



دوفصلنامه تاریخ علوم و فناوری دوره اسلامی
سال دوازدهم، شماره‌های اول و دوم، سال ۱۴۰۲
شماره پیاپی: ۲۳ و ۲۴

صاحب امتیاز: مؤسسه پژوهشی میراث مکتوب
مدیر مسئول: اکبر ایرانی
سر دبیر: محمد باقری
مدیر داخلی: زینب کریمیان
اجرای جلد: محمود خانی

مدیر فنی و امور چاپ: حسین شامولوفرد

همکاران علمی

حسن امینی * حمید بهلول * پویان رضوانی * فاطمه سوادی * حنیف قلندری * یونس کرامتی * امیرمحمد گمینی
شمامه محمدی‌فر * راضیه‌سادات موسوی * یونس مهدوی * سجاد نیکفهم خوب‌روان

مشاوران علمی

یوسف ثبوتی * توفیق حیدرزاده
محمدابراهیم ذاکر * حسن طارمی * مهدی محقق
حسین معصومی‌همدانی * 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) * سری‌رامولا سارما (آلمان)
ژاک سزینانو (سوئیس) * جورج صلیبا (امریکا) * حکیم سید ظل‌الرحمان (هند) * رادا چاران گوپتا (هند)
مصطفی موالدی (سوریه) * یان پیتر هوخندایک (هلند) * میچیو یانو (ژاپن)

تصویر پشت جلد: روش ترسیم گونیاهاى مختلف، نسخه خطی ۵۰۹۴۴ کتابخانه آستان قدس رضوی (برگ ۳۱ر).

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 دوزنگار: ۶۶۴۰۶۲۵۸

www.mirasmaktoob.ir
miraselmi@mirasmaktoob.ir / miraselmi90@gmail.com
بها: ۶۰۰۰۰ تومان



فهرست

۱ | سر سخن

مقاله

- ۳ | از سمرقند به هرات
حسن امینی
- ۱۳ | رده‌بندی گیاهان و جایگاه این علم در متون ایران باستان
و منابع طبقه‌بندی علوم دوره اسلامی
شمامه محمدی‌فر
- ۲۴ | جورج سارتون و محمود حسایی در یک قاب
توفیق حیدرزاده
- ۳۱ | بررسی تاریخ علم و فناوری در آثار ادبی، سفرنامه‌ها،
و سایر متون‌های نامرتبط
محمدجواد ناطق
- ۴۰ | نظریه اختلاف منظر در نجوم دوره اسلامی
ای. اس. کیدی، ترجمه سجاد نیک‌فهم خوب‌روان
- ۶۸ | جغرافیا و نقشه‌نگاری در تمدن اسلامی تا سال ۷۰۰ قمری
مایکل بانر، ترجمه مجید همراه
- ۸۴ | مثلثات کاشانی در زیج خاقانی
جواد همدانی‌زاده، ترجمه مهسا راقب
- ۹۴ | آغاز کاربرد فارسی به عنوان زبان علم
حسین کمالی، ترجمه افسانه منفرد
- ۱۰۲ | مقدمه الجواهر فی الجواهر بیرونی
سامی خلف حمارنه، ترجمه علیرضا باقر

معرفی کتاب

- ۱۲۸ | کتابی جامع در هیئت برای پادشاه‌زاده ایران: تصحیح و ترجمه
انگلیسی رساله معینیه و حل اشکالات آن نوشته نصیرالدین
طوسی
امیرمحمد گمینی
- ۱۳۸ | اختیارات مظفری
حنیف قلندری

معرفی فیلم مستند

- ۱۴۱ | چیزهایی که زمان با خود برد
امیرمحمد گمینی

رسائل

- ۱۴۸ | رساله‌ای فارسی در هندسه عملی
نرگس عصارزادگان





از سمرقند به هرات

درباره دو اثر از غیاث‌الدین جمشید کاشانی در مجموعه خطی شماره ۵۰۹۴۴
کتابخانه آستان قدس رضوی

حسن امینی^۱

دستاوردهای علمی در دوره اسلامی در رساله‌های خطی ثبت می‌شدند و به واسطه رونویسی از رساله‌ها، نسخه‌های خطی نوشته می‌شدند که اسباب انتقال دانش علمی بودند. به دانشمندی که رساله‌ای می‌نوشت محرر یا مصنف و به کسی که آن را رونویسی می‌کرد کاتب یا ناسخ می‌گفتند. گاهی رساله‌های گوناگون در موضوعی خاص، توسط کاتب در یک مجموعه خطی جمع می‌شدند که این مجموعه‌ها از نظر مطالعه تاریخی علم اهمیت به‌سزایی دارند. اهمیت این مجموعه‌ها در حدی است که به این مجموعه‌ها کتابخانه‌های یک جلدی می‌گویند^۲. در این مقاله مجموعه خطی شماره ۵۰۹۴۴ کتابخانه آستان قدس رضوی را معرفی می‌کنیم و جایگاه آن را در شناخت آثار علمی غیاث‌الدین جمشید کاشانی مشخص می‌کنیم و نشان می‌دهیم که چگونه این مجموعه خطی می‌تواند شاهی برای انتقال میراث رصدخانه سمرقند به هرات پیش از رصدخانه استانبول باشد.

