

یادداشتی دربارهٔ ورود ریاضیات و نجوم جدید به ایران

مریم زمانی^۱

در منابع تاریخ ریاضیات گاهی حدود «دورهٔ اسلامی» را محدودهٔ بین اواخر سدهٔ دوم تا اوایل سدهٔ دوازدهم هجری قمری می‌دانند.^۲ مرحوم ابوالقاسم قربانی در دیباچهٔ زندگینامهٔ ریاضی‌دانان دورهٔ اسلامی برای مشخص کردن ابتدا و انتهای دورهٔ شاهدهایی آورده است. او نشانگر آغاز دورهٔ را رسالهٔ مختصر من حساب الجبر والمقابله - کهن‌ترین کتاب ریاضی برجای مانده از دورهٔ اسلامی - و پایان این دوره را مصادف با آگاهی یافتن ریاضی‌دانان اسلامی از کارهای ریاضی اروپاییان دانسته است. با توجه به اطلاعاتی که در دست مرحوم قربانی بود اشارهٔ مولف کفایة اللباب فی شرح مشکلات عیون الحساب^۳ در سال ۱۱۰۶ ق (مطابق با ۱۶۹۴ م) - هنگام ذکر محاسبهٔ عدد π در اروپا - نخستین شاهد ارجاع به کارهای ریاضی اروپاییان در آثار ریاضی دورهٔ اسلامی فرض شده است. با اینکه این رساله به شاه سلطان حسین (حک: ۱۱۰۵ - ۱۱۳۵ ق) صفوی تقدیم شده است، گویا قربانی نسخه‌ای به خط مولف در اختیار داشته که ابتدا به شاه سلطان سلیمان صفوی تقدیم شده بوده اما بر روی اسمش خطی کشیده و نام سلطان حسین را نوشته‌اند. هم‌چنین در پایانش نوشته شده است: تم فی سنة ۱۱۰۶، (قربانی، ۴۴۰). اما روی نسخهٔ شمارهٔ ۶۱۷۴ کتابخانهٔ مجلس شورای اسلامی سال پایان اثر ذکر نشده است. بنابراین قربانی سال تألیف را همان ۱۱۰۶ ق دانسته است.

مطلبی که نوهٔ محمدباقر یزدی در مورد عدد π در کتابش نوشته، چنین است:

«... وقد استخراج بعض المحاسبین من الافرنج أن القطر إذا كان مائة ألف ثلاث مرات وهو أحد عشر صفراً على اليمين الرقم الواحد يكون المحيط ثلاث مائة وأربعة عشر ألف ألف ومائة وتسعة وخمسين ألف ألف ومائتين وخمسة وستين ألفاً وأربع مائة وأحد

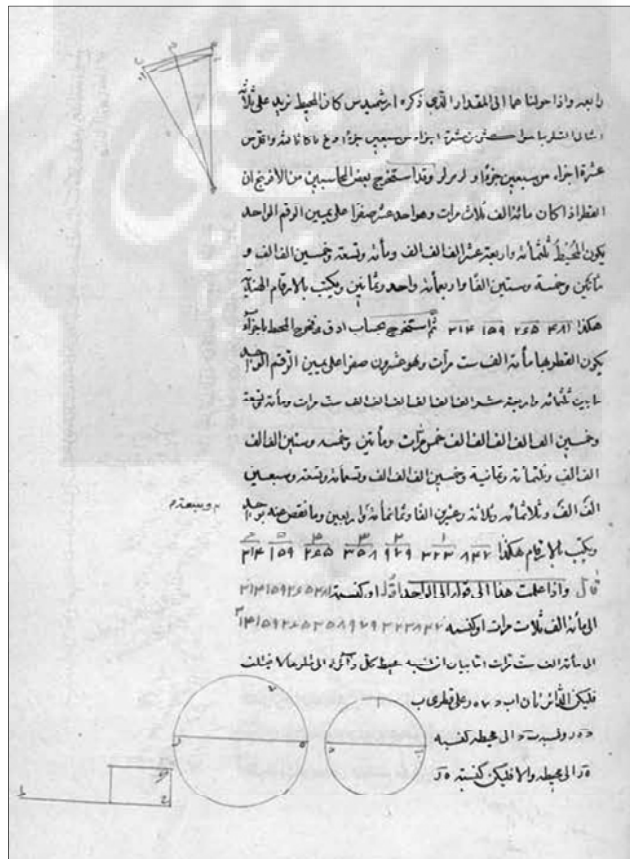
۱. کارشناس ارشد تاریخ علم، 77.maryam@gmail.com

۲. منظور دوران شکوفایی علم در جغرافیای اسلامی (از جنوب اسپانیا و شمال آفریقا تا غرب چین) است.

