

فصل ششم

جهت یابی به کمک جانوران

مقدمه

با دانستن اطلاعاتی در مورد برخی جانوران و زندگی آنها می‌توانید به جهت یابی درست دست پیدا کنید. جانوران در لانه سازی از الگوی تابش آفتاب و رطوبت و... بهره می‌گیرند. در این میان لانه سازی مورچه ها جالب تر است. البته این به نوع مورچه بستگی دارد که باید بشناسید. بعضی مورچه ها از آفتاب گریزانند. لذا لانه خود را رو به شمال می‌سازند. بعضی از رطوبت گریزانند، رو به جنوب می‌سازند تا زودتر خشک شود. ولی در صحراهای خیلی داغ، بیشتر مورچه ها آفتاب گریز هستند و مورچه‌های بزرگ بیابان معروف به مورچه خاکی یا خر مورچه یا مورچه گاز گیر یا مورچه عمری(در لهجه‌های مختلف) می‌توانند بسیار مفید باشند. نکته مهم این است که با آن که این روشها دقیق نیستند. ولی وقتی چندین نشانه همه حاکی از یک چیز است، می‌تواند مفید باشد. اگر قطب نما همراه نداشته باشید و هوا هم ابری باشد، مورچه‌ها می‌توانند جهت‌ها را به شما نشان دهند. مورچه‌ها خاک لانه خود را به سمت شرق می‌ریزند تا هنگام روز به عنوان سایه بانی برایشان عمل کند. مورچه ها خاک را از لانه بیرون می‌ریزند تا ذخیره‌گاه خود را وسیع‌تر کنند و آن را سمت شرق می‌ریزند تا هنگام روز راحت‌تر کار خود را انجام دهند. بدیهی است با شناختن شرق، جهات دیگر را نیز به راحتی تشخیص می‌دهید. http://www.1bared[illegible]ar.blo[illegible].ir

برخی از پرندگان، ماهی ها، لاک پشت ها و نهنگ ها، برای دستیابی به غذا و یا پیدا کردن جفت خود مسافت‌های طولانی و قابل توجهی را طی می‌کنند. "پرنده‌ی نوک انبری دُم نواری" بیشترین مسافت را طی می‌کند، به طوری که می‌تواند ۱۰ هزار کیلومتر از نیوزیلند تا آلاسکا پرواز کند. حیوانات مهاجر نیاز به مهاجرت از مکانی به مکان دیگر دارند، تا بتوانند در شرایط محیطی و آب و هوایی مناسب و سازگار با خود زندگی کنند. بسیاری از پرندگان، ماهی ها و پستانداران و حتی حشرات مهاجرت می‌کنند، اما واقعا این

حیوانات چگونه راه را تشخیص می‌دهند و مهاجرت خود را امکانپذیر می‌کنند؟ باید گفت : که روش‌های مختلفی وجود دارد. برای مثال پرنده‌ی Common Starling از نور خورشید، به عنوان قطب نما و جهت یاب در طول سفر استفاده نموده و زمان را براساس آن تشخیص می‌دهد. در حالیکه مرغابی‌های وحشی می‌توانند از طریق ستاره ها راه یابی کنند و این یک قدرت غریزی در وجود پرندگان است. بسیاری دیگر از پرندگان، سمندرها، ماهی ها و یا همسترها، از میدان مغناطیسی زمین برای جهت یابی استفاده می‌کنند. حتی لاک پشت ها می‌توانند با استفاده از میدان مغناطیسی زمین پس از بیرون آمدن از تخم راه دریا را پیش بگیرند و حتی برای جا به جایی‌های کوتاه مدت هم از چنین مزیتی بهره ببرند. حیوانات به طور کلی از نشانه‌های زمین از جمله : کوه ها، رودها و ... استفاده می‌کنند. دلفین ها، نشانه‌های اعماق اقیانوس را اساس حرکت و مهاجرت خود قرار می‌دهند. برخی از گاوهای وحشی و گوزن ها نیز از بوی باران سود می‌جویند و راه خود را پیدا می‌کنند و به عبارتی دیگر تعاملی سازنده و هدفمند با محیط اطراف خود دارند.