۱- دو مجموعه خطی به جا مانده از آثار جمشید کاشانی

قدیمی‌ترین نسخه‌های باقی‌مانده از هر دانشمندی طبعاً نسخه‌های موجود به دستخط خود او است. از جمشید کاشانی (۷۹۰-۸۳۲ق)، نسخه‌ای از رساله محیطیه در کتابخانه آستان قدس رضوی (مشهد) به شماره ۲۲۹ به خط خود او به جا مانده که در شعبان ۸۲۷ق نوشته شده است و نسخه‌ای کهن‌تر از زیج خاقانی از سال ۸۱۶ق در کتابخانه ایاصوفیه (سلیمانیه استانبول) هست که بر اساس برخی قرائن می‌توان آن را نیز به خط او دانست. به جز این دو، کهن‌ترین نسخه‌های آثار

۱. عضو هیأت علمی پژوهشکده تاریخ علم دانشگاه تهران، hassanaminischolar@gmail.com

۲. برای تحقیقات در مورد چنین رساله‌هایی به این کتاب رجوع کنید به:

Friedrich, Michael, and Cosima Schwarke, eds. *One-Volume Libraries: Composite and Multiple-Text Manuscripts*. vol. 9. Walter de Gruyter GmbH & Co KG, 2016.

کاشانی در مجموعه‌ای به خط معین‌الدین کاشانی به شماره ۳۱۸۰ در کتابخانه ملک نگهداری می‌شود که در ۸۳۰ق و در دارالسلطنه سمرقند کتابت شده است. معین‌الدین از بستگان و دستیار جمشید کاشانی بود که در کاشان و سمرقند او را همراهی می‌کرد.^۱ این مجموعه خطی که از این پس آن را «مجموعه خطی سمرقند» می‌نامیم، شامل قدیمی‌ترین نسخه برخی آثار کاشانی است: مفتاح الحساب، تلخیص المفتاح، سلم السماء، نزهة الحدائق و الحاقات آن. در انتهای مجموعه نسخه‌ای از رساله فی استخراج الجیب درجه الواحدة هست که در ۸۳۶ق و چهار سال پس از مرگ کاشانی کتابت شده است. این نسخه، تحریر قاضی‌زاده رومی از رساله وتر و جیب اثر کاشانی است که در آن سینوس یک درجه را محاسبه کرده است و البته هنوز نسخه‌ای از کار خود کاشانی در دست نیست.

مجموعه خطی دیگری که شامل آثاری از کاشانی می‌شود، مجموعه خطی شماره ۵۰۹۴۴ کتابخانه آستان قدس رضوی است.^۲ این مجموعه شامل رساله‌هایی در ریاضی و نجوم به زبان عربی و فارسی است. کاتب نسخه منصور بن عبدالرزاق بن محمد سمرقندی است که بیشتر رساله‌های علمی این مجموعه را در سال‌های ۸۷۷ و ۸۷۸ق در دارالسلطنه هرات کتابت کرده است. این مجموعه را از این پس «مجموعه خطی هرات» می‌نامیم.

۲- دو مرکز علمی در قرن نهم هجری

برای آن‌که نسبت میان این دو مجموعه خطی را بدانیم باید قدری از اوضاع و احوال سمرقند در نیمه اول و هرات در نیمه دوم قرن نهم باخبر باشیم. الغ بیگ (۷۹۵-۸۵۳ق) از امیران تیموری بود که می‌توان او را نمونه بارز الگوی شاه-دانشمند دانست. او در ۸۲۳ق رصدخانه سمرقند را به عنوان مرکزی برای تحقیق در علوم به خصوص نجوم و ریاضی پایه‌گذاری کرد. جمشید کاشانی هم کمی بعد، از کاشان به سمرقند رفت تا در نوشتن زیج الغ بیگ مشارکت کند. مجموعه سمرقند نیز در همین فضا کتابت شده است. اوضاع سیاسی از ۸۵۰ق در پی مرگ شاهرخ، پدر الغ بیگ، نابسامان شد. الغ بیگ در سال ۸۵۲ق از سمرقند خارج شد، به هرات لشکر کشید و آن را فتح کرد ولی یک سال بعد کشته شد. همین نابسامانی اوضاع و اتفاقات، رصدخانه سمرقند را نیز از بین برد. اما میراث علمی سمرقند از میان نرفت و توسط دانشمندان فعال در این رصدخانه به شهرهای دیگری که در آن‌ها امکان فعالیت علمی مهیا بود منتقل شد. سفر دانشمندان تنها راه انتقال علم

۱. برای اطلاع در مورد معین‌الدین کاشانی نگاه کنید به محمدرضا عرشی، «دو گوهر کاشان: نکاتی درباره دو ریاضی‌دان نام‌دار کاشانی از سده ۹ قمری»، کتاب ماه علوم و فنون، دوره دوم، مرداد ۱۳۹۰، شماره ۵۲، ص ۱۱۴-۱۲۰.
 ۲. در صفحه ابتدایی مجموعه که سیاهه‌ای از رساله‌های آن آمده، در کنار آن به این‌که برخی رساله‌ها از جمشید کاشانی است با عبارت «صاحب‌العبد المذنب محمود بن مسعود المتطّیب عفا الله عنهم/عنهما، آمین» اشاره شده است.

