به کمک این دو مقدار قابل محاسبه است. عبارت زیر، به زبان جبری (نه کلامی به سبک کاردانو) حجم مکعب (به ضلع m) را به شکل مجموع شش مکعب مستطیل داخلی بیان می‌کند (برای تسهیل تطابق شکل با عوامل جمع، در هر مورد برای محاسبه حجم، ضلع پایین به عنوان قاعده در نظر گرفته شده و قاعده در ارتفاع ضرب شده است).

$$m^3 = n^3 + (m-n)^3 + (m-n) \cdot n \cdot m + (m-n) \cdot n \cdot m + n^2 \cdot (m-n) + (m-n)^2 \cdot n$$

با ساده کردن و مرتب‌سازی این عبارت، اتحاد مورد اشاره هوارد ایوز حاصل می‌شود:

$$(m-n)^3 + 3mn(m-n) = m^3 - n^3$$

$$1. x = \sqrt[3]{\left(\frac{b}{2}\right) + \sqrt{\left(\frac{b}{2}\right)^2 + \left(\frac{a}{3}\right)^3}} - \sqrt[3]{-\left(\frac{b}{2}\right) + \sqrt{\left(\frac{b}{2}\right)^2 + \left(\frac{a}{3}\right)^3}}$$



کتاب فن کبیر (Ars Magna) کاردانو

دربارهٔ جبر، ۱۵۴۷

کاردانو از دسته‌بندی خوارزمی از معادله‌های درجهٔ دوم و راه‌حل آنها آگاه است. او توضیح مفصلی از هر سه دستهٔ زیر به همان ترتیب مورد استفادهٔ خوارزمی می‌دهد:

$$x^2 + cx = d$$

$$x^2 + d = cx$$

$$cx + d = x^2$$

کاردانو در مورد اول و سوم، از شکل‌های خوارزمی برای اثبات راه‌حل جبری استفاده می‌کند و در مورد دوم با اشاره به اینکه خواننده احتمالاً متعجب خواهد شد که او از شکل محمد استفاده نکرده است، از شکل به تعبیر خودش ساده‌تری استفاده می‌کند. در این مقاله به دلیلی که در زیر خواهیم دید فقط به معادلهٔ $x^2 + cx = d$ علاقه‌مندیم.

کاردانو از معادلهٔ $x^2 + 6x = 91$ و خوارزمی از معادلهٔ $x^2 + 10x = 39$ برای توضیح روش کلی حل معادلهٔ $x^2 + cx = d$ استفاده می‌کنند. از آنجا که روش بیان کاردانو کم و بیش با روش بیان خوارزمی یکی است، به احترام خوارزمی از معادلهٔ او استفاده می‌کنیم ولی توضیحات زیر در مورد کاردانو هم صادق است.

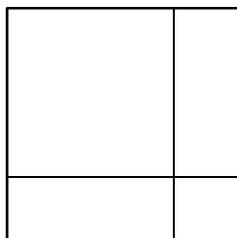
توضیحات خوارزمی با شکل زیر (شکل ۵) همراه است.

بازسازی ویلیام دانهام به ابزار مورد استفادهٔ کاردانو برای استدلال منجر به فرمول کاردانو - تارتاگلیا نزدیک است، ولی بدون توجه به شانهٔ غولی که کاردانو روی آن ایستاده بود، روش او مانند خرگوشی می‌ماند که ناگهان از کلاه شعبده‌بازی خارج شده است. غول مورد نظر خیام نیست، چون نه کاردانو به او اشاره‌ای دارد، نه اینکه روش هایشان هیچ‌گونه شباهتی با هم دارند (اگر چه هر دو به اقلیدس احترام گذاشته‌اند). در کمال تعجب، غول مورد نظر، حدود ۳۰۰ سال قبل از خیام می‌زیسته است.

خوارزمی (نیمهٔ دوم سدهٔ ۲ - نیمهٔ اول سدهٔ ۳ هـ)

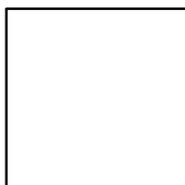
اولین جملهٔ فصل اول کتاب کاردانو به معرفی خوارزمی اختصاص دارد:

«این هنر با محمد پسر موسای عرب شروع شد.»



شکل ۵. بازسازی شکل خوارزمی

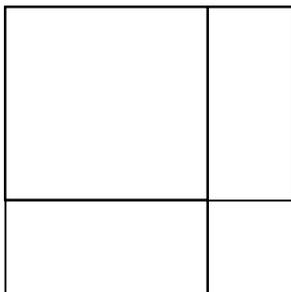
خوارزمی مراحل ساخته شدن شکل را با شروع از مربعی به ضلع مجهول توضیح می دهد.



شکل ۶. ضلع این مربع x است.

این مربع به منزله x^2 است (شکل ۶).

ضریب x (در این مثال، ۱۰) را نصف می کنیم و دو سطح در طرفین مربع x^2 می سازیم چنانکه مساحت هر سطح به اندازه $5x$ است (شکل ۷).

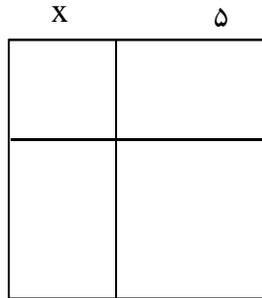


شکل ۷. مساحت هر یک از دو مستطیل کناری $5x$ است.

و بالاخره «از همه سطح بزرگتر مربعی باقی می ماند که اندازه اش پنج ضرب در پنج است» که آن را می افزاییم تا «سطح بزرگتر تکمیل شود».

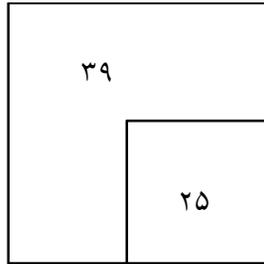
اکنون سطح بزرگتر را می توانیم به دو شکل ببینیم، همچون $(x+5)^2$ (شکل ۸).





شکل ۸. مربع بزرگ به ضلع $(x + 5)$

یا همچون $x^2 + 10x + 25 = 39 + 25$ (شکل ۹):



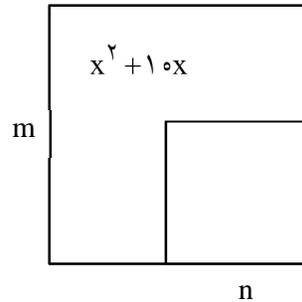
شکل ۹. سطح مربع بزرگ معادل مجموع مربع کوچک و شکل حاصل از معادله است.

و این یعنی $(x + 5)^2 = 64$ و از اینجا x به راحتی محاسبه می شود.

اکنون سؤال اصلی اینجاست که آگاهی از این روش چگونه می توانسته است به کاروانو در حل معادله $x^3 + ax = b$ کمک کند. برای پاسخ به این سؤال، باید روش خوارزمی را با توجه به هدف آن و نه با توجه به مراحل رسیدن به آن هدف دنبال کنیم.

بازخوانی روش خوارزمی

هدف نهایی خوارزمی در حل معادله $x^2 + 10x = 39$ تکمیل سطح (مربع) بزرگتر است. با توجه به ماهیت مسئله به راحتی دیده می شود که ابعاد مربعی که برای تکمیل سطح بزرگتر لازم داریم چیست. اجازه دهید که فرض کنیم که می خواهیم ضلع مربع کوچک تر را بیابیم.



شکل ۱۰. بازسازی راه حل خوارزمی با فرض اینکه نمی‌دانیم ضلع مربع کوچک چقدر باید باشد.

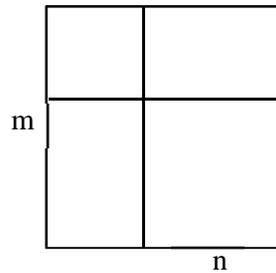
با توجه به شکل ۱۰ داریم:

$$m^2 - n^2 = 39$$

همچنین می‌دانیم که:

$$m^2 - n^2 = (m - n)^2 + 2n(m - n)$$

که این هم به راحتی از روی شکل زیر دیده می‌شود:



شکل ۱۱. اثبات هندسی اتحاد

اکنون اگر فرض کنیم که $m - n = x$ ، می‌توانیم اتحاد

$$m^2 - n^2 = (m - n)^2 + 2n(m - n)$$

را به شکل $x^2 + 10x = 39$ بنویسیم به شرطی که فرض کنیم $2n = 10$ و در نتیجه $n = 5$ است.

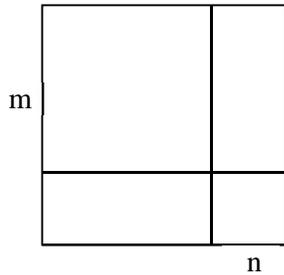
بازخوانی خوارزمی کلید بازخوانی کاردانو است.

بازخوانی روش کاردانو

کاردانو از معادله $x^3 + 6x = 20$ برای توضیح روش کلی حل معادله $x^3 + ax = b$ استفاده می‌کند.

برای مثال، فرض کنید GH^3 به علاوه شش برابر ضلع GH برابر است با ۲۰ و فرض کنید که AE و CL دو مکعب‌اند که تفاضل بین آنها ۲۰ است و حاصل ضرب AC (ضلع یکی) در CK ضلع دیگری، ۲ است، یعنی یک سوم ضریب x . BC را به اندازه CK جدا و علامت‌گذاری می‌کنیم. اگر چنین کنیم، ادعا می‌کنم که پاره‌خط باقی مانده AB برابر است با GH ، و بنابراین مقدار x است، چرا که GH همان x است.

توجه کنید که مربع رسم شده به ضلع GH هیچ نقشی جز معرفی مجهول ندارد. علاوه بر این، مربع به ضلع CK هم می‌توانست کشیده نشود و مسئله را می‌توان با شکل ۱۳ بیان کرد.



شکل ۱۳. بازآفرینی شکل کاردانو با حذف بخش‌های نامربوط

این شکل کاملاً آشناست با این تفاوت که اینجا به جای دیدن مربع‌ها همچون مربع، آنها را باید به شکل قاعده مکعبی که روی آن ساخته شود دید. اکنون هدف ما تکمیل مکعب بزرگ‌تر، و نه مربع بزرگ‌تر است. ولی می‌توانیم مراحل را مانند قبل دنبال کنیم.

$$m^3 - n^3 = 20$$

همچنین می‌دانیم که اتحاد زیر برقرار است:

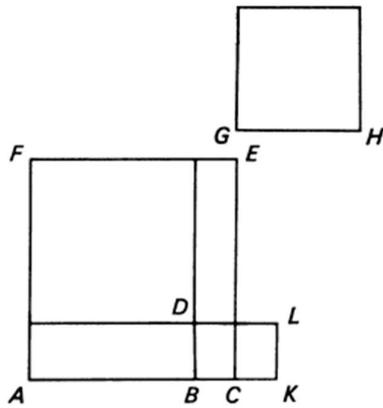
$$(m - n)^3 + 3mn(m - n) = m^3 - n^3$$

اکنون اگر فرض کنیم که $m - n = x$ ،

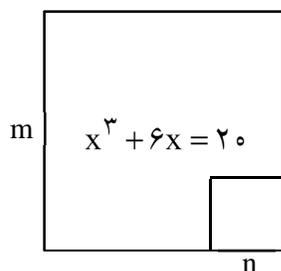
می‌توانیم اتحاد را به شکل $x^3 + 6x = 20$

بنویسیم به شرطی که فرض کنیم $3mn = 6$ که این

یعنی $mn = 2$ که همان یک سوم ضریب x است.



شکل ۱۲. شکل عرضه شده توسط کاردانو



شکل ۱۴. شکل کاردانو همان شکل خوارزمی است!

کاردانو از درستی این اتحاد مطلع بوده و حتی صراحتاً بیان می‌کند که آن را در فصل شش کتاب اثبات کرده است. ولی احتمالاً چون هنوز اثبات‌ها باید هندسی می‌بودند تا اثبات محسوب شوند، همه استدلال فصل شش را دوباره اینجا و با توجه به نمادگذاری‌های شکل مسئله تکرار می‌کند. به این ترتیب شکلی که ویلیام دانهام برای توضیح کار کاردانو عرضه می‌کند، در واقع فقط برای توضیح این اتحاد است و به راحتی می‌تواند مستقل از فرایند حل مسئله دیده شود.

نگاهی دوباره به خیام

خیام همانند خوارزمی یکی از ریاضیدانان دوره اسلامی-ایرانی است. خیام هم مثل خوارزمی به عربی می‌نوشت. دلایل دیگری هم برای تعلق آنها به یک حوزه فکری می‌توان یافت. علاوه بر این، فاصله زمانی خیام از خوارزمی از فاصله زمانی کاردانو تا خوارزمی به مراتب کوتاه‌تر است. پس چگونه است که خیام آنچه را کاردانو در خوارزمی دید، ندید. در ادامه بعضی از دلایل احتمالی مطرح می‌شود.

دلیل اول: خیام تلاش خودش را کرده ولی راه حلی شبیه راه حل کاردانو به فکرش نرسیده است. توجه کنید که باور عمومی با استناد به یکی از آثار گمشده خیام که خود به آن اشاره کرده این است که او با اتحاد دو جمله‌ای با توان‌های حتی بیشتر از سه آشنا بوده است (برگرن، ۲۰۱۷) این آشنایی در حدی است که در ایران مثلث پاسکال را به عنوان مثلث پاسکال-خیام خوانده‌اند. این اتحاد را ریاضیدانان ایرانی قبل از او و نزدیک‌تر به او هم می‌شناختند (یادگاری، ۱۹۸۰)، از جمله ابوبکر محمد کرجی (د حدود ۴۲۰ق). بنابراین، خیام از تنها ابزار جبری مورد استفاده کاردانو آگاهی داشته و آن اتحاد مکعب تفاضل هاست. با توجه به هوشمندی غیر عادی خیام، خیلی عجیب است که به فکر کامل کردن مکعب نرسیده باشد.

دلیل دوم: خیام تلاش خودش را کرده ولی چون به دلایل ریاضی آن مسیر را کافی یا کامل ندانسته مسیر خود را عوض کرده است. در شروع بحث و بعد از بیان روش پیدا کردن جواب معادله $x^2 + 10x = 39$ ، خیام دو شرط برای اینکه قاعده شناخته شده برای پیدا کردن ریشه‌ها به کار رود بیان می‌کند:

شرط اول: ضریب x باید زوج باشد تا بتوان آن را نصف کرد.

شرط دوم: مربع نصف ضریب x به علاوه عدد طرف راست معادله دارای جذر کامل باشد.

و می‌گویید بدون این دو شرط «معادله را نمی‌توان به روش عددی حل کرد».

اینکه چرا ناگهان خیام، شرایطی همچون شرایط معادلات دیوفانتی را بر معادله‌های درجه دوم تحمیل می‌کند عجیب است، به خصوص که حتی خوارزمی معادله‌ای دارد که در شرایط طرح شده توسط خیام صدق نمی‌کنند. علاوه بر این ریاضیدانان نزدیک‌تر به خیام، از جمله کرجی (د حدود ۴۲۰ق)، در استفاده از اعداد گنگ در حل معادله‌های درجه دوم تسلط کامل داشته‌اند (برای مثال، بخش‌هایی از کتاب الفخری نوشته کرجی به کار با رادیکال‌ها اختصاص دارد). بیشتر به نظر می‌رسد که خیام از این به عنوان بهانه‌ای برای بیان اهمیت هندسه در حل معادله‌ها استفاده می‌کند و برای بیان اینکه: «با استفاده از هندسه هیچ‌کدام از این حالت‌ها حل‌نشده نیستند».

دلیل سوم: خیام اصلاً تلاشی نکرده است که راه‌حلی شبیه راه‌حل کاردانو به فکرش برسد. در واقع، خیام اصلاً تلاش نکرده است که مسئله را جبری حل کند. این به نظر عجیب‌ترین دلیل (و با کمال تعجب، همچنان که خواهیم دید محتمل‌ترین دلیل) و با تبعات بسیار است. پس اجازه دهید بخش مستقلی را به آن اختصاص دهیم.

خیام، عالم هندسه

به یاد بیاوریم که کاردانو در اولین جمله کتابش از خوارزمی نام می‌برد و در مرور روش حل معادله‌های درجه دوم به جز یک مورد (با ذکر دلیل) از روش‌های خوارزمی استفاده می‌کند. خیام هیچ نامی از خوارزمی نمی‌برد. اگر چه یکی از معدود مثال‌های عددی خیام، معادله معروف خوارزمی است: $x^2 + 10x = 39$ در واقع خیام هیچ نامی از هیچ ریاضی‌دان دیگری که به خاطر جبر شناخته شده است نمی‌برد و همه جا از آنها به عنوان «جبریون» یاد می‌کند. در مقابل، همه هندسه‌دان‌های مذکور در کتاب نام دارند و معمولاً با القاب مثبت و بسیار محترمانه از آنها نام برده می‌شود (حتی در مواردی که راه‌حل پیشنهادی آنها ناکامل یا نادرست بوده است). اقلیدس و آپولونیوس هم که جایگاه ویژه خود را دارند و در مقدمه کتابش آمده است که کسی که آثار آنها را نخوانده است این رساله را هم درک نخواهد کرد.

خیام هر چه در ارجاع به هندسه‌دان‌ها دقت به خرج می‌دهد، در استفاده از کار جبریون به طور انتخابی عمل می‌کند و از آنچه انتخاب کرده است چنان‌که می‌خواهد استفاده می‌کند. برای مثال، استدلال‌های مورد استفاده او برای اثبات قواعد حل معادله‌های درجه دوم، استدلال‌های خوارزمی نیست؛ استدلال‌هایی است که در کتاب جبر کرجی هم یافت می‌شود. این احتمال که چنین استدلال‌هایی جزو دانش عمومی ریاضیدانان آن دوره بوده باشد (همچنان که خود معادله

$x^2 + 10x = 39$ بوده است) می‌تواند خیام را از ارجاع به نام افراد بی‌نیاز کرده باشد. اگر چه خیام بهای این بی‌توجهی جبری را با نادیده شدن بخشی از دستاوردش می‌دهد. آنچه بررسی خیام از معادله‌های درجه دوم را از خوارزمی (و کرجی) متمایز می‌کند این است که خیام نه تنها معادله را حل می‌کند و به طور هندسی حل را توضیح می‌دهد (همانند جبریون)، برای شرایط جواب نداشتن معادله هم به شکل هندسی استدلال می‌کند. خوارزمی شرایط جواب داشتن (یا نداشتن) معادله‌های به شکل $x^2 + d = cx$ را بدون استدلال بیان می‌کند. کرجی هم فقط روش حل معادله را بیان می‌کند. ولی خیام، هم برای جواب داشتن و هم برای جواب نداشتن به طور هندسی استدلال می‌کند. ولی از آنجا که او برای بررسی معادله‌های درجه سوم شناخته شده است و نه درجه دوم، این جنبه کار او از دیدها پنهان مانده است و عدم ارجاع او به جبریون گذشته هم به این پنهان ماندن کمک کرده است.

در واقع طرح کار خیام از معادله $x^2 + d = cx$ ریخته می‌شود. سه معادله متعارف در زمان او معادله‌های زیر بوده‌اند که هر سه از خوارزمی به ارث رسیده بودند:

$$x^2 + 10x = 39$$

$$x^2 + 21 = 10x$$

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

خیام در مورد سوم از معادله $x^2 + 6 = x$ برای مثال استفاده می‌کند. در مورد اول هم که دیدیم از همان معادله خوارزمی استفاده می‌کند. هر دوی این موارد همواره داری حداقل یک جواب مثبتند. ولی معادله‌های به شکل $x^2 + d = cx$ می‌توانند دارای جواب مثبت نباشد. معادله $x^2 + 21 = 10x$ داری جواب است و به همین دلیل توسط خوارزمی و دیگران به کار رفته است. ولی خیام به اینکه جواب معادله چیست یا وقتی معادله جواب دارد چگونه مقدار عددی آن را می‌توان به روش جبری یافت توجه ندارد. برای خیام استدلال در مورد اینکه چه وقت جواب دارد و چه وقت ندارد مهم است. به همین دلیل به شکل بسیار هوشمندانه‌ای به جای معادله $x^2 + 21 = 10x$ معادله $x^2 + d = 10x$ را در نظر می‌گیرد و به طور هندسی شرایط جواب داشتن آن را بررسی می‌کند. به تعبیری دستاورد جبری مهم خیام، بررسی پارامتری معادله است. ولی خود او راه را برای دیدن این دستاورد بسته است، چرا که تأکید می‌کند که این هندسه است که به این سؤال جواب می‌دهد که معادله جواب دارد یا ندارد و همه مطالبش را در مورد معادله‌های درجه سوم با این نگاه می‌نویسد. خیام تلاشی برای پیدا کردن جواب معادله‌ها نمی‌کند و این را به جبریون می‌سپارد. او نشان می‌دهد که



معادله دارای جواب است یا نه و برای او این کاری است که هندسه شایستگی انجام آن را دارد و نه جبر. در واقع به نظر می‌رسد که خیام انتخاب کرده است که به طور جبری به مسئله فکر نکند. بر خلاف آنچه غلامحسین مصاحب (۱۳۷۹) می‌گوید، خیام عالم هندسه است نه عالم جبر. ولی این انتخاب خیام با تبعات فراوانی همراه بوده است که کمترین آن ندیده شدن کار جبری خود خیام است.

کاردانو چه کرد که خیام نکرد؟

اگر خیام همچون کاردانو به خوارزمی احترام می‌گذاشت؛ اگر می‌پذیرفت که جبر هم شایستگی اثبات دارد (به این مورد حتی در زمان کاردانو هم شک داشتند) و اگر می‌پذیرفت که جبر نه فقط برای پیدا کردن جواب بلکه برای بررسی وجود جواب هم به کار می‌آید، آنچه کاردانو انجام داد از او هم بر می‌آمد. بی‌شک هیچگاه نخواهیم فهمید در ذهن خیام چه گذشته است، ولی می‌توانیم دستاوردهای آنها را با هم مقایسه کنیم.

خیام با راه‌حلی بسیار هوشمندانه و نبوغ‌آمیز هندسه یونانی را به اوج رساند و یکی از مهم‌ترین و آخرین میوه‌های آن را چید. کاردانو به سادگی و با تعمیم جبری راه‌حل خوارزمی، ریشه‌های روییده در ریاضیات ایرانی-اسلامی را به درختی تنومند و پر بار تبدیل کرد.

منابع

- خوارزمی، محمد بن موسی، جبر و مقابله، ترجمه حسین خدیوچم، تهران، انتشارات خوارزمی، ۱۳۴۸.
- مصاحب، غلامحسین، حکیم عمر خیام به عنوان عالم جبر، انجمن آثار و مفاخر فرهنگی با همکاری کمیسیون ملی یونسکو در ایران (۱۳۷۹).
- Amir-Moez, A.-R. (1962). "Khayyam's solution of cubic equations", *Mathematics magazine*, 35 (5), pp. 269-271.
- Berggren, J. L. (2017). *Episodes in the mathematics of medieval Islam*. Springer.
- ویرایش اول این کتاب با عنوان گوشه‌هایی از ریاضیات دوره اسلامی به فارسی ترجمه شده است (ترجمه محمدقاسم وحیدی اصل و علیرضا جمالی، انتشارات فاطمی، چاپ دوم، ۱۳۷۴).
- Dunham, W. (1990). *Journey through genius: The great theorems of mathematics*. Wiley.
- Eves, H. W. (1983). *Great moments in mathematics (before 1650)*. MAA.
- Vahabzadeh, B. (1997), "Al-Khayyām's Conception of Ratio and Proportionality", *Arabic sciences and philosophy*, 7 (2), pp. 247-263.
- Woepcke, F. (1853). *Extrait du Fakhri: traité d'algèbre*. Imprimerie impériale.
- Yadegari, M. (1980). "The Binomial Theorem: A widespread concept in medieval Islamic mathematics", *Historia Mathematica*, 7 (4), pp. 401-406.

نقش هندسی چارترنج

محمد باقری^۱

چارترنج از نقش‌های هندسی زیبایی است که در جاهای پرشماری در نقش‌های تزئینی قلمرو فرهنگی ایران دیده می‌شود. معروف‌ترین نمونه آن در مسجد جامع اصفهان وجود دارد که درون هر یک از ترنج‌های آن مصرعی از رباعی فارسی معروفی با خط بنایی^۲ گنجانده شده است:

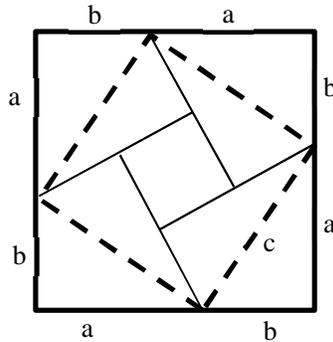


بردند و بمیزان عمل سنجیدند
ما را بمحبت علی بخشیدند

چون نامه جرم ما بهم پیچیدند
بیش از همه کس گناه ما بود ولی

۱. سردبیر مجله میراث علمی، عضو هیأت علمی پژوهشکده تاریخ علم دانشگاه تهران، mohammad.bagheri2006@gmail.com
۲. خط بنایی یکی از انواع خوشنویسی اسلامی و نوعی خط کوفی است که با رسم کردن شکل‌های هندسی مانند مربع، لوزی، مستطیل و خطوط موازی و متقاطع حاصل می‌شود.

این رباعی سروده شاه صفی‌الدین محمد بن شمس‌الدین قاتنی است که در سده ۱۰هـ می‌زیست. در چارترنج، درون یک مربع، چهار شکل موسوم به «ترنج» چنان چیده می‌شوند که فاصله میان آن‌ها را مربع کوچک‌تری پر می‌کند. هر ترنج به صورت چهار ضلعی متقارنی است که دو ضلع کوچک‌تر مساوی و دو ضلع بزرگ‌تر مساوی دارد. ضلع‌های مساوی مجاور یکدیگرند و زاویه بین هر ضلع کوچک‌تر و ضلع بزرگ‌تر قائمه است. اگر طول ضلع‌های بزرگ‌تر و کوچک‌تر به ترتیب a و b باشد، مساحت هر ترنج ab و ضلع مربع کوچک میانی $a - b$ است. هر ترنج دو زاویه قائمه، یک زاویه حاده و یک زاویه منفرجه دارد. این نقش هندسی زیبا و تاریخی، خواص هندسی جالبی هم دارد که در ادامه به آن‌ها می‌پردازیم.

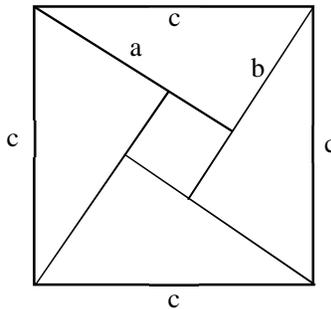


شکل ۲

شکل ۲ اثباتی بدون کلام برای اتحاد زیر عرضه می‌کند:

$$(a+b)^2 = (a-b)^2 + 4ab$$

هر ترنج یک قطر بلندتر و یک قطر کوتاه‌تر دارد. طول قطر بلندتر هر ترنج را c می‌گیریم. درون مربع اولیه (شکل ۲)، مربعی به ضلع c دیده می‌شود. این مربع متشکل از چهار مثلث قائم‌الزاویه به ضلع‌های a و b و c و یک مربع کوچک به ضلع $a - b$ است.

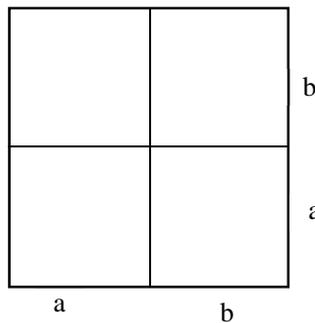


شکل ۳

شکل ۳ اثباتی بدون کلام برای قضیه فیثاغورس است:

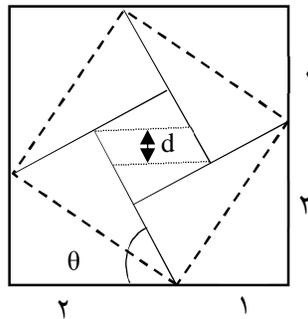
$$c^2 = 4 \frac{ab}{2} + (a-b)^2 = 2ab + a^2 - 2ab + b^2 = a^2 + b^2$$

برای رسم کردن چارترنج در مربع مفروض، یک درجه آزادی داریم. این آزادی مربوط به انتخاب نقطه‌ای روی ضلع مربع است که آن را به دو بخش a و b تقسیم می‌کند، اگر a و b مساوی اختیار شوند مربع کوچک‌تر به صورت یک نقطه در می‌آید و هر ترنج به مربعی تبدیل می‌شود (شکل ۴).



شکل ۴

اگر a را دو برابر b بگیریم، چارترنجی به دست می‌آید که در بسیاری از بناهای تاریخی وجود دارد. کشیدن این چارترنج بسیار ساده است. برای شروع کار باید ضلع‌های مربع را پیاپی به نسبت ۱ به ۲ تقسیم کنیم. سپس چهار مثلث قائم‌الزاویه در چهار گوشه مربع ایجاد می‌شود که با کشیدن قرینه هر کدام نسبت به قطر مثلث، یک ترنج به دست می‌آید.



شکل ۵

در شکل ۵ اندازه زاویه تند ترنج را محاسبه می‌کنیم. با توجه به تقارن ترنج، قطر بلندترش زاویه

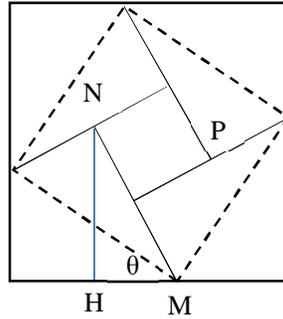
$$\text{حاده را به دو نیمه مساوی تقسیم می‌کند. از شکل پیداست که } \tan \frac{\theta}{2} = \frac{1}{2}$$

به کمک دستور تانژانت دو برابر زاویه، تانژانت θ را می‌یابیم.

$$\tan \theta = \frac{2 \tan \frac{\theta}{2}}{1 - \tan^2 \frac{\theta}{2}} = \frac{2 \times \frac{1}{2}}{1 - \frac{1}{4}} = \frac{4}{3}$$

چون تانژانت θ بیش‌تر از ۱ است، زاویه θ بیش‌تر از 45° است. بنابراین ضلع‌های مربع کوچک با ضلع‌های مربع اولیه (برخلاف آنچه شاید در نگاه نخست به نظر بیاید) زاویه 45° نمی‌سازند. این موجب می‌شود که در شکل ۵ رأسی از مربع کوچک که در سمت چپ است کمی بالاتر از رأس روبرویش واقع شود.

ثابت می‌کنیم که در شکل ۵ مقدار d برابر با $\frac{1}{5}$ است (یعنی $\frac{1}{15}$ ضلع مربع که ۳ اختیار شده است).



شکل ۶

در شکل ۶ طول MN برابر با ۲ است. با داشتن تانژانت زاویه NMH (همان θ در شکل ۵) می‌توانیم اندازه MH را بیابیم:

$$\frac{NH}{MN} = \sin \theta \quad , \quad \sin \theta = \sqrt{1 - \cos^2 \theta}$$

$$\frac{1}{\cos^2 \theta} = 1 + \tan^2 \theta$$

پس

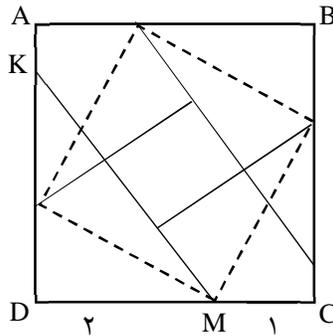
$$\sin \theta = \sqrt{1 - \frac{1}{1 + \tan^2 \theta}} = \frac{\tan \theta}{\sqrt{1 + \tan^2 \theta}} = \frac{\frac{4}{3}}{\sqrt{1 + \frac{16}{9}}} = \frac{\frac{4}{3}}{\frac{5}{3}} = \frac{4}{5}$$

$$MH = 2 \times \frac{4}{5} = \frac{8}{5}$$

فاصله نقطه N از ضلع بالایی مربع اصلی (که برابر است با فاصله نقطه P تا ضلع پایینی مربع اصلی) برابر است با: $3 - \frac{8}{5} = \frac{15-8}{5} = \frac{7}{5}$

پس در شکل ۶ نقطه N به اندازه $\frac{8}{5} - \frac{7}{5} = \frac{1}{5}$ از نقطه P بالاتر است. اگر ضلع مربع را یک بگیریم، N به اندازه $\frac{1}{15}$ از P بالاتر است، با توجه به تقارن شکل، N به اندازه $\frac{1}{30}$ از مرکز مربع اصلی بالاتر و P به همین اندازه پایین تر است.

اگر بخواهیم کشیدن چهار ترنج را مستقیماً و بدون کشیدن نیمه ترنج ها آغاز کنیم باید راستای ضلع های درونی هر ترنج را داشته باشیم.



شکل ۷

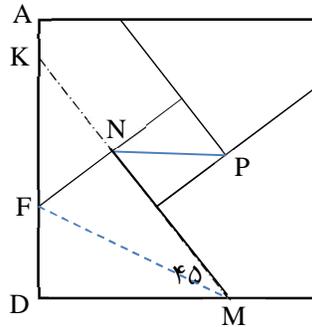
می خواهیم ثابت کنیم که در شکل ۷ طول AK برابر با $\frac{1}{3}$ است.

$$\frac{DK}{DM} = \tan \theta \quad DK = 2 \tan \theta = 2 \times \frac{4}{3} = \frac{8}{3}$$

$$AK = 3 - \frac{8}{3} = \frac{1}{3}$$

به عبارت دیگر، اگر طول ضلع مربع اولیه (به جای ۳) برابر با ۱ باشد، طول AK برابر با $\frac{1}{9}$ خواهد بود، دانستن این نکته کشیدن چارترنج را آسان تر می کند.





شکل ۸

در شکل ۸ مربع کوچک به حالت کاملاً متقارن درون مربع اصلی است. بنابراین NP افقی است و MN با ضلع پایینی مربع اصلی زاویه 45° می‌سازد. ضلع‌های مربع اصلی به وسیله نقطه M به نسبت ۱ به $\sqrt{2}-1$ زیر تقسیم شده‌اند، زیرا:

$$\angle FMD = \frac{45^\circ}{2} = 22.5^\circ$$

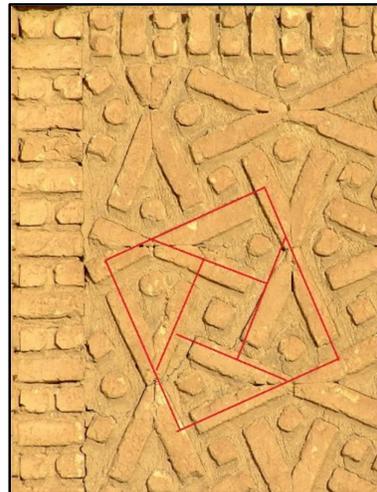
$$\frac{DF}{DM} = \tan 22.5^\circ = \sqrt{2} - 1$$

پس در این حالت ضلع مربع اصلی به نسبت ۱: $(\sqrt{2}-1)$ یا $(\sqrt{2}+1)$: ۱ تقسیم شده است. در این جا $AK = DF$.

در ادامه تصویر چند نقش چارترنج را می‌آوریم:



مسجد خان اصفهان



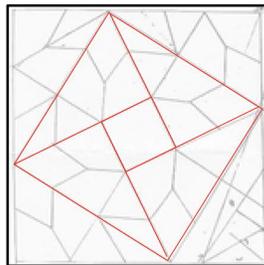
تزیینات آجری برج‌های خرقان (قزوین، دوره سلجوقی)

عکس‌های دو تکه چوبی تزیین شده با نقش چارترنج که گویا به قرن ۶ پیش از میلاد مربوط است و در گورتیه توکتا^۱ در مرز مشترک چین و روسیه و مغولستان پیدا شده است. این نمونه‌ها در موزه ارمیتاژ پترزبورگ نگهداری می‌شود.



موزه ارمیتاژ

هم‌چنین این نقش در یک نسخه خطی فارسی مربوط به نقش‌های هندسی کاشی‌کاری ایرانی آمده است که در کتابخانه ملی پاریس نگهداری می‌شود^۲. نام رساله فی تداخل الاشکال المتشابهة او المتوافقة است. در این طرح (شکل ۹) هر یک از ترنج‌ها به اجزای کوچک‌تری تقسیم شده است. مطابق توضیحی که در متن نسخه آمده است این هیشم این شکل را کشیده است. در این جا وتر هر یک از مثلث‌های قائم الزاویه کناری برابر با مجموع ضلع کوچک‌تر و ارتفاع وارد بر وتر است. عمر خیام این مسئله را در رساله فی قسمة ربع الدائرة به معادله درجه سومی $x^3 + 200x = 20x^2 + 2000$ تحویل و آن را به کمک مقاطع مخروطی حل کرده است (بنگرید به: مقاله «خیام» در دانشنامه جهان اسلام).



شکل ۹

1. Tuekta.

۱. بنگرید به: «بررسی محتویات نسخه شماره ۱۶۹ فارسی کتابخانه ملی پاریس»، نوشته محمد مهدی کاوه یزدی، میراث علمی، سال ۸، شماره ۲ (شماره پیاپی ۱۶)، پاییز و زمستان ۱۳۹۸، ص ۱۶۵ و ۱۸۰-۱۸۱.

نمونه‌های دیگری از نقش چارترنج:



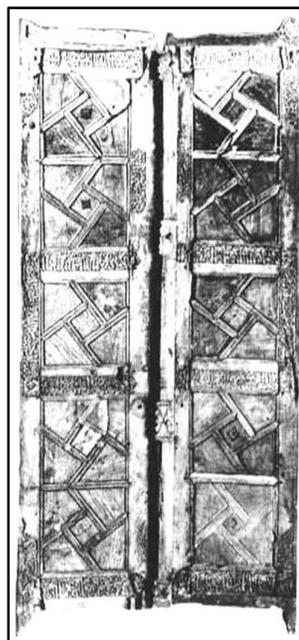
دیواره بیرونی قره کلیسا (ماکو)



محراب کلیسای سنت استپانوس (جلفا)



مدرسه نیمارود (اصفهان)



دروازه مسجد امام ابراهیم در موصل
عراق مورخ ۴۹۸ ق



در چوبی مسجد شیخ لطف الله (اصفهان)

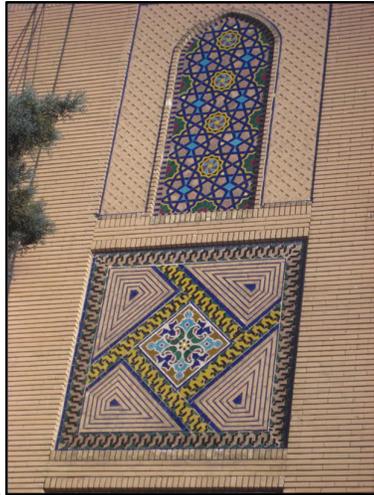


چهارراه ولیعصر تهران

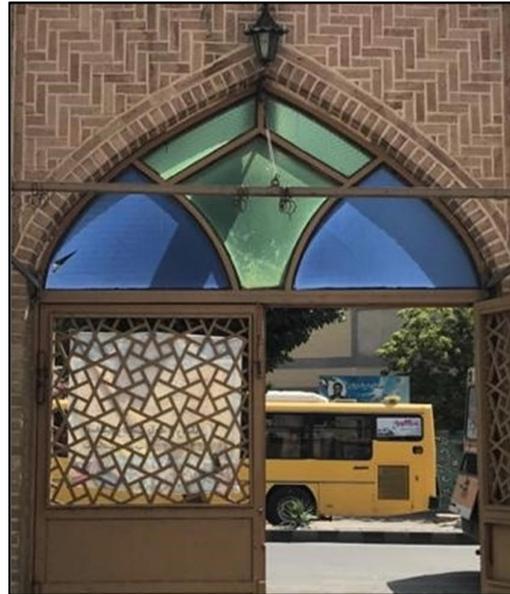


دیواره بیرونی ایستگاه متروی امام خمینی (تهران)

در همدان دروازه‌های آهنی مسجد میرزا تقی (خیابان تختی) و مسجد میرزا داود (خیابان بابا طاهر) نیز دارای طرح چارترنج هستند. این طرح در مسجد امام اصفهان، در بناهایی در کرمانشاه (اداره اوقاف؟)، سنندج، یزد (نمای آجری ساختمان فرودگاه)، مشهد، سمرقند (محراب مسجد مدرسه طلاکاری) و روستای مزار شریف تاجیکستان (مقبره خواجه محمد بشارا) هم به کار رفته است.



نقش چارترنج در کرمانشاه (اداره کل اوقاف)



مسجد میرزا تقی همدان (دوره ایخانی)



مقبره خواجه محمد بشارا، ناحیه پنجیکت تاجیکستان، روستای مزارشریف

بررسی محتوای رسالهٔ مجموع المربعات محمد باقر یزدی^۱

زهرا پورنجف^۲

مقدمه

از جمله آثار کمتر شناخته شدهٔ ملا محمد باقر یزدی (؟-زنده در ۱۰۴۷ق)^۳ می‌توان به رسالهٔ مجموع المربعات او اشاره کرد. در منابع، اشاره‌ای به این اثر یزدی نشده است و در ابتدای امر تصور می‌شد که بخشی از عیون الحساب یزدی باشد؛ اما بررسی نشان داد که رساله‌ای مستقل است. در این رساله چندین قضیه در مورد مجموع اعداد مربع زوج و مجموع اعداد مربع فرد مطرح و بررسی می‌شود که مجموع چه تعداد از این اعداد مربع، عدد مربعی را به دست می‌دهد و برای آن‌ها مثال‌های عددی بیان می‌شود. ظاهراً این مسئلهٔ ریاضی مورد علاقهٔ دانشمندان اسلامی بوده و رساله‌های بسیاری در این مورد در دورهٔ اسلامی تألیف شده است. به عنوان مثال خواجه نصیرالدین طوسی (۵۹۷-۶۷۲ق) رساله‌ای تحت عنوان رساله فی آنه لا یمکن أن یجتمع من عددین مربعین فردین عدد مربع، دارد (قربانی، ص ۴۸۶ و ۴۹۲) و نیز ابوجعفر خازن (؟- بین سال‌های ۳۵۰ و ۳۶۰ق) رساله‌ای تحت عنوان رساله فی البرهان علی آنه لا یمکن ضلعا عددین مربعین یکون مجموعهما مربعا فردین بل یکونان زوجین أو أحدهما زوج والآخر فرد و کمال الدین ابن یونس (۵۵۱-۶۳۹ق) رساله‌ای با نام رساله فی بیان آنه لا یمکن أن یوجد عددان مربعان فردان مجموعهما مربع، دارند (همان، ص ۶۳، ۶۵، ۳۹۸ و ۳۹۹).

یزدی این رساله را در ۱۷ شوال ۱۰۴۷ق به اتمام رسانده است. تک نسخهٔ این رساله در ۵

۱. رشدی راشد این رساله را در منابع زیر بررسی کرده است:

۲. دانش‌آموخته دوره کارشناسی ارشد تاریخ علم، پژوهشکده تاریخ علم دانشگاه تهران، zpoumajaf@yahoo.com

۳. برای آشنایی با زندگینامه و آثار ملا محمد باقر یزدی، بنگرید به: قربانی، ص ۴۳۶-۴۴۱؛ پورنجف، ص ۱۴۲.

صفحه به شماره ۷۰۶/۴ در مدرسهٔ عالی شهید مطهری نگهداری می‌شود و نام کاتب آن عرب منجم شیرازی است. بخش‌های مختلف رساله با شماره‌های (۱)، (۲) و ... جداسازی شده و در ادامه به ترتیب محتوای این بخش‌ها به زبان ریاضی امروزی آمده است.

(۱) ربع هر عدد مربع فرد مساوی است با مجموع عددی زوج و یک چهارم.

$$(2k+1)^2 = 4k^2 + 4k + 1$$

$$= 4k(k+1) + 1$$

$$\frac{1}{4}(2k+1)^2 = k(k+1) + \frac{1}{4}$$

می‌دانیم $k(k+1)$ یعنی حاصل ضرب دو عدد متوالی، عدد زوجی است.

به عبارتی دیگر، اگر از عدد مربع فرد یک واحد کم کنیم، حاصل مضربی از ۸ خواهد بود.

$$(2k+1)^2 - 1 = 4k^2 + 4k = 4k(k+1) = 4 \times 2k' = 8k'$$

$$\frac{1}{4}((2k+1)^2 - 1) = k(k+1)$$

اثبات: فرض می‌کنیم AB عددی فرد و AC یک باشد؛ پس CB عدد زوجی خواهد بود که

در D نصف شده است. حال داریم:



$$(AB)^2 = (AC)^2 + (CB)^2 + 2AC \times CB$$

$$\xrightarrow{AC=1} = 1 + (CB)^2 + 2 \times CB$$

$$\frac{1}{4}(CB)^2 = (CD)^2, \quad \frac{1}{4}(2CB) = \frac{1}{4}(4CD) = CD$$

$$\frac{1}{4}((AB)^2 - 1) = \frac{1}{4}((CB)^2 + 2 \times CB) = (CD)^2 + CD$$

$$AB = 2k + 1 \xrightarrow{AC=1} CB = 2k$$

$$\text{اگر } \frac{CB}{2} = CD = 2k' + 1,$$

آنگاه

$$\frac{1}{4}((AB)^2 - 1) = (2k' + 1)^2 + (2k' + 1) = 2k''$$

$$\frac{CB}{2} = CD = 2k'' \text{ و اگر}$$

آنگاه

$$\frac{1}{4}((AB)^2 - 1) = (2k'')^2 + (2k'') = 2k'''$$

پس در هر صورت خواهیم داشت:

$$\frac{1}{4}(AB)^2 = 2k + \frac{1}{4}$$

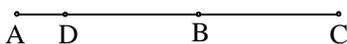
(۲) مجموع دو عدد با تفاضل ۱ برابر با تفاضل مربع‌های آن‌ها خواهد بود؛ دو برابر مجموع دو عدد با تفاضل ۲ برابر با تفاضل مربع‌های آن‌ها خواهد بود؛ سه برابر مجموع دو عدد با تفاضل ۳ برابر با تفاضل مربع‌های آن‌ها خواهد بود و ...

$$k + (k+1) = 2k+1 \quad 2k+1 = (k+1)^2 - k^2$$

$$k + (k+2) = 2k+2 \quad 2(2k+2) = [(k+2)^2 - k^2]$$

$$k + (k+3) = 2k+3 \quad 3(2k+3) = [(k+3)^2 - k^2]$$

اثبات: دو عدد AB و BC را طبق شکل زیر در نظر می‌گیریم و از AB ، DB را مساوی با BC جدا می‌کنیم:



$$\begin{aligned} AB^2 - BC^2 &= AB^2 - DB^2 = AD^2 + 2AD \times DB \\ &= AD(AD + 2DB) = AD(AB + BC) \end{aligned}$$

که AD می‌تواند ۱ یا ۲ یا ۳ باشد.