https://tabnakbato.ir/fa/news/851%D8%AD



شکل۱-۶- جهت یابی به کمک جانوران

جهت یابی با چشم و دیدن، فرآیندی پیچیده است که مغز کوچک ملخ قادر به

تجزیه و تحلیل و اجرای این فرایند دشوار نیست و تنها جانـدارانی کـه مغـز بزرگـی دارنـد، مانند: انسان، میمون و اختاپوس ها می‌تواننـد فعالیت‌هـای حرکتـی خـود را کنتـرل کننـد. تعـداد سـلول‌های عصـبی سیسـتم بینـایی پسـتاندارانی کـه مغـز بـزرگ دارنـد، از تعـداد سلول‌های عصبی همه بدن یک ملخ بیشتر است. مغزهای بسیار کوچـک نیـز می‌تواننـد، فعالیت‌های پیچیده را انجام دهند. بیشتر حشرات خزنده مانند: سوسک یا مورچه، چشم بسیار کوچکی دارند و از شاخک‌های بلند خود، مانند: یک رادار، برای جهـت یـابی اسـتفاده می‌کنند.این در حالی است که ملخ ها، شاخک‌هایی کوچک و چشـمانی بـزرگ دارنـد و بـه همان میـزان کـه در پروازنـد، روی زمـین هـم راه می‌رونـد و همـین مسـأله باعـث شـده تـا محققان درباره نقش چشمان این حشره بیشتر تحقیق کنند و به این نتیجه برسـند کـه ایـن حشرات، برای تعیین مکان قرار دادن پاهای خود، از چشمانشان اسـتفاده می‌کننـد.زمـانی که ملخ یک پای خود را نمی‌بیند، یک پای دیگر را جایگزین پایی که نمـی‌بینـد می‌کنـد و بـه همین ترتیب به جلو حرکت می‌کند. مولکول‌های داخل چشم پرندگان مهاجر، قابل جهت گیری بوسیله خطوط ضعیف مغناطیسی است.این یافته به دانشمندان کمک کـرده اسـت تا به چگونگی جهت یابی این پرندگان هنگام مهـاجرت پـی ببرنـد.حـدود پنجـاه گونـه حیوان، شناخته شده اند که از جهـت میـدان مغناطیسـی زمـین بـرای پیـدا کـردن راه خـود استفاده می کنند، میدان مغناطیسی زمین آنقدر ضعیف به نظـر مـی رسـد کـه نمـی توانـد تأثیری بر دستگاه عصبی داشته باشـد. یـک سـری واکنش‌هـای پیچیـده فتوشـیمایی درون چشم پرندگان و دیگر حیوانات رخ می دهد و به آنها کمک می کند، تا از یک جهـت یـاب و قطب نمای داخلی استفاده کنند. مهمترین روشهای جهت یابی به کمک جانوران عبارتنـد از:

۶-۱- جهت یابی به کمک لانه مورچه ها

در بیابان، مورچه‌های بزرگی وجـود دارد کـه بـه مورچـه خـاکی، خـر مورچـه یـا مورچـه

گازگیر، معروف هستند. اگر یکی از آن ها را تعقیب کنید، به لانه آن ها رسیده و ورودی آن را پیدا خواهید کرد. سوراخ لانه این مورچه ها اکثرا رو به شمال یا متمایل به شمال است. مورچه ها خانه هایشان را به این صورت می‌سازند تا نور مستقیم آفتاب به داخل لانه شان نتابد.



شکل ۲-۶- جهت یابی به کمک لانه مورچه ها

مورچه‌ها خاکِ لانه خود را به سمت جنوب یا شرق می‌ریزند. تا در هنگام روز خاکریزشان به عنوان سایه بانی برایشان عمل کند، تا راحت‌تر کار خود را انجام دهند. مورچه‌ها خانه‌های خود(مورتپه‌ها) را بر روی شیب‌های جنوب شرقی می‌سازند؛ زیرا خورشید در پاییز و زمستان بیشتر به این قسمت‌ها می‌تابد. آن‌ها مورتپه‌های خود را

نزدیک درختان و صخره‌های جنوبی و جنوب شرقی بنا می‌کنند. از روش‌های جهت یابی که به کماندوها آموزش داده می‌شود، جهت یابی از روی لانه مورچه هاست.

http://www.1 baredigar.blo . ir



شکل ۳-۶-لانه مورچه‌های عمری رو به شمال

یکی دیگر از روش‌های جهت یابی، مشاهده لانه مورچه‌های سرخ است. اگر لانه ای از مورچه‌های سرخ پیدا کردید، به جهت سوراخ آن اعتماد نکنید. بلکه لانه را بدون تخریب قسمت‌های زیرین بکنید. اگر توانستید حفره ای را که لاروهای مورچه قرمز در آن نگهداری می‌شوند، پیدا کنید. به فاصله ۵۰ سانتیمتر اطراف آن را کنده و سعی کنید، دومین محل نگهداری لارو ها را پیدا کنید. اگر هر دو محل متعلق به یک لانه باشد محل این دو قسمت نگهداری لارو ها در امتداد شمال جنوب است. یعنی اگر خطی را بین دو محل نگهداری رسم کنید، آن خط امتداد شمال - جنوب را نشان می‌دهد.

۶-۲- جهت یابی به کمک پرندگان، ماهیان یا دوزیستان در حال تولید مثل

اگر شما در کنار برکه یا دریاچه‌ای باشید که پرندگان، ماهیان یا دوزیستان در حال تولید مثل هستند، در نظر داشته باشید که آن‌ها معمولا ترجیح می‌دهند، در سمت غربی برکه یا دریاچه، زاد و ولد (تولید مثل و پرورش) نمایند.

http://www.1bared ar.blo . ir

۶-۳- جهت یابی به کمک دارکوب(شانه به سر)

دارکوب(شانه به سر) معمولا حفره هایش را در سمت شرقی درخت حفر می‌کند.



شکل ۴-۶- جهت یابی به کمک دارکوب(شانه به‌سر)

۶-۴- جهت یابی به کمک سنجاب ها

سنجاب ها هم معمولا در سوراخ‌های سمت شرقیِ درختان، خانه و لانه می‌گزینند.



شکل۵-۶- جهت یابی به کمک سنجاب ها

۶-۵- جهت یابی به کمک موریانه ها

موریانه ها هم برای ساخت لانه هایشان، همان الگوی مورچه ها را پیش می‌گیرند .

۶-۶- جهت یابی به کمک زنبورها

اگر زنبوری درحال پرواز دیدید، به حرکت آن دقت کنید. اگر مستقیم پرواز می‌کرد. بدانید یا به سمت لانه می‌رود یا به سمت گل . اما اگر در محیطی پروازی رقص مانند، به نمایش می‌گذاشت، دور از لانه است. زنبورهای در جستجوی گل در حرکات مارپیچی خود برای مدتی به سمت شمال پرواز می‌کنند (چند ثانیه) بعد ناگهان چند دور، دور خود می‌چرخند و حرکت نا منظمی را آغاز می‌کنند و بعد از مدتی ناگهان رو به شمال حرکت می‌کنند و مدتی مستقیم به سمت شمال می‌روند و این کار را پیاپی انجام می‌دهند .