نمود، نسخه‌های علمی نیز از طریق کتابت و استنساخ به مدارس و نظامیه‌های دیگر شهرها سفر کردند. به نظر می‌رسد که مهمترین مقصد میراث سمرقند شهر هرات بود. هرات پس از الغ‌بیگ بار دیگر در ۸۶۲ق به دست جهان‌شاه قراقوینلو فتح شد ولی سرانجام در سال ۸۷۳ق سلطان حسین بایقرا هرات را فتح کرد و دوران رونق علمی و هنری این شهر فرارسید. خوشبختانه از این دوره اطلاعات خوبی در دست است. غیاث الدین خواندمیر در مآثر الملوک که خاتمه کتاب خلاصة الاخبار فی احوال الاخیار است صفات دارالسلطنة هرات و ذکر اهل فضل و هنر در این دوران را مفصل ذکر کرده است. این بار امیر علیشیر نوایی وزیر سلطان حسین بایقرا بود که کتابخانه‌ای غنی و محیطی مناسب برای دانشوری فراهم کرده بود. شمار دانشمندان و وضع فعالیت مدارس نشان از رونق علمی هرات در این دوره دارد. مجموعه خطی هرات در چنین فضایی کتابت شده است. با این حال از خلال گزارش خواندمیر می‌توان فهمید که برخلاف سمرقند، نجوم و ریاضیات محور اصلی توجه نبوده است، چنانکه در میان این فضلا از منجمان و ریاضیدانان نامی به میان نیامده است و تنها بخشی به نقاشان و مهندسان اختصاص داده شده است که در آن از ساخت دو صندوق ساعت (نوعی ساعت مکانیکی) یکی توسط حاجی محمد^۱ و دیگری توسط محمد اصفهانی^۲ یاد می‌کند.

۳- مقایسه مجموعه خطی سمرقند و هرات

مقایسه مجموعه خطی سمرقند و مجموعه خطی هرات نشان از ارتباط میان دو دوره متوالی رونق علمی در سمرقند و هرات و احتمالاً دو کتابخانه سلطنتی الغ‌بیگ و امیر علیشیر نوایی دارد. چرا که با توجه به قراین تاریخی و رساله‌های موجود در دو مجموعه می‌توان دریافت که کاتب مجموعه خطی هرات نسخه رساله‌های سلم السماء^۳ و فی استخراج الجیب در جة الواحدة^۴ را از روی مجموعه خطی سمرقند کتابت کرده است. علاوه بر مشابهت‌های متنی، شواهد دیگری نیز برای این مدعا داریم. اول این که در انتهای نسخه سمرقند معین الدین اشاره کرده است که تاریخ تألیف آن

۱. ممکن است همان مولانا محمد خان باشد که کاشانی در نامه‌ها از او یاد کرده است یا همان مولانا محمد عالم که الغ‌بیگ به خاطر بی‌پروایی‌اش او را به هرات فرستاد (باقری، از سمرقند به کاشان، ص ۵۴).

۲. برای اطلاع درباره او و اختراعاتش نگاه کنید به قلندری، حنیف، «حافظ اصفهانی»، در دایرة المعارف بزرگ اسلامی، ج ۲۰، ۱۳۹۷، ص ۱۲-۱۴.

۳. از حدفاصل کتابت این دو نسخه دو نسخه دیگر از سلم السماء به جا مانده است. یکی در سال ۸۵۰ق (۷۵۵ ایندیا آفیس) و دیگری در ۲۱ رمضان ۸۵۹ق (۵۴۴۰ آستان قدس رضوی) کتابت شده‌اند. با این حال هر دوی این نسخه‌ها با نسخه مجموعه هرات متفاوتند زیرا عنوان الرسالة الکمالیة دارند. این عنوان به این دلیل است که کاشانی ابتدا رساله را به کمال الدین محمود از وزرای تیموری تقدیم کرده بود ولی بعداً این تقدیمیه را حذف کرد (بهلول، حمید، سلم السماء: ویرایش، ترجمه و تحقیق، رساله کارشناسی ارشد، پژوهشکده تاریخ علم دانشگاه تهران، ۱۳۸۶).

۴. در ابتدای تصاویر مجموعه هرات صفحه‌ای وجود دارد مبنی بر این که در ۴۳/۰۳/۱۳ فیلمی از این نسخه به دکتر مصاحب داده شده است و ایشان اظهار کرده‌اند که این نسخه قدیمی‌ترین اثر موجود از کاشانی است. اکنون می‌دانیم که قدیمی‌ترین نسخه این رساله در مجموعه سمرقند است. برای اطلاع بیشتر در مورد این اثر نگاه کنید به سواد، فاطمه، رساله فی استخراج جیب در جة واحدة، تهران، مرکز پژوهشی میراث مکتوب، ۱۳۸۷.

چهارشنبه بیست و یکم ماه رمضان سال ۸۰۹ ق است و نسخه را از نسخه‌ای به خط مصنف در ۸۳۰ ق در سمرقند کتابت کرده است، کاتب نسخه هرات نیز در انتهای رساله می‌گوید که نسخه را از روی نسخه دیگری که آن نسخه بر اساس خط مؤلف بوده کتابت کرده است که باید همین نسخه سمرقند باشد. دوم اینکه کاتب نسخه هرات در پایان رساله فی استخراج الجیب درجه الواحدة، همان عبارت کاتب نسخه سمرقند را عیناً با شرایط خود تطابق داده است^۱.