(۳) هر عدد فرد را می‌توان مجموع دو عدد زوج و فرد متوالی در نظر گرفت. چون تفاضل دو عدد متوالی یک است، (طبق اتحاد مزدوج) عدد فرد مزبور را می‌توان تفاضل مربع‌های این دو عدد زوج و فرد متوالی دانست. مثال:

$$3 = 2+1 \quad , \quad 3 = 2^2 - 1$$

$$5 = 3+2 \quad , \quad 5 = 3^2 - 2^2$$

$$7 = 4+3 \quad , \quad 7 = 4^2 - 3^2$$

(۴) عدد فرد غیر اول و غیر مربع را در نظر می‌گیریم. اگر a و b مقسوم‌علیه‌های این عدد فرد



باشند، فرمول زیر در مورد آن صدق می‌کند:

$$2k+1 = a \times b \quad b < a \Rightarrow 2k+1 = \left(\frac{a+b}{2}\right)^2 - \left(\frac{a-b}{2}\right)^2$$

$$, \quad \left(\frac{a+b}{2}\right) - \left(\frac{a-b}{2}\right) = a$$

ابتدا یزدی مثال‌هایی برای اعداد فردی که مقسوم‌علیه ۳ دارند، به شرح زیر بیان می‌کند:

$$15 = \begin{cases} 4^2 - 1^2 \\ 8^2 - 7^2 \end{cases}, \quad 21 = \begin{cases} 5^2 - 2^2 \\ 11^2 - 10^2 \end{cases}, \quad 27 = \begin{cases} 6^2 - 3^2 \\ 14^2 - 13^2 \end{cases}, \quad 33 = 7^2 - 4^2$$

سپس به اعداد فرد با مضارب ۵ می‌پردازد (با توجه به اینکه عدد ۷۵ و ۴۵ مضارب ۳ نیز هستند، دو تساوی زیر را برای آن‌ها در نظر می‌گیرد):

$$35 = 6^2 - 1 = 36 - 1 \quad \text{و} \quad 55 = 8^2 - 3^2 = 64 - 9 \quad \text{و} \quad 65 = 9^2 - 4^2 = 81 - 16$$

در ادامه دو مثال برای اعدادی که هم مضرب ۳ و هم مضرب ۵ باشند می‌آورد:

$$45 = 3 \times 15 \Rightarrow 45 = \left(\frac{15+3}{2}\right)^2 - \left(\frac{15-3}{2}\right)^2 = 9^2 - 6^2 = 81 - 36$$

$$45 = 7^2 - 2^2 = 49 - 4$$

$$75 = 3 \times 25 \Rightarrow 75 = \left(\frac{25+3}{2}\right)^2 - \left(\frac{25-3}{2}\right)^2 = 14^2 - 11^2 = 196 - 121$$

$$75 = 5 \times 15 \Rightarrow 75 = \left(\frac{15+5}{2}\right)^2 - \left(\frac{15-5}{2}\right)^2 = 10^2 - 5^2 = 100 - 25$$

در مورد مضارب ۷ داریم:

$$105 = 7 \times 15 \Rightarrow 105 = \left(\frac{15+7}{2}\right)^2 - \left(\frac{15-7}{2}\right)^2 = 11^2 - 4^2 = 121 - 16$$

$$119 = 7 \times 17 \Rightarrow 119 = \left(\frac{17+7}{2}\right)^2 - \left(\frac{17-7}{2}\right)^2 = 12^2 - 5^2 = 144 - 25$$

(۵) با توجه به فرمول $2k+1 = \left(\frac{a+b}{2}\right)^2 - \left(\frac{a-b}{2}\right)^2$ که مطرح شد، از آنجا که عدد زوج

الفرد یک مقسوم‌علیه ۲ و مقسوم‌علیه دیگر فردی دارد و عبارتهای $a+b$ و $a-b$ در فرمول فوق عدد فردی خواهند بود و نصف آن‌ها عدد صحیحی نخواهد بود پس طبق این فرمول نمی‌توان در

مورد عدد زوج الفرد گفت که حاصل تفاضل دو عدد مربع است و برای این مورد عدد ۴ را مثال می‌زند که ظاهراً اشتباهی در رساله رخ داده است چرا که ۴ عدد زوج الزوجی است. اما اعداد زوج الزوج حاصل تفاضل دو عدد مربع هستند و مثال‌های زیر برای آن‌ها بیان می‌شود:

$$8 = \left(\frac{4+2}{2}\right)^2 - \left(\frac{4-2}{2}\right)^2 = 3^2 - 1^2$$

$$12 = \left(\frac{6+2}{2}\right)^2 - \left(\frac{6-2}{2}\right)^2 = 4^2 - 2^2$$

$$24 = \left(\frac{12+2}{2}\right)^2 - \left(\frac{12-2}{2}\right)^2 = 7^2 - 5^2$$

$$= \left(\frac{6+4}{2}\right)^2 - \left(\frac{6-4}{2}\right)^2 = 5^2 - 1^2$$

$$32 = \left(\frac{8+4}{2}\right)^2 - \left(\frac{8-4}{2}\right)^2 = 6^2 - 2^2$$

مضارب ۸ مثل:

$$48 = \left(\frac{24+2}{2}\right)^2 - \left(\frac{24-2}{2}\right)^2 = 13^2 - 11^2 = 169 - 121$$

$$= \left(\frac{12+4}{2}\right)^2 - \left(\frac{12-4}{2}\right)^2 = 8^2 - 4^2 = 64 - 16$$

$$= \left(\frac{8+6}{2}\right)^2 - \left(\frac{8-6}{2}\right)^2 = 7^2 - 1^2 = 49 - 1$$

در مورد عددی که مقسوم‌علیه‌های ۲، ۴، ۶ و ۱۰ دارد، مثل ۱۲۰:

$$120 = \left(\frac{60+2}{2}\right)^2 - \left(\frac{60-2}{2}\right)^2 = 31^2 - 29^2$$

$$= \left(\frac{30+4}{2}\right)^2 - \left(\frac{30-4}{2}\right)^2 = 17^2 - 13^2$$

$$= \left(\frac{20+6}{2}\right)^2 - \left(\frac{20-6}{2}\right)^2 = 13^2 - 7^2$$

$$= \left(\frac{12+10}{2}\right)^2 - \left(\frac{12-10}{2}\right)^2 = 11^2 - 1^2$$



در ادامه مطلبی آمده است مربوط به اینکه هر عدد مربع فرد می‌تواند حاصل تفاضل دو عدد مربع باشد که یکی زوج و دیگری فرد است.

(۶) اگر از تعداد فردی از اعداد مربع فرد یک واحد کم شود و یک‌هشتم تعداد باقی‌مانده عدد صحیحی نباشد، حاصل مجموع این تعداد عدد مربع فرد نمی‌تواند عدد مربعی باشد.

اثبات: تعداد $2p+1$ عدد مربع فرد در نظر می‌گیریم. مجموع این تعداد عدد مربع فرد قطعاً عدد فردی است و طبق (۱) می‌دانیم ربع عدد مربع فرد، مجموع عددی زوج و یک‌چهارم است اما در اینجا ثابت می‌شود که حاصل مجموع تعداد فردی از اعداد مربع فرد این نتیجه را به دست نمی‌دهد؛ یعنی داریم:

$$\begin{aligned} A &= (2k'+1)^2 + (2k''+1)^2 + (2k''' + 1)^2 + \dots \\ &= [4k'(k'+1) + 4k''(k''+1) + 4k'''(k''' + 1) + \dots + (2p+1)] \\ &= [8n + 8n' + 8n'' + \dots + (2p+1)] \end{aligned}$$

$$\frac{1}{4}A = 2n + 2n' + 2n'' + \dots + \frac{2p+1}{4} = 2m + \frac{2p+1}{4}$$

$$\frac{1}{8}(A-1) = n + n' + n'' + \dots + \frac{2p}{8} = m + \frac{p}{4}$$

پس برای این که یک‌هشتم این مجموع، عدد صحیحی باشد باید $p = 4q$ باشد؛ یعنی تعداد $8q+1$ عدد مربع فرد نتیجه حاصل را به دست خواهد داد و در غیر این صورت، حاصل مجموع عدد مربعی نخواهد بود.

(۷) تعدادی عدد مربع فرد داریم؛ اگر از تعداد آن‌ها یک واحد کم کنیم و ربع تعداد باقیمانده عدد صحیحی باشد، مجموع این تعداد عدد مربع فرد می‌تواند عدد مربعی باشد.

در بخش (۶) این مورد اثبات شد و گفته شد که مجموع $8q+1$ عدد مربع فرد عدد مربع خواهد بود. پس نتیجه می‌شود کمترین تعدادی که نتیجه مورد نظر را به دست دهد، ۹ است.

طریق به دست آوردن تعداد فردی از اعداد مربع فرد که مجموعشان عدد مربعی باشد: می‌خواهیم تعداد $8q+1$ عدد مربع فرد پیدا کنیم که مجموعشان مربع باشد. تعداد $8q$ عدد مربع فرد که مجموعشان S است را در نظر می‌گیریم و می‌دانیم S عدد زوجی خواهد بود. از بخش (۷) می‌دانیم که S ربع و یک‌هشتم صحیحی دارد و داریم:

$$S + \left(\frac{S}{4} - 1\right)^2 = \left(\frac{S}{4} + 1\right)^2$$

پس مجموع اعداد مربع فرد مفروض و $\left(\frac{S}{4} - 1\right)^2$ نتیجه مورد نظر را به دست خواهد داد.

اگر یک چهارم یا یک ششم یا ... S عدد زوج فردی باشد، آنگاه روش های زیر نیز نتیجه مورد نظر را به دست خواهد داد:

$$S + \left(\frac{\left(\frac{S}{4} \right) - 2}{2} \right)^2 = \left(\frac{\left(\frac{S}{4} \right) + 2}{2} \right)^2$$

$$S + \left(\frac{\left(\frac{S}{6} \right) - 3}{2} \right)^2 = \left(\frac{\left(\frac{S}{6} \right) + 3}{2} \right)^2$$

مثال ۱: می خواهیم ۹ عدد مربع بیابیم که مجموعشان مربع باشد. می دانیم مجموع مربع های فردی که تعداد آنها کمتر از ۹ تا است نمی تواند مربع باشد. پس ۸ عدد مربع به ترتیب زیر در نظر می گیریم: ۹، ۲۵، ۴۹، ۸۱، ۱۲۱، ۱۶۹، ۲۲۵، ۲۸۹ که حاصل جمع این اعداد مربع عدد ۹۶۸ خواهد بود و از آنجایی که ۹۶۸ مضربی از ۴ نیز هست و اگر آن را بر ۴ تقسیم کنیم عدد ۲۴۲ را به دست می دهیم که عدد زوج فردی است؛ پس در دو حالت الف و ب دو مجموعه اعداد مربع برای مقصود مورد نظر به دست می آوریم:

الف:

$$\frac{\left(\frac{968}{2} \right) + 1}{2} = 243 \quad , \quad \frac{\left(\frac{968}{2} \right) - 1}{2} = 241$$

$$968 + (241)^2 = 968 + 58081 = 59049 = (243)^2$$

پس اعداد ۹، ۲۵، ۴۹، ۸۱، ۱۲۱، ۱۶۹، ۲۲۵، ۲۸۹ و ۵۸۰۸۱ اعداد مربع مطلوب هستند.

ب:

$$\frac{\left(\frac{968}{4} \right) + 2}{2} = 123 \quad , \quad \frac{\left(\frac{968}{4} \right) - 2}{2} = 119$$

$$968 + (119)^2 = 968 + 14161 = 15129 = (123)^2$$

در این حالت، اعداد ۹، ۲۵، ۴۹، ۸۱، ۱۲۱، ۱۶۹، ۲۲۵، ۲۸۹ و ۱۴۱۶۱ اعداد مربع مطلوب

هستند.

مثال ۲: می خواهیم ۱۷ عدد مربع فرد پیدا کنیم که مجموع آنها عدد مربع فردی باشد.

۱۶ عدد مربع فرد به ترتیب ۹، ۲۵، ۴۹، ۸۱، ۱۲۱، ۱۶۹، ۲۲۵، ۲۸۹، ۳۶۱، ۴۴۱، ۵۲۹، ۶۲۵، ۷۲۹، ۸۴۱، ۹۶۱، ۱۰۸۹ در نظر می‌گیریم. مجموع این اعداد مربع، عدد ۶۵۴۴ خواهد بود. چون عدد ۶۵۴۴ مضرب زوج فردی از ۸ است؛ پس در دو حالت الف و ب داریم:

$$\frac{6544}{4} + 1 = 1637 \quad , \quad \frac{6544}{4} - 1 = 1635$$

$$6544 + (1635)^2 = 6544 + 2673225 = 2679769 = (1637)^2$$

پس اعداد ۹، ۲۵، ۴۹، ۸۱، ۱۲۱، ۱۶۹، ۲۲۵، ۲۸۹، ۳۶۱، ۴۴۱، ۵۲۹، ۶۲۵، ۷۲۹، ۸۴۱، ۹۶۱ و ۱۰۸۹ هفده عدد مربع مطلوب هستند.

ب: می‌دانیم حاصل تقسیم ۶۵۴۴ بر ۸ برابر است با ۸۱۸ که عدد زوج فردی است؛ پس داریم:

$$\frac{818}{2} + 4 = 413 \quad , \quad \frac{818}{2} - 4 = 405$$

$$6544 + (405)^2 = 6544 + 164025 = 170569 = (413)^2$$

در این حالت نیز مجموع اعداد ۹، ۲۵، ۴۹، ۸۱، ۱۲۱، ۱۶۹، ۲۲۵، ۲۸۹، ۳۶۱، ۴۴۱، ۵۲۹، ۶۲۵، ۷۲۹، ۸۴۱، ۹۶۱ و ۱۰۸۹ عدد مربع ۱۷۰۵۶۹ را به دست خواهد داد. (۸) مجموع تعداد زوجی از مربع‌های فرد که این تعداد مضربی از ۴ نیست، نمی‌تواند مربع باشد.

اثبات: فرض کنیم تعداد $2p$ عدد زوج را با هم جمع کنیم. می‌دانیم حاصل جمع تعداد زوجی از اعداد فرد، عددی زوج است. پس برای اینکه این عدد زوج مربع باشد، باید ربع آن عدد صحیحی باشد. پس داریم:

$$A = (2k' + 1)^2 + (2k'' + 1)^2 + (2k''' + 1)^2 + \dots$$

$$= [4k'(k' + 1) + 4k''(k'' + 1) + 4k'''(k''' + 1) + \dots + (2p)]$$

$$\frac{1}{4}A = [k'(k' + 1) + k''(k'' + 1) + k'''(k''' + 1) + \dots + \left(\frac{2p}{4}\right)]$$

پس اگر $2p$ مضربی از ۴ نباشد، ربع مجموع عدد صحیحی نیست؛ پس مجموع نمی‌تواند عدد مربع زوجی باشد.

(۹) اگر تعداد زوجی مربع فرد را که این تعداد زوج مضربی از ۴ است، با یکدیگر جمع کنیم، حاصل ممکن است مربع باشد.

طبق قضیهٔ فوق، اگر تعداد $2p = 4q$ عدد مربع فرد را با هم جمع کنیم، حاصل ممکن است

عدد مربع زوجی باشد و طریق به دست آوردن این مجموع به این شرح است:
 تعداد $4q-1$ عدد مربع فرد را در نظر می‌گیریم. اگر مجموع این اعداد مربع را S در نظر
 بگیریم، داریم:

$$S + \left(\frac{S-1}{2}\right)^2 = \left(\frac{S+1}{2}\right)^2$$

پس عدد مربع آخر $\left(\frac{S-1}{2}\right)^2$ خواهد بود که اگر با مجموع مربع‌های قبلی یعنی S جمع شود،
 عدد مربع $\left(\frac{S+1}{2}\right)^2$ را به دست خواهد داد.

مثال ۱: سه عدد مربع ۹، ۲۵ و ۴۹ را باهم جمع می‌کنیم. حاصل ۸۳ خواهد بود. حال برای
 پیدا کردن عدد مربع چهارم که حاصل مجموع نیز عدد مربعی باشد داریم:

$$\frac{83-1}{2} = 41$$

$$83 + 41^2 = 83 + 1681 = 1764 = 42^2$$

پس اعداد ۹، ۲۵، ۴۹ و ۱۶۸۱ اعداد مطلوب هستند که مجموع آنها عدد مربع ۱۷۶۴ را به
 دست خواهد داد.

مثال ۲: می‌خواهیم ۸ عدد مربع فرد پیدا کنیم که مجموع آنها نیز عدد مربعی باشد.
 ۷ عدد مربع دلخواه مثل ۹، ۲۵، ۴۹، ۸۱، ۱۲۱، ۱۶۹، ۲۲۵ را در نظر می‌گیریم. مثل مثال قبل
 داریم:

$$9 + 25 + 49 + 81 + 121 + 169 + 225 = 679$$

$$\frac{679-1}{2} = 339, \quad \frac{679+1}{2} = 340$$

$$679 + 339^2 = 679 + 114921 = 115600 = 340^2$$

پس اعداد مربع ۹، ۲۵، ۴۹، ۸۱، ۱۲۱، ۱۶۹، ۲۲۵ و ۱۱۴۹۲۱ اعداد مطلوب هستند که
 مجموع آنها عدد مربع ۱۱۵۶۰۰ را به دست می‌دهد.

(۱۰) اگر عدد مربعی را در مجموع این اعداد مربع ضرب کنیم، حاصل باز عددی مربع است.
 مثال ۱: اگر ۹ را در عدد مربع ۱۵۱۲۹ ضرب کنیم، حاصل عددی مربع است و اگر این عدد
 مربع جدید را در ۲۵ ضرب کنیم، گویی ۲۵ در ۹ عدد مربع ۱۵۱۲۹ ضرب شده و حاصل ضرب
 ۲۵ در مجموع این ۹ عدد مربع، دوباره عددی مربع است.

مثال ۲: با توجه به مثال ۲ بخش (۹)، اگر ۹ را در ۱۱۵۶۰۰ ضرب کنیم، حاصل عدد مربع



زوجی است که برابر است با مجموع هشت عدد مربع که هر یک در ۹ ضرب شده‌اند. (۱۱) اگر مجموع مربع‌های فرد را در عدد مربع زوجی ضرب کنیم، این عدد مربع به هر توان زوجی از ۲، مربع باشد، این اعداد مربع فرد و مجموع مربع‌ها نیز به همان توانی از ۲، عدد مربع زوج خواهند بود.

مثال ۱: اگر ۴ یا ۳۶ یا ۱۰۰ را که هر کدام مضربی از ۴ هستند، در مربع‌های فردی که مجموعشان عدد مربع زوجی را به دست می‌دهد، ضرب کنیم، هر یک از این مربع‌های فرد و نیز مجموع آن‌ها عدد مربع زوجی با مضرب ۴ خواهند بود.

مثال ۲: اگر ۱۶ یا ۱۴۴ یا ۴۰۰ را که هر کدام مضربی از ۱۶ هستند، در مربع‌های فردی که مجموعشان عدد مربع زوجی را به دست می‌دهد، ضرب کنیم، هر یک از این مربع‌های فرد و نیز مجموع آن‌ها عدد مربع زوجی با مضرب ۱۶ خواهند بود.

(۱۲) حکم (۱۱) در مورد مربع‌های زوج و مجموع آن‌ها نیز صادق است.

در بندهای (۸) و (۹) در مورد مجموع تعداد زوجی از مربع‌های فرد گفته شد که مجموع تنها تعداد $4n$ عدد مربع فرد ممکن است عدد مربعی را به دست دهد. این قاعده در مورد مجموع اعداد مربع زوج نیز صادق است.

$$9 + 25 + 49 + 81 + 121 + 169 + 225 = 679$$

$$\frac{679-1}{2} = 339, \quad \frac{679+1}{2} = 340$$

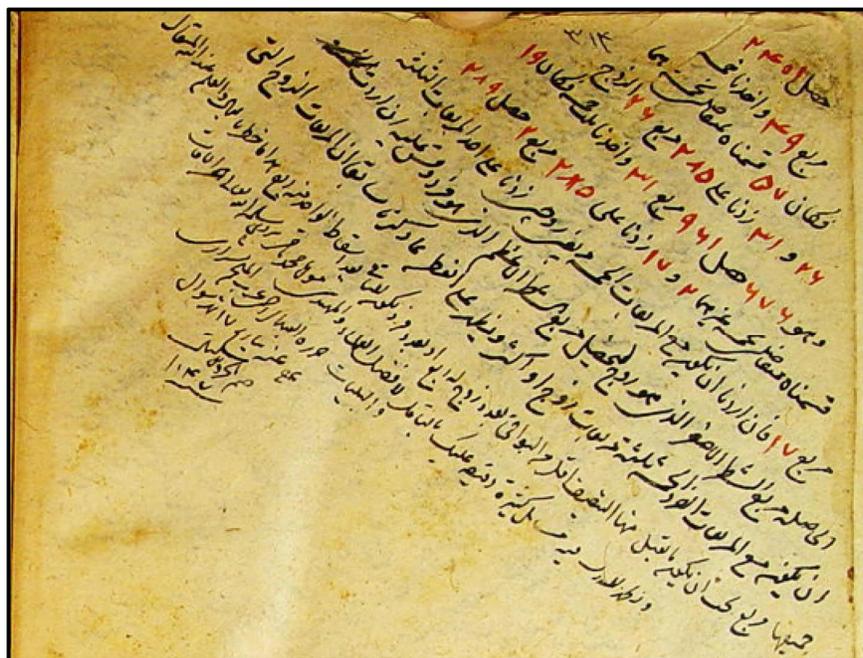
$$679 + 339^2 = 679 + 114921 = 115600 = 340^2$$

منابع

- پورنجف، زهرا. (پاییز و زمستان ۱۳۹۳). تعلیقه محمد کاظم بن رضا طبری بر شرح محمد باقر یزدی بر مقاله دهم اصول اقلیدس. تاریخ علم، دوره ۱۲ (شماره ۲)، صص ۱۴۱-۱۶۲.
- دانش‌پژوه، محمد تقی - منزوی، علینقی. (۱۳۱۵). فهرست کتابخانه سپهسالار، ج ۵، تهران: چاپخانه دانشگاه تهران.
- قربانی، ابوالقاسم. (۱۳۷۵). زندگینامه ریاضیدانان دوره اسلامی. تهران: مرکز نشر دانشگاهی، چاپ دوم.
- یزدی، محمد باقر. (۱۰۴۷ ه.ق). مجموع المربعات. نسخه شماره ۷۰۶/۴ مدرسه عالی شهید مطهری.

وكلما تكرر... وانظر فان... زاد على... والعشر... المثلثة... لا يكون... ذلك... كونه... اربعة... وكلما... بالاربعة... فسر... اربعة... فانه... فسر... لا يكون... لا يكون... المراتب... فسر... فسر...





صفحه پایان نسخه شماره ۷۰۶/۴ کتابخانه مدرسه عالی شهید مطهری

طبقات اخترشناسان

علی بن احمد نسوی استاد مختص - مهر خدا بر او باد - می گوید: اخترشناسان چهار دسته اند؛ نخست [آنان که] انواع تقویم‌ها را می‌شناسند و طرز کار با اسطرلاب را می‌دانند. دوم طالع‌بین‌ها که علاوه بر این که مقدمات اخترشناسی را می‌دانند از سرشت ستاره‌ها و برج‌ها، مزاج‌هایشان و احکام مربوط به آن‌ها آگاهند. سوم [آنان که] محاسبات مربوط به اخترشناسی و طرز کار با زیج‌ها را می‌شناسند و تقویم می‌نویسند.

و چهارم دانشمندان [علم] هیئت هستند که برهان‌های هندسی مربوط به محاسبات در نجوم را بر اساس مجسطی می‌دانند. کسی که اینگونه باشد محققاً ستاره‌شناس کاملی است. بیشتر مردم دوره ما اخترشناسان را محدود به همان دو گروه نخست می‌دانند؛ برخی گروه سوم را نیز به حساب می‌آورند؛ اما به فراتر از آن توجهی ندارند.

برگرفته از شرح نسوی بر زیج جامع کوشیار گیلانی (ترجمه مریم زمانی)

علوم غریبه در دوره صفویه^۱

متیو ملوین - کوشکی^۲
ترجمه حمید بهلول^۳

حمایت شاهان از علوم غریبه در جهان فارسی زبان^۴ در دوره پس از مغول به یکباره افزایش یافت و این جریان مقدم بر تحولات مشابه در اروپای دوره نوزایی بود. این حمایت به طور خاص در پی رونق گرفتن علوم غریبه در میان علمای بزرگ در قلب سرزمین‌های اسلامی از میانه قرن هشتم هجری به بعد بود. جذابیت این علوم سبب شد تا فرمانروایان مملوک، تیموری و آق‌قویونلو عالمان علوم غریبه را غالباً در سمت‌هایی چون سیاست‌گذار و نظریه‌پرداز برای پشتیبانی از دعوی سلطنتی خود به کار گیرند. این حکومت‌ها در قرن نهم، و سلسله‌های صفوی، عثمانی و گورکانی در قرن‌های آتی، سنت حمایت از علوم غریبه را که پشتوانه عقیدتی بسیار مهمی برایشان فراهم می‌کرد، ادامه دادند و در واقع، این سنت در آستانه هزاره اسلام که اوج موعودگرایی سلطنتی بود، بسط یافت.

علی‌رغم اثبات‌گرایی علمی پساوشنگری، این حمایت گسترده که قرن‌ها ادامه داشت به سادگی تبیین می‌شود. به ادعای بسیاری از کتب آموزشی علوم غریبه که برای نخستین حاکمان بزرگ ترک و مغول ایران و اسلام تألیف شده، علوم غریبه که از قرن سوم به بعد به عنوان زیرمجموعه خاصی از علوم عقلی طبقه‌بندی می‌شد، امکان می‌داد تا در زمان و مکان دخل و تصرف کنند. بدین ترتیب حاکمان و دبیران می‌توانستند به مدد این علم بر سرنوشت سیاسی و مادی خود احاطه داشته باشند و این حقیقتاً رؤیایی مسحورکننده برای حکومت‌ها بود.

این علوم را به دو دسته می‌توان تقسیم کرد: دسته نخست، پیشگویانه یا غیب‌گویانه که با زمان

۱. این مقاله ترجمه‌ایست از:

Melvin-Koushki, Matthew. "I. The Occult Sciences in Safavid Iran" In *The Empires of the Near East and India* edited by Hani Khafipour, pp. 348-365. New York Chichester, West Sussex: Columbia University Press, 2019.

۲. دانشیار تاریخ اسلام در دانشگاه کارولینای جنوبی، mmelvink@sc.edu

۳. پژوهشگر تاریخ علم مؤسسه ماکس پلانک (برلین)، bhamid@mpi-wg-berlin.mpg.de

۴. *Persianate world*. منظور جوامعی است که در آن زبان فارسی نقش میانجی را ایفا می‌کرده است که بخش‌های وسیعی از شبه قاره هند، آسیای میانه، کل فلات ایران و بخش‌هایی از آناتولی را دربر می‌گرفته است. م

مرتبط بودند و قسم دیگر، جادویی یا اعمال سحری که با مکان در ارتباط بودند - یعنی یکی با قلمرو ذهن و دیگری با قلمرو ماده پیوند داشت. دسته اول شامل احکام نجوم، رمل و جفر بود که در جهان فارسی زبان دوره پس از مغول غالباً جزو علوم ریاضی کاربردی به حساب می آمدند. دسته دوم کیمیا، سیمیا و به ویژه طلسمات را دربر می گرفت که هم از سنخ ریاضیات و هم از سنخ طبیعیات بودند. از طرفی، از قرن هفتم هجری به بعد، علوم غریبه دانشی بود که در دوره های صفوی، عثمانی و گورکانی به تدریج رنگ دینی به خود گرفت. اما مرزهای شناختی بخش های عقلی و شرعی این علوم در موارد بسیاری روشن نبود. از همین رو دو صفت عقلی و شرعی معمولاً با هم برای علوم غریبه به کار می رفت. باید از آینده مطلع بود (پیشگویی) تا بتوان، مخصوصاً از لحاظ نظامی، در آن تصرف کرد (سحر) و توانایی تغییر آینده را باید داشت تا در ادعای فرمانروایی هزاره کامیاب شد.

ایران دوره صفوی: علم حروف

این بخش به مطالعه موردی «علم حروف»^۱ می پردازد در همان معنایی که در ایران دوره صفوی به کار می رفت و مورد حمایت بود. علم حروف که کاربردهای فراطبیعی، ریاضی و فیزیکی گسترده ای برای آن قائل بودند، تا قرن دهم، در کنار «علم اولیاء» جزو عالی ترین علوم بود. علم حروف همزاد عربی کابالا یا قباله عبری بود و از صور ابتدایی سیمیا و جفر به کمک حروف تا شکل های پیشرفته و عالی تأملات کیهان شناختی را دربر می گرفت. این وسعت حوزه معرفتی به علم حروف محبوبیت زیادی بخشید و آن را به مهم ترین جریان فکری تبدیل کرد به گونه ای که در میان نخبگان علمی و حاکمان اوایل دوره تجدد، از آناتولی تا هند، فراگیر شد. صفویان هم از این قاعده مستثنی نبودند. اما ظاهراً حمایت آن ها از علوم غریبه به طور کلی و علم حروف به طور خاص، تا حدودی کمتر از حمایت رقبای عثمانی و گورکانی شان در غرب و شرق ایران بوده است. هر دوی این امپراتوری ها به یک اندازه خود را موعودگرا نشان می دادند، اما بر سرزمین هایی ثروتمندتر و بسیار پرجمعیت تر و چندنژادی تر از ایران حکمرانی می کردند. گزارش منابع حاکی از ارتباط تعدادی از علمای علم حروف، رمال، احکامی و کیمیاگر مشهور با دربار صفوی است. از همه مهمتر این که ایران دوره صفوی به طور کل و شیراز به طور خاص، کانون علوم غریبه در دنیای فارسی زبان بود. مهاجرت علما در قرنهای دهم و یازدهم، به خاطر

۱. به مجموعه مباحث باطنی و سری درباره خواص جادویی حروف و اسماء «علم حروف» اطلاق می شود. برای اطلاعات بیشتر در مورد علم حروف به دو مدخل «حروف، علم» در دانشنامه جهان اسلام (ج ۱۳، ص ۷۰-۷۴) نوشته مصطفی ذاکری و «حروف، اسرار» در دایرةالمعارف بزرگ اسلامی (ج ۲۰، ص ۳۵۹-۳۷۴) نوشته پرویز اذکایی مراجعه شود. م

ناپایداری ناشی از فعالیت قزلباش‌ها و آزار و اذیت نقطویان، باعث شد که حدود نیمی از عالمان علوم غریبه شاغل در عثمانی، گورکانی و دربارهای کم‌اهمیت‌تر همسایه ایران، در اصل اهل شیراز یا تربیت‌شده آن ناحیه باشند.

از میان این عالمان، محمود دهدار شیرازی (شکوفایی در ۹۸۳ق)، متخلص به «عیانی»، را برای نمونه انتخاب کرده‌ام. او پرکارترین نویسنده ایرانی در زمینه علم حروف در قرن دهم بود و مهم‌تر اینکه این درباری جاه‌طلب، استاد علوم غریبه شیخ الاسلام بسیار تأثیرگذار دوره صفوی، شیخ بهایی (د ۱۰۳۰ق) بود که بعدها معمار اصلی فرهنگ جدید شیعی در حکومت صفوی شد. خانواده دهدار که در قرن دهم خاندان علمی برجسته‌ای بودند، ظاهراً خودشان را به خوبی با روی کار آمدن صفویان وفق داده بودند. پدر محمود، شمس‌الدین خفزی (د ۹۴۲ق) فیلسوف و منجم معروف، بود که رابطه نزدیکی با شاه اسماعیل اول (۸۹۲-۹۳۰ق) داشت و پسر محمود، محمد دهدار شیرازی (د ۱۰۱۶ق) بود که به هند رفت. او شاگرد میرفتح الله شیرازی (د ۹۹۷ق) بود که خود عالمی جامع الاطراف و مشهور در علوم غریبه و مؤلف آثار فلسفی و عرفانی بسیار معروفی بود. علاوه بر استادی شیخ بهایی، شاهد دیگر برای نشان دادن ارتباط محمود دهدار با دربار صفوی این است که او شاگرد و همکار شیخ ابوالقاسم محمد آقا امری شیرازی (د ۹۹۹ق) بوده است که سی سال شاعر دربار شاه طهماسب اول (حکومت ۹۳۰-۹۸۴ق) بود. محمود دهدار شیرازی سه اثر به پسر شاه طهماسب اول، یعنی شاه اسماعیل دوم (حکومت ۹۸۴-۹۸۵ق)، که حکومتی جنجالی و کوتاه داشت، اهدا کرد. دهدار در این آثار شاه اسماعیل دوم را فرمانروای هزاره، در معنای علوم غریبه‌ای آن، می‌خواند. در مقدمه اثر اولش به نام زبده الاسرار، که پیش‌بینی حوادث تا سال ۱۰۰۰ قمری را نیز شامل می‌شود، او می‌کوشد تا بر مبنای علم حروف، از حیث وجودی، شاه اسماعیل اول و دوم را با حضرت علی^(ع) تطبیق دهد. موضوعی که نقشی محوری در تبلیغات سلطنتی در سال‌های ابتدایی صفویه داشت. دومین اثر او با عنوان صفة النفوس فی توحید القدوس با ستایش از پیامبر^(ص)، حضرت علی^(ع) و شاه اسماعیل دوم شروع می‌شود. سومین اثر حل الرموز نام دارد که شرحی بر یک اثر مرجع در زمینه علم حروف از قرن هفتم است. دهدار این اثر را برای یکی از همکاران شناخته شده اهل موصل خود که مدتی در اصفهان ساکن بوده، نگاشته است. وی در این اثر تا حدی رأی مبتنی بر علم حروف خود و پیش‌بینی‌های عرضه شده در زبده الاسرار تجدید نظر کرد و با فراتر رفتن از آن ظهور قریب الوقوع حضرت مهدی^(ع) را در آستانه سال ۱۰۰۰ق خبر داد.

به‌طور کلی در آثار محمود دهدار شیرازی حال‌وهوای شیعی غلبه دارد که این ویژگی برای جلب حمایت نخبگان صفوی لازم بود. او بر منزلت علم حروف به عنوان عالی‌ترین علم امام تأکید می‌کرد و از همین رو این علم را بهترین راه برای تمسک به ولایت ائمه می‌شمرد. این پیوند البته به دوران آغاز

تشیع بازمی‌گردد که در اینجا در قالبی کاملاً مبتنی بر علوم غریبه بازنویسی شده است. جالب‌تر اینکه محمود تأکید می‌کند اولین دستورالعمل حروفی -وقفی جامع بر اساس اسامی چهارده معصوم^(ع) را او عرضه کرده است. به طور خلاصه، محمود دهدار شیرازی مانند همتایان نامدارترش، نقش مهمی در بوجود آوردن فرهنگ جدید شیعی در دوره صفویه، در نیمه دوم سده دهم، ایفا کرد.

محمود دهدار دست کم نوزده اثر تألیف کرده که همگی در حوزه کاربرد علم حروف و موضوعات مربوط به آن است. تقریباً همه این آثار به زبان فارسی هستند. مهم‌ترین این آثار مفتاح المغالیک است که کتاب نسبتاً مفصلی درباره روش کاربرد سیمیا و جفر است. این اثر به شمس المعارف الکبری که کتابی معروف در سحر از صوفی و ساحر الجزایری، احمد بونی (د میان ۶۲۲ و ۶۳۰ق) است، بی‌شبهت نیست و نویسندگان بارها به آن استناد می‌کند. ظاهراً از قرن دهم به بعد کتاب سحر محمود دهدار بسیار مورد توجه و استفاده بوده است و هنوز هم به سادگی در بازارهای ایران پیدا می‌شود و تصاویرش هم به رایگان در اینترنت موجود است. دیگر آثار معروف او عبارتند از زبده الالواح در سیمیا و جفر که حاوی دعای حروفی -وقفی چهارده معصوم بود و زبده الاسرار که درباره سیمیای نجومی، به خصوص عزائم با نام سیارات بود.

اما به دلیل حذف آثار علوم غریبه از پژوهش‌های تاریخ فکری، سیاسی و فرهنگی ابتدای عصر مدرن در سرزمین‌های اسلامی، تا به حال نه آراء این عالم علوم غریبه متنفذ اهل شیراز بررسی شده و نه متن مصحح هیچ یک از آثارش منتشر شده است. به منظور نشان دادن گستره تألیفات، شیوه بحث و مدح یک عالم علوم غریبه درباری متعارف در قرن دهم، گزیده‌های کوتاهی از سه اثر محمود دهدار را از نسخه‌های خطی برجای مانده یا چاپ سنگی آن‌ها نقل می‌کنیم.

مفاتیح المغالیک

مفاتیح المغالیک اثر اصلی محمود دهدار درباره جنبه‌های مختلف کاربردهای علم حروف است و چنان که از یک جستجوی مقدماتی برمی‌آید از این اثر تنها در ایران حدود ۲۸ دست‌نویس کامل و چهار نسخه حاوی گزیده‌هایی از آن برجای مانده است. محبوبیت این اثر هم تا به امروز بی‌وقفه ادامه داشته است. نویسندگان در مقدمه این اثر می‌گویند که تألیف آن در ۹۷۶ق به پایان رسیده است. او محدوده بحثش را به صورت زیر شرح می‌دهد:

«غرض از تحریر این کتاب آنکه این کمینه بی‌مقدار ابن محمد محمود دهدار المتخلص به عیانی گاهی مجالستی با بعضی از دوستان دست می‌داد و از هر



مبحث سخنانی می‌گذشت علی‌الخصوص در باب بعضی از قواعد علم تکسیر^۱ و ضوابط جفر جامع و خابیه شمسی و خافیه قمری و اسرار اعداد و وفق و کیفیت حرف و نقطه و خواص هر یک از این‌ها، و جمعی را در بعضی از این مباحث حرف و نقطه فکر به غلط می‌افتاد و رأی ایشان نه بر نهج صواب بود بنابراین واجب دید که رساله‌ای تألیف کند و از مباحث مذکوره و غیره سخنی چند مذکور سازد تا مبتدیان این علم را انموذجی کافی باشد»^۲.

روش کتابت جفر جامع

«کتابت جفر جامع بسیار بسیار پر فایده است و هر کس که متوجه آن می‌شود، می‌باید که از منہیات محترز باشد و در پاکی و طهارت کوشد و با وضو و طهارت کامل به امر کتابت مشغول شود و در نظرات سعد و ساعات سعیده و طوابع مسعود کتابت می‌کرده باشد تا فایده کلی برسد و این جفر در اصل ۲۸ جزو است، هر جزوی مشتمل بر ۲۸ صفحه و هر صفحه مبتنی بر ۲۸ سطر و هر سطری ۲۸ خانه است. و در هر خانه چهار حرف کتابت باید کرد به طریق عناصر اربعه^۳. و انموذج کتابت این است که نموده می‌شود... [در چهار خانه اول] سطر اول از جزو اول در صفحه اول [به ترتیب] چنین باید نوشت:

ا ا ا ا ا ا ب ا ا ج ا ا د

و همچنین خانه پنجم از سطر اول جزء اول در صفحه اول سه الف با حرف ه باید نوشت ا ا ه و در خانه ششم بعد از سه الف حرف و باید نوشت ا ا و و همچنین تا در خانه بیست و هشتم از سطر اول جزء اول در صفحه اول ا ا غ کتابت می‌شود. و سطر دوم از جزء اول در صفحه اول کتابت این است در [چهار خانه اول]... نموده می‌شود:

ا ب ا ا ب ب ا ب ج ا ب د

و همچنین تا خانه ۲۸ این سطر که این چهار حرف نوشته می‌شود ا ب غ... صفحه دوم از جزء اول چنین بنا باید نهاد که نموده می‌شود:

۱. در تکسیر که پایه‌ای‌ترین عمل در جفر است، حروف یکی از اسماء الهی را از هم جدا می‌کنند و بعد حروف اسم مطلوب را از هم جدا کرده میان حروف آن اسم جای می‌دهند و در یک سطر می‌نویسند [مثلاً «باطن» و «سعید» که به صورت «بس اعطی ن د» درمی‌آید. پس از حذف حروف تکراری، آنچه باقی می‌ماند را «سطر زمام» می‌گویند. م]. سپس حروف را یکی در میان از اول و آخر سطر قبل برمی‌دارند و سطر دوم را تشکیل می‌دهند. این کار را تا زمانی که سطر اول مجدداً ظاهر شود، تکرار می‌کنند. از این سطرها نام‌های ملانکه و وردهای لازم برای خطاب کردن آن‌ها به دست می‌آید. خواندن این وردها را تا زمان تحقق هدف ادامه می‌دادند.

۲. برگ اپ از نسخه خطی مفاتیح المغالیک به شماره ۶۷۴۶ در کتابخانه مجلس شورای اسلامی. م

۳. بنابراین جفر جامعی که به طور کامل نوشته شده باشد ۷۸۴ صفحه با ۷۸۴ خانه و ۳،۱۳۶ حرف در هر صفحه است که جمعاً دارای ۸۷،۸۰۸ خانه و ۲،۴۵۸،۶۲۴ حرف می‌شود.

اببا اببب اببج اببج

و باقی کتابتش قیاس بر همین انموذج باید کرد و بر صاحب وقوف صاحب فهم چندان دشوار نخواهد بود... خاصیت این کتابت آن است که جمیع اسماء الهی بر لغت و هر زبان و هر عبارت که باشد... در این کتابت به تکسیر تام تمام می‌شود و فوائد کلی در ضمن آن هست و اگر صاحب دولتی را میسر شود که این کتابت را من اوله الی آخره به اتمام رساند به شروطی که ذکر کرده شد شک نیست که به مقصود دینی و دنیوی می‌رسد و انواع فتوحات صوری و معنوی او را دست خواهد داد.

کیفیت حساب این کتابت چنان است که من حیث التفصیل و الاجمال به سیر قمر منوط است اگرچه جامعیت جمیع کواکب سبعة سیاره دارد فخاصة شمس که آفتاب است فاما چون [جفر] در اصل ۲۸ جزو است و ۲۸ صفحه و ۲۸ سطر و ۲۸ خانه نسبتی تمام با قمر و منازل او دارد پس قاعده از روی اجمال هر جزوی به منزلی تعلق داشته باشد از منازل فلکی که به قمر منسوب است و صفحاتش به درجات آن و سطورش به دقایق آن و حروفش که در هر خانه واقع است به ثوانی او و باز همچنین مرتبه دیگر و صورت اجمالی صفحه اول از جزء اولش به منزل «شَرَطین» متعلق است که اول حمل است و اول دور از آن به حساب می‌آید و صفحه آخر از جزء اولش متعلق است به «رَشا» که آخر حوت است پس بنابراین دوازده جزء اول از کتابت مذکور متعلق باشد به دوازده نوبت سیر قمر در منازل خودش که عبارت از ۳۳۶ شبانروز باشد تقریباً چنانچه اگر به حساب ماه گیرند یازده ماه و چند روز معین باشد»^۱.



نحوه اجرای دعوت فاتحة الكتاب

«بدان که بعضی از صاحبان این علم شریف آیات سبعة فاتحة الكتاب را به کواکب سبعة قسمت نموده‌اند و ابتدای تقسیم از زحل کرده به قمر اتمامش داده‌اند به ترتیب آیات و بعضی به عکس این رفته‌اند که آیه اول فاتحه به قمر داده‌اند و آیه آخرش را به زحل. بعضی دیگر به ترتیب ایام سبعة قرار داده‌اند و ابتدا از روز یکشنبه کرده‌اند که به آفتاب متعلق است و دوشنبه به ماه و سه‌شنبه به مریخ و چهارشنبه به عطارد و پنجشنبه به مشتری و روز جمعه به زهره و روز شنبه به زحل^۲ و آیات را مناسب هر کویکی به ایام مذکور قسمت نموده‌اند بل به ترتیب و توالی پیش رفته‌اند و بعضی دیگر به ترتیب افلاک پیش رفته‌اند فلک شمس بنا نهاده اول سوره را به قسمت او

۱. برگ‌های ۱۴ و ۱۵ از نسخه خطی مفاتیح المغالیق به شماره ۲۱۸۵ در کتابخانه مدرسه فیضیه قم. م.
۲. نیز بنگرید به مقاله «تاریخچه نام روزهای هفته و تعطیل پایان هفته» در همین شماره میراث علمی. م.



داده‌اند و آیه آخرش را به قسمت مریخ و از روی مناسبت آیات با کواکب سبعة پیش برده‌اند و این اتم از آن قسمت است زیرا که اسماء ملائکه و اعوان به کوکبی که متعلق است ذکر می‌باید نمود و به قسمت حروفات ابجدی در این دعوت به طریقه شیخ ابوالعباس احمد بونی نموده می‌شود که شیخ مذکور ابتدا به شمس کرده‌اند و در ترتیب کلمات ابجدی و اتمام آن را به مریخ دانسته^۱

شمس	ا ب ج د	زحل	ف ص ق ر
زهره	ه و زح	مشتری	ش ت ث خ
عطارد	ط ی ک ل	مریخ	ذ ض ظ غ
قمر	م ن س ع		

طلسم زهره

«اگر کسی را بسته باشند طلسم زهره را در روز جمعه به ساعت اول به مشک و زعفران و گلاب بر جامی زجاجی نویسند و آن را با عرق بید [مشک] و عسل بشویند و در روز جمعه هنگامی که خطیب بر منبر باشد و به بسته شده بخوراند گشاده شود بامر الله تعالی. و اگر اطاعت شخصی خواهند طلسم زهره را به آب منی خود بر شکر قرص نویسند و به مطلوب بخوراند و اگر هنگامی که خطیب خطبه خواند در روز جمعه طلسم زهره را بر ورق آهو بنویسند به مشک و زعفران و عرق بید [مشک] و نوشته را در لفافه سبز پیچیده با خود دارند مغناطیس القلوب باشد»^۲.

کتابخانه مجلس شورای اسلامی - تهران

زبدة الأسرار

از میان آثار محمود دهدار زبدة الأسرار بیشترین تمرکز را بر سیمیای نجومی به خصوص عزائمی با نام سیارات دارد. ظاهراً دو روایت از این رساله موجود است. روایت اول چنان که از عنوان کاملش یعنی زبدة الأسرار و خلاصه الأذکار برمی‌آید متشکل از دو بخش است: زبدة الأسرار که حاوی مباحث نظری به نظم است و خلاصه الأذکار که شامل نمونه عزائم عربی به نثر است. نویسنده، در مقدمه، این اثر را به شاه اسماعیل دوم اهدا کرده است که در ۹۸۳ ق پس از مرگ طهماسب اول به حکومت رسید. قسمت عمده مقدمه به تحلیل علم حروفی نام شاه اسماعیل و پیشگویی حوادث تا

۱. برگ‌های ۶۶ و ۶۶ از نسخه خطی مفتاح المغالیق به شماره ۱۲۵۱۸ در کتابخانه مجلس شورای اسلامی. م

۲. برگ ۳۰ از نسخه خطی مفتاح المغالیق به شماره ۲۱۸۵ در کتابخانه مدرسه فیضیه قم. م

سال ۱۰۰۰ق اختصاص دارد. چون دوره زمامداری اسماعیل دوم تنها کمی بیش از یک سال به طول انجامید این روایت از رساله باید به فاصله کوتاهی پس از به قدرت رسیدن او تألیف شده باشد. این اثر تحول هویت حکومت صفوی را در دوره طولانی زمامداری طهماسب اول نشان می‌دهد و نکته بسیار مهم این است که محمود دهمدار در این اثر به دنبال اثبات برابری وجودشناختی شاه اسماعیل و حضرت علی^(ع) بر پایه استدلالی مبتنی بر علم حروف بود. قزلباش‌ها پیش‌تر به اولین شاه صفوی که از نظر آن‌ها تجسم حضرت علی^(ع) بود، عمیقاً احترام می‌گذاشتند. نکته مهم دیگر این است که دهمدار اسماعیل دوم را به دلیل کارکرد جادویی حروف با نام «السمیع» خداوند برابر می‌انگارد. روایت دوم که کنز الرموز نام دارد، عبارات تقدیمی در مقدمه را ندارد، اما مابقی اثر با روایت اول یکسان است. این اثر شامل جدول‌های متعددی برای مراجعه اهل جفر، از قبیل تولید حروف از اصطکاکات فلکی و عبور سیارات، حروف در منازل سیارات، حروف منسوب به ارکان چهارگانه و غیره است. دو نسخه خطی این اثر^۱ همراه با نسخه‌ای از چکیده آن با عنوان خلاصة الأذکار^۲ در ایران وجود دارد.