شکل ۶-۶- جهت یابی به کمک زنبورها

۶-۷- جهت یابی به کمک پرنده‌های مهاجر

از روشهای دیگر جهت یابی حرکت جانوران، کمک گرفتن از روی شناسایی پرندگان مهاجر می‌باشد. در دشت‌های مرکزی ایران به طور معمول در بهار اکثر پرنده ها از سمت جنوب به سمت شمال و در پاییز از سمت شمال به سمت جنوب پرواز می‌کنند، خصوصا در دسته‌های چند تایی.

https://kashandefaee.blog.ir/1393101

جهت‌یابی در هنگام مهاجرت از عجایب زندگی پرندگان است. به راستی پرندگان در مسافتهای چند هزار کیلومتری با وجود باد، باران و ... چگونه موفق به پیدا کردن مسیر

خود می‌شوند؟ اگرچه موضوع مهاجرت پرندگان از سالیان دور برای بشر شناخته شده بود، اما در اواخر قرن نوزدهم به بعد، ابعاد گسترده‌ای از پدیده مهاجرت پرندگان برای بشر آشکار شد. انسان‌ها با علامت‌گذاری و حلقه‌گذاری بر روی تعدادی از گونه‌ها، متوجه مهاجرت طولانی آنها شدند. در ابتدا، تصور بر این بود که پرندگان از دید مستقیم و با اتکا بر چشمان خود مسیر را می‌یابند. اگرچه این نظریه در بسیاری از موارد مانند: حرکت در مسیر رودخانه، عبور در امتداد یک رشته کوه یا استفاده از عوارض زمین‌شناسی خاص، منطقی به نظر می‌آمد، سؤالی مطرح می‌شد که پرندگان در پهنه اقیانوس چه می‌کنند؟



شکل۷-۶- جهت یابی به کمک پرنده‌های مهاجر

آنها دیگر نشانه‌ای برای پیدا کردن مسیر نداشتند و یا در مواردی کشف شد که برخی پرندگان مانند: بسیاری از مرغابیها، بادخورک ها، بسیاری از آبچلیک‌ها و ... شب‌ها پرواز می‌کنند. استفاده از موقعیت خورشید نیز نمی‌توانست جواب درست باشد. زیرا در هوای کاملا ابری نیز پرندگان مهاجرت می‌کردند و مسیر را درست می‌پیمودند. استفاده از موقعیت ستاره‌ها و ماه مطرح گردید، اما برای آن هم سریعا نقضی پیدا شد. مشاهده می‌شد که پرندگان در شب‌های کاملا ابری، در حال مهاجرت هستند. برخی معتقد بودند که ممکن است، پرندگان از طریق حس بویایی مسیریابی کنند. اما این نظریه نیز تناقض‌های زیادی پیدا کرد از جمله : این که حس بویایی در بسیاری از گونه‌های پرنده

ضعیف است.

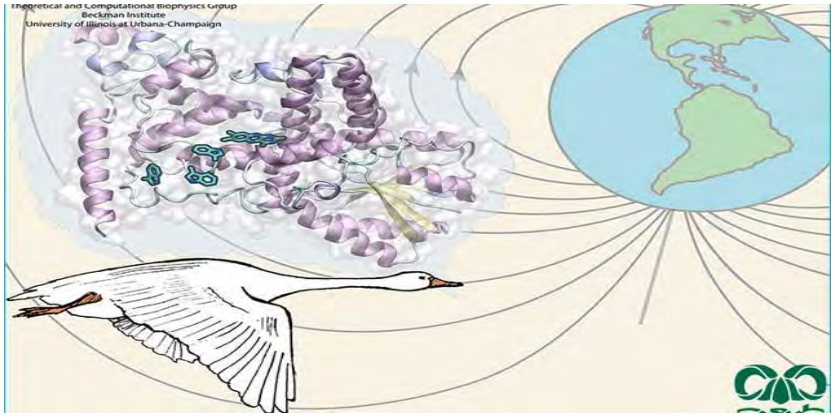
در سال ۱۹۵۰، یک محقق آلمانی متوجه تمایل حرکت پرندگان به یک جهت جغرافیایی خاص شد. این در حالی بود که اتاق پرنده پوشیده بوده و به آسمان دید نداشت. در سال ۱۹۶۶ جانورشناسی به نام ویلسچ‌کو نشان داد که جهت پرواز پرندگان را می‌توان به کمک آهنربای قوی تغییر داد. آیا مغناطیس زمین و جهت یابی پرندگان به هم مرتبط است؟ تحقیقات ثابت کرد که پرندگان می‌توانند از جریان مغناطیسی اطراف زمین استفاده کرده و مسیر خود را بیابند، اما این کار چگونه اتفاق می‌افتد؟ آثار داخلی این حس برتر در پرندگان مدت ها به صورت یک راز باقی بود. اما اکنون پژوهشگران معتقد هستند که نحوه احساس مغناطیسی از جانب پرندگان را یافته و حتی چگونگی مسیریابی با این روش را نیز کشف کرده‌اند. در سال ۱۹۷۵ میلادی مشخص شد که بعضی از باکتری‌هایی که در گل و لای دریا زندگی می‌کنند، حاوی زنجیره‌ای از کریستالهای ترکیبات آهن همسو با میدان مغناطیسی زمین هستند. این زنجیره ها، باکتری‌ها را در امتداد این میدان قرار می‌دهند تا به سمت پایین شناور و از آبهای پر از اکسیژن دور شوند. در این حالت هر باکتری یک قطب نمای کوچک است. چنین امری این فرضیه را که بعضی از حیوانات دارای سلول‌های حاوی کریستال‌های مشابه هستند، تقویت کرد. دانشمندان احتمال می‌دادند که حرکات سلول‌ها به حیوانات امکان می‌دهد که میدان‌های مغناطیسی را احساس کنند. یافتن این سلول‌ها در بدن حیوانات چندان آسان نبود. کریستال‌های مغناطیسی در میان پرندگان اولین بار، در میان کبوترهای خانگی کشف شد. انتهای عصب‌های پوست در داخل منقار بالایی کبوتر، حاوی مقدار زیادی ساختارهای گلوله‌ای شکل پر از آهن است. اثبات کاربرد این ساختارها برای حس مغناطیسی چندین دهه طول کشید. ولی اکنون مشخص شده است که حسگرهای مغناطیسی آهنی در اکثر پرندگان وجود دارد.