۴- رساله کاشانی درباره رصد اختلاف منظر زهره

مجموعه خطی هرات شامل دو اثر دیگر نیز از کاشانی است که تاکنون نسخه دیگری از آن‌ها شناخته نشده است. اولی رساله فی کیفیت رصد اختلاف منظر الزهرة بدایرة الارتفاع (مجموعه خطی هرات، ۱۲۰ ر-۱۲۳ ر) به زبان عربی است. رساله به عینه یکبار دیگر در همین مجموعه کتابت شده است (مجموعه خطی هرات، ۱۲۷ پ-۱۳۰ پ). دومی متن کوتاه فارسی از کاشانی به نام عمل اختراع (مجموعه خطی هرات، ۱۵۴ پ) است که در بخش ۸ همین مقاله آن متن و توضیحاتش را آورده‌ایم.

کاشانی در ابتدای رساله فی کیفیت رصد ... متذکر می‌شود که بعضی از علمای متأخر گمان کرده‌اند که رصد اختلاف منظر زهره بر دایرة ارتفاع به سبب دیده نشدن آن در دایرة نصف النهار ممکن نیست. اهمیت این رساله در آن است که رصد اختلاف منظر زهره می‌توانست در حل مسئله مهم ترتیب افلاک در نجوم قدیم نقش تعیین‌کننده داشته باشد. کاشانی در ابتدای رساله سلم السماء، که درباره اندازه و فاصله اجرام سماوی است، می‌گوید که برخی از علمای متأخر در ترتیب متعارف افلاک (ماه، عطارد، زهره، خورشید، مریخ، مشتری، زحل) جای خورشید و زهره را عوض کرده‌اند به این دلیل که فاصله بین فلک ماه و خورشید برای دو فلک جای کافی ندارد. به همین دلیل است که او در سلم السماء محاسبات را تدقیق کرد تا نشان دهد که همان ترتیب متعارف ممکن است (حمید بهلول، ص ۲۸). اما محاسبه اختلاف منظر زهره نیز می‌توانست به حل مسئله کمک شایانی کند. اختلاف منظر اجرام آسمانی تشخیص جایگاه نسبی آن‌ها را ممکن می‌کند به این ترتیب که اجرام دورتر اختلاف منظر کمتری دارند. توضیح ساده‌اش چنین است که اگر دو جسم نزدیک و دور را نسبت به پس‌زمینه نشان کنید و بعد از دو منظر مختلف به آن‌ها نگاه کنید و تغییر وضعیت آن دو را نسبت به پس‌زمینه بسنجید متوجه می‌شوید که جسم دورتر کمتر تغییر مکان داده

۱. مجموعه خطی سمرقند: «تمت بحمد الله فی صفر سنه ۸۷۷ هجریه بدارالسطنة سمرقند صانها الله م»، مجموعه خطی هرات: «تمت بحمد الله فی ذی الحجه سنه ۸۷۷ هجریه بدارالسطنة هرات صانها الله عن الآفات م».



است، پس می‌توان گفت که زاویه اختلاف منظر کوچکتری دارد. در مورد اجرام آسمانی هم چنین است و چنان‌که کاشانی در فی کیفیت رصد ... می‌گوید (مجموعه خطی هرات، ۱۲۳پ) وقتی اختلاف منظر خورشید و زهره را داشته باشیم، اگر اختلاف منظر خورشید از زهره کمتر بود فلک زهره پایین‌تر از فلک خورشید است و اگر بیشتر بود فلک زهره بالاتر از فلک خورشید است که این شکل دوم همان ترتیب متعارف می‌شود. اما مشکل این است که موقعیت زهره در آسمان بسیار نزدیک به افق است و رصد اختلاف منظرش به دقت بالایی نیاز دارد. به همین دلیل است که کاشانی رساله‌ای نوشته است تا اولاً توصیه‌هایی برای رصد زهره در موقعیت بهتر عرضه کند و بعد سه روش برای محاسبه اختلاف منظر زهره پیشنهاد کند.

۵- شاهی برای زمان سفر کاشانی به سمرقند و تنش علمی میان او و الغ بیگ

کاتب مجموعه خطی هرات در کتابت فی کیفیت رصد ... انجامة رساله را به‌عینه تکرار کرده که طبق آن کاشانی این رساله را در رجب ۸۲۵ق در سمرقند تحریر کرده است. تاریخ نگارش این رساله زمان سفر او از کاشان به سمرقند را تدقیق می‌کند. از آنجا که بر اساس مجموعه خطی سمرقند می‌دانیم که کاشانی در ۷ شعبان ۸۲۴ق رساله تلخیص المفتاح را در کاشان به پایان رسانید و مطابق انجامة این رساله در رجب ۸۲۵ق کاشانی در سمرقند بوده است، این سفر باید در همین بازه زمانی اتفاق افتاده باشد. او در نامه‌هایش نیز به این‌که در حدود همین سال رساله‌هایی نوشته اشاره کرده است: «پنج شش نسخه هم تألیف نیمه‌کاره در دست دارد مثل مفتاح الحساب و امثلة اعمال زیچ و غیره و محل اتمام آن نیست ان شاء الله که میسر می‌گردد به جوده و کرمه»^۱ که یکی از رساله‌ها باید همین رساله در مورد رصد زهره باشد.

