بسم الله الرحمن الرحیم

شمارهٔ استاندارد بین‌المللی
۲۳۲۲-۳۶۶۹

میراث علمی اسلام و ایران

دوفصلنامهٔ تاریخ علوم و فناوری دورهٔ اسلامی
سال نهم، شمارهٔ دوم، پاییز و زمستان ۱۳۹۹
شمارهٔ پیاپی: ۱۸

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

مدیر فنّی و امور چاپ: **حسین شاملوفرد**

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

پرویز اذکائی * یوسف ثبوتی * توفیق حیدرزاده
محمدابراهیم ذاکر * حسن طارمی * حمیدرضا گیاهی‌یزدی
مهدی محقق * حسین معصومی‌همدانی * محمدجواد ناطق * سیدحسین نصر

علی بابایف (جمهوری آذربایجان) * جان لنارت برگرن (کانادا) * گلن وان برواملن (کانادا) * احمد جبار (فرانسه)
سرگی دمیدوف (روسیه) * رشدی راشد (فرانسه) * جمیل رجب (کانادا) * سری‌رامولا سارما (آلمان)
ژاک سزیانو (سویس) * جورج صلیبا (امریکا) * حکیم سید ظل‌الرحمان (هند) * رادا چاران گوپتا (هند)
مصطفی موالدی (سوریه) * یان پیتر هوخندایک (هلند) * میچیو یانو (ژاپن)

تصویر پشت جلد: نقش کاشیکاری در آرامگاه سیده نفیسه در قاهره (بنگرید به مقالهٔ نقوش هندسی هنر اسلامی در همین شمارهٔ میراث علمی)

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

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

بها: ۶۰،۰۰۰ تومان

فهرست

۱ | **سرسخن**

مقاله

نقوش هندسی هنر اسلامی | ۳
اریک بروگ، ترجمهٔ نرگس عصارزادگان

دیوفانتوس، کرجی و معادلات درجهٔ دوم | ۱۳
جفری ا. اوکس، ترجمهٔ محمدمهدی کاوه‌یزدی

ساعت‌های آفتابی در تونس و دیگر کشورهای قلمرو تمدن اسلامی | ۴۲
فتحی جری، ترجمهٔ مهسا راقب

نکاتی پیرامون تصحیح نسخه‌های خطی نجوم دورهٔ اسلامی | ۵۴
احمد دلال، ترجمهٔ پویان رضوانی

دو متن کهن فارسی دربارهٔ زمان‌سنجی با سایه و تعیین اوقات نماز | ۶۵
پویان رضوانی، ترجمهٔ نسرین حکمی

زیج خوارزمی | ۸۳
بنو وان دالن، ترجمهٔ محمد باقری

پژوهشکدهٔ تاریخ علم دانشگاه تهران | ۹۸
حنیف قلندری

معرفی کتاب

۱۲۷ | ***بازنامهٔ ناصری***
شمامه محمدی‌فر

نسخه‌های خطی

نسخهٔ تازه‌یاب *شمس‌الحساب الفخری* و انتحال از *المرشد فی الحساب* | ۱۳۱
علی صفری آق‌قلعه

یادنامه‌ها

۱۳۸ | **والتر هینتس: بنیان‌گذار ایران‌شناسی نوین در آلمان**
انوشه هادزاد

۱۵۵ | **بانوی خورشید**
نفیسه نعیمی‌پور

۱۵۸ | **درگذشت ریچارد لورچ تاریخ‌نگار دورهٔ اسلامی**
بنو وان دالن، منسو فولکرتس و محمد باقری

رسائل

رسالهٔ حساب آنانیای شیراکی | ۱۶۱
ساهاک کوکیان، ترجمهٔ حسن امینی

دو رسالهٔ کهن دربارهٔ قطب‌نما | ۱۷۲
پترا گ. اشمیدل، ترجمهٔ نرگس عصارزادگان

دو رسالهٔ کهن دربارهٔ قطب‌نما[۱]

پترا گ. اشمیدل[۲]
ترجمهٔ نرگس عصارزادگان[۳]

۱. تاریخچهٔ قطب‌نما

شاهزاده اشرف منجم یمنی (ح ۶۹۰ق)[۴] و (ظاهراً) ابن سمعون (ح ۷۰۰ق)[۵] منجّم قاهره‌ای رساله‌هایی دربارهٔ قطب‌نمای مغناطیسی نوشته‌اند. این دو متن کهن که تا کنون منتشر نشده‌اند، با مقدمه‌ای دربارهٔ بررسی تاریخی دانش مربوطه و کاربرد قطب‌نما در سده‌های میانهٔ اروپا و دورهٔ اسلامی، به قصد افزودن این منابع تازه به دانش پیشین در این باره عرضه می‌شوند.[۶]

اگرچه آهنربا و ویژگی جاذبهٔ آن در دورهٔ باستان شناخته شده بود، اما در منابع هیچ اشاره‌ای به نیروی بالقوهٔ جهت‌یابی آن نشده است. در پایان سدهٔ نوزدهم و اوایل سدهٔ بیستم [میلادی]، [وسیله‌ای] موسوم به «ارابهٔ نشانگر جنوب»[۷] به عنوان نمادی کهن از کاربرد قطب‌نما در چین شناخته شد، اما گویا این ابزاری مکانیکی برای حفظ جهتی معین بوده و کهن‌ترین اشاره به قطب‌نما در چین به سدهٔ یازدهم میلادی برمی‌گردد. اولین مرجع مکتوب شناخته شده برای قطب‌نما در تاریخ باختر به سال ۱۱۸۷م که الکساندر نکام کلاپروث[۸] از کاربرد قطب‌نما در ناحیهٔ کانال انگلیس گزارش داد بازمی‌گردد. در سال ۱۲۶۹م پتروس پرگرینوس[۹] از ماریکور[۱۰]، در رسالهٔ مغناطیس[۱۱]

---

۱. این مقاله ترجمه‌ایست از:
Schmidl, Petra G., "Two Early Arabic Sources on the Magnetic Compass", *Journal of Arabic and Islamic Studies* 1 (1997–98), pp. 81- 132.

۲. Petra G. Schmidl، دستیار پژوهشی پسادکتری تاریخ نجوم در دانشگاه فرانکفورت آلمان،
petra.schmidl@ikgf.uni-erlangen.de
۳. پژوهشگر تاریخ علم و دبیر ریاضیات، narges.assarzadegan@gmail.com

۴. ملک اشرف عمر بن ملک مظفر یوسف بن عمر یمنی. م
۵. ابوالحجاج یوسف بن یهودا (یحیی) بن اسحاق بن عقنین. م
۶. در کتاب نقشه‌های عالم (*World Maps*) کینگ (۱۹۹۶) چاپ عکسی رسالهٔ ابن سمعون [ص ۱۱۳] و نیز برگ ۱۴۵پ از رسالهٔ اشرف، با نمودار [ص ۱۱۱] آمده است. م

7. South-pointing chariot (or carriage).
8. Alexander Neckam Klaproth
9. Petrus Peregrinus
10. Maricourt
11. *Epistola de magnete*

خود، قطب‌نمای شناور را برای اهداف نجومی و قطب‌نمای خشک را برای دریانوردی شرح داد.[۱] ابزار اصلی آن آهنربایی است که در جعبهٔ چوبی ضد آب کوچکی درون بطری پر آبی، که لبهٔ آن به ۳۶۰ درجه تقسیم شده قرار گرفته است. به علاوه، این جعبه نوعی عضاده به شکل خط‌کش برای اندازه‌گیری سمت دارد که به صورت قطری قرار گرفته است. بعد، دو سوزن مسی و آهنی که صلیب‌وار روی یکدیگر نصب شده‌اند، درون یک محور با دو حفرهٔ عمود بر محور و عمود به یکدیگر قرار می‌گیرند (احتمالاً یکی کمی از دیگری بالاتر است). این وسیله در یک جعبهٔ گرد کوچک بین پایین [جعبه] و یک سرپوش شفاف فشرده شده است، چنان‌که می‌تواند آزادانه بچرخد. سرپوش به ۳۶۰ درجه تقسیم می‌شود، و علاوه بر این نوعی عضاده به آن وصل شده است. سوزن آهنی با نزدیک شدن به سنگ آهنربا، مغناطیسی می‌شود. در اروپا و چین، استفادهٔ سومی از قطب‌نما یعنی تعیین سمت در معماری مکان‌های مقدس وجود داشت. اطلاعات بیشتری دربارهٔ نخستین ابزارهای اروپایی مجهز شده به قطب‌نما وجود دارد، اما تاریخ آنها زودتر از نیمهٔ دوم سدهٔ پانزدهم [میلادی] نیست.