طبق تحقیقات صورت گرفته، به نظر می‌رسد که پرندگان در واقع دارای دو حسگر

مغناطیسی هستند یکی در چشمها و دیگری در منقار. پژوهشگران با بررسی فعالیت اعصاب نشان دادند که حسگرهای مغناطیسی منقار پرنده، به تغییرات شدت میدان مغناطیسی واکنش نشان می‌دهند وکاری با جهت آن ندارند. کریستال‌های موجود در چشم پرندگان نیز می‌توانند به گیرنده‌هایی وصل باشند که نیروهای مغناطیسی کم را حس کنند. در هر حال توان احساس قدرت میدان مغناطیسی حتی از داشتن قطب‌نما هم مفیدتر است. پرندگان هنگام پرواز نقشه ذهنی از این فراز و فرودهای مغناطیسی ایجاد می‌کنند.حال این نقشه‌ها چه سودی برای پرندگان دارد؟ آیا به نحوه جهت یابی پرندگان کمک می‌کند؟ برای فهم میزان سودمندی این نقشه‌ها فرض کنید که در مه شدید در بین کوه‌ها گیر افتاده‌اید و سعی دارید به سمت مکان خاصی بروید. در این شرایط قطب‌نما به تنهایی، کمک کمی می‌کند، اما اگر به جای آن یک ارتفاع سنج و یک نقشه خطوط تراز، در اختیار داشته باشید؛ هم می‌توانید جای خود را پیدا کنید و هم مسیر حرکت خود را مشخص نمایید. مطالعات و پژوهش‌های انجام شده در استرالیا در دهه ۱۹۹۰ میلادی توسط ویلتسچ‌کو، ایجاد نقشه‌های تراز توسط پرندگان را ثابت کرد.

در یکی از پژوهش‌های صورت گرفته در مورد برخی از توکاها که شبها مهاجرت می‌کنند، مطالب جالبی مشخص گردید. وقتی توکاها در زمان غروب آفتاب در معرض میدان‌های مغناطیسی دست ساز یا مصنوعی قرار گرفتند، در شب و هنگامی که آزاد شدند، در جهت اشتباه حرکت و بعد از دیدن غروب بعدی مسیر خود را اصلاح کردند. بنابراین می‌توان گفت؛ که بعضی از پرندگان هر روز قطب نماهای خود را طبق خورشید تنظیم می‌کنند. در هر صورت باید توجه داشت که هر چند پرندگان، استاد استفاده از جریان مغناطیسی زمین هستند، اما در شرایط طبیعی پرندگان از هرچیزی برای مسیریابی استفاده می‌کنند و تنها متکی به مغناطیس نیستند. آنها از خورشید، ستاره ها، بو، علائم بصری و ... برای این کار بهره می‌گیرند.

میدان‌های مغناطیسی زمین توسط پرندگان در حالی قابل تشخیص است که گروهی از پژوهشگران سوئدی و آلمانی توانسته‌اند، دلیل قدرت پرندگان در تشخیص میدان‌های مغناطیسی زمین را مشخص کنند. این در حالی است که زمین دارای میدان‌های مغناطیسی در شمال و جنوب خود است که این میدان مغناطیسی که در واقع سپر مغناطیس سطح زمین نیز هست، به واسطه جریان الکتریکی که این میدان‌ها ایجاد می‌کنند، زمین را از ذرات باردار بادهای خورشیدی محافظت می‌کند و حالا در پژوهشی جدید مشخص شده است که برخلاف باورهای موجود، قدرت جهت‌یابی پرندگان به خاطر آهن موجود در نوک آن‌ها نیست، بلکه به خاطر پروتئین موجود در چشمان آن‌هاست. این پروتئین، تشخیص میدان‌های مغناطیسی زمین توسط پرندگان را فراهم می‌کند. توضیح بیشتر در خصوص تشخیص میدان‌های مغناطیسی زمین توسط پرندگان، این که این پروتئین چشمی، کرای ۴ (Cry4) نام دارد و بخشی از انواع پروتئین‌های موسوم به کریپتوکروم (cryptochromes) است. کریپتوکروم ها، فتوگرامترهای حساس به نور آبی هستند که هم در گیاهان و هم در حیوانات وجود دارند. نقش پروتئین‌های کریپتوکروم، در تنظیم ساعت زیستی قابل توجه است.در سال‌های اخیر، شواهدی مبنی بر این وجود داشته است که کریپتوکروم‌های موجود در چشم پرندگان، دلیل جهت‌یابی یا تشخیص میدان‌های مغناطیسی زمین توسط پرندگان است. این حس، مگنتورسپشن (magnetoreception) نام دارد https://www.tabiat.ir/page/3%D8%AC