از مقدمه این رساله نیز می‌توان متوجه رابطه پر تنش میان الغ بیگ و کاشانی از همان آغاز اقامتش در سمرقند شد. شواهدی تاریخی برای این رابطه پر تنش وجود دارد.^۲ می‌دانیم که هم الغ بیگ در امور پادشاهی و نظامی چندان تبحری نداشته است و هم کاشانی در رعایت آداب درباری و تشریفات چندان تعهدی از خود نشان نمی‌داده است. از خلال نامه‌های کاشانی می‌توان فهمید که او درکار رصد و در مسائل علمی با الغ بیگ مباحثه می‌کرده است و دو طرف با آوردن برهان در اثبات مدعای خود می‌کوشیدند. احتمالاً این شرایط به‌خصوص در ابتدای حضور او در دربار الغ بیگ شدت داشته، مخصوصاً که از خلال نامه‌های او می‌دانیم که از همان ابتدای ورودش

۱. باقری، محمد، از سمرقند به کاشان: نامه‌های غیاث‌الدین جمشید کاشانی به پدرش، ۱۳۷۵، ص ۵۰.

۲. قربانی، ابوالقاسم، کاشانی‌نامه، ص ۹-۱۰.

به سمرقند امتحان‌هایی برای ارزیابی سطح دانش او انجام شده است.^۱ از این روست که کاشانی در مقدمه این رساله خطاب به الغ بیگ طلب بخشش می‌کند و آرزو می‌کند که الغ بیگ با او از در صلح درآید.^۲

۶- کتابخانه سلطنتی الغ بیگ

رساله‌های کاشانی احتمالاً بخشی از کتابخانه سلطنتی الغ بیگ بوده‌اند، زیرا به نظر می‌رسد که کاشانی نسخه‌ای از آثار خود را به این کتابخانه می‌سپرده است. نسخه‌های نفیس این کتابخانه نشانی در ابتدا داشتند که با عبارت «برسم خزانه السلطان» آغاز می‌شد. کاشانی در مقدمه نسخه زیج خاقانی که باید در سمرقند به آن اضافه شده باشد می‌آورد: «این زیج را به رسم تحفه کتابخانه همایون تمام گردانید، هرچند که مثال دُر به دریا و زیره به کرمان بردن است». در مقدمه رساله فی کیفیت رصد... نیز متذکر می‌شود که آن را برای کتابخانه الغ بیگ نوشته است.^۳ مجموعه سمرقند هم با توجه به مکان کتابت آن باید بخشی از همین کتابخانه باشد. نمی‌دانیم این نسخه‌ها چگونه به هرات رسیدند، ولی شاید قوشچی که پس از مرگ الغ بیگ به هرات رفت آن‌ها را همراه خود به این شهر برد، یا اینکه پیشتر الغ بیگ در فتح هرات آن‌ها را با خود به همراه برده بود، یا اینکه بعدتر در دوره امیر علیشیر نوایی نسخه‌ها به کتابخانه دارالسلطنه هرات منتقل شده باشند.

دو نسخه نفیس علمی با نشان کتابخانه سلطنتی الغ بیگ شناخته شده‌اند که هر دو مسیر سمرقند به استانبول را طی کرده‌اند. اولی نسخه شماره ۲۵۷۳ کتابخانه ایاصوفیه از کتاب فی ما يحتاج الیه [الصانع] من اعمال الهندسه از ابوالوفای بوزجانی (۳۲۸-۳۸۸ق) است که احتمالاً پس از مرگ او توسط یکی از شاگردانش کتابت شده است. دومی نسخه عربی ۵۰۳۶ کتابخانه ملی فرانسه از صور الکواکب عبدالرحمان صوفی است. این نسخه در سال ۱۲۲۸ق در تصاحب محمدصادق فرزند کتخداسی‌زاده (تقی‌زاده) در استانبول بوده و در ۱۳۰۸/م ۱۳۰۸ق به کتابخانه ملی فرانسه منتقل شده است.^۴

۱. باقری، محمد، از سمرقند به کاشان، ص ۳۸.

۲. «مأمولاً عن حضرت‌ه العلیه ان ينظر فیها بعین الرضا ویصلح بعد العفو الزلل والخطأ الفانی المعترف بالعجز والمقر بالاخلال فی التقرير والتحریر»

۳. «فحزرتها بعد ما استنبطها برسم خزانه كتب السلطان ... الغ بیگ گورکانی»

۴. ترجمه فارسی صور الکواکب در نسخه ایاصوفیه را که در صفحه اول عبارت «لا حوج خلق الله الیه الغ بیگ» دارد هم متعلق به کتابخانه الغ بیگ دانسته‌اند (ترجمه صور الکواکب، چاپ عکسی از روی نسخه مکتوب به سال ۶۴۷ق به خط خواجه نصیرالدین طوسی محفوظ در کتابخانه ایاصوفیه ترکیه، تهران، ۱۳۴۸).



