



تاریخ و فرهنگ

History & Culture

Vol. 51, No. 2, Issue 103

سال پنجاه و یک، شماره ۲، شماره پیاپی ۱۰۳

Autumn & Winter 2019-2020

پاییز و زمستان ۱۳۹۸، ص ۷۱-۹۴

DOI: <https://doi.org/10.22067/jhc.v51i2.84340>

قبله‌یابی بر اساس نجوم عامیانه در اندلس*

فاطمه رضایی

دانش‌آموخته دکتری تاریخ و تمدن ملل اسلامی، دانشکده حقوق، الهیات و علوم سیاسی، واحد علوم و تحقیقات، دانشگاه آزاد اسلامی

Email: f.rezai2014@gmail.com

دکتر یونس فرهمند^۱

دانشیار گروه تاریخ و تمدن ملل اسلامی، دانشکده حقوق، الهیات و علوم سیاسی، واحد علوم و تحقیقات، دانشگاه آزاد اسلامی

Email: noorfarahmand@gmail.com

دکتر موسی اکرمی

استاد گروه فلسفه، دانشکده حقوق، الهیات و علوم سیاسی، واحد علوم و تحقیقات، دانشگاه آزاد اسلامی

Email: musa.akrami@gmail.com

دکتر قنبرعلی رودگر

استادیار گروه آموزشی الهیات، دانشگاه فرهنگیان

Email: a_roodgar@yahoo.com

چکیده

جایگاه و اهمیت قبله در فرائض شرعی مسلمانان موجب شده تا قبله‌یابی در کانون توجه دانشمندان مسلمان قرار گیرد. با ورود مسلمانان به اندلس در سال ۹۳ق که از نخستین پیامدهای آن ساخت اولین مسجد در این شبه‌جزیره بود، قبله‌یابی در این سرزمین مورد توجه قرار گرفت. تا نیمه دوم قرن ۳ق که هنوز روش‌های ریاضیاتی و ابزارهای قبله‌یابی رواج نداشت، قبله‌یابی از آگاهی‌های نجومی عامیانه اعراب پیش از اسلام اثر پذیرفته و بر پایه مشاهدات طلوع و غروب نجومی تعیین می‌شد. چگونگی قبله‌یابی منجمان و فقهای اندلس تا پیش از به کار بردن روش‌های ریاضیاتی موضوع این پژوهش است. نویسندگان با تمرکز بر بناهای کهن اندلس و با تأکید بر متون کهن و نیز بازگفت و تبیین برخی از تحقیقات اخیر اروپایی، به بحث درباره شیوه‌های مختلف قبله‌یابی در اندلس پرداخته‌اند. یافته‌ها نشان می‌دهد که در نخستین روش‌های قبله‌یابی در اندلس اختلاف نظر وجود داشته و قبله‌یابی حاصل از آن‌ها در مقایسه با تعیین قبله از طریق روش‌های ریاضیاتی که بعدها از سوی منجمان به کار گرفته می‌شد، نتایج دقیقی نداشته است.

کلیدواژه‌ها: قبله‌یابی، اندلس، نجوم، کعبه.

* تاریخ وصول: ۱۳۹۸/۰۹/۰۶؛ تاریخ تصویب نهایی: ۱۳۹۸/۱۲/۰۶.

۱. نویسنده مسئول.

Locating Qibla based on Folk Astronomy in Andalusia

Fateme Rezaei, PhD student in History and Civilization of Islamic Nations, Islamic Azad University, Science and Research Branch, Tehran

Dr. Younes Farahmand, Associate Professor of Islamic Azad University, Science and Research Branch, Tehran (Corresponding Author)

Dr. Musa Akrami, Professor of Islamic Azad University, Science and Research Branch, Tehran

Dr. Ghanbar Ali Roodgar, Assistant Professor of Farhangian University, Tehran

Abstract

The status and importance of the qibla in the religious obligations of Muslims has placed locating qibla at the center of Muslim scholar' attention. When Muslims arrived in Andalusia in 93 AH, one of their initial projects was the construction of the first mosque on the peninsula, which necessitated finding qibla in this land. Until the second half of the 3rd century AH, when mathematical methods and qibla-finding instruments were not yet common, qibla-locating, influenced by the popular astronomical knowledge of pre-Islamic Arabs, was determined by astronomical observations of sunrise and sunset.

This study aims to investigate how qibla was located by Andalusian astronomers and jurists before the advent of mathematical methods. The paper discusses different ways of locating qibla in Andalusia, focusing on ancient Andalusian landmarks and ancient texts, along with an explanation of some recent European research. The findings suggest the divergence of viewpoints in the first qibla-finding methods in Andalusia so that their qibla -locating methods were not as precise as mathematical methods later adopted by astronomers.

Keywords: Qibla, Andalusia, Astronomy, Kaaba

مقدمه

تعیین موقعیت قبله در اندلس به‌طور عمده مبتنی بر نجوم عامیانه بود و در طی قرون متمادی تحول پیدا کرد. اطلاعات نجومی اعراب اولیه در اندلس منحصر به دانش ستاره‌شناسی پیش از اسلام و نیز آیات و احادیث پیامبر (ص) بود. عبدالرحمن صوفی منجم و ریاضیدان ایرانی (د. ۲۹۱ق) نام شمار زیادی از ستارگان و صور فلکی را که اعراب از آن آگاهی داشتند، آورده است.^۱ نالینو^۲ شمار آن‌ها را بیش از دویست و پنجاه نوشته است.^۳ ابوریحان بیرونی (۳۶۲-۴۴۰ق) سابقه آگاهی اعراب از سال خورشیدی و قمری و کیسه‌گیری را به دویست سال پیش از اسلام برمی‌گرداند که آن را از یهودیان آموخته بودند.^۴ دانش نجومی اعراب در اوایل اسلام بر سنت آنواء و طلوع و غروب منازل ماه و ستارگان استوار بود و آنان اجمالاً با تقویم بسیار قدیم خورشیدی آشنایی داشتند؛ ضمن اینکه متنی منسوب به وهب بن مُنبّه (د. ۱۱۳/۱۰۹ق) گونه‌ای گاه‌شماری قمری بوده است.^۵ از این‌رو، اعراب با دانش نجومی اولیه آشنا بودند.

از آن‌جاکه جهت‌یابی از روی ستارگان برای اعراب اهمیت فراوانی داشت و ستاره قطبی نزدیک‌ترین ستاره در قطب شمال سماوی بود، بیش از سایر ستارگان مورد توجه قرار گرفت. اعراب استفاده از ستاره قطبی یا جدی را به دلیل موقعیت ثابت آن برای قبله‌یابی به‌کار می‌بردند. ثابت بودن این ستاره در میان انبوه ستارگان آسمان موجب اهمیت آن در میان اقوام مختلف و دانشمندان شد. ابوریحان بیرونی استفاده از ستاره جدی را به دلیل ثابت بودن آن و دانستن راستای تقریبی شمال - جنوب در تشخیص قبله توصیه کرده است.^۶ ستاره جدی با میل تقریبی ۸۹ درجه نزدیک به محور چرخش زمین قرار دارد؛ از این‌رو، تقریباً ثابت به‌نظر می‌رسد. در نیمکره شمالی زمین، با تشخیص موقعیت این ستاره راستای شمال - جنوب و به‌تبع، دیگر جهت‌ها مشخص می‌شود. افزون بر آن، عرض جغرافیایی هر مکان در نیمکره شمالی برابر ارتفاع ستاره جدی یا قطبی در آن نقطه است.^۷ «شکل ۱» ستاره جدی در کنار دیگر ستارگان صورت فلکی دُب اکبر، دب اصغر و ذات‌الکرسی را نشان داده است.

۱. عبدالرحمن صوفی، صورفلکی، نسخه ۳۹۲۹ کتابخانه مجلس، ۷۵ پ ۱۲۸.

2. Nallino

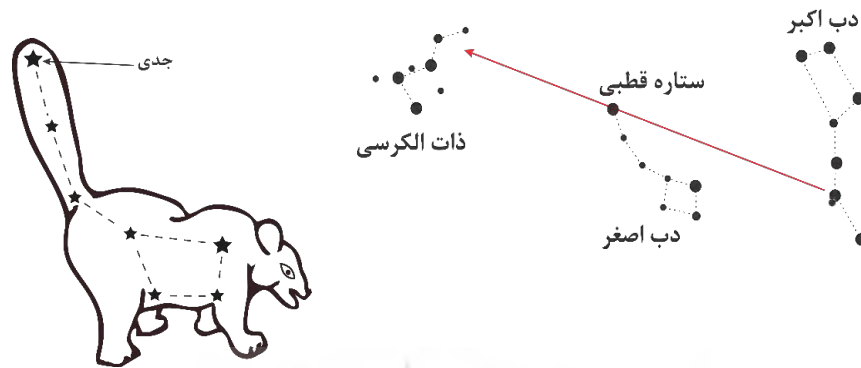
۳. کرلو آلفونسو نالینو، تاریخ نجوم اسلامی، ترجمه احمد آرام (تهران: بهمن، ۱۳۴۹ش)، ۱۳۵.

۴. ابوریحان بیرونی، الآثار الباقیه، تصحیح عزیزالله علیزاده (تهران: فردوس، ۱۳۹۰ش)، ۹۳.

5. Julio Samsó, "Astrology Pre-Islamic Spain and the Conquest of Al-Andalus", *Revista Del Instituto Eipicio de Estudios Islamicos*, N.23 (1986): 89.

۶. ابوریحان بیرونی، تحدید نهایت الاماکن، ترجمه احمد آرام (تهران: دانشگاه تهران، ۱۳۵۲ش)، ۱۴.

۷. بیرونی، تحدید نهایت الاماکن، ۱۴.