شکل ۸-۶- مغناطیس زمین و جهت یابی پرندگان

۶-۸- جهت یابی از روی لانه‌های زیرزمینی موشها

در بالای عرض جغرافیایی شمالی،لانه سازی موشها، در قسمت شرقی تپه ها و کوهها بهتر و مناسبتر است. می‌توان به راحتی لانه‌های زیرزمینی موشها را زیرکنده‌های مرده درختان، لانه دارکوبها و پرندگان پیدا کرد. اینها نشان دهنده جهت شرقی، جنوب شرقی و جنوب هستند.

۶-۹- جهت یابی به کمک مار صحرائی

یک روش دیگر جهت یابی، کمک گرفتن از حرکات مار صحرایی است. چنانچه در شب، شما یک مار صحرایی را دنبال کنید. (ولی بسیار مواظب باشید به آن نزدیک نشوید. زیرا بسیارخطرناک است و اگر هم نزدیکش شوید، تغییر جهت داده تا حمله یا فرار کند) اثرات مانده بر شن ناشی از حرکت آن که مانند: زیگزاگ نا متقارن بوده و شیب زیگزاگ‌های یک طرف (راست) از زیگزاگ‌های چپ بیشتر بود، بدانید مار به سمت شرق (طلوع آفتاب بعدی) حرکت می‌کرده است. اما اگر زیگزاگ حرکت آن منظم بود می‌تواند به هر جهتی باشد.

https://www.irandarsafar.com/%D8%A%D9



شکل۹-۶- جهت یابی به کمک مار صحرائی



فصل هفتم

جهت‌یابی با ابزارها وتکنولوژی جدید

مقدمه

امروزه باپیشرفت علم وتکنولوژی ودستیابی بشر به فنون مختلف وهمچنین نیازهای جدید، سبب شده دربحث جهت یابی نیز تحولات فراوانی صورت گیرد ودانشمندان ازابزار وتکنولوژی جدید برای جهت یابی استفاده نمایند . مهمترین روشهای جهت‌یابی با ابزارها وتکنولوژی جدید عبارتند از:

۷-۱- جهت یابی با استفاده از نقشه

یکی از ابزارهای جهت یابی نقشه است . در صورتی که با نقشه خوانی کار کرده و آشنا باشید و نقشه منطقه خود را در دست داشته باشید. می‌توانید با استفاده از نقشه و مشخص کردن نقاط شناخته شده(کوه ها و جاده ها و... مکان‌های معروف) جهات خود را پیدا کنید . همچنین در شهر می‌توانید به نقشه‌های [چاپی] شهرتان نگاه کنید و ببینید که آیا خیابان جهت شمالی- جنوبی یا شرقی- غربی دارد، یا نسبت به جهت‌های جغرافیایی انحراف دارد و بعد از روی خیابان ها و معابر جهت خود را پیدا کنید . همانطور در خارج شهر می‌توان جاده ها را پیدا و آنها را ملاک قرار داد .

۷-۲- جهت یابی با استفاده از Gps

GPS، موقعیت یابی است که بر روی صفحه دیجیتالی اش، موقعیت هر لحظه شما را توسط ماهواره نشان می‌دهد. حتی اگر در کوه، جنگل و یا دریا باشید. تنها با زدن دکمه go می‌توانید حرکت کنید تا تمام حرکت تان بر روی این صفحه ثبت و ضبط شود. علاوه بر این جی. پی. اس. به شما این امکان را می‌دهد تا هر نقطه ای را که خواستید، علامت گذاری کنید تا در صورت لزوم مسیر میانبر برگشت ازآن نقطه را از Gps سؤال کنید (شکل ۱-۷) .Gps نه تنها جهات جغرافیایی را برای شما مشخص می‌کند، بلکه طول و عرض جغرافیایی را هم پیدا می‌کند. این سیستم تقریبا بر روی اکثر تلفن‌های همراه موجود می‌باشد .



شکل۱-۷- طرزکار Gps **با سه ماهواره**

۷-۳- جهت یابی با Google Earth

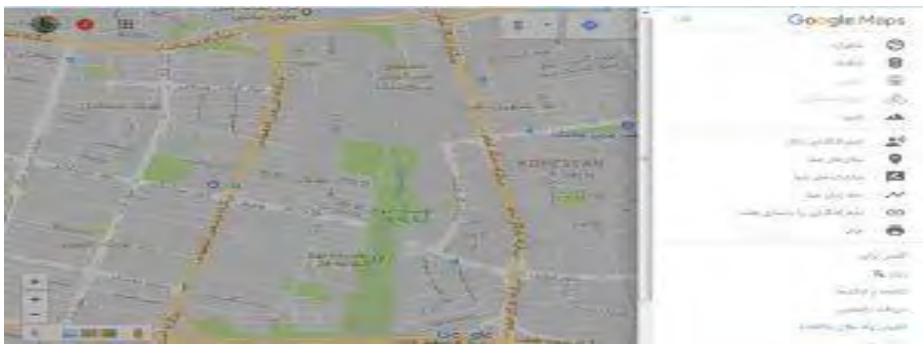
با استفاده از امکانات گوگل اِرس(Google Earth) می‌توانید در هر کجا هستید، نقشه منطقه و جهات جغرافیائی و... را مشاهده کنید. نسخه‌های اندرویدی Google Earth موجود است که می‌توانید آن را به راحتی در موبایل خود نصب و استفاده کنید . همچنین نسخه هائی هستند که در جاهایی که موبایل آنتن نمی‌دهد و دسترسی به اینترنت امکان ندارد (که معمولا در کوه، صحرا و جاهای پرت چنین است) به صورت آفلاین و بدون نیاز به اینترنت می‌توان کل منطقه را دید و تسلط کاملی به همه منطقه داشت .