تصویر نشان کتابخانه الغیگ در نسخه شماره ۲۷۵۳ کتابخانه ایاصوفیه

۷- هرات به مثابه واسطه میان سمرقند و استانبول

اهمیت مجموعه هرات به رساله‌های کاشانی محدود نمی‌شود. این مجموعه به ما اطلاعاتی از سطح دانش نجوم و ریاضی در دوره شکوفایی هرات هم می‌دهد.^۱ در نجوم رساله در بیان کیفیت

۱. فهرست کامل مجموعه از این قرار است: ۱- دعا جهت حفظ قرآن، حدیث، دعای ختم قرآن (۲پ-۴ر)، عربی؛ ۲- فالنامه کلام الله، رساله درباره شروع کاری و حدیث‌هایی از ائمه (۴پ-۷ر)، فارسی؛ ۳- بندی درباره تعبیر خواب (۷ر-۷پ)، فارسی؛ ۴- المقالة الثانية مقصود علی خواص السطوح المتوازية الاضلاع القائمة الزوايا و ... (۸ر)، عربی، دستخط متفاوت از بقیه نسخه؛ ۵- رساله اختیارات ایام الشهر (۸پ-۱۳ر)، عربی؛ ۶- ابیات (۱۴پ)، فارسی، دستخط متفاوت از نسخه؛ ۷- ابیات خمسة (۱۵پ)، عربی؛ ۸- کتاب شیخ ابی سعید ابی الخیر الی الشیخ ابن علی بن سینا (۱۶ر-۱۷پ)، عربی؛ ۹- رساله در خروج امام زمان با علم عدد، عدد حروف لایة فی حصا فی حادثه المرحوم جهان‌شاه (۱۸ر) عربی؛ ۱۰- شرح صدر المقالة العاشرة (۱۹پ-۲۶پ)، عربی؛ ۱۱- رساله‌ای در مساحت (۲۷پ-۴۱پ)، فارسی؛ ۱۲- تثلث زاویه (۴۲ر-۴۳ر)، عربی؛ ۱۳- سلم السماء (۴۴ر-۵۹پ)، عربی؛ ۱۴- رساله فی استخراج الجیب (۶۰ر-۶۵پ)، عربی؛ ۱۵- اغراض مقالات اقلیدس خمسة اقسام (۶۵پ-۶۶ر)، عربی؛ ۱۶- حدیث از حضرت علی (ع) (۶۷ر) عربی؛ ۱۷- عمدة الملة فی جهة القبلة (۶۷پ-۷۸ر)، فارسی؛ ۱۸- تحفة نظامیه (۷۹پ-۱۰۹پ)، فارسی، از پایان ناقص و دستخط متفاوت از سایر رساله‌ها؛ ۱۹- منقول من الاستيعاب فی صنعة حق القمر والصفیحة الکسوفیة (۱۱۱ر-۱۱۸ر)، عربی؛ ۲۰- معرفت طالع از اسطرلاب زورقی (۱۱۸پ)، فارسی؛ ۲۱- فی استخراج الطالع بالاسطرلاب الصلیبی (۱۱۸پ)، عربی؛ ۲۲- رساله فی کیفیت رصد اختلاف منظر الزهرة بدایرة الارتفاع (۱۲۰ر-۱۲۳ر)، عربی؛ ۲۳- برهان المقترنات (۱۲۴ر-۱۲۴پ)، عربی؛ ۲۴- قوس و قزح (۱۲۵پ-۱۲۷ر)، فارسی؛ ۲۵- رساله فی کیفیت رصد اختلاف منظر الزهرة بدایرة الارتفاع (۱۲۷پ-۱۳۰پ)، عربی؛ ۲۶- در بیان کیفیت ظهور صبح کاذب (۱۳۱ر-۱۳۲ر)، فارسی؛ ۲۷- شرح صدر المقالة العاشرة من کتاب اقلیدس (۱۳۳پ-۱۴۵پ)، عربی؛ ۲۸- رساله در بیان علم خطوط اسطرلاب (۱۴۶ر-۱۵۴ر)، فارسی؛ ۲۹- عمل اختراع طاب ثراه غیاثا (۱۵۴پ)، فارسی.

ظهور صبح کاذب از خواجه نصیر طوسی و رساله‌هایی درباره جهت قبله و انواع اسطرلاب در مجموعه آمده است و در ریاضی دو شرح بر مقاله دهم کتاب اصول اقلیدس از ابوجعفر خازن (قرن ۴) و ابوالحسن اهوازی (قرن ۴ و ۵) و رساله‌ای در تثلیث زاویه در آن جای دارند. از جمله رساله‌های خاص این مجموعه، رساله‌ای فاقد عنوان است که در ابتدای مجموعه با عنوان رساله در مساحت از آن یاد شده و با عبارت تنصیف مثلث قائم‌الزاویه شروع می‌شود (مجموعه خطی هرات، ۲۷پ-۴۱پ). این رساله به سنت رساله‌های فارسی هندسه عملی تعلق دارد و شامل مواردی است که در دیگر رساله‌های مشابه نیست.^۱