تحلیل علم حروفی نام شاه اسماعیل دوم در زمان به سلطنت رسیدنش

فی مدح خاقان اعظم ابو المظفر سلطان شاه اسماعیل بهادرخان

منجلی گشت نور حق ز کسوف	لله الحمد کز عطای رئوف
پرتو انداخت بر چهار طرف	آفتاب شهی ز بروج شرف
که ازو یافت خسروی مرصد	پادشاهی نشست بر مسند
شاه جم جاه شاه اسماعیل	دری درج اولیای جلیل
درج در اسم اوست اسم علی	نور ذات وی از علیست جلی
عین با لام و یاست اسماعیل	گر تو خواهی برین رموز دلیل

توضیح رمز

عین ل ا م	یا	جمع الاعداد	اسماعیل	مالک الملک
۱۳۰	۷۱	۱۱	۲۱۲	۲۱۲
عزت و پادشاهی این شاه		حرف این نام نزد اهل نظر		
دور دال است از وفور اله		دهد از اسم السمیع خبر		

۱. مجلس ۳/۱۲۶۵۳، گ ۷۰-۱۳۹، مجلس ۷۳۷۳، ۵۰ برگ.

۲. مجلس ۱۶/۲۷۰۶، ص ۱۲۰-۱۶۴.

حرف حانیز از ره صفحات	می‌کند دولت ورا اثبات
این دو حرفند مشترک با جیم	از قرار شماره تقویم
همه را با الف بود در کار	دوره سیر و انتظام قرار
این به قانون منزل ما هست	داند این رمز هر که آگاه است
دوره ماه اگر تمامی یافت	ماه نو از سپهر شاهی تافت
گر مه بدر گشت پرده نشین	مهر تابان گرفته روی زمین
شاه طهماسب گر ز ملک جهان	شد بسوی سرای جاویدان
شکر کاین نسل برگزیده اوست	بل یقین نور هر دو دیده اوست
که چو خورشید جانشین مه است	بر سر تخت ملک پادشه است
دولتش برقرار باد مدام	همه کار جهانش باد بکام
تا جهانست پادشه باشد	دشمنش خاسر و تبه باشد ^۱

زبدة الأواح

زبدة الأواح اثری منشور است که به دستورالعمل‌های جادویی بر مبنای حروف مقطعه و دیگر نکات غریبه در علم جفر و اعداد می‌پردازد و شامل روش استخراج اسامی ملائکه و اجنه‌ای است که برای کتابت عزائم لازم است. پنج دستنوشته این اثر در ایران هست و دست‌کم دو چاپ سنگی از آن وجود دارد.^۲

دو عزیمة عربی حاوی نام ملائکه و اجنه

بسم الله الرحمن الرحيم. عزمت عليكم يا ارواح الطاهر المسخر المطيع بهذا اللوح الشريف يا عبائيل^۳ ويا سحائيل ويا عدائيل ويا عائيل ويا قمبائيل ويا ريجائيل بحق رئيسكم والحاكم عليكم وخلطائيل أن أجيئوا دعوتي وأمروا بهؤلاء الأعوان عجيبوش سزيوش عهبيوش سطيوش بقضاء حاجتي بحق الاسم الاعظم الم وبحق خالقكم وموجدكم وبارئكم بارك الله فيكم وعليكم العجل الساعة الساعة الوح

۱. برگ‌های ۷۱ و ۷۲ از نسخه زبدة الأسرار به شماره ۱۲۶۵۳/۳ در کتابخانه مجلس شورای اسلامی. م.
 ۲. (۱) کتابخانه مرعشی به شماره ۱۲۷۱۰/۱۰ برگ ۴۷ تا ۶۳؛ (۲) کتابخانه مرعشی به شماره ۱۱۹۶۲/۴ برگ ۳۸ تا ۵۴؛ (۳) کتابخانه مرعشی به شماره ۵۵۸۴/۳ برگ ۱۶ پست تا ۶۰ رو؛ (۴) کتابخانه مرعشی به شماره ۷۶۰۶/۱ برگ ۷ پست تا ۲۳ رو؛ (۵) کتابخانه مجلس به شماره ۱۲۶۵۳/۶ برگ ۱۸۱ پست تا ۲۰۶ رو و دو چاپ سنگی [محمدخان] ملک الکتاب در بمبئی در سال‌های ۱۳۰۱ق/۱۸۸۳م و ۱۳۰۶ق/۱۸۸۹م.

۳. باید توجه کرد که در چنین عزائمى پسوند «ئیل» به نام‌های ملائکه و «یوش» به نام‌های اجنه اضافه می‌شود.

الوحا. و این عزیمت را ۷۱ نوبت به عدد اسم اعظم باید خواند^۱
و عزیمتی که در این ۱۴ روز باید خواند این است:

بسم الله الرحمن الرحيم. عَزَمْتُ عَلَيْكُمْ وَاقْسَمْتُ عَلَيْكُمْ يَا أَيُّهَا الْإِرْوَاهُ الْمَوْكَلُونَ
بِأَلْفِ الْمَكْتُوبِ فِي لَوْحِ الْمَحْفُوظِ وَأَنْتُمْ مَطْلَعُونَ بِسَرِّهَا الْمَوْدِعِ فِيهَا أَسْمَعُوا قَوْلِي
وَاجْبُوا دَعْوَتِي وَأَطِيعُوا أَمْرِي بِحَقِّ جَمِيعِ الْأَلْفِ الْمَسْطُورِ فِي التَّوْرَةِ وَالْإِنْجِيلِ
وَالزَّبُورِ وَالْفِرْقَانِ وَجَمِيعِ الْكُتُبِ وَالْأَسْفَارِ الْمَنْزَلِ عَلَى جَمِيعِ أَنْبِيَاءِ اللَّهِ عَلَيْهِمُ السَّلَامُ
وَبِحَقِّ هَذِهِ الْأَسْمَاءِ الْمُقْطَعَاتِ الرَّكْهِيعِ طَس حَم ق ن بَارِكُ اللَّهُ فِيكُمْ وَعَلَيْكُمْ
وَسَرِّكُمْ اللَّهُ بِالْجَنَّةِ. و این عزیمت را ۹۹ نوبت بخواند و در امور تسخیر درین ۱۴
روز همه روز می باید خواند تا روحانیات مطیع شوند.^۲

عزیمه علم حروفی چهارده معصوم

بدان ای عزیز که هر گاه که در اول ماهی که وصف آن کرده شد کسی اراده دعوت نورانی کند باید
که چند شرط مرعی دارد و بعد از آن شروع کند^۳ و الا در این ۱۴ روز هر روز قبل از شروع در
خواندن عزایم لوحی بنگارد که آن لوح مسمی به اسم یکی از این ۱۴ نفس نفیس بوده باشد و مدد از
روح پر فتوح ایشان طلبد زیرا که ایشان خازنان گنج علم الهی و وافقان اسرار غیب کماهی اند تا
روح بزرگوار ایشان مدد حال بوده باشد و خطری و ضرری واقع نشود اولاً روز اول توسل به روح
مطهر و قالب معطر حضرت خاتم النبیین و سید المرسلین محمد رسول الله نموده به یمن و تبرک
لوحی به اسم شریف آن بزرگوار به وفق قمر ترتیب دهد و به عدد وفق همان لوح صلوات به روح پر
فتوح حضرت ابوالقاسم و آل گرامش تحفه کند و این ورد صلوات در این ۱۴ روز به همین عدد
بخواند و روز ۲ لوحی به اسم حضرت اسدالله الغالب امیر المؤمنین و امام المتقین و یعسوب
الدین علی بن ابی طالب موفق سازد و روز ۳ به اسم علیا حضرت خیر النساء اعنی فاطمة الزهرا
ترتیب دهد. بدان که اسم علیا حضرت خیر النساء اعنی فاطمة الزهرا بدان نوشته شده که حضرت
امیر المؤمنین علمی که وضع فرموده اند که حکم از روی آن بر وقوع حوادث کنند تا آخر الزمان آن
را مصحف فاطمه نام کرده اند تا غافل نباشی فافهم. و ۱۱ روز دیگر هم چنین هر روز لوحی به اسم
یکی از ائمه موفق سازند تا حضرت مهدی صاحب الامر و این فقیر حقیر در این ماده سعی بلیغ
نموده و الواح مذکوره را به نوعی استخراج نموده و موفق ساخته که تا غایت کسی بدین طریق عمل



۱. برگ ۱۸۶ از نسخه زبده الألواح به شماره ۱۲۶۵۳/۵ کتابخانه مجلس شورای اسلامی. م
۲. برگ ۱۸۸ از نسخه زبده الألواح به شماره ۱۲۶۵۳/۵ کتابخانه مجلس شورای اسلامی. م
۳. دعوت نورانی با ۱۴ حرف مقطعه است. ۱۴ حرف دیگر الفبای عربی ظلمانی نامیده می شوند.

نموده و این از جمله ملهمات غیبی است و از ملاحظه اوقات معلوم می‌شود که بی رابطه فیض ازلی اینچنین عملی میسر نیست و فقیر براین است که تا غایت استادان این علم این نوع عمل نکرده باشند می‌تواند بود علی ای حال بدین لطافت نخواهد بود.^۱

اسماء الله و جادوی ملائکه بر مبنای جفر و حروف مقطعه

اسماء عظام که ذکر خواهد شد خواص بسیار است و جهت هر حاجت اگر کسی بخواند و تکسیر کند و با خود دارد بسیار بسیار نیکوست. اول جهت گرسنگی اسم «صمد» و «مقیمت» باید خواند که دفع گرسنگی می‌کند و آن قدر که قدرت داشته باشد باید خواند و اگر به قواعد مقرر که از جمل حسابی بیرون نباشد بخواند غالباً بهتر است و اگر تکسیرش و وفش بنگارد هم از آن اعلاست. دیگر جهت هدایت و رشد اسم «هادی» و «رشید» بخواند به همان قاعده که در آن دو اسم پیشتر ذکر کرده شد بسیار مفید است اما به شرایط مذکوره. دیگر جهت دفع فقر اسم «غنی» و «مغنی» بسیار مفید است دیگر جهت ضعف بدن و ماندگی اسم «قوی» و «متین» به همان قاعده که از پیش ذکر آن رفته به عمل آورد که فایده بسیار می‌دهد و دیگر جهت مدلت و خواری اسم «عزیز» و «عظیم» به عمل آورد که فایده بسیار می‌دهد و مجرب است دیگر جهت دفع قبض و بستگی خاطر اسم «لطیف» و «واسع» به عمل آورد و دیگر جهت محبت و وداد اسم «قادر» و «ودود» به عمل آورد و دیگر جهت غلبه بر اعدا اسم «علیم» و «محصی» به عمل آورد و دیگر جهت ثبات و صبر در هر کار اسم «شافی» و «معافی» به عمل آورد و غرض از عمل آن است که به هر نوع که تواند تکسیر اسمای مذکوره بنماید و وفش بنگارد و عددش مرتب دارد که در خواندن مقرر زیاده و کم نخواند و بخور بسوزاند و مقید به ساعات مناسب بوده باشد و اگر نظر سعدین باشد بهتر است به همه حال در روز خوب و ساعات مناسب و طالع سعد و خوشحالی نیرین^۲ عمل باید کرد تا اثر از آن ظاهر شود. و از برای هر عملی غالباً بر عامل صاحب وقوف پوشیده نخواهد بود که در چه ساعت و چه طالع و چه نظر اولاست اگر به تفصیل آن شروع برود از مقصود بازمانیم و این مختصر گنجایش آن ندارد و حالیا شرحی که از پیش رفته بود و تفصیل آن هم گذشت اکنون شروع در لوح ۱۴ در ۱۴ کنیم که وعده گذشته و هنوز مقطعات به اسماء الهی که از آن حروف مع بینات^۳ مرکب است و شرحش از پیش ذکر نشده بلی یک حرف «با» که مفتاح بسم الله الرحمن الرحیم

۱. برگ‌های ۱۹۲ پ و ۱۹۳ ر از نسخه زبدة الألواح به شماره ۱۲۶۵۳/۵ کتابخانه مجلس شورای اسلامی. م

۲. خوشحالی خورشید در اسد و خوشحالی ماه در سرطان است.

۳. در حین عمل تکسیر که مستلزم جدا کردن حروف یک اسم یا لغت و نوشتن اسم کامل هر حرف و بعد حذف حروف مکرر آن است (مثلاً احمد ← الف‌حامیم‌دال ← الف‌ح‌وی‌دل)، به اولین حرف اسامی کامل حروف اصطلاحاً زُبر گفته می‌شود (در این مثال، «ا» در الف و «ح» در حا)) و به باقی حروف بینات (مثلاً «ف» در الف و «ا» در حا)).

است در این اسما الهی داخل است زیرا که بسم الله الرحمن الرحیم در اصل ده حرف است بلا تکرار و یک حرف فاتحه اش «با» است که داخل حروف نورانی نیست و باقی حروفش نورانی است و تعمداً این حروف داخل شده تا از فایده بسم الله الرحمن الرحیم که فاتحه کلام حق تعالی است خالی نباشد و صورت لوح این است:

الله	لطیف	ملک	صفی	رحیم	کریم	هادی	یوه	عالی	طیب	سمیع	حاکم	قیوم	نافع
لطیف	ملک	صفی	رحیم	کریم	هادی	نافع	الله	یوه	عالی	طیب	سمیع	حاکم	قیوم
ملک	صفی	رحیم	کریم	هادی	نافع	قیوم	لطیف	الله	یوه	عالی	طیب	سمیع	حاکم
صفی	رحیم	کریم	هادی	نافع	قیوم	حاکم	ملک	لطیف	الله	یوه	عالی	طیب	سمیع
رحیم	کریم	هادی	نافع	قیوم	حاکم	سمیع	صفی	ملک	لطیف	الله	یوه	عالی	طیب
کریم	هادی	نافع	قیوم	حاکم	سمیع	طیب	رحیم	صفی	ملک	لطیف	الله	یوه	عالی
هادی	نافع	قیوم	حاکم	سمیع	طیب	عالی	کریم	رحیم	صفی	ملک	لطیف	الله	یوه
نافع	قیوم	حاکم	سمیع	طیب	عالی	یوه	هادی	کریم	رحیم	صفی	ملک	لطیف	الله
یوه	الله	لطیف	ملک	صفی	رحیم	کریم	هادی	نافع	قیوم	حاکم	سمیع	طیب	عالی
عالی	یوه	الله	لطیف	ملک	صفی	رحیم	کریم	هادی	نافع	قیوم	حاکم	سمیع	طیب
طیب	عالی	یوه	الله	لطیف	ملک	صفی	رحیم	کریم	هادی	نافع	قیوم	حاکم	سمیع
سمیع	طیب	عالی	یوه	الله	لطیف	ملک	رحیم	کریم	هادی	نافع	قیوم	حاکم	سمیع
حاکم	سمیع	طیب	عالی	یوه	الله	لطیف	رحیم	کریم	هادی	نافع	قیوم	حاکم	سمیع
قیوم	حاکم	سمیع	طیب	عالی	یوه	الله	رحیم	کریم	هادی	نافع	قیوم	حاکم	سمیع



بدان که مفتاح این چهارده اسم چهارده حرف نورانی است و آن این است ال م ص ر ک ه ی ع ط س ح ق ن بینات این حروف بلا تکرار این است «ف» و دو عدد حروف بینات «ج» و از حروف بسم الله «ب» و ترکیب این ۱۴ اسم از این حروف است اما شرحی دیگر در خواص کتابت حروف نورانی ذکر کرده می شود که هر گاه عامل صاحب وقوف اراده دعوت این حروف داشته باشد بعد از قواعدی که پیش از این ذکر آن رفت از ایام ریاضت و دعوت و الواح که در ایامی که قمر زاید النور است به فعل آورده باشد شروع کند در کتابت این حروف نورانی و در ۱۴ روز اول ماه که قمر زاید النور است به فعل آورده باشد شروع کند در کتابت این حروف نورانی و در ۱۴ روز اول ماه که قمر زاید النور است هر روز ۱۴ صفحه از حروف نورانی کتابت کند به قاعده تکسیر جفر جامع چنانچه در ۱۴ روز ۱۴ صفحه کتابت کرده می شود و قاعده کتابتش مثلاً روز اول حرف الف است از صفحه اول و دوم و سیومش این است و باقی تا سطر ۱۴ بر عامل صاحب وقوف مخفی نخواهد بود:

اااا	اااا	اااا	اااا	اااا	اااا	اااا	اااا	اااا	اااا	اااا	اااا	اااا	اااا
الا	اللا	اللم	الاص	الار	الاک	الای	الاع	الاط	الاس	الاح	الاق	الان	الان
اما	املا	امم	امص	امر	امک	امی	امع	امط	امس	امح	امق	امن	امن



الان	الاق	الاح	الاس	الاط	الاع	الای	الاه	الاک	الار	الاص	الام	الال	الالا
اللدن	اللق	اللدح	اللدس	اللدط	اللدع	اللدی	اللدھ	اللدک	اللدر	اللدص	اللدم	اللدل	اللدلا
المن	المق	المح	المس	المط	المع	المی	المھ	المک	المر	المص	المم	المل	الملا

و از صفحه سیم تا ۱۴ که در روز اول کتابت باید کرد و بر عامل صاحب وقوف ظاهر است و از نمودار هویدا است و روز دوم حرف لام است و ۱۴ صفحه باید نگاشت چنانچه از صفحه اول در روز دوم که حرف لام است سطر اول و دوم و رسمش این است و تا چهارده سطر بر عامل ظاهر است:

لان	لاق	لاح	لاس	لاط	لاع	لای	لاه	لاک	لار	لاص	لام	لال	لالا
لدن	لق	لدح	لدس	لدط	لدع	لدی	لدھ	لدک	لدر	لدص	لدم	لدل	لدلا
لن	لمق	لمح	لمس	لمط	لمع	لمی	لمھ	لمک	لمر	لمص	لمم	لمل	لملا

و از صفحه دوم در روز دوم که تکسیر حرف لام می‌کند سطر اول و دوم و سومش این است و تا چهارده سطر بر عامل ظاهر است:

للان	للاق	للاح	لاس	لاط	لاع	لای	لاه	لاک	لار	لاص	لام	لال	لالا
لدن	لق	لدح	لدس	لدط	لدع	لدی	لدھ	لدک	لدر	لدص	لدم	لدل	لدلا
لن	لمق	لمح	لمس	لمط	لمع	لمی	لمھ	لمک	لمر	لمص	لمم	لمل	لملا

و همچنین حروفات باقی را هر روز یک حرف در ۱۴ صفحه چنانچه ظاهر شد کتابش باید کرد چنانچه در روز ۱۴ که قمر کامل النور است ۱۴ صفحه کتابت شده باشد و دعوت این کتاب به دستوری است که مرقوم می‌گردد. اولاً صوم و خلوت و ذکر و ذکر و بخور و ترک اکل حیوانی و ثانیاً مراعات وقت کتابت که در ساعات سعیده باشد مثل ساعت مشتری و قمر و زهره و قمر و شمس ثالثاً استخراج عزیمت از صفحه اول از صفحات هر روزه که کتابت می‌کند. رابعاً مداومت اسمی چند از اسماء الهی که از صفحات کتابت هر روزه چهره می‌گشاید که ملاحظه کند مثلاً که در روز اول که کتابت ۱۴ صفحه می‌کند چند اسم از اسماء الهی در آن صفحات چهره گشوده و آن اسماء به عدد جمل چند است به همان عدد مجموع این اسماء را در همان روز بخواند و در هنگام عزیمت خواندن باید که آن اسماء را قسم عزیمت سازد. خامساً آن که افطار به غذای حلال کند و با مردم مختلط نباشد و از خلوت بیرون نیاید مگر به وقت ضرورت. سادساً آن که چون در ۱۴ روز شهر رجب که این کتابت کرد در ۱۴ روز شهر شعبان هم حروفات نورانی را هر روز آن مقدار که ممکنش باشد تکسیر صدر و مؤخر^۱ کند و در ۱۴ روز شهر رمضان نیز هم چنین و قاعده تکسیر صدر و مؤخر این حروفات این است:

۱. یعنی تنظیم مجدد حروف یک سطر با برداشتن حروف از ابتدا و انتهای آن سطر و کنار هم گذاشتن آن‌ها مثلاً الفم بی‌نو ← اولن فبمی.

ا	ل	م	ص	ر	ک	ه	ی	ع	ط	س	ح	ق	ن
ن	ا	ق	ل	ح	م	س	ص	ط	ر	ع	ک	ی	ه
ه	ن	ی	ا	ک	ن	ع	ل	ر	ح	ط	م	ص	س
س	ه	ص	ن	م	ی	ط	ا	ح	ک	ر	ق	ل	ع
ع	س	ل	ه	ق	ص	ر	ن	ک	م	ح	ی	ا	ط
ط	ع	ا	س	ی	ل	ح	ه	م	ق	ک	ص	ن	ر
ر	ط	ن	ع	ص	ا	ک	س	ق	ی	م	ل	ه	ح
ح	ر	ه	ط	ل	ن	م	ع	ی	ص	ق	ا	س	ک
ک	ح	س	ر	ا	ه	ق	ط	ص	ل	ی	ن	ع	م
م	ک	ع	ح	ن	س	ی	ر	ل	ا	ص	ه	ط	ق
ق	م	ط	ک	ه	ع	ص	ح	ا	ن	ل	س	ر	ی
ی	ق	ر	م	س	ط	ل	ک	ن	ه	ا	ع	ح	ص
ص	ی	ح	ق	ع	ر	ا	م	ه	س	ن	ط	ک	ل
ل	ص	ک	ی	ط	ح	ن	ق	س	ع	ه	ر	م	ا



و بعد از آن که این صفحه تمام شد حرف صدر این صفحه برداشته زمامی سازد و تکسیر کند به قاعده مفرقه تا سطر اول باز آید و بعد از آن از صفحه دوم باز صدر برداشته زمامی سازد و صفحه دیگر تکسیر کند هم چنین تکسیر می کند تا به صفحه ای رسد که صدرش زمام صفحه اول بود و این تکسیر بسیار می توان کرد خواه منصوب و خواه مقلوب^۱ غرض که در دو ماه بعد از ماه اول در ۱۴ روز زاید النور این تکسیر می باید کرد و اگر هم چنین هر روز ۱۴ صفحه از این تکسیر کند ممکن است زیرا که می توان سابقاً آن که ده روز قبل از شهر رجب تارک حیوانی می باید بود و صایم و ابتدا خلوت می باید کرد تا تمام سه ماه بگذرد که ۹۹ روز باشد و این دولت وقتی میسر است که در این ۳ ماه در شبهای نورانی که قمر زاید النور است و به منزل طریقه^۲ و برج عقرب نباشد زیرا که ملاحظه از لوازم است و مادامی که بدین شرایط عمل کرده باشد در هر عملی از اعمال که خواهد که تصرف کند به اسهل وجهی تواند کرد از

۱. یعنی خواندن حروف یک سطر از راست به چپ یا از چپ به راست.

۲. که نزد منجمین طریقه محترقه نیز شناخته می شود «مدت طی کردن قمر مسافت این پانزده درجه از نوزدهم درجه میزان که محل هبوط شمس است تا سوم درجه عقرب که محل هبوط قمر است. [این مدت را که تقریباً یک شبانه روز و دو بهر باشد ... به غایت منحوس است] (لغت نامه دهخدا، ذیل واژه).

برای آنکه عامل روحانیات حروف در تحت تسخیر وی در آمده‌اند و قاعده استخراج عزیمت بدین نوع است که مثلاً روز اول که کتابت حرف الف می‌کند و در این صفحات ۱۴ گانه اسم الله و اکرم و اعلیٰ چهره گشوده اول حرف الف را بسط کند به دستوری که مرقوم می‌گردد و ملائکه او را استخراج کند و بعد از آن او را دعوت کند بدین طریق مرتبه اول از حرف الف «ا» مرتبه ثانی «الف» مرتبه ثالث «الف لام فا» جمعها ۱۲ حرف است «اح د، احد، ثلثی ن، ثمانی ن، احد، ثلثی ن، ثمانی ن، ثلثی ن، احد، اربعی ن، ثمانی ن، احد» پس این حروف را شماره کند و این حروف ۳۹ حرف است پس این ۳۹ حرف را در ۱۲ حرف ۲ مرتبه ضرب کنند و حاصل الضرب را گیرند مثلاً ۳۹ در ۱۲ ضرب کردیم حاصل الضرب این است ۴۶۸ و استنطاقش این است ث س ح و ملائکه اش این است تسحائیل چنانچه ائیل از خارج داخل شود و بعضی برآند که ۲۹ حرف را در ۲۹ حرف ضرب باید کرد که حاصل الضرب را به حرف برند و ائیل اضافه کنند و این به قاعده الواح جواهر است و درست است فاما این هم قاعده‌ای است معقول مضبوط و بعضی دیگر برآند که عدد ائیل از حاصل الضرب کم باید نمود که باقی به حروف برند و ائیل اضافه ملک حروف سازند و این هم از قاعده استادان است و بعضی برآند که ملک حرف جبرئیل است و به قاعده‌ای که مصنف نوادر الاسرار بیان نموده علی حده است غرض که طرق مختلف در این امر بسیار است و به هر کدام که عمل کند درست است فاما در این مختصر به قاعده‌ای که در اول در بسط حرف الف نموده شد عمل باید کرد و بواقی حروف را در هر روز به همین طریق باید نوشت و عزیمت چنین باید خواند که بسم الله الرحمن الرحیم أجب یا تسحائیل أنت وخدامك سامعاً مطيعاً لقضاء حوائجي كذا وكذا بحق «الر کهیعیص طس حم ق ن» و بحق الله الأکرم الأکرم الأکمل الأعلیٰ باریک الله فیک وعلیک. و این عزیمت را ۹۹ نوبت باید خواند و هر روزه عدد خواندن عزیمت این است و قسمش همان مقطعات قرآنی و اسمی که در صفحات یومی چهره گشاید اسم ملک به قاعده‌ای است که در الف گفته شد از حروف باقی لوح استخراج باید کرد اما بعضی از استادان چنین مقرر داشته‌اند که اسمی که استخراج کنند آن را به الفاظ متنوعه ذکر باید کرد چنانچه اسم اول که استخراج شده اولش این باشد «تسحائیل» و ثانی «تسحائیل» بر عکس اول و ثالث حرف مآت ساقط کنند و «سحائیل» گوید و رابعش حرف عشرات ساقط کرده حرف آحادش را اگر مجرد توان خواند بخواند مثل «حائیل» و اگر خواهد که به یک دو حرف خوانده شود چنین باید «اجدائیل» با هر ترکیب که خواهد به شرط آن که آن ترکیب عدد همان حرف مفرد باشد که مانده مثلاً در این عمل حرف مفرد آحادی «حا» بود که جملش این است: ۸. این عدد ۸ را به این کلمه تواند خواند «اجدائیل» و به این کلمه هم تواند خواند که

«بوائیل» و به این کلمه هم تواند خواند که «ازائیل» غرض که به یکی از این کلمات اکتفا باید کرد نه آن که به همه بخواند مادامی که عمل چنین کند عزیمت چنین باید خواند بعد از بسمله که عَزَمْتُ عَلَيْكُمْ يَا مَلَائِكَةَ اللَّهِ الْمَوَكَّلِينَ بِالْحَرْفِ الْأَلْفِ الْمَسْطُورِ فِي الْكُتُبِ السَّمَاوِيَةِ أَجِيبُوا يَا تَسْحَائِيلَ يَا حَسَائِيلَ وَيَا سَحَائِيلَ وَيَا حَائِيلَ وَ مَمَكْنِ اسْتِ كِه بَر جَاي حَائِيلِ كَلِمَةُ اجْدَائِيلِ بگوید یا کلمه ای دیگر که شامل همین عدد باشد اَنْتُمْ وَأَعْوَانُكُمْ سَامِعًا مَطِيعًا لِقَضَاءِ حَوَائِجِي كَذَا وَكَذَا بِحَقِّ «الرَّكْهِيعِصِ طِي حَمِ ق ن» وَبِحَقِّ الْأَسْمَاءِ الْعِظَامِ اللَّهُ الْأَكْرَمُ الْأَرْحَمُ الْأَكْمَلُ الْأَعْلَى بَارِكُ اللَّهُ فِيكُمْ وَعَلَيْكُمْ.^۱



۱. برگ های ۱۹۹ تا ۲۰۳ پ از نسخه زبده الألواح به شماره ۱۲۶۵۳/۵ کتابخانه مجلس شورای اسلامی. م

آثار ایلهارد ویدمان در حوزه علوم و فناوری دوره اسلامی

گردآوری و ترجمه انوشه هادزاد^۱

ایلهارد ویدمان^۲ (برلین، ۱۸۵۲ م - ارلانگن، ۱۹۲۸ م) دانشمندی آلمانی در رشته فیزیک و پژوهشگر تاریخ علم بود. او در خانواده‌ای دانشمند به دنیا آمد و پرورش یافت. پدرش گوستاو ویدمان از دانشمندان مشهور فیزیک آلمان در قرن ۱۹ م بود. پدر بزرگ مادری او هم دانشمند شیمی و کاشف هم‌ریختی^۳ بود. برادرش آلفرد مصرشناس مشهوری به شمار می‌رفت.

وی تحصیلات خود را در رشته فیزیک در دانشگاه هایدلبرگ و سپس لایپزیگ با اخذ درجه دکترا در ۲۱ سالگی به پایان رساند. موضوع پایان‌نامه‌اش «قطبش بیضوی نور» بود. ویدمان پس از اخذ درجه دکترا به تدریس در دانشگاه لایپزیگ پرداخت و پس از چندی به دانشگاه ارلانگن رفت و عضو هیأت علمی آن دانشگاه شد.



او ضمن کار و پژوهش فشرده در رشته تخصصی خود یعنی فیزیک به تاریخ علوم به‌ویژه در دوره اسلامی بسیار علاقه داشت.

ویدمان نتایج پژوهش‌های خود را در سال‌نامه فیزیک منتشر می‌کرد. سال‌نامه فیزیک که در سده ۱۹ م آغاز به انتشار کرد از معتبرترین منابع علم فیزیک به شمار می‌رفت. ویدمان همراه با انتشار پژوهش‌های خود در رشته فیزیک از سال ۱۸۷۶ م به تدریج آغاز به

۱. پژوهشگر آزاد، anousheh.hadzaad@gmail.com

2. Eilhard Wiedemann

۳. شباهت شکل بلوری مواد با ترکیب‌های مواد شیمیایی ناهمانند

انتشار نتایج پژوهش‌های خود در تاریخ علوم دوره اسلامی در سال‌نامه فیزیک کرد. طبیعی است که تمرکز او در این پژوهش‌ها ابتدا بر فعالیت‌های دانشمندان اسلامی در رشته فیزیک و شیمی بود. تا سال ۱۸۸۲م در پیوست سال‌نامه فیزیک مطالبی در زمینه علوم دوره اسلامی در ۸ شماره انتشار داد. در نخستین بخش از این مجموعه به نتایج پژوهش‌های دانشمند معروف عصر زرین اسلام در رشته ریاضی و فیزیک یعنی ابو علی حسن بن حسن بن هیشم پرداخت. ویدمان به نقشی که نتایج پژوهش‌های این دانشمند اسلامی برای رشته نورشناسی علم فیزیک (اپتیک) در اروپا داشته است تأکید کرد و آن را نقطه عطفی برای علم فیزیک در اروپا دانست. ویدمان بر آن بود که نتایج پژوهش‌های این دانشمند اسلامی نظرات اقلیدسی را که تا آن زمان در نورشناسی حاکم بود رد کرد. تا آن زمان نظر بر این بود که نور از چشم صادر می‌شود و به اشیاء می‌رسد. سپس به توجه محافل علمی در اروپا به پژوهش‌های علمی دانشمندان اسلامی اشاره کرد و از آن میان سخنرانی دانشمند مشهور ایرلندی جان تیندال^۱ را شاهد آورد. این دانشمند ایرلندی دکترای خود را از دانشگاه ماربورگ آلمان گرفته بود.

تیندال در سال ۱۸۷۴م در سخنرانی مشهور خود، ضمن بیان نقش مهم دانشمندان مسلمان در پیشبرد علوم در سده‌های میانه چنین گفت: «من هم صدا با این هیشم می‌گویم که در روز قیامت لطف پرودگار شامل حال ابوریحان بیرونی خواهد شد، زیرا او نخستین فردی از تبار بشر بود که جدولی برای وزن مخصوص‌ها ساخت».

ویدمان پس از نقل سخنان مهم تیندال در اثر خود چنین ادامه می‌دهد: «تیندال بار دیگر بر خدمات دانشمندان دوره اسلامی (بیش از همه ایرانی‌ها) در پیشبرد علوم طبیعی تأکید کرد.» سخنرانی ویدمان در سمینار زبان‌های خاور میانه که در سال ۱۸۹۰م در برلین برگزار شد به خوبی نظراتش را درباره اهمیت علوم دوره اسلامی نشان می‌دهد.

او از سال ۱۸۷۶م به تدریج شروع به انتشار مطالبی در مورد پژوهش‌های دانشمندان عربی‌نویس کرد. برخی ناکامی‌های حرفه‌ای و وضع جسمانی‌اش موجب شد تا در اواخر قرن کارهای آزمایشگاهی و تجربی‌اش را کنار بگذارد و وقت خود را یکسره صرف پژوهش‌های تاریخی کند. استعداد بسیار قوی در یادگیری زبان‌های مختلف و همچنین تسلط او بر علوم طبیعی شرایط بسیار مساعدی بود که ویدمان را در آمادگی برای پژوهش‌های تاریخی‌اش بسیار یاری داد. او توانست با تلاش بسیار و با بهره‌گیری از اسناد تاریخی، روشنگر دانش علوم طبیعی نزد مسلمانان باشد. در یک سلسله از آثار با عنوان «مقالاتی در تاریخ علوم طبیعی» (۱۹۰۳ تا ۱۹۲۸م) در ۷۸

1. John Tyndall (1820-1893)

شماره، اسناد تاریخی زیادی را معرفی کرد. در پیش‌گفتار نخستین شماره می‌خوانیم: "متأسفانه در مورد دستاوردهای با ارزش مسلمانان در عرصه علوم طبیعی بسیار کم می‌دانیم. این تا حدی به این دلیل است که از آثار آنها تا کنون بسیار کم ترجمه شده و در دسترس عموم قرار گرفته است. تنها وقتی می‌توانیم دید جامعی از علوم طبیعی نزد مسلمانان داشته باشیم که دانش وسیع‌تری در این زمینه به دست آورده باشیم."

او در نوشته‌های دیگرش موارد متعددی را یک به یک بررسی کرد. در اینجا می‌توان به عنوان مثال از نوشته‌اش با عنوان «ساعت در فرهنگ اسلامی» نام برد. ویدمان همچنین به بررسی ابزارهای مورد استفاده در اخترشناسی دوره اسلامی پرداخت. ویدمان با این هدف که نتایج پژوهش‌های او و همکارانش طیف وسیع‌تری از خوانندگان را پوشش دهد، دست به انتشار گاهنامه مقالاتی در تاریخ علوم طبیعی و پزشکی زد. متأسفانه ویدمان موفق نشد نتایج پژوهش‌های خود را به صورت جمع‌بندی عرضه کند. باید امیدوار بود که این کار در آینده انجام شود.

ویدمان در معرفی و شناساندن ابوریحان بیرونی در اروپا نقش مهمی داشت. او در سال ۱۹۲۰م با همکار سویسی خود مطلبی در مورد بیرونی و آثارش منتشر کرد. شماره هشتم سلسله انتشارات «مقالاتی در تاریخ علوم طبیعی» با مطلبی تحت عنوان «درباره تعیین وزن مخصوص» آغاز می‌شود. در این نوشته پژوهش‌های ابوریحان بیرونی نقل شده است. او در اینجا ذکر می‌کند که این اطلاعات را از دست نوشته‌هایی به دست آورده که در کتابخانه مسیحیان ارتودوکس یونانی در شهر بیروت لبنان موجود بوده و از طریق یکی از همکارانش به دست او رسیده است. در ضمن ذکر می‌کند که بیرونی در دست‌نوشته‌های خود جدولی از وزن مخصوص‌ها را هم آورده. سپس به تشریح سه روش مختلف برای تعیین مقدار هر جزء در ترکیب دو ماده مختلف می‌پردازد. ویدمان همچنین به معرفی اثر مشهور بیرونی یعنی کتاب قانون مسعودی پرداخت.

ویدمان به تاریخ علوم و فناوری به‌ویژه در تمدن اسلامی بسیار علاقه داشت و ۲۰۰ مطلب در این مورد نوشت و منتشر کرد. او همچنین کوشید تا ابزارهای ساخته مسلمانان را بازسازی کند و این امر موجب شد تا این ابزارها تا امروز باقی بمانند. آثار باقی مانده از او در «موزه آلمان» در مونیخ نگهداری می‌شود.

مقاله ویدمان با عنوان «درباره کیمیا نزد مسلمانان» در سال ۱۹۲۲م در شماره ۵ نشریه مقالاتی در تاریخ علوم طبیعی و پزشکی در ارلانگن منتشر شد. این مطلب حاوی ترجمه بخشی از کتاب کشف الظنون اثر حاجی خلیفه است. این مقاله همچنین شامل فهرستی است از مهمترین آثار عزالدین علی جلدکی کیمیاگر ایرانی سده هشتم هجری که به مصر رفت. او در این اثر با نقل قول از رازی دانشمند ایرانی ابزارهایی را که این دانشمند به کار می‌برده نیز توضیح داده است.



متأسفانه ویدمان این آثار را که البته به عربی نوشته شده است، به عرب‌ها نسبت می‌دهد و این باعث می‌شود که خوانندگان دانشمندان ایرانی را نیز جزو اعراب بدانند.^۱

ویدمان در اثر دیگر خود «ساعت در فرهنگ اسلامی» کاربرد ساعت‌های آبی سده ۸ هجری در مصر می‌پردازد. او در این اثر نشان می‌دهد که ساعت‌های آبی محفظه‌هایی بودند که آب به آنها داخل یا از آنها خارج می‌شد. زمان را می‌توانستند بسته به سطح آب تعیین کنند. در یونان این ساعت‌ها برای نگاه داشتن وقت در دادگاه به کار می‌رفت. او در این اثر به چند نمونه اشاره می‌کند از جمله ساعت فیل نشان جزری ریاضی دان و فیزیکدان مشهور سده ۶ هجری از منطقه جزیره^۲ و ساعت آبی

خودکاری که هارون الرشید در سال ۱۹۲ق به کارل کبیر (شارلمانی) هدیه کرد.

اثر دیگر ویدمان نظر مسلمانان در مورد شکل زمین نام دارد که در سال ۱۹۰۹م در لایپزیگ چاپ شد. او در این اثر از ابن رشد ستاره‌شناس و ریاضی‌دان اندلسی یاد می‌کند که در سال ۵۹۱ق با بیان مطالبی پیرامون شکل زمین نتیجه‌گیری می‌کند که زمین باید گرد باشد. ویدمان سپس ترجمه متنی را که ابن رشد در این باره نوشته بود در اثر خود می‌آورد. او همچنین از ابوالحسن علی مسعودی تاریخ‌دان سده چهارم هجری اهل بغداد نام می‌برد. مسعودی در کتاب خود به نام مروج الذهب و معادن الجواهر زمین را به شکل یک کره نشان داده است.

اثر مهم دیگر ویدمان کتابی است تحت عنوان علوم طبیعی نزد اعراب که در سال ۱۸۹۰م در هامبورگ منتشر شد. ویدمان این کتاب را چنین آغاز می‌کند: «عقاید جاری بر این حکم می‌کنند که این خلق‌های منطقه مدیترانه، خاور نزدیک و اروپا بودند که از اواخر سده‌های میانه در پیشبرد علوم طبیعی و ریاضی نقش مهمی داشتند. سال‌های بین سده‌های سوم و سیزدهم میلادی یک دوره رکود

۱. در این مقاله به جای «اعراب» در بیشتر موارد «مسلمانان» به کار بردیم.

۲. بین النهرین علیا که شامل شمال عراق کنونی و نواحی مرزی ترکیه و شمال شرقی سوریه با آن است.

در اروپا شمرده می‌شود و همچنین اعتقاد بر این است که مسلمانان در همین دوره نتایج پژوهش‌های یونانیان را حفظ کردند و به اروپا انتقال دادند. ولی این نظرات نمی‌توانند در محک با پژوهش‌های دقیق و منابع تاریخی پابرجا بمانند. در این اثر تلاش می‌شود تا یک بررسی اجمالی از فعالیت‌های دانشمندان عرب در این رابطه عرضه شود.^۱

ویدمان در مقاله‌ای با عنوان «ابزار نظاره‌گری ساخته ابن سینا» که در مجله ابزارشناسی در سال ۱۹۲۵م منتشر شد، به تفصیل به معرفی این ابزار می‌پردازد. این وسیله را ابن سینا برای رصد ستارگان ساخته بود.

در اینجا فهرستی از مقالات ویدمان درباره آثار دانشمندان مسلمان که طی سال‌های مختلف منتشر شده است، عرضه می‌شود.^۱

- سهم مسلمانان [اعراب] در علوم طبیعی (۶ مقاله، ۱۸۷۶-۱۸۸۲)
- شیمی نزد مسلمانان
- زندگینامه ابوالوفا [بوزجانی] (۱۸۷۸)
- مطالبی درباره تاریخچه علوم طبیعی نزد مسلمانان (۱۸۷۹)
- نورشناخت در آثار مسلمانان (۱۸۸۲)
- در باب «شرح رساله درباره نور» اثر ابن هیثم (۱۸۸۳)
- تعیین وزن مخصوص نزد مسلمانان (۱۸۸۳)
- دستگاهی که ابن هیثم برای بررسی شکست نور ساخت (۱۸۸۴)
- رساله «درباره نور» از ابن هیثم (۱۸۸۴)
- محتوای ظروف، بسته به فاصله‌شان از مرکز زمین، طبق محاسبه خازنی و راجر بیکن (۱۸۹۰)
- تاریخ نظریه رؤیت (۱۸۹۰)
- رؤیت از درون کره نزد مسلمانان (۱۸۹۰)
- تاریخچه آینه‌های سوزان (۱۸۹۰)
- نور ستارگان به روایت ابن هیثم (۱۸۹۰)
- علوم طبیعی نزد مسلمانان (۱۸۹۰)
- تاریخچه آینه‌های سوزان (۱۸۹۱)
- یادداشتی درباره حل یک مسئله ریاضی توسط ابن هیثم (۱۸۹۲)
- تاریخچه نظریه رؤیت (۱۸۹۳)
- ابن هیثم دانشمند مسلمان [عرب] (۱۹۰۶)
- فیزیک نزد مسلمانان (۱۹۰۶)

۱. برای اطلاع از کتاب‌شناسی کامل این آثار بنگرید به مقاله زیر:

Seeman, H. J., "Eilhard Wiedemann geb. 1. August 1852- gest. 7. Januar 1928", *Isis*, vol. 14, no. 1 (May 1930), pp. 166-186.