شکل۲-۷- Google Earth

۷-۴- جهت یابی با Google Maps

گوگل مَپز یا گوگل مَپس یا گوگل مَپ (Google Maps) به معنی نقشه‌های گوگل، یک محصول وب از شرکت گوگل است. در گوگل مَپ، نقشه‌های دقیق و کاملی از زمین ارائه می‌شود. بنابر این با استفاده از این فناوری همانند: Google Earth می‌توان تمام جاده ها و معابر منطقه را مشخص کرده و مسیر خود را پیدا کرد. همچنین نسخه‌هایی وجود دارد که به اینترنت هم نیاز نداشته، فقط هر موقع به اینترنت دسترسی داشته باشید. باید آن را آبدیت کرده تا زمانی که نیاز دارید، بتوانید از آن استفاده کنید (برای مطالعه بیشتر به مقاله جغرافیا به کمک گوگل مپ Google Maps مراجعه کنید).



شکل۳-۷- گوگل مپ

۷-۵- جهت یابی با استفاده از دوربین تئودولیت

تئودولیت یک ابزار مساحی ونجومی است که آن را طول یاب، زاویه یاب و..... نیز نامیده اند . هرگاه این ابزار در اختیار باشد، پس از استقرار صحیح آن در یک سطح هموار وافقی، در حدود یکی دوساعت به نیمه شب، ارتفاع یک ستاره معین وسمت آن را نسبت به یک مبدأ اختیاری، به دست آورده، یاد داشت می‌کنند . سپس مسیر ستاره را دنبال کرده، پس از نیمه شب (درحدود همان یکی دوساعت) در لحظه ای که ارتفاع ستاره به همان مقدار قبلی برسد، سمت جدید آن رانسبت به همان مبدأ اختیاری اندازه می‌گیرند . معدل

اندازه‌های سمت قبلی وسمت جدید عبارت خواهد بود از: سمت خط شمال نسبت به مبدأ اختیاری . از روی این سمت، خط نصف النهاری ودر نتیجه نقطه جنوب (= مبدأسمت ها) مشخص می‌شود ودر روز به هنگامی که سایه خورشید براین خط واقع شود، ظهر حقیقی آن محل است . (مصحفی، ۱۳۹۶: ۴۶-۴۵) .



شکل۴-۷- جهت یابی با استفاده از دوربین تئودولیت

۷-۶- جهت یابی با اسطرلاب

اسطرلاب نام دستگاهی است که اخترشناسان قدیم، جهت شناسایی و اندازه‌گیری وسعت و محل ستارگان و حل مسائل علمی و نظری نجوم بکار می‌بردند. این وسیله که قدیمی‌ترین ابزار علمی جهان است، توسط ایرانیان به جهان دانش عرضه شده است. اسطرلاب(StarYab) ، ابزاری فوق العاده کاربردی و نجومی متعلق به ایرانیان، اعراب، یونانیان و اروپای قرون وسطی است که برای نمایش لحظه ای کره آسمان، تعیین ارتفاع اجرام آسمانی از افق ناظر، پیش بینی زمان طلوع و غروب اجرام آسمانی و ده ها کاربری دیگر، به کار می‌رفته است.اسطرلاب ایرانی متعلق به سده هجدهم میلادی بوه که سازنده آن نامشخص است.

اسطرلاب رایج و معمولی از دو یا چند صفحه دایره ای مسطح و فلزی که از جنس برنز یا برنج و یا از آهن و فولاد و یا تخته به طرز بسیار دقیق، ظریف و مستحکمی ساخته شده که بر روی یکی از آنها نقشی از ستارگان آسمان و بر دیگری اطلاعاتی نظیر: مقیاس‌های زاویه ای درج شده است؛ به گونه ای که هر کدام از آنها مستقلا توان چرخش به دور مرکز صفحات را دارند. . صفحه گرد کوچکتر دارای ۱۳ میخچه یا پیکانک کمانی شکل است. جهت و اشاره پیکانک‌ها، موقعیت درخشان ترین و روشن ترین ستاره‌ها را نشان می‌دهند. نام ستاره‌ها در پایین هر پیکانک حک شده‌است. این اسطرلاب در موزه تاریخ علم کمبریج نگهداری می‌شود (شکل۵-۷). با این وسیله می‌توان چهره آسمان را در هر روز از سال و هر ساعتی مشاهده کردوهمچنین سمت و ارتفاع اجرام آسمانی را یافت، زمان طلوع و غروب و اوج بسیاری از اجرام را پیش بینی کرد. محل خورشید، ماه، سیارات و ستارگان را در آسمان پیدا کرد. موقعیت خورشید نسبت به پیکره‌های آسمانی را اعلام کرد و بسیاری از کارهای دیگر را که انجام آنها برای انسان بدون وسیله ای مثل کامپیوتر، مشکل است، انجام داد. این وسیله برای ستاره شناسان و ناخدایان گذشته، نقش نقشه آسمان، قطب نما، ساعت و حتی تقویم را ایفا می‌کرده است. بسیاری از منابع تاریخی ساخت اسطرلاب را به بطلمیوس ستاره شناس نامدار یونانی سده‌هایی پیش از میلاد وابسته کرده‌اند. پس از آن نخستین کسی که در روزگار اسلامی، اسطرلاب ساخت و بکار برد و همچنین مقیاس زاویه ای را به آن اضافه کرد، ابراهیم بن حبیب فزاری نام دارد. بعدها در اروپا اسطرلاب، جای خود را به ابزاری به نام سکستانت داد که مختص عملیات ناوبری بود.اسطرلاب دانژون، نوع خاصی از اسطرلاب است که منحصرا برای رصد آسمان استفاده می‌شود. بر روی تنها صفحه این اسطرلاب، یک چشمی و یا یک دستگیره نصب گردیده که در جهت عمودی به چرخش در می‌آید. ستاره شناسان با نگاه به یک ستاره از طریق این چشمی که طولش با قطر دایره برابر بود، از ارتفاع زاویه ای آن ستاره به منظور جهت یابی مطلع می‌شدند.