شکل (۱) شکل سمت راست ستاره قطبی یا جدی در نیمکره شمالی

شکل سمت چپ مجموعه ستارگان اطراف ستاره جدی که شبیه خرس تصور می‌شد.^۱

جهت یابی در دریانوردی و کشتیرانی نیز اهمیت فراوانی داشت. دانش قبله‌یابی نیز ارتباط مستقیمی با دانستن جهت یابی داشت. دریانوردی مسلمانان اندلس، ارتباط تنگاتنگی با طلوع و غروب خورشید، طلوع ماه و منازل ماه در آسمان و نیز جهت یابی با ستاره‌های خاص در آسمان داشته است. دریانوردان قبل از اختراع قطب‌نما ناچار بودند طبق رهنامه‌ها سفر کنند و کشتی‌ها به کمک بادبان جهت وزش بادها و نیز با ستارگان سمت حرکت را به دست می‌آوردند. پس از معرفی قطب‌نما در اواخر قرن هفتم هجری، نمودارهای دریایی به عنوان رهنامه و در چارچوب خطوط قطب‌نما در کشتی تعبیه شدند.^۲

با پیروزی سپاه طارق بن زیاد در سال ۹۳ ق^۳ موسی بن نصیر وارد خاک اندلس شد و نخستین مسجد در جزیره الخضراء به فرمان وی ساخته شد که بعدها به مسجد الرايات (مسجد پرچم‌ها) معروف شد.^۴ در آن سال‌ها مسلمانان هیچ‌گونه ابزار علمی برای تشخیص سمت قبله نداشتند. به‌طور عمده تا اواسط قرن سوم هجری قبله با روش‌های نجومی عامیانه و بر اساس مشاهدات طلوع و غروب برخی از ستارگان (مانند سهیل، قلب العقرب) یا طلوع و غروب خورشید در روزهای انقلابین و اعتدالین تعیین می‌شد. با این‌همه،

۱. همان.

۲. نقشه کاتالانی یکی از کامل‌ترین تصاویر از نمودارهای دریایی در پایان قرن هشتم هجری است. یکی از نکات قابل توجه در این اطلس این است که نام خلیج فارس در چندین جای نقشه ذکر شده است. نک:

Abraham Cresques, "The Catalan Atlas". London, 1948.

myoldmaps.com/late-medieval-maps-1300/235-catalan-atlas/235-catalan-atlas.pdf

۳. محمد ابن عذارى، بیان المغرب فی اختصار اخبار الملوك الاندلس و المغرب (تونس: دارالمغرب، ۱۴۳۴ق)، ۴۳/۱؛ احمد بن محمد مقرئ تلمسانی، نفع الطیب من غصن الاندلس الرطیب (بیروت: دارصادر، ۱۹۰۰)، ۲۷/۱.

۴. حسین مونس، سپیده دم اندلس، ترجمه حمیدرضا شیخی (مشهد: آستان قدس، ۱۳۷۷ش)، ۱۱۰.

به‌کارگیری روش‌های تقریبی قبله‌یابی در صورت استفاده‌شدن در مکان مناسب، نتایج نسبتاً قابل قبولی می‌توانست به‌دست دهد؛ مثلاً اگر مسجدی در فسطاط، در لحظه طلوع ستاره شوله رو به سوی ستاره قلب‌العقرب بود، قبله‌اش به‌خوبی جهت‌یابی می‌شد؛ اما همین شیوه قابل تعمیم به مساجد اندلس نبود.^۱

در تاریخ قبله‌یابی اندلس دو دوره مشهود است؛ دوره اول از فتح اندلس در اواخر سده اول تا نیمه دوم سده سوم هجری که محدوده زمانی همین پژوهش است. در این دوره قبله‌یابی متأثر از دانش نجومی عامیانه و فاقد تئوری و محاسبه بود و فقها به آن توجهی ویژه نشان می‌دادند. دوره دوم از اواخر قرن سوم تا قرن دهم هجری که در این دوره یافتن قبله علاوه بر نجوم عامیانه بر اساس روش‌های ریاضیاتی و فن‌آوری ساخت ابزارهای قبله‌یابی بوده است.

تعیین قبله در غربی‌ترین و دورترین نقطه جهان اسلام یعنی اندلس کار آسانی نبود. از این‌رو، پژوهش در مسئله تعیین قبله در قرون اولیه اسلام در اندلس اهمیت بیشتری دارد. افزون بر این، امروز مسئله قبله اولیه مسلمانان یکی از موضوعات مهم در پژوهش‌های خاورشناسان به‌ویژه گروه تجدیدنظرطلبان مانند پاتریشیا کرون^۲ و مایکل کوک^۳ در کتاب هاجریسم و دن گیسون^۴ در کتاب جغرافیای قرآنی است. آنان با استناد بر کاوش‌های باستان‌شناسی و نقشه‌های هوایی جدید از تعدادی مساجد قدیم مدعی‌اند که قبله نخستین مساجد در دو قرن اول هجری نه به سمت مکه، بلکه به طرف پترا بوده است.^۵

مطالعات تاریخ نجوم در اندلس و مغرب، از اواخر سال ۱۹۳۰م با تحقیقات خوزه ماریا میاس باییکروسا^۶ و خوان ورن^۷ در مدرسه مورخان علوم اندلس در بارسلونا^۸ آغاز شد. از سال ۱۹۸۰م متونی

۱. شوله و قلب‌العقرب (دل کژدم) از ستاره‌های صورت فلکی عقرب در نیمکره جنوبی آسمان و نزدیک به افق جنوبی آسمان قرار دارند و شوله در دم صورت فلکی عقرب است. ستاره قلب‌العقرب یکی از معدود ستاره‌های سرخ‌رنگ و پرنور و در حال حاضر در نزدیک انقلاب زمستانی در دایره البروج است. این ستاره یکی از چهار ستاره شاهی احکام نجوم (قلب‌العقرب، قلب‌الاسد، قم‌الموت، دبران) بوده است و نشانه قدرت و اعتبار تصور می‌شد (مایر دگانی، نجوم، ترجمه خواجه پور، تهران: مؤسسه جغرافیایی، ۱۳۶۱ش، ۵۰)؛ ابن‌عبدالحمک، نام‌خاندانی مشهور از مورخان، فقیهان، محدثان و پیشوایان مذهبی مصر در سده‌های دوم و سوم هجری بود که از شهرت و نفوذ بسیار در مصر برخوردار بودند. از ابوعلی مضمودی در کتاب القبله نقل شده که محمد بن عبدالحمک (حدود ۱۸۲-۲۶۸ق) قبله مسجد فسطاط را «به سمت ستاره قلب‌العقرب هنگام طلوع ستاره شوله» قرار داده بود. مقدار واقعی قبله آنجا حدود ۱۳۶ درجه بود و با قرار دادن به سمت قلب‌العقرب تقریباً ۱۴۰ درجه می‌شد که مقدار خوبی برای قبله مسجد فسطاط بود. اما همین شیوه قابل تعمیم به مساجد اندلس نبود و ممکن بود فقط جهت درست قبله و نه اندازه درست آن را به‌دست دهد (ابوعلی مضمودی، کتاب القبله، به‌تصحیح مونیکار ریوس (دانشگاه بارسلونا، ۲۰۰۰)، ۲۴.

2. P. Crone

3. M. Cook

4. D. Gibson

5. Patricia Crone & Michael Cook, *Hagarism*, (Cambridge University, 1977), 23 ; Dan Gibson, "The Qibla Misunderstandings", Part Four. *Early Islamic Qiblas A Survey of Mosques Built Between*, 2016, 3. www.thesacredcity.ca/Qibla%20Misunderstandings.pdf

6. J. M. Millás Vallicrosa

7. J. Vernet

8. The Barcelona School of the Historians of Andalus Science

عربی متعلق به دوره اسلامی در مورد قبله قرطبه^۱ شناسایی شد.^۲ در طول چند دهه گذشته، خولیو سامسو،^۳ مونیکا ریوس^۴ و دیگر همکاران آن‌ها از دانشگاه بارسلونا کار بایکروسا را ادامه دادند. پژوهش‌های دیوید کینگ^۵ و یان پیتر هوخندایک^۶ و دیگر همکاران‌شان در اروپا در چند دهه گذشته ثابت کرده که تعیین دقیق قبله در قرن‌های نخستین اسلامی بخشی از ریاضیات و نجوم کروی بوده است. کینگ با انتشار مقاله «قبله مبهم مسجد جامع قرطبه»^۷ در ۲۰۱۸م نشان داد جهت این مسجد مشابه با جهت طرح خیابان رومی موسوم به کلونیا پاتریشیا است. این جهت‌گیری پس از تصرف قرطبه به دست مسلمانان دستخوش تغییر نشده است و امروز نیز در همان جهت قرار دارد. صرف‌نظر از این، اضلاع کعبه به موازات برخی از اجرام آسمانی یا عمود بر آن‌ها طراحی شده‌اند^۸ و این خود مبنا و توجیهی برای قبله مسجد قرطبه فراهم آورده بوده است.

در پژوهش‌های مذکور اگرچه آشکارا یا به‌طور ضمنی، به مسئله قبله در قرون اولیه اسلام اشاره شده است، پژوهش مستقلی در زمینه قبله‌یابی بر اساس نجوم عامیانه و تا پیش از به‌کار بردن روش‌های ریاضیاتی و استفاده از ابزارهای نجومی در اندلس مورد ملاحظه قرار نگرفته است. پژوهش حاضر ضمن پرداختن به موارد مزبور به نقش پدیده‌های نجومی در تعیین قبله اندلس و نیز نقش رومیان در طراحی خیابان‌های قرطبه در قبله‌یابی مساجد اندلس اشاره داشته است.

فقیهان و قبله‌یابی در اندلس

مذهب رایج در اندلس در دوره والیان (۹۵-۱۳۸ق) به پیروی از مذهب فقهی مردم شام، مذهب اوزاعی بود. مطابق یکی از گزارش‌ها، صَعَصَعَة بن سلام دِمَشْقِی (د. ۱۹۲ق) از نخستین کسانی بود که علم حدیث و نیز مذهب فقه اوزاعی را در اندلس رواج داد. مذهب اوزاعی تکیه بر قرآن و سنت داشت و به رأی و

۱. قُوطِبَة از شهرهای بزرگ اندلس و مرکز حکومت امویان (۱۳۸-۴۲۲ق) در جنوب اندلس قرار داشت و سال‌ها مرکز علم و موطن علما و جایگاه دانشمندان بوده است. یاقوت حموی، معجم البلدان، (بیروت: دار صادر، ۱۹۹۵)، ۳۲۴/۴. امروز این شهر کوردوبا خوانده می‌شود.

2. David King, "The Enigmatic Orientation of the Great Mosque of Córdoba Explained", (Frankfurt, Goethe-University 30 January, 2018), 4.

www.academia.edu/35797452/C%3%B3rdoba_Mosque_orientation_explained_30-01-2018_-_NOW_PUBLISHED_IN_SUHAYL_2018_19

3. J. Samsó

4. M. Rius

5. D. King

6. J.P. Hojendike

7. King, "The Enigmatic", 1-95.

۸. قاعده مستطیلی‌شکل خانه کعبه با جهت‌گیری‌های نجومی هم‌راستا است. محور اصلی (طولی) آن به سمت طلوع ستاره سهیل و محور فرعی آن به سمت طلوع خورشید تابستانی و غروب خورشید زمستانی در انقلابین است (6, King, "The Enigmatic").