- موقعیت راه شیری به روایت ابن هیثم (۱۹۰۶)
- کیمیا نزد مسلمانان (۱۹۰۷)
- انعکاس و شکست نور به روایت نصیرالدین طوسی (۱۹۰۷)
- تاریخ قطب نما نزد مسلمانان (۱۹۰۷)
- ظرف ابوریحان بیرونی برای تعیین وزن مخصوص (۱۹۰۸)
- ساخت فواره توسط دانشمندان مسلمان (۱۹۰۸)
- چگونگی ایجاد رنگ‌ها به روایت نصیرالدین طوسی (۱۹۰۸)
- تولید طلا و مرواریدهای مصنوعی به روایت جوهری (۱۹۰۸)
- نظرات مسلمانان در مورد حرکت زمین (۲ مقاله، ۱۹۰۹ و ۱۹۱۲)
- زندگینامه ریاضی دانان، طبیعت شناسان و پزشکان مسلمان (۱۹۰۹)
- دستگاه‌های شیمی نزد مسلمانان (۱۹۰۹)
- اندازه‌گیری محیط کره زمین توسط بیرونی (۱۹۰۹)
- چند یادداشت زندگی‌نامه‌ای از نویسندگان مسلمان (۱۹۰۹)
- نظرات مسلمانان در مورد شکل زمین (۱۹۰۹)
- آزمایش نزد مسلمانان (۱۹۰۹)
- کانی‌شناسی نزد مسلمانان (۱۹۰۹)
- قانون اهرم‌ها نزد مسلمانان (۱۹۰۹)
- گفتاری در مورد شیمی دانان به روایت قزوینی (۱۹۰۹)
- آشنایی مسلمانان با [پدیده] فسفرسانس (۱۹۰۹)
- توصیف طبیعت به روایت همدانی (۱۹۰۹)
- دلایل درخشش ستارگان در شب و ناپدید شدنشان در روز به روایت هبة الله بن ملکا بغدادی (۱۹۰۹)
- اثر ابن هیثم در مورد آینه‌های مقعر کروی (۱۹۰۹-۱۹۱۰)
- اثر ابن هیثم در مورد آینه‌های مقعر سهموی (۱۹۰۹-۱۹۱۰)
- سدس [فخری] خجندی (۱۹۱۰)
- ایجاد آتش با نور نزد مسلمانان (۱۹۱۰)
- دانش مسلمانان در زمینه مکانیک و هیدرواستاتیک (۱۹۱۰)
- ابزارهای هندسی نزد مسلمانان (۱۹۱۰)
- ابزارهای خودکار موسیقی نزد مسلمانان (۱۹۱۰)
- نخستین بررسی اتاق تاریک از ابن هیثم (۱۹۱۰)
- رنگ کردن حیوانات و انسان به نقل از جوهری (۱۹۱۰)
- ساخت ساعت توسط مسلمانان (۱۹۱۰)
- نوشته‌ای عربی درباره سهمی‌ها و آینه‌های سهموی (۱۹۱۰)
- ارزش سنگ‌های بهادر نزد مسلمانان (۱۹۱۱)



- زندگی ابن هیثم و [یعقوب بن اسحاق] کندی (۱۹۱۱)
- نورشناخت از دیدگاه ابن هیثم (۱۹۱۲)
- نظر مسلمانان در مورد نجوم و کیمیا (۱۹۱۲)
- نورشناخت در آثار کمال الدین [فارسی] (۱۹۱۲)
- دانش قطب الدین شیرازی درباره نورشناخت (۱۹۱۲)
- رساله [ابو اسحاق] کندی درباره نجوم (۱۹۱۲)
- نظر دانشمندان مسلمان درباره ابعاد زمین (۱۹۱۲)
- گیاهشناسی مسلمانان (۱۹۱۲)
- شکل، موقعیت و حرکت زمین از نظر قطب الدین شیرازی و دیدگاه‌های فلسفی و نجومی او (۱۹۱۲)
- دایره هندی (۱۹۱۲)
- [ابوریحان] بیرونی (۱۹۱۲)
- صبح کاذب (۱۹۱۲)
- عمر خیام (۱۹۱۲)
- توصیف چشم به روایت قزوینی (۱۹۱۲)
- تاریخچه کیمیا (۱۹۱۲)
- مطالعاتی درباره نورشناخت عامیانه در مصر سده ۱۳م/ ۷هـ (۱۹۱۳)
- دستگاهی که بیرونی برای مطالعه حرکت ماه و خورشید به کار گرفت (۱۹۱۳)
- طرز کار چشم از نظر ابن سینا (۱۹۱۳)
- سراب در منابع دوره اسلامی (۱۹۱۳)
- مطالعات دوره اسلامی درباره رنگین کمان (۱۹۱۳)
- دائرةالمعارف نویری در مورد عطرها (۱۹۱۳)
- فریب کاران در بین دندان‌پزشک‌های دوره اسلامی و اهمیت خلال دندان نزد مسلمانان (۱۹۱۴)
- رنگ‌هایی که هنگام ماه‌گرفتگی پدیدار می‌شود به روایت بیرونی (۱۹۱۴)
- تاریخ فرهنگ‌ها و علم هواشناسی در نوشته‌های عربی (۱۹۱۵)
- دندان‌پزشکی نزد مسلمانان (۱۹۱۵)
- نظرات دانشمندان مسلمان درباره رنگ آبی آسمان (۱۹۱۵)
- ساعت در فرهنگ اسلامی (۱۹۱۵)
- عطرها در دوره اسلامی (۱۹۱۵)
- نظریه خلق الساعه (۱۹۱۶)
- یک ساعت آفتابی مخروطی از دوره اسلامی (۱۹۱۶)
- مخترعان در منابع عربی (۱۹۱۶)
- علوم طبیعی در شرق (۱۹۱۷)
- آسیاب‌های آبی روی کشتی در جهان اسلام (۱۹۱۷)

- ابزارهای بالا بردن آب در جهان اسلام (۱۹۱۸)
- مربع‌های وقتی (۱۹۱۸)
- ابزارهای صوتی در بیزانس و تمدن اسلامی (۱۹۱۸)
- بهداشت دندان نزد مسلمانان (۱۹۱۸)
- ظرف‌هایی که برای حجامت به کار می‌رود به روایت جزری (۱۹۱۸)
- علوم طبیعی در جهان اسلام (۱۹۱۸)
- مقدمه‌ای بر آثار نجومی دوره اسلامی (۱۹۱۹-۱۹۲۰)
- فناوری در دوره اسلامی (۱۹۱۹)
- نجوم دوره اسلامی (۱۹۱۹)
- استفاده از آونگ برای زمان‌سنجی نزد مسلمانان (۱۹۱۹)
- ترسیم بیضی (۱۹۱۹)
- علوم طبیعی در دوره اسلامی (۱۹۱۹)
- خورشیدگرفتگی، زلزله، شهاب و شهاب‌سنگ در منابع عربی (۱۹۲۰)
- ابن رشد و دیگران (۱۹۲۰)
- عطاری‌ها و داروخانه‌ها در زمان عباسیان (۱۹۲۰)
- نظر اعراب در مورد تأثیرات مغناطیسی (۱۹۲۰)
- ابزارهایی برای تقسیم دایره‌ها و خطوط به روایت بیرونی (۱۹۲۱)
- درها و قفل‌های کاخ‌ها به روایت جزری (۱۹۲۱)
- علم کیمیا در دوره اسلامی (۱۹۲۲)
- رساله کندی درباره جزر و مد (۱۹۲۲)
- شیرین کردن آب دریا به روایت بیرونی (۱۹۲۲)
- هواشناسی به روایت آثار الباقیة بیرونی (۱۹۲۲)
- نجوم و ریاضیات نزد مسلمانان (۱۹۲۲)
- تاریخچه قطب‌نما (۱۹۲۲)
- تاریخچه احکام نجوم (۱۹۲۲)
- ترسیم خطوط سایه در ساعت‌های آفتابی افقی به روایت ثابت بن قره (۱۹۲۲)
- کشت گیاهان به روایت ابن وحشیه (۱۹۲۲)
- جایگاه ابن هیثم در تاریخ نجوم (۱۹۲۳)
- شکل‌هایی که در هوای گرگ و میش و خورشیدگرفتگی ظاهر می‌شود به روایت منابع عربی (۱۹۲۳)
- روش امتحان با طرح نه نه (۱۹۲۳)
- تاریخچه قطب‌نما (۱۹۲۴)
- دستگاه نظاره‌گری ابداع ابن سینا (۱۹۲۵)
- رساله ابن سینا درباره دستگاه نظاره‌گری ابداع او (۱۹۲۶)





- اوقات نماز در اسلام (۱۹۲۶)
- سهم مسلمانان در کانی‌شناسی (۱۹۲۷)

ویدمان همچنین یادداشت‌های زیر را در شماره‌های مختلف مجموعه «مقالاتی در تاریخ علوم طبیعی» منتشر کرد:

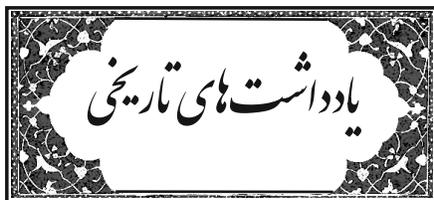
- تاریخ شیمی نزد مسلمانان
- ملاحظاتی در مورد نجوم نزد مسلمانان
- دانش مسلمانان در مورد ساعت
- ترازو نزد مسلمانان
- منتخبی از دائرةالمعارف‌های عربی و دیگر منابع
- ترجمه و بحث در مورد هندسه در ارشاد القاصد انصاری
- منتخبی از آثار فلسفی (ریاضی) ابن سینا
- منتخبی از آثار ابن سینا و انصاری در زمینه علوم طبیعی
- مکانیک و فناوری نزد مسلمانان
- آثار عربی درباره رساله ارشمیدس در مورد اجسام شناور
- تعیین وزن مخصوص نزد مسلمانان
- نجوم نزد مسلمانان
- فناوری نزد مسلمانان
- دسته‌بندی علوم در احصاء العلوم فارابی
- اثر ابن هیثم در مورد خصوصیات سایه
- هندسه و حساب در مفاتیح العلوم
- علم حساب نزد ابن افغانی
- اجسام غوطه‌ور، قانون اهرم‌ها و ساخت قپان
- اثر فلسفی ابن هیثم در مورد مکان
- راه حل ابن هیثم در مورد قضیه اعداد
- تصحیح کار بنو موسی توسط ابن هیثم
- اندازه‌گیری نزد ابن هیثم
- محاسبه مسیر نور در کره طبق نظر ابن هیثم و کمال‌الدین فارسی
- چند زندگینامه از بیهقی
- اثری از کندی در مورد نجوم
- نقشه‌برداری نزد ابن مماتی
- قطعاتی از مفاتیح العلوم
- در مورد جوبری

- شیمی دوره اسلامی
- فولاد و آهن نزد مسلمانان
- فریب کاران نزد مسلمانان به روایت جویری
- جغرافیا به روایت بیرونی
- گزیده‌هایی از رساله نجومی قطب‌الدین شیرازی
- در مورد وسعت دریاها طبق نظر الکندی
- بخش‌های مربوط به جغرافی در مفاتیح العلوم
- زندگی نامه بیهقی به روایت یاقوت حموی
- زندگی نامه بیرونی به روایت ابن ابی اصبیه
- بخش‌های مربوط به جغرافیا در قانون مسعودی بیرونی
- کانی‌شناسی دوره اسلامی
- تعیین وزن مخصوص به روایت بیرونی
- بازرگانی مسلمانان به روایت ابوالفضل جعفر بن علی دمشقی
- در مورد خطای باصره طبق نظر فخرالدین رازی و نصیرالدین طوسی
- نظریه رنگین کمان به روایت ابن هیثم
- اتاق تاریک به روایت ابن هیثم
- تقلب در داروها به روایت ابن بسام و نبرای
- نظرات ابن بسام و نبرای در مورد وزن، ترازو و جرم‌ها
- دو بخش از اثر ابن حزم در مورد عشق، رؤیت و مغناطیس
- نوشته‌هایی در مورد علوم طبیعی اثر ابن قتیبه
- درباره شکر
- طرز کار ساعت آبی
- دندان پزشکی نزد مسلمانان
- داروینسیم به روایت جاحظ
- علم نجوم در مفاتیح العلوم
- ترازوی حکمت خازنی و دانش نسبت‌ها نزد بیرونی
- داروهای مورد استفاده مسلمانان
- توصیف مارها از نظر ابن قف
- بخش مربوط به گیاه‌ها در رساله نویری
- شکر نزد مسلمانان
- خزندگان از نظر قزوینی و برخی توضیحات در مورد شناخت مسلمانان از وحوش
- ترجمه و بحث بخش‌هایی از اثر قزوینی در مورد گیاهان
- عطر و دارو نزد مسلمانان





- کتاب الفهرست ابن ندیم
- تعریف‌های علمی ابن سینا
- تعریف‌های علمی اکفانی
- تعریف‌های علمی حاجی خلیفه
- درمورد رساله توحیدی با عنوان درباره علوم
- درمورد محاسبه محیط و مساحت بخش‌هایی از دایره و جبر و مقابله
- بیرونی و آثار او
- رساله جامع بیرونی درمورد اسطرلاب
- محاسبه اوقات نماز
- تاریخ شیمی
- زندگی و آثار ثابت بن قره
- درمورد ویژگی‌های یاقوت
- آثار اکفانی درمورد موسیقی
- رساله در حل معادلات خطی اثر ابن هیشم
- مقدمه زرقالی بر رساله‌ای درباره دستگاهی که به نام اوست
- مقدمه‌ای بر آثار خرقی
- حرکت غلتشی و رابطه میان خطوط راست و خمیده در رساله قطب الدین شیرازی
- مقدمه بر بخش نجوم کتاب شفا
- تحریر اصول اقلیدس اثر نصیرالدین طوسی
- نوشته‌های مسلمانان درمورد راه شیری
- زندگی نامه نصیرالدین طوسی
- نصیرالدین طوسی



بررسی موضوعات بی‌ارزش^۱

اتو نویگه باوئر^۲
ترجمه حمید بهلول^۳

در جلد ۴۸، شماره سوم و چهارم، مجله آیسس (ص ۳۷۴)، نقد کوتاهی از پروفیسور سارتن^۴ بر کتابی از ای. اس. دراور،^۵ درباره صابئین، با عنوان کتاب منطقه البروج منتشر شده است. ناقد این اثر را «مجموعه بی‌ارزشی از پیشگویی‌ها، مطالب احکام نجومی بی‌پایه و دیگر خزعبلات» توصیف کرده است. این تعبیر در حقیقت صحیح است^۶ اما بیانگر کل ماجرا نیست، لذا بنا دارم آن را به کمک ضمیمه نکاتی شرح دهم و بگویم که چرا یک محقق واقعی اتفاقاً باید سال‌ها وقت خود را صرف مطالعه موضوعات بی‌ارزشی مانند احکام نجوم قدیم کند.

فرانس کومون،^۷ مورخ و متن‌شناس بزرگ بلژیکی، مقدمه‌اش بر نخستین جلد فهرست دست‌نوشته‌های احکام نجومی به زبان یونانی^۸ را در اوت ۱۸۹۸ نوشت که اکنون جلد دوازدهم آن در دست انتشار است.^۹ همخوانی تقریباً کامل متون یونانی و رساله‌های صابئی [در احکام نجوم] مستلزم آن است که توضیح پروفیسور سارتن را به کل حوزه‌ای بسط دهیم که مورد حمایت همه جانبه و بی‌دریغ خیل کثیری از محققان طراز اول است. همه این محققان کوشیده‌اند تا مجموعه‌های بی‌ارزش بی‌شماری از رساله‌های احکام نجومی را از کتابخانه‌های اروپا باز یابند و با این کار توانسته‌اند تصویری از زندگی روزمره، دین و خرافات، و روش‌های نجومی و عقاید

۱. این یادداشت ترجمه‌ایست از:

Neugebauer, O. "The Study of Wretched Subjects", *Isis*, June 1951, vol. 42, no. 2, p. 111.

2. Otto Neugebauer (1899-1990).

۳. پژوهشگر تاریخ علم مؤسسه ماکس پلانک (برلین)، bhamid@mpiwg-berlin.mpg.de

4. George Sarton (1884-1956).

5. E. S. Drower (1879-1972).

۶. دسته‌بندی این اثر در ذیل آثار «بابل و آشور» صحیح نیست چون احکام نجوم صابئین متعلق به تمدن اسلامی است و بنابراین، در اصل از آن تمدن یونانی است.

7. Franz Cumon (1868-1947).

8. *Catalogus Codicum Astrologorum Graecorum*

۹. این اثر که مهم‌ترین تحقیق معاصر درباره نوشته‌های احکام نجومی یونانی است، از ۱۸۹۸ تا ۱۹۵۳ در ۱۲ جلد در بروکسل منتشر شده است. م

کیهان‌شناختی انسان‌هایی که از مواهب عالی عصر علمی ما برخوردار نبودند فراروی ما قرار دهند. یکی از مهم‌ترین مسائل برای مورخ علم، انتقال اندیشه‌هاست. دانش احکام نجوم یکی از مستندترین شواهد انتقال نجوم یونانی به هند را در دسترس ما می‌گذارد؛ نسخه‌های خطی احکام نجومی به ما کمک می‌کنند تا علم دوره اسلامی را که از ترکیب و امتزاج منابع سریانی، عربی، هندی و یونانی پدید آمده است، بهتر درک کنیم. آثار هیچ یک از منجمان دوره اسلامی را نمی‌توان بدون تسلط کامل بر مفاهیم احکام نجومی به درستی شناخت. تنها امید برای دستیابی به برخی روش‌های نجومی رایج در دوره هیپارخوس، در پژوهش دقیق آثار مؤلفان ظاهراً بی‌اهمیتی چون ویتوس والنس^۱ یا پل اسکندرانی^۲ نهفته است. پروفیسور تورندایک^۳ هشت جلد قطور از اراجیف گوناگون^۴ منتشر کرده است که به دستمایه ارزشمندی برای پژوهش در متون علمی سده‌های میانه تبدیل شده است. همچنین تاریخ هنر و فلسفه دوره نوزایی از تحقیقات انجام شده در مؤسسه واربورگ در زمینه احکام نجوم ادوار گذشته، بی‌نهایت بهره برده است.

اثر خانم دراور تنها پژوهش مختصری است که ذیل حوزه تحقیقاتی وسیع‌تر تاریخ تمدن خاورمیانه می‌گنجد. دشواری مسائل موجود در متون شرقی فراتر از مشکلات متون یونانی و لاتینی است که اصطلاحات و پیشینه شناخته شده‌تری دارند. باید از خانم دراور به خاطر به دست دادن منبعی جدید که ممکن است روزی حلقه گمشده انتقال اندیشه‌ها را برای ما فراهم کند، سپاسگزار باشیم؛ اندیشه‌هایی که تقریباً بر همه شاخه‌های معرفت، طب، گیاه‌شناسی، کیمیا و ... در سده‌های میانه تأثیر گذاشته‌اند.

مطمناً پروفیسور سارتن بر همه این امور واقف است. اما وقتی پیشکسوت فاضل تاریخ علم، تمام حوزه‌ای را با تعبیر «چرندیات خرافی خاورمیانه» از سر خود باز می‌کند، شاید کاملاً متوجه نیست که به مبانی حوزه پژوهشی ما آسیب وارد می‌کند؛ حوزه‌ای که در صدد است فارغ از امیال و تعصبات متون را چنان‌که هستند بازیابی و بررسی کند.

۱. Vettius Valens عالم احکام نجوم یونانی قرن دوم میلادی و معاصر جوان تر بطلمیوس. م

۲. Paulus Alexandrinus عالم احکام نجوم رومی فعال در قرن چهارم میلادی. م

3. Lynn Thorndike (1882-1965).

۴. منظور نویگه باوئر کتابی است با عنوان تاریخ جادو و علوم تجربی (*A History of Magic and Experimental Science*) که تورندایک آن را از ۱۹۲۳ تا ۱۹۵۸ منتشر کرده است. م



به یاد پاول کونیچ (۱۹۳۰-۲۰۲۰)^۱

بنو وان دالن^۲
ترجمه حنیف قلندری^۳

پاول کونیچ در ۷ مه ۲۰۲۰ در یک مرکز توانبخشی در مونیخ جان سپرد. او در ۳۱ ژانویه از ناحیه استخوان لگن دچار شکستگی شده بود، چند عمل جراحی را از سر گذرانده بود و در مدت گذراندن دوره توانبخشی از سینه پهلو جان به در برده بود، اما نتوانست بار دیگر به خانه بازگردد. اگر چه او مستقیماً دچار کرونا نشد اما در دو ماه پایانی زندگی خود اجازه نداشت با کسی جز یکی از بستگان ملاقات کند. کونیچ کارشناسی جهانی بود، به ویژه در دو حوزه تاریخ نجوم دوره اسلامی و نجوم در اروپای سده‌های میانه که مشترکاتی هم با هم دارند؛ یعنی از یک طرف سنت مجسطی بطلمیوس و از



طرف دیگر همه جنبه‌های مربوط به ستارگان و صورت‌های فلکی در سنت دوره اسلامی و سنت لاتینی در سده‌های میانه، به ویژه در ریشه‌شناسی نام‌های ستارگان، زیج‌ها و فهرست‌های ستارگان و نام‌های ستارگانی که بر اسطرلاب‌ها نقش می‌شدند.

پاول کونیچ در ۱۴ ژوئیه ۱۹۳۰ در ایالت براندنبورگ^۴ آلمان، در صد کیلومتری شمال غربی برلین، به دنیا آمد. در ۱۹۳۷ به همراه خانواده و برادر کوچک‌ترش به غربی‌ترین منطقه برلین، رفت. از ۱۹۴۴ در دبیرستان علوم انسانی کانت درس خواند.

۱. این مقاله ترجمه‌ایست از:

van Dalen, Benno, "In Memoriam Paul Kunitzsch", *Suhal*, 18 (2020-2021), pp. 277-284.

۲. تاریخ‌نگار نجوم دوره اسلامی در آکادمی علوم باواریا (آلمان)، bvdalen@ptolemaeus.badw.de.

۳. پژوهشکده تاریخ علم دانشگاه تهران، مدیر داخلی و ویراستار علمی مجله تاریخ علم؛ hanif.ghalandari@ut.ac.ir.

4. Brandenburg

در طول جنگ این مدرسه به روستایی در نزدیک لهستان، پانصد کیلومتری شرق برلین، منتقل شد. با پیش‌روی ارتش اتحاد جماهیر شوروی به سوی پایتخت آلمان، کونیچ در آغاز ۱۹۴۵ تنها به برلین بازگشت.

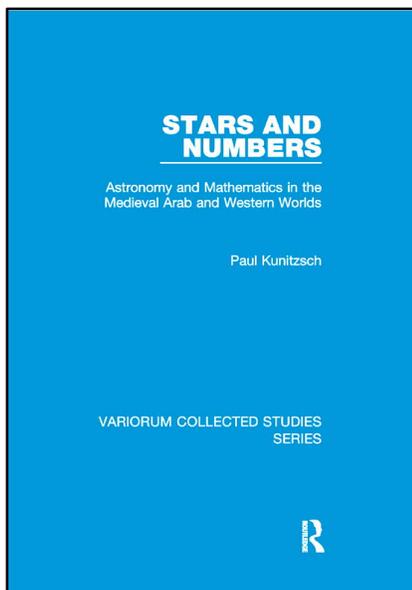
به واسطهٔ درس‌های عملی در نجوم و یک درس‌گفتار مقدماتی در عبری که در دبیرستان عرضه می‌شد، کونیچ دو علاقهٔ اصلی خود را یافت، یعنی نام‌های ستارگان و زبان‌های سامی، که حرفهٔ بیش از ۶۰ سال آیندهٔ او را در مقام یک دانشمند شکل داد. او در ۱۹۵۰ دیپلمش را گرفت و در ۱۹۵۱ در دانشگاه مونیخ ثبت نام کرد. از ۱۹۵۲ تحصیلاتش را در دانشگاه آزاد برلین پی گرفت و در ۱۹۵۷ در فلسفهٔ کلاسیک فارغ‌التحصیل شد. البته او یک سال پیش‌تر نخستین درجهٔ دکترای خود را بابت نخستین اثر مهمش دربارهٔ نام‌های عربی ستارگان در اروپا گرفته بود؛ موضوعی به انتخاب خودش که شرق‌شناس مشهور مونیخی، آنتون اسپیتالر^۱ استاد مشاورش بود. اسپیتالر در بیشتر دورهٔ کارش به پشتیبانی از کونیچ ادامه داد.

در دهه‌های ۱۹۵۰ و ۱۹۶۰ یافتن فرصت پژوهشی در تاریخ علوم دورهٔ اسلامی عملاً غیرممکن بود. کونیچ در ۱۹۵۶-۱۹۵۷ در دانشگاه گوتینگن زبان عربی درس می‌داد و از ۱۹۵۷ تا ۱۹۶۰ در مؤسسهٔ گوته در قاهره آلمانی تدریس می‌کرد. در این دوره او به شرق نزدیک بسیار سفر کرد و از میکروفیلم‌هایی که مؤسسهٔ مخطوطات عربی در قاهره از نسخه‌های نجومی سراسر جهان عرب گرد آورده بود، فهرستی تهیه کرد. این مجموعه شامل نسخه‌هایی می‌شد که به دلیل جنگ‌ها یا فروش مجموعه‌های شخصی در دسترس نبودند. از ۱۹۶۰ تا ۱۹۶۳ کونیچ به کار در مؤسسهٔ گوته در آلمان ادامه داد و از ۱۹۶۳ تا ۱۹۶۸ مشاور بخش عربی خبرگزاری آلمان در کلن بود.

کونیچ به یاری بورسی از طرف «بنیاد پژوهش‌های آلمان» توانست رسالهٔ دکترای دوم خود را دربارهٔ سنت مجسطی بطلمیوس و جدول ستارگان آن در زبان‌های عربی و لاتینی بنویسد. او مدرک خود را که شایستگی او را برای تدریس تأیید می‌کرد در ژوئن ۱۹۷۱ از دانشکدهٔ فلسفهٔ دانشگاه لودویگ ماکسیمیلیان^۲ در مونیخ دریافت کرد. در ۱۹۷۵ به مونیخ رفت تا مدرس مطالعات عربی کلاسیک شود. در ۱۹۷۷ رتبهٔ استاد ممتاز را به‌دست آورد و در ۱۹۷۸ استاد تمام شد. او تا زمان بازنشستگی در ۱۹۹۵ به تدریس در کلاس‌های زبان عربی، ادبیات عرب و تاریخ و گاهی دربارهٔ تاریخ علوم دورهٔ اسلامی ادامه داد.

کونیچ در ۱۹۶۷ عضو ناظر فرهنگستان بین‌المللی تاریخ علوم و در ۱۹۸۶ عضو پیوستهٔ آن مؤسسه شد. او همچنین از ۱۹۸۵ عضو پیوستهٔ فرهنگستان علوم و علوم انسانی باواریا (آلمان) و نیز

1. Anton Spitaler
2. Ludwig Maximilian



از ۱۹۹۲ عضو ناظر فرهنگستان زبان عربی قاهره بود. در ۱۹۹۷ مدال افتخار از انجمن نجوم اردن و در ۲۰۱۴ مدال صوفی از اتحادیه عربی نجوم و علوم فضایی شارجه دریافت کرد.

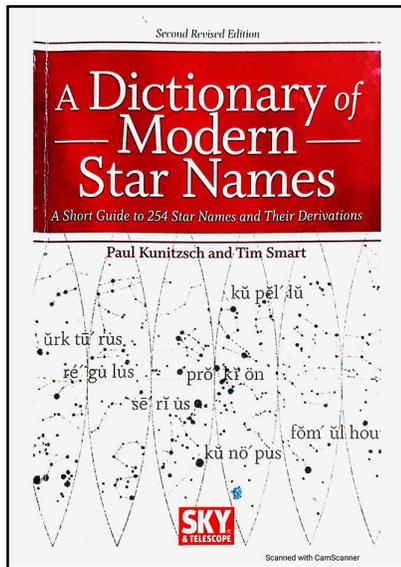
نخستین اثر مهم کونیچ نام‌های عربی ستارگان در اروپا (۱۹۵۹) بود که در واقع نسخه مفصل رساله دکتری او بود که آن را در مدت اقامتش در قاهره کامل کرده بود. این از علاقه‌ای بود که او به منشأ نام‌های عجیب امروزی ستارگان داشت که در سال‌های تحصیل خود آن را بر پایه یک روش علمی با مطالعه گسترده و موشکافانه منابع منتشر شده به زبان‌های یونانی، سریانی، لاتینی سده‌های میانه و زبان‌های جدید اروپایی بسط داده بود.



کونیچ نشان داد که نام‌های عربی ستارگان نخستین بار در حدود ۱۰۰۰ میلادی همراه با شناخته شدن منابع نجومی عربی در اسپانیا، به‌خصوص در زمان نهضت ترجمه از عربی به لاتینی در سده‌های ۱۲ و ۱۳ میلادی، پذیرفته شدند. اقتباس‌ها و آشفته‌گی‌های بعدی به‌ویژه در اطلس ستارگان بیر،^۲ اورانومتر یا^۳ (۱۶۰۳) و فهرست ستارگان پیاتزی،^۴ منتشر شده در ۱۸۰۳-۱۸۱۴ رخ داد. این آثار بیشتر برگرفته از ترجمه‌های لاتینی آثار عربی منتشر شده در سده‌های ۱۶ و ۱۷ میلادی و برآمده از بررسی‌های زبان‌شناختی این آثار بودند. خلاصه‌ای از نتایج نام‌های عربی ستارگان را در کتابچه راهنمای کوچک نام‌های امروزی ستارگان و ریشه‌های آنها^۵ (۱۹۸۶، نسخه تجدید نظر شده: فرهنگ نام‌های امروزی ستارگان،^۶ ۲۰۰۶) می‌توان یافت که با همکاری تیم اسمارت^۷ نوشته شده است.

از آنجا که رساله دکتری او در درجه اول نگاهی اروپایی داشت، کونیچ در آثار بعدی نگاه خود را عمدتاً به منابع قدیم‌تری که در انتقال نام‌های ستارگان مؤثر بودند گسترش داد. او در تحقیق درباره نام‌های عربی ستارگان^۸ (۱۹۶۱) درباره نام‌های اصلی عربی ۳۲۹ ستاره (بجز نام‌هایی که بطلمیوس

1. *Arabische Sternnamen in Europa*
2. Beyer
3. *Uranometria*
4. Piazzzi
5. *Short Guide to Modern Star Names and Their Derivations*
6. *A Dictionary of Modern Star Names*
7. Tim Smart
8. *Untersuchungen zur Sternnomenklatur der Araber*



آورده است) بحث می‌کند. این تحقیق بر اساس آثار فرهنگ‌نویسان و لغت‌دانان متقدم عرب چنان که در سنت «انواء» (به‌ویژه ابن قتیبه و ابوحنیفه) دیده می‌شود و همچنین کتاب صور الكواكب (۳۵۵ق) عبدالرحمان صوفی است که نخستین کوشش جامع را برای مشخص کردن نام‌های عربی اصلی ستارگان و سیاهه ستارگان بطلمیوس در مجسطی انجام داد. کونیچ دریافت که انتشار نام‌های ستارگان را از چند مسیر می‌توان دنبال کرد: نام‌های اصالتاً بابلی، هم توسط یونانیان و هم در داستان‌های عربی پیش از اسلام به‌کار گرفته شده‌اند. اعراب نام‌های بابلی صورت‌های فلکی را با نام‌های بدوی حیوانات و

اشیائی که در زندگی ایشان نقش مهمی داشته‌اند و برخی نام‌های مشهور که دیگر نمی‌توان معنای آنها را تعیین کرد در هم آمیختند. نام‌های یونانی ستارگان در جریان نهضت ترجمه در قرن نهم میلادی به عربی راه یافتند، در نتیجه نام‌های موازی برای صورت‌های فلکی یکسان وجود دارد مانند جوزا و توأمان برای صورت فلکی دوپیکر. تحقیق دربارهٔ ... منبع اصلی برای نام‌های اصلی منازل ماه در عربی و لاتینی است.^۱

یک تحقیق جامع دربارهٔ گزینش ۴۸ صورت فلکی و ۱۰۲۵ ستاره در سیاهه ستارگان مجسطی بطلمیوس گام منطقی بعدی در این بررسی بود. کونیچ این تحقیق را پیش‌تر در تز دکتری خود انجام داده بود و در ۱۹۷۴ با عنوان مجسطی، کتاب جامع ریاضیات کلودیوس بطلمیوس در سنت عربی - لاتینی آن را منتشر کرد. در بخش تحلیلی نخست کتاب، فهرست دقیقی از همه نسخه‌های موجود و از میان رفته مجسطی که با ترجمه‌های فارسی میانه (پهلوی) و سریانی عرضه می‌شود و در ادامه بر اساس همه نسخه‌های در دسترس عربی و لاتینی است و شامل مطالعهٔ مشروحی از منابع زندگی‌نامه‌ای عربی است، کونیچ را مهم‌ترین مرجع سنت‌های عربی و لاتینی مجسطی در قرون وسطی تا زمانهٔ ما ساخته است. کونیچ در این کتاب و ویرایش کامل بعدی از فهرست ستارگان، منابع متأخر مهم را نیز در نظر گرفته است که از جمله شامل این آثار مهم می‌شود: تحریر مجسطی خواجه نصیرالدین طوسی (الموت، ۶۴۴ق) که شامل سیاهه کامل ستارگان بطلمیوس در زمان

۱. از کونیچ مقاله «ستارگان بیابانی» در مجله میراث علمی، شماره ۱۵، ص ۱۲۷-۱۳۰ منتشر شده است.

2. *Der Almagest. Die Syntaxis Mathematica des Claudius Ptolemaeus in arabisch-lateinischer Überlieferung*

اصلی فعالیت او (بطلمیوس) یعنی ۱۴۷م است، فهرست صوفی که در بالا بدان اشاره شد، فهرست‌های کامل آثار نجومی بیرونی (غزنه، حدود ۴۲۰ق)، الغ بیگ (سمرقند، ۸۴۱ق) و گزیده‌ای در زیچ صابی بتانی (رقه، حدود ۲۸۸ق) که شامل نیمی از فهرست ستارگان مجسطی است. بخش دوم کتاب بررسی‌های کامل و بحث‌های بسیار را دربارهٔ اختلاف‌هایی که در این منابع دربارهٔ نام‌های ۶۵۰ ستارهٔ دارای مؤلفه‌های مشخص (یعنی فقط گفته نشده باشد که فلان ستاره «در کنار» یا «به دنبال» ستارهٔ دیگری است) آمده‌اند شامل می‌شود. این تحقیق به خوبی نشان می‌دهد که ترجمهٔ گزینش‌های بطلمیوس از ستارگان که با توجه به صورت‌های فلکی آنهاست چطور با نام‌های اصلی عربی ترکیب شده است و به عبارت دیگر، چگونه اختلافات بعدی برآمده از ترجمه‌های مختلف از لغات یکسان مانند «ستارهٔ درخشان» (مُضی یا نیر) یا «شانه» (کتف یا مَنکِب)، یا از بدخوانی‌ها یا برداشت نادرست از نام‌های اصلی است.

یکی دیگر از منابعی که به دستهٔ منابع متأخر تعلق دارد رسالهٔ ابن صلاح همدانی (د ۵۴۸ق) دربارهٔ خطاها و اشتباهات کتابت در فهرست ستارگان بطلمیوس است (که نسخه‌اش در استانبول و آکسفورد موجود است). این رساله نمونهٔ خوبی از منابع مهمی است که کونیچ به سبب دانش دقیق خود از منابع متأخر و مطالعهٔ موشکافانهٔ منابع متقدم آن را پیدا کرد و به سبب ارتباطات خوب خود در این حوزه توانست آن را به دست بیاورد. کونیچ از این رساله اطلاعاتی به دست آورد که نقل آنها را تا پایان عمر خود دوست می‌داشت:

در میانهٔ سدهٔ دوازدهم، ابن صلاح به پنج نسخهٔ مختلف از مجسطی دسترسی داشته است: ترجمهٔ سریانی از یونانی؛ ترجمهٔ حسن بن قریش از یونانی به عربی برای خلیفه مأمون؛ ترجمهٔ حجاج از یونانی به عربی، آن هم برای مأمون؛ ترجمهٔ اصلاح نشدهٔ اسحاق بن حنین از یونانی به عربی (که نسخه‌ای به خط مؤلف در اختیار ابن صلاح بوده است) و همان ترجمه با اصلاح ثابت بن قره.

ابن صلاح در رسالهٔ خود^۱ با دقت بسیار مختصات و قدر ستارگان را در همهٔ پنج نسخه مقایسه و ثبت می‌کند و هر اختلافی را که یادداشت کرده است توضیح می‌دهد. کونیچ در نقد سنت انتقال مختصات ستارگان در فهرست مجسطی^۲ (۱۹۷۵) تصحیح انتقادی متن را به همراه یک شرح مفصل منتشر کرده است. علاوه بر این او بحث‌هایی دربارهٔ فهرست ستارگان بتانی (د ۳۱۷ق) و کوشیار گیلانی (ایران، حدود ۴۱۵ق) را نیز اضافه کرد که توانسته بود

۱. القول لأحمد بن محمد بن السري في سبب الخطأ والتصحيح العريضي في جداول المقالين السابع والثامنة من كتاب المجسطي وتصحيح ما أمكنه تصحيحه من ذلك.

2. Zur Kritik der Koordinatenüberlieferung im Sternkatalog

وابستگی آنها را به ترجمه‌های نخستین مأمونی مجسطی که اکنون در دست نیستند، بر اساس اثر ابن صلاح نشان دهد.

تنها آرزوی باقی مانده به‌منظور احاطه کامل بر نام‌های ستارگان و مختصات آنها در سنت سده‌های میانه، تصحیح انتقادی فهرست ستارگان مجسطی در ترجمه‌های عربی و لاتینی آن بود. کونیچ این آرزو را با انتشار فهرست ستارگان مجسطی: سنت عربی و سده‌های میانه^۱ بین سال‌های ۱۹۸۶ و ۱۹۹۱م برآورده کرد. محتوای سه جلد کتاب چنین است:

(۱) تصحیح انتقادی هم‌زمان ترجمه عربی حجاج و اسحاق/ثابت و ترجمه آلمانی آنها که تا حد ممکن به متن اصلی وفادار است.

(۲) تصحیح انتقادی ترجمه لاتینی تحت اللفظی گرارد کرمونایی که در نیمه دوم سده دوازدهم میلادی انجام شده است. این ترجمه در دو نمونه موجود است: یک ترجمه اولیه (A) و یک ترجمه بازبینی شده (B) که عموماً بر اساس ترجمه عربی اسحاق/ثابت است اما عناصر متعددی از ترجمه حجاج به همراه دارد. کونیچ ۳۴ نسخه خطی از بیش از ۵۰ نسخه خطی موجود از این اثر و همچنین نخستین چاپ آن را که در ۱۵۱۵م در ونیز منتشر شده بود در این تصحیح به کار برده است.

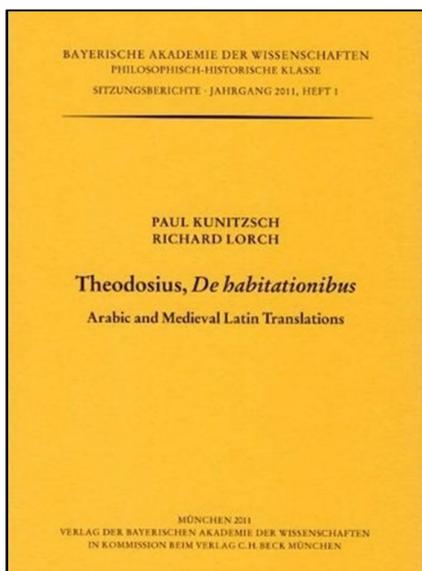
(۳) (همراه یک مقدمه انگلیسی) یک فرهنگ لغت جامع از مختصات ستارگان در تمام نسخه‌های متقدم فهرست ستارگان بطلمیوس، به‌ویژه متن یونانی که هایبرگ^۲ بر اساس چهار نسخه قدیمی تر تصحیح کرده است، متن عربی و لاتینی که خودش در جلدهای اول و دوم تصحیح کرده بود به اضافه تحریر مجسطی طوسی و ترجمه لاتینی مجسطی از متن یونانی که در ۱۱۵۰ در سیسیل انجام شده است. کونیچ به عنوان «پیوست»، فهرستی از ویرایش‌های اشتباه در کتاب صور الكواكب صوفی به تصحیح شیلروپ و چاپ دائرةالمعارف العثمانیه در حیدرآباد را از طریق مقابله با سه تا از قدیمی‌ترین نسخه‌های این اثر عرضه کرده است که به خواننده امکان دسترسی به این منبع را نیز می‌دهد.

در اینجا غیرممکن است که درباره عنوان‌های بیش از ۲۰۰ نوشته منتشر شده دیگر از کونیچ صحبت کنیم. بجز مطالعات درباره رساله‌های تازه‌ای از سنت انواء، طبقه‌بندی انواع جدول‌های ستاره‌ای، جدول‌های خاص ستاره‌ای و نام‌های ستارگان خاص، ارزش طالع‌بینی برخی فهرست‌های خاص ستارگان، فهرست ستارگان در زیج آلفونسی بر اساس ترجمه لاتینی گرارد و سنت لاتینی صوفی و تأثیر آن بر نقشه‌های ستارگان اثر پیتر آپیان^۳، کونیچ فرهنگ‌هایی از اصطلاحات نجومی

1. *Der Sternkatalog des Almagest. Die arabisch-mittelalterliche Tradition*

2. Heiberg

3. Peter Apian



عربی و لاتینی منتشر کرده است و مقالاتی درباره اسطرلاب، کره‌های سماوی، انتقال دانش از یونان باستان به جهان اسلام و اروپا و وجود نام‌های عربی در شعر و ادبیات غربی نوشته است.

کونیچ پس از بازنشستگی به کرسی تاریخ علم پروفیسور منسو فولکرتس^۱ در دانشگاه مونیخ رفت که تا ۲۰۱۱ در موزه آلمان^۲ بود. او در آنجا مشتاقانه با ریچارد لورچ^۳ همکاری می‌کرد که این همکاری به انتشار نسخه عربی و لاتینی^۴ و چند اثر کوچک‌تر از تئودوسیوس^۵ و همچنین کارهای مهم دیگری در ریاضیات منجر شد. اخیراً کونیچ با رالف نوی هویزر^۶ و چند همکار دیگر درباره ردپای پدیده‌های نجومی (مانند ابرنواخترها) در منابع عربی دوره اسلامی همکاری می‌کرد.^۷



دقت و گستردگی تألیفات کونیچ این گمان را پیش می‌آورد که او محقق‌گوشه‌نشین بود که چندان هم دور از حقیقت نیست. او در فوریه ۱۹۷۳ دو هفته را در هتلی در ساحل جنوبی سری لانکا گذراند تا آسمان را آن‌طور که رصدگران باستانی و قرون وسطی می‌دیدند رصد کند، با توجه ویژه‌ای به صورت‌های فلکی جنوبی که در حوزه‌های فعالیت بطلمیوس و بسیاری از رصدگران مسلمان دیده نمی‌شدند. او در ماه‌های آوریل و مه ۱۹۶۸ و مارس و آوریل ۱۹۸۱ در شمال آفریقا و خاورمیانه برای ایراد سخنرانی بسیار سفر کرد و یافته‌های خود را به زبان عربی عرضه می‌کرد. کونیچ شرکت‌کننده بسیار منظم همایش‌ها در اروپا و جهان عرب بود و در آنها سخنرانی‌های دقیقش را عرضه می‌کرد؛ تقریباً همه آنها در مجموعه مقالات آن همایش‌ها منتشر شده‌اند.

چند ده مقاله از مهم‌ترین مقاله‌های کونیچ در دو مجموعه مقاله (از مجموعه Variorum) با عنوان‌های اعراب و ستارگان^۸ (۱۹۸۹) و ستارگان و شمارگان^۹ (۲۰۰۴) منتشر شده است. به

1. Menso Folkerts
2. Deutsches Museum
3. Richard Lorch
4. *Spherics*
5. Theodosius
6. Ralf Neuhäuser

۷. بنگرید به مقاله «گزارش ابن‌سینا از ابرنواختر ۱۰۰۶ میلادی» در مجله میراث علمی، شماره ۸، ص ۳۵-۴۷.

8. *The Arabs and the Stars*
9. *Stars and Numbers*

مناسبت تولد هفتاد سالگی او (۲۰۰۰م) جشن نامه‌ای با عنوان مناسب سفر به ستارگان^۱ با مشارکت بیش از سی همکار او توسط انتشارات هاراسوویتز^۲ که ناشر آثارش بود منتشر شد.^۳



از راست: بنو وان دالن، پاول کونیچ، محمد مظفری و منسو فولکرتس^۴

آشنایی بیشتر من با پروفیسور کونیچ در زمان اشتغال در مونیخ از سال ۲۰۰۸م یک مزیت و دلخوشی بزرگ بود. من او را بسیار مهربان یافتم؛ همیشه برای کمک به هر صورتی مهیا بود و با وجود مشکلات جسمی روزافزون هیچ‌گاه حالت روحی بدی نداشت. او مردی با ثبات شخصیتی بود؛ به خوبی مسافرت‌هایش را در آلمان یا خارج از کشور برنامه‌ریزی می‌کرد و زمان‌های مشخصی را به انجام کارهای معمول روزانه اختصاص می‌داد. در مدت بیش از چهل سالی که او در آپارتمانش در خیابان دیوید^۵ در مونیخ زندگی می‌کرد حتی یک‌بار نیز اجاق‌گاز یا فر را روشن نکرد بلکه هر روز برای صرف ناهار گرم بیرون می‌رفت. پس از بازنشستگی معمولاً وعده ناهار را به همراه منسو فولکرتس و ریچارد لورچ در اداره ثبت اختراعات اروپا^۶ در کنار موزه آلمان، می‌خورد. از سال ۲۰۱۳م همراه ثابت ناهارهای دسته جمعی اعضای پروژه بطلمیوس عربی و لاتینی^۷ در آکادمی باواریا در یک رستوران محلی هندی بود. بدون هیچ استثنائی، همیشه مرغ کاری بسیار تند و شراب سفید سفارش می‌داد. هر

1. *Sic itur ad astra*
2. Harrassowitz
3. Menso Folkerts and Richard Lorch (eds), *Sic itur ad astra. Studien zur Geschichte der Mathematik und Naturwissenschaften. Festschrift für den Arabisten Paul Kunitzsch zum 70. Geburtstag*, Wiesbaden: Harrassowitz, 2000. Some of the information on Kunitzsch's life in this obituary was taken from the extensive 'Lebenslauf' included in the Festschrift.
4. Menso Folkerts
5. Davidstraße
6. The European Patent Office
7. Project Ptolemaeus Arabus et Latinus

وقت از او می‌خواستیم تا در موضوعی پژوهشی با تصحیح متنی عربی کمکمان کند، جزئیات برنامه‌اش را به ما اطلاع می‌داد و می‌گفت که حداقل تا شش هفته دیگر وقت ندارد. اما پاسخ‌ها و نکته‌های دقیق او همراه با جزئیات مشروح معمولاً طی چند روز می‌رسید.

خصوصیات فردی کونیچ مانع از آن شد که کار کردن با کامپیوتر شخصی را فرا بگیرد، که البته پس از بازنشستگی او امری همه‌جایی شد. با این حال تا پیش از بستری شدن، همچنان به پرسش‌ها و درخواست‌هایی که از طریق پست معمولی یا الکترونیکی از همکاران به دست او می‌رسید در نامه‌هایی که با استفاده از دستگاه تایپ او که چند دهه از عمرش می‌گذشت تایپ می‌شد، سریع و مشروح پاسخ می‌گفت.^۱ سپس با دقت نقل قول‌های عربی و نشانه‌های اعراب را در آوانگاری کلمات با دست به آن نامه‌ها اضافه می‌کرد. صدها نفر از همکارانش در سراسر جهان از این طریق از دوستی و دانش بسیار او در موضوعات متنوعی که در آثارش عرضه شده بود استفاده کردند.



۱. نمونه‌ای از این نامه‌ها را در پایان مطلب حاضر ببینید.



To: Dr. Mohammed Bagheri, Director, History of Science Dept.
fax no. 0098-21-659201

from: Prof. Paul Kunitzsch, c/o Institute for the History of Science,
University of Munich, fax no. +89-2180-3162

Munich, 15-01-1998

Dear Professor Bagheri,

I am pleased to hear from you, and it is a pleasure to answer your question about the star name banāt na^csh. As it seems the name was originally given to the seven stars αβγδεζη Ursae Maioris and was afterwards split up into banāt na^csh al-kubrā (for these stars in Ursa Maior) and banāt na^csh al-ṣuḡhrā (for the similar configuration of seven stars in Ursa Minor). The original meaning of the name cannot be established with certainty. Folk etymology understood na^csh in the common sense of the word as "bier", and the constellation was taken as a bier (the four stars αβγδ UMa) with the banāt (εζη UMa) as the mourning women walking behind the bier. But this is folk etymology. It is probable that na^csh originally represented some older, now unknown name or meaning. It is striking that the word na^csh, in the name, is used without the article al- which points to the fact that it originally was not the common noun "bier", but rather some proper name, perhaps of a deity or something the like, and perhaps of older Semitic background. But there are no safe comparisons to certain older Semitic names or words. The orientalist F. Hommel produced some speculations about Hebrew parallels, but this is highly doubtful and cannot be taken as certain. References: F. Hommel, Ueber den Ursprung und das Alter der arabischen Sternnamen..., in: Zeitschrift der Deutschen Morgenländischen Gesellschaft 45 (1891), p. 594f.; P. Kunitzsch Untersuchungen zur Sternnamenklatur der Araber, Wiesbaden: Harrassowitz, 1961 (nos. 55-56); idem, Remarks on Possible Relations Between Ancient Arabia and the Neighbouring Civilizations..., in: Studies in the History of Arabia, vol. II: Pre-Islamic Arabia, Riyadh, 1984, pp. 201-205. (My book "Untersuchungen..." gives a catalogue of 329 old Arabic indigenous star names, i.e. names not received through translation from Greek sources; it can be cited for all old Arabic star names that will be cited in your Encyclopaedia.)

With best wishes and regards, and looking forward, in shā'allāh, to another meeting in the future,

Yours sincerely,

(Prof. P. Kunitzsch)

خاطره‌هایی از پاول کونیچ^۱

ریچارد لورچ
ترجمه مهسا راقب^۲

نخستین بار پاول کونیچ را در اواخر دهه ۱۹۷۰ زمانی که در مونیخ از بورس هومبولت استفاده می‌کردم دیدم. او سرگروه و ناظر طرح تحقیقاتی من بود. من مشغول کار بر روی یک متن عربی از خازمی^۳ به نام کره‌ای که خودبه‌خود می‌چرخد^۴ بودم و او بازنویسی و تصحیح مرا بررسی می‌کرد. دانش من از زبان عربی هرگز به سطح مورد نظر او نرسید و نه تنها به دلیل اصلاح عربی‌ام بلکه به خاطر مسیر شغلی خود مدیون او هستم. بدین ترتیب همراهی و دوستی درازمدت ما آغاز شد. در سالهای بعد، زمانی که پژوهشگر حقوق بگیر «موزه آلمان»^۵ در مونیخ بودم، با هم در اتاقم روی دست‌نوشته‌ها کار می‌کردیم... آن روزها، روزهای خوشی بود.