هدف ما در اینجابررسی بخشی از ناحیهٔ بین چین و اروپا، یعنی جهان اسلام است. ایلهارد ویدمان[۲]، که مقالاتش در تاریخ علم و فناوری اسلامی گنجینهٔ گرانبهایی از اطلاعات است، در درک ما از تاریخ و کاربرد قطب‌نما در تمدّن اسلامی سهم به‌سزایی دارد. نخستین شاهد معتبر دربارهٔ دانش قطب‌نما در کتاب فارسی جوامع الحکایات از سدید الدین محمد بن محمد بخاری معروف به عوفی یافت شده است، که به رخدادی در طی سفری دراز در دریای سرخ یا خلیج فارس در سال ۶۳۰ق مربوط می‌شود: ماهیِ از جنس آهن که به سنگ آهنربا مالش داده شده و سپس در یک ظرف پر آب گذاشته شده، می‌چرخد تا وقتی که به سمت نقطهٔ جنوب بایستد. اولین شرح کامل استفاده از قطب‌نمای مغناطیسی برای اهداف دریانوردی در جهان اسلام توسط بیلیک قبچاقی[۳] (د پس از ۶۸۱ق) در کتاب کنز التجار فی معرفة الاحجار نوشته شده در ۶۸۱ق عرضه کرد.[۴] او در کنز

۱. دربارهٔ پتر پرگرنیوس (مشهور به پیتر دوماریکور) نک:
«پتر پرگرینوس»، ادوارد گرنت، ترجمهٔ ابوالقاسم قلمسیاه، زندگینامهٔ علمی دانشوران، زیر نظر احمد بیرشک، ج ۳، شرکت انتشارات علمی و فرهنگی و بنیاد دانشنامهٔ بزرگ فارسی، چاپ اول، ۱۳۷۵،ص ۵۵۵-۵۶۲. م

2.. Eilhard Wiedemann

دربارهٔ آثار ویدمان: بنگرید به: هادزاد، انوشه، «آثار ایلهارد ویدمان در حوزهٔ علوم و فناوری دورهٔ اسلامی»، میراث علمی، سال ۹، شمارهٔ ۱، بهار و تابستان ۱۳۹۹ (شمارهٔ ۱۷)، ص ۱۱۵- ۱۲۵. م

۳. کانی‌شناس مسلمان و کهن‌ترین گزارشگر بهره گیری از قطب‌نما در ناوبری مسلمانان، در ۶۸۱ق کنزالتجار را در قاهره و به نام ملک منصور دوم حکمران ایوبی حماه نوشته است. کنز التجار فی معرفة الاحجار در ۳۰ فصل دربارهٔ سنگها و فلزات گرانبهاست که یگانه نسخهٔ شناخته شدهٔ آن در پاریس به شمارهٔ ۲۷۷۹ نگهداری می‌شود (احمدی، محمد حسین. «بیلک قبچاقی»، دایرةالمعارف بزرگ اسلامی، ج ۱۳، ص ۴۵۲). م

۴. همچنین برای کتاب کنزالتجار فی معرفة الاحجار بنگرید به مقالهٔ «بیلک قبچاقی» در زندگینامهٔ علمی دانشوران، ج ۳، ص ۳۲۹-۳۳۰. م

التجار استفاده از یک قطب‌نمای شناور در طول سفر دریایی طولانی از طرابلس شام به اسکندریهٔ مصر در سال ۶۴۰ق بیان می‌کند. سوزنی آهنی از میان یک نی[۱] می‌گذرد، و در ظرفی پر آب قرار می‌گیرد. سپس سنگ آهنربایی به این وسیله نزدیک می‌شود، و دستی که سنگ آهنربا را نگه می‌دارد، روی دایرهٔ ساعتگردی بالای آن حرکت می‌کند. صلیبِ سوزن و نی این حرکت را دنبال می‌کند. وقتی سنگ آهنربا دور شود، سوزن باید در راستای شمال و جنوب قرار گیرد.[۲] به علاوه قبچاقی گزارش می‌دهد که قطب‌نماهای شناور با یک ماهی شناور توخالی ساخته شده از ورق آهنی روی اقیانوس هند به کار می‌رفته است.[۳]

آگاهی‌های دیگر دربارهٔ قطب‌نمای مغناطیسی در جهان اسلام در قرون وسطی و آغاز نوزایی اولیه در این منابع یافت می‌شود: در کتاب المواعظ والاعتبار فی ذکر الخطط والآثار تقی‌الدین مقریزی[۴] (۷۶۶-۸۴۵ق)، نقشه‌برداری از فسطاط و قاهره و کلاً تاریخ اسکندریه و مصر که در حدود ۸۰۰ق نوشته شده است؛ در النجوم الشارقات فی ذکر بعض الصنایع المحتاج إلیها فی علم المیقات از ابن ابی الاخیار حُسنی، کتابی فنی دربارهٔ تولید رنگ‌ها و جوهرها، فرایند لحیم کاری، آهنگری، و غیره، که احتمالاً در نیمهٔ دوم سدهٔ دهم هجری نوشته شده است؛ و در رساله‌هایی دربارهٔ جهت‌یابی از ابن ماجد در نیمهٔ دوم سدهٔ نهم هجری[۵] و از سلیمان مهری (در کتاب شرح تحفة الفحول فی تمهید الاصول) نیمهٔ اول سدهٔ دهم هجری.[۶] رسالهٔ مهمی در این زمینه، زهر البساتین فی علم المشاتین تألیف محمد بن ابی‌بکر زرخوری در حدود ۸۰۲ق است، که در آن دو نوع قطب‌نمای متفاوت شرح داده می‌شود. یک ابزار، «ماهیِ» ساخته شده از چوب درخت بید یا کدو تنبل است، که سوزنی مغناطیسی درون آن جای گرفته و برای جلوگیری از نفوذ آب با قیر یا موم، آب‌بندی شده است؛ این ابزار روی آب شناور می‌شود. به جای ماهی می‌توان یک قرص دایره‌ای با تصویر محراب بر روی سوزن مغناطیسی نصب کرد. ابزار دیگر قطب‌نمای خشک است. در بالا قرصی کاغذی با تصویر محراب وجود دارد در پایین دو سوزن مغناطیسی شده در میان چیزی شبیه

۱. rush گیاه بلند شبیه علفی که نزدیک آب رشد می‌کند. ساقه‌های نازک بلند آن می‌تواند خشک شود و برای ساخت سبد، رویهٔ صندلی وغیره به کار می‌رود (فرهنگ آکسفورد). م

۲. احمدی، محمد حسین، «بیلک قبچاقی»، دایرةالمعارف بزرگ اسلامی، ج ۱۳، ۱۳۸۳، ص ۴۵۲). م

۳. ابن عذاری در کتاب تاریخ آفریقا و اسپانیا (البیان المغرب فی [اختصار] اخبار ملوک الاندلس والمغرب، نگاشته در ۷۱۲ق، قطعه شعری از سال ۲۳۹ق آورده است. دوزی (Dozy) کلمهٔ قرامیط را در این متن یافت، و [به عنوان معرب «کالامیت»] به «سوزن مغناطیسی» برگرداند. دیگران این تفسیر را نپذیرفته‌اند.

۴. تاریخ نگار برجستهٔ مصری در دورهٔ مملوکی. م

۵. دربارهٔ شهاب الدین احمدبن ماجد، مشهورترین دریانورد عرب در دورهٔ میانه، نک:
رضا، عنایت‌الله، «ابن ماجد»، دائرةالمعارف بزرگ اسلامی، ج ۴، ۱۳۷۰، ص ۵۴۸-۵۵۶. م

۶. دربارهٔ سلیمان ابن احمد مَهری [رهنامه نویس. م] نک:
Tibbetts, article "Sulaymān al-Mahrī" in *EI*^{2}.

به قیف نصب شده‌اند. این قیف روی محوری چرخان در میانهٔ جعبهٔ آب‌بندی شده قرار دارد که به همراه یک بشقاب شیشه‌ای برای پیش‌گیری از افتادن قرص کاغذی می‌چرخد.

چندین نوع ابزار اسلامی شامل قطب‌نما تبر ایلهارد ویدمان ناشناخته بود که اینجا ذکر می‌شود. صندوق الیواقیت ساخته شده توسط علاءالدین ابن شاطر، یک «مجموعهٔ» نجومی یا ابزاری چندکاره است که ظاهراً کهن‌ترین ابزار دورهٔ اسلامی صب شده به قطب‌نمای خشک بود. تنها یک [صندوق الیواقیت] ساختهٔ خود ابن شاطر در ۷۶۷ق باقی مانده است.[۱] ابزار دیگر مجهز به قطب‌نما برای تنظیم دستگاه در راستای دایرهٔ معدل [النهار]،[۲] یا [نیم-] دایرهٔ «استوایی» است. [این ابزار] در سدهٔ نهم هجری در مصر اختراع شد، و در دورهٔ عثمانی به کار می‌رفت. از موارد جالب‌تر تاریخی، ظرفی سفالین برای قطب‌نمایی شناور ۹۲۶ قمری ساخته شده در دمشق است، که به حدود ۱۵۲۰م تعلق دارد. نوشته‌های روی این ظرف مقادیر [انحراف] قبلهٔ ۴۰ شهر را نشان می‌دهد، و ثابت می‌کند که به سنتی فارسی تعلق دارد، و این ابزار ویژه مربوط به دست‌کم دو قرن پیش از آن است دست‌کم پیش‌تر است.[۳] ابزارهای دیگری مجهز به قطب‌نما هم در جهان اسلام شناخته شده‌اند، اما همهٔ آنها به بعد از سال ۱۰۰۰ قمری تعلق دارند.[۴] کوتاه سخن می‌توان گفت که در منابع اسلامیِ شناخته شدهٔ پیشین دربارهٔ قطب‌نما نخست قطب‌نمای شناور، و در پی آن قطب‌نمای خشک آمده است. قطب‌نما نخست به عنوان ابزار دریانوردی، و سپس به عنوان قبله‌نما یا جزئی از ابزارهای نجومی توصیف می‌شود. در پی این پیشینه، اکنون دو منبع متنی دربارهٔ قطب‌نما را معرفی می‌کنیم؛ ابتدا متن عربی، سپس ترجمهٔ انگلیسی، و در پی آن شرحی بر رساله‌ها عرضه می‌شود.[۵]

۲. رسالهٔ اشرف

اشرف عمر بن یوسف سومین سلطان دولت رسولیهٔ یمن است، که سلطنتش از ۶۹۴ق آغاز شد و در ۶۹۶ق درگذشت. و او پس از پدرش، سلطان مظفر یوسف به تخت پادشاهی نشست. او از منظر تاریخ سیاسی در قلمرو خود اهمیت زیادی نداشت، اما از لحاظ تاریخ علم فرد مهمی است. او چند کار علمی مهم و پیچیده نوشت. یکی از آنها دربارهٔ ساخت اسطرلاب و ساعت آفتابی

---

۱. دربارهٔ ابن شاطر بنگرید به:
دیانت، ابوالحسن، «ابن شاطر»، دائرةالمعارف بزرگ اسلامی، ج ۴، ۱۳۷۰، ص ۵۵-۶۰. م

۲. استوای سماوی. م

۳. بنگرید به:
زمانی، مریم، «کاسهٔ لعابدار قبله‌نما»، میراث علمی، سال دوم، شمارهٔ دوم، پاییز و زمستان ۱۳۹۲ (پیاپی ۱۴)، ص ۵۳-۵۵.