رساله‌ای هم از آثار نجومی همان دوره در هرات در این مجموعه آمده است. چنان‌که گفتیم قوشچی بعد از مرگ الغیبیگ به هرات رفت و سالیانی در هرات اقامت داشت. از جمله شاگردان او در هرات عبدالقادر رویانی (۸۴۴-۹۲۵ق) است که مدت‌ها در مدرسه سلطانیه این شهر تدریس می‌کرده است. رساله تحفه نظامیه از عبدالقادر رویانی که شرحی بر کتاب سی فصل در معرفت تقویم خواجه نصیرالدین طوسی است به دستخطی جز دستخط سمرقندی در مجموعه هرات آمده است. از آن‌جا که محاسبات تحفه نظامیه نیز بر اساس سال ۸۴۲ یزدگردی (برابر با سال ۸۷۹ق) است می‌توان گفت که زمان تألیف این رساله نزدیک به زمان کتابت مجموعه هرات است.^۲

گاهی گفته می‌شود که میراث علمی سمرقند در جریان مهاجرت دانشمندان از سمرقند به امپراتوری عثمانی منتقل شده است.^۳ شاهد اصلی این فرضیه نقش قوشچی در نجوم دوره عثمانی است. او که از دانشمندان اصلی رصدخانه سمرقند بود در سال ۸۷۸ق به دعوت سلطان محمد فاتح به استانبول رفت و در دو سه سال پایانی عمرش به تدریس در مدرسه ایاصوفیه مشغول شد اما چنان‌که گفتیم قوشچی پیش از آن مدت قابل توجهی در هرات اقامت داشت و در آنجا به کار علمی مشغول بود. می‌توان چنین در نظر گرفت که میراث سمرقند در درجه اول به هرات منتقل شد و تدریس و

۱. نرگس عصارزادگان این بخش را تصحیح کرده که در همین شماره میراث علمی (پیاپی ۲۳ و ۲۴) آمده است.

۲. صفحه پایانی رساله که ممکن بود تاریخی در آن باشد افتاده است. عبدالقادر رویانی، چنان‌که از نام او نیز پیداست، از اهالی گیل و دیلم بوده و چنان‌که در مقدمه می‌گوید تحفه نظامیه را به عنوان تحفه‌ای برای «سلطان بن سلطان یحیی کیا» نوشته است. یحیی کیا، شاه تنکابن از خاندان کیاییان است که در سال ۸۸۴ق درگذشت (نگاه کنید به ظهیرالدین بن نصیرالدین مرعشی، تاریخ گیلان و دیلمستان، چاپ منوچهر ستوده، تهران ۱۳۴۷ش. ص ۴۲۲-۴۲۴؛ مقبره او در قله کوه سما موس در گیلان همچنان باقی است). عبدالقادر رویانی زیچ مُلّخص میرزایی را در حدود سال ۸۹۴ق به نام میرزاعلی کارکیا و برای طول جغرافیایی شهر لاهیجان نوشته و در مقدمه آن ذکر کرده است که در ایام جوانی شاگرد ملاعلی قوشچی بوده است. پایان نامه کارشناسی ارشدی با عنوان «تصحیح و تحلیل رساله در معرفت ربع اسطرلاب اثر عبدالقادر رویانی» از روح‌الله متقیان در سال ۱۳۹۰ در پژوهشکده تاریخ علم دانشگاه تهران درباره ربع ابداعی او به انجام رسیده است. برای دیگر آثار او نگاه کنید به متقیان، روح‌الله، «عبدالقادر رویانی»، در دانشنامه جهان اسلام، ج ۲۰، ۱۳۹۴، ص ۷۹۶-۷۹۷.

۳. حیدرزاده، توفیق، «مهاجرت علمای ایران به امپراتوری عثمانی»، فرهنگ، زمستان ۱۳۷۵ و بهار ۱۳۷۶، شماره ۲۰ و ۲۱، ص ۴۹-۹۴ و نیز منبع زیر:

Fazliloğlu, I., "The Samarqand mathematical-astronomical school: A basis for Ottoman philosophy and science", *Journal for the History of Arabic Science*, 2008, 14, pp. 3-68.

تحقیق در نجوم در این شهر دست کم تا سال ۹۳۰ ق که عبدالعلی بیرجندی رساله ابعاد و اجرام خود را به نام غیاث الدین خواجه حبیب الله دستور اعظم، وزیر هرات، نوشت ادامه داشت. بیرجندی شاگرد منصور پسر معین الدین کاشانی، کاتب مجموعه خطی سمرقند، بود و آثار بسیاری از او در نجوم و ریاضی به جا مانده است.^۱ می توان گفت که اگرچه هرات در این دوران مرکز شکوفایی هنری بود اما در حوزه علمی اولویت های عملی و کاربردی جای پیشرفت نظری دوره سمرقند را گرفته بود.

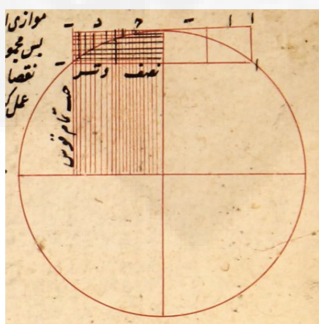
۸- متن رساله عمل اختراع از جمشید کاشانی و توضیح آن

عمل **سلسله**^۲ اختراع طاب ثراه غیاثا

می خواهیم که قوسی از دایره که چون نصف قطر او شصت گیریم خط اب مثلاً، چهار درجه از آن اجزاء باشد و وتر آن قوس بود، بی پرگار بکشیم.