بسیاری از تاریخ‌نگاران علوم درباره اهمیت ترجمه‌های یونانی-عربی و عربی-لاتینی از متون ریاضی در سده‌های میانه در انتقال دانش علمی اروپا به غرب سخن می‌گویند، اما تعداد کمی از دانشمندان از دانش، تعهد و توان مداوم برای ایجاد تصحیح‌های دقیق و ویرایش شده آن متون و ترجمه‌ها برخوردارند. پاول کونیچ از معدود افرادی بود که این وظیفه را به عهده گرفت. او که زندگی خود را وقف کار علمی کرده بود، متن‌های زیادی را تصحیح کرد.

بعضی از اینها را خودش به‌تنهایی و بعضی دیگر را مشترکاً تصحیح کرد. کونیچ دانشمندی بود که دوست داشت همکاری کند، دانش خود را به اشتراک بگذارد و من بخت این را داشتم که در تصحیح چندین متن با او همکاری کنم. طی سالها، بین ۱۹۸۵ و ۲۰۱۹ شش مقاله مشترک در مجلات علمی به چاپ رساندیم و چهار تصحیح از جمله دو اثر تنودوسیوس را آماده کردیم^۶. یکی

۱. این مقاله ترجمه‌ایست از:

Lorch, Richard, «Memories of Paul Kunitzsch», *Suhayl*, 18, 2020-2021, pp. 285-286.

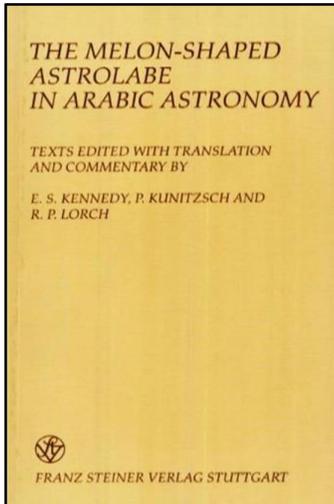
۲. پژوهشگر آزاد، mahsaragheb@gmail.com

۳. لورچ به اشتباه نام او را «خازنی» آورده است.

۴. مقاله فی اتخاذ کره تدور بذاتها

5. Deutsches Museum

۶. بنگرید به مقاله «رسالة مساکن تنودوسیوس» در مجله میراث علمی، شماره ۱۵، ص ۱۸۸-۲۰۶.



از کارهای مشترک به یادماندنی تر ما در مورد اسطرلاب
مبّطخ (خریزه شکل) بود. من این کار را شروع کرده بودم و
از ادوارد کندی خواستم که به من بپیوندد.

وقتی فهمیدیم که به متخصص زبان عربی نیاز داریم، از
چه کسی به جز «استاد» پاول کونیچ می‌توانستیم کمک
بخواهیم؟ یک مورد مشکل، بودن یا نبودن نقطه‌ای (در واژه
مبّطخ) بود، زیرا با نقطه معنی کلمه اسطرلاب «خریزه شکل آ»
و بدون نقطه «مبّطخ» به معنای اسطرلاب کشیده شده بود.
کونیچ با استاد به اثری از ابوریحان بیرونی که در آن این کلمه
با نقطه نوشته شده بود این مسئله را برایمان حل کرد و سومین
همکار در تصحیح متن «اسطرلاب مبّطخ در نجوم عربی» شد

(چاپ اشتونگارت، ۱۹۹۹)، که «کاری زیبا دارای ارزش علمی بالا» توصیف شده است.

پاول کونیچ استاد گروه زبانهای سامی در دانشگاه مونیخ، عضو فرهنگستان باواریا و همکار گروه
معتبر تاریخ‌نگاران علم مستقر در موزه آلمان در مونیخ بود. سطح توقع و انتظارات او بسیار بالا بود. به
یاد دارم که یک بار به جوانی که می‌خواست عربی یاد بگیرد گفت: «تصور می‌کنم شما یونانی و لاتینی
بلدید و می‌توانید فرانسه، آلمانی و انگلیسی بخوانید».

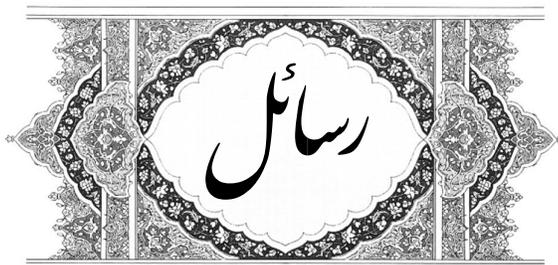
پاول کونیچ در ۱۴ ژوئیه ۱۹۳۰ در نوی-کروسو (۱۰۰ کیلومتری شمال غربی برلین) به دنیا آمد
و در ۷ مه ۲۰۲۰ در مونیخ، که بیشتر دوران فعالیت علمی خود را در آنجا گذرانده بود، درگذشت.
او هیچ‌گاه ازدواج نکرد و فرزند نداشت. اغلب می‌گفت: «کتاب‌های من فرزندانم هستند».



پاول کونیچ (چپ) به همراه ریچارد لورچ در دفتر کارشان در موزه آلمان

1. melon-shaped astrolabe

۲. «مبّطخ» در عربی به معنی «خریزه» است.



رساله اعمال الغریبه در شیمی

تصحیح محمدرضا عرشی^۱

مقدمه

اعمال الغریبه رساله‌ای در شیمی از مؤلفی ناشناخته است که نسخه‌ای از آن در مجموعه شماره ۱۹۷۵ کتابخانه دانشکده الهیات دانشگاه فردوسی مشهد موجود است. رساله اول مجموعه تذکره الکحالیین از شمس‌الدین بن نورالدین طبیب ۱۱۰۱ق، رساله دوم امراض چشم در حاشیه رساله اول، رساله سوم دعای دفع بادهای در دو صفحه است و رساله چهارم اعمال الغریبه به خط نستعلیق ۲۴ سطری کتابت ۱۱۱۰ق است. عنوان و نشانه‌ها شنگرف است. در آخر نسخه با خط تازه چند دستور جادوگری و در پشت صفحه چند دستور پزشکی است (فاضل، ص ۱۰۰۹).^۲ رساله اعمال الغریبه بدون خطبه و خاتمه در ۸۹ باب با موضوع مرکب‌سازی، رنگ‌سازی، جواهرسازی و برخی هنرهاست. با توجه به تاریخ کتابت رساله و اینکه در متن رساله روش ساختن رنگ و تیغ فرنگی آمده احتمالاً این رساله در دوره صفویه تألیف شده است.

در تصحیح رساله شیوه نگارش امروزی به کار رفته است. ویژگی‌های نگارش در نسخه بدین قرار است: ۱- حرف اضافه «به» در تمام موارد به کلمه بعدی خود چسبیده است؛ ۲- فعل «است» هم به صورت جدا و هم پیوسته نوشته شده است. ۳- در تمام موارد حرف «گ» به صورت «ک» نوشته شده است؛ ۴- کلمه‌هایی که به حرف «ه» ختم شده و جمع بسته شده‌اند دو حرف «ه» یکی شده است مانند «دانه‌ها» به جای «دانه‌ها»؛ ۵- برخی کلمات مانند تغار و طغار و نفت و فقط به هر دو صورت آمده است؛ ۶- فعل‌هایی که با حرف «ب» شروع شده به صورت «به» نوشته شده مانند «به بیند»، «به چیند» و ... به جای «بیند»، «بچیند» و ...؛ ۷- کلمه «خرد» به صورت «خورد» نوشته است؛ ۸- کلمه مصفا به صورت مصفی هم آمده است؛ ۹- در موارد متعددی برای

۱. کارشناس ارشد تاریخ علم و دبیر ریاضیات، arshy1001@yahoo.com

۲. فاضل، محمود، فهرست نسخه‌های خطی کتابخانه دانشکده الهیات و معارف اسلامی مشهد، ج ۳، تهران، ۱۳۶۱ش.

مقیاس مواد از واحد **ل** استفاده شده که احتمالاً نماد «کیل» به معنی پیمانانه است. آغاز هر صفحه نسخه در متن تصحیح شده با علامت // مشخص شده و برای سهولت خواندن متن، نقطه‌گذاری و پاراگراف‌بندی به کار رفته است.

متن رساله:

باب اول در ریختن شنگرف^۱؛ باب دویم در رنگ [کردن] کاغذ، باب سیّم در ساختن زنگار^۲؛ باب چهارم در ساختن لاجورد؛ باب پنجم در دارو[ی] لاجورد؛ باب ششم در شستن لاجورد؛ باب هفتم در آمیختن لاجورد؛ باب هشتم در صاف کردن شنگرف؛ باب نهم در ساختن کوره شنگرف؛ باب دهم در ساختن چاه خاک؛ باب یازدهم در ساختن دارو[ی] قلقلند^۳؛ باب دوازدهم قلقلندیس^۴؛ باب سیزدهم در ساختن قلقطار^۵؛ باب چهاردهم در ساختن زاج قبرسی؛ باب پانزدهم در ساختن نظرون^۶؛ باب شانزدهم در رنگ کردن ظرف‌ها؛ باب هفدهم در حل اجساد؛ باب هجدهم در حل سیماب^۷ جهت کوتکه^۸؛ باب نوزدهم در حل درهم جهت نقاشی؛ باب بیستم در حلّ طلق؛ باب بیست و یکم در کشتن سیماب؛ باب بیست و دویم در کشتن فولاد جهت خوردن؛ باب بیست و سیّم در حبّ الزریق [که آن را] کوتکه گویند؛ باب بیست و چهارم در حبّ که انزال دیر شود؛ باب بیست و پنجم در عمل سفیدآب کاشغری؛ باب بیست و ششم در سفیدآب ترکی، باب ۲۷^۹ در سفیدآب فارسی؛ باب ۲۸ در دارو دادن کاغذ؛ باب ۲۹ در منقش کردن قلم؛ باب ۳۰ در مرکب و مرکب یاقوتی و غیره و دوده؛ باب سی و یکم در چربی بردن از کاغذ و کتاب؛ باب ۳۲ در آمیختن زنگار و آمیختن شنگرف؛ باب ۳۳ در صفت الکتاب؛ باب ۳۴ در ساختن مروارید و لؤلؤ^{۱۰}؛ باب ۳۵ در ساختن یاقوت رُمّانی؛ باب ۳۶ در ساختن لعل بدخشان^{۱۱}؛ باب سی و هفتم در نوعی که مروارید نو شود؛ باب ۳۸ در جلا دادن مروارید؛ باب ۳۹ در ساختن طلق محلول؛ باب ۴۰ در حلّ زر سرخ به آسانی؛ باب ۴۱ در ساختن زمرد؛ باب ۴۲ در عمل زبرجد اعلا؛ باب ۴۳ در ساختن فیروزه باب ۴۴

۱. یکی از انواع سنگ‌های معدن جیوه که غبارش سرخ یا قهوه‌ای رنگ است و در نقاشی به کار می‌رود؛ سولفور جیوه.

۲. ماده‌ای سَمّی به رنگ سبز؛ استات مس.

۳. زاج سبز؛ سولفات آهن. سولفات مس (کات کبود، زاج آبی) هم قلقلند نامیده می‌شد. زاج نامی کلی برای سولفات‌های فلزات است.

۴. نسخه: قلقلیدس. زاج سفید که در رنگ کردن چرم به کار می‌رود؛ سولفات مضاعف آلومینیوم و پتاسیم.

۵. زاج زرد.

۶. بوره؛ کربنات طبیعی سدیم.

۷. جیوه، زریق.

۸. چنان‌که از متن برمی‌آید، منظور ماده‌ای است که چون در دهان نگاه دارند جماع طولانی شود (← باب ۲۳).

۹. از اینجا به بعد اغلب شماره‌های باب‌ها با ارقام نوشته شده است.

۱۰. نسخه: بداخشان

در ساختن الماس باب ۴۵ در صنعت مرجان؛ باب ۴۶ در رنگ کردن عاج؛ باب ۴۷ در حل کردن عاج؛ باب ۴۸ در رنگ‌های بلور؛ باب ۴۹ در ساختن رنگ‌های فرنگی [و بطانۀ چینی]؛ باب ۵۰ در ساختن تیغ فرنگی چون کاغذ؛ باب ۵۱ در ساختن تیغ و پیکان و نیزه که دشمن هلاک شود؛ باب ۵۲ در آب دادن که چون بریده شود دشمن هلاک شود؛ باب ۵۳ در رنگ کردن بلور؛ باب ۵۴ در میناگری؛ باب ۵۵ در صنعت نگین‌ها؛ باب ۵۶ در خضاب دست هفت رنگ؛ باب ۵۷ در کشتن مس؛ باب ۵۸ در نگین‌های خوردنی؛ باب ۵۹ در روغن اسکندری؛ باب ۶۰ در گرفتن روغن؛ باب ۶۱ در آتش انداختن خلق و در شهر دشمنان؛ باب ۶۲ در ساختن کوتاهه؛ باب ۶۳ در دسته‌های کارد؛ باب ۶۴ در عجایب‌هایی که خداوند زرق نماید؛ باب ۶۵ در سریشم پنیر، باب ۶۶ در چسبانیدن پَر تیر که از باران و آب برنیاید؛ باب ۶۷ در سیب سخن گوی؛ باب ۶۸ در ساختن طوس کمان از کاغذ که [در غایت] نیکی باشد؛ باب ۶۹ در ساختن برنج دمشقی؛ باب ۷۰ در ساختن سیماب؛ باب ۷۱ در حل طلق؛ باب ۷۲ در صلاحیۀ نوربخش؛ باب ۷۳ در کحل الجواهر؛ باب ۷۴ در تیزاب فاروقی^۱؛ باب ۷۵ در رنگ کردن باقوت سفید که لعل شود؛ باب ۷۶ در نوشتن عقیق؛ باب ۷۷ در اقلیمیا^۲ سیم؛ باب ۷۸ در صنعت روی سوخته؛ باب ۷۹ در ساختن مس از آهن؛ باب ۸۰ در ساختن رنگ‌ها و تعویذهای رنگین؛ باب ۸۱ در دانستن آن که هر اناری چند دانه دارد؛ باب ۸۲ در نشان‌هایی که بر جامه افتد؛ باب ۸۳ در دراز کردن موی؛ باب ۸۴ آنچه موی را از افتادن باز دارد؛ باب ۸۵ در خضاب‌ها که موی، سیاه و دراز کند؛ باب ۸۶ در خضاب که موی، منع کند؛ باب ۸۷ در روغن که // موی را ببرد بی مضرتی؛ باب ۸۸ در صنعت منع کردن موی و سفید کردن موی و سیاه کردن آن و رنگ کردن اسب و این طرفه کارها است؛ باب ۸۹ در صنعت آتش بازی.

باب اول، در ریختن شنگرف رومی: بیارند دوازده جزو سیماب خالص و بیست جزو گوگرد، بر هم کُحلی^۳ کنند. بعد از آن بیارند قرابه^۴ ستبر^۵ یا شیشه [ای] ستبر که به ده بار ستبرتر از شیشه‌های دیگر باشد و آن را در گِل حکمت^۶ گیرند و خشک کنند و آن را در آن شیشه کنند. بعد از آن پنج جزو زرنیخ سرخ بستانند و در شیشه اندازند و بسوزانند تا همه یکی گردد و مخلوط شود. بعد از آن، سر

۱. سنگ پهن و همواری که بر روی آن دارو یا چیز دیگر می‌سایند. ماده‌ی ساییده شده.

۲. اسید نیتریک

۳. سرباره‌ای که بعد از گداختن طلا و نقره و دیگر فلزات به جا می‌ماند.

۴. کحلی کردن = ساییدن.

۵. ظرف شیشه‌ای

۶. نسخه: سبطر

۷. خمیری حاصل از آمیختن گل کوزه‌گری با مواد معدنی و حیوانی (موی، سرگین، ...) برای چسباندن ظروف شیشه‌ای و آب‌بندی دستگاه‌های شیشه‌ای.

شیشه به سریش و نمک سنگ استوار کنند و بگذارند تا خشک شود. بار دیگر هم از آن سریش احکام کنند و به گِل حکمت گیرند. پس دیگی بزرگ را قدری ریگ در ته آن کنند و بر سر شیشه فروریزند چندان که دیگ پر از ریگ شود و شیشه در میان آن دیگ پنهان شود و گردن دیگ به گل حکمت بر بندند. چون خشک شده باشد در دیگدان نهند و حاشیه دیگدان به گِل استوار کنند چنان که اثر آتش از هیچ طرف بیرون نرود و زیر^۱ دیگ پاس^۲ از روز آتش نرم کنند و دیگر در حد اعتدال و چهار پاس دیگر آتش سخت کنند. بعد از آن بگذارند تا سرد شود. پس شیشه را آهسته از دیگ بیرون آرند و بشکنند که جمله مصعد گشته باشد و شنگرف رومی شده بلامثال.

صفت شنگرف زاولی^۳: بیارند سرب چندان که خواهند در دیگ که آب نرسیده باشد و آتش به زیر دیگ کنند و به چوب هندی یا بلبله^۴ می سوزانند تا جمله سفید شود. پس آن سفید شده در دیگی^۵ که چیزی بریان می کنند بریزند و همیشه به چوب نی هندی می جنبانند و آتش در زیر دیگ کرده باشند به حد اعتدال. پس ز هر ده سیر، یک سیر شنگرف زاولی ساخته رنگ گرفته بیارند و بر این ریزند و بسوزانند تا یک شبانه روز و هر لحظه نگاه می کنند و اگر رنگ نیک لعلی شده باشد و آلا تا سه روز این عمل کنند تا نیک شود و بعد از آن بگذارند تا سرد شود بردارند.

صفت شنگرف قبرسی: سیماب خالص به هر ده درم یک مثقال گوگرد زرد به غایت ساییده برش کنند و کحلی کنند و در قاروره^۶ گردن دراز کنند. باید که قاروره را به گِل حکمت گرفته باشد و قاروره در میان کوزه سرفراخ کنند چنان که سر و گردن قاروره بیرون باشد و کوزه را پر از خاکستر کنند و پیرامن قاروره را کنده کند. باید که خاکستر شیر گرم باشد و کوزه به جملگی در گل گیرد و در کوزه// آویزد و سر کوزه در گل گیرد و چنان سازد که گردن کوزه از کوره بیرون آید و به قدر پنج ساعت آتش باریک در زیر آن بر افروزند و همیزم باید که شش چوب بیش نباشد و چون تمام شود بخار گوگرد و زیبق بر لب نشسته باشد و بردارند و به کار برند. و اگر خواهند که نیکوتر بوده باشد نیم دانگ نمک کانی داخل کنند که به غایت نیکو گردد.

صفت شنگرف مصفا در غایت خوبی: بیارند گوگرد زرد و بسایند و [با] سیماب درهم کنند؛ هجده درهم زیبق و یک درم گوگرد. بعضی از استادان گفته اند هجده درم گوگرد [و] یک درم زیبق، در شیشه کنند چنانکه سر شیشه گشاده باشد و مصعد در گل گیرد و خشت پخته در تنور شیر گرم

۱. نسخه: از

۲. پاس یک چهارم روز (سه ساعت) است.

۳. نسخه: زوالی. شنگرف زاولی همان سرنج است.

۴. درختچه گرمسیری از تیره بادام هندی.

۵. نسخه: + کنند

۶. ظرف شیشه‌ای

نهند و شیشه بر سر آن خشت نهند به قدر یک نان یا دو نان بخورند. پس بیرون آرند سنگرف باشد از همه^۱ لایق تر.

صفت سنگرف رومی: بیست مثقال سیماب، دوازده مثقال گوگرد و دو مثقال زرنیخ لعل به غایت سوده^۲ مانند غبار پس جمله با هم کحلی کنند و در کاسه کنند و تنوری بتابند و آتش از وی به در کنند و خشتی پخته در میان تنور نهند و کاسه بر سر وی نهند و سر تنور محکم ببندند. روز دیگر سر تنور بگشایند، کاسه برگیرند؛ سنگرف باشد در غایت سرخی. اگر در شیشه کنند دود در او پیچد، سیاه شود تا نیک معلوم شود.

صفت دیگر: بسازند مهره‌ها از بلور هر چند تک‌تر نیکوتر بر افروخته‌تر آید. پس بگیرند از زیبق خالص یک [۱] و قیه^۳ و به غایت نیک و صافی کنند و هم‌چندان آتش چنان که می‌باید روشن [کنند]. و آتش را بکوب و در شیشه کن و در گل حکمت گیر و زیبق در او افکن و این مهره‌ها در او افکن و سرش استوار کن و تنور نیک گرم کن و شیشه یک شبانروز در تنور گرم نهند و سر تنور محکم کند. علی الصباح که سر تنور بگشایند به فرمان حیّ لایموت چون شیشه بیرون آورند مهره‌ها همه چون یاقوت سرخ باشد و آنچه در شیشه بود، همه سنگرف رومی لطیف.

صفت در سنگرف رُمانی بلامثال از همه^۴ نیکوتر: زیبق خالص را پاک کنند چنان که سیاهی درو نماند و اگر بر سپند سوختن پاک کنند خوب تر بود. پس چون پاک شود به وزن او ردوسنییح^۵ را بیارند و بر صلاویه بسایند، زیبق بر او افکنند تا هر دو یک ذات شود. پس در شیشه کنند و سر آن به گچ و گل حکمت بگیرند و یک شب در تنور // نهند. بامداد بیرون آورند سنگرف باشد در غایت خوبی.

باب دویم، در^۶ رنگ کردن کاغذ: اول در رنگ عروسک؛ گل کنند (؟) و گل معصفر^۷ هر دو گل خشک ورق شده^۸ چندان که خواهد نیم کوفته در تغاری کنند و اندک آب بر وی ریزند تا نم گیرد. روز دیگر در یک ذرع کرباس کنند و آب در وی ریزند تا زرداب به کلی رود و از این زرداب کاغذ و غیره زرد نیکو توان کرد و امتحان به پاره پنبه باید کرد، چنانکه اگر سرخ نشود هنوز زرداب دارد. آنگاه آن معصفر را نیک بفشارند و در آفتاب کنند تا نیم خشک شود. آنگاه بگیرند ساجی سوده هر ده سیر را ربع سیر بر سر وی افشانند و به دست بمالند تا معصفر کشته شود. و غایت کشتن آن

۱. نسخه: هم
 ۲. نرم شده، ساییده
 ۳. واحد وزن، تقریباً ۲۵۰ گرم
 ۴. نسخه: آن هم
 ۵. احتمالاً این واژه روسیبتیح (صورت معرب و تحریف‌شده روسپیدک) به معنی فلز روی است که در فارسی «سپید روی» نام دارد.
 ۶. نسخه: از
 ۷. زرد رنگ
 ۸. نسخه: حکست (بدون نقطه) ورفارسی (؟)

باشد که قدری از آن معصفر در قدح آبی ریزند. [اگر] بر سر آب ایستد کشته نشده باشد و اگر در زیر آب رود کشته شده. آنگاه در کرباس کنند و بیاویزند. چون اول آب بریزد آب اول لعل خواهد آمد، جدا نگه دارند که آن را عروس خوانند. و مرتبه مرتبه آب از وی گیرند. بعد از آن چون خواهند که کاغذ یا جامه [ای] رنگ کنند، بیارند آب تمر هندی یا آب انار دانه سفید یا آب لیمو یا آب انبلی^۱ از هر کدام که باشد، قدری با سرکه در میان آن ریزند و دست در آن زنند. چون کف کند هنوز آثار رنگ کم باشد، دیگر بیفزایند. چون کف کم شود، آب ایستاده و مانده باشد، آنگاه بیارند کاغذ سفید هموار سطر و قالبی که در قدر کاغذ باشد. رنگ در میان آن قالب کنند و کاغذ در آن رنگ افکنند. اگر کاغذ سطر باشد دو پاس بیشتر در رنگ نگذارند.

دیگر رنگ پیازی: در حال که در رنگ افکنند، یک ساعت رها کنند، برکشند پیازی باشد. نخودی: قبل از آن که ترشی در میان معصفر ریزند در میان آب فقط برکشند تا رنگ سیر گردد و نخودی باشد. رنگ شیلان^۲: زردابی که اول از معصفر آمده باشد، کاغذ در آن برکشند. چون خشک شود در آب سرخ برکشند، عنابی شود. رنگ سبز: دو دانگ زرداب و چهار دانگ نیل پخته به سبز آید. رنگ چینی: چهار دانگ زرداب و دو دانگ نیل پخته چینی آید. رنگ زرد: بستاند قدری زعفران ریشه در ظرفی کنند و قدری آب نیم گرم در روی ریزند. نیم روز بیشتر بگذارند و کاغذ در آن بر کشند، زرد شود. و اگر رنگ بیشتر خواهند بیشتر در رنگ بگذارند. حنایی: حنای نیم کوفته بگیرند و به همان دستور که در زعفران گفته شد عمل کنند. آل^۳: بگیرند بستان افروز^۴ و همان طریق زعفران عمل کنند. دو رنگ: [که] [نیمی سفید و نیمی لعل باشد]: اول کاغذ سفید بر سر آب معصفر افکنند چنان که فرونرود و بگذارند تا نیک رنگ بگیرد و بردارند چنان که سرخی به سفیدی نخورد. دو رنگی که نیم زرد و نیمی سرخ [باشد]: اول نیم کاغذ را سرخ کنند. چون خشک شود نیم دیگر در زعفران افکنند، نیمی زرد بماند. نارنجی و نیمی لعل بنفش: گل نیله^۵ هست که در کنار باغها که دیوار از آن برخاسته اند^۶ می باشد و پیچیده پیچیده بالا می رود. و گل او لا جورر رنگ است و پای آن سفید، آن را گل نیلی می گویند و در خراسان «گل رنگک» می خوانند. آن را بکوبند و آب آن را صاف کنند و کاغذ آل درو بکشند بنفش شود.

طاوسی: چهار حصه آب رنگک در یک حصه زرداب معصفر برکشند. برگ نی: کاغذ کبود در

۱. تمر هندی

۲. عنابی (شیلان= عناب)

۳. قرمز، سرخ، سرخ روشن

۴. بوستان افروز. گلی سرخ رنگ و بی بو که آن را تاج خروس و گل یوسف نیز گویند و بعضی اسپرغم را که ضیمران باشد بوستان افروز می گویند.

۵. نیله = نیلی

۶. نسخه: برخواسته اند

رنگ آل بر کشند. گلگون: قدری بَقَم^۱ پاره پاره کنند و در دیگی پاکیزه بجوشانند و قدری سفیداب حل کرده با او برآمیزند و اول کاغذ را بر آب شَبّ یمانی^۲ برآرند و بگذارند تا خشک شود. بعد از آن زعفران که زرد ازو بشورانند برکشند. زرد لیمویی نوعی دیگر: زردچوبه آن قدر که خواهد بگيرد و بکوبد و در آب ریزد و کاغذ در آن آب برکشند نیم خشک شده. قدری آب در ظرفی کند و قدری آب لیمو و اگر آب لیمو نباشد آبی که ترش باشد. بعد از آن کاغذ در آن برکشد که نیکوست. و اگر زرد تیره خواهد بعد از آن که در زردچوبه نیم خشک شده باشد، در آب صافی برکشد که به غایت خوبست. نارنجی: کاغذ را با آب شَبّ یمانی برآرند و در معصفر برآرند؛ و اگر زرافشان خواهند راه همان است. بادنجانی: کاغذی که به آب بقم رنگ کرده باشند به آب زاج کبود برآرند، بادنجانی شود. فستقی^۳: کاغذ را به آب زاج کبود و زعفران برآرند فستقی شود. عودی: کاغذ سبز را به آب زاج و مازو^۴ برآرند. ارغوانی: کاغذ به آب بقم برآرند. جینی^۵ روشن: کاغذ شَبّ داده را به آب زنگار و سفیداب برآرند. طوطکی: کاغذ در آب زنگار مصفا در محل زنگاریت بدارند سبزی شود مانند طوطک^۶، و اگر زر افشان کنند نیکوتر آید. لاجوردی: کاغذ را در آب رنگک گل نیله برآرند نیکو بود. فیروزه [ای]: قدری سفیده با رنگک گل نیله بمالند و کاغذ در آن برکشند از هر رنگ که گفته شد، قدری ستبرتر بگیرند و ده پانزده چوبک باریک پنبه بر سر آن پیچند و بر کاغذ شَبّ یمانی داده به هر محل گل و برگی بکشند چنان که هر دو رو قلعی شود، زر افشان کنند و خشک سازند و مهره زنند. رنگ گل بنفشه که گلگون صفت بود و اگر به آب لیمو نویسند سرخ هرچه تمام تر برآید: اول کاغذ در آب معصفر برکشند. // چون نیم رنگ شود بیرون آورند و معصفر باید که لیمو در آن انداخته باشد و خشک کنند تا آنکه به آب لیمو بنویسند به غایت تماشایی است. سبکی: زرنیخ ورق را نیک صلایه کنند^۷ [تا] غباری شود و به آب صمغ عربی صاف حل کنند و نصف زرنیخ نیله گل بسایند و صاف کنند و کاغذ در آن برکشند؛ به رنگ برگ سبک آید. گل انار بکوبند و در کاسه چینی بگذارند تا صاف شود و کاغذ شَبّ داده بر آن برکشند به رنگ گل انار باشد. سبز و من: در عمل زنگار سبزه و من گفته شد. کاغذ را در آن زنگار نقره برکشند و خشک کنند و دیگر برکشند و زرافشان کنند که بهترین همه رنگی بود و مثل ندارد و این کاغذ برابر زر بود و قیمت ندارد و تمام.

۱. گیاهی از تیره پروانه‌واران که از آن رنگ بنفش می‌گیرند.

۲. زاج شفاف است و اگر بریان شود سفید می‌شود (سولفات آلومینیوم و پتاسیم).

۳. پسته‌ای

۴. بلوط

۵. جین = پنیر

۶. طوطک = طوطی

۷. صلایه کنند = بسایند

باب سیم، در ساختن زنگار سبز و من: بیاورند ده کیل براده نقره خالص در صلايه اندازند و سه نوبت بشویند به آب نمک و سفیده و خشک کنند. چون سه نوبت شسته باشد و خشک کرده، همچنان نوشادر کانی بسایند و سرکه بر آن ریزند و نوشادر می دهند و می ساینند تا خشک شود. باز سرکه و نوشادر می دهد و می ساینند و رها می کنند تا خشک می شود هفت بار.

صفت زنگار فرهمونی: بیارند براده مس پاکیزه چندان که خواهند و بر صلايه اندازند و شیره انگور بر سر آن ریزند و صلايه کنند و رها کنند تا خشک شود، همچنین تا هفت بار. اگر در وقتی باشد که شیره انگور نباشد سرکه بر آن ریزند و هر آبی که از آن گیرند در کاسه چینی کنند و بگذارند تا به قوام آید به اثر هوا و همچنین صلايه کنند.

صفت زنگار ترسنایی: بیاورند براده مس چندان که خواهد و در کتوره^۱ [ای] کنند از مس چندان که خواهند و در کیوانی سرخ و به وزن مس نوشادر کانی سما^۲ و مسک^۳ حل کرده باشند و در میان روده گوسفند یا مس پاره ها کنند و در کتوره مسین. و ربع از این هر دو نمک سفید شیرین ساویده بیندازند و هر روز به آفتاب می نهند و آب لیمو می ریزند و صلايه می کنند و باز به آفتاب می نهند تا وقتی که مس در میان آب لیمو و نوشادر منحل شود، اعلاست.

صفت زنگار فریسه: بیارند یک من مس براده و در سبوی مسین نو کنند و دو من سرکه بر سر آن کنند و سرش بگیرند، یک شب و یک روز دیگر بیرون آورند.

صفت زنگار مصفا بلا مثال: بستانند زنگار حمضی^۴ جزوی و از سرکه سفید // مقطر جزوی. بگذارند تا زنگار حمضی در سرکه مصعد حل شود و سرکه که سیر گردد پس آن را صافی کنند و بغل آن بیندازند و آن زنگار مصفا را در قرع^۵ کنند و بچکانند. آنچه در ته قرع بماند زنگار مصفا این است. یک درم از این زنگار بهتر از بیست درم باشد از زنگار دیگر و بسیار جا به کار آید، خصوصاً در رنگ کردن فیروزه بلانظیر است.

صفت زنگار فیروزه: بگیرند مس صحیفه کرده^۶ به غایت نیک و بیارند طشتی مسینه نو و بیارند سرکه مقطر که مناصفه^۷ نوشادر محلول در او بود. و صحیفه ها تر کنند به سرکه و طشتی نیز بیالایند و این جمله صحیفه بر همه جای طشت بچسبانند و استوار کنند و در زمین نمناک دفن کنند. باید که آن زمین نمناک باشد. بعد از یک هفته بیرون آورند و آنچه زنگار شده باشد

۱. گویا نوعی ظرف است.

۲. مایع خلسه آوری که هندوان بر آتش مقدس می افشانند.

۳. معزب مشک فارسی

۴. ترش، اسیدی

۵. دیگی شبیه کدو تنبل در دستگاه تقطیر به همراه انبیب، که مایع در آن جوشانده می شد.

۶. ورق کرده

۷. به اندازه نصف

بتراشند و آنچه مانده باشد همین، تا جمله زنگار شود. و اگر مس براده باشد روا باشد. صفت زنگار نوشالی: مس ده جزو و نوشادر پیکانی سه جزو به هم آمیخته کنند و سرکه انگوری بر سر آن کنند چندان که ریزه‌ها غرق شود. سر آن محکم کنند و در سرگین اسب دفن کنند، تا پنج روز هر روز سرگین تازه کنند.

صفت زنگار حمضی: بیارند برنج دمشقی و آن را براده کنند و به آب نمک بشویند سه نوبت. بعد از آن بیارند کتوره برنجی و پر از آب ترنج کنند و نصف براده نشادر در محلول بیندازند و این کتوره بزرگ باید و چنان باشد که سرکه و براده و نشادر از نصف کتوره بیشتر نباشد. پس دیگی را بر نشانند و نیمه دیگر را آب کنند و آتش افروزند آهسته چنان که آب جوش کند. کتوره بر سر آب اندازند چنانکه فرو نرود و طاسی بر سر دیگ گردانند چنان که کناره‌های طاس از آب دیگ بیرون باشد تا عرق در دیگ نرود. پس آب می جوشد و براده تبییل یعنی برنج سبز می شود به بخار سرکه. و در هر ساعت آنچه سبز شده باشد بر می دارد و در ظرف چینی می کند و باز آب ترنج می ریزد. این زنگار بر چند زنگار شرف دارد.

باب چهارم، در ساختن لاجورد که با کانی مقابله کند و ازایب^۱ آن بستانند: پوست تخم مرغ چندان که خواهد بکوبد و به آب نمک بشوید و بجوشانند و به کف دست چندان بمالند و آب بریزند که پوست تنک او برود. و علامتش آن است که بر سر آب کدرتی نماند. آنگاه نیکو بسایند و در کوزه کنند و کوزه را به گل حکمت بگیرند و بگذارند تا خشک شود. آنگاه در کوزه^۲ // آبگینه‌گران یا جال^۳ کوزه‌گران نهند که آتش تیز بود تا مدت یک هفته. بعد از یک هفته بیرون آید همه سفید در غایت خوبی. بستاند جزوی از این و جزوی براده مس را با نمک بشویند چندان که سیاهی مس برود. آنگاه باید که جزو نوشادر کانی بیامیزند و در خاک نمناک کنند. باید که همه در یکدیگر نیک آمیخته باشد. بعد از ده روز تمام لاجورد شود. اما در این معنی توبال^۴ مس بهتر باشد و سحق نیکو باید کرد و در دهن از گرد و غبار نگاه باید داشت. لاجوردی شود که الی ماشاءالله.

باب پنجم، در ازایب^۴ لاجورد که زک^۵ و حسن پیدا کند: اگر خواهند که لاجورد را ازایب کنند نیکوترین لاجورد، لاجورد ده جزو با دو جزو نمک ساجی^۶ صلاحیه کرده در روغن کنجد خمیر کرده و یک بوته بزرگ سازند و ته او را سوراخ کنند و لاجورد را درو طلا کنند و بر سرش مهر کنند و بر

۱. باقیمانده‌ها

۲. دام، تله؛ در اینجا نام نوعی ظرف.

۳. ریزه‌هایی که از مس یا آهن تفته هنگام کوبیدن و چکش زدن آن می‌ریزد؛ براده.

۴. نسخه: اذایب

۵. مخفف زاک و آن ماده‌ای شبیه به نمک است.

۶. قهوه‌ای

بوته ديگر وصل کنند و بوته بر بوته مستنزل کنند که بچکد از مس سرخ در خشکی طبع او است. ازین اگر یک درم بر صد درم زرنیخ زر افکنند به رنگ سرخ کنند به غایت عجایب. و اگر حبه [ای] از آن بر آبگینه فرعونی افکنند، سرخ بیرون آید مانند لاله مکرم. و لاجورد خود غایت لطافت و خوبی بماند؛ بشویند چنانکه گفته شد.

باب ششم، شستن لاجورد: بیارند لاجورد و در تابه آهن پاکیزه کند، اگر مسین بود بهتر. و هر گه در آنجا ریزند چندان که از زیر آن در گذرد. اگر می جوشاند در این سرکه و کف می گیرد تا وقتی که کف بر نیارد باز بجوشاند. و آب صاف کرده ازو بریزد و در آفتاب نهد تا کف می آورد و کف می ستانند. آنگاه بگذارند تا آفتاب آن را ببرد. آنگه چون حل خواهند کنند، به صمغ عربی بسرشند^۱ و به کار برند.

باب هفتم، آمیختن به طریق خوبتر: بستانند لاجورد نیکو و آن باشد که به سبزی زند و آن را در طاس آب کنند و بر سر آتش نهند تا نیک به جوش آید و همه چیزها بر سر آورد. بنهند تا سرد شود و آب از سر آن بریزد و اندکی آب درو چکانند و به انگشت^۲ بمالند تا نمک از او بگذارد. و قطره آب بر او می چکانند و می مالند تا چون مرهم شود. و آب درو کند و بشوراند و بگذارد تا در ته شیشه نشیند. پس آب شور ازو دور کند دیگر بشوراند تا بگذارد. و بعد از آن زرداب از سر آن بریزد و خشک کند. به وقت حاجت چنان که خواهد در گوش ماهی کند و به آب صمغ عربی^۳ نیک به انگشت بمالد نیکو باشد.

باب هشتم، در شنگرف صاف کردن و سیاهی // از آن بردن: بستانند شنگرف رمانی، مانند نخود و باقلی باقلی^۴. خورد کند و در قدح چینی مطین^۵ و بول صبیان^۶ بر سر آن کند چنان که چهار انگشت بالا باشد. و سر آتش معتدل بنهد تا نرمک جوشد تا هر سیاهی که در او باشد در سر آورد. آن را می-ریزند و باز از آن خالی می کنند تا سیاهی نماند. مانند لعل رمانی شود، بردارند و عمل کنند. نوعی دیگر: شنگرف در کتان پاره بندد و نوشادر کانی حل کرده در قدح کنند و آن شنگرف در میان آن بیاویزند و هم به میزان اول آتش کنند تا سیاهی زایل شود.

نوعی دیگر: شب پیمانی حل کرده و شنگرف پاره در کتان بسته در آن آویزند و می جوشانند تا سیاهی برود.

۱. بسرشند = ترکیب کنند

۲. زغال

۳. نوعی صمغ محلول در آب، به رنگ سفید تا سرخ، که از برخی گونه های درخت آکاسیا به دست می آید.

۴. در نسخه: باغلی باغلی

۵. گل اندود شده

۶. کودکان

نوعی دیگر: نوشادر پیکانی و شبّ یمانی در میان آب نمک ساجی حل کنند و شنگرف در میان آن آویزند، می جوشانند تا سیاهی برود.

نوعی دیگر: شنگرف را باقلی باقلی^۱ کند در میان روغن گوسفند تازه یعنی زنده و به آتش معتدل می جوشانند تا سواد^۲ زایل شود.

نوعی دیگر: در سرکه مقطر آویزند جمله سواد از آن برود و اخراق کم گردد. بعد از آن در روغن بجوشانند، در غایت کمال باشد.

باب نهم، صنعت کوره شنگرف پختن: باید که بعد از آن که آتش می کنند سه سوراخ کوچک چنان که سر انگشتی در او در شود تا جای دارد و در گل گرفته برابر سر دارد و فکی از گل باید که بر سر شیشه نشیند. و چوبی اندازه باید کرد چنان که در سر دارد راست و می نگرد و چون چوب به ته شیشه رسد رها کند تا سرد شود. این صفت کوره بود.

باب دهم، در صفت چاه جهت مروارید: بکند دو چاه در توی یکدیگر که هر یکی دو گز ناطبه^۳ را باشد و در یکی چاه دفن کنند و در میان زبل الفرس^۴ و این چاه تحویل به آن دیگر کنند. و زبل تازه به تازه باید کرد، باید که تر باشد و زبل الحمام^۵ با او بیامیزند. و از باد نگاه دارند. تا چهل روز همین عمل کنند تا حل شود و آب گردد.

باب یازدهم، در ساختن دارو جهت رنگ بلور و غیره: اول ساختن قلقند؛ بگیرد زاج یک من و چهار من آب و ده سیر زنجار و ده سیر سوسن مس در جایگاه کند و بجوشاند تا به نیمه رسد و بنهد تا صافی شود. آنگاه در جای مسین کند و بجوشاند تا عقد شود چون دوشاب. بردارد و بنهد تا خشک شود.

باب دوازدهم، ساختن قلقدیس^۶: بستانند زمج^۷ بلور و حل کنند و صاف و بچکانند و زنگار به وزن او بچکانند و هر دو را صافی کرده با هم بیامیزند و بر جامه [ای] آن را عقد کنند تا خشک شود که به از// معدنی باشد هزار بار.

باب سیزدهم، در ساختن قلقطار^۸: زاگ^۹ را حل کند و صافی کنند و به قدر چهاریکی زرده تخم مرغ مقطر^{۱۰} درافکنند تا عقد شود.

۱. باغلی باغلی
۲. سیاهی
۳. تکه های پارچه که به عنوان صافی به کار می رود.
۴. سرگین اسب
۵. فضله کبوتر
۶. نسخه: قلقندیس
۷. زمج = زاج یا صمغ
۸. زاج زرد
۹. زاگ = زاک یا زاج
۱۰. قطره قطره

باب چهاردهم، صفت زاج قبرسی: بستانند زاک صافی کرده و به خوردش زنگار می دهند تا سرخ شود زاک. چون عمل کنند بهتر از معدنی باشد.

باب پانزدهم، در ساختن نظرون که به از معدنی باشد: بستانند نمک ساجی یعنی ملح القلیا و نمک ملح و بورة سفید، از هر یک، یک جزو. جمله سحق^۱ کنند و معجون کنند به آب قلیا و خشک.

باب شانزدهم، در رنگ کردن ظرفها چنانچه گفته شد مثل کاسه و پیاله و کوزه: بستانند قلقند ده جزو، مس سوخته ده جزو و بسایند و سفیده تخم مرغ بسرشند تنها خام. بعد از آن بر کوزه های سفالی خام اندایند و در کوره کوزه گران نهند تا بیرون آید مانند زبرجد.

باب هفدهم، [در حل اجساد که] در رنگها به کار دارند. حل نقره: بیارند از سیم خام جزوی، همچندان سیماب بنکاس (؟)، همچندان طلق مکلس^۲، همچندان توبال^۳ آهنی. همه را در کوزه کنند و بچکانند تا چون آب بچکد. و این حل اگر بر آهن بیالند نقره شود و اگر نقش بر مس و برنج کنند نیکو آید. مس را نیز بر این طریق حل کنند و ارزیز^۴ و سرب نیز بدین نوع که نقره را حل کند، راه این چهار یکی است. حل فولاد: یک جزو زنگار [و] روغن مردارسنگ^۵ مثل هر دو و این همه را به کوره چکانند تا چون آب بچکد. این است حل فولاد.

باب هجدهم، حل سیماب جهت کوتکه: بیارند جزوی سیماب و مثل آن نوشادر و ثلث ایشان خاکستر و مثل هر دو پوست انار و نیم دانگ روغن نطف سامری، همه به کوره کنند و سرش استوار کنند و بدمد تا آب بچکد. اگر از این کوتکه بندنند در غایت لطافت امساک کنند.

باب نوزدهم، در حل زرنیخ جهت نقاشی: بگیرند زرنیخ زرد جزوی و مثل او ساجی کوفته و مثل هر دو روغن اسکندری و مثل ایشان سرکه و بول الصبیان همه را به کوره کنند و بدمند تا حل گردد. از این زرنیخ بر هر چه طلا کنند.

مانند این حکمها داخل از آن شد که ضرورت خواهد بود. صفت زر و سیم و مس و فولاد و ابرک که آنرا طلق^۶ گویند و کشتن سیماب جهت قوه باه باشد.

باب بیستم، در کشتن طلق سیاه یا سفید: نیک بگویند و در خریطه^۷ کنند و ثلث آن شالی در آن خریطه کنند و بروند و در میان آب گرم بخیسانند قدری و از آب گرم بیرون آورند. یک نفر زورمند بمالند تا مایه از طلق در ته آب نشیند. به آهستگی آب از سر آن دور کنند و در آفتاب خشک کنند.

۱. کوبیدن

۲. چانه زدن در کاری

۳. نسخه: تومال (بی نقطه)

۴. قلع

۵. نسخه: مرداسنک. جسمی سرخ، قهوه‌ای یا زردرنگ است که در شیشه‌سازی به کار می‌رود (مونواکسید سرب).

۶. ماده کانی به صورت سیلیکات آبدار منیزیم

۷. کیسه چرمی یا پارچه‌ای؛ کیف

بعد از آن پوست هلیله و بلبله [بیارند] و آن طلق در آن خمیر کنند و بمالند و از آن چند نان بپزند. و در میان پاچک^۱ دشتی ته بالا کرده نان‌ها در آن میان فراز کند تا پخته شود. صبر کند تا سرد شود. بیرون آورند و خشک کرده آس کنند.^۲ تا غایت هشتاد و دو نوبت چنین کنند، هر بار خمیر کنند و بپزند. بعد از آن اگر چون مرق^۳ هنوز درخشندگی دارد کشته نشده باشد. پس چند بار دیگر طریق پختن به جای آورد تا درخشندگی از او کم شود. بار دیگر سحق کند و گرداند و حکیمان آن را هر انواع معجون می‌سازند و می‌خورند. فاما بدین ترتیب تن و خون را سود دارد و قوه باه تمام آورد و اگر چهل حرم بود خوشنود کند، سستی بر تن و گرانی بر اندام نیاورد، دایم گشنگی غالب باشد. بیارند عاقرقرا^۴ و بهمنین^۵ و بسپایه^۶ و خولنجان^۷ و جوز بویا^۸ و للاح کوچه^۹؛ و تخم هل و مصطکی^{۱۰} و تباشیر^{۱۱} جمله برابر این مقدار که دارو بود شش برابر طلق کشته و برابر همه نبات کوفته و بیخته و در شیشه کند و هر بامداد کفی از آن بخورد به نهار. خاصیت این دارد و هر کس چه داند مگر کسی که در عمل آورد چرا که بلامثال است.