۴. برای مثال، یک قطب‌نمای نماز (قبله‌نمای) فارسی وجود دارد، که توسط محمدبن طاهر در اصفهان در قرن ۱۱ هجری ساخته شده و مقادیر [انحراف] قبلهٔ مکان‌ها و نیز دستور کاربردش بر آن نوشته شده است. بنگرید به: هوخندایک، یان پیتر، «اسرار قبله‌نماهای اصفهان»، ترجمهٔ صمد فرخ‌نهاد، میراث علمی، سال اول، شمارهٔ ۱، بهار و تابستان ۱۳۹۱، ص ۲۱-۳۵.

۵. به جای متن عربی و ترجمهٔ انگلیسی، در اینجا تنها ترجمهٔ فارسی را آورده‌ایم. م

است. چندین اسطرلاب هم ساخت، که یکی از آنها اینک در موزهٔ هنر متروپولیتن نیویورک نگهداری می‌شود. در ادامهٔ رسالهٔ مذکور، دو رسالهٔ کوتاه، یکی دربارهٔ ساعت آبی، و دیگری دربارهٔ قطب‌نما و تعیین قبله می‌یابیم است.[1]

از رسالهٔ اشرف دربارهٔ قطب‌نما سه نسخهٔ خطی کامل و یک نسخهٔ خطی تنهاشامل بخشی از فصل مربوط به قطب‌نما شناخته شده است.

مهم‌ترین نسخهٔ خطی در کتابخانهٔ ملی مصر (دارالکتب المصرية) در قاهره به شمارهٔ ت ر (تیمور ریاضة) ۱۰۵ موجود است، و از این پس با حرف C نشان داده می‌شود. این نسخه در سال ۶۲۹ق در یمن کتابت شده است. عنوانش معین الطلاب فی العمل بالاسطرلاب است، که احتمالاً عنوان اصلی نیست. نسخه ۱۴۹ برگه دارد؛ ذکر رسالات الطاسة عنوان بخشی دربارهٔ قطب‌نما است که [ترجمه‌اش را] در اینجا آوردیم. این بخش از برگ ۱۴۳ر تا برگ ۱۴۶ر را در بر می‌گیرد.

نسخهٔ خطی دیگر در کتابخانهٔ مجلس ایران در تهران (به شمارهٔ ۱۵۰)[2] نگهداری می‌شود[3]. این نسخه سه بخش دارد، و به دو خط متفاوت نوشته شده است. فصل قطب‌نما در نسخه دو بار نوشته شده، که از این پس T_1 و T_2 نامیده می‌شوند. بخش اول نسخهٔ تهران در حدود ۹۰۰ق کتابت شده است. ذکر رسالات الطاسة (T_2) در صفحات ۳ تا ۸ است. تاریخ بخش سوم نسخهٔ تهران ۷ ذیقعدهٔ ۸۸۸ق، و عنوانش منهاج الطلاب فی العمل بالاسطرلاب است، که احتمالاً عنوان اصلی نیست. ذکر رسالات الطاسة (T_1) در صفحات ۱۵۹ تا ۱۶۳ آمده است.

در یک نسخهٔ برلین (کتابخانهٔ دولتی بنیاد میراث فرهنگی پروس، بخش خاوری، آلوارت شمارهٔ ۵۸۱۱/۲، اشپرنگر ۱۸۷۰/۱) یک افزودهٔ فرد ناشناسی دربارهٔ قطب‌نما به رساله یافت شده، که از این پس آن را B می‌نامیم. تاریخ آن نسخه سال ۱۱۱۴ق است. عنوان نسخهٔ کامل که ۱۹ برگ دارد،

۱. دربارهٔ ساعت‌های آفتابی در تمدن اسلامی بنگرید به:
باقری، محمد، «فهرست ساعت‌های آفتابی ایران»، میراث علمی، سال سوم، شمارهٔ اول، بهار و تابستان ۱۳۹۳ (پیاپی ۵)، ص ۴۹-۷۲.
باقری، محمد، «فهرست ساعت‌های آفتابی ایران (پیوست اول)»، میراث علمی، سال سوم، شمارهٔ دوم، پاییز و زمستان ۱۳۹۳ (پیاپی ۶)، ص ۱۲۰-۱۲۴.
فِراری، جانّی، «ساعت‌های آفتابی عثمانی»، ترجمهٔ مهدی نوروزی‌بخش، میراث علمی، سال هشتم، شمارهٔ دوم، پاییز و زمستان ۱۳۹۸ (پیاپی ۱۶)، ص ۱۱۶-۱۲۶.
همچنین بنگرید به مقالهٔ «ساعت‌های آفتابی در تونس و دیگر کشورهای قلمرو تمدن اسلامی» در همین شمارهٔ میراث علمی (پیاپی ۱۸).
متن رسالهٔ اشرف توسط اس. بنرجی و عبدالحمید صبره (S. Banerjee and A. I. Sabra) در مقاله‌ای با عنوان "A Thirteenth-Century Magnetic Compass Described by Sultan al-Ashraf of Yemen" در دومین سمپوزیوم بین‌المللی تاریخ علوم عربی (حلب، 1979)، عرضه شد. کتابچهٔ کنفرانس هیچگاه منتشر نشد و مقاله تا کنون در جای دیگری چاپ نشده است. مؤلفان از عکس‌هایی که پرفسور کینگ فراهم کرده بود، استفاده کردند.

۲. عزاوی در تاریخ علم الفلک (۱۹۵۹، ص ۲۳۴)، دو نسخه را در تهران ذکر می‌کند: یکی در کتابخانهٔ مجلس شورای اسلامی و دیگری در یک کتابخانهٔ شخصی.

۳. رسالهٔ مذکور به رسالهٔ بیرونی با عنوان فی استیعاب الوجوه الممکنة فی صنعة الاصطرلاب پیوست شده است. م

رسالات اسطرلاب است، اما [رسالهٔ مورد نظر ما] بعداً افزوده شده است؛ متن شامل رساله‌ای دربارهٔ اسطرلاب است. متن روی برگهٔ ۱۲ر دربارهٔ طاسهٔ قطب‌نما تحت عنوان اعمال الطاسة لمعرفة اخراج قبلة والجهات است. ترجمهٔ آلمانی آن را ویدمان منتشر کرد، و به کمک همان ترجمه توانستم این بخش از کار اشرف توانمندرا تشخیص دهم.

مبنای متن عربی زیرو ترجمهٔ آن نسخهٔ C است که به خط نسخ واضح و خوش نوشته شده و کهن‌ترین و کامل‌ترین نسخه است و خطاهای چندانی ندارد. [در ترجمهٔ فارسی، اصل عربی اصطلاحات درون پرانتز آمده است.]

۲-۱. ترجمهٔ فارسی *ذکر رسالة الطاسة فی معرفة القبلة*:

دربارهٔ استفاده از قطب‌نما (طاسه)[1] برای تعیین قبله

به نام خداوند بخشندهٔ مهربان. ستایش مخصوص پروردگار مهربان و بخشنده است. واهب منّان، و درود او بر پیامبرش که قرآن را بر او نازل کرد، و عالی‌ترین دعاها و آمرزش بر اهل او باد. و بعد:

این رساله‌ای است با روشن‌ترین بیان، در شناخت استفاده از سوزن (إبرة)[2] و تعیین انحراف قبله برای هر مکان. و از خدا توفیق می‌جویم و به او توکل می‌کنم (۱۴۴ر) و در آنچه دشوار و پیچیده است به او تکیه می‌کنم.