https://bbangpage.com/astronomy/%D8%A7%8



شکل۵-۷- اسطرلاب مسطح جدید

اسطرلاب واژه ای یونانی است. ابوریحان بیرونی آن را ترازوی آفتاب تعریف کرده، این واژه از دو قسمت اسطر به معنی ترازو و لاب به معنی آفتاب تشکیل شده است . اسطرلاب را آینه و میزان ستاره، معنی کرده اند، یعنی دستگاهی که بوسیله آن می‌توان مواضع ستارگان را در هر زمان از روزهای سال تعیین و حرکت آن را رصد کرد. اسطرلاب، کاربردهای متعددی داشته که بعضی از آنها عبارت است از:

۱- استخراج تقویم (روزها و فصل‌های سال).

۲- تعیین اوقات طلوع و غروب خورشید در هر یک از نقاط مورد نظر.

۳- تعیین ارتفاع خورشید و ستارگان و تشخیص اوقات شرعی.

۴- رصد ستارگان و تشخیص طلوع و غروب آنها.

۵- جهت یابی و تشخیص قبله در عرض جغرافیایی هر منطقه.

۶- تشخیص و تعیین فاصله شهرها و نقاط جغرافیایی نسبت به هم.

۷- تشخیص بلندی کوهها و تپه ها و عمق چاهها و ...

۷-۷- جهت یابی به کمک سازه‌های بشری

از روی سازه‌های دست بشر از قبیل: خانه‌های شهری، خانه‌های روستائی، قبرستان ها، جاده ها، کارخانه ها و..... جهت یابی می‌کنیم . بسیاری از این موارد تقریبی است و دقیق نمی‌باشد. ولی بعضی سازه ها هم به نسبت دقیق هستند. همچنین سایر سازه ها نیز می‌توانند، مورد استفاده قرار بگیرند. به عنوان مثال: خانه‌های محقر روستایی، بخصوص خانه‌های خشتی، سمت شمال آن نمناک تر است و بنابر این بیشتر در معرض خرابی قرار گرفته یا اگر به پل, بنا یا جاده ای آشنا، رسیدید. از روی جهت جاده و سازه می‌توان جهت جغرافیائی را تعیین کرد . در معماری جدید، اکثر ساختمانها، برای بهره برداری از نور خورشید، شمالی- جنوبی ساخته می‌شود ویا پنجره ها روبه سمت جنوب ویا شمال نصب می‌شود . یعنی نسبت به جهت‌های اصلی مورب نمی‌سازند. این می‌تواند در تنظیم صحیح جهت‌ها و تصحیح روش‌های تقریبی بالا کمک‌کار باشد. روش دقیق آن چنین است: به سایت‌هایی مانند گوگل اِرس (Google Earth(یا کتاب اول(برای تهرانی‌ها) بروید و خانه یا خیابان خود را بیابید. در این سایت ها جهت‌های جغرافیایی مشخص شده است(معمولا شمال سمت بالاست). اگر خانه یا خیابان‌تان دقیقا مطابق جهت‌های جغرافیایی (موازی با لبه صفحه) باشد، می‌توانید به راحتی چهار جهت اصلی را بیابید، که در جهت دیوارهای خانه‌اند (با این فرض که خانه مستطیلی است). اگر خانه یا خیابان‌تان نسبت به جهت‌های جغرافیایی زاویه دارد، می‌توانید تنظیم مقتضی را انجام دهید. همچنین می‌توانید به نقشه‌های [چاپی] شهرتان نگاه کنید و ببینید که آیا خیابان‌تان جهت شمالی- جنوبی یا شرقی- غربی دارد، یا نسبت به جهت‌های جغرافیایی انحراف دارد.

https://kashandefaee.blog.ir/۱۳۹۳۱۰/۱۰

۷-۸- پیدا کردن جهت از روی قبر مسلمانان

قبرستان مسلمانان هم می‌توانند راهنما خوبی درجهت یابی باشد. طبق دستور شرع مقدس اسلام، مرده را در قبر روی دست راست، به سمت قبله می‌خوابانند. پس اگر پایین پای مرده یا سنگ قبر بایستید، سمت چپ شما قبله می‌شود(شکل ۶-۷). در بیشتر مناطق ایران، قبله تقریبا در جنوب غرب است . در بسیاری از کشورهای اسلامی که سنی هستند (بخصوص وهابی ها) حتی سنگ قبر هم نمی‌گزارند و در ضمن جهت قبله در آن کشورها هم جنوب غرب نیست . پس این روش در واقع برای تعیین جهت قبله، قبرهای شیعیان می‌باشد و در جاهای دیگر کاربردی ندارد .