باب بیست و یکم، در کشتن سیماب: بیارند یک شیشه گردن دراز که بالای آن تنگ باشد و فرو گشاده، آن را به گل حکمت استوار کنند و نیم سیر زیبق خالص و نیم سیر کبریت^{۱۲} آس کرده در آن شیشه کند و نیم سیر نوشادر پیکانی. و حلق شیشه را پاره کاغذ بنهند و به خاکستر و نمک سرش استوار کنند و شیشه در دیگ نهند و دیگ پر از ریگ کنند و آتش چنان که آتش طعام پختن، دوازده پاس آتش کنند. و زیبق کشته را بیرون آورند به رنگ شنگرف. حبه به برگ تنبول^{۱۳} بمالند با سپاری یعنی فوفل^{۱۴} و جوز دو پرده به نهار بخورند و دهان از ترش نگاه دارند. هر که چهار ماه زمستان خورد سردی گرد او نگردد و حکیمان به انواع زیبق خورند و در هر زحمت به طریقی دیگر خورند.

۱. پاچک = تپاله
۲. آس کردن = خرد کردن، آسیا کردن، ساییدن
۳. شته
۴. عاقرقرا گیاهی از تیره مرکبان با برگ‌های کرک‌دار سبز مایل به آبی است.
۵. بهمن سرخ و سفید که تیره‌ای از گیاهان دو لپه‌ای گلدار پیوسته گلبرگ هستند.
۶. گیاه علفی از تیره سرخس
۷. گیاهی از خانواده زنجبیل، با ریشه ضخیم، سرخ، و تندمزه، ساقه‌های هوایی فراوان، و گل‌های خوشه‌ای که در طب و داروسازی به کار می‌رود.
۸. دانه معطر درخت جوزا که در پزشکی و آشپزی به کار می‌رود. در نسخه جوزبوا آمده است.
۹. شیره درخت مصطکی از تیره سماقیان (کندر)
۱۰. ماده‌ای مرکب از آهک، سیلیس و پتاس که در بندهای گونه‌ای خیزران تشکیل می‌شود.
۱۱. گوگرد
۱۲. درختی از تیره بیدیان، بومی هند که برخی مردم برگ‌های معطرش را که طعم تند دارد می‌چوند.
۱۳. درختی از خانواده نخل با چوبی سیاه‌رنگ که در نجاری به کار می‌رود. میوه درخت فوفل از تیره بیدیان که رنگ سفید آن به تدریج زرد نارنجی می‌شود و یک هسته دارد.

اما آنچه از تجربه معلوم شده است این است: بیارند کبابه^۱ و عاقرقرا و موصلی سفید و سیاه و پنبلی یعنی فلفل دراز و بسپایه^۲ و تخم انگبین و تخم کرچه و قرنفل^۳ و الاچی^۴ و زعفران و مصطکی و جوز بویا و نانخواه^۵ و پان^۶ و ملها و سندسی^۷ (؟) از هر دو فلفل از هر دارو یعنی توله یک سیر، همه را آس کنند و به قدر همه شهد خالص. دوسه از آن غلغله سازند. یکی از آن // چون بخورند تمامی باد اندام را ببرد و سبینات^۸ (؟) را نام نماید و آب پشت زیاده کند، قوت باه بیفزاید، رنگ و روی سرخ کند، اشتهای صادق آورد چنان که خورنده یک نان چهار نان خورد و اثر سودا در تن نماند و غم برود.

و هم در کشتن سیماب: چهار سیر سیماب خالص بگیرند و آن را در دیگی کنند که از سنگ باشد و چهار سیر زاک ترکی بر سر آن کنند و بشورانند تا یک ذات شود. پس دیگی بر سر آن نهد بازگونه چنانکه لب هر دو دیگ به همدیگر بنشینند. و از خاکستر و نمک و جامه تر مهر کند و همین طریق عمل را نگاه دارد تا شانزده پاس آتش کند چنانکه شعله آن بیرون نیاید و همه اطراف دیگر گرفته باشد تا دو روز و دو شب بر او بگذرد. بعد از آن بگذارد تا سرد شود بعد از آن بگشاید و سیماب کشته بردارد. و هر که سیماب کشته خورد منافع بسیار بیند ولی آنچه بی آتش کشته باشند حکیمان آن را زنده توانند کرد و خوردن آن نشاید.

باب بیست و دویم، در کشتن فولاد جهت خوردن: بیارند سونش^۹ فولاد و او را دو روز در بول بقر بخیسانند بعد از آن در شیرۀ صبر بسایند چنانکه بسی شیرۀ بخورد. بعد از آن در شرابۀ خام نهند و شرابۀ دیگ بر سرش نهند. و بیارد پاچک^{۱۰} دستی یک سبد بر زمین کند و شرابۀ مذکور بر روی پاچک نهد و سفالی بر روی شرابۀ نهند و یک سبد دیگر پاچک گرد بر گرد آن بچینند تا شیرۀ صبر بسیار بخورد. دیگر در شرابۀ کند به طریق اول به آتش برند. چهارده بار به همین طریق در شیرۀ صبر کنوایی^{۱۱} (؟)، دیگر در شیرۀ زقوم، دیگر در شیرۀ آب کنند. دیگر بستانند هلیله^{۱۲} و آمله^{۱۳} در آب تر کنند و شیرۀ آن بستانند و فولاد مذکور در این آب سحقی کنند. یک بار بر آتش برند، بعد از آن در میان

۱. میوه درختچه‌ای از تیره بیدیان و از جنس فلفل سیاه که هسته معطر کروی تلخ و تندش به رنگ قهوه‌ای کاربرد دارویی دارد.

۲. نسخه: بسپاس

۳. میخک

۴. هل

۵. تخم خوشبوی گیاه پنیرک که آن را روی نان می‌پاشیدند.

۶. ماده مخدر سبز رنگی که از برگ تنباکوی خشک تهیه می‌شود و به آن ناس هم می‌گویند.

۷. براده، خاکه

۸. سرگین گاوکه خشک‌شده باشد، تاپال، تپاله‌غوشا.

۹. درختی از تیره مورد

۱۰. گونه‌ای از تمر هندی

شیر دوغ بپزند. بعد از آن خشک کنند و آس کنند و معجری^۱ بپزند. قدری از آن بر سر آب بریزد و اگر بر روی ایستاد [ه] نماند فهو المراد. و آلا چند کرت^۲ به شیرۀ صبر سحق کنند و به آتش برند به نوعی که گفته شد. هر که بخورد رنجی که دارد برود و مثل فتق، بواسیر، یرقان، قولنج، کرم شکم، چکیدن بول، رنگ سرخ کند، آب پشت بیفزاید و درد شقیقه و کمر را و سردی را [ببرد] اگر مرد خورد. و اگر زن، موی سیاه را سفید نگرداند.

باب بیست و سیّم، در // حب الزیبق که آن را کوتکه گویند که چون در دهن دارند معده را قوت دهد و تشنگی باز دارد و امساک کند و صداع^۳ ببرد. حب^۴ الزیبق مع الذهب به وزن کوتکه، اگر خواهد که در دهن گیرد و امساک کند و تلواسه^۵ و خشک شدن دهن را سود دارد. بیارند سیماب یک جزو و زر خالص یک جزو، براده کرده یک جا جمع کند و حب بندد و دو روز بگذارد. بعد از آن در میان آرد میده^۶ گیرند و کبوتر را دهند تا فرو برد. بعد از سه روز کبوتر را بکشند و حب مذکور را از شکم او بردارند و بشویند و به وقت حاجت در دهن گیرند؛ چنان شوند که خواهند انشاء الله. صفت حب الزیبق مع الذهب و الفضه که در دهن گیرند، قوت باه امساک دهد و صداع و تشنگی ببرد و تنگی نفس را سود دارد و دهان و کام خشک شدن را سود دارد. بیارند زر سرخ خالص را براده کرده دو جزو، فضّه براده کرده پاک یک جزو [و] سیماب یک جزو و صلابه نیکو کنند و حب بندند و در میان آرد سرشت بگیرند و ماکیان سیاه یا زاغ سیاه را بدهند تا فرو برد و نگاه دارند. و یک شب و روز دیگر بکشند و حب بردارند و به آب سرد بشویند و به وقت حاجت در دهان گیرند، معجریست.

صفت حبّ الزیبق مع حجر البصری که در دهن نگاه داشتن نافع آید محرور مزاج را و دفع تشنگی و امساک کند، فایده قوی کند. بیارند زیبق یک جزو و جسد سنگ بصری را بگدازند و زیبق در آن ریزند. بعد از آن ماکیان را دهند تا بخورد و نیم روز بگذارند. بعد از آن ماکیان را بکشند و حب بردارند.

حبّ الزیبق مع اجساد المختلفه منافع بسیار رساند، قوت امساک قوی دهد معده را گرم دارد، زود هضم شود، آروغ ترش را دفع کند. براده فضّه نیم جزو و براده آهن نیم جزو، شنگرف رومی دانگی و نیم جزو، مرقشیشا^۷ ذهبی دانگی جزو، جمله را یک جا کنند و بسایند و در وقت سؤدن

۱. نوعی میوه به صورت دانه‌های پرشمار درون غلاف

۲. دفعه

۳. سر درد

۴. نسخه: حق

۵. اضطراب، ترس، نگرانی

۶. آرد سفید دوبار الک شده

۷. ماده‌ای که در دواهای چشم به کار می‌رود و چند نوع است: ذهبی، فضی، نحاسی، حدیدی و شبیهی که بهترین آن ذهبی است.

اندکی آب اندازند و می‌سایند تا حب شود. پس بیارند خشت پخته و در میان وی گودی^۱ کنند و در آن گو[دی] قدری برگ دودی بنهند و این حب در میان آن نهند و از برگ بپوشانند و سرش به گل حکمت محکم کنند. و چون خشک شود از آتش خفیف تف دهند، نیک سرد کنند، از آن بیرون کنند و در آب سرد اندازند و به وقت حاجت در دهن نگاه دارند، مقصود حاصل شود.

باب بیست و چهارم، در صفت حبّ دیگر که انزال دیر شود و انعاظ بیفزاید: عاقرقرا دو جزو، قرنفل دو جزو و مشک // تبتی یک جزو، همه یک جا جمع کنند و بسایند و ببیزند و به آب اصابع الصوص^۲ و شیره اردک مربی حبّ کنند مثل نخودی؛ به وقت حاجت در دهن گیرند، قوتی بینند عجیب و لذتی عظیم.

صفت حبّ الزبیب مع الفصّه: یک جزو فصّه و یک جزو زبیب^۳ جمع کنند، خروس سفید را بدهند تا بخورد یک شب تمام، بعد از آن او را بکشند و کوته بستانند. امساک تمام دهد و تشنگی و تلواسه ببرد.

صفت دیگر که در لذت عظیم و انعاظ بیفزاید و انزال دیر شود: بگیرند تخم اصابع الصوص یک جزو و عاقرقرا دو جزو، و قرنفل دو جزو یک جا جمع کنند و بسایند و ببیزند و به آب نرگس تر بسرشند و حبّ کنند و به وقت حاجت در دهن گیرند، قوتی عجب مشاهده کنند.

باب بیست و پنجم، عمل سفیداب کاشغری و سفیداب ربش^۴ و سفیداب گل: مهره بگیرند سرب را، در دیگ سفالی کنند و کفچه آهنی به وی می‌زنند تا خاک شود. بعد از آن در یک دیگ سفالی نو کنند و سرش محکم کنند و تنوره باید بر این مثال: پس در زیر دیگ آتش کنند یک روز [تا] آن که سرب مکلّس^۵ شود و جسدی^۶ بیرون آورد و سرکه بر وی ریزند. یک هفته بگذارند تا همه سفیداب شود. بعد از آن هر کجا خواهند به کار برند.

باب بیست و ششم، نوعی دیگر سفیداب ترکی^۷: سفیده ارزیز بگیرد در دیگ گرم کنند و سه درم سرب به او کنند. بعد از آن در پیه (؟) کتوار بار کنند اندک تا ناچیز گردد. بعد از آن بیست و هشت درم اجران (؟) بار کنند و بسوزند. برگ آک (؟) سی عدد بیندازند تا سوخته شود. بعده بگذارند تا نیک پخته شود. این سفیداب در مرهم به کار آید.

باب بیست و هفتم، در سفیداب فارسی که بسیار جای‌ها به کار آید: بستاند قلعی پاکیزه یک

۱. نسخه: کوی

۲. صوص = جوجه

۳. نسخه: + و

۴. سفیدی که بر ناخن نوجوانان پدید آید.

۵. گرمادیده

۶. نسخه: جسوی

۷. نسخه: ترکیب

جزو و در دیگی کنند و پاره [ای] نمک بر سر او کنند و به آتش نرم می‌بیزند و سحق می‌کنند تا هیچ نماند. بعدی در کوزه کنند و کوزه را به گل حکمت گیرند و در چال آبگینه گران نهند. چون باز آرند سفیداب شده باشد و اگر هنوز سفید نشده باشد یک نوبت دیگر در چال کنند. همچنین تکرار کنند تا در غایت سفیدی شود و این نوع سفیداب درمی در بزل سه درم دیگر به کار آید^۱.

باب بیست و هشتم، در صفت دارو و آن کاغذ که مانند بغدادی شود و نشف^۲ نکند: بیارند برنج سفید با نمک، می‌مالد و به آب می‌شوید تا سفید و روشن شود و طعم نمک از او برود. آنگه قدری آب در او کند و یک شبانه روز بنهد تا نرم گردد چنان که اگر به انگشت بمالد حل شود. پس در هاون کنند و به آب می‌سایند. // آنچه نرم می‌شود در ظرفی پاکیزه کنند تا جمله جمع شود. آنگه بیالایند و در پاتیله کنند و به آتش نرم بجوشانند و به چوبی سیح^۳ نمایند^۴ تا غلیظ شود و آنگه بنهند تا سرد شود. بعد از آن کاغذ را بالای تخته پاکیزه بگسترانند و از این دارو بر گوی سفید پاکیزه بر کاغذ بمالند و کرباس دیگر در آفتاب بگسترانند و کاغذ بر بالای آن افکنند تا خشک نشود. آنگه اندک نم دهند و مهره دهند که بالسی (؟) لطیف شود. دیگر از هر رنگ که خواهد در میان این دارو کنند که کاغذ رنگین نیکو آید و از بغدادی فرق نتواند کرد.

باب بیست و نهم، اگر که خواهند قلم سفید را منقش کنند: بیارند زهره گاو با گل کوزه‌گران به هم بیامیزند. پس قلم را نقش کنند. چون خشک شود گوگرد سرخ را بر آتش نهند تا روشن شود. به گوگرد دارند تا رنگ گیرد و به روغن قلم را چرب کنند تا رنگ واسطی باشد با نقش.

باب سی ام، صفت مرکب با قوتی [که] سی سطر توان نوشت در غایت روشنی و براقی باشد: بیارند دوده نفت و دوده کتان دو کیله، صمغ عربی خالص چهار مثقال، مرقسیشای سوخته پنج کیله، زنگار قبرسی بی خورده مس سه کیله، نمک هندی دو کیله، صبر^۵ ستبر طبری. این جمله بسایند و دوده را روغن بگیرند و طریقش این است که کیسه [ای] از کاغذ بدوزند پهن و دوده در میان کیسه مذکور نهند و کیسه را در میان خمیر گندم گیرند و خمیر باید که بسیار نرم نباشد و بسیار سخت نیز نباشد. و کیسه مذکور را در تنور نهند یا در شیب آتشگاه [یا] در شیب خاکستر گرم دفن کنند تا آن خمیر خوب پخته شود بلکه نیم سوخته شود. بعد از آن بردارند و بگذارند تا سرد شود. دیگر مرقسیشا در آتش تیز اندازند تا سوخته گردد و بردارند و سرد کنند. و دوده را در هاون کنند، نیم روز سحق کنند. و صمغ را در آب حل کنند و صافی سازند و به هر ده درم صمغ صد درم آب باید

۱. یعنی کارایی سه درم [نوع] دیگر را دارد.

۲. جذب آب یا رطوبت

۳. جاری شدن، ذوب شدن

۴. نسخه: نیانند

۵. گیاهی از تیره سوسنی‌ها که شیرابه آن به نام صبر زرد کاربرد دارویی دارد (آلوه‌ورا).

کرد. بعد از آن آب چندان کنند که دوده در آن سرشته شود و به آب صمغ سرشته بکوبند نیم روز. مرقشیشای سوخته در آن افکنند، نیم روز دیگر بکوبد و اندک اندک آب صبر محلول در آن می‌ریزد تا تمام آب صمغ به کار برد. نیم روز دیگر اجزا بکوبد. پس بستاند برگ مؤرد^۱ با برگ حنا صد درم در آب کنند تا خوب نرم شود. بعد از آن در پاتيله [ای] کنند و بجوشانند یک ساعت تا با نیمی آید. پس فرو گیرند و بگذارند تا خوب سرد شود. بعده بیالایند و صاف او را در ظرف کنند و اندک اندک در هاون بر سر آن اجزای مسحوق می‌ریزند تا آب مورد تمام شود. اگر رقیق روان شده باشد بردارند و در ظرف آبیگینه کنند یا به مسینه و // به کار برند. اگر رقیق روان نباشد قدری گلاب خالص اندک اندک بر سر آن کنند و سحق کنند تا آنگاه که نیک روان شود. چون معلوم شد که نیک روان است در ظرفی آبیگینه یا مسین کند و سرش محکم کنند چنانکه باد در اندرون او راه نیابد. اگر باد نعوذ بالله منشف شود^۲ غلیظ گردد، باز از نو صلایه باید کرد. و این نوع مداد در غایت خوبی و تطریس^۳ باشد. اگر عیاذ بالله کتاب در آب بیفتد از جا نرود و به یک مد سی سطر توان نوشت.

نوعی دیگر: بیارند مازوی کبود^۴ صد کیله و به آب بجوشانند به آتش نه نرم تا به قوام آید. بعده ده درم زاج قبرسی در رکوی^۵ بندند و چون آب مازو نیم سرد گردد در آنجا حل کنند. بعده صمغ عربی در او خیسانند و بیست درم دوده در هاون کنند و بسایند و به آب صمغ حل کنند و بر بالای مازو ریزند. روز در آفتاب نهند و دو کیله نبات مصری اضافه کنند، بعد از آن به کار برند، در نهایت خوبی است.

نوعی دیگر، از آن آسان‌تر و خوب‌تر: بگیرند مازوی سبز چندان که خواهی، نیم کوفته کنند و مقدار یک من در دو من آب کنند و در آفتاب نهند تا به مقدار یک من و ده سیر باز آید. و می‌آزماید تا چنین شود که از کاغذ نشف نکند. آنکه آب از سردی گیرد و بر وی قطره قطره آب زاق ترکی می‌ریزند تا سیاه شود و به چوبکی می‌جنباند و بر کاغذی نویسد. و اگر سرخ بود آب زاگ می‌افزایند تا سیاه شود. بعد از سیاهی اگر آب زاگ کند سیاه شود.

صفت دوده گرفتن: بگیرد روغن کتان و در چراغ‌دانی کنند و فتیله ستر کنند. و بگیرند خمره بزرگ که در وی گشاده باشد و چراغ‌دان در آن خمره نهند چنانچه بر سر چراغ‌دان باشد. و ته خمره سوراخ باشد و خمره دیگر بر سر آن سوراخ گردانیده بود. یک شبانه‌روز بگذارند تا دوده از آن سوراخ

۱. درختچه‌ای با برگ‌های سبز که میوه‌اش کاربرد دارویی دارد.

۲. خشک کند

۳. پاکیزگی نوشتار

۴. تشریح درخت مازو که در اثر نیش زدن حشره‌ای به شکل برجستگی‌های کروی بر برگ‌ها و جوانه‌های درخت ظاهر می‌شود و مقدار زیادی تانن (جوهر مازو) دارد. میوه مازو کشیده در پیاله‌ای سفید، مخملی و مخروطی است.

۵. تکه پارچه

در خمرة بالاین بگیرد. پس از آن به پر مرغ فرود کند و دوده [ای] که حاصل شده باشد در طاسی برنج کنند و قطره قطره آب صمغ عربی بر وی ریزند و به دست می مالند تا خمیر شود و بسیار بمالند و صمغ عربی می فزایند تا آنکه سبوی نو بگیرند و آن دوده تر در وی کنند و بنهند تا خشک شود. هرگاه حاجت افتد در گوش ماهی بر آب صمغ عربی بسرشد و به کار برند و هر جا که گفته شود به کار برد.

نوعی دیگر مرکب اعلا: سی عدد مازوی سفید خرد کند و سه رطل آب در وی کنند، یعنی شش سیر و در پاتیله کند. نرم نرم می جوشاند تا آتش به نیمه آید پس بیالایند و رها// کنند تا سرد شود و زاگ سرخ در وی افکند چندان که خواهد و بر هر دو سیر و نیم آب صمغ عربی کوفته بیندازند تا روشن شود.

صفت مرکب مطوس^۱: مازو چهار کیله، صمغ عربی، چهار درم، دوده دو کیله، زعفران درمی، نیکو آید.

صفت مرکب دیگر: بستاند مازو چندان که خواهد و نیم سنگ او هشت برابر آب در وی کنند و همی جوشاند تا به چهار یکی باز آید. آنگاه فرو گیرد و بیالاید و زاج سرخ یا زرد در وی می افکند ساویده. پس از آن روزی چند او را در آفتاب نهند تا نیکو شود و پاکیزه گردد. و اگر خواهد که روشن شود صمغ عربی در وی آمیزد و به کار برد، به غایت نیکو بود.

در صفت صبر ساختن نیکو: پنج سیر مازو بستاند و بکوبد و پنج درم زاج کوفته با وی بیامیزد و مقدار یک رطل آب بر وی افکند و به کفچه می زند تا نیک ممزوج شود. آنگاه بیالاید و در ظرف آبیگینه کند.

و در ساختن مرکب نشاسته: بستاند نشاسته و در دیگی کند از مس و بر آتش نرم بریان کند تا سیاه شود و نگذارند بسوزد. آنگاه خرد بسایند چنانکه هبا^۲ شود. و قدری آب ازو بر وی ریزند و بجوشانند و بیالایند و قدری زاگ بر وی افکنند و در شیشه کنند و به کار برند.

نوعی دیگر: مازوی سبز بی سوراخ یک جزو در دوازده جزو آب آغارند^۳. یک شبانه روز بجوشانند تا شش جزو باز آید. و یک جزو صمغ عربی در آب کنند. هر دو آب را بیالایند. چون نیک سرد شود با هم بیامیزند و به آن بیالایند و به وقت حاجت با دوده نیک بیامیزند و صلاحیه کنند، به غایت نیک باشد.

باب سی و یکم، اگر کاغذ یا کتابی چرب شده باشد: بیارند آهک آب ندیده و نرم بسایند. بعده

۱. پرتاوسی
۲. پودر
۳. آغاردن = خیساندن

آن کاغذ که روغن بر آن ریخته باشد، آهک بر او پاشند و کاغذ دیگر در زیر آن کاغذ چرب شده بنهند و سنگی بر بالای او بنهند و بگذارند تا جمله روغن‌ها را بر دارد.

باب سی و دویم، در آمیختن زنگار و زرنیخین^۱ و سنگرف جهت نقاشی
اول آمیختن زنگار: او را به وقایه^۲ باریک فرو برند و در سکون کنند و قطره [ای] سرکه سفید با آب لیمو در وی ریزند و تا نشست بمالند تا نیک سرشته شود. آنگه قدری صمغ عربی کوفته و بیخته در وی آغشته کنند و به کار برند.

و دیگر آمیختن زرنیخین: زرنیخ شاخ شاخ بر سنگ صلایه کنند. چون نرم شود در سکون کنند^۳ و به آب صمغ می‌مالند تا آغشته شود. پس به آفتاب می‌نهند تا خشک شود. و بار دیگر به صمغ بسایند و به کار برند.

آمیختن سنگرف: او را صلایه کنند و نیک بسایند و در کاسه چینی و آب بر سرش کنند و بشورانند. بعد از آن زرداب ازو بریزند. باز آب صمغ کنند تا نیک زرداب به خود کشد و زرداب // بریزند و قدری آب لیمو در آن کنند و بگذارند تا آب لیمو خشک شود. بعد از آن به وقایه باریک از والا ببرند و در سکون چینی کنند و به آب صمغ عربی بسرشند و به کار برند، در نهایت خوبی است.

باب سی و سیم، در صفت الکتاب که چون بنویسند پیدا نبود و چون بر آتش برند پیدا شود:
بیار زردچوبه و نیل و مازو و روناس و اشجار را از هر یک جزوی، جمع کنند و بر آن بنویسند، خطی سبز پیدا آید. و اگر به آب لیمو چیزی بر کاغذ نویسد یا ممزوج به آب پیاز بنویسد و به آتش بزند رنگ زرد تیره پیدا شود. و اگر به آب مازو و زاگ سرخ بنویسند پیدا نبود، چون به آب برسد خطی سیاه بیرون آید. و اگر به آب پیاز بنویسند و به آتش برند سیاه بر آید. و اگر به شیر زنان و شب یمانی بنویسند پیدا نبود، چون به آتش برند پیدا شود. و اگر به آب چشم گربه سیاه بنویسند به روز پیدا نبود و به شب توان خواند. اگر سپند سوختن سه روز در آب آغارند، بعد از آن بنویسند سرخ لطیف بر آید.

باب سی و چهارم، ساختن مروارید: بستانند مروارید خرد پاکیزه و بشویند به آب نمک چند نوبت. بعد از آن یک شب در آب نوشادر معدنی حل کرده بگذارند. پس از شستن نوشادر معدنی در بیضه مرغ حل کنند. و آنچنان باشد که بستانند بیضه و در آب بجوشانند و پوست باز کنند و قدری از سفیدی بیضه از سر آن برگیرند و دست بر آن بمالند تا زرده به یک بار از آنجا بیرون جهد،

۱. زرنیخ ماده‌ای است با ترکیب شیمیایی سولفور ارسنیک.

۲. روسری، سر بند

۳. ظاهرأ سکون نوعی ظرف است.

مانند بوته شود. پس نوشادر را صاف کرده و کوفته و بیخته در میان آن مسلوق^۱ کند و سر آن پاره گل تر نهد و در میان آبی که در آن شایبه^۲ باشد بنهد و بگذارد در آنجا یک شب تا حل شود. بعد از آن در ظرفی آبگینه کند نوشادر محلول و دانه‌های شسته در سر آن کند و یک شب بگذارد. بعد از آن به آب گرم بشویند، یک شستن راست. بعد از آن ترنجی^۳ بستانند و سر وی بر گیرند تا چون بوته بماند و آنچه میان ترنج بود به در کند و بکوبد کوفتن نیکو، باز در پوسته کند. پس مروارید شسته در میان آن ترشی ترنج کند و آن ترنج که از سر آن بر گرفته باشند باز بر سر ترنج نهد و بدوزد. آنکه بستانند پاره [ای] کرباس نو در آن پیچد و به ریسمان سخت کند. بعد از آن گودی^۴ در زمین بکند به قدر یک گز و زبل اسب تر و خشک به وزن یکدیگر در آن حفره کند و آن ترنج در میان آب نهد و تغاری^۵ بر سر آن حفره نهد واژگونه و بر کنار آن خاک پر کند. پس شش روز رها کند. بعد از آن بیرون آورد، جمله حل شده باشد. چون پرده^۶ بگیرند به کفچه از زجاج یا نقره در ظرفی کند از آبگینه^۷ و سه روز به یکدیگر برمی آمیزد تا آمیخته گردد. پس پاره [ای] جامه ابریشم بستانند و به قدر پنج انگشت بدوزند و در دست راست کند و چندان از آن جامه ابریشمی بیارند که در کف دست چپ گیرند. پس از آن محدیره^۸ بگیرند چندان که خواهند و در میان کف دست چپ بمالند تا نیک گرد شود. پس از آنکه انگشت به بیاض البیض مروق^۹ مالیده باشند. پس سوراخ کند به سوزنی از نقره در آویزند از میان دو قدح آبگینه که به غایت روشن باشد. شبانه روز بعد از آن در پیه بط یا در میان خمیر آرد میده نهد و به خورد مرغ خانگی دهند و آن مرغ را می دوانند تا مانده شود اگر دانه دانگی یا دانگی و نیم باشد نگذارند که آن مرغ چیزی بخورد تا ساکن شود. بعد از آن آن مرغ را بکشند و حوصله^{۱۰} آن را بشکافند و بگذارند تا سرد شود. بعد از آن دانه‌ها را به سوزن نقره از آنجا بیرون آرند. بعد از آنکه نیک سرد شده باشد بیاویزند تا سه روز نیک خشک شود، پس بر گیرند. اگر زردی با وی باشد آن زردی از ترنج است. بستانند شیر ترش و دانه‌ها در آن افکنند که آن شیر زردی او را به خود کشد و سفید و پاکیزه شود.

فصل دویم، در عمل لؤلؤ لالا^{۱۱}: بستانند لؤلؤهای کوچک و در هاون زجاجی بکشند و بکوبند و

۱. آب پز
۲. کلوخه معدنی، سنگ فلز
۳. ترنج = میوه‌ای از خانواده مرکبات (بالنگ)
۴. نسخه: کوی
۵. نسخه: طقاری
۶. نسخه: برده
۷. دانه‌های درشت
۸. صاف شده، از صافی رد شده
۹. چینه‌دان
۱۰. مروارید درخشان

به هر ده درم از آن یک درم سیم و دو درم زر برنهند و در چاه خل^۱ دفن کنند تا حل شود. بعد از آن بیرون آورند و از آن مروارید کوچک بسازند و بزرگ چنانکه خواهند. و سوراخ کنند چنانکه از پیش گفته شد و از میان دو قدح درآویزند تا خشک شود. بعد از آن به خورد مرغ سیاه دهند و بعد از نیم گری^۲ بکشند و بریان کنند و بگذارند تا سرد شود. پس از شکم او بیرون کنند از بحری لطیف تر باشد. فصل، در عمل مروارید ساختن که در غایت خوبی باشد: بستاند مروارید خرد صاف پاکیزه یک جزو و صدف صاف سطر یک جزو و مروارید مذکور را بشویند و صلایه کنند به حدی که به هم چسبیده شود، بعد از آن در قاروره^۳ صافی پاکیزه کنند و سر قاروره هم از آبگینه باشد. بعد از آن بستانند ترنج آبدار، دو نیم کنند و مغزهای او بیرون آرند و دانه او دور کنند و مغزها را در هاون آبگینه نیک بکوبند باربع آن سیر منفی کنند^۴. چون خوب کوفته باشند در جامه سفید سفت کنند و آب آن پپالایند و بر سر صدف و مروارید مذکور کنند چنان که چهار انگشت بر سر آن ایستاده باشد. پس سر قاروره بنهد به آب ارده و نمک سنا^۵ مهر محکم کنند و در چاه خل که گفته شد بنهند و هر سه روز آب گرم بر زبل فشانند و تغاری بر سر آن گرداند تا مدت بیست و یک روز. // بعد از آن هفت روز باید زبل تازه کند. چون بیست و یک روز گذشته باشد قاروره را به آهستگی بیرون آرند و سر آن بردارند، مروارید و صدف حل شده باشد و بر سر آن ترنج چون پرده عنکبوت مانده باشد و صدف در ته نشیند. مروارید مذکور به کفچه نقره از سر آب بگیرند و در کاسه زجاجی پاکیزه کنند و آب ترنج به آهستگی در کاسه دیگر کنند. آنچه در ته قاروره مانده باشد بر سر مروارید کنند، با هم بزنند به کفچه نقره یک ذات شود. پس در قدری حریر سفید کند و نم از او بستاند و در خشک گیرند. چون خشک شود با قدری سریشم پنیر خمیر کنند و زودتر از آنکه بسته شود مروارید به وزنی که خواهند ببندند و غلطان کنند و چون غلطان شود مانند سنگ محکم شود به مرتبه [ای] که نه از آب و نه از آتش زیان چندان به او رسد. بعده به عدد هر ده دانه مروارید هزار پنبه دانه در خلیطه کنند و آن دانه‌های غلطان در آن خلیطه کنند و در میان پنبه دانه‌ها یک روز بمالند تا جلا گیرد. پس بیرون آرند و به آرد میده گرفته به خورد مرغ دهند و بدوانند تا چندان که مانده شود. پس او را بکشند و در تنور گرم بریان کنند و بیرون آورند و بگذارند تا سرد شود. حوصله او بشکافند و بیرون آورند، لؤلؤ لالا بود نه از معدنی. پس باید که هر یک دانه به یک مرغ بیشتر ندهند چون از توبلی (؟) مرغ بیرون آرند آن را حکاک سوراخ کند.

۱. سرکه

۲. نسخه: کری. گری یا گهری واحد زمان هندی معادل ۲۴ دقیقه است.

۳. نوعی ظرف شیشه‌ای دهان تنگ

۴. آسیاب کنند

۵. گیاه بوته‌مانند از تیره پروانه‌واران که برگچه و میوه‌اش کاربرد دارویی دارد.

فصل، در ساختن مروارید نوعی دیگر مجرب: بیارند مروارید ریزه پاکیزه بشویند و در قارورهٔ سرفراخ کنند و آن را ترنج و لیمو و سیر و پیاز در سر آب کنند و سر آن شیشه ببنند و در آفتاب نهند. هر روز در او می‌نگرند، چون آبها خورد دیگر مدد کند تا آنگاه که حل شود. و مدت او هفده روز [و] شب تا بیست و یک باشد. چون حل شده محلول در کاسهٔ چینی کنند و کاسهٔ دیگر بیارند و از آن محلول به وزنی که خواهند گرد کرده در آن کاسه نهند و می‌گردانند تا مدور گردد. پس آهسته در کاسهٔ دیگر می‌نهند بدین منوال تا هم مرتب شود. باید که یکی به یکی لاحق نشود و در سایه نهد و سر او به جامه ببندد و چون پاره [ای] خشک شده باشد میلی از نقره به باریکی موی لب اسب [بیارند]، پس بر آن سوراخ کنند. آنگه چون تنور از نان پختن فارغ شود بیارد ماهی فربه و شکم او پاک بشویند و مروارید مذکور در شکم او نهند که چرب باشد و در تنور به آتش یک شب بپزند و بیرون آورند و سرد کنند؛ هزار بار // به از بحری، هرگز تغییر نکند.

[فصل]، در صفت لؤلؤ: بیارند مروارید سفید خرد پاکیزه، سوده کنند چنان که هیچ درشتی در او نباشد و به حریر سفید ببیزد و در شیشه [ای] کند که دهنش فراخ باشد و فرعونی بود و سفید بود و دو انگشت بر سر او ترشه^۱ ترنج کند و سر شیشه محکم کند و در سایه بیاویزد تا ده روز. بعد از آن مروارید در حریر پاکیزه کند و آن حریر در میان رکوی سفید پاکیزه نرم بندند چنانکه مروارید جمله بچسبد و در او نم نماند. چون تمام شود صلایهٔ آبگینه نهد و مقداری که خواهد بر مثال مروارید ببندد و به هر مروارید سوزنی نقره باریک کوتاه بگسترانند تا وقت برداشت به دست توان گرفت که بکشند. پس در شیشه [ای] نهند سفید و در سایه بیاویزند هفت روز تا خشک شود و سخت گردد و در میان خمیر گیرند و به خورد ماکیان دهند و او را بکشند و از تنور بیاویزند بامداد تا شبانگاه. باید در شکم ماکیان بود. بعد بیرون آرند و سوزنهای نقره ازو بکشند و آن دانه‌ها در میان جره^۲ ماکیان یک روز بلکه سه روز بگذارند. پس بردارند و بشویند و در ابریشم کنند. براق و روشن بود، به از بحری، به غایت مجربست.

فصل، نوعی دیگر مروارید ساختن: این عمل بهترین اعمال است. بیارند مروارید خرد به غایت روشن و صافی بود و به آب نمک چند نوبت بشوید و به آب ترنج در شیشهٔ سرفراخ کند و ترشهٔ ترنج در سر آن کنند و سر آن مهر کنند چنان که باد در آن نرود و هفته [ای] در خل نهد میان زبل تا مروارید حل شود چنان که موم. بعد از آن در کاسهٔ چینی کند و به آب صافی بشوید تا ترشه^۳ از او برود و صاف گردد. بعد از آن مروارید خرد و بزرگ سازد، سوراخ کند به سوزن نقره و سر [و] بن وی

۱. نسخه: تراشه

۲. نرینه

۳. نسخه: ترسه

بسترنده، اندکی جهت کشیدن بگذارد. بعد از آن شیر مایه زده از برای پنیر و کیسه کنند و بگذارند تا آب برود. بعد از آن کیسه در آب نهند تا وقتی که اثر ترشی و سفیدی در آن نماند. بعد از آن کیسه در آب نهد تا وقتی که آن پنیر خشک کند و خرد کند مثل آرد و مرواریدها را بگرداند تا از آن پنیر خشک شده گردی بر او نشیند. بعد از آن جمله مروارید به مجری یا ستوده (۴) خلط کرده در گلوی ماهی تازه اندازند و در حوض آب رها کنند تا ده روز تمام. بعد از آن از حوض بیرون آورند و مروارید از شکم او بیرون آورند، به از بحری؛ این عمل بی نظیر است.

فصل، نوعی دیگر، این ستوده تر است از همه؛ بیارند مروارید ریزه چندان که خواهند و به طریقی که گفته شد حل کنند// و به پر مرغ سفید جمع کنند و از موم ریگ طوطکی قالبی سازند و در قیاسی که خواهند. بعد از آن محلولات آن قالبها را جمع کنند و در کاسه چینی نهند و کاسه دیگر بر سر آن استوار کنند تا یک هفته بگذرد، عقد گشته باشد ولیکن هنوز نرم باشد. پس از آن به کاسه موخوک (۴) سوراخ کنند یعنی نان سرباکی (۴) و هم در آن کاسعموی (۴) بگذارند تا خشک شود. بعد از آن بیاورد قدری خمیر به شیر عورتان^۱ کرده باشند و آرد میده باید پس چهارا (۴) در میان خمیر گیرند و در تنور گرم فرود آرند تا پخته شود. بعد از آن آهسته آن خمیر از شکم ماهی بیرون آرند و بگذارند تا سرد شود. بعد از آن به پر مرغ سفید تقطیر کنند و آن چهارا (۴) بدان آب بشویند و در کاسه چینی اندازند یا صحنک^۲ زیتونی. در این دو موضع هفت روز مادام در این کاسه غلظانند تا براق شود چنانکه چشم در آن خیره بماند. پس بردارند، در رشته کشند، هر جا که خواهند قیمت تمام بستانند و نصیب مستحقان بدهند که در این شک نیست و آزموده است.

باب سی و پنجم، در ساختن یاقوت رمانی: بستانند بلور صافی چندان که خواهند و در هاون کنند و پاره [ای] پنبه بر سر آن کنند تا متفرق نشوند و بکوبند و ببیزند. چون بیخته باشند صلایه کنند، به وزن او نمک در او اندازند و می ساینند و خشک می کنند و دگر می ساینند به آب و رها می کنند تا خشک می شود. باز از نمک بشویند همچنین تا هفت بار مکلس و سفید و نرم می شود. اما بر آن اعتماد نکنند، باز در صلایه اندازند و آب بر آن می ریزند و می ساینند تا وقتی که آب مانند دوغ سبتر گردد از بس که مالیده باشد قوی شود. رها کنند و سنگ بالای صلایه از او دور کنند و آن را در قدحی دیگر بپالایند و دیگر آب تازه کنند و بمانند [تا] همه آرد گردد. از این قدح به قدح دیگر کنند تا هیچ نماند. رها کنند، سرش بپوشند تا بلور بر ته نشیند و آب صاف گردد. پس آن از سر باز گیرند و بگذارند تا خشک شوند و بستانند و در شیشه کنند و سرش محکم کنند تا گرد بر آن نشیند. چون خواهند یاقوت سازند سه کیله از این بلور، یک مثقال زر سرخ و سه کیله برنج در هم صلایه

۱. زنها

۲. طبق کوچک

کنند و در نگین‌دان نهند و در آتش مغلوب بگذارند و رها کنند تا سرد شود، یا قوت سرخ باشد. و اگر به عوض زر سرخ آهن مرنجور (؟) یا مکلس چون بگذارند زرد آید. و اگر با آبگینه بگذارند سیاه آید و اگر با زنگار فرعونی یا مس بلور را بگذارند زمردی باشد // به قیمت تمام.

باب سی و ششم، در ساختن لعل بدخشانی^۱ و این نوع را مجوف خوانند: بیارد بلور کشمیری مانند لعل بترشد بر وزنی که خواهد و آب دهد تا عظیم روشن شود. بعد از آن بیارند دیگی پاکیزه از سنگ و بر آتش نهند. چون دیگ گرم شود آن بلور را در دیگ اندازند. چون نیک گرم شود از آتش بیرون آرند و در میان شب یمانی که به آتش حل کرده بیندازند. بعد از آن بیرون آورند و بگذارند تا هفت کرت بار دیگر گرم کنند و در آب شب جلاب کرده که تازه باشد اندازند، چون آن سنگ بلور چهار کرت عظیم آبدار شده باشد. بعد از آن در کرت پنجم در آب بقم اندازند و یک ساعت تمام بگذارند. بعد از آن بیرون آرند، به از کانی.

باب سی و هفتم، نوعی که مروارید نو شود و قیمت زیاده گردد: بیارند انبونی، بکوبند و سوراخ مروارید از دو طرف به موم گیرند و بعد از آن گیاه مذکور را گرد مروارید بگیرند و سه پاس بگذارند. بعد از آن با برنج خاییده بمالند و به آب سرد بشویند، چنان شود که گویا حالا از معدن آورده‌اند.

باب سی و هشتم، نوعی دیگر جلا دادن مروارید چنان که آبدار شود: بیارند مروارید که آب او فرود آمده باشد. بیارند یک کوزه شیرۀ بلور و صاف کنند و بجوشانند. در عین جوش سلک مروارید در او فرودارند و ساعتی بدارند. بعد از آن بیرون آرند. پس سه کرت چنین کنند و در شیرۀ گرم به رنگ قدیم شود. بعد از آن بیارند برگ کنار بزرگ و آن شاخه‌ها [ی] باریک که در سر درخت می‌باشد، آن را خشک کرده آس کنند. و اگر مروارید بزرگ باشد آن را گرد گیرند در میان مسکه^۳ یک لحظه بریان کنند و بیرون آرند به رنگ قدیم آمده باشد.

نوعی دیگر جلا دادن مروارید که زرد باشد: بیارند محلب^۴ و کنجد هر دو را پوست بکنند و با کافور سحق کنند، هر سه به وزن راست. و قدری روغن گوسفند بر او افکنند و از این دارو قدری با شیر خرد کنند و صلابه کنند و مروارید در میان آن نهند و باز از این اخلاط کوفته [که] اول یاد کرده شد قدری بر او افشانند و در آتش نرم بنهند و نرم بجوشانند. و زردی از وی بر باید که در میان دارو پیدا نباشد. و اگر مروارید سرخی دار و اسفند فارس و شب یمانی به وزن راست سحق کنند و به شیر خمیر کنند و دانه مروارید در او نهند، آنگاه باز در میان آرد خمیر کرده در تور نهند تا پخته شود، مروارید سفید نورانی و آبدار آید.

۱. در جمله‌های اخیر شاید فعل «بگذارند» در اصل «بگذارند» بوده است.

۲. نسخه: بداخشانی

۳. کره، چربی که از شیر یا دوغ می‌گیرند.

۴. درختی است مانند درخت بید با گل‌های سفید، میوه‌اش را حب محلب می‌خوانند.

نوعی دیگر، جلا دادن مروارید که تپاه شده باشد به انواع است: مروارید که از بوی تپاه شده باشد صابون و نمک اندرونی و آهک خشک به وزن راست // بسایند و در ظرفی کنند از آبگینه و آب در وی ریزند و دانه در [آن] افکنند و در آتش نرم نهند که صابون کف برآرد. ازو بستانند و باز آب به جایش کنند چند نوبت. بعد از آن به آب پاکیزه بشویند، آبدار بیرون آید. و اگر پیاز سفید کوفته بر او افکنند و بمالند، آنگاه در دهان گیرند و بیرون آرند، بعد از زمانی صافی و سفید گردد. و اگر ریشه درخت توت بیرند تا شیر از او بیرون آید. ازو بستانند و مروارید در او افکنند و نرم و گرم کنند و نیم روز در آن بگذارند. آنگاه اندر طلق محلول کرده نهند شش ساعت، روشن و صافی شود.

باب سی و نهم، و طلق که محلول باید کرد، آن را بکوبی نیک آن قدر که توانند. آنگاه بشویند و به کارد ازو پاره پاره بگیرند و خرد کنند و آنگاه رکو نو پاکیزه و اک خاس (۴) باشد بهتر باشد و طلق در او کنند و با یخ ریزه‌ها خرد در دست بمالند تا مانند شیر ازو بیرون آید، و اگر یخ نباشد ریزه‌های بلور. بعد از [آن] بگذارند آب صافی شود؛ طلق در ته نشیند بگیرند.

باب چهلم، در حل کردن زر سرخ به آسانی: بیارند زر خالص^۱ جزوی، آبگینه شامی جزوی، سرکه جزوی، زنگار جزوی، سیماب جزوی. همه را در کوره [ای] کنند که شیشه در او دوانیده باشد و نایژه [ای]^۲ بر او تعبیه کند، سر^۳ نایژه بیرون باشد. بدمند^۴ تا از او زر حل شود و بچکد. و اگر بر آهن یا بر مس یا بر کاغذ مالند زرد گردد و اگر با صمغ عربی بیامیزند و بر پوست مالند زر پوست گردد یعنی یکسان.

نوعی دیگر آسان‌تر: زر خالص دو کیله، نوشادر کانی دانگی، کبریت زرد دانگی. زر را ورق یا براده باید کرد و نوشادر و کبریت با زرده تخم مرغ سحق کنند و زر در کاسه چینی کنند و دانگی از این دارو در دو مثقال زر سرخ کنند و بمالند اندکی تا حل شود و قدری بر سر آتش نهند. نوشادر و گوگرد بر او در زحل بماند^۵ همان عمل کنند که پیش گفته شد.

نوعی دیگر از آن بهتر و آسان‌تر: بگیرد براده زر و مثل آن زرنیخ، طبق بسایند به آب زاج کرده و بر آفتاب بر صلایه [نهند] که حل شود در ساعت. اگر خواهد که بنویسد بر کاغذ به صمغ عربی بیامیزد، لطیف آید و در نقاشی و ملمع نظیر ندارد.

نوعی دیگر به دست، در یک درم صد ورق حل توان کرد و بر کاغذ زد^۶: بیاورند طبق زر چندان

۱. نسخه: + و
 ۲. نسخه: نایره
 ۳. نسخه: بر
 ۴. نسخه: بدهند
 ۵. در زحل بماند: جدا شود
 ۶. نسخه: زود

که خواهد. دست‌ها را به آب گرم و صابون پاک بشویند و ناخن‌ها دور کنند و چرک در هیچ جای دست نگذارد. آنگاه صمغ عربی نیکو سبید بر کف دست بمالد و ورق زر به دست بمالد // تا متلاشی شود. و همچنین قدری صمغ مالند و زر بر آن مالند چندان که خواهند. دست بر هم محکم می‌مالند و هر چند بیشتر مالند بهتر آید. بعد از آن دست در کاسه چینی بشویند و بگذارند تا زر فرو نشیند و آب از سر او دور کند. و قدری صمغ با زر بیامیزند و غلغوله کند، در دوات چینی کند و سرش محکم کند تا گرد نگیرد. چون خواهند عمل کنند قدری در گوش ماهی کنند و به صمغ حل کنند و بنویسند. چون بنویسند و خشک شود به سنگ یشم یا عقیق جلا دهند.