۳. محمد باقر یزدی (زنده در ۱۰۴۷ ق) نوه‌ای همنام خودش داشت که شرحی بر عیون الحساب پدر بزرگش نوشت و نامش را کفایة اللباب فی شرح مشکلات عیون الحساب گذاشت.

و ثمانین و یکتب بالأرقام هكذا: ۳۱۴, ۱۵۹, ۲۶۵, ۴۸۱ ثم استخراج آخر بحساب ادق فخرج المحيط بأجزاء يكون القطر بها مائة ألف ست مرات وهو عشرون صفر أعلى يمين الرقم الواحد مابين ثلاث مائة وأربعة عشر ألف ألف ألف ألف ألف ست مرات ومائة وتسعة وخمسين ألف ألف ألف ألف خمس مرات ومائتين وخمسة وستين ألف ألف ألف وثلاث مائة وثمانية وخمسين ألف ألف ألف وتسع مائة وتسعة وسبعين ألف ألف وثلاث مائة وثلاثة وعشرين ألفا وثمان مائة وسبعة وأربعين وما نقص عنه بواحد ويكتب بالأرقام هكذا: ۳۱۴, ۱۵۹, ۲۶۵, ۳۵۸, ۹۷۹, ۳۲۳, ۸۴۷ ((

و ترجمه اش چنین است: «... یکی از محاسبان فرنگی به فرض آن که قطر دایره مساوی با 10^{11} واحد باشد، محیط دایره را ۳۱۴, ۱۵۹, ۲۶۵, ۴۸۱ به دست آورده است و دیگری محیط دایره را با دقت بیشتری محاسبه کرده، اگر قطر دایره 10^{20} واحد فرض شود محیطش بین عدد ۳۱۴, ۱۵۹, ۲۶۵, ۳۵۸, ۹۷۹, ۳۲۳, ۸۴۷ و عددی واقع است که یک واحد از آن کمتر است».