اجتهاد میدان می‌داد.^۱ پس از استقرار امویان و سفرهای علمی طلاب مسلمان اندلس برای کسب دانش به شرق اسلام، مذاهب دیگری، از جمله مذهب مالکی در اندلس رواج یافت.^۲ از همین رو، در کتاب فی النجوم عبدالواحد بن اسحاق ضبّی،^۳ منجم دربار هشام (حک: ۱۷۲-۱۸۰ق) که روش پیش‌بینی او دارای مبدأ لاتینی بود، به احکام فقه مالکی، مانند احکام نماز و قبله و نیز توصیه به یافتن قبله بین مشرق و مغرب بنا بر آیه‌ای از قرآن^۴ اشاره شده است.^۵ با وجود این، از فقیهی به نام یحیی بن یحیی لیشی (۱۵۲-۲۴۳ق) یاد شده که علاوه بر تأثیری فراگیر در سراسر اندلس، نزد امیران اموی مقامی بلند داشت. او قاضی و فقیه اهل قرطبه و از بربرهای مضمودی بود که بیشتر بخش‌های الموطأ را از شخص مالک بن انس در مدینه شنید.^۶ از فقیه و منجم اندلسی، مسلم بن احمد بن ابو عبیده لیشی قرطبی (د. ۲۹۵ق) معروف به صاحب‌القبله (مردی که همه چیز درباره قبله می‌دانست)، عالم در حدیث، فقه، حساب و نجوم گزارشی در کتب ابن‌فرضی (د. ۴۰۳ق) و نیز در کتاب طبقات الامم صاعد اندلسی که خود عالم نجوم نیز بود، آمده است. لیشی، در سال ۲۵۹ق، برای تکمیل آموزش به شرق اسلامی، مصر و مکه سفر کرد و مطالعاتی در جهت تعیین قبله انجام داد و پس از بازگشت به اندلس آن را در تعیین قبله به‌کار گرفت؛^۷ چنان‌که او ایستادن در مقابل دیوار شمال - غرب کعبه را قرارگیری مقابل طلوع ستاره سهیل می‌دانست. او عادت داشت به هنگام عبادت به سمت شرق بایستد و در نماز در مقایسه با پیروانش بیشتر به سمت شرق مایل می‌شد.^۸

از فقهای مالکی درباره قبله دو دسته آثار بر جای مانده است: رساله‌های مستقل درباره موضوع قبله و مجموعه قوانین کلی که در لابه‌لای کتبی دیگر، اغلب فقهی، گنجانده شده‌اند و یک بخش از آن‌ها به قبله اختصاص داده شده است، کتاب القوانين ابن‌جزی^۹ و بدایة المجتهد ابن‌رشد (نواده)^{۱۰} از جمله این آثارند.^{۱۱} برخلاف مالکیان اندلس، فقهای شافعی، سمت جنوب واقعی را برای قبله مناسب می‌دانستند، زیرا

۱. علیرضا باقر، چهره‌های نامدار اندلس (تهران: بنیاد دانشنامه‌نگاری و دانشگاه ادیان و مذاهب، ۱۳۹۱ش)، ۲۶۵؛ احمد پاکتچی، «اندلس - دانش فقه» در دائرة

المعارف بزرگ اسلامی (تهران: مرکز دائرة المعارف بزرگ اسلامی، ۱۳۸۰ش)، ۱۰/۳۳۳.

۲. عبدالمجید نعنعی، دولت امویان در اندلس، ترجمه محمد سپهری (قم: پژوهشکده حوزه و دانشگاه، ۱۳۸۰ش)، ۱۶۰.

3. Julio Samsó, "Andalusi & Maghribi Astronomical Sources", *Islamic Astronomy and Medieval Spain*, (Variorum, 1994): 76.

۴. سوره بقره، آیه ۱۴۲.

۵. مالک بن انس، المدونه (بیروت: دار الکتب العلمیه، ۱۹۹۴)، ۱۸۴.

۶. باقر، چهره‌های نامدار اندلس، ۳۸۷.

۷. عبدالله ابن‌فرضی، تاریخ علماء اندلس (قاهره: مکتبه الخانجی، ۱۹۸۸)، ۱۲۵/۲، ۱۲۷؛ ابن‌صاعد اندلسی، طبقات الامم (بیروت: دار الفکر، ۱۹۸۳)، ۲۱۸-۲۱۷.

8. King, "The Enigmatic", 52.

9. Kitab al-Qawanin de Ibn Yuzayy

10. Bidayat al-Muytahid de Ibn Rusd, el Nieto

11. Monica Rius, *LA Alqibla en al-Andalus y al-Magrib al-Aqsa*, (Barcelona Universitat, 2000): 21.

پیامبر (ص) در مدت اقامت در مدینه که تقریباً در شمال مکه واقع است، به آن سمت نماز گزارده بود.^۱ از همین رو، یک جریان فکری گسترده برای توجیه قبله بدون دلایل علمی، عملاً مشکل قبله را به یک کشمکش میان دو گروه متقابل تبدیل کرد: گروه دانشمندان (علما)،^۲ یعنی طرفداران قبله دقیق و گروه فقها (مجتهدان)،^۳ که طرفدار جهت‌گیری به سمت جنوب بودند. بسیاری از فقها تمایلی به استفاده از روش‌های ستاره‌شناسی نداشتند. افزون‌براین، گرایش میان برخی از مسلمانان رواج یافت که خطاهای جهت‌یابی را کوچک می‌شمرد تا جایی که هر جهتی که پشت به کعبه نبود، به عنوان جهت قبله پذیرفته می‌شد، اما فقها چنین نظری نداشتند.^۴

نشانه‌های آثار نجومی اولیه در تعیین قبله اندلس

اولین متن نجومی در اندلس بخشی از ارجوزه منسوب به منجم دربار هشام (۱۷۲-۱۸۰ق)، عبدالواحد بن اسحاق ضبّی بوده است؛^۵ اما برخی از ظهور نخستین نشانه‌های علمی اندلس در دوره حکم (حک : ۱۸۰-۲۰۶ق) خبر داده‌اند؛ چنان‌که عباس بن فرناس^۶ ریاضیدان و منجم مشهور و همچنین ابو زکریا یحیی بن حکم بکری، عالم در فلسفه و نجوم و شعر از دانشمندان روزگار حکم بوده‌اند.^۷ از ظهور اولین جدول‌های نجومی در اندلس به روزگار عبدالرحمن دوم (حک : ۲۰۶-۲۳۸ق) خبر داده‌اند و او را اولین کسی دانسته‌اند که کتب زیچ را به اندلس آورد و نیز از علاقه این امیر به احکام نجوم و شعر گزارشی به دست داده‌اند؛ چنان‌که او در دربار خود گروهی از شاعران که منجم نیز بوده‌اند، مانند عباس بن فرناس، ابن شمیر، یحیی غزال و عباس بن ناصح را به دور هم گرد آورد؛^۸ حتی زیچ سندهند، بعد از بازنویسی مجدد به دست خوارزمی، با یاری عباس بن فرناس یا عباس بن ناصح در اندلس معرفی شد و این امکان وجود دارد که الدفتر المحکم، که در شعر ابن فرناس^۹ به آن اشاره شده و توسط ابن شمیر مورد استفاده قرار گرفت، در واقع یک زیچ بوده باشد.^{۱۰} از همین رو، احتمال داده‌اند که احیای احکام نجوم در زمان

۱. دیوید کینگ، قبله‌یابی در اسلام، ترجمه حسین ناهید (اصفهان: خانه ریاضیات و نشر فاطمی، ۱۳۸۴ش)، ۴.

2. Los Científicos

3. Los juriscosultos

4. Rius, *LA Alqibla*, 21.

۵. خولیو سامسو، «العلوم الدقیقه فی الاندلس»، الحضارة العربية الإسلامية فی الاندلس (بیروت: مرکز الدراسات، ۱۹۹۸)، ۱۳۱۵-۱۳۴۴.

۶. ابوالقاسم عباس بن فرناس، ریاضیدان و منجم عصر حکم بن هشام (۱۸۰-۲۰۶ق) در اندلس بود. همچنین ابزار نجومی برای وقت ساعت به نام المیقاته ساخته بود. او در اندیشه ساخت وسیله‌ای برای پرواز بود (عنان، اندلس، ۲۶۹/۱-۲۷۰، ۳۰۱).

۷. شهره روغنی، تاریخ اندلس (تهران: سمت، ۱۳۹۶)، ۱۲۲.

۸. عبدالله عنان، تاریخ دولت اسلامی در اندلس، ترجمه عبدالمحمد آیتی (تهران: کیهان، ۱۳۸۰ش)، ۳۰۰/۱.

۹. ابن عذاری، بیان المغرب، ۱۱۱/۲؛ حسین مونس، تاریخ الفكر الاندلسی (قاهره: مكتبة الثقافة الدينية، بی تا)، ۵۸.

10. Samsó, "Astrology", 79.

حکومت عبدالرحمن دوم ممکن است نتیجه حوادث مهم نجومی مانند خورشیدگرفتگی اواخر شعبان سال ۲۱۸ق/ ۱۷ سپتامبر ۸۳۳م و یا ریزش عظیم ستاره‌های ثاقب در جمادی الثانی سال ۲۲۴ق/ ۲۰ آوریل - ۱۸ مه ۸۳۹م باشد که در زمان او رخ داده است؛^۱ اگرچه رؤیت کامل این خورشیدگرفتگی فقط از قرطبه امکان‌پذیر بوده است. این واقعه مردم را به وحشت انداخت و باعث شد تا جمعیت زیادی در صفوف نماز مسجد قرطبه حاضر شوند.^۲

در کتاب فی النجوم عبدالملک بن حبیب (تألیف ۲۳۷ق) گزارشی از پیشگویی طارق بن زیاد و موسی بن نصیر در زمان فتح اسپانیا ارائه شده است.^۳ همچنین در نامه موسی بن نصیر به طارق از مردی یاد شده که سوار بر کشتی او بود و اسامی ماه‌های سریانی را می‌دانست. این مرد لحظه مناسب برای لشکرکشی طارق را مطابق با احکام نجومی، در اول فروردین (حمل) مناسب می‌دانست و از عبور خورشید از برج ثور (گاو) سخن می‌گفت.^۴ مقرر نیز گزارش داده که وقتی رودریک سربازان طارق را دید ادعا کرد که «این‌ها تصاویری‌اند که ما در بیت‌الحکمه دیده‌ایم». سپس توضیح می‌دهد که بیت‌الحکمه را یونانیان در طلیطله ساخته و پایتخت سیاسی و فرهنگی آن‌ها بوده است. مقرر در ادامه از طلسمی سخن گفته که برای محافظت از حمله احتمالی اعراب و بربرها در طلیطله ساخته و بر ورودی شهر نصب کرده بودند.^۵ گویا طالع‌بینی در قرن‌های بعد همچنان یک حوزه پرطرفدار در اندلس بوده است؛ چنان‌که ابن‌مُعاذ جَیّانی (د. ۴۸۶ق) با پیروی از مسلمة بن احمد مجریطی (د. ۳۹۸ق) محاسبات پیچیده‌ای در زمینه «منازل و مناظر ستاره‌شناسی» انجام داده بود.^۶