باب چهل و یکم، در ساختن زمرد: بگیرد زرنیخ [یک] کیله و مس سه کیله و نیم و مروارید خرد پنج کیله، نمک قلیا بیست کیله. این داروها همه تدبیر کرده باید که منکلس باشد. بعد از آن همه با هم جمع کنند به غیر مروارید، بسایند و در بوته کنند و در کوزه آگینه‌گر یا کاسه‌گر نهند. و اگر در کوزه مغلوب باشد بهتر باشد تا داند که چه می‌کند. و چون آتش کند و سرد شود بیرون آورد، بار دیگر بکوبند و اگر سیاه باشد به آب گرم بشویند و خشک کنند و مروارید به آن بسایند و در نگین دان‌ها نهند. و باز به آتش برند یک شبانه روز تا در نگین بگدازد و بیرون آرند تمام شده باشد و رنگ گل بوته در آن مانده باشد. آن را به چرخ بگیرند زمردی تمام باشد در آتش پایدار و دلپذیر.

نوعی دیگر آسان‌تر: بگیرد مینای سبز چکیده بی‌غش دو درم زر ورق دو ماسه و بوته سازند پاکیزه و اینها در بوته اندازند. بعد از آن بیارند غوکی که در هوا به شکال^۱ بر درخت موز می‌باشد. کوچک از آن غوک به وزن زر [در] طبق مذکور اندازند و باید که غوک خشک کرده باشد و آتش کنند به طریق زرگران چنانکه آب شوند. پس سازند از سنگ جراحی کالبد هموار زانکه نگین در آنجا گنجد. اشیاء گداخته در آن ریزد و بالای آن آب ریزد. چون سرد شود بیرون آورد و به چرخ هموار کند. و اگر سوراخ کند شاید، و اگر نگین نهد بهتر آید.

باب چهل و دویم، در عمل زبرجد: بیارند مینای سبز چندان که خواهد و نگین‌ها سازد. و بعد از آن شب^۲ یمانی به آب حل کرده موجود بدارد. و آن نگین‌های مینایی سبز را بر سفال آب نرسیده نهند و به آتش تیز گرم کنند. چون نیک گرم شود چنان که انگشتان بر آن قرار نگیرد از آن آب شب^۲ حل کرده به قطرات بر آن نگین‌ها بچکاند لایزال تا سه کرت گرم و سرد کند. بعد از آن بردارند^۳ و بشویند، اعلی زبرجد کیانی باشد که هم رفرنده^۴ فرق نکند.

باب چهل و سیّم، در ساختن فیروزه: بیارند دو جزو^۳ رنگ سلیمانی و دو جزو سرمه اصفهانی

۱. پای بند
۲. نسخه: بار دارند
۳. نسخه: + یعنی

و دو جزو آبگینه سلیمانی آسمان گون^۱، ملک یک جزو و بکوبند و با یکدیگر بیامیزند. // بعد از آن بیارند حجر سفید چندان که باید و بکوبند، مانند حریر صلایه کنند و به هر وقیه از حجر دو قیراط^۲ از دارویی که باشد^۳ از براده نقره در هشت درم یک درم و از سیماب مصعد نیم قیراط. بعد از آن همه را در هم بیامیزند و به سرکه بسایند، آنگه بیامیزند و در بوته سنگی نهند و تنور سرخ نهند چنانکه بگدازد. بعد از آن بیرون آرند، فیروزه لطیف در غایت طراوت و لطافت پسندیده باشد.

باب چهل و چهارم در ساختن الماس قوسی و شمسی نیز گویند: اما ساختن آن، بیارند بلور کشمیری و آن را به چرخ به کردار الماس سازند به هر نوع که خواهند و [آتش] عظیم روشن کنند. پس بر سفال آب نارسیده کنند و به آتش گرم کنند چندان که انگشت بر آن قرار نتواند گرفت. و حد آتش نگه دارد که از تیزی آتش شق نیابد. پس در میان زردچوبه سوده نهند و بمالند. هم در آن بگذارد و در کاغذ پیچد تا به حدی که الماس در آن سرد شود و بیرون آورند. تا سه نوبت چنین عمل کنند. بار چهارم در آورند^۴. و در آب هفت کنند و در پنبه پیچند. به توفیق الله تعالی بر یک شمشیر کشته باشند آبگینه و چینی را ببرد و کسی از الماس اصل فرق نتواند کرد. و این صنعت بر اصل بود از صنعت الماس نیلی و آن نیز به غایت لطیف است: بیارند بلور کشمیری چنانکه ذکر کرده شد. بعد از آن زردچوبه را بسایند و عشر زردچوبه نیل با وی ضم کنند تا بر هم آمیخته گردد. بعد از آن چنانکه الماس قوسی در عمل آورده بودند، همان طریق عمل نگاه دارد.

باب چهل و پنجم، در صفت مرجان: بیار [ند] شیر گاو میش که اول بچه آورده باشد شش درم و مهرة صدف که آن را باذمهه گویند و لاکه پری که هندوی بر آن ناخن رنگ می کنند سه درم و شش درم سنگه یعنی مهرة صدف و سه درم شنگرف. باریک صلایه کنند و جامه سبز کنند و با شیر و لاکه یک جا تر کنند و بسرشند و به هم بیامیزند و غلوله سازند به هر نوع که خواهند. بعد از آن بیارند قلم سفید و نایه های گرد او را بشویند و خشک کنند و در میان هر مهرة قدری برگ بز پایان^۵ بنهند [تا] به هم نجسبند و سرهای نای را به آرد بگیرند و بگذارند تا خشک شود. و بیارند دیگی پاکیزه و نصف دیگ آب کنند و مقدار چهار انگشت پنبه دانه بر بالای آن بریزند چنانچه تمام روی آب گرفته باشد. بعد از آن سر دیگ بنهد و به قدر دو پاس آتش کند آتش کحیهرین (؟). چون دو پاس بگذرد فرود آرند و نای مذکور برکشند و در سایه // بگذارند تا سه روز. بعد از آن بگشایند و مرجانها باشد لطیف. آن را به چرخ جلا دهند و سوراخ کنند.

۱. نسخه: اسماکون

۲. واحد وزن برای گوهرها معادل ۰/۲ گرم

۳. نسخه: باد

۴. نسخه: دورند

۵. احتمالاً منظور گیاه بزپایک (از تیره سرخس) است.

باب چهل و ششم، در رنگ کردن عاج در شیر [که] اندرون و بیرون سبز گردد: بیارند عاج لطیف و از آن هر چه خواهند بتراشند. بعد از آن در شیر گاو اندازند، اگر شیر نباشد ماست ترش، و در ظرف مسین کنند و یک شبانه روز بذارند. بیارند زنگار ترسایی و هر روز هر سیر بر ده سیر است (ماست؟) می زنند و می گردانند. اگر ده روز چنین کند برابر یک روز کارد (؟) رنگ می گیرد و اگر چهل روز کنند به رنگ به میان برسد و همه سبز و لطیف شود.

و در سرخ کردن عاج: بیارند عاج پاکیزه تراشیده و او را یک هفته در شیر گاو سرخ بخیسانند تا بدان غایت برسد که اگر کارد بردارند و خواهند که بر آن نقش کنند فرو رود. آنگاه بیارند رنگ لاک و آن را از شیر ترش در میان رنگ لاک اندازند. سه شبانه روز بگذارند تا مطلق به رنگ لعل گردد.

در لاجوردی: بیارند عاج را و به جقرات^۱ ترش فرو برند و هر روز نیل خوب ساییده درو می باشد قریب دوازده روز. و اگر رنگ نمامه^۲ خواهند اندرون و بیرون یک ماه در سیاه: بیارند پوست انار و بکوبند و در پاتیل آهن کنند و آب در وی ریزند و آتش کنند. چون به جوش آید باز فرو گیرند و سونش سوزن گران بر وی ریزند و بگذارند و قدری آب نارنج در وی کنند. به غایت روشن گردد و ده روز که عاج درو باشد به فرمان خدا تمام سیاه شود.

در زرد: بیارند عاج و در میان شیر ترش اندازند. شیر ترش دیگر باید که جدا باشد و هر روز ربع سیر زردچوبه^۳ صلایه کرده و نه درم زرنیخ نیک صلایه کرده بر او افکنند و بگردانند تا چهل روز. اندرون و بیرون زرد و نارنجی گردد در غایت خوبی.

باب چهل و هفتم، [اگر] خواهند عاج را حل کنند تا ازو هر چه خواهند بسازند: بیارند خرده^۴ عاج و از آن در شیر گاو فرو برند و بعد از ده شبانه روز آن خرده را از شیر بیرون کنند، و سریشم سفید پاکیزه بپزند^۳ و با هم بیامیزند. چون چنین شوند از وی هر چه خواهند ساخت و هر چه خواهند راست کنند و ازو بر آن طلا کنند^۴ و بگذارند تا خشک شود. بعد از آن وی را بسابند تا عجایب بینند، عجب ترک بود.

باب چهل و هشتم، در رنگ های بلور: و این عمل به تنور ساخته اند تا چون رنگ ها بر آگینه طلا کنند و در تنور ریزند آگینه شکسته نشود و همچنین هموار بیرون آید. و این جمله اخلاط که ذکر کرده می شود // به سرکه سحقی می باید کرد. آنگاه به قلم نگارگران بر آگینه باید نگاشت تا به مراد دل بیرون آید.

۱. ماست
 ۲. پونه آبی
 ۳. نسخه: بپزند
 ۴. طلا کردن = اندود کردن، نشاندن لایه نازکی روی جسم

اول رنگ ياقوتی: زرنیخ زرد دو جزو، گوگرد سه جزو، شبّ یمان۱ یک جزو، سحق کنند چنانچه گفته شد، در زجاجی عمل نمایند.

لاجوردی: سیم سوخته دوازده جزو و توبال آهن به وزن سیم لاجوردی چهار دانگ و جزوی. یک روز به آب دنبال سیر سحق کنند و یک روز با سرکه انگوری که به کار برند خلوتی^۱. سیم سوخته با زرنیخ به وزن برابر به آب مورد تر یا خشک و اگر نباشد به آب برگ لیمو بردارند نیکو آید. ناردانی: سنگرف شش جزو، سیم سوخته یک جزو قلقطار^۲ نیم جزو نیکو آید.

رنگ سرخ: سیم نیم سوخته بکوبند و به آب مورد بگیرند.

فیروزه [ای]: زنگار ترسای۳ و مغنیسا^۳ و سیم سوخته خرد بکوبند و صلایه کنند و بگیرند.

زرد لیمویی: رو [ی] سوخته یک جزو و زاج دو جزو سحق کنند نیکو آید.

در رنگ دادن بلور و گداختن و سرخ کردن و این هنر غریبه است. بیارند بلور و نیکو بسایند و در ده درم دو درم برنج دمشقی بر او افکنند و بگذارند (بگذازند؟) و باز بسایند و به آب نمک بشویند و دیگر بگذارند (بگذازند؟) و اندک برنج دیگر بر آن افکنند و بدان قالب که خواهند فروریزند.

رنگ سبز: رو [ی] سوخته ده درم، خون سیاوشان یک درم، برنج سه درم، بر یک رطل بلور نه، نیکو آید.

رنگ زرد: بر صد درم آبگینه شصت درم توتیا و یک درم زاج و یک درم رو [ی] سوخته نهند، بگذارند (بگذازند؟) نیکو آید.

زبرجد: بلور و آبگینه و زنگار همه برابر، نیکو آید.

سرخ دلریا: دو جزو سرنج بر صد جزو بلور باید نهاد.

آسمان گونی: آبگینه صد و پنجاه درم، سرنج سه درم، سیم سوخته چهار درم با هم بگذارند (بگذازند؟).

نارنجی: سندروس^۴ با ارزیز بار کنند و با بلور در کوره نهند نیکو آید.

باب چهل و نهم، در ساختن رنگ های فرنگی و بطانه^۵ چینی: اول در ساختن گونه فرنگی ستوده [که] بسیار جا به کار آید. بیارند لاک شیرهدار ده جزو و صبر سقطری^۶ سه جزو، زردچوبه یک جزو، چوب بقم دو جزو، سپند سوختنی یک جزو، آب انگور شیرین ده جزو. جمله بر هم کنند

۱. احتمالاً منظور شراب است.

۲. سولفات آهن $Fe_2(SO_4)_3$

۳. مغنیسیا، اکسید منیزیم

۴. صمغ زرد رنگ درختچه ای به همین نام از انواع سرو کوهی.

۵. خمیر گل سفید مخلوط با روغن بزرک که برای محکم کردن درزگیری شیشه و در نقاشی به کار می رود (بتونه).

۶. سقطر گیاهی است که صبر از آن حاصل می شود.

و خرد بسایند. پس در آوندی^۱ مسین کنند و سی و سه جزو آب در وی کنند و سه شبانه روز بگذارند تا نیکو تر شود. بعد از آن یک جزو نوشادر سوده در آن کنند و به آتش نرم بجوشانند، چهار جوش. بعد از آن اخلاط جمله از میان آب بیرون آرند و صاف کنند و پنج جزو نبات دوباره در این آب اندازند و بجوشانند تا به قوام آید مثل جلاب. پس // از دیگ بیرون آورند و بگذارند که تا سرد شود. در شیشه پاکیزه کند. وقت حاجت اگر در نقاشی خانه کار فرماید مانند لعل سیلانی باشد و در قلم بگذارد. و اگر به قالب زنگار مالند والا و اطلس و غیره بدان قالب زنند. چون نزدیک به خشکی بود ورق زیر بالای آن چسبانند، به غایت روشن و لطیف نماید. و اگر زر هم بچسبانند نیکو بود. در بطانه و چینی بلا مثل بود و بسیار [به] کار آید.

در صنعت بطانه ستوده: بیارند آهن سوخته که از بوته آهنگران می افتد و به رنگ گردن طاووس می باشد یک جزو. صاف کنند و پاکیزه در صلایه اندازند با روغن نارگیل چندان که چون مسکه شود. آنگه بر سر آتش نهند در میان ظرف آهنی و چندان بیزد^۲ که روغن در آن نماند. اگر بیارند سُم گاو که مانند کفش است، آن را بسوزانند تا نیک خاکستر شود. بعده بیارند نارگیل کهنه با پوست و او را بسوزانند تا نیک خاکستر شود. بعده بیارند نشاسته و در آوند آهنی کند و بسوزانند تا نیک سوخته شود. پس بیارند طلق سیاه، او را چندان بکوبند که چون سرمه گردد و ده جزو از این طلق [با] دو جزو نمک ساجی در بوته کنند، نیک سرش محکم کنند و بدمند تا منکلس شود. بعد از آن بیارند قلم گاو، بسوزانند تا نیک سوخته گردد. نیکو صلایه کنند تا غباری شود. بعد از آن دو جزو از آهن پخته و یک جزو سُم گاو سوخته و یک جزو نارگیل سوخته و یک جزو نشاسته سوخته و یک جزو طلق سیاه منکلس و نیم جزو استخوان قلم گاو سوخته در هم صلایه کنند تا غبار شود. آنگه یک جزو گونه فرنگی که ذکر رفت و یک جزو سریشم ماهی و دو جزو روغن کمان^۳ و دو جزو سریشم پنیر که نیک صلایه یافته باشد، این جمله در هاونی آهنی چندان بکوبند و اگر سر دست بچسبند نتوان پاک کردن. بعد از آن اگر نرم خواهند جهت ساده کاری، روغن کمان داخل کنند. و اگر در میان صدف کاری کنند و هموار کنند چنانچه برگها را بپوشانند، در آفتاب نهد و در میانه خانه کاغذی بر سر او نهند تا گرد نگیرد. چندان بگذارند که اگر ناخن در آن زند بگیرد. آنگه به سنگ فسان^۴ مالش کنند. چون هموار کنند طلق سفید محلول و سفیده قلعی و بلور سوده در میان رکوی بندد. اما چنان باشد که این دارو ازو تلاوٹ در بطانه بمالد چندان که جلا گیرد و مانند آینه چینی شود که روی در

۱. ظرف

۲. نسخه: میزد

۳. مخلوطی از روغن بزرک، روغن سندروس و روغن جلا

۴. سنگی که لبه چاقو و شمشیر را با آن تیز می کنند.

آن توان دید، و به غایت سخت باشد. این بطانه اصلی گویند [را] آنچه در چین^۱ معروف است این است. باید که از غبار نگه^۲ دارند.

در بطانه [ای] که او را رنگ فیروزه خوانند چون سنگ سخت باشد // و جلا پذیرد و به آب خراب نشود: بیارند زنگار فرعونی ده جزو، سریشم پنیر دو جزو، روغن کمان دو جزو. اول زنگار چندان بکوبد که غبار گردد. آنگاه با روغن کمان بیامیزد و در صلايه نیک بساید. بعد از آن سریشم مذکور را صلايه کرده داخل کند، چنانچه سریشم مذکور در صلايه بچسبد که سنگ بتوان بست. چون همه یک ذات شود هر جا خواهند کار بندند. زود خشک شود و جلا به همان طریق است که گفته شد. از فیروزه فرق نتوان کرد و به آب خراب نشود و درخشنده و براق باشد.

در بطانه طاووسی: گونه فرنگی سه جزو، مس سوخته یک جزو، سریشم پنیر یک جزو، روغن کمان یک جزو [و] نیم. چندان صلايه کرده که یک ذات شود. و اگر روغن کمان تنک باشد یک جزو سنگ سلیمانی بر آن افزیند و در صلايه تقصیر نکنند و به کار برند طاووسی سنگ جلا دهنده و به آب خراب نشود.

باب پنجاهم، در ساختن تیغ فرنگی چنانکه کاغذ بچیند و نشکنند و به حدی بران باشد که آبگینه ببرد و رخنه نکند: اول بیارند آهن نعل اسبان چنانچه در زیر سم اسبان بود کشته باشد. چندان که خواهند بر هم نهند و یکی کنند و هر چه خواهند از آن بسازند. و هرگاه که آن را از آتش بیرون آرند و کار کنند. چون باز در آتش خواهند برد پیش از آن که به آتش برند به آب نمک ساجی در آن آب سرد کنند. و همچنین عمل می کنند و هر بار به آب ساجی سرد می کنند تا وقتی که تمام شود. نرمی به حدی باشد که بر مثال کاغذ ته توان کرد و براق باشد و درم از زمین بر دارد و آبگینه ببرد.

ساختن تیغ محرابی که به غایت لطیف باشد: بیارند پنج سیر آهن نعل کهنه و دو قرص کنند و سوراخ چند هشت نهی یا ده وز آن کنند (؟) پس بیارند چهار درم قلعی و [دو] درم مرقشیشا و [دو] درم زبیق مصعد و دو درم ریزه مس و دو درم سرب قلعی. و ریزه مس و سرب و زبیق بگذارند. چون گداخته گردد مرقشیشا آس کنند و در سوراخ های آهن ریزند و هر دو طبق آهن به یک جا کنند و بر هم نهند و درزها به گل حکمت بگیرند و در آفتاب خشک کنند. بعد از آن در آتش اندازند و بدمند و بیرون آرند و هر بار در آتش اندازند و بردارند و ببینند، چنان که در هشت بار یا ده بار هر دو طبق یکی گشته باشند. و اگر خواهند از آن تیغ محرابی^۳ بسازند و اگر خواهند کارد و کناره و این عمل مصر است. با مصری در قیمت برابر بود و لایق خزانه شاهان باشد.

۱. نسخه: حین

۲. نسخه: مکه

۳. به شکل محراب

باب پنجاه و یکم، در ساختن تیغ و پیکانی و سرنیزه که چون دشمن در او نصیب یابد علاجش نبا [شد] بجز مردن: اول بیارند آهن نرم ده جزو و مس سه جزو، [و] ارزیز سوخته^۱ و سرب و برنج سه جزو. به هم بیامیزند و در بوته بزرگ نهند و تنکار^۱ بر وی می زنند و به آتش قوی بگذارند. بعد از آن در بول حمیر^۲ بوته را فرو برند تا سرد شود، هم بر این طریق سه بار. بعد از آن هر چه سازند به همان عمل کنند.

باب پنجاه و دویم، در آب دادن که چون بریده شود یا خراشیده شود دشمن در آن هلاک گردد و اگر مقدار سر سوزنی برسد یک ساعت امان نیابد: بیارند آهک کندی و سرگین و خاک، در آب کنند، به بول حمیر تر کنند، بر تیغ اندایند. بعد از آن بفشاد (؟) را یک مثقال نیک بسایند و در آب افکنند، در این آب غوطه دهند. در آب دادن که روی در آن توان دید و بزآن باشد: بگیرند شب یمانی و نوشادر پیکانی از هر یک، یک جزوی سحق کرده در آب بگذارند و آب دهند تیغ را آب دادنی که فولاد را ببرد. طلق اندوده به روی زیر نمند و بول حمیر آب دهند.^۳

آب دادنی که چون ببرد به زودی نیکو شود و خارش افتد: بیارند گل و سرگین تر، هر دو به هم بیامیزند و بیندایند، بر روی تیغ گرم بتابند و آب دهند که برنده آید یا خراشیده شود نیکو شود. آب دادنی که چون ببرد به نشود و هلاک شود: خاک [و] سرگین در هم بکوبند و مثل هر دو زرایح (؟) بیامیزند و تر کنند به بول حمیر و آن چه خواهند بر آن بیندازند و باز بگیرند جزوی از زرایح (؟) و به بول حمیر بمالند تا بگدازد. آنگه گرم کنند و آنچه خواهند در این غوطه دهند.

باب پنجاه و سیّم، در رنگ کردن بلور: بیارند بلور صاف و نگین ها سازند و جلا دهند و آن را به انبر بگیرند و در آتش نهند یک نفس کشیدن. و آنگه برگیرد و رنگ در آب زند، دیگر باره بر آتش برد و بگذارد سه نفس کشیدن. پس برگیرد و در آب زند نرمک. پس دیگر به آتش برند تا چه بیند که سفید شده باشد، برگیرند و در کاسه چینی نهند تا سرد شود، چنان که انگشت بر آن نهند نسوزد. پس در رنگ نهند در میان دروناش (؟) خرد بکوبند و در میان موم کنند و در هم بزند و بلور در آنجا نهند اگر تُتک^۴ باشد. چون ببیند رنگ هموار است برگیرند و اگر سیر خواهند یک لحظه بگذارند. در رنگ بلور سرخ که با یاقوت ماند: بگیر صمغ صنوبر دو کیله، قطران شاهی و زیت هر یک نیم کیله، جمله سوده با نه کیله^۵ زهره گاو به هم آرند و چندان بسایند که در او تری نماند و حل کنند. آنگاه بلور گرم کنند و در میان اخلاط ها نهند سه ساعت و چنان باید که اخلاط بلور را پوشیده دارد.

۱. بوره، تترابورات طبیعی سدیم که پاک کننده و گداز آور است.

۲. حمار (خر)

۳. ظاهر این جمله در اینجا نابه جاست.

۴. در اینجا به معنی کهرنگ

۵. نسخه: + جمله سوده یا نه کیله.

نوعی دیگر: نگین بلور را گرم کنند، در آب شبّ یمانی افکنند که محلول بود به آب. آنگاه بجوشانند // نیک تا رنگ گرداند. این کار چنان است که در محلش باز ندانند و آبدار باشد. اصل آن است که نگین را گرم کنند و در آب شبّ افکنند تا بسته شود و رنگ گیرد. آنگاه گرم کنند و در آب بقم پخته افکنند و از بهر جلا دادن به روغن زیت چرب کنند، به آب آهک بمالند. اگر در رکوی یا کاغذی پیچند و بمالند آنگه جلا گیرد، رنگ بسته بماند. دیگر: نگین بلور را در طبقی می کنند و به آب بستان افروزی یا به آب بقم به هم رنگ عملی می کنند و به مصطکی به هم می چسبانند شفاف^۱ [و] نیکو می آید. و اگر بلور گرم کنند و در آب بقم و یا به آب بستان افروز اندازد و رنگ پذیرد. و اگر زر و رغفار (۴) رنگ کند بهتر آید.

دیگر در زمردی: زهره گاو سحق کنند و مرقشیشای ذهبی در روغن به آن افکنند تا خمیر شود. آنگاه زنگار و مرقشیشا به هم سحق کنند و بلور گرم کنند و در میان این اخلاط نهند سه ساعت، زمردی نیکو آید.

دیگر: بلور شفاف بمالند تا سفید شود. آنگاه بگیرند روناس و پاره موم بر سر آتش نهند تا بگذارد و روناس در آن اندازند و قدری آب گلنار در آن داخل کنند. پس نگین در آتش نهند تا گرم شود و سفید گردد. پس برگرد و بر سنگی پاک نهد یا در صحن چینی تا سرد [شود] چنان که دست نسوزد. پس در میان آب رنگ اندازد. باید که رنگ بر سر آتش باشد گداخته، نه گرم و نه سرد. اگر گرم بود رنگ نگیرد و اگر بسته بود رنگ نگیرد. دیگر: بگیرد بلور کشمیر و مهرهها سازند. پس سنگ سلیمانی را به آب ترنج بسایند و بر این مهرهها طلا کنند و بگذارند تا خشک شود. آنگاه در کارخانه آبگینه گران در آتش یک ساعت در گوشه [ای] نهند تا رنگ بگیرد^۲. بعد از آن بیرون آرند بر لون یاقوت نیلی باشد.

نوعی دیگر به غایت سرخ اعلی: بیارند دم الاخوین^۳ یک جزو، زرنیخ سرخ یک جزو و عقاب زرد یعنی نوشادر زرد مصعد که سرخ شده باشد یک جزو و روغن بلسان یک جزو و نفت^۴ سفید یک جزو و قطران شاهی یک جزو. و داروها جمله بسایند و قطران و روغن بیامیزند تا چون مرهمی شود. آنگاه فراگیرند بلور صافی و آنچه خواهند بسازند. آنرا در بوته [ای] کنند از مس که در غایت سرخی باشد و دارو جمله در بوته دیگر کنند. آنگه بلور را در بوته مس گرم کند. چون سرخ شود در این معجونش فرو برند چنان که میان دارو غرق شود و بگذارند تا سرخ شود. آنگه همچنین با دارو

۱. نسخه: شفاف

۲. نسخه: بروید بدود

۳. خون سیاوشان؛ درخت دو پایه از تیره نخل به رنگ سرخ تیره که دارای رزین است.

۴. نسخه: نطف

در خمیر کهنه گیرند یا [در] سرکه کهنه افکنند. چون بیرون آید مانند یاقوت [باشد].

باب پنجاه و چهارم، در عمل میناگری به غایت // اعلی: اول هفت رنگ بیارند بلور با سنگ نمک و خرد بسایند ده جزو، و شنجار^۱ سوده یک جزو و روی سوخته یک جزو^۲ و سفیده ارزیز یک جزو و جمله بر هم آمیزند و در بوته دیگر وصل کنند چنانچه از بوته اول در بوته دویم بچکد بر هم استوار کنند. باید که بر نوبی (نونی؟) ساخته باشد بر مثال بر نون^۳ نهند و آتش قوی کند تا بگدازد و آنچه لطیف شود در بوته زیرین آید. بگذارد سرد شود، مینای سرگشته باشد. رنگ آبگون: بیارند همان سنگ مذکور ده جزو و دو جزو سفیده ارزیز، یک جزو شنجار، با هم آمیزند و بر همان طریق عمل کنند. رنگ زرد: دو جزو سفیده سرب، یک جزو شنجار با ده جزو جوهر اصل بیامیزند، بر همان طریق عمل کنند. رنگ زرد: دو جزو، سفیده سرب، یک جزو شنجار سرخ^۴ با ده جزو بلور صاف کشمیری سوده، یک جزو شنجار، یک جزو زبیق، یک جزو کبریت کحلی و یک جزو سفیده ارزیز، جمله [به] هم بیامیزند به همان طریق عمل کنند. چکیده که مقابل باشد رنگ او به فیروزه اصفهانی: بیارند جوهر اصل ده جزو و مس سوخته یک جزو، سفیده^۵ ارزیز یک جزو و سنگ سلیمانی نیم جزو، شنجار یک جزو. همه را به هم در بوته کنند [و] بر آن طریق عمل کنند. پس بیرون آرند، جوهری چکیده باشد مانند فیروزه کان. از مستحقان دریغ ندارد تا مراد یابد.

باب پنجاه و پنجم، در صفت نگین های لطیف: بیارند چهار جزو شنگرف رومی و چهار جزو رصاص^۶ سوخته به کبریت [و] یک مثقال اقلیمیا سیم. همه را بکوبند و اندر مغرفه^۷ آهنین کنند. اقلیمیا و کبریت بر او افزایند و بجنابند تا آمیخته شود. پس بر او ریزند و سرد کنند و بسایند [به] سرکه ترش و خشک کنند اندر سایه و در بوته نهند و بدمند تا بگردد، سخت شود. پس سرد کنند و بیرون آرند، سنگ یاقوت سرخ نیکو بود. به چرخ جلا دهند و در نگین دان نشانند.

باب پنجاه و ششم، در صفت خضایی که دست و انگشتان عورتان بدان رنگ کنند. از صفت رنگ اول طاوسی قلقتند: پس دو کیله توبال آهن، سه کیله پوست انار ترش، نیم کیله حنا، ده کیله (افتادگی)، خرد بکوبند [و] به آب برگ چغندر خمیر کنند و بر دست نهند. یک ساعت بگذارند [بعد] بشویند، طاوسی باشد. سیاه: حنا بیست کیله، و سمه و زاج از هر یک دو کیله، مازو و صمغ

۱. شنگار، گیاه علفی از تیره گاوزبانان که ریشه قرمز مایل به بنفش آن مصرف دارویی دارد.

۲. نسخه: + روی سوخته

۳. تنه درخت

۴. نسخه: + و

۵. نسخه: + با سرخ

۶. نسخه: سفید و

۷. سرب

۸. ملاقه، کفگیر

عربی از هر یک، یک مثقال، توبال آهن و زرنباد^۱ از هر یک نیم کیله. هر یک بکوبند، جمله به سرکه کهنه برد بر دست. اگر از کاغذ نقش خوب بر اندازه دست بگیرد // دست و انگشتان و رنگ بر زیر آن بندند به غایت خوب آید.

رنگ فیروزه [ای]: زنگار پنج کیله، زاج یک کیله، شب بیست کیله، زرنیخ و رامخت و صمغ عربی از هر یک، یک کیله، زعفران سه حبه. جمله بکوبند [و] با ده کیله حنا بیامیزند و با سرکه بسرشند، فیروزه آید؛ بر دست نهند.

خلوقی^۲: خون سیاوشان، وسمه، زعفران و عروق کرکم و سمس^۳ از هر یک نیم جزوی، مصطکی نیم جزو. همه را بکوبند و به آب صمغ بسرشند و بر دست بندند؛ یک شب. رنگی به غایت لطیف آید.

رنگ فرسته (فرشته؟): بگیرند لاجورد، کرکم، وسمه از هر یک نیم جزو، مصطکی نیم جزو و این جمله را نیکو بکوبند و به آب صمغ عربی خمیر کنند و بگذارند تا نیک سرد شود و بر دست بندند؛ رنگی لطیف در غایت لطافت آید.

رنگ سبز: پوست ترنج تر و خشک از هر یک جزوی کوفته و بیخته با هم چندان حنا بسرشند و سه درم مازو و سه درم قلقلند و دو درم آمله و نیم درم مصطکی به آب نیم گرم خمیر کنند و بگذارند تا نیک سرشته شود؛ بر دست بندند.

رنگ بنفش: حنا بیست درم، آهک سه کیله، مردارسنگ سه کیله، زاج و صمغ عربی و کتیرا سه کیله و نیم، لاجورد سوده نیم کیله با سفیده تخم مرغ خمیر کنند و بر دست بندند نیکو بود.

باب پنجاه و هفتم، کشتن مس جهت خوردن [که] خواص بسیار دارد: بیارند مس منقی^۴ صد درم و مانند زرورق تنک کنند. مثلاً اگر سه درم مس، بود دو درم زر به او زیاد کنند و طبق کنند و به مقراض ریزه کنند و در بوته نهند. و اگر طبق مس ده درم باشد دو درم زیبق بلکه زیادت و اگر کبریت پاکیزه چهار درم، همه را آتش کنند و زیبق در او درآورد و بمالند. چون کبریت از سیماب سیه گشت، سیماب کروی شد، بعد از آن قدری ازین در بوته [ای] فرش کنند و طبق مذکوره قدری بر روی این دارو بدارد و بازدارد بر روی آن ریزد و باز طبق بر بالای آن نهند. بعد از آن سفال بر بالای بوته نهد. صد پاچک در زمین نهد و بوته بر بالای او نهد و صد پاچک برو نهد و دیگر آتش در او زند. چون سرد شود بیرون آورند و مس از او بدارند و باز آس کنند. این است مس کشته. چنانکه

۱. گیاهی با برگ های بزرگ و دراز، گل های زرد رنگ و ساقه ای راست و بلند که مصرف دارویی دارد.

۲. به رنگ زرد ارغوانی؛ نوعی یاقوت (الجواهر بیرونی)، نوعی زبرجد هندی زرد رنگ (دهخدا).

۳. نسخه: + وسمه

۴. نسخه: + پندارند

۵. خالص، پاکیزه

منافع فولاد گفته شد، همان منافع در این است و زر نیز بدین نوع کشته باید کرد. اما اگر به مردارسنگ کشته باشد به شود. و مردارسنگ را سحق کنند^۱ و نیز آب شَبّ داخل کنند و با او بمالند و تیره (؟) زر با آن خلط کرده در شرابه نهد و ده پاچک در زیر آن و ده بر بالای آن // نهند و آتش کنند. چون زرد شود زر کشته شده باشد.

باب پنجاه و هشتم: دیگر اگر زر و زیبق و نقره و فولاد مخلوط کرده کشته کنند، از همه بر دارند و سرب کشته نیز مثل یکی از ایشان و مثل سرب طلق مفتول و نحاس^۲ پیچان (؟) مثل طلق. بعد از آن این جمله را ده روز در لب^۳ صبر سحق کنند، چنانچه ده روز متصل در آن مشغول باشند و بسی شیره در آن خرج شود. چون خشک شود در بوته نهند و دو صد پاچک دشتی جمله زنند و بوته بر آن پاچکها نهند و از چهار سو آتش بیرون آورند و آس کنند و در حقه و زر نهند اگر به مدقوق^۴ حبه [ای] از آن بدهند به فضل حق شفا یابد و این عمل کسی را مجال نباشد، به غیر شاهان و خواص این در قلم نیاید.

فصل: بیارند یک من خراطین^۵ تر و به روغن گوسفند آس کنند و دو سیر شیره و دو سیر تنکار و یک سیر هوبیر (؟) و زردچوبه یک سیر و یک سیر زهره گاو در او کنند و شش سیر شهد در او کنند و بمالند و از آن نانی چند بپزند و در کوره کنند و انگشت^۶ بسیار آتش کنند. چون چهارده پاس بدمند دانه‌های نحاس از آن بریزد و دانه‌ها به خاک اندر رود. و چون سرد شود بیرون آرند و بشویند و دانه‌ها پاک بستانند و این پا [د] زهر همه جانوران^۷ و زهرهاست. و باز بگذارند و نگین سازند. اگر سر مار در دست گیرند بتواند گزید تا وقتی که این جسد در دهان باشد. و زبید از همه شاهان که این نگین دارند. منافع تمام دارد [که به] نوشتن راست نیاید.

نوعی دیگر به از آن، رنگ او و لعل رنگ بود: خراطین از او بیرون آورند و در سبویی کنند و یک سبوی شیر گوسفند بر سر آن کنند و در آتش تیز نهند تا جمله بسوزند و خاک شوند. بعد از آن بستانند گوگل^۸ جزوی و به وزن او تنکار و دیگر حبه [ای] لعل تازه به وزن تنکار و آس کنند و شهد با آن یار کنند^۹. و قدری پشم شتر با سم میش و روغن گاو و هلیله و امله و سعد^{۱۰} از هر یک دو درم یا

۱. بسایند

۲. مس

۳. مغز، بخش درونی

۴. مسلول

۵. کرم خاکی

۶. زغال

۷. نسخه: + است

۸. اسم هندی درخت مُقل که دارای میوه و صمغ است و کاربرد دارویی دارد (نام انگلیسی: Indian Bedellium و Guggul).

۹. آسیاب کنند

۱۰. گیاهی با نام فارسی مشک زمین

نه درم با شخار^۱ بسایند و از خاک خراطین با یکدیگر با سرگین گاو ضم کنند و از آن صد پاچک سازند و خشک کنند. بعد از آن گوی دراز بکنند و پر از چوب جهوک (۴) کنند و آن پاچک بر آن بدارند و آتش از چهار سو در زنند. چون سرد شود بعد از آنکه چهار روز بگذرد جمله گرد آرند و به آتش بشویند و دانه‌ها چون بسته شود بستانند و در خاتم نهند.

باب پنجاه و نهم، به آب حکمت روغن اسکندری و تعبیه روغن نی جهت آتش در قلاع و شهرستان دشمنان // افکندن و این [از] اسرار غریبه است. صفت روغن اسکندری: بیارند نفت فارسی جزوی و سندروس و طلق مکلس جزوی [و] روغن نی جزوی. همه را به یک جا در دیگی زمین کنند ستبر، سرتنگ استوار و با عشر نفت سیماب کنند. سر دیگ هم از زمین باشد چنانچه جست بنشیند. و این جمله در دیگ بنهند و سر دیگ محکم کنند استوار و در تنور تافته دوشبانه روز. آنکه به در آورند و کوره بسازند و او را اندرون کوره کنند و آتش کنند یک شبانه‌روز، آنکه بر آورند و بنهند. یک هفته بعد از آن سرش بگشایند [و] به وقت حاجت به کار می‌برد، چنانچه گفته شود. و اگر دو درم از این روغن در شهر دشمنان بریزند همه آن شهر بسوزد. هر چند که خاک و آب بر آن ریزند بدتر شود. اگر آنکه چاره کشتن سازند، چاره آن بود که دم عذرا النساء به سرکه بیامیزند و اندک سنگی مالند و در آن آتش اندازند، آتش بمیرد، باذن الله تعالی.

باب شصتم، گرفتن روغن نی از برای ساختن روغن اسکندری و عمل بدان کردن؛ اسرار بزرگ است، مخفی باید داشت: بیارند نی بسیار که هنوز تر باشد ولی زرد شده باشد و آن را وصله وصله کنند و در میان روغن کنجد اندازد بسیار، چنانچه در آن روغن چرب شود، نه چنانکه روغن در آن ایستاده باشد. پس او را در شیشه کنند و شیشه را گل گرفته، باید که به گل حکمت گرفته باشند. پس موی یال اسب در گلوی شیشه نهند و سرنگون بگذارند در سوراخ خشت پخته، چنانچه سرش از آن طرف خشت بیرون آمده و ته بالا بود. پس خشت را در گل گیرند و ته بر سر شیشه ظرفی نهند و گرد بر گرد شیشه پاچک دشتی بچینند و آتش زنند که روغن نی خواهد آمد و خواهد چکید. عمل کردن این روغن چنانکه گفته‌اند که غلولة سازند گرد از آهن که میان او خالی باشد. مقدار دو سه درم از این روغن یا بیشتر در میان گنجد و سوراخی در این غلولة باشد به قدر آنکه فتیله تیز در آن سوراخ رود. ولی غلولة به غایت استوار باشد چنانکه او را در کمان رعد نهد و فتیله تیز در میان سوراخ غلولة نهد. سوراخ رعد را فتیله نهند و روی به شهر دشمن آتش در فتیله غلولة و فتیله رعد زنند. به مجرّد رسیدن غلولة در آن قلاع آتش در به اندرون به روغن غلولة رسیده باشد و آن روغن ها بر غلولة آلوده شود و در گیرد و شهر دشمنان سوخته شود. و نیز گفته-

۱. خاکستر گیاهان کویری که خاصیت قلیایی دارد.

اند که در شیب دار و تیز هوای (تیر هوایی؟) // از این روغن می‌توان کرد که آتش در آن زنند.
باب شصت و یکم، آتش انگیختن در شهر دشمنان یا در موضعی: بیارند موی زنان و ریزه کنند و زیر آن خاشاک نرم برافکنند و آبگینه شامی بر او افکنند و پاره [ای] بلور در آن نهند و دست بازدارند تا آفتاب بر او تابد و آتش درگیرد. اگر حراقت^۱ به آفتاب بنهند به هر طرف که روی حراقت باشد آتش در آنجا افتد.

نوعی دیگر: زبل الحمیر خشک کوفته و بیخته و سندروس خورد کوفته با او پیامیزد و گوگرد خورد کرده داخل کند و در آفتاب نهند. روی سوی حصن^۲ دشمن کنند و در حصن دشمن آتش خیزد فی الحال.

باب شصت و دویم، در ساختن کوتاه جهت امساک [که اگر] آن را در دهان گیرند امساک شود. اول بستن کوتاه: بیارند چهار درم سیماب در کری یعنی در دیگ سفالی اندازند با شیرۀ کوار یعنی صبرتر سحوق بلیغ کند با خشت پخته. بعد از آن سحوق کنند چنانچه سفیدی بماند و سیاهی برود. بعد از آن یک درم مس را خوب سرخ کنند میان سیماب مذکور استاده بجنبانند. بعد از آن سیماب مذکور در جامه اندازند و بنشینند. آن چیزی که در جامه بماند بگذارند و آنچه از جامه بیرون آید باز مس سرخ کرده در آن بجنبانند تا سه نوبت. هر بار طریق مذکور نگاه دارند. آنگه سیماب مذکور تمام در جامه بماند و بچکد. بعده بیست غلوله سازند و در جامه با ریسمان بندند و بدارند. بعده تیمن (؟) نمک شور در تکریتی (؟) و مقدار [دو] بار یا سه بار بریان کند تا آنگه که سیاه فام شود. بعد از آن یک هندی گلی که گردن او دراز باشد مقدار آن که گلی از یاغ کر باشد و یک شیشه که دهن او گشاده باشد چنانچه در دهن هندی مذکور و چست بنشیند و نالکه شیشه مقدار پنج انگشت دراز باشد. بعد از آن بیارند یک سیوی بالای او و علیحدّه کنند و نیم فرودی در دیگدان بگذارند و بریک (؟) و پالور (؟) کنند و در هندی مقدار معمول اندازند که از دهن هندی دور باشد. و سرش وصل کنند چنان که تا نالکه فرود باشد و دهن هر دو را به گل گیرند. بعد از آن هندی مذکور بر بالای دیگ بدارند چنانچه جانب دهن قدری بلند باشد و شیشه دهن دیگدان نباشد و فرود نالکه سر شیشه یک اونه (؟) بدارند و بالای هندی پنج شش انگشت دیگ اندازند و نیم بالای سیو وصل کنند و آتش سخت کنند چنانچه روغن نمک شود [و] بچکد و بگذارد و در آوند جمیع شود و بگذارد تا تمام بچکد و آنچه جمع شده باشد // در دیگ کنند. و کوتاه را در ریسمان بسته میان روغن بغلطانند چنانچه فرو نشیند و آتش کنند چنانچه تمام در خورد. بعده سیر و نیم تخم

۱. حراقت، آینه سوزان؛ نوعی منجنیق برای پرتاب آتش به سوی دشمن
 ۲. قلعه

ده توردان (۴) کرده همچنين روغن بکشند و در آوند کنند و کوتکه مذکور را در آن اندازند و سه روز آتش آهسته کنند تا خورد. و اگر چیزی روغن بماند به همان طریق دیگر بخوراند. بعد از آن دو سیر و نیم حبه سرخ را روغن بکشد، هم بر این طریق عمل کنند. بعد از آن دو سیر و نیم تخم کروریز (۴) را دو سیر و نیم روغن بکشد و همه را بر این طریق عمل کنند. بعده سه درم کال کسمه (۴) به آب آس کنند و کوتکه مذکور را بگیرند و یک سیر گوشت حلوان کوفته کرده بالای کوتکه گیرند [و] در آب اندازند و مقدار چهار پاس آتش کنند. بعد از آن بیرون آرند و بعد از آن پنج [...] شیر در تغاری کنند و کوتکه مذکور در آن اندازند تا تمام شیر در خورد. بعد از آن که مرتب شده باشد، چون خواهد که عمل کند اگر نیت داشته باشد، سه مجلس صحبت^۱ کند یک درم سیماب خام کوتکه را بخوراند و بعد از آن کوتکه مذکور را در جامه باریک کمرتو (۴) پیچند و ریسمان در گردن اندازند و در دهن گیرند تا آنکه [که] در دهن باشد فارغ نشود. چون خواهد که خلاص شود از دهن بیرون آرند و اگر از دهان بیرون آرند و فارغ نشوند، قدری ترشی در دهن گیرند، فارغ گردند.

باب شصت و سیّم، در صنعت دسته‌های کارد: بیارند صدف سنگه یعنی سفیدمهره و او را در هاون خرد بکوبد و بیزند و صلايه کنند و بشویند و خشک کنند. به هر ده درم دو درم شنگرف صلايه کرده زرداب گرفته داخل کنند و با هم صلايه کنند و بشویند و خشک کنند و قدری صدف عروسک بر آتش نرم داشته، چنانچه ورق از یکدیگر فرو ریزد مانند برگ سیر. ازین صدف قدری در آن سنگه و شنگرف افکنند و با شیر گا [و] میش که اول بچه آورده باشد بسرشند و به قدری دسته کارد سازند. پس بیارند قلم گاو و سرهای آن دور کنند و اندرونش پاک سازند و این دسته بر یک برگ از هر برگ که باشد، و اگر بان^۲ بود بهتر، در آن میان قلم گاو نهند و سرها به آرد ماش بگیرند و دانگی را آب کنند چنانچه نیمه شود. و مقدار چهار انگشت پنبه‌دانه بر سر آب کنند و این قلم‌های گاو بر بالای پنبه‌دانه نهند پهلوی یکدیگر و سرپوش بر سر دیگ نهند و از صبح تا وقت سه پاس آتش کجری (۴) کنند، نه تیز و نه نرم. بعد از سه پاس // دست باز دارند تا سرد شود. بیرون آورند و سه روز در سایه خشک کنند. بعد از آن بیرون آرند و به خرج در اموال آورند. بعد از آن خلیطه^۳ را پنبه‌دانه پر کنند و چند عدد از این دسته کارد در میان افکنند و به دست می مالند تا جلی گردد و حُسنی پیدا کند که عقل حیران بماند که صدف ریزه و جوهردارو به مانند زر نمایند.

در صفت رنگ‌های غیر مکرّر که در دسته کارد عمل کنند. سبز به غایت طوطی رنگ: ده درم سنگ و سه درم زنگار مصفا که گفته شد با چهار درم [...] بسرشند و دو درم ریزه صدف و اگر زرد

۱. آمیزش جنسی

۲. درخت بومی شمال هند که برگ، دانه و غلافش خوردنی است.

۳. خریطه (کیسه چرمی)

خواهند ده درم از این و سه درم زرنیخ زرد نیکو صلاحیه کرده باشند و اگر لاجوردی خواهند چهار درم نیل با لاجورد سرآب اول و دو درم ریزه صدف عروسک با همان شیر خمیر کنند و پختن و جلی دادن همان ترتیب [است] که گفته شد. دیگر هر جنس از این دارو توان ساخت، پختن نیکو است^۱، از هنرهای غریبه است.

باب شصت و چهارم، در عجایبها که خداوندان زرق نماید. اگر خواهی چیزی در دست گیری نماید و غایب شود: بیارند طاووس و او را زرنیخ زرد و سرخ هر دو در میان آرد خمیر کرده بخوراند و زبل او را جمع کنند. هرگاه که او را در دست بمالند، هر چه به دست گیرند غایب نماید. ما يمنع النار من الحرق^۲. بیارند کافور حل کرده و آب نوشادر به همه اندام خود بمالد چنانکه کسی نبیند. بگذارد تا خشک شود. هر چند آتش بزرگ بود و در آن روند سوختن نتوانند و نسوزد؛ غریبه است.