نخست با عمل ساخت طاسه‌ای از نقره یا مس به اندازهٔ متوسط با لبهٔ عریض هموار شروع کن، به گونه‌ای که خط‌کش (مسطره) مثل حجرهٔ[3] اسطرلاب به طور یکنواخت بر لبه‌اش حرکت کند. سپس در طاسه قیر یا شمع مذاب بریز تا پر شود و مایع به طور یکنواخت در سطح لبه قرار گیرد. آنگاه صفیحه‌ای از مس برگیر و در وسط طاسه قرار ده، چنان که در قیر یا شمع فرو رود و مرکز، روی آن قرار گیرد. سپس با خط‌کش، خط راستی در عرض میانی طاسه به سوی لبهٔ دیگر آن رسم کن، این خط شمال و جنوب است و خط دیگری [عمود بر آن] از لبهٔ طاسه به سوی [نقطه‌ای روی] لبهٔ مقابلِ نقطهٔ شروع رسم کن؛ [این] خط مشرق و مغرب نامیده می‌شود. دو خط یکدیگر را دقیقاً در وسط صفیحه قطع می‌کنند. پس مرکز دایرهٔ [قطب‌نما] در وسط نقطهٔ تقاطع است. عرض لبه را به چهار بخش تقسیم کن، و دایره‌ای روی بخش کنار لبهٔ درونی طاسه در نظر بگیر. سپس دو قسمت از فاصلهٔ آن را پاک کن. دایره‌ای روی قسمت چهارم کنار لبهٔ بیرونی طاسه در نظر بگیر، سپس دایره را بر حسب مقیاس درجه تقسیم کن؛ پس کنار لبهٔ درونی طاسه سیصد و شصت قسمت مساوی

۱. اشرف از واژهٔ «طاسه» هم به معنی قطب‌نما و هم به معنی پیاله (فلزی) استفاده می‌کند.
۲. «بیت الابرة» در منابع عربی دورهٔ میانه به معنی قطب‌نماست.
۳ لبهٔ گرد بیرونی اسطرلاب. م

است، که هر قسمت یک درجه نامیده می‌شود. دو دایرهٔ کناری را که بعد از این دایره هستند، و دایرهٔ پنج [درجه‌ای] (دایرة الاعداد الاخماس) نامیده می‌شوند، به هفتاد و دو قسمت تقسیم کن؛ هر قسمت آن ۵ درجه است، اعداد را به صورت جدا روی آن بنویس. [این جزئیات] در نمودار دایرهٔ لبهٔ طاسه ذکر خواهد شد (تصویر ۱). سپس دایرهٔ ربع را که پشت این دایره است تقسیم کن. کنار لبهٔ بیرونی طاسه چهار بخش مساوی است، و بر هر بخش آن به ترتیب (۱۴۴پ) شمال، جنوب، مشرق و مغرب را بنویس. پس [کارساخت قطب‌نما] تمام شد.

اگر بخواهی خط نصف النهار را با نزدیکترین تقریب و آسانترین روش تعیین کنی، طاسه را از آب پر کن و آن را بر زمینی هموار، نه بالاتر و نه پایین‌تر از سطح، بلکه هموار و محفوظ در برابر باد بگذار، تا سوزن جابجا نشود. سپس سوزنی فولادی بردار و سر آن را به‌خوبی به سنگ مغناطیس بمال. بهترین گونه [سنگ] سیاه و درخشان است، که ویژگی‌های خاصی دارد. سپس سماره[1]ای بردار، و آن ساقهٔ گیاه یا از زعفران یا کاه (تبن) است، بهترین آنها را برگزین. طول ساقه به اندازهٔ سوزن باشد، آنگاه سوزن را در وسط طول سماره فرو کن، و آن را بیرون بیاور تا سماره به وسط سوزن برسد. سوزن و ساقه باید شبیه یک صلیب شود، اینچنین: -|-. سپس سوزن در آب قرار می‌گیرد، و می‌چرخد تا تقریباً بر خط نصف النهار بایستد. گاهی رأس تیز سوزن، که آن را به سنگ [آهنربا] مالیده‌اید، به سوی خط شمال، و گاهی به سوی خط جنوب قرار می‌گیرد، در حالی‌که محل قرار دادن نخ، که [به سنگ آهنربا] نمالیده‌اید، به سوی شمال است. امّا هیچ معیاری وجود ندارد که پیش‌بینی کنیم سر سوزن به سوی خط شمال است یا به سوی جنوب. اگر کسی رأس‌ها را به خط شمال یا جهت جنوب تغییر ندهد، بدیهی است که سوزن تقریباً در راستای خط نصف النهار می‌ایستد. وقتی از خط نصف النهار که از نقطه شمال به سوی نقطهٔ جنوب است آگاه شوم، آنگاه می‌دانم که یکی از رأس‌های سماره به سوی مشرق و دیگری به سوی مغرب است. اگر سوزن از وسط طاسه به یکی از کناره‌ها متمایل باشد، آن را با چیزی لطیف با دستت حرکت بده، یا سنگ مغناطیسی را به آن نزدیک کن تا رأسش به نقطهٔ شمال تراز شود و به وسط طاسه برگردد.

اساسی‌ترین چیز در تعیین سمت قبله گذاشتن سوزن (۱۴۵ر) دقیقاً روی مرکز طاسه است به نحوی که تقاطع سوزن با ساقهٔ سماره دقیقاً روی مرکز طاسه باشد، و در مرکز آن حتی به قدر ذره‌ای کج نباشد. چون در غیر این صورت جهت قبله به اندازهٔ آن انحراف به خطا منجر می‌شود. نقطهٔ تقاطع سوزن و ساقهٔ سماره، روی آب باید دقیقاً بدون هیچ واگرایی در مرکز طاسه باشد. آنگاه خط

۱. گیاهی است علفی دارای ساقه‌های بلند که در زمین‌های باتلاقی و مرطوب می‌روید. از برگ‌های این گیاه سبد، حصیر، طبق و مانند آنها می‌سازند.

نصف‌النهار مقابل سر سوزن خواهد بود. اکنون خط راستی را که از سر سوزن رسم شود و از یکی از تقسیم‌بندی‌های روی لبهٔ طاسه بگذرد در نظر بگیرید. قسمت (درجهٔ) مقابل سر سوزن تقریباً همان انحراف خط نصف‌النهار را نشان می‌دهد، و همان نقطهٔ شمال است. از نقطهٔ شمال به سوی مشرق، به اندازهٔ انحراف قبله از جدول ۲۰ در ۲۰ (جدول عشرینی) بکاهید. اگر سوزن درست در وسط طاسه بماند و سرش به سوی یکی از جهت‌های اصلی (جهات النکب) باشد و مقابل نقطهٔ شمال نباشد، طاسه را تکان دهید تا سر سوزن در وسط طاسه مقابل نقطهٔ شمال طراز شود. اگر چنان که ذکر شد [سوزن را] تراز کنید، چهار جهت اصلی با بهترین تقریب درست است. این ابزار به رؤیت خورشید یا سیاره نیاز ندارد، بلکه خودکفاست، و خط نصف‌النهار و همهٔ جهت‌ها را در آسمان صاف یا ابری، و شب یا روز نشان می‌دهد. پس اگر به این ترتیب خط شمال معلوم شود، و آنگاه بخواهید جهت قبله را برای هر شهر با توجه به مقادیر جدول ۲۰ در ۲۰ برای استخراج قبله‌ها بدانید، و بخواهید جهت قبله را تعیین کنید، از روی لبهٔ طاسه از [نقطهٔ] مقابل سر سوزن -که نقطهٔ شمال به جهت مشرق است، بیست و هفت درجه بشمارید؛ این جهت قبله در مرکز یمن، برای عدن، و تعز و زبید است. سپس خطی روی زمین موازی نقطهٔ شمال و خطی از مرکز به سوی بیست و هفت درجه رسم کنید، که همان انحراف قبله در مرکز یمن است. پس به سمت قبله نماز بگزارید، زیرا، وقتی خط شمال معلوم شود، انحراف قبله (۱۴۵پ) برای هر منطقه به اندازهٔ موضع انحراف آن و مطابق با درجات مربوطه روی دایرهٔ لبهٔ طاسه معلوم می‌شود. و این نمودار دایرهٔ روی لبهٔ طاسه و اعداد روی آن است. سوزن در وسط نمودار است (شکل ۱).

شکل ۱. نمودار اشرف دربارهٔ طاسهٔ قطب‌نما (برگرفته از نسخهٔ خطی قاهره، شمارهٔ ۱۰۵، برگ ۱۴۵پ، کتابخانهٔ ملی مصر). شکل ۳ در پایان مقاله را هم ببینید.

توضیح نمودار: سه دایره وجود دارد؛ دایرهٔ بیرونی به چهار قسمت تقسیم می‌شود: جنوب (بالا)، مغرب (راست)، شمال (جنوب)، مشرق (چپ)، قبلهٔ تعز (از شمال به غرب نزدیک ۲۰°)، قبلهٔ عدن (از شمال به شرق نزدیک ۲۰°). دایرهٔ میانی به ۷۲ بخش مساوی تقسیم می‌شود که هر قسمت در هر پنج درجه علامتی دارد. درونی‌ترین دایره به ۳۶۰ درجه تقسیم می‌شود که با علامت کوچکی نشان داده می‌شود. در مرکز، دو خط از جنوب به شمال و از شرق به غرب وجود دارد که با این جملات مشخص شده‌اند: محل قرار گرفتن سماره در طاسه در راستای خط مشرق و مغرب، محل قرار گرفتن سوزن در طاسه در راستای خط نصف النهار (وقوف السمارة فی الطاسة مقابلة خط المشرق و المغرب، وقوف الابرة فی الطاسة مقابلة خط نصف النهار).

ترتیب نوشتن این علامت‌ها چنین است که در بخش اول در خط شمال به سمت راست بنویسید **ه**، یعنی عدد پنج؛ و در بخش دوم بنویسید **ی**، یعنی عدد ده؛ سپس بقیهٔ بخش‌ها، به همین ترتیب (۱۴۶ر) آحاد و عشرات تا بخش آخر نوشته می‌شود، تا خط مشرق، که **ص** (۹۰) است. سپس در ابتدای بخش [شرق] به جنوب **ص** (۹۰) دیگری بنویسید، طوری‌که خط مشرق بین دو **ص** (۹۰) قرار گیرد. سپس بعد از **ص** (۹۰)، بنویسید **ه** (۵)، و تا آخرین بخش، که نزد خط جنوب است ادامه دهید، آنجا عدد **ه** (۵) است. سپس **ه** (۵) را در بخشی که کنار آن است بنویسید، و تا بخش آخر ادامه دهید، تا کنار خط مغرب، و آن **ص** (۹۰) است. **ص** (۹۰) دیگری روی بخشی که در کنار آن است بنویسید، تا خط مغرب بین دو **ص** (۹۰) قرار گیرد، و تا خط آخر، بخشی که در خط وسط آسمان (خط وسط السماء)[1] است ادامه دهید، جایی که (عدد) **ه** (۵) است. اکنون همهٔ (علامت‌گذاری‌ها) کامل است.