از دیگر منابع نجومی اولیه در اندلس کتب انواء (کتابی درباره طلوع و غروب ستارگان در ارتباط با تغییرات جوی) هستند که از نیمه اول قرن سوم هجری نخستین بار و به عنوان اولین منبع نجومی در کتاب فی النجوم عبدالملک بن حبیب (د. ۲۳۰ق) شاگرد مالک بن انس ظاهر شد.^۷ ابن حبیب معتقد بود که «قبله در قرطبه، جهت طلوع ستاره قلب العقرب است؛ زیرا از گوشه حجرالاسود بالا می‌آید».^۸ به گمان ابن حبیب طلوع این ستاره در قرطبه، سمت قبله (جهت نسبت به مکه) را نشان می‌داد. گویا قبله پیشنهاد

۱. کسوف شعبان سال ۲۱۸ق در اندلس به همراه دیگر کسوف‌های رخ داده در جهان اسلام از قرن سوم تا دهم هجری با محاسبات منجمان امروزی در سال ۱۹۹۱م اثبات و در جدولی ثبت شده‌اند. ابن‌عزازی خورشیدگرفتگی سال ۲۱۸ق را اواخر رمضان دانسته (قس: ابن‌عزازی، بیان المغرب، ۸۳/۲)؛

Jose Vaquero & Vazquez, *The Sun Recorded*, (London, New York, Springer, 2009), 190; Samsó, "Astrology", 79.

2. Samsó, "Astrology", 79.

۳. ابن‌حیان قرطبی، المقتبس من انباء الاندلس، به کوشش محمود علی مکی (قاهرة: نشر القاهرة، ۱۳۹۰ق)، ۱۸۵/۱.

۴. عبدالله بن قتیبه دینوری، الامامة والسیاسة (قم: شریف رضی، ۱۳۷۱ش)، ۸۶۸۵/۲.

۵. مقرر، نفخ الطیب، ۲۴۳/۱.

6. Jan.p. Hojendike, "Applied Mathematics in Eleventh Century Al-Andalus: Ibn Muadh al-Jayyan and His Comp of Astrological Houses and Aspects". Denmark: Centaurus Vol. 47(2005): 87-114. www.jphogendijk.nl/publ/Jayyani.pdf

7. Samsó, "Andalusi", 77.

8. King, "The Enigmatic", 36.

شده از سوی ابن حبیب در جهت طلوع خورشید در انقلاب زمستانی است. به دیگر سخن، میل قلب العقرب با میل خورشید در انقلاب زمستانی تقریباً برابر است. با استفاده از سمت قلب العقرب هنگام طلوع یا سمت خورشید هنگام طلوع، انحراف قبله قرطبه حدود ۱۲۰ درجه از شمال به طرف شرق به دست می‌آید. انحراف قبله دقیق این شهر حدود ۱۰۰ درجه است. احمد بن فارس، منجم دربار حکم المستنصر (حک: ۳۵۰-۳۶۶ق) و منصور بن ابی‌عامر (حک: ۳۶۷-۳۹۲ق) نیز از سنت انواء برای دفاع از ستاره‌شناسی - زمانی که این رشته توسط منصور منع شده بود - به‌طور پنهانی در محافل استفاده می‌کردند.^۱ همچنین در کتاب الانواء ابن عاصم (د. ۴۰۳ق) این قاعده برای قبله پیشنهاد شد که «اگر در قرطبه» به‌گونه‌ای بایستیم که راستای شانه ما (شانه چپ) در جهت قطب شمال قرار گیرد و قطب جنوب را در مقابل خود داشته باشیم رو به قبله خواهیم بود.^۲ به عبارتی منظور ابن عاصم تعیین سمت کلی قبله در جهت جنوب شرقی است. همچنین کتاب الانواء عریب بن سعد قرطبی (د. ۳۶۹ق) در تقویم اندلس در تعیین اوقات نمازهای روزانه (گاه با جدول و گاه با ابزار)، ارتباط مستقیمی با رؤیت هلال ماه و تعیین وقت نماز داشت. کتاب‌های انواء به عنوان یک منبع مهم در اندلس، راهنمای متخصصان علم میقات (موقت) بود. موقت، مسئول محاسبات نجومی لازم برای اعمال دینی بود.^۳ در کتاب فی الانواء منجم اواخر قرن ششم هجری، ابوالعلی حسن بن علی بن خلف اموی قرطبی، چنین گزارشی درباره قبله داده شده است: «قبله در (قرطبه) جهتی است که قطب آسمانی، پشت شانه چپ یک فرد ایستاده باشد، به‌گونه‌ای که صورت به سمت جنوب باشد».^۴ ذکر شانه چپ و استقبال جنوب، تأکید بر ایستادن به سمت جنوب شرقی است. احتمالاً جهت قبله مسجد کبیر قرطبه در قرن دوم هجری با پیروی از این سنت به سمت جنوب تعیین شد. البته این دستورالعمل فقط برای نقاطی در شمال مکه معتبر بود.^۵ در واقع در رساله ابن خلف قبله در جهت طلوع خورشید در انقلاب زمستانی بوده است.

تا ۱۵۰ سال اول دوره اسلامی قبله‌یابی با داده‌های جغرافیایی مناسب و یا به کمک داده‌های ریاضیاتی محاسبه نشده بود تا این‌که مختصات جغرافیایی بطلمیوس در دسترس مسلمانان قرار گرفت و روش‌هایی برای یافتن قبله از نیمه اول قرن سوم هجری مورد توجه منجمان شرق اسلام قرار گرفت. در اندلس نیز ابتدا روش هندسی ساده ابو عبدالله محمد بن جابر بن سنان بتانی (۲۴۴-۳۱۷ق)^۶ در قبله‌یابی مورد توجه قرار گرفت تا اینکه در قرن پنجم هجری ابن معاذ جیانی روش دقیقی در قبله‌یابی با فرمول‌های

۱. ابن عداری، بیان المغرب، ۲۹۳/۲.

2. King, "The Enigmatic", 36-37.

۳. مونیکا ریوس، «علم میقات و موقت‌های نامدار در غرب جهان اسلام»، ترجمه پویان رضوانی، میراث علمی اسلام و ایران، ۵ (۱۳۹۳ش): ۸۹-۸۸.

۴. ابن خلف اموی، کتاب فی الانواء، اسکوریال ۹۴۱، ۲۶پ.

5. King, Idem, 37.

۶. فواد سزگین، تاریخ التراث العربی (ریاض: دار الثقافة و النشر بالجامعه، ۱۴۱۱ق)، ۳۶۵/۵.

مثلثات کروی پیشنهاد داد. اما او نیز همانند ابن‌صفار از تشریح روش محاسبه قبله اجتناب کرد. از این‌رو، در زمینه قبله‌یابی باید با کینگ هم‌عقیده بود که معتقد است یافتن قبله هنر منجمان اندلس نبوده است.^۱

در این‌جا به‌ضرورت بحث، برخی مقادیر قبله قرطبه در متونی که در منابع بعد از قرن سوم هجری به‌دست داده شده بودند، ارائه شده است. در یک رساله اندلسی با عنوان کتاب العمل بالاسطرلاب وآلاته و اجزائه از ابن‌صفار منجم اندلسی (۳۷۰-۴۲۶ق) جهت قبله ۳۰ درجه جنوب شرقی با اسطرلاب در قرطبه گزارش شده است.^۲ از همین منجم یک ساعت آفتابی برای تعیین اوقات نماز به‌دست داده شده که موزه کوردوبا^۳ نگهداری شده است. همچنین در کتاب العمل بالاسطرلاب ابوالقاسم اصبح بن محمد بن سمش (۳۶۱-۴۲۶ق)،^۴ و نیز کتاب العمل بالاسطرلاب ابوصلت أمیه بن عبدالعزیز بن ابی‌صلت (۴۶۰-۵۲۹ق)^۵ روش به‌دست آوردن قبله با اسطرلاب، بدون محاسبه و صرفاً با ذکر مقدار قبله، نوشته شده است. اما در کتاب العمل بالاسطرلاب ابن‌نطاح اندلسی (قرن ۶ق) جهات مختلف قبله برای مساجد جامع قرطبه از منابع پیشین گزارش شده است. او ابتدا قبله قرطبه را ۳۰ درجه جنوب شرق (۱۲۰ درجه از شمال) دانسته، یعنی همان جهت طلوع خورشید زمستانی و یا همان رقمی که ابن‌صفار گزارش کرده است. سپس رقم ۴۵ درجه (۱۳۵ درجه از شمال) را برای قبله قرطبه آورده است و احتمالاً این عدد با ساعت آفتابی غرناطه به‌دست آمده بوده است.^۶ آن‌گاه از قول ابوالقاسم صنییری [الزبیری، متن al-Snyry دارد]^۷ قبله مسجد جامع قرطبه را به‌روش بتانی ۲۳ درجه جنوب شرق (۱۱۳ درجه از شمال) یافته و به گفته او این نظر ستاره‌شناسان یا «اهل صناعة التعديل» بوده است. همچنین او رقم ۶۰ درجه (۱۵۰ درجه از شمال) را برای قبله مسجد جامع قرطبه گزارش کرده است.^۸ به نظر می‌رسد ابن‌نطاح رقم ۲۳ درجه را مناسب‌ترین رقم پذیرفته‌شده برای قبله مسجد جامع قرطبه دانسته بوده است. در «شکل ۲» قبله‌های گوناگون پذیرفته شده برای مسجد جامع قرطبه نشان داده شده است.

1. King, Idem, 34.

۲. احمد بن صفار، کتاب العمل بالاسطرلاب و ذکر آلاته و اجزائه، نسخه ۱۳۷۴۷/۲، کتابخانه آیه الله مرعشی، برگ‌های ۷/پ، ۸؛ همو، نسخه ۲۸۶۲/۹، برگ‌های ۷/پ، ۸.

3. Cordova Museum

۴. اصبح بن سمش، کتاب العمل بالاسطرلاب شمالی، نسخه ۹۶۰۲، کتابخانه بریتانیا، برگ ۲۵-۵۵.