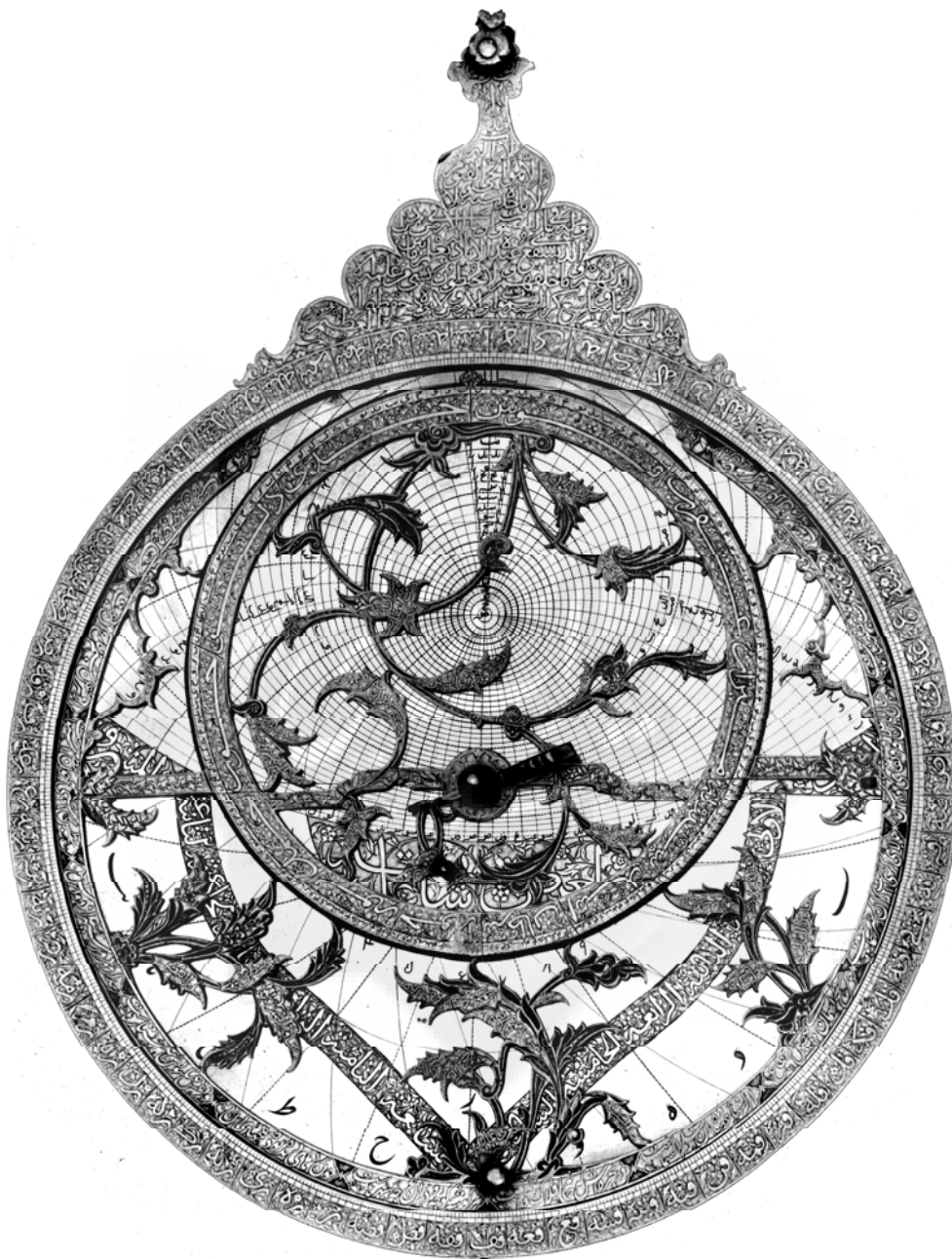
تصویر صفحه‌ای از کفایة اللباب فی شرح مشکلات عیون الحساب محمد باقر یزدی

اگر دو مقدار پیشین به دست آمده برای عدد π را در دستگاه ده‌دهی بنویسیم، اولین عدد به صورت $۳/۱۴۱۵۹۲۶۵۴۸۱$ و دومین عدد به صورت $۳/۱۴۱۵۹۲۶۵۳۵۸۹۷۹۳۲۳۸۴۷$ در خواهد آمد. محاسبه عدد π تاریخچه‌ای طولانی دارد و به تدریج در طول زمان مقداش با دقت بیش‌تری محاسبه شده است. در ۸۲۴ ق (۱۴۲۴ م) کاشانی عدد π را با دقت ۱۶ رقم اعشار $۳/۱۴۱۵۹۲۶۵۳۵۸۹۷۹$ به دست آورد که بیش از یک قرن بهترین نتیجه به دست آمده بود. فرانسوا ویت^۱ در ۹۸۷ ق (۱۵۷۹ م) عدد π را با دقت ۱۱ رقم اعشار $۳/۱۴۱۵۹۲۶۵۴۸$ به دست آورد اما تنها ۹ رقمش دقیق بود، احتمالاً منظور نویسنده کفایه اللباب هنگامی که نخستین بار به یکی از محاسبان فرنگ اشاره می‌کند، فرانسوا ویت است چون نتیجه محاسبه‌اش با آنچه نوه محمد باقر یزدی نوشته یکی است. دومین نفر هم لودلف ون کولن^۲ هلندی است که در ۱۰۰۴ ق (۱۵۹۶ م) در کتاب در مورد دایره آش عدد π را تا ۳۵ رقم اعشار به دست آورد، نتیجه‌ای که او به دست آورد $۳/۱۴۱۵۹۲۶۵۳۵۸۹۷۹۳۲۳۸۴۶۲۶۴۳۳۸۳۲۷۹۵۰۲۸۸$ است که نویسنده کفایه اللباب پس از رقم بیستم آن را گرد کرده است.