اینجا متن دو رساله‌ام دربارهٔ اسطرلاب و ساعت آبی (ترجهار) و ساعت آفتابی (رخامه) و رسالهٔ قطب‌نما (طاسه) در معرفت قبله پایان یافت. با سخت‌کوشی و پس از گفت و گو با دانشمندان برجستهٔ این صنعت، و مباحثه با آنها و مشاهدهٔ تصاویری که بعد از بحث ترسیم کرده‌اند، دانش سودمند حاصل شده را با آنها سهیم شدیم. در این کتاب [تنها] روش‌های عملی را ثبت کرده‌ایم. پس هر که آن را مطالعه می‌کند، ما را سخت‌گیرانه قضاوت نکند. ما [در جستجوی دانش] سهیم بوده‌ایم و ادعایی نداریم. ما [برای رسیدن از دانسته‌هایمان به دانش جدید] سخت کوشیده‌ایم، و به گفت و گوی نظری بسنده نکرده‌ایم. و از خداوند متعال یاری و فزونی [در علم][2] و الهام در رسیدن به خواسته‌هایمان خواهانیم، به لطف او، و قدرتش، و او برای ما کافی است. رساله تمام شد. و ستایش خدای یگانه راست؛ و درود او بر پیامبرش، سیّد ما حضرت محمّد (ص) و خاندانش.

۱. خط وسط آسمان، نصف النهار.
۲. نک: قرآن کریم، سورهٔ طه، آیهٔ ۱۱۴ (وَقُل رَّبِّ زِدْنِي عِلْمًا).

۲-۲. شرح رسالهٔ *طاسهٔ* اشرف

رساله با ستایش پروردگار آغاز می‌شود، با خلاصهٔ کوتاهی دربارهٔ موضوع و چند بند دربارهٔ ساخت کاسه (طاسه)، تعیین خط نصف النهار و بخش اصلی دربارهٔ تعیین جهت قبله ادامه می‌یابد. رساله با اشاره به پژوهش‌های «دانشوران برجسته دربارهٔ موضوع» و ستایش دوبارهٔ پروردگار پایان می‌یابد.

جملات آغازین: «و در ابتدا با عمل ساخت ... حرکت کند» به تجهیز کاسهٔ قطب‌نما با وسیله‌ای شبیه عضاده، برای تعیین جهات مغناطیسی اشاره نمی‌کند. به نظر می‌رسد در متن، خط‌کش صرفاً برای این توضیح که لبه باید دقیقاً صاف باشد معرفی می‌شود. اما چند مشکل فنی وجود دارد: صلیب (تقاطع) سوزن (إبرة) و ساقهٔ گیاه نمی‌تواند عضاده‌ای را در میان کاسه نگه دارد، و اشاره‌ای به یک محور یا ریل‌هایی برای ثابت نگه داشتن عضاده وجود ندارد. علاوه بر این، عضاده در شکل نسخه رسم نشده است. به طور قطع لبهٔ مسطح و مدرّج [طاسه] بیانگر یک عضاده است، اما با این که اشرف همهٔ جزییات را دقیق شرح می‌دهد، معلوم نیست چرا [این مورد] در متن ذکر نشده است.

همانند اشارهٔ اشرف به کاربرد قیر یا شمع، بیرونی در رسالهٔ خود دربارهٔ ساختن اسطرلاب، حلقه‌ای مسی را به عنوان قالبی برای ساخت اجزاء [اسطرلاب] شرح می‌دهد. این حلقه با شمع یا قیر پر می‌شود تا بشقاب روی آن، با لبهٔ حلقه هم‌سطح شود.[۱]

اشرف سوزن‌های فولادی مغناطیسی شده در اثر مالش به سنگ آهنربا را به کار می‌برد. این سوزن‌ها ویژگی مغناطیسی خود را نسبت به سوزن‌های آهنی هم‌اندازه، زمان طولانی‌تری حفظ می‌کنند. ویدمان هم معتقد است که سوزن‌های فولادی به کار می‌رفت و به آزمایش‌های خود دربارهٔ رفتار مغناطیسی میخ‌های فولادی اشاره می‌کند.

ظاهراً اشرف نمی‌دانست که آیا سر مالش داده شده به سنگ مغناطیسی به شمال بر می‌گردد یا سر دیگر، اما می‌دانست که هر «سر» «میل دارد» به سمت شمال یا جنوب بچرخد.[۲] اینجا ویدمان در توضیحاتش دربارهٔ نسخهٔ B، فهمید که اشرف به این حقیقت اشاره می‌کند که سری از سوزن که مالش داده نشده نیز رفتارش را تغییر داده است.

در بخش بعدی، دربارهٔ تعیین جهت قبله با کاسهٔ قطب‌نما، اشرف ابتدا به تعیین جهت نقطهٔ شمال می‌پردازد. اما ابهاماتی در نسخه وجود دارد که پرسش‌هایی را دربارهٔ دانش اشرف در مورد

---

۱. کتاب استیعاب الوجوه (الممکنة) فی صنعة الاسطرلاب، تصحیح محمداکبر جوادی الحسینی، بنیاد پژوهش‌های اسلامی آستان قدس رضوی، چاپ دوم، مشهد، ۱۳۸۹، ص ۱۳ متن. م

۲. اشرف نمی‌توانست بگوید که آیا سوزن به جنوب یا به شمال اشاره می‌کند، زیرا او از پیش نمی‌دانست که سر تیز به سوی شمال قرار می‌گیرد یا سر کُند.

انحراف مغناطیسی، یعنی، اختلاف شمال مغناطیسی و شمال جغرافیایی پیش می‌کشد. اما انحراف مغناطیسی چگونه می‌تواند تعیین شود؟ به شرطی که مقدار انحراف کافی باشد،[۱] مقایسهٔ بین نقطهٔ اصلی نجومی مشاهده شده، و جهت مشخص شده با سوزن مغناطیسی، تفاوتی خواهد داشت.[۲] اما این مشاهده نباید به این فرض که نصف‌النهار مغناطیسی با نصف‌النهار نجومی فرق دارد منجر شود. این مسئله می‌تواند به نادرستیِ مشاهدات و نقص قطب‌نمای به کار رفته مربوط باشد.[۳] اشرف در این متن دربارهٔ تعیین نقطهٔ شمال همیشه عبارات «به تقریب» یا «تقریباً» را می‌افزاید، که می‌تواند بیانگر انحراف مغناطیسی یا ناکارایی کاسهٔ قطب‌نما یا عدم صلاحیت مشاهده‌گر باشد. اما جمله مهم‌تر و سوال برانگیزتر این است: «این تقسیم (روی لبهٔ کاسه) مقابل سر سوزن به طور تقریبی انحراف از خط نصف‌النهار را، که در نقطهٔ شمال است نشان می‌دهد» این جمله شاید به انحراف مغناطیسی اشاره دارد، و نیز می‌تواند صرفاً یک اصطلاح فنی باشد. در شکل در ۲۰ درجهٔ شمال شرقی و شمال غربی نشان‌هایی وجود دارد، که احتمالاً مقادیر قبلهٔ ذکر شده در متن نیستند؛[۴] اما به هرحال صلیب سوزن و ساقهٔ گیاه در امتداد جهت‌های اصلی قرار می‌گیرد. در رساله هم اشاره‌ای به نقطهٔ شمال اصلاح شده وجود ندارد. محتمل‌ترین نتیجه این است که اشرف از انحراف مغناطیسی آگاه نبوده است، حتی اگر تصوری از این موضوع داشته که سوزن مغناطیسی همیشه نقطهٔ شمال را نشان نمی‌دهد. عبارت خط انحراف نصف‌النهار بدون توضیح می‌ماند.

قبل از بازگشتن به «نکتهٔ اصلی در تعیین جهت قبله» یک اصطلاح مهم را باید بررسی کنیم. اشرف به هنگام سخن گفتن در این مورد که جهت سوزن به نقطهٔ شمال نیست، اصطلاح «الجهة النکب» را به کار می‌برد، که کلمهٔ نکبة می‌تواند به معنای "کنار زدن" باشد. افزون بر این، ریشهٔ آن، نکباء، یعنی «باد مخالف که از جهت خود منحرف شود و به این و آن سو بوزد». در نگاه اول معنی یکسان بودن چهار جهت اصلی با چهار باد اصلی به نظر می‌رسد.[۵] به هرحال، چهار باد اصلی [که

۱. منجم مصری عزالدین الوفایی، برای نخستین بار در جهان اسلام مقداری برای تغییر مغناطیسی در قرن سیزدهم هجری ذکر می‌کند. وفایی این مقدار را ۷ درجهٔ شمال شرقی می‌دهد.

۲. برای مثال، تعیین نصف النهار با به کار بردن «دایرهٔ هندی»، آسان است.
بنگرید به بیرونی، التفهیم (چاپ جلال الدین همائی، انتشارات انجمن آثار ملی، ۱۳۵۱، ص ۱۷۵)، یا حل هندسی داده شده توسط همان مؤلف (Kennedy, E. S., "Al-Bīrūnī on Determining the Meridian", *Studies in the Islamic Exact Sciences*, Beirut, 1983, pp. 618-620.) و منابعی که در آنجا ذکر شده است.