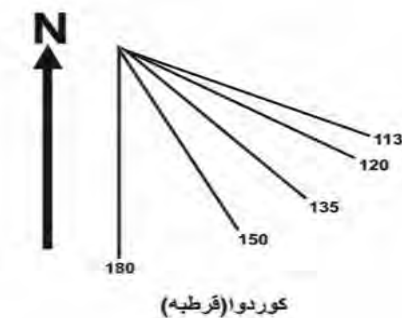
۵. امیه بن ابی‌صلت، کتاب العمل بالاسطرلاب، نسخه ۱۴۰۱۳، کتابخانه آستان قدس رضوی، ۱۳۳-۱.

6. David King, "Three Sundials From Islamic Andalusia", تاریخ العلوم العربیه، ۱۸۱، (۱۹۷۸).

7. Rius, LA Alqibla, 183.

۸. محمد بن نطاح، کتاب العمل بالاسطرلاب، نسخه ۹۶۰۲، کتابخانه بریتانیا، برگ ۱۸/پ-۱۹/ر.

شکل ۲



قبله‌های گوناگون پذیرفته شده برای قرطبه مطابق کتاب العمل ابن نطاح اندلسی با بررسی قبله برخی از مساجد اندلس مانند مسجد جامع قرطبه معلوم شد که گاه برای یک مسجد قبله‌های متفاوتی به دست آمده و این ناشی از روش‌های نادرست پیدا کردن قبله بوده است. حال آنکه تجدیدنظرطلبانی مانند گیسون^۱ به این مسئله توجه نداشته‌اند. گیسون کوشیده است تا نشان دهد قبله مساجد اولیه در اسلام به دلیل وجود ابزارهای ضعیف یا تکنیک‌های ناکافی در جای نادرست قرار نداشتند؛ بلکه آن‌ها با جهات مختلف قبله مواجه بودند. از نظر گیسون مسجد قرطبه در ۱۵۷ درجه، در ۹۱ درجه‌ای پترا و در ۱۰۰ درجه از مکه ساخته شده است. به نظر او، محراب این مسجد به موازات خط میان پترا و مکه است که در ۱۵۵ درجه قرار دارد و خطای متوسط دو درجه را نشان می‌دهد. به نظر می‌رسد جهت‌گیری محراب مساجد، بسیار پیچیده‌تر از آن چیزی است که گیسون بیان کرده است. از این رو، انتظار نمی‌رود که مساجد قدیم دقیقاً در جهت کعبه ساخته شده باشند. نظریه گیسون و تجدیدنظرطلبان قبل از او مانند کرون^۲ و کوک^۳ مبنی بر اینکه اسلام در پترا و نه مکه آغاز شده و مرکز عبادت مسلمانان به مدت دو قرن در پترا بوده، با توجه به آنکه هیچ مدرکی از صدها سند تاریخی که قبله را به سمت پترا نشان داده باشد در دست ندارد، مردود است. تمام تحقیقات گیسون درباره جهت‌گیری‌های قرون وسطی با استفاده از داده‌های امروزی هیچ ارزش تاریخی ندارند. تلاش‌های او برای نشان دادن اینکه مسلمانان از چین تا اندلس تمام تجهیزات فنی لازم را برای تعیین جهت قبله به سمت پترا با یک یا دو درجه اختلاف داشته‌اند، قابل توجه نیست.^۴

1. D. Gibson

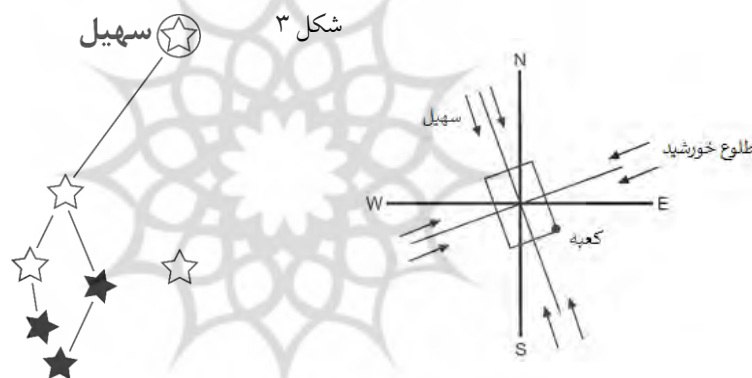
2. P. Crone

3. M. Cook

۴. باستان‌شناس کانادایی، دن گیسون نظریه‌ای را در کتاب جغرافیای قرآنی، مقاله و فیلم در سطح جامعه جهانی مطرح و منتشر کرد که اولین مساجد در قرن‌های اول و دوم هجری رو به پترا (شهری در جنوب اردن در فاصله هزار کیلومتری مکه) بودند نه مکه. از همین رو، به دنبال اثبات زمان تغییر کعبه در پترا به کعبه در مکه بود. او کوشید گزارش‌های تاریخی و باستان‌شناسی درباره پترا و مکه را با هم مقایسه و رابطه‌ای میان آن‌ها برقرار کند. از این رو، در صدد بود ثابت

جهت‌گیری اندلس با دیوار «شمال - غرب» خانه کعبه

هم‌تراز بودن کعبه با اجرام نجومی در آسمان بدین معناست که اگر کسی در مقابل هر یک از چهار دیوار کعبه بایستد، در واقع مقابل یک پدیده نجومی مانند راستای طلوع و غروب خورشید یا طلوع و غروب ستاره سهیل^۱ ایستاده است. محور اصلی بنای مستطیل شکل کعبه به سمت طلوع ستاره سهیل و محور فرعی یا کوچک‌تر آن تقریباً به سمت طلوع خورشید در انقلاب تابستانی و غروب خورشید در انقلاب زمستانی است. مطابق یکی از روش‌های قبله‌یابی، اندلس با دیوار «شمال - غرب» خانه کعبه متناظر بود، یعنی سمت طلوع ستاره سهیل در مکه. از آنجاکه ستاره سهیل در جنوب اندلس مانند جزایر قناری قابل رؤیت بود، با تدبیر دیگری از محور کوچک‌تر خانه کعبه بهره می‌بردند.^۲ (شکل ۳) جهت‌گیری محورهای مستطیلی خانه کعبه بر دستگاه مختصات جهت‌های جغرافیایی و نیز ستاره سهیل از صورت فلکی حمل را نشان داده است.



شکل سمت راست جهت‌گیری پایه مستطیلی است. محور اصلی آن به سمت طلوع ستاره سهیل و محور فرعی آن تقریباً به سمت طلوع خورشید در انقلاب تابستانی است. تصاویر ماهواره‌ای با در نظر

کند مسلمانان اولیه به سوی مکه نماز نمی‌خوانده‌اند و قبله سمت کعبه بعدها در نزد مسلمانان ساخته و پرداخته شده است. همچنین به نظر او حل‌های ریاضی برای یافتن قبله ترجیح نداشته و درباره چگونگی تعیین قبله‌های اولیه سوء تفاهم وجود داشته است.

David King, "From Petra Back to Mecca-From Pibla Back to Qibla", 21

www.academia.edu/34703712/265_KING_2017_From_Petra_back_to_Mecca_review_of_GIBSON_Early_Islamic_qiblas.pdf

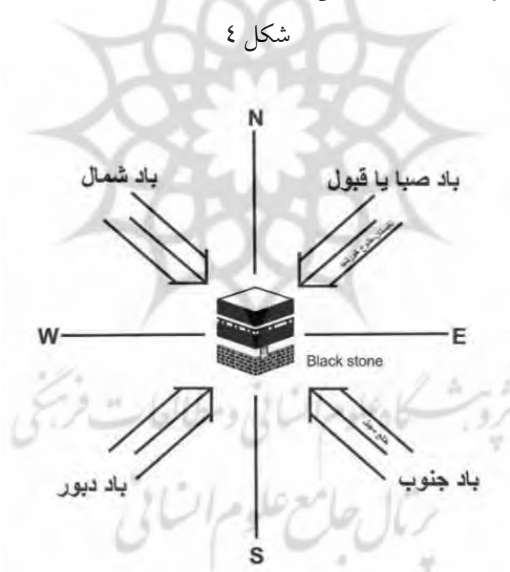
۱. ستاره سهیل (canopus) یا حمل از صورت فلکی حمل (Carinae)، دومین ستاره پرنور در آسمان شب بعد از ستاره شباهنگ یا شعرای یمانی است (دگانی، نجوم، ۵۵). در کشور اسپانیا، ستاره سهیل در جنوب اندلس دیده می‌شود.

۲. کیتگ، قبله‌یابی، ۵.

گرفتن افق مرئی اطراف، این امر را تأیید کرده است. نسبت محور اصلی کعبه به محور فرعی تقریباً ۸ به ۷ است.^۱ شکل سمت چپ ستاره سهیل از صورت فلکی حمل را نشان می‌دهد.^۲

همچنین مطابق روشی که در ساخت اکثر مساجد اسلامی به کار می‌رفت، یک ضلع مسجد، رو به قبله بنا می‌شد؛ از این رو، هنگامی که مسلمانان رو به سوی آن دیوار مسجد اقامه نماز می‌کردند، در جهت قبله قرار می‌گرفتند. جهت‌های اصلی و طلوع و غروب خورشید یا ستارگان پرنور در طول قرن‌های گذشته، ترجیح علما و فقهای اندلس بوده است. اما این فقط یکی از روش‌های اتخاذ شده قبله‌یابی در اندلس بود.^۳ برخی قبله را دقیقاً به سمت جنوب اختیار می‌کردند. برخی دیگر قبله به سمت مشرق را دقیق می‌دانستند و گروه سومی نیز سمت جنوب شرقی را اختیار می‌کردند، دسته‌ای دیگر روش‌های پیچیده‌ای را بر پایه جهت‌های وزش باد نسبت به اندام‌های بدن تعیین می‌کردند؛ بدین ترتیب که از جوانب کعبه در راستای چهار باد محلی استفاده می‌شد. اما به ندرت این سمت‌ها با آنچه توسط منجمان تعیین شده بود، مطابقت داشت. «شکل ۴» جهت‌گیری خانه کعبه با وزش بادهای را نشان داده است.

شکل ۴



جهت‌گیری پایه مستطیلی کعبه با بادهای اصلی که هر یک به یک دیوار از کعبه اشاره دارند.^۴

1. King, "Finding the qibla by the sun & Stars", 8.

https://www.academia.edu/38244518/The_qibla_by_the_sun_and_stars_Islamic_sacred_geography_sources

۲. دگانی، نجوم، ۵۵.

۳. کیتگ، قبله‌یابی، ۵.