سهم آن قوس را از نصف وتر حاصل کنیم و به بُعد مقدار سهم خطی موازی آن خط بکشیم و آن را تنصیف کنیم و آن خط وتر را به ده ده دقیقه قسمت کنیم و خطها بکشیم. پس مجموع جیب ها را در [جدول] جیب مقوس کنیم و تمام آن قوس ها بگیریم و جیب آن تمام بگیریم و از شصت نقصان کنیم؛ باقی بُعد قوس مطلوب بود به اجزای نصف وتر از خط مذکور موازی؛ بر آن علامتی کنیم و به هر ده دقیقه این عمل کنیم و مابین علامات وصل کنیم؛ قوس مطلوب حاصل شود.

[به بیان دیگر]: وتر مفروض به اجزایی که نصف قطر دایره مطلوب شصت گیرند حاصل کنند و آن مقدار را تنصیف کنند و احد النصفین را در [جدول] جیب مقوس کنند و تمام آن قوس بگیرند و جیش بگیرند و آن را از شصت نقصان کنند؛ باقی بُعد قوس مطلوب باشد از خطی که به نقطه تماس آن قوس گذرد.



تصویر از صفحه ۱۵۴ پ نسخه شماره ۵۰۹۴۴ کتابخانه آستان قدس

۱. خواندمیر، حبیب السیر، ج ۴، ص ۶۱۵. برای آثار او نگاه کنید به مدخل «عبدالعلی بیرجندی»، در دانشنامه جهان اسلام، ج ۵، ۱۳۷۹، ص ۱۵۰-۱۵۳.

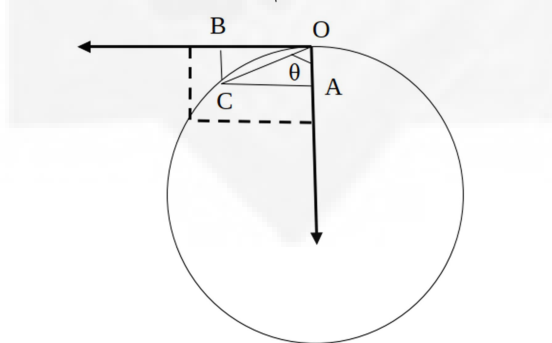
۲. واژه اویغوری «سای». در آن دوره در هرات خط و زبان اویغوری در کنار فارسی و عربی رواج داشت.

توضیح متن

«عمل اختراع» روشی برای ترسیم قوسی از دایره روی یک خط مشخص بدون استفاده از پرگار است.^۱ در این روش می‌توان با استفاده از داده‌های مثلثاتی نوعی مختصات متعامد ایجاد کرد تا ترسیم دقیقی از قوس مشخصی از دایره به دست آید. این روش می‌تواند برای کمک به ترسیم قوس‌های با شعاع‌های بزرگ در ساخت ابزارهای نجومی کاربرد داشته باشد.

در این روش ابتدا از روی سینوس زاویه، کسینوس آن را پیدا می‌کنیم و یک چهارضلعی به طول دو برابر سینوس و عرض کسینوس می‌کشیم. سپس آن چهارضلعی را با خطی عمودی به دو نیمه تقسیم می‌کنیم. طول چهارضلعی را به ازای هر ده دقیقه یعنی یک ششم درجه علامت می‌زنیم و از هر علامت خط‌هایی موازی عرض چهارضلعی رسم می‌کنیم. حال برای هر بخش قوس، اندازه جیب را که برابر فاصله از ضلع سمت راست چهارضلعی است پیدا می‌کنیم. سپس متمم آن بخش قوس را حساب می‌کنیم، جیب آن را نیز پیدا می‌کنیم و از شعاع کم می‌کنیم، که برابر با فاصله از ضلع بالایی چهارضلعی است. در واقع با استفاده از جیب قوس و جیب متمم آن، موقعیت هر نقطه از قوس مشخص می‌شود.

این روش را که نوعی ترسیم با نقطه‌یابی است به زبان ریاضی امروزی چنین می‌توان نوشت که برای هر نقطه C ، $AC = \sin \theta$ و $BC = \cos \theta$ (بنگرید به شکل). حال با داشتن سینوس و کسینوس زاویه و محاسبه مختصات نقاط C می‌توان قوس را ترسیم کرد. دقت ترسیم به کوتاه بودن فاصله نقاط انتخاب شده و دقت در مقادیر مثلثاتی به کار رفته بستگی دارد. به یاد داشته باشیم که کاشانی جیب یا همان سینوس یک درجه را با دقت ۱۷ رقم دهمی محاسبه کرده بود.



۱. دانستن تعریف اصطلاحات زیر برای درک متن لازم است (قربانی، ابوالقاسم، تحقیق در آثار ریاضی ابوریحان بیرونی، فرهنگ مشروح اصطلاحات ریاضی کتاب التفهیم، ص ۳۳۷-۴۱۹): وتر: خطی که دو انتهای کمان را به هم وصل می‌کند؛ سهم: خطی است که از وسط کمان بر وتر عمود می‌شود؛ تمام قوس: متمم قوس تا ۹۰ درجه؛ جیب: که در شکل با نصف وتر نشان داده شده است و در واقع نصف وتر کمان دو برابر قوس است و اگر نسبت آن را به شعاع دایره بگیریم معادل سینوس است.