۳. دربارهٔ اروپا:
Mitchell, *Terrestrial Magnetism and Atmospherical Electricity* 42, 1937, p. 241:
«دست کم سیصد سال پیش از زمان گیلبرت، به این نکته توجه شده بود که آهنربای معلق، همیشه و همه جا کار نمی‌کند، و دقیقاً به شمال جغرافیایی اشاره نمی‌کند. ابتدا، دلیل آن قطعه آهنی که به عنوان آهنربا به کار می‌رفت، و سوزن قطب‌نما توسط آن مغناطیسی شده بود، و در بخش‌های مختلف ویژگی‌های متفاوت داشت ذکر شده بود؛ بعداً، به نقایصی در روش مغناطیسی کردن سوزن، یا خطاهایی در مشاهدهٔ جهت آن در مقایسه با نصف النهار جغرافیایی نسبت داده شده بود».

۴. اشرف در متن انحراف قبله را برای عدن، تعز و زبید برابر ۲۷ درجه می‌دهد.

۵. در سنت علم الانواء [هواشناسی بر پایهٔ نجوم]، عقربهٔ قطب‌نما می‌تواند بر اساس چهار باد اصلی قرار گیرد. بنگرید به:

←

ریشهٔ یونانی دارد] با چهار جهت اصلی در جهان اسلام تطابق ندارند، به علاوه مسلمانان شکل دیگری از گلباد قطب‌نما را به کار می‌بردند.[۱]

اشرف می‌گوید مقادیر قبله باید از جدولی به نام «جدول عشرینی» گرفته شود. این جدول قبله شامل 20×20 یعنی ۴۰۰ عدد، برای تفاوت درجهٔ عرض و طول از مکه از ۱ درجه تا ۲۰ درجه است، از این رو جدول عشرینی (عشرین=۲۰) نامیده شده است. دو اشارهٔ دیگر به جداول 20×20 در رساله‌های عربی دورهٔ اسلامی وجود دارد؛ یکی در چند یادداشت متفرقه دربارهٔ نجوم کروی، که در حدود ۶۰۰ق در قاهره کتابت شده[۲]، و دیگری در [رسالهٔ] ابن سمعون، که دومین منبع ما [در این نوشته] است. اما تعیین جدول قبله برای کسانی که با آن [جدول] سر و کار دارند مشکل است. احتمالاً آن افراد به یک جدول قبلهٔ [دورهٔ] عباسیان اشاره می‌کنند، که 20×20 خانه دارد و در نُه نسخهٔ خطی حفظ شده است، که سه تا از آنها منشأ یمنی دارند.[۳] اشرف قبله را برای مرکز یمن (عدن، تعز، زبید)، ۲۷ درجهٔ شمال شرقی بیان می‌کند. اما در شکل، یک نشان در ۲۰ درجهٔ شمال غربی به قبلهٔ تعز و نشان دیگری در ۲۰ درجهٔ شمال شرقی به قبلهٔ عدن اشاره می‌کند.[۴] در رسالهٔ نجومی ارزشمند او التبصرة فی علم النجوم، که نسخهٔ یگانهٔ آن در آکسفورد نگه‌داری می‌شود، اشرف مختصات جغرافیایی این مکان‌ها را می‌دهد.

شهر	L	φ
مکه[۵]	۶۷٬۰/ ۶۰٬۰	۲۱٬۰
عدن	۶۵٬۳۰	۱۳٬۰
تعزّ	۶۶٬۳۰	۱۳٬۴۳
زَبید	۶۲٬۰	۱۴٬۰

با این مختصات و به کمک چندین روش و جدول، می‌توانیم مقادیر قبلهٔ اشرف را دوباره محاسبه کنیم. جدول زیر مقادیر را مطابق با رسالهٔ اشرف دربارهٔ قطب‌نما می‌دهد. ربع مربوط به

→

Forcada, article "Rīh" in *EI*[2]

۱. اما اشرف از گلباد قطب‌نما (پیکان‌هایی که جهات اصلی را نشان می‌دهند) در رساله‌اش یاد نمی‌کند.

۲. نسخهٔ خطی شمارهٔ ۲۵۰۶ کتابخانهٔ ملی پاریس، برگ ۴۲ر تا ۴۲پ. در این رساله به جدولی اشاره شده، اما جای آن (۱۸۹پ) یک صفحهٔ خالی است.

۳. این شهرها در یک جدول جغرافیایی در پایان رساله فهرست شده‌اند. بعد از مکه، عدن، صنعا، تعز و زبید، ۴۰ شهر دیگر می‌آید.

۴. در تصویر ۳ (بنگرید به: پایان همین مقاله)، که از نسخهٔ مجلس (ص ۷، ص ۱۶۳) گرفته شده قبلهٔ تعز و عدن در ۲۰ درجهٔ شمال شرقی درج شده است. اما در تصویر ۱ مربوط به نسخهٔ خطی مصر، قبلهٔ تعز در ۲۰ درجهٔ شمال غربی و قبلهٔ عدن در ۲۰ درجهٔ شمال شرقی ثبت شده است. م

۵. دو مقدار برای طول جغرافیایی مکه، مبتنی بر یادداشتی در نسخهٔ خطی است که بعد از اولین مقدار آمده است و بیان می‌کند که چند نسخهٔ خطی دارای مقدار صحیح‌تر ۶۰ درجه هستند.

انحراف مشخص می‌شود، زیرا نسخهٔ آکسفورد دو مقدار برای طول مکـه (L_M) دارد، و طول‌هـای جغرافیایی عدن، تعز و زبید بین آن دو هستند.

	عدن	تعز	زبید
متن	۲۷NE	۲۷NE	۲۷NE
شکل[1]	۲۰NE	۲۰NW	-

جدول بعدی مقادیر محاسبه شدهٔ قبله را طبق دستور صحیح جدید[2] و دو روش تقریبی می‌دهد. اولین این تقریب‌ها، مقادیر دوباره محاسبه شده بر پایهٔ یک روش تقریب متعارف، و دومین آن‌ها بر پایهٔ جدول قبلهٔ دورهٔ عباسیان به روشی است که در بالا ذکر شد.

	L_M	عدن	تعز	زبید	L=۶۳;۳۰ φ=۱۴;۳۰
محاسبه	۶۰;۰	۳۲;۳۳NW	۳۹;۳۰ NW	۱۴;۵۷NW	-
	۶۷;۰	۰۹;۵۷NE	۰۳;۴۱NE	۳۳;۳۳NE	-
تقریب (روش اول)	۶۰;۰	۳۴;۲۹NW	۴۱;۴۵NW	۱۵;۵۹NW	-
	۶۷;۰	۱۰;۳۷NE	۰۳;۵۶NE	۳۵;۳۴NE	-
تقریب (روش دوم)	۶۰;۰	۳۲;۴۴NW	۳۹;۵۵NW	۱۴;۵۷NW	۲۶;۵۴NW
	۶۷;۰	۰۹;۵۵NE	۰۳;۴۰NE	۳۳;۴۵NE	-

مقادیر انحراف حاصل از شکل، نه مطابق با مقادیر داده شده در نسخه و نه مطابق با هیچ یک از مقادیر محاسبه شده است. هیچ‌یک از مقادیر نمی‌تواند روش‌های تقریبی مقدار ۲۷ درجـهٔ شـمال شرقی مفروض توسط اشرف را توضیح دهد. اما یک توضیح امکان‌پذیر است. اشرف در رساله‌اش دربارهٔ ساعت آفتابی، که پیش از رسالهٔ قطب‌نما آمده است، [مقدار] قبلهٔ یمن را ۲۷ درجه و کسری از [درجه]، و بدون ذکر ربع [مربوط به انحراف] بیان می‌کند. او برای مکه طول ۶۰;۰، و برای یمن ۶۳;۳۰ را به کار می‌برد. برای این مقادیر و عرض جغرافیایی مفروض ۱۴;۳۰،[3] تقریباً همان مقدار

۱. با عنوان قبلهٔ تعز و قبلهٔ عدن مشخص شده‌اند.

۲ دستور جدید عبارت است از:

$$q = \operatorname{arc\,cot}\left\{\frac{\sin\varphi\cos\Delta L - \cos\varphi\tan\varphi_M}{\sin\Delta L}\right\}$$

q انحراف، φ عرض جغرافیایی، φ_M عرض جغرافیایی مکه و ΔL تفاوت طول‌های جغرافیایی است.

۳. اینها دقیقاً مختصات ذکر شده در زیج مظفری تألیف محمد بن ابوبکر فارسی [ح ۶۶۰ق] است. پیوندهای دیگری هم بین فارسی و اشرف وجود دارد. فارسی منجمی از دورهٔ رسولیه بود و زیج خود را برای سلطان مظفر، پدر اشرف، نوشت، و در رسالهٔ نجومی التبصرة ←

مفروض در رسالهٔ قطب‌نما ولی در ربع اشتباه به دست می‌آید. این موضوع را می‌توان با فقدان ربع در قسمت قبل توضیح داد، و به این ترتیب شرحی نیز برای مقادیر نمودار فراهم می‌آید. نویسنده نمی‌دانست که کدام ربع درست است.

در بند پایانی متن ما محدودهٔ کار چنین بیان می‌شود: دو رساله دربارهٔ اسطرلاب، ساعت آبی و ساعت آفتابی و رساله دربارهٔ قطب‌نما برای تعیین جهت قبله. پس معلوم می‌شود که رساله دربارهٔ قطب‌نما بخشی از یک اثر مهم نجومی است.