شکل۶-۷- تعیین جهت از روی سنگ قبرمسلمانان

۷-۹- پیدا کردن جهت از روی محراب مساجد و امامزاده ها

محراب مساجد را تمام مسلمانان به سوی قبله می‌سازند. پس با داشتن قبله منطقه و کشور خود (قبله ایران تقریبا جنوب غربی است)، می‌شود جهت‌های جغرافیایی را پیدا کرد. همچنین محراب امامزاده ها هم مانند مساجد رو به قبله است. در نمازخانه ها هم معمولا جهت قبله مشخص شده‌است.



شکل۷-۷- تعیین جهت از روی محراب مسجد

۷-۱۰- جهت‌یابی با دانستن جهت قبله و میزان انحراف آن

اگر جهت قبله و میزان انحراف آن را از جنوب (یا دیگر جهت‌های اصلی) بدانیم، می‌توانیم شمال را تشخیص دهیم. مثلا اگر در تهران ۳۸ درجه از جنوب به سمت غرب، متمایل شویم (یعنی حدودا جنوب غربی)، به طرف قبله ایستاده‌ایم. پس هرگاه در تهران جهت قبله را بدانیم، اگر ۳۸ درجه از سمت قبله در جهت عکس عقربه‌های ساعت بچرخیم، به طرف جنوب ایستاده‌ایم، و اگر ۱۴۲درجه (۱۴۲=۳۸ -۱۸۰) در جهت عقربه‌های ساعت بچرخیم، به طرف شمال ایستاده‌ایم.

۷-۱۱- جهت یابی با قبله نما

دقیق‌ترین روش تعیین قبله، به‌وسیله قبله نماست، که آن هم با یک قطب نما انجام می‌گیرد و اگر ما قطب‌نما داشته باشیم، با آن جهت شمال را می‌توانیم، مشخص‌کنیم.

۷-۱۲- جهت یابی با سنگ دستشویی مسلمانان

از آن‌جا که قضای حاجت رو به قبله نباید باشد، مسلمانان معمولا توالت ها را عمود بر قبله می‌سازند. این هم - در جایی که اصول اسلامی ساخت رعایت شده - می‌تواند کمک‌کار باشد.(متأسفانه، مهندسین ساختمانها، امروز کمتر به این مورد توجه دارند).
https://kashandefaee.blog.ir/1393101O

۷-۱۳- جهت یابی با دیوارهای گلی و مخروبه

درنیمکره شمالی، دیوارهای گلی که درجهت شرقی وغربی کشیده شده‌اند. سمت جنوب دیوار به دلیل اینکه خورشید به آن سمت می‌تابد، رطوبت کمتری دارد و سالمتر است وبرعکس، سمت شمالی دیوار رطوبت بیشتری دارد و مخروب می‌شود . لذا بادیدن سمتی از دیوار که بیشتر تخریب شده، می‌توان فهمید که سمت شمال است . درنیمکره جنوبی عکس این حالت اتفاق می‌افتد. علاوه برآن چون سمت جنوب دیوار در معرض آفتاب قراردارد رنگ کاهگل آن روشن تر از سمت شمالی دیوار که آفتاب نخورده است، می‌باشد.

جدول۱-۷ – جمع بندی کلی ابزار ها، روشهای جهت یابی، گره بندی ها و دقت آنها

شماره	ابزار ها	روش‌های جهت یابی	دقت	محدوده
۱	ابزارهای پیشرفته	قطب نمای معمولی	خوب	مناطق استوایی و معتدله
۲	ابزارهای پیشرفته	قطب نمای ژیروسکوبی	عالی	همه جا
۳	ابزارهای پیشرفته	قطب نمای موبایل	خوب	همه جا

شماره	ابزارها	روش‌های جهت یابی	دقت	محدوده
٤	ابزارهای پیشرفته	نقشه	متوسط	همه جا
٥	ابزارهای پیشرفته	GPS	خوب	همه جا
٦	ابزارهای پیشرفته	Goole Earth	خوب	همه جا
٧	ابزارهای پیشرفته	Goole Map	خوب	همه جا
٨	از روی خورشید	سمت خورشید	خیلی	بیشتر مناطق استوایی
٩	از روی خورشید	تعیین زمان ظهر	خوب	همه جا
١٠	از روی خورشید	سایه چوب	خوب	مناطق استوایی ومعتدله
١١	از روی خورشید	دایره‌های هندی	عالی	همه جا
١٢	از روی خورشید	ساعت عقربه دار	خوب	بالاتر از عرض ٦٠ درجه
١٣	ستارگان وصورتهای فلکی	ستاره قطبی	عالی	نیمکره شمالی
١٤	ستارگان وصورتهای فلکی	صورت فلکی شکارچی	کم	نیمکره شمالی
١٥	ستارگان وصورتهای فلکی	کهکشان راه شیری	کم	همه جا
١٦	ستارگان وصورتهای فلکی	خوشه پروین	خوب	نیمکره شمالی
١٧	ستارگان وصورتهای فلکی	دنبال کردن حرکت ستارگان	خوب	همه جا
١٨	ستارگان وصورتهای فلکی	هلال ماه	متوسط	همه جا
١٩	موجودات زنده	تنه بریده درختان	متوسط	هرجا تنه درخت باشد
٢٠	موجودات زنده	الگوی رشد درختان	ضعیف	به جز نقاط کویری وقطبی

شماره	ابزارها	روش‌های جهت یابی