شاهد دیگری در دست است که با توجه به آن پایان بازه را -شاید بتوانیم- حتی زودتر و در سال ۱۰۷۰ ق (مطابق با ۱۶۶۰ م) در نظر بگیریم، این شاهد سه اسطرلاب برجای مانده تقریباً همسان از یکی از سازندگان به نام است که یک نمونه‌اش به شماره ۱۰۰۱ در موزه‌ای در کمبریج^۳ و دومی به شماره ۹۰۲۴ در گرینویچ^۴ است و سومی در مجموعه خصوصی ژاک فان دام^۵ نگهداری می‌شد که پس از فوت صاحب مجموعه از مکان نگهداری آن‌ها اطلاعی نداریم.

محمد مهدی خادم یزدی^۶ در سال ۱۰۷۰ ق (۱۶۵۹-۶۰ م) این اسطرلاب‌ها را ساخته است^۸، سال ساخت آن‌ها از روی ماده تاریخی که در حاشیه ذکر شده قابل محاسبه است.

1. François Viète
 2. Ludolph van Ceulen
 3. Van den Circkel
 4. Whipple Museum of the History of Science
 5. The National Maritime Museum
 6. Jacques van Damme
 7. فرزند محمد امین، از اسطرلاب سازان برجسته عصر صفوی است که دست کم چهار اسطرلاب از او برجای مانده است (Mayer, 70).
 8. این عدد را هر دو موزه ذیل مشخصات اثر نوشته شده‌اند، گویا در کاتالوگ مربوط به نمایشگاهی در ۱۹۸۴ م سال ساخت نمونه سوم را (به نادرست؟) ۱۶۵۵ م نوشته‌اند، (کینگ: ۳۵۱). در حقیقت سال ساخت به صورت ماده تاریخ روی اثر ذکر شده است (ماده تاریخ مجموع حروف عبارتی به حساب جمل یا ابجد است که با تاریخ واقعه‌ای مطابق باشد و منظور از حساب جمل قائل شدن ارزش عددی برای حروف الفباست).



تصویر روی اسطرلاب مجموعه فان دام

این اسطرلاب‌ها به غیر از صفيحه‌های^۱ معمول، دو صفيحه^۲ ديگر هم دارند که یکی مربوط به نقشه^۳ نیمکره شمالی آسمان و دیگری مربوط به نقشه^۴ نیمکره جنوبی آسمان است. روی صفيحه^۵ مربوط به نیمکره شمالی در میان صورت‌های فلکی دب اکبر و اربابه‌ران و در میان برگي نوشته شده:

چون در ارضاد متقدمه متعلقه به مواضع ثوابت اختلافی بود و اقرب به تحقیق مواضع ثوابت درین صفيحه رصد فرنگان بود وضع ثوابت از قرار رصد ایشان شد که قبل از این صنعت بده سال شده بود.



تصویر صفيحه^۶ ستارگان در اسطرلاب مجموعه فان دام

۱. صفحه‌های دایره‌ای شکل با سوراخی در مرکز که بر روی آن‌ها خط‌هایی چون افق و مدارهای آسمانی کشیده شده‌اند.

احتمالاً منظور سازنده اسطرلاب از این نوشته، نقشهٔ ملکیور تاورنیه^۱ باشد، که در حدود سال ۱۰۶۰ ق (۱۶۵۰ م) در پاریس از آسمان کشیده بود. نقشهٔ تاورنیه شامل دو نگارهٔ جهان‌نمای مسطح به قطر ۲۶/۵ سانتی‌متر از نیمکرهٔ شمالی و جنوبی بود. شاید برادرش ژان باتیست تاورنیه^۲ که جهانگرد بوده و در ۱۰۶۱ ق (۱۶۵۱ م) به دربار صفوی آمده این نقشه را با خود به ایران آورده و این نقشه‌ها به دست محمدمهدی رسیده باشد. دلایلی که این حدس را تقویت می‌کند؛ یکی شباهت صورت‌های فلکی کنده کاری شده روی صفيحه‌ها با نقشه است و دیگری محل قرارگیری توضیح محمدمهدی است که درست در همان محل امضای تاورنیه روی نقشه است.^۳ هم‌چنین بر پایهٔ دلیلی که در انتهای این نوشته می‌آید، برخی این اسطرلاب را نشانی از تأثیر آثار اروپاییان دانسته‌اند.^۴



تصویر نقشهٔ ستارگان ملکیور تاورنیه

1. Melchoir Tavernier
2. John Baptista Tavemier
3. Savage-Smith, 67
4. King, 318, savage-smith, 66

سال ساخت اسطرلاب را می‌توان از روی مصرع آخر (ماده تاریخ) شعر زیر یافت که بر لبهٔ رویی هر سه اسطرلاب نوشته شده است:

این جام جم که هیئت افلاک و انجمست
مصنوع قدرت ید بیضا ضیاء ماست
حبل المتین علاقه^۱ و وثقای عروه‌اش^۲
بالای کرسی^۳ است که آن بر سر سماست
بر سطح آسمان پی تحصیل ارتفاع
از لبه‌ها^۴ عضاده^۵ آن سلّم السماست^۶
در حجره‌اش^۷ که خانهٔ افلاک و انجم است
هر گوشه کوچه‌ای و در آن کوچه شهرهاست
چون پرده‌های دیده بود صفحه‌های آن
وز نقش عنکبوتش^۸ پیدا ستاره‌هاست
پیدا رموز دور سپهر از دوایرش
خطش به‌راستی همه چون خط استواست
از پیر عقل جستم تاریخ آن بگفت
«آیینۀ سکندر و جام جهان نماست.»
که این ماده تاریخ به‌صورت زیر محاسبه می‌شود:

ا	ی	ی	ن	س	ک	ن	د	ر	و	ج	ا	م	ج	ه	ا	ن	ن	م	ا	س	ت
۱	۱۰	۱۰	۵۰	۵	۶۰	۲۰	۴	۲۰۰	۶	۳	۱	۴۰	۳	۵	۱	۵۰	۵۰	۴۰	۱	۶۰	۴۰۰

مجموع عدد ۱۰۷۰ ق خواهد شد که سال ساخت اسطرلاب است. از طرفی روی آن صفيحه نیز نوشته شده بود: «... قبل از این صنعت بده سال شده بود.» این ۱۰ سال با تفاوت بین سال تألیف نقشهٔ تاورنیه (۱۰۶۰ ق) و ساخت اسطرلاب محمد مهدی جور می‌آید و این سومین دلیل است برای آن‌که احتمالاً نقشهٔ مورد استفادهٔ محمد مهدی همان نقشهٔ تاورنیه است.^۹

۱. ریسمانی که به عروه بسته می‌شود و با آن می‌توان اسطرلاب را در دست گرفت.

۲. دایرهٔ فلزی بین حلقه و کرسی.

۳. تاج اسطرلاب که عروه به آن متصل می‌شود.

۴. دو قطعهٔ مربع شکل روی دو انتهای عضاده که سوراخی در مرکزشان دارند.

۵. خط‌کشی با سوراخی در مرکز برای وصل شدن به پشت اسطرلاب.

۶. سلّم السماء به معنای نردبان آسمان است.

۷. لبهٔ بدنهٔ اصلی اسطرلاب.

۸. شبکه‌ای تزیین شده و دایره‌ای که شاخک‌های متصل به آن به نام مُری نشانگر موضع ستارگان است.

۹. نامه‌ای فارسی از پیترو دلاواله در دست است که در سال ۱۶۲۴م (۱۰۳۳-۱۰۳۴ق) خطاب به زین‌الدین لاری نوشته و در آن از علم

منابع:

- قربانی، ابوالقاسم، زندگینامه ریاضیدانان دوره اسلامی، تهران: مرکز نشر دانشگاهی، ۱۳۷۵ ش.
- King, David A, *World-maps for Finding the Direction and Distance to Mecca*, Leiden: Brill, 1999.
- Savage-Smith, Emilie, "Celestial Mapping", *The History of Cartography*, vol. 2, Book 1, 12-70, 1992.
- Mayer, L. A., *Islamic Astrolabes and Their Works*, Genève: Albert Kundig, 1956.
- تارنمای موزه گرینویچ:
- <http://prints.rmg.co.uk/artist/28394/muhammad-mahdi-al-yazdi>



→ هیئت جدید سخن گفته است. دو نسخه به خط مؤلف از این نامه در کتابخانه واتیکان موجود است. در مورد این که این نامه به دست زین الدین لاری رسیده باشد اطلاع قطعی در دست نیست. برای اطلاع بیشتر نگاه کنید به مقاله «انتقال علم در عهد صفوی: رساله‌ای در تشریح علم هیئت جدید بر اساس نظر تیخو براهه» از کامران ارجمند در: تاریخ علم، شماره ۱۰، ۱۳۹۰، ص ۱-۲۴.