اشرف با اشاره به این که بیشترین تلاش خود را برای نوشتن رساله صرف کرده و با "دانشمندان برجسته در این زمینه" مشاوره داشته رساله را به پایان می‌رساند. می‌توان تصور کرد که او از پیش رساله‌ای دربارهٔ قطب‌نما در دسترس داشته است.

خلاصه این که منابع شناخته شدهٔ پیشین دربارهٔ قطب‌نما در جهان اسلام، کاربرد آن را در دریا شرح می‌دهند، اما در رسالهٔ اشرف دربارهٔ ساخت ابزارهای نجومی، تألیف پایان سدهٔ هفتم هجری، قطب‌نما عملکرد کاملاً متفاوتی دارد. نه تنها می‌توانیم نصف‌النهار را در هر شرایط آب و هوایی و در هر ساعتی از روز یا شب تعیین کنیم، همچنین می‌توانیم آن را به عنوان مبنایی برای تعیین جهت قبله به کار بریم. افزون بر این، رسالهٔ اشرف از یک سو شامل کهن‌ترین اشاره به قطب‌نما در یک اثر نجومی و از دیگر سو اولین شرح کاملِ ساخت آن در منابع عربی شناخته شده است.

۳. رسالهٔ ابن سمعون

رساله‌ای دربارهٔ زمان‌سنجی از منجم و مؤذن مصری به نام ابن سمعون تألیف حدود ۷۰۰ق شامل فصلی دربارهٔ قبله‌نمای مغناطیسی منبع دوم ماست. این رساله اساساً بر پایهٔ اثر ابوعلی مراکشی[۱] است، که رساله‌اش دربارهٔ نجوم کروی و ابزارهای نجومی ارزشمندترین منبع برای تاریخ ابزارهای نجومی اسلامی به شمار می‌آید،[۲] و نیز بر پایهٔ زیج مصطلح، رایج‌ترین زیج در مصر دورهٔ اسلامی

→

فی علم النجوم اشرف تناظرهایی با رسالهٔ تحفة الراغب و طرفة الطالب فی تیسیر النیرین و حرکات الکواکب فارسی در نجوم عامیانه وجود دارد، مثلاً، روش‌های بسیار مشابه برای قبله‌یابی.

"اشرف خود در رساله‌ای دربارهٔ قطب‌نما می‌گوید که قبله برای یمن مرکزی (عدن و تعز) ۲۷ درجهٔ شمال شرقی است، بی ذکر جزئیاتی دربارهٔ مختصات جغرافیایی که این مقدار از کجا مشتق شده است، اما دلایلی وجود دارد که از یک جدول عشرینی گرفته شده است. به هرحال، برخی یادداشت‌ها در پایان این رساله (برگ ۱۴۳ر) بیان می‌کند که قبله ۲۷ درجه و کسری از شمال شرقی است، و آنکه این مقدار برای یمن با $L = 63;30^\circ$ و مکه با $L = 60;0^\circ$ است. حال، اگر فرض کنیم $\varphi = 14;30^\circ$، که یکی از مقادیر به کار رفته توسط اشرف برای یمن است، و در جدول با مقادیر $\Delta L = 6;30^\circ$ و $\Delta L = 3;30^\circ$ وارد کنیم، آنگاه با درونیابی خطی بین مقادیر، به $q = 26;54$ می‌رسیم.

۱. ابوعلی حسن مراکشی (د ۶۶۰ق) طول و عرض جغرافیایی ۴۱ شهر بین قاهره و مراکش را با دقّت خاصّی محاسبه کرد که در کتاب جامع جامع المبادی والغایات او آمده است. م

۲. دربارهٔ مؤلف بنگرید به: ورنت، خوان، «ابن بنّای مراکشی»، ترجمهٔ احمد بیرشک، زندگینامهٔ علمی دانشمندان دورهٔ اسلامی، جلد اول، انتشارات علمی و فرهنگی، ۱۳۶۵، ص ۱۴-۱۷.

←

است.[1] تنها یک نسخه از رسالهٔ ابن سمعون درکتابخانهٔ دانشگاه لیدن (Or. ۴۴۶۸، ۱۹۲ برگ)، وجود دارد. عنوان آن کنز الیواقیت فی استعیاب المواقیت است. برگ ۱۹۰پ شامل «فصلی دربارهٔ کاربرد قبله‌نما در هر مکان» است. این منبع از این به بعد در این متن با L نشان داده می‌شود.

۳-۱. [ترجمهٔ فارسی] رسالهٔ [*کنز الیواقیت فی استیعاب المواقیت*]

فصلی دربارهٔ کاربرد قبله‌نما (آلة القبلة) به وسیلهٔ آهنربا، برای هر مکان دلخواه؛ توصیف کعبه و ذکر جدولی که شامل انحراف قبلهٔ چند شهر و جهت قبله در هر ربع افقی مفروض است.

بدان که [توضیح] کاربرد آهنربا از هیچ یک از [دانشمندان] متقدم این صناعت را نیافتیم، اگرچه نزد جماعتی از دانشمندان متأخر، به‌ویژه در زمان ما خوب شناخته شده است. مراکشی در [کتاب جامع] المبادی والغایات [فی علم المیقات] از [قطب‌نما] یاد نمی‌کند. و [استفاده از آهنربا] از حواشی این علم است نه موضوع اصلی آن. به دلیل [احتمال] از دست دادن ویژگی‌های آن، و به خاطر سرعت تغییر [شکل] مخروط (تریس) که قبله‌نما روی آن می‌چرخد، چون زیاد توقف می‌کند، اعتماد به آن خطرناک است.

[محققان] توافق دارند که [قبله‌نما] در ظرف شیشه‌ای، و نقره‌ای و بلور قرمز پر رنگ (قانی) متوقف نمی‌شود، مگر اینکه به حالت اولیه بازگردد و متوقف شود. بنابراین دانشمندان متقدم، به دلیل دو مشکل مذکور توجهی به آن نداشتند. اکنون ساخت ابزار و چگونگی استفاده از آن را برای تعیین جهت قبله طبق نظر متأخرین که قایل به انحرافات [از علم ما] هستند توصیف می‌کنم. سخن از ماست و توفیق از خدا.

شیوهٔ کار قبله‌نما از این قرار است که شکلی دایره‌ای از کاغذ به هم چسبیده (ورق متمسک) یا قرع[2] یا چیزی شبیه به آن‌ها بسازید. محیط آن را به ۳۶۰ درجه تقسیم کنید، و (جهت) محراب‌های شهرهای انتخابی را بر حسب قبلهٔ آنها، با نوشته‌ای که آن مکان را به طور متمایزی مشخص کند علامت‌گذاری کنید. گاهی روی بعضی از اینها یک ساعت آفتابی افقی (بسیطة) برای عرضی مخصوص با شاخص ظریفی، متناسب با بزرگی و کوچکی این ابزار ساخته می‌شود. یک قطعه آهنربا کنار ابزار، یا روی خط نصف النهار یا منحرف از آن به جهتی که می‌خواهید به سوی آن اعمال مذهبی را به جای آورید (تحرمة)، به اندازهٔ انحراف آن آهنربا از خط (نیمروز) گذارده

→

اولین بخش رسالهٔ مراکشی با عنوان جامع المبادی والغایات فی علم المیقات دربارهٔ نجوم کروی و ساعت‌های آفتابی است.

۱. به طور کلی دربارهٔ زیج‌ها بنگرید به:
کندی، ادوارد استوارت، پژوهشی در زیجهای دورهٔ اسلامی، ترجمهٔ محمد باقری، شرکت انتشارات علمی و فرهنگی، ۱۳۷۴.

۲. ماده‌ای که ابتدا در نسخه ذکر شده نوعی مقواست؛ معنای درست قرع، کدو تنبل است.
این ماده در واقع با ساخت قطب‌نمای شناور (در رسالهٔ زرخوری) مرتبط و احتمالاً نوعی چوب است.

می‌شود و در پشت آن دو سوزن برای حفظ توازن قرار می‌گیرد. گاهی تصویر کعبهٔ معظمه در میانهٔ ابزار قرار می‌گیرد. گاهی این ابزار روی چیزی شبیه به مخروطی (تریس) شیشه‌ای یا برنجی یا از جنس دیگر قرار می‌گیرد. چرخش آرام‌تر و آزادتر ابزار، بهتر است. سپس این [ابزار] بر روی سوزنِ محکم شده در یک جعبهٔ آبنوسی یا برنجی یا از مادهٔ مناسب دیگر قرار می‌گیرد. یک جام شیشه‌ای یا آیینه‌ای روی در جعبه قرار می‌گیرد، به طوری که شخص می‌تواند ببیند محراب تزیینی چه موقع متوقف می‌شود، که [البته] وقتی مطلوب است که در جهت قبله حرکت کند. هر چه جاذبهٔ مواد مغناطیسی کمتر و وزن محراب بیشتر باشد، این نوع آهنربای خاص نسبت به سایر آهنرباها کیفیت بهتری پیدا می‌کند. سیر را از آهنربا دور نگه دارید که خواص جاذبه‌اش را باطل می‌کند. اما خاصیت آهنربایی با غوطه ور کردن در خون بز باز می‌گردد.[1] و خدا بهتر می‌داند.

نمودارها با نوشته‌های درون آن‌ها در پی می‌آید (بنگرید به شکل ۲).