۴. به اعتقاد اعراب، بادی که از شرق می‌وزد، «باد صبا» نام دارد و اعراب آن را «قبول» نیز می‌نامیدند که بر روی کعبه می‌وزد. بادی که از سوی مغرب می‌وزد، «باد دیور» نام دارد که از پشت کعبه می‌وزد و «باد شمال» از سوی قطب و از دست چپ که رو سوی مشرق دارد و «باد جنوب» از برابر قطب و از دست راست

گاهی به دلیل اشتباهی که در ساختن دیوار مساجد اندلس در جهت قبله می‌شد یا بر اساس عقاید رایج فقهای آن دوره، قبله‌های متفاوتی در مساجد اندلس به‌دست می‌آمد. اما مجری طی (د. ۳۹۸ق) در کتاب تعدیل الکواکب با توجه به زیج الصابی بتانی و نیز زیج خوارزمی، روش بتانی را به‌کار گرفت.^۱ روش بتانی به‌رغم سادگی، رقم تقریبی قبله را بین ۲۰ تا ۲۴ درجه جنوب شرقی به‌دست داده بود. رقمی که به مقدار امروزی قبله قرطبه (۱۰ درجه جنوب شرق) نزدیک بود. با وجود این، روش بتانی پاسخ مناسبی برای آن مکان نبود. «شکل ۵» روش بتانی را نشان داده است. مختصات طول و عرض جغرافیایی زیر از زیج الصابی بتانی^۲ و مغربی (MAG) از مجموعه مختصات کندی^۳ انتخاب و مقایسه شده‌اند.

جدول مختصات جغرافیایی قرطبه و مکه

شهر	L مغربی	Ø مغربی	L بتانی	Ø بتانی
مختصات	طول	عرض	طول	عرض
قرطبه	۲۷:۰	۳۸:۳۰	۲۷:۰	۳۸:۳۸
مکه	۷۷:۰	۲۱:۴۰	۷۱:۰	۲۱:۴۰

$$\tan M = \tan Q = \frac{\Delta L}{\Delta \theta} = \frac{44^{\circ} 0'}{16^{\circ} 58'}$$

$$\tan Q = \frac{2640}{1018} \approx 2,59 \rightarrow \text{در } 60 \text{ ضرب می‌کنیم}$$

$$Q = \text{Arc tan } 2,59$$

$$Q = 68/88 \text{ درجه}$$

$$\text{زاویه قبله قرطبه با زیج بتانی، جنوب شرقی } 90 - 68/88 = 21/12$$

که رو سوی مشرق دارد. اعراب با تشخیص باد، غالب جهت‌های اصلی را می‌یافتند. دانستن این نکته که باد غالب در هر منطقه ویژگی‌های خاصی داشت، برای شناخت نوع باد ضروری بود (ابوریحان بیرونی، التفهیم لاوائل الصناعة التنجیم، به تصحیح جلال همایی (تهران: هما، ۱۳۶۷ش)، ۶۴-۶۳.

۱. احمد بن ابی‌اصیبه، عیون الانباء فی طبقات الاطباء (بیروت: دار الفکر، ۱۳۷۷ش)، ۴۳۳.

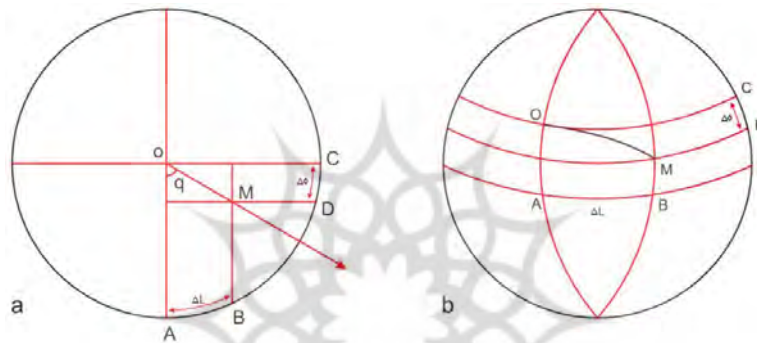
۲. محمد بتانی، زیج الصابی، به کوشش نالینو (لبنان: دار مکتبه بیبلون، ۱۸۹۹)، ۲۳۷، ۲۴۱.

3. E.S Kennedy & M.H, *Geographical Coordinates of Localities from Islamic Sources*, (Frankfurt: Goethe-University, 1987), 94, 226.

این زاویه نزدیک به زاویه‌ای است که ستاره‌شناس معروف ابن‌نطّاح به روش بتّانی به‌دست آورده بود؛ ابن‌نطّاح در کتاب العمل بالاسطرلاب رقم ۲۳ درجه جنوب شرق را برای قبله قرطبه به روش بتّانی نوشته بود.^۱ این مقدار با محاسبات ما ۲۱/۱۲ درجه به‌دست آمد.

زاویه قبله قرطبه با زیچ مغربی، جنوب شرقی درجه $Q = ۱۸/۶۶$

شکل ه



شکل a یک دایره مدرج افقی AB برابر با ΔL (تفاوت طول جغرافیایی بین مکه و محل مربوط) و CD برابر با $\Delta \theta$ (تفاوت در عرض جغرافیایی) است. سپس BM عمود بر OC و DM عمود بر OA کشیده شده است. OM جهت مکه را در ربع مربوط به‌دست داده که جهت تقریبی قبله بوده است. شکل b کره سماوی و قبله شهر تا مکه است.^۲

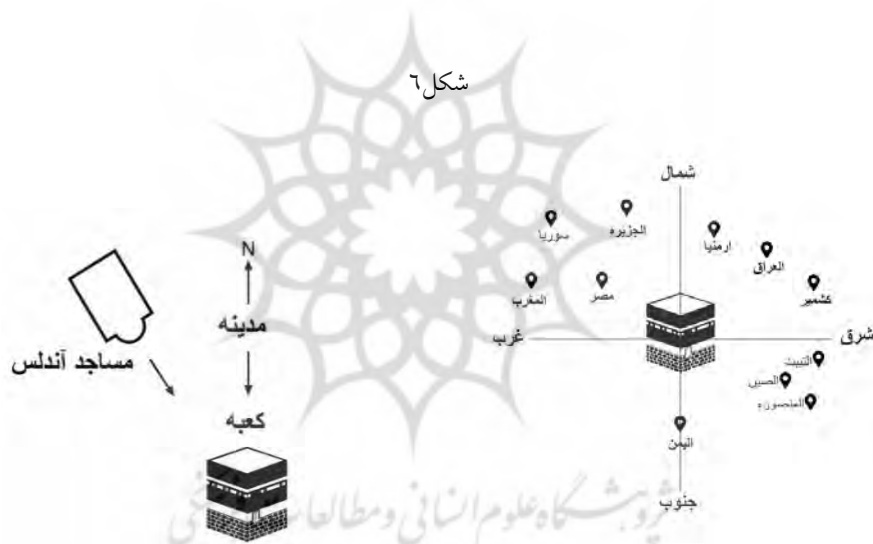
جغرافیای خانه کعبه و موقعیت اندلس نسبت به آن

با عنایت جغرافی‌دانان مسلمان از همان سده‌های سوم و چهارم هجری به جغرافیای توصیفی، شناخت جهات و نیز نقشه‌کشی در مرکز توجهات آنان قرار گرفت. از اوایل اسلام چهار گوشه پایه‌های هم‌تراز کعبه با توجه به چهار منطقه جغرافیایی سوریه، عراق، یمن و مغرب که با آن‌ها ارتباط تجاری داشتند، نامگذاری شده بود. بنابراین، درحالی‌که چهار دیوار و چهار گوشه این بنا نشان‌دهنده تقسیم جهان به چهار بخش یا

۱. ابن‌نطّاح، کتاب العمل بالاسطرلاب، برگ ۱۹.

2. David King, *World-Maps, World-Maps for Finding the Direction and Distance to Mecca* (London: Al-Furgane, 1999), 59-60.

بیشتر بود، از ویژگی‌هایی نظیر ناودان کعبه در دیوار شمال-غرب و درب کعبه در دیوار شمال-شرق برای جداسازی بخش‌های کوچک استفاده می‌شده است. به این ترتیب، جغرافیای مقدس مناطق مسکون زمین، مشتمل بر تعدادی از بخش‌های مختلف بود که مستقیماً به کعبه مربوط می‌شد. ابن خردادبه جغرافیدان قرن سوم هجری وصف قابل توجهی از قبله سرزمین‌های اسلامی به دست داده است. او از تقسیم زمین به چهار جهت اصلی جغرافیایی یعنی شمال، جنوب، شرق و غرب، شکل زمین، اندازه و حرکت آن و نیز از جغرافیای بطلمیوس سخن گفته است. کتاب او با قبله سرزمین‌ها آغاز شده و او قبله مردمان چین را به همراه ساکنان تبت و سرزمین ترکمان و منصوره یکی دانسته است.^۱ «شکل ۶» طرح ساده بازسازی شده این خردآبه از قبله سرزمین‌های اسلامی و غیراسلامی و موقعیت مساجد اندلس نسبت به کعبه را نشان داده است.



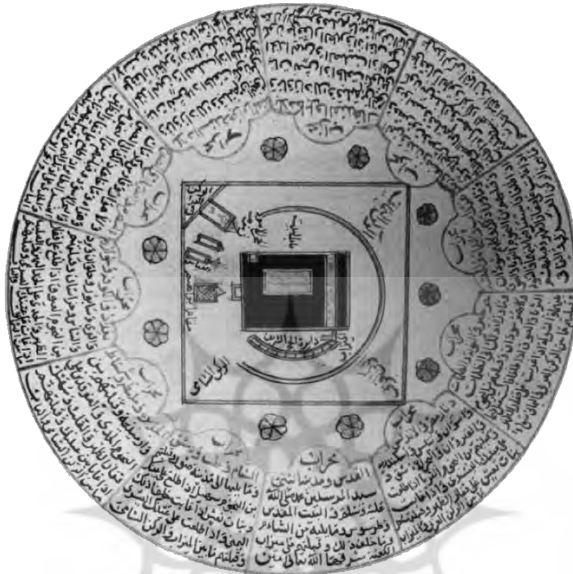
شکل سمت راست، طرح ساده بازسازی شده قبله سرزمین‌های اسلامی و غیراسلامی از تصور ابن خردادبه در المسالک و الممالک و شکل سمت چپ موقعیت مساجد اندلس نسبت به کعبه را نشان داده است.