نوعی دیگر: بیارند طلق حل کرده و نوشادر بر آن بشویند. یک دو بار خشک کنند و بیاورد نفت سامری و بر انگشتان بمالد و به چراغ دارند تا درگیرد، دست زیان نکند. باز در حال بمالند باز درگیرد. نوعی دیگر: طلق محلول به سرکه بیامیزند و در دهان گیرند، غرغره کنند. آنگاه انگشت آتش شده باشد بر دهان گیرد نسوزد. چون بیرون آرد در آب بجوشد و اگر کسی انگشت در دهان او کند انگشت او بسوزد. و اگر موم در دهان گیرند فی الحال بگدازد.

در صفت چراغها که هر یک نوعی نماید. چراغی که خانه پر آب نماید: بیارد پیه گرگ و پیه ماهی. هر دو به هم بگدازند و به هم بیامیزند و فتیله کنند و در چراغدان برافروزند.

دیگر: هفت ملخ بگیرند و در روغن زیت افکنند. پس بگیرند و در چراغدانی نهند و با روغن چراغ خانه // پر کژدم نماید.

دیگر: از مس چراغدان سازند. از پوست مار فتیلهها سازند، به روغن نفت چرب کنند و چهار پنج از این چراغدان برافروزند. خانه پر مار نماید.

نوعی دیگر: چراغدانی سازند و به خون مرغ سیاه یا گربه سیاه یا خون خرگوش برافروزند. بعد از آن روغن جوشیده بر سر آن کنند. خانه بنفش نماید.

دیگر: چراغدان مسین در روغن رازقی و زنگار و زیت جوشیده در آن کنند و فتیله سبز بر آن نهند. به شب بیفروزند. هر که در آن خانه باشد سبز نماید.

دیگر بیارند کرمی که در مرغزار می باشد و به شب مثل چراغ می نماید. سر آن کرم در میان

۱. نسخه: عست

۲. یعنی آنچه مانع سوزاندن آتش می شود.

پوست آهو کند و مجلس در آرد و چراغ را برافروزد. هر چه در آن خانه باشد سبز نماید.
دیگر: بگیرند خرچنگ و در روغن زیت بجوشانند و بمالد و در فتیله کند و در چراغدان برافروزد. همه خانه پر آب نماید.

دیگر: اگر خواهند که بی دست چراغی روشن شود، بیارند پیاز سوخته یک جزو. و گوگرد یک جزو. هر دو را به هم بکوبند و خمیر کنند و بمالند تا چون فتیله شود. بعد از آن چراغدانی پر از روغن زیت کنند و سر فتیله بسوزانند و او را بلند نهند و این فتیله را که از پیاز و گوگرد کرده باشد بند کنند. و بندی ازین و بندی از گوگرد بر یکدیگر ببندند و سر گوگرد بر فتیله چراغ تعبیه کند. و چون آتش زنند بند بند از آن فتیله آتش گیرد، بالا رود تا به چراغ برسد.
و از شعبده‌ها و تعبیه‌ها و عجایب‌ها [ای] غیر مکرر: بیارند آهن به روغن بلسان چرب کنند و بر آتش دارند چون شمع بسوزد.

شعبده: اگر خواهند که بی دست مرغ کشته شود، بگیرد مرغی را و موی از حلق او بر کند و در خانه خالی کاردی در زمین فرو کند چنانکه سر کارد بالا بود و مرغ را رها کند. مرغ حلق خود را بدان کارد خود ببرد. **باب شصت و پنجم**، در صنعت سریشم پنیر و جوهر الصنایع بود. بستانند پنیر تازه چندان که خواهد و به کارد تنک به درازی ببرد تا به پهنا و هر چند تنک‌تر باشد بهتر بود. آنگه یک نو از آن پنیر و یک نو از آهک و در جای هموار سنگ پهنی هموار بر سرش نهند و ده روز بگذارند به آفتاب. پس از آهک بشویند و با نمک خرد پخته به همان ترتیب تلحیف کنند، همچنانکه آهک را کردند. و زیر سنگ نهد هفت روز دیگر بگذارد تا پلیدی از او برود و آنچه سرخی که در وی بود بکشد. و اگر در آفتاب چربی باز در روی آورد در دیگ کنند و باز آب نمک در وی کنند و بجوشانند تا چربی که مانده باشد برود و همه بر روی آورد و // بر سر آب آورد. آنگه به پاره [ای] پنبه آن چربیش از سر بردارند تا به حدی بجوشانند که هیچ سرخی اندرو نماند. پس آب بریزند، دیگر باره در آفتاب نهند تا خشک شود. اگر سرخی مانده باشد دیگر دور کنند تا آنگاه که هیچ سرخی نمانده باشد. آنگاه به غایت کمال بود. پس خرد بسایند مانند سرمه و در شیشه کنند و از گرد و غبار نگاه دارند. چون خواهند که کار فرمایند بستانند سفیده تخم مرغ و در شیشه دیگر کنند. بزند تا کف برآرد و بگذارند تا آن سفیده در شیشه مثل آب رونده گردد. پاره [ای] زرد خام باشد به رنگ مروارید. پس این آب بگیرند و قطره قطره در این پنیر می چکانند و می ساینند تا آنگاه که این آب بیضه با سنگ بالا و سنگ زیرین به هم چسبند و نگذارد که سنگ از سنگ برخیزد. چیزی بود در غایت محکمی و سختی. چون خواهند که جاری و رونده گردد، آب آهک بگیرد و قطره قطره می چکانند تا رونده شود. و این سریشمی باشد که آب و آتش در وی کار نکنند. و باید چندان آب آهک بر وی افکنند که در آن ساعت به کار برد. چون بگشاید و پاره [ای] بماند خشک

نشود دیگر باره حل نتوان کرد، مانند سنگ و چیزی بر او کار نکنند. و بسی کار ازین آید که در عقل راست نیاید.

باب شصت و ششم، در چسبانیدن پر تیر که از باران و آب بر نیاید، اگر ده روز در آب باشد. بیارند سریشم ماهی یک جزو و روغن کمان نیم جزو و سریشم پنیر یک جزو و نیم. و سریشم ماهی در آب بر سر آتش بگذارند و صاف کنند و بعد از آن روغن کمان با او بیامیزند چون یک ذات شود. سریشم پنیر به طریقه [ای] که گفته شد با سفیده بیضه و آب آهک نرم گردانند. چون جاری شود این ادویه که گفته شد بیامیزند و صلایه کنند. هر چند زودتر پر تیر و خاتم بندی و آنچه خواهند به آن بچسبانند و در میان پر تیر از سه طرف از این دارو بمالند و در آفتاب نهند. اگر ظرف چینی بدین دارو وصل کنند احتمال محکم شدن دارد.

باب شصت و هفتم، در ساختن گوی که اگر هزار بار بجنابند چون بلبل آواز دهد و بوی مشک از آن آید و این را سیب سخن گوی گویند. اول بتراشند از چوب گویی به مثل سیبی مجوف. بر هر طرف سوراخی بگذارند برابر راست بر راست و بر هر سوراخی یک سوسوی مسین بنهند و سوسو [به] سریشم بچسبانند و در گرد او مقداری مشک و عنبر تعبیه کنند و بعد از آن، آن گوی را نقش های لطیف کنند و روغن دهند. اگر بجنابند بلبل صفت سخن گوید و بوی مشک آید.

باب شصت و هشتم، در ساختن طوس^۱ کمان // از کاغذ که بسیار جا به کار آید. بیارند کاغذ خطایی دارو داده و شنگرف مصفا و زنگار مصفا و زرنیخ مطبق و نیل سرآب اول. از این رنگ ها هر کدام که خواهند صلایه کنند. بعد از آن با روغن کمان که تنک باشد دیگر صلایه کنند چنان که در هشت درم روغن دو درم رنگ بود. بعد از آن، آن کاغذ را در تخته [ای] بگسترانند و از این روغن یک روی تنک بمالند و در آفتاب نهند تا نیک خشک شود. آنکه یک بار دیگر بمالد. آنکه در آفتاب خشک کند. آنکه طوسی باشد در غایت خوبی از جهت کمان بلا نظیر. و نارنج نیز از این نقش توان کرد. و پوشش دایره و دف و چماق و سه پایه و آنچه قابل باشد از این طوس به کار دارند.

باب شصت و نهم، در ساختن برنج دمشقی بلامثال. بیارند نحاس چندان که خواهند و تنک گردانند و ریزه ریزه سازند قیاس درمی، اگر ریزه تر باشد بهتر. پس ربع نحاس سنگ بصری خرد بسایند. بعد از آن او را با دوشاب مویز یا قند کهنه جلاب^۲ کرده بسرشند و مانند نان قرص سازند و بر سفال آب نارسیده نهند. در زیر آن سفال آتش کنند چندان که بسوزد که سیاه شود و سخت گردد. پس بار دیگر از سفال برگیرد و بساید و ثلث توتیا آبگینه سوده بر این توتیا اندازند و بر هم آمیزند.

۱. درختی از تیره توسکا
۲. نوشابه شیرین

بوته^۱ بزرگ بر اندازه نحاس ریزه در بوته تنگ کنند. پس از این سنگ بصری قدری بالای او پر کند و ریزه مس دیگر بالای سنگ پراکنده، سنگ بالای مس همچنین تا تمام بوته بنهد و به گل حکمت گیرند و در آفتاب خشک کنند. بعد از آن در کوزه نهند و به انگشت بسیار دم بزرگ بنهند در آتش قوی، یک ساعت تمام، چنانچه گداخته شود. بعد از آن بیرون آورند و سرد کنند، برنج دمشقی باشد با زر مغربی برابر و در قیمت ده پانزده برابر برنج اعلا.

باب هفتماد، ساختن سیماب [که] از اسرار غریبه است. بیارند ده جزو سرب محلول که به آب ساجی حل کرده باشند و پنج جزو طلق سیاه که به چاشنی ساجی بگداخته باشند پس هر دو را در جایی کنند و آب ساجی بر سرش کنند و به صلایه می ساینند تا هر دو به هم ممزوج گردند. پس در کرباس ستبر اندازد به قوت لحاح (؟) بنشینند تا صاف آن بیرون آید، بتوفیق الله تعالی. از کانی فرق نتوان کرد و بسیار کار آید. اگر مروارید زرد را در او برکشند منور// گرداند.

باب هفتماد و یکم، صفت حل طلق^۲: بیاورند طلق کوفته در کیسه کنند و مقدار طلق دانه‌های خرما بر سرش کنند با ریزه‌های بلور و به دست بمانند. چیزی مانند دوغ از آن بیرون آید. آن را در کاسه جمع کنند و آنچه بر سر آورد بریزند و آنچه بماند بگذارند تا خشک شود. جمع کنند و در کوزه کنند و صباح آن کوزه در کارگاه کاسه‌گران یا کوزه‌گران نهند و سر آن بگیرند. سه روز چنین بندند. این طلق مانده سفیده بیرون آید. آن را صلایه کنند و در شیشه [ای] کنند و سرش مهر کنند و بیست و هفت روز در چاه خل که گفته شد و به طریقی که هر سه روز زبل تازه کنند. بعد از آن بیرون آرند و در کوزه فقاع^۳ کنند و سرش به کافور بگیرند و زنجیر آهن در آن بندند و در تنور خبازی بپاویزند یک شب و صباح. [چون] بیرون آرند چیزی باشد که از سیماب فرق نتوان کرد و هر جا که طلق محلول گفته شد مراد از این است.

نوعی دیگر: ده درم طلق ورق کرده، بیست درم شیر گاو زرد که گرم و تازه بدوشند و چندان بمانند که حل شود. باز در خل نهند. هر جا که خواهند عمل کنند.

باب هفتماد و دویم، در صلایه نوربخش که هر گه صبح و شام در چشم کشند هرگز علت‌های چشم بدوراه نیابد. ده درم سنگ بصری، به وزن او قند کهنه زرد پاکیزه، هر دو را در دیگ سفالی کنند و به آتش بریان سازند چنانچه نسوزد. چون سرد شود بیرون آورند و شش درم مسکه^۴ گاو، شش درم سحادرکه (؟) و شش درم عسل بر نهند و بمانند و در بوته نهند و سرش بپوشند که دود آن

۱. نسخه: + و

۲. نسخه: + را

۳. آججو

۴. سرشیر، کره

بیرون نرود. یک پاس بدمند. بعد از آن دهن بوته گشاده کنند و به انبر برکشند و سرنگون بریزند. آنچه جسد که ازو بریزد باز به همان طریق عمل کنند. چون یک دو توله جسد بدین نوع جمع شود، آن را در چشم کشند، به شرح راست نیاید.

باب هفتاد و سیم، در کحل الجواهر سلیمانی. فیروزه دو مثقال، یاقوت رمانی دو کیله، مروارید ناسفته، اقلیمیا، زر نقره، مارقشیشا ذهبی، بُسَد^۱ سرخ، عقیق یمنی، دهنج^۲ فرنگی، شاه‌دنج^۳ عدسی، از هر یک دو کیله، نبات مصری ده کیله. اول دهنج را به آب انار ترش بیست روز پرورده کنند. داروی دیگر را پرورده در آب باران بهاری خشک کنند و بسایند و با دهنج آمیخته کنند. باز همه را بسایند و به کار برند. خاصیت این به نوشتن و گفتن راست نیاید.

باب هفتاد و چهارم، در تیزاب فاروقی و خواص آن چنان// باشد که بیارند به ماقوه که آن را شوره^۴ دوباره گویند و در آن مقدار رمح تنکاری و ربع شوره [و] نوشادر پیکانی به سفیده مرغ برنهد. این هر سه با یکدیگر بسایند و در قرع و انبیب مصعد کنند. تیزی ازو بچکد که اگر کاردی در او فرو برند کارد گداخته شود و دسته در دست بماند. اما چنان باشد که دو پاس آتش معتدل کنند، در میان یک پاس قرع سرخ شود. آنگه انبیب بنهند و آب چکیدن گیرد. چون قرع سرخ شد، انبیب نهند، از قرع دودی پیدا گردد، انبیب نیز سرخ شود. باید که انبیب را بگذارند که آن دود سفید بود بر تیزاب و چون سرد شود فرود آرند. خواص بسیار دارد. اگر کسی را بهک^۴ یا برص^۵ باشد بر وی مالند، رنگ وی مبدل شود. و به کرات بمالند به کلی دفع شود. اگر جراحت شود به موم روغن دوا کنند. و گفته‌اند اگر بیست توله نقره در وی افکنند گداخته شود، هجده توله نقره شود، دو توله زر. اما جدا کردن او به غایت دشوار بود، میسر نشود. و سُپُرز دور کنند ان شاء الله تعالی.

باب هفتاد و پنجم، در رنگ کردن یاقوت سفید که لعل شود، قیمت یاقوت سرخ گیرد. بگیرند قلقت و زاگ سیاه و قلقطار و قلقدیس و سخاله فولاد و دم‌الاخوین از هر یک جزوی. از پوست پیاز تلخ جزوی، همه بسایند به سرکه و بول صبیان یک روز و یک شب. چون خشک شود، آنگه شیشه در گل گرفته کنند و شیشه دیگر نهند بر سر آن و سر شیشه زیرین باید که در شیشه بالاین باشد. آنگه در زیر زبل تر کنند تا حل شود. بیرون آورند، آنچه در او بود سرخ بود مانند خون. آنگه یاقوت سفید بستانند و در قرع آبگینه کنند که در گل گرفته باشند افکنند و از آن آب سرخ بر آن ریزند چندان که در او آغشته شود. قدحی بر سر آن نهند و آتش در زیر آن کنند تا رنگ

۱. مرجان
۲. دهنه، کانی سبز متشکل از کربنات مس، مالاکیت.
۳. شاهدانه
۴. لکه روی پوست
۵. بیماری پوستی به صورت بی‌رنگ شدن پوست (پسی).

گیرد. آنگه بیرون آرند، یاقوت سرخ باشد، مانند دانه انار لطیف، هر جا که خواهند به کار برند.
باب هفتاد و ششم، در صفت نوشته عقیق: بستانند پاره [ای] ساجی و پاره [ای] برگ سرو و عرعر، هر دو مثل سرمه بسایند. آنگه به سرکه تیز بمالد. هر چه خواهد بر عقیق نویسد، بگذارد تا خشک شود. در کوره آتش برند تا نیک گرم شود و چون زمانی برآید از آتش بیرون آرند و چون سرد شود دارو از وی پاک کنند. آنچه نوشته پیدا شود. مانند سیم سفید یا مروارید خام لطیف اعلا باشد.

باب هفتاد و هفتم، در اقلیمیا سیم ساختن. بیارند سیم پاک و سولس (؟) مس مثل وی و هر دو را بر بره فرو کنند و به خایسک^۱ بزنند. // هر چه سوخته بود بار دیگر به همان طریق که گفته شد کار فرمایند. این [را] اقلیمیا سیم گویند.

[باب] هفتاد و هشتم، صفت رو سوخته: بیارند براده مس، در گداز آورند، کبریت زرد سوخته اندکی به خوردش دهند تا سوخته گردد و بیرون آرند. آنچه سوخته بود جدار بدارند و باقی به همان طریق عمل کنند. بعد از آن پاکیزه بشویند، بدارند.

باب هفتاد و نهم، در صفت ساختن مس از آهن: بیارند آهن تنگ^۲ کرده یا چیزی ساخته از آهن. او را پاکیزه کنند به سوهان تا جمله رنگها و ریم^۳ها از او برود. اگر تنگ باشد بهتر. بیارند مهاقله (؟) و بجوشانند در آب مثلاً اگر ده درم آهن ریزه باشد یک درم مهاقله. در ده درم آب اندازند و چندان بجوشانند که پنج درم باز آید. و در قیاس نیم درم نمک سنگ سوده در میان آب مهاقله ریزد تا حل شود. پس بیارد آهن پارهها، در آب بجوشانند سه جوش و بگذارند تا سه هفته. بعد از آن بجوشانند تا آب هیچ نماند. پس از آن بر دارند. از دیگ در بوته کنند. به قدر یک درم تنکار بار کنند و به قوه آن آتش تیز می نهند و بگذارند تا سرد شود. بعد از آن از آتش بیرون آرند، بوته را شکنند و بدر آرند.^۴ به امر خدا جوهری نحاس نرم شده باشد و این از اسرار غریبه است.

باب هشتادم، در صنعت رنگها و تعویذ^۵های رنگین. بیارند صدف بادمهره، بسایند و بشویند. باز صلایه کنند و باز نگار مصفا خمیر کنند یا با شنگرف یا زرنیخ هر رنگ که خواهند. پس در صلایه خشک کند و باز با سریشم پنیر خمیر کرده به زودی دکمهها و تعویذها کرده و دانهها سازد و بگذارد سه روز تا خشک شود. بعد از آن به چرخ زند، هموار کند. آنچه از این جنس جمع شود در خلیطه [ای] کنند که پر از پنبه دانه باشد و سر خلیطه محکم کند و می مالد. باید که مهرهها به روغن

۱. چکش

۲. نوار

۳. چرک

۴. نسخه: بدارند

۵. آنچه برای دفع چشم زخم آویزند.

زیت چرب کرده باشند، یک دو روزی بمالند. آنچه جلا گیرد مانند مروارید و فیروزه و یاقوت، نه به آب نه به آتش تغییر کند، مگر به سنگ بشکنند.

باب هشتاد و یکم، در دانستن آن که هر اناری چند دانه دارد. بشمارد سر انار چند کنگره دارد. به کنگره [ای] هفتاد^۱ دانه حساب کند. آزموده اند راست است.

باب هشتاد و دویم، در نشانه‌ها از جامه بر داشتن مثل کمخا^۲ و اطلس^۳ هر چه باشد از لباس. اگر رنگ بر جامه افتد و نداند چه رنگ است، اشنان^۴ با اناردانه بجوشانند و بدان بشوید. آنگه [به] صابون و آب گرم بشویند پاک گردد. و اگر قیر در جامه افتد روغن زیت گرم کنند و بدان جامه زنند و به صابون // بشویند. دیگر هر سیاهی که بر جامه افتد اول در آب باید زدن تا از خاک پاک شود. آنگه ترش^۵ برنج به وی مالند و به آفتاب خشک کنند و به صابون بشویند. اگر موم در جامه بیفتد یخ باید مالید تا برخیزد یا به روغن جوشانیده زنند، باز به آب باقلی بشویند. اگر جامه به آب معصفر آلوده گردد به حرمل^۶ و اشنان بشویند، پاک گردد. و اگر به آب پوست انار بیالاید به بول الصبیان و بوره^۷ یمانی باید شست، آنگه به صابون. و اگر مداد^۸ به جامه رسد با سرکه و اناردانه و اشنان بجوشانند و آن سیاهی بشویند پاک گردد و دود کنند برود. و اگر جامه [ای] آلوده به آب سرکه شود به آب انار بشویند. و اگر به آب انگور شود به آب غوره بشویند. اگر جامه نمناک شود اول به انجیر رنگین باید شستن تا پاک شود. و اگر جامه به آب توت [آلوده] شود به آب غوره بشویند. اگر به آب شهوت شود به آب گرم بشویند. اگر به خون شود یک شب در نمک آب بنهند، روز دیگر به صابون بشویند. اگر خون دیرینه بود به سرگین کبوتر [بشویند] جوشانیده و بشویند به صابون. اگر سیاهی دیرینه بود به سرکه و سرگین کبوتر بشویند. آنچه از میوه معنا^۹ بر جامه افتد به سرگین کبوتر بشویند. اگر جامه رنگین بود مثل کمخا و غیره به زهره و بول الصبیان بشویند. و اگر به حنا شود تخم معصفر بکوبند و اندک شخار^{۱۰} یعنی ساجی و آب گرم و صابون بشویند. اگر جامه پشمین سخت بود به آب گرم و زهره گاو چند بار بشویند، هر بار به آفتاب نهند. اگر پاک نشود به آهک ورق و وام (؟) و سرگین کبوتر [بشویند]. اگر بر سقرلاط^{۱۱} موم گرم بچکد سنگی را به آتش گرم کنند، بعد از آن در

۱. نسخه: + و.

۲. جامه منقش رنگارنگ

۳. نوعی پارچه ابریشمی

۴. درختچه‌ای از تیره اسفنجیان که با ریشه کوبیده آن رخت و دست می‌شستند (جوبک).

۵. خمیر مایه

۶. دانه اسفند

۷. مرکب

۸. میوه‌های رایج (میوه‌هایی که داریم)

۹. خاکستر گیاهان کویری که بسیار قلیایی است.

۱۰. نوعی پارچه ابریشمی زردوزی شده که در بغداد می‌بافتند و شهرت بسیار داشت.

یک ته کاغذ بپیچد و بر آن محل که موم چکیده بمالد. اگر یک بار کافی نباشد مکرر کند، بر طرف شود. و مطلق پشمینه و صوف را همین عمل باید نمود و این مجرب است. اگر جامه سبز به روغن شود سرکه بر آن بمالند و باز به صابون بشویند پاک شود. و اگر سفیده به روغن بگذارند، کارد و شمشیر بدو بیالایند رنگ نگیرد. اما روغن پنخته به هیچ نرود، زودتر از گل بوته و نمک و روغن. از ادیم^۱ و کاغذ به هیچ نرود الا آهک و نمک. و جامه پشمین به همه گل ها پاک شود، اما این چیزها که یاد کردیم پس از آن [به] صابون بشویند تا پاک شود. مثل این چیز بسیار بود.

باب هشتاد و سیّم: در صفت دراز کردن موی. بیارند لادن^۲ قدری و با قدری زیت در قرح آبگینه کنند که به گل حکمت گرفته باشند و در آتش نهند نرم نرم و آتش کنند تا بگذارد. بعد از آن قدری // استخوان خرما سوخته بر آن افشانند و با هم بیامیزند و بر سر آتش نهند و استعمال کنند. به غایت مجرب است، مکرر کنند چند بار.

صنعت دیگر: بذر الکتان چندان که خواهند بسوزند و در روغن شیر بخت^۳ بجوشانند و به کار برند. صنعت دراز کردن مو که خوش دراز شود: لادن در آب چغندر بجوشانند در روغن شیر بخت چندان که ستر شود. بعد از آن [که] آب نماند روغن بر دارد. پس سر را بشوید و بگذارد تا خشک شود، از آن به سر بمالد.

دیگر: عروق توت بکوبند و در آب بپزند و در هفته یک بار موی بدان بشویند و شانه کنند، به غایت سودمند است.

دیگر موی برویاند: سیاه دانه آن قدر که خواهد بسوزند و بسایند به آب بشویند، بمالند و باقی بگذارند. در حال موی برویاند. دیگر: زهره^۴ میش به روغن خرد بسایند و بر هر موضعی که خواهند طلا کنند، موی بر آید.

دیگر موی بسیار برویاند و دراز کند: بگیرند کلاغی سیاه در سبویی کنند در زیر سرگین تا گنده شود و کرم در او افتد. بعد از آن بیرون آورند کرمی سیاه بود و در سایه خشک کند. بعد از آن خرد بسایند و در روغن بگذارند. دست نزدیک نبرند با پر مرغ هر جا که خواهد بمالد.

باب هشتاد و چهارم، آنچه از موی افتادن باز دارد: لادن سه درم، مازویک درم، قرومان (۴) دو درم، کندر و مصطکی یک درم، همه در روغن گل بگذارند، موی بدان طلا کنند به غایت سود دارد.

باب هشتاد و پنجم، در خضابها که موی سیاه و دراز گرداند: مردار سنگ و آهک از هر یک جزوی در ظرفی کنند و چندان آب بر سرش کنند که چهار انگشت از سر آن برآید و در آفتاب نهد

۱. چرم، سفره چرمی
 ۲. گل زینتی به رنگ زرد، قرمز یا نارنجی
 ۳. روغن کنجد

چندان که چون پشم پاره در آن نهند سیاه شود. آنگه آب از صافی کنند و ثقل^۱ آن بیندازند. پس دو جزو حنا و یک جزو و سمه بدان تر کنند، در غایت خوبی است.

صفت خضاب دیگر: حنا، و سمه، مردار سنگ، آهک، مازوی بریان کرده راسخت (؟)، شب^۲ یمانی، کتیرا، قرنفل، از هر یک [یک] جزو، روغن زیت یک جزو به آب گرم بسرشد، خضاب کند.

باب هشتاد و ششم: آنچه موی را منع کند و بر نیاید: اقلیمیا، اسفداج^۳، رصاص، هر یک، یک جزو، شب^۴ یمانی نیم جزو، همه به آب نیک بسایند، موی برکنند و بدان طلا کنند نافع بود. داروی دیگر به غایت نیکو: بگیرند شیرۀ انجیر و تخم مورچه، به کف دریا^۵ و ترشی ترنج، هر یک، یک جزو و همه با شراب حماض^۶ بپزند و موی را برکنند و بدان موضع طلا کنند، نیکو بود. باید سه نوبت این دارو ترتیب کند، موی مطلق بر نیاید. دیگر: // زرنیخ سوده با عصارة نیل بدان موضع اندایند، منع موی رستن بکند.

باب هشتاد و هفتم: صفت روغنی که موی را بی مضرتی ببرد: ساجی و آهک آب ندیده از هر یک جزوی، زرنیخ زرد ده جزو، همه را جمع کند، چندان آب بر سر آن ریزند که چهار انگشت از سر آن بگذرد. یک روز بدارند، باز همین عمل کند تا سه روز تا قوه آهک برود. بعد از آن هر روغن که باشد، اگر روغن کافشه باشد بهتر، جزوی، از این دارو سه جزو، با هم بیامیزند و به آتش نرم بپزند تا آب برود، روغن بماند. پس در فاروره [ای] کنند به وقت حاجت، به هر جا چرب کنند، موی را ببرد. بعد از آن بشویند و زعفران و اندکی گلاب بدانجا بمالد تا بوی آن ببرد.

باب هشتاد و هشتم: منع کردن موی و سفید کردن و سیاه کردن و رنگ کردن اسب و این طرفه کارهاست. اگر دیوچه^۷ ابلی^۸ با سرکه در شیشه کنند، چهل روز بر سرگین اسب دفن کنند، آنگه بیرون آرند. بر هر موی که سترده بود بی موی پیوشد و سفید دیگر بر نیاید. اگر مغز سر میش با آهک بر موی مالند دیگر بر نیاید. اگر خواهند ریش سیاه سفید شود آب شکر و طلق در ریش مالند.

اگر خواهد باز سیاه شود به سنگ توتیا بشویند. دیگر زهره^۹ گاو و ورق و خُطاف^{۱۰} به هر موی سیاه نهند سفید شود. دیگر غوکی را در طاسی از آبگینه کند و روغن زبیق در او کند، بگذارند تا بمیرد. به هر موی سیاه که مالند سفید شود.

۱. تفاله، باقی مانده

۲. سفیداب سرب

۳. صدف داخلی مرده ماهی مرکب که در نقاشی و زدودن لکه‌های پوست به کار می‌رود.

۴. ترش

۵. نوعی کرم که در پارچه پشمی می‌افتد و به آن آسیب می‌زند.

۶. به رنگ شتر

۷. پر پرستو

در رنگ کردن اسب: اول خاکستر پخته در آب تنک گیرد و بر پشت او بمالد و کف بزند چندان که روغن و چرک برود. بعد از آن به آب شیر گرم شویند چندان که پاک گردد. سگری یعنی شَبّ یمانی به قوت در او بریزند و بقم پخته به آب نیل ممزوج بر او ریزند بنفش خواهد بود. و اگر نیل بریزند و بقم ممزوج به آب ساجی به آب صاف، ازغوانی گردد. و اگر بقم خالص بود لعل گردد. و اگر به آب بشویند قرمزی شود. و اگر به همان تبکری (۴) اول بریزد زرد شود. و اگر نیل کمتر بر وی ریزند فستقی شود. و اگر نیل به مرزنجوش بخوراند و متصل نیل بر او ریزند فیروزه گردد. اگر بیشتر ریزند لاجوردی گردد. و اگر سیاه بود به همان روغن زببق و غوک بمالند، سفید گردد.

باب هشتماد و نهم، در آتش بازی. اول در ذکر داروی تیر زرد این است: شوره دو درم، گوگرد دو درم، زرنیخ دو درم، گیاه کمری (۴) دو درم، این جمله را نیک بکوبند و در کندو یکتا کاغذ کنند، // عجایب بینند.

در صفت داروی تیز جهت قلاع: شوره چهار درم، گوگرد سه درم و نیم، فحم^۱ چهار درم، این دارو از برای سنگ بزرگ و تحمار زرک (۴) در قلعه‌ها افکندن به غایت مجربست.

داروی طیار هوایی: شوره دوازده کیله، فحم دو کیله [و] چهار دانگ و نیم، گوگرد یک کیله و نیم دانگ، جمله را خرد بکوبند و طریق العاده تر کنند به نشاسته تا آتش گیر باشد و کندوی این پنجاه طاق کاغذ بندند و سربستن محکم حلاجان ببندند و چند ضرب بزنند و پاره [ای] خاک در آن دود کنند و محکم ضرب بزنند و دارو تر کردن و بند در بند و به هر بندی بیست ضرب محکم بزنند.

عیار گل: شوره یازده کیله، گوگرد یک کیله، فحم دو مثقال، بوره^۲ شش کیله.

عیار [...]: شوره دو کیله، گوگرد سه کیله [و] دو دانگ، زرنیخ یک مثقال.

عیار مهتاب: لاجوردی سوده ده کیله، گوگرد سه کیله، زرنیخ یک مثقال، نیل دانگی.

عیار پر عملی: شوره ده کیله، گوگرد سه دانگ، زغال کیله [و] دانگی.

عیار ماهتاب: شوره ده کیله، گوگرد کیله و نیم، زرنیخ یک کیله.

عیار گل مروارید: شوره ده کیله، گوگرد کیله و دانگی، زغال یک کیله و نیم.

عیار ماهتاب عرفی: شوره ده کیله، گوگرد سه کیله و دو دانگ، زرنیخ طبق چهار دانگ، سفیداب دانگی، کافور نیک نیم دانگ.

عیار گل آتشی: شوره [یک] کیله، گوگرد پنج کیله، زغال دو کیله، فولاد پنج کیله.

عیار آفتاب: شوره دو کیله، گوگرد دو کیله و نیم، نمک اندرونی دو کیله و نیم، زغال دو دانگ.

۱. زغال

۲. چیزی است مانند نمک و آن را زرگران به کار برند. (برهان) (آندراج) (انجمن آرا). نمک تلخ مزه به هندی، سهاگا گویند. (غیاث). ملحی است که از آب دریاچه‌های آسیا و چین و تبت و هندوستان اخذ می‌کنند و تکرار و ملح ایرانی نیز نامیده می‌شود (ناظم الاطباء).

عیار گل ماهی: شوره دو کیله، گوگرد یک کیله و دانگی، زغال چهار دانگ، فولاد دو دانگ و نیم، نیل عود پنج کیله.

عیار گل نرگس: شوره ده کیله، گوگرد [یک؟] کیله و چهار دانگ، زغال پنج کیله.
 [عیار] گل طاووس: شوره ده کیله، گوگرد کیله و دانگی، زغال دو کیله و دانگی، فولاد ده کیله.
 [عیار] گل زرافشان: شوره ده کیله، گوگرد ده کیله، زغال ده کیله و دانگی، فولاد نرگسی سه کیله.
 [عیار] ذهابی^۱ روشن: شوره ده کیله، گوگرد دو کیله کم دانگی، زغال [یک؟] کیله، فولاد نرگسی چهار کیله.

[عیار] تیر مخفی: شوره ده کیله، زغال دو کیله [و] چهار دانگ.
 [عیار] لسان معلق: شوره ده کیله، گوگرد یک کیله و دانگی، زغال یک کیله و دانگی، خورمعر (؟) دو کیله یا سه کیله، زرنیخ دو کیله، کافور دانگی.

[عیار] گل یزتاب: شوره ده کیله، زغال ده کیله و نیم، فولاد زرچک پنج کیله و نیم.
 [عیار] گل زنبق (؟): شوره ده کیله، گوگرد یک کیله و نیم، زغال یک مثقال و نیم، فولاد رنگی پنج کیله.

[عیار] گل زر ختازی: شوره ده کیله، گوگرد دو کیله، زغال سه کیله، فولاد پنج کیله.
 [عیار] گل خرگاهی: شوره ده کیله، گوگرد سه کیله، زغال یک کیله، فولاد نرگسی [یک؟] کیله.
 عیار زرچک آفتابی^۲: شوره ده کیله، گوگرد پنج دانگ، زغال پنج دانگ، همه را بلغور//کنند.
 فولاد زرچک چهار کیله.

[عیار] گل طاووسی: شوره ده کیله، گوگرد [یک] مثقال، زغال سه کیله، دو تخت (؟) چهار کیله، فولاد یک کیله.
 [عیار] گل صد برگ: شوره ده کیله، گوگرد دو کیله و نیم، زغال دو کیله و نیم، فولاد زرچک پنج [کیله].

[عیار] گل آزموده: شوره دوازده کیله، زغال دو کیله کم دانگی، فولاد زرگلستان شش کیله.
 [عیار] نرگس روشن: شوره ده کیله، گوگرد، زغال پنج کیله، فولاد زرچک پنج کیله، کاغذ چهار طاق.
 [عیار] طبقه زرچک: شوره ده کیله، گوگرد سه دانگ و نیم، زغال چهار دانگ، فولاد نرگسی سه کیله.

۱. به رنگ زرده تخم مرغ
 ۲. نسخه: قندلی

[عیار] گل شیرین: شوره دوازده کیله، گوگرد سه کیله، زغال سه کیله.
 [عیار] نرگس شیرین: شوره ده کیله، گوگرد [یک] کیله، زغال چهار کیله.
 [عیار] زرچک کشنایی نوربخش: شوره ده کیله، زغال یک کیله، گوگرد یک کیله کافور دانگی.
 عیار تیر نهانی: شوره ده کیله، گوگرد دو کیله، زرنیخ یک کیله، فولاد چهار کیله.
 [عیار] تیر بزرگ: شوره ده کیله، گوگرد نیم کیله، زغال دو کیله و نیم.
 [عیار] تیر زرد: شوره ده کیله، گوگرد یک کیله و نیم، زرنیخ زرد اعلا سه کیله.
 [عیار] تیر سفید: شوره ده کیله، گوگرد یک کیله و نیم، نفت سه کیله.
 عیار موشک: شوره ده درم، گوگرد دو درم، آهن سه درم.
 [عیار] غوطه خوار کشته: شوره ده درم، گوگرد یک درم و نیم، سونش هفت درم، فولاد چهار درم، سونش گل سه درم، برنجی سه درم، انگشت هفت درم.
 عیار طراقک^۱: هر چند کاغذ بیشتر^۲ پیچند آواز بیشتر^۳ دهد: گوگرد دو درم، شوره یک درم، انگشت دو درم.
 [عیار] هوایی بر وزن طراق بلند می‌رود: شوره ده درم، انگشت دو درم و نیم.
 [عیار] گل دو رنگ: شوره ده درم، گوگرد یک درم، انگشت هفت درم، سونش چهار درم، فولاد برنجی چهار درم، سونش گل یک درم.
 [عیار] ماهتاب هوایی: شوره هفت درم، گوگرد دو درم، انگشت یک درم.
 [عیار] گل مله: [شوره؟] یک درم، زرنیخ نیم درم، توتیا یک درم.
 [عیار] گل^۴ صد برگ: شوره ده درم، گوگرد یک درم و نیم، انگشت هفت درم، سونش هفت درم. اگر داند که دور می‌کند چیزی زیاد می‌کنند و الا کم باید کرد.
 عیار الحچی، بر سبو بندند: گوگرد دو کیله و نیم، انگشت دو کیله و نیم، شوره سی کیله، فولاد شش کیله.
 عیار گل چرخ: شوره دوازده درم، گوگرد یک درم و نیم، انگشت سه درم و نیم، فولاد سه درم.
 واللّه اعلم. تمت الرسالة اعمال الغریبه سنه ۱۱۱۰.

۱. احتمالاً همان «ترقه» است.

۲. نسخه: بیشتر

۳. نسخه: بیشتر

۴. نسخه: + پر



What Did Cardano that Had not Done Khayyām?

Amir Asghari

Omar Khayyām (1048-1131) and Girolamo Cardano (1501-1576) are both well known for “solving” cubic equations. The common understanding is that Khayyām solved the cubic equations geometrically while Cardano did it algebraically. In this short article, we see the fates of their approaches by reviewing their similarities and differences alongside each other.

The Geometrical Pattern *Chār Toranj*

Mohammad Bagheri

The pattern called *chār toranj* is frequently seen in the geometrical tilings of old buildings, especially in Isfahan (Iran). It consists of four kite shaped quadrilaterals plus a small square which altogether constitute a bigger square. The oldest known sample, preserved in Hermitage museum of Petersburg, dated around the 6th century B. C., is found in the common border point of Russia, Mongolia and China.

In this paper several samples of this pattern from Iran, Tajikistan, Uzbekistan and Iraq are presented. Moreover, the geometrical properties and implications of this pattern are discussed.

A Survey of the Contents of *Majmū' al-Murabba'āt* by Muḥammad Bāqir Yazdī (17th century)

Zahra Pournajaf

Majmū' al-Murabba'āt or *The sum of square numbers* is an unknown treatise of Muḥammad Bāqir Yazdī (alive in 1638 A.D.). It was believed to be a part of his '*Uyūn al-Ḥisāb*, but it became clear to the researchers that it is an independent one. This treatise contains introduction and analysis of some propositions about the sum of odd and even square numbers and examines the sum of how many of these square numbers results in a square number. Evidently this mathematical problem was an issue of interest for Islamic scientists such as Naṣīr al-Dīn al-Ṭūsī, Abū Ja'far al-Khāzin and Kamāl al-Dīn ibn Yūnus.

Abstracts of Persian Articles

The Sources and the References of *Lubb al-Ḥisāb*

Narges Assar zadegan

Alī ibn Yūsuf, the author of *Lubb al-Ḥisāb*, survived in a unique Persian manuscript of 12th century, used several important sources in this treatise. He gathered a collection of theoretical and empirical arithmetic and geometric issues. There are some references in *Lubb al-Ḥisāb* to the preceding mathematicians such as Abū Barza Ḥāsib, Khwārizmi, Abū Kāmil, Būzjānī, Karajī, Abū Maṣūūr Baghdādī, Ibn Khawwām Baghdādī, and Naṣīr al-Dīn al-Ṭūsī. Moreover, a vast majority of its content is close to *Ghunīyat al-Ḥussāb fī ‘Ilm al-Ḥisāb* by Aḥmad ibn Thābit. The chapter on Geometry is similar to two treatises of codex 772 of Bibliothèque Nationale de France. In this article, we aim to shed light on the relationships between *Lubb al-Ḥisāb* and the above-mentioned treatises.

A History of the Names of the Week Days and the Weekend

Ali-Naghi Monzavi

Using weeks as time intervals became popular in Mesopotamia in the second millennium BC, and there have been two systems for naming the week days. Among the Semitic nations, the days were numbered and the week day names were formed by a number (1, 2, 3, ...) and a single suffix. Indians used the names of the sun, moon, and the five known planets for the week day names. This is the way week days are also named in the West. The author explains the logic of naming week days consecutively related to the sun, moon, Mars, Mercury, Jupiter and Venus, in Europe.

Meanwhile, it should be noted that the pandemic had some positive side effects that may continue and enhance when the pandemic is ended or sufficiently controlled. One aspect is the urged acceleration of the widespread application of virtual facilities in education and in scientific-cultural events. The old system had already proved to be insufficient and backwarded in our new model of life. However, it takes time to transfer into the new system and to solve the new troubles with which we come across. Another positive aspect is the development in organizing gatherings which by using virtual facilities, we get rid, to some extent, of many financial, bureaucratic and even political engagements. Let's hope that the pandemic ends soon!

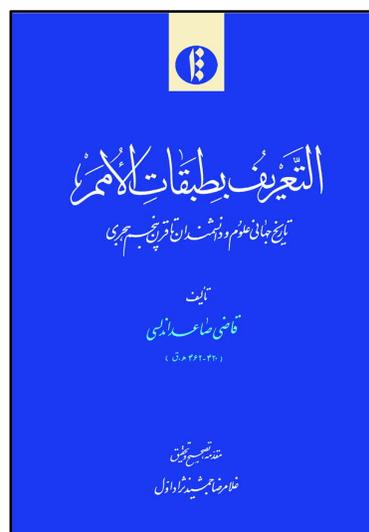
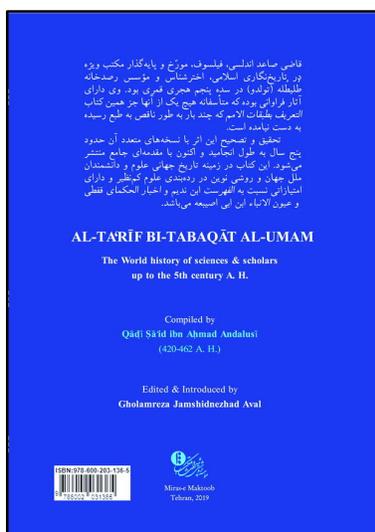
Mohammad Bagheri
July 2021-Tehran





Editorial

The present issue (consecutive no. 17) of our journal is being published with universal delay due to the constraints caused by covid-19 pandemic. Apart from the limitations relating to prevention of the disease, it was sometimes difficult to concentrate on our job due to the very sad news, from near and far, of the losses. We lost one of our very knowledgeable and active colleagues in the Written Heritage Research Institute, Gholamreza Jamshidnezhad-Aval (1945-2021), who among other things, had translated Qāḍī Šā‘d Andalusī’s Arabic treatise on “Knowing the different types of nation” (التعريف بطبقات الامم) into Persian. His translation of al-Kindī’s Arabic treatise on cryptanalysis (استخراج المعتمى) was published in the issue no.12 (autumn 2017 & winter 2018) of our journal. Some of our colleagues also lost their close relatives or family members. We offer our hearty condolences to those colleagues. We hope that this worldwide calamity will end soon. And we sincerely thank those who work in hospitals and medical research organizations fighting against Covid-19 with admirable devotion and sacrifices.



Contents

Editorial	
Mohammad Bagheri.....	1
Abstracts	3
	Persian
Foreword.....	1
Papers	
The Sources and the References of <i>Lubb al-Ḥisāb</i> Narges Assar zadegan	3
The <i>Jalālī</i> Calendar: the Enigma of its Radix Date H.-R. Giahi Yazdi, tr. Hashem Šimab.....	31
A Brief History of the Names of the Week Days Ali-Naghi Monzavi	50
What Did Cardano that Had not Done Khayyām? Amir Asghari	59
The Geometrical Pattern <i>Chār Toranj</i> Mohammad Bagheri.....	74
A Survey of the Contents of <i>Majmū‘ al-Murabba‘āt</i> by Muḥammad Bāqir Yazdī (17 th century) Zahra Pournajaf	84
The Occult Sciences in Safavid Iran M. Melvin-Koushki, tr. Hamid Bohloul	99
Eilhard Wiedemann’s Works in Islamic Sciences and Technology Anousheh Hadzad.....	115
Historical Notes	
The Study of Wretched Subjects O. Neugebauer, tr. Hamid Bohloul.....	126
In Memoriam	
In Memoriam Paul Kunitzsch B. van Dalen, tr. Hanif Ghalandari.....	128
Memories of Paul Kunitzsch R. Lorch, tr. Mahsa Ragheb.....	138
Treatise	
<i>A‘māl al-Gharībah</i> : A Treatise on Chemistry Mohammad-Reza Arshi.....	140

Scientific Staff

H. Amini, H. Bohloul, A.-M. Gamini, H. Ghalandari,
Y. Karamati, Y. Mahdavi, Sh. Mohammadifar,
S. Nikfahm Khubravan, P. Rezvani

Advisory Board

P. Azkaei, H.-R. Giahi Yazdi
T. Heidarzadeh (USA), H. Masumi Hamedani, M. Mohaghghegh
M.-J. Nategh, Y. Sobuti, H. Taromi, S. H. Nasr (USA), M.-E. Zaker
A. Babaev (Azerbaijan), J. L. Berggren (Canada), G. van Brummelen (Canada)
S. Demidov (Russia), A. Djebbar (France), R. C. Gupta (India), J. P. Hogendijk
(The Netherlands), R. Lorch (England), M. Mawaldi (Syria), F. J. Ragep (Canada)
R. Rashed (France), G. Saliba (America), S. R. Sarma (Germany), J. Sesiano (Switzerland)
M. Yano (Japan), Hakim Syed Zillur Rahman (India)

Cover photo: *Chār Toranj* geometrical pattern in the mausoleum
Hārūn Wilāyat (Isfahan) (photo by: Hadi Malekian)

Unit 16, Fourth floor, no. 1182, Farvardin building,
Between Daneshgah and Abu Rayhan St.,
Enghelab Eslami Ave., Tehran, Iran

post code: 13156-93519

Tel: +98-21-6649 0612

fax: +98-21-6640 6258

www.mirasmaktoob.ir

miraselmi@mirasmaktoob.ir

miraselmi90@gmail.com

ISSN: 2322-3669



Miras-e Elmi-ye
Eslam va Iran

Semiannual Journal on the Scientific Heritage
of
Islam and Iran

vol. 9, no. 1, Spring & Summer 2020

Managing Director: **Akbar Irani**
Chief Editor: **Mohammad Bagheri**
Managing Editor: **Zeinab Karimian**
Publisher: **Written Heritage Research Institute**

Tehran, Iran