شکل ۲. قبله‌نمای ابن سمعون (برگرفته از نسخهٔ خطی کتابخانهٔ دانشگاه لیدن، شمارهٔ Or.۴۶۸، برگ ۱۹۰ر)

دو شکل وجود دارد، در سمت راست قبله‌نما، چنین نگاشته شده است: این نمودار جعبهٔ مذکور است [عنوان]، جام مطبق (درپوش) بالای دهانهٔ جعبه قرار گرفته است [بالا]، ذات المحاریب [مرکز]، مخروط [پایین، سمت چپ]، سوزن [پایین، سمت راست]، توصیف جعبه [راست]. دومین شکل، در سمت چپ، قرصی است با کعبه‌ای که نقاط اصلی (شمال، جنوب و ...)، در مرکز آن کعبه نوشته شده است. عنوان تکرار شده در زیر شکل چنین خوانده می‌شود: اینها جداول

۱. در منابع دورهٔ اسلامی آب دهان روزه دار و پیاز موجب کاهش قدرت آهنربایی و خون بز تازه کشته باعث افزایش آن می‌شود.

محراب‌ها برای مجموعه‌ای از شهرها بر طبق مکان آن‌ها حول کعبه در مرکز محراب‌ها[1] است. عنوان جدولی که در ادامهٔ رساله آمده است چنین خوانده می‌شود: نخستین جدول قبلهٔ محراب‌های شهرهایی است که کعبه در جنوب شرقی آنها قرار دارد.[2]

۳-۲. شرح رسالهٔ ابن سمعون

«بخشی دربارهٔ کاربرد قبله‌نما» شامل ساخت قبله‌نما، شرحی دربارهٔ کعبه و جدولی برای انحراف قبلهٔ شهرهاست. نام «آلة القبلة» که برای ابزار توصیف شده به کار رفته از این نظر که بر اساس شکل و نیز هدف آن، یعنی، تعیین قبله اختیار شده قابل توجه است.

اولین بخش مهم متن با مقدمهٔ کلی کوتاهی دربارهٔ نیروی جاذبهٔ سنگ آهنربا آغاز می‌شود. جملهٔ «بدان که [توضیح] کاربرد آهنربا از هیچ یک از [دانشمندان] متقدم این صناعت را نیافتیم، اگرچه نزد جماعتی از دانشمندان متأخر، به‌ویژه در زمان ما خوب شناخته شده است»، با نظر ما مبنی بر ناشناخته بودن نیروی جاذبهٔ آهنربا در عهد عتیق و شناخته شدن آن بعداً در جهان اسلام همخوان است. مؤلف به‌ویژه از کار [دانشمند] معاصر خود مراکشی، در مورد ابزارهای نجومی یاد می‌کند، هرچند که او از کاربرد قطب‌نما در رسالهٔ مهم خود یاد نکرده است.

دو اشکال قطب‌نمای مغناطیسی در متن شرح داده می‌شود: از بین رفتن خاصیت آهنربایی و اصطکاک مخروط (تریس). به دلیل این دو اشکال «دانشمندان متقدم» از قطب‌نما استفاده نکرده‌اند و احتمالاً [قطب‌نمای مغناطیسی] از دیدگاه دانشمندان «متأخر» جزو حواشی موضوع بوده است. متأسفانه، هیچ‌یک از گروه‌ها مشخص نشده‌اند. اما قابل توجه است که این جمله به دانش پیشین دربارهٔ قطب‌نمای خشک اشاره می‌کند.

بخش دوم متن شامل ابزارهایی برای ساخت قبله‌نماست. ساخت بشقاب گرد کمابیش واضح است، اما مواد شرح داده شده مثل «کاغذ به هم چسبیده» (ورق متمسک) و «کدوتنبل» یا «کدو» ابهام دارند. آنها باید سفت و سبک وزن باشند. این همهٔ آن چیزی است که می‌توان گفت. سه موضوع دیگر در سطور بعدی می‌آید. نخست این که، آیا تکه سنگ مغناطیسی روی بشقاب کاغذی گرد نصب شده یا برای مغناطیسی کردن سوزن‌ها که بعداً ذکر شده به کار رفته است؟ دوم این که، آیا «جهتی که می‌خواهید برای وظایف دینی خود به کار برید» روش نامعمول اشاره به قبله با چند نوع محراب تعیین کنندهٔ جهت مکه است؟ سوم این که، آیا مؤلف وقتی از «انحراف آهنربا از خط (نیمروز) (انحراف ذلک المغناطیس عن الخط)» صحبت می‌کند، از انحراف مغناطیسی آگاه

۱. وهذه جدول محاریب جملة من البلدان بحسب استدارتیها حول الکعبه فی ذات المحاریب.
۲. الجدول الاول فی انحراف محاریب البلدان التی الکعبة منها شرقیة جنوبیة.

است؟ چنان که در بالا در توضیح رسالهٔ اشرف ذکر شد، دانستن این که سوزن به سمت خط حقیقی شمال-جنوب نیست، لزوماً نتیجهٔ مشاهدهٔ انحراف مغناطیسی نیست.

به‌ویژه فهم کلمهٔ «مخروط» (تریس)، که در نسخه بدون نقطه نوشته شده بسیار سخت است. من تا کنون مرجعی برای آن نیافته‌ام.[1] اما مؤلف خود چند سرنخ می‌دهد. نخست، «به دلیل (احتمال) از دست دادن خاصیت آن، و به خاطر سرعت تغییر [شکل] مخروط (تریس) که قبله‌نما روی آن می‌چرخد، چون زیاد توقف می‌کند، اعتماد به آن خطرناک است». دوم، «این ابزار بر روی چیزی شبیه به مخروطی (تریس) شیشه‌ای یا برنجی یا از مادهٔ دیگر قرار می‌گیرد. چرخش آرام‌تر و آزادتر ابزار، بهتر است». پس احتمالاً مخروط چیزی شبیه به بشقابی کوچک یا گنبد نصب شده زیر بشقاب گرد کاغذی برای کاهش اصطکاک بین بشقاب و سوزن درون جعبه است.

بنابراین رسالهٔ ابن سمعون مصری اولین گواه را از قطب‌نمای خشک در جهان اسلام عرضه می‌کند. مؤلف در عنوان [رساله] آلت قبله را به جای اصطلاحات موجود در منابع عربی دورهٔ اسلامی (حُقّ القبلة، طاسة، حک، بیت الابرة) برای ابزار خود به کار می‌برد. او نخست کارکرد ابزار را شرح می‌دهد. جنبه‌هایی از ساخت تلویحاً در متن آمده است، اما معرفی و پایان به وضوح بیان می‌کند که مؤلف با سنت‌های مربوط به سنگ مغناطیسی آشناست. این قبله‌نما را می‌توان با صندوق الیواقیت ابن شاطر، که ابزار چندکارهٔ نجومی از نیمهٔ دوم قرن هشتم هجری است مقایسه کرد. قطب‌نمای مغناطیسی که به ابزاری نصب شده باشد اکنون به جا نمانده است. قطب‌نما در این متن‌ها دربارهٔ ابزار، اشاره‌گر جنوب (مُری الجنوب) نامیده می‌شود. تنها اشارات کلی دربارهٔ ساخت قطب‌نما وجود دارد، و این جزئیات برای مقایسه با قبله‌نمای ابن سمعون ناکافی است.

۴. خلاصه

اهمیت دو رسالهٔ مذکور در این مقاله، شرح تعیین قبله به وسیلهٔ قطب‌نمای مغناطیسی است. تا امروز [رسائل] اشرف و ابن سمعون کهن‌ترین متونی هستند که برای این کاربرد مذهبی از آهنربا شناخته‌ایم. سلطان اشرف یمنی، قطب‌نمای مغناطیسی شناور را در پایان قرن هفتم هجری شرح می‌دهد، که توسط مؤلفان دیگر هم بیان شده بود، با این تفاوت که او اطلاعات مفصلی دربارهٔ ساخت و استفاده از آن می‌دهد. متن او بخش اصلی رساله‌ای نجومی است، که شامل نخستین اشاره به قطب‌نمای شناور در یک رسالهٔ علمی از دورهٔ اسلامی است. ابن سمعون منجّم مصری نوع دیگری از شاخص قبله، قطب‌نمای خشک و نه شناور با علائم خاص را توصیف می‌کند. نوشتهٔ او کهن‌ترین مرجع شناخته شده برای این ابزار در جهان اسلام است.

۱. «تریس» مصغر «تُرس» به معنی سپر [مخروطی شکل] است. م

ویدمان، نزدیک به یک قرن پیش با اشاره به عوفی و زرخوری، اعلام کرد که اعراب (مسلمانان) در آغاز قرن سیزدهم [میلادی/هفتم هجری] از پدیدهٔ مغناطیسی شدن با مالش به سنگ مغناطیسی آگاه بودند، یعنی می‌دانستند که فولاد می‌تواند به آهنربای پایدار تبدیل شود، این فن در قرن هشتم هجری به کار می‌رفت، و قطب‌نمای مغناطیسی کاربرد عمومی داشت.

اینک می‌توان گفت کاربرد قطب‌نمای مغناطیسی در خدمت مذهب در دو رسالهٔ عربی دورهٔ اسلامی، و در دو نوع مختلف: یکی شناور، توصیف شده توسط شاهزادهٔ منجم یمنی، و دیگری خشک، توصیف شده توسط منجم و مُوقِّت مصری، هر دو در حوالی ۷۰۰ق عرضه شده است.

شکل ۳. نمودار اشرف دربارهٔ طاسهٔ قطب‌نما (برگرفته از نسخهٔ خطی کتابخانهٔ مجلس شورای اسلامی، شمارهٔ ۱۵۰، ص ۱۶۳) [افزودهٔ مترجم]