نقشه‌های جهان با مرکزیت کعبه همواره مورد توجه مسلمانان قرار داشت. نقشه‌هایی که دقیق نبودند و صرفاً جهت کعبه را نشان می‌دادند و محاسبه‌ای در این نقشه‌ها صورت گرفته بود. «شکل ۷» قبله سرزمین‌های اسلامی اطراف کعبه را نشان داده است. این شکل یکی از نسخه‌های ابن سراقه (د. ۴۱۰ق)

۱. عبدالله بن خردادبه، المسالک و الممالک (بیروت: دار صادر، ۱۸۹۹)، ۵.

است که در طرح یازده بخشی سرزمین‌های اطراف کعبه از نسخه عجایب الغرایب ابن وردی در قرن نهم هجری رونویسی شده است.

شکل ۷



شکل یازده بخشی ابن سراقه از جغرافیای کعبه، مندرج در نسخه العجائب ابن وردی^۱

قبله‌یابی در آثار کهن اندلس

مسجد جامع قرطبه، از مهم‌ترین و کهن‌ترین مساجد اندلس، در سمت جنوبی شهر قرطبه در قسمتی از کلیسای کهن مسیحی منتسب به سن ویسنت^۲ و روی معبد رومی منتسب به جانوس^۳ در کنار رودخانه وادی الکبیر^۴ قرار داشت.^۵ این مسجد به گونه‌ای ساخته شده که ضلع غربی داخل مسجد در امتداد کعبه یعنی عمود بر خط واصل کعبه و مسجد قرار دارد. در طرح اولیه، این مسجد به شکل مستطیل ساخته شده بود و شامل یک محراب و یازده شبستان بود. همچنین مسجد دارای نه دالان عمود بر امتداد قبله و یک دالان مرکزی وسیع‌تر بود.^۶ در مورد تعیین قبله این مسجد، مقری مورخ قرن یازدهم هجری به نقل از ابن بشکوال (۴۹۴-۵۷۸ق) آورده که در زمان ساخت این مسجد توسط عبدالرحمن اول، ۲۸ مرد از تابعان و

1. King, "Makka", Plate IX.

2. San Vicente

3. Janus

4. Guadilquivir

5. King, "The Enigmatic", 5.

۶. ابن‌عذارى، بیان المغرب، ۲/۲۲۹-۲۳۰؛ اینتگهاوزن و گرابر، هنر و معماری اسلامی، ترجمه یعقوب آژند (تهران: سمت، ۱۳۹۶ش)، ۱۷۷/۱.

چهار نفر از غیرتابعان از جمله حش صنعانی و عبدالرحمن حبلی و موسی بن نصیر وارد مسجد قرطبه شدند و قبله مسجد قرطبه را تعیین کردند و محراب مسجد را ساختند.^۱ از آن زمان به بعد حتی در توسعه مسجد در قرون بعدی و علی‌رغم نظر منجمان در جهت قبله مسجد به سمت شرق، به پیروی از سنت اجدادشان جهت قبله این مسجد را تغییر ندادند^۲ به عبارتی، هر بار که مسجد بزرگ‌تر شد، به‌رغم مخالفت ستاره‌شناسان هیچ تغییری در جهت قبله ایجاد نشد. «شکل ۸» نقشه توسعه مسجد قرطبه در زمان امویان را نشان داده است. از جمله دلایلی که موجب شد مسجد قرطبه این‌گونه جهت‌گیری شود، جهت طرح خیابان عمود بر حومه کلونیا پاتریشیا^۳ از شهر رومی (لاتین) قرطبه است و با محدودیت‌های شهری دوران روم تطبیق یافته است.^۴ این طرح خیابانی با زاویه حدود ۳۰ درجه مایل به مرکز شهر و هم‌راستا با طلوع خورشید در تابستان و غروب آفتاب در زمستان است. این جهت‌گیری زمانی که قرطبه تحت سلطه مسلمانان قرار گرفت، تغییر نکرد و امروز هم در جهت اصلی خود قرار دارد. در همین راستا تحقیقات مایکل بونین^۵ نشان داده که جهت بسیاری از مساجد اصلی تونس مطابق با جهت محلی رومی و موازی محور مسجد قرطبه‌اند؛ زیرا رومیان به نقشه‌های این مناطق که محورهای کوچک‌تر آن در تراز با طلوع خورشید تابستانی تا غروب خورشید زمستانی بودند، حرمت ویژه‌ای قائل می‌شدند.^۶ دیگر مساجد اندلس قبله خود را به سمت جنوب و برخی دیگر در جنوب شرقی انتخاب کرده بودند.

شکل ۸

ساخته شده به فرمان منصور



نقشه توسعه مسجد قرطبه در سالهای ۱۳۸-۱۷۲ ق؛ ۲۰۶-۲۳۸ ق؛ ۳۵۰-۳۶۶ ق؛ ۳۶۷-۳۹۲ ق^۷

۱. مقری، نفخ الطیب، ۲۸۸/۱.

۲. نعنعی، دولت امویان در اندلس، ۳۶۸-۳۶۷.

3. Colonia Patricia

4. King, "The Enigmatic", 18.

5. Michael Bonine

6. King, Ibid, 14.

۷. اتینگهاوزن و گرابر، هنر و معماری اسلامی، ۱۹۸/۱.

از دیگر آثار تاریخی اندلس قصر مدینه الزهرا واقع در شهر مدینه الزهرا در شش مایلی جنوب قرطبه است^۱ که نمونه خوبی از جهت‌گیری نجومی است. هنگامی که حکم المستنصر (حک: ۳۵۰-۳۶۶ق)، نهمین امیر و خلیفه امویان اندلس، وظیفه گسترش مسجد قرطبه را عهده‌دار شد، ستاره‌شناسان به او توصیه کردند تا از قبله مدینه الزهرا پیروی کند؛ اما برخی از فقها با این طرح از آن رو مخالفت کردند که قبله باید به پیروی از مردان برجسته‌ای مانند صحابه رسول خدا (ص) در زمان فتوح اسلامی در اندلس تعیین شود.^۲ افزون بر این کاخ الحمراء در غرناطه نیز نمونه خوبی از ساخت مسجد با استفاده از روش‌های دقیق بوده است.^۳ یک اثر تاریخی دیگر تپه سهیل است. این تپه در جنوب اندلس، حوالی جزایر قناری قرار داشت. از آن‌جا که ستاره سهیل در شرق جهان اسلام در قبله‌یابی به کار می‌رفت و در اندلس نیز به سمت محور بزرگ-تر مستطیلی خانه کعبه بود، حکم المستنصر به احمد بن فارس، منجم دربار خود دستور داد تا از کوهی در نزدیکی فیونزیرلا^۴ که بعدها تپه سهیل نام گرفت، ستاره سهیل را مشاهده و در قبله‌یابی به کارگیرد.^۵

نتیجه

قبله‌یابی از انگیزه‌های مهم مسلمانان اندلس برای کسب دانش نجوم و ساخت ابزارهای نجومی بوده است. از همین رو، در این سرزمین رساله‌هایی در زمینه نجوم و قبله‌یابی نگاشته شد. شواهد موجود حاکی از آن است که مسلمانان اندلس از همان اواخر قرن اول هجری به ساخت مساجد اقدام کرده و تا قبل از به‌کارگیری روش‌های ریاضیاتی، بنا بر سنت پیامبر و سخنان فقها یا علما به تعیین قبله می‌پرداختند؛ گروهی قبله را سمت جنوب، گروهی دیگر میان مشرق و مغرب و گروهی به سمت شرق انتخاب کرده بودند؛ تا جایی که عده‌ای از مردم هر جهتی را که پشت به کعبه نبود، جهت قبله می‌دانستند. در مواردی، قبله با بهره‌گیری از طلوع و غروب خورشید در نقاط انقلابین تعیین شده بود. از دیگر روش‌های قبله‌یابی توجه به ستاره قطبی بوده است؛ چنان‌که در قرطبه، اگر قطب آسمانی در راستای شانه چپ یک فرد ایستاده باشد، طوری که شخص سر خود را به سمت جنوب متمایل کند، در جهت قبله یعنی جنوب شرقی اندلس قرار می‌گرفت. به‌هرروی، کامل‌ترین یافته‌های نظری علما و فقها متناظر ساختن اندلس با دیوار خانه کعبه بود؛ به طوری که دیوار شمال-غرب کعبه متناظر با اندلس بود؛ همان جهت طلوع ستاره سهیل در مکه. این

۱. ابن‌عذاری، بیان المغرب، ۲۳۱.

2. Rius Monica, "Finding the Sacred Direction", *Journal Cosmology Across Cultures* ASP, (Granad, 2009): 180. adsabs.harvard.edu/full/2009ASPC..409..177R

۳. جیمز دیکی، «غرناطه»، ترجمه عبدالله عظیمی، میراث اسپانیای مسلمان (مشهد: بنیاد پژوهش‌های آستان قدس رضوی، ۱۳۸۰)، ۱۷۰/۱-۲۰۸.

4. Fuengirola

5. Rius, "Finding", 180.

6. Rius, *LA Alqibla*, 242.

امر با شناخت ستاره سهیل در جنوب اندلس و جزایر قناری در دوره حکم المستنصر مورد توجه قرار گرفت. همچنین ستاره‌شناسی عامیانه باعث شد که قبله‌های مختلفی در اندلس پدید آید که گاه از یافتن جهت درست قبله عاجز بودند. افزون بر جهت‌گیری اندلس با دیوار کعبه، مطابق با نقشه‌های جغرافیایی طرح خیابان مستطیلی که توسط رومیان در شهر قرطبه ساخته شده بود، مینا و توجیهی برای قبله مسجد جامع قرطبه و دیگر مساجد اندلس و مغرب - که به تبعیت از این مسجد قبله‌یابی شده بود - فراهم شد. تجزیه و تحلیل دقیق‌تر با استفاده از ابزارهای مدرن امروزی نشان داده که قبله اولین مساجد اندلس تقریباً هم‌راستا با طلوع خورشید در انقلاب تابستانی و غروب آن در انقلاب زمستانی بوده است. مطالعات صورت‌گرفته این فرضیه را تقویت کرد که قبله‌یابی با روش‌های عامیانه در سه قرن نخست هجری در اندلس نتایج دقیقی در مقایسه با روش‌های ریاضیاتی که بعدها منجمان به آن‌ها دست یافتند، نداشته است.

فهرست منابع:

قرآن کریم

- ابن ابی‌اصیبه، احمد بن قاسم. عیون الانباء فی طبقات الاطباء. بیروت: دار الفکر، ۱۳۷۷ق.
- ابن حیان، قرطبی. المقتبس من انباء الاندلس. به کوشش محمود علی مکی. قاهره: قاهره، ۱۳۹۰ق.
- ابن خردادبه، عیبدالله بن عبدالله. المسالک والممالک. بیروت: دار صادر (افست لیدن)، ۱۸۸۹م.
- ابن‌سَمح، اصبع بن محمد. کتاب العمل بالاسطرلاب. نسخه شماره ۹۶۰۲، کتابخانه بریتانیا.
- ابن‌صاعد اندلسی. صاعد بن احمد، طبقات الامم. بیروت: دار الفکر، ۱۹۸۳م.
- ابن‌صفار، ابوالقاسم احمد. کتاب العمل بالاسطرلاب و ذکر آلاته و اجزائه. نسخه ۲۸۶۳/۹ و نسخه ۱۳۷۴۷/۲ کتابخانه آیه‌الله مرعشی نجفی.
- ابن‌عداری، ابوعبدالله محمد. بیان المغرب فی اختصار اخبار ملوک الاندلس و المغرب. تونس: دار المغرب اسلامی، ۱۴۳۴ق.
- ابن‌فرضی، عبدالله بن محمد. تاریخ علماء الاندلس. قاهره: مکتبه الخانجی، ۱۹۸۸م.
- ابن‌قتیبہ دینوری، عبدالله. الامامة و السياسة. قم: شریف رضی، ۱۳۷۱ش.
- ابن‌نطاح، محمد بن علی. کتاب العمل بالاسطرلاب. نسخه ۹۶۰۲ کتابخانه بریتانیا.
- ابوصلت امیه بن عبدالعزیز بن ابی‌صلت. کتاب العمل بالاسطرلاب. نسخه شماره ۱۴۰۱۳ کتابخانه آستان قدس رضوی.
- ابوعلی مسمودی. کتاب القبله. با تحقیق، تصحیح و ترجمه مونیکا ریوس. دانشگاه بارسلونا، ۲۰۰۰م.
- ابوالعلی حسن بن علی اموی قرطبی. کتاب فی الانواء. نسخه ۹۴۱، کتابخانه اسکوریال.
- اتینگهاوزن، ریچارد و الگ گرابر. هنر و معماری اسلامی ۱. ترجمه یعقوب آژند. تهران: سمت، ۱۳۹۶ش.

- بتانی، ابو عبدالله محمد بن جابر بن سنان. الزیج الصابی فی حساب النجوم و فلک البروج و مواضع الكواكب و غیرها. به تحقیق نالینو. لبنان: دار مکتبه بیبلون، ۱۸۹۹م.
- بیرونی، محمد بن احمد. تحدید نهایات الاماکن لتصحیح مسافات المساکن. ترجمه احمد آرام. تهران: دانشگاه تهران، ۱۳۵۲ش.
- بیرونی، محمد بن احمد. الآثار الباقیه عن القرون الخالیه. به تصحیح عزیزالله علیزاده. تهران: فردوس، ۱۳۹۰ش.
- بیرونی، محمد بن احمد. التفهیم لاوائل الصناعه التنجیم. به تصحیح جلال الدین همایی. تهران: هما، ۱۳۶۷ش.
- باقر، علیرضا (ویراستار). چهره‌های نامدار اندلس. قم: بنیاد دانشنامه نگاری ایران و دانشگاه ادیان و مذاهب، ۱۳۹۱ش.
- بورکهارت، تیتوس. فرهنگ اسلامی در اسپانیا. ترجمه مهرداد وحدتی دانشمند. تهران: کیمیای حضور، ۱۳۹۴ش.
- پاکتچی، احمد. «اندلس - دانش فقه». در دایرة المعارف بزرگ اسلامی. جلد ۱۰. تهران: مرکز دایرة المعارف بزرگ اسلامی، ۱۳۸۰ش.
- دگانی، مایر. نجوم به زبان ساده. ترجمه محمدرضا خواجه پور. تهران: مؤسسه جغرافیایی و کارتوگرافی گیتاشناسی، ۱۳۶۱ش.
- دیکی، جیمز. «غرناطه». در میراث اسپانیای مسلمان. ترجمه عبدالله عظیمایی. مشهد: بنیاد پژوهش‌های اسلامی آستان قدس رضوی، ۱۳۸۰ش.
- روغنی، شهره. تاریخ اندلس. تهران: سمت، ۱۳۹۶ش.
- ریوس، مونیکا. «علم میقات و موقت‌های نامدار در غرب جهان اسلام». ترجمه پویان رضوانی. میراث علمی اسلام و ایران، شماره پیاپی ۵ (تابستان ۱۳۹۳ش): ۹۶-۸۸.
- سامسو، خولیو. «العلوم الدقیقة فی الاندلس». الحضارة العربیة الاسلامیة فی الاندلس. تحریر سلمی خضراء جیوسی. بیروت: مرکز دراسات الوحدة العربیة، ۱۹۹۸م.
- سزگین، فؤاد. تاریخ التراث العربی. ریاض: داره الثقافة و النشر بالجامعة، ۱۴۱۱ق.
- عبدالرحمن صوفی. منظومه رساله صوفی در صور فلکی. نسخه ۳۹۲۹ کتابخانه مجلس شورای اسلامی.
- عنان، عبدالله. تاریخ دولت اسلامی در اندلس. ترجمه عبدالمحمد آیتی. تهران: کیهان، ۱۳۸۰ش.
- کینگ، دیوید. قبله‌یابی در اسلام. ترجمه حسین ناهید. اصفهان: خانه ریاضیات اصفهان با همکاری مؤسسه فرهنگی فاطمی، ۱۳۸۴ش.
- مالک بن انس. المدونه. بیروت: دار الکتب العلمیه، ۱۹۹۴م.
- مقری تلمسانی. احمد بن محمد. نفخ الطیب من غصن الاندلس الرطیب. دار صادر: بیروت، ۱۹۰۰م.
- مونس، حسین. سپیده دم اندلس. ترجمه حمیدرضا شیخی. مشهد: آستان قدس رضوی، ۱۳۷۷ش.
- مونس، حسین. تاریخ الفکر الاندلسی. قاهره: مکتبه الثقافة الدینیة، بی تا.

نعنعی، عبدالمجید. دولت امویان در اندلس. ترجمه محمد سپهری. قم: پژوهشکده حوزه و دانشگاه، ۱۳۸۰ ش.
 نالینو، کرلو آلفونسو. تاریخ نجوم اسلامی (ترجمه کتاب علم الفلك؛ تاریخه عند العرب فی القرون الوسطی)،
 ترجمه احمد آرام. تهران: بهمن، ۱۳۴۹ ش.
 یاقوت حموی. معجم البلدان. بیروت: دار صادر، ۱۹۹۵ م.

Cresques, Abraham. "The Catalan Atlas, 1375 A.D". in *The late Medieval Age of Crisis and Renewal 1300- 1500 A Biographical Dictionary*, 1-35. London: Greenwood Press, 1948. myoldmaps.com/late-medieval-maps-1300/235-catalan-atlas/235-catalan-atlas.pdf

Crone, Patricia & Cook Michael. *Hagarism*. Cambridge: Cambridge University, 1977.

Gibson, Dan. "The Qibla Misunderstandings". Part Four. in *Early Islamic Qiblas A Survey of Musques Built Between*, 2016. www.thesacredcity.ca/Qibla%20Misunderstandings.pdf

Hojendike, Jan. p. "Applied Mathematics in Eleventh Century Al-Andalus: Ibn Muadh al-Jayyan and His Comp of Astrological Houses and Aspects". Denmark: Centaurus, Vol.47 (2005): 87-114. www.jphogendijk.nl/publ/Jayyani.pdf

Kennedy, E.S & M. H. *Geographical Coordinates of Localities from Islamic Sources*. Frankfurt: Johann Wolfgang Goethe-University, 1987.

King, David. "Finding the qibla by the sun & Stars". (2018): 1-52. https://www.academia.edu/38244518/The_qibla_by_the_sun_and_stars_Islamic_sacred_geography_sources

King, David. "From Petra Back to Mecca - From Pibla Back to Qibla". *A Critique of Dan Gibson. Early Islamic Qiblas: A Survey of Musques Built Between 1 AH & 263 AH*. Vancouve BC : Independent Scholar Press. 2017, 1-34.

www.academia.edu/34703712/265__KING_2017__From_Petra_back_to_Mecca__review_of_GIBSON_Early_Islamic_qiblas.pdf

King, David. *World-Maps for Finding the Direction and Distance to Mecca: Innovation and Tradition in Islamic Sciences*. London: Al-Furgane, Islamic Heritage Foundation; Leiden, Boston, Koln: Brill, 1999.

King, David. "The Orientation of Medieval Islamic Religious Architecture". in *Journal for the History of Astronomy*, 1995, 253-74/ adsabs.harvard.edu/full/1995JHA....26..253K

King, David. "Three Sundials from Islamic Andalusia.

تاريخ العلوم العربيه . تشرين الثاني المجلد الثاني. العدد ٢، ١٩٧٨، ١٦٩-١٩٩.

www.noormags.ir/view/fa/search?q=Three%20Sundials%20&origin=start&index=

King, David. "Makka". in *EF²*, 158-188. Leiden: Brill, 1991.

King, David. "The Enigmatic Orientation of the Great Mosque of Córdoba Explained to Appear in Suhayl". *International Journal for the History of the Exact and Natural Sciences in Islamic Civilisation*, 2018.

www.academia.edu/35797452/C%C3%B3rdoba_Mosque_orientation_explained_30-01-2018_-_NOW_PUBLISHED_IN_SUHAYL_2018_19

Rius, Monica. *LA Alqibla en al-Andalus y al-Magrib al-Aqsa*. Barcelona: Universitat de Barcelona, Institut Millas Vallicrosa d'Historia de la Ciencia Arab, 2000.

Rius, Monica. "Finding the Sacred Direction: Medieval Books on the Qibla". *Journal Cosmology Across Cultures ASP Conference Series*. Granada, vol. 409 (2009): 117-184.

Samsó, Julio. "Andalusi & Maghribi Astronomical Sources: What Has Been Done and What Remains to Be Done". *Islamic Astronomy and Medieval Spain. Variorum Collected Studies*. Vol.6 (1994): 75-104.

www.islamicmanuscripts.info/reference/books/Furqan-1997-Editing/Furqan-1997-Editing-075-104-Samsó.pdf

Samsó, Julio. "Astrology Pre-Islamic Spain and the Conquest of Al-Andalus". *Revista Del Instituto Ekipcio de Estudios Islamicos*. Espanol, N.23 (1986): 79-94.

Vaquero, Jose & M. Va`zquez. *The Sun Recorded Through History*. London, New York: Springer Dordrecht Heidelberg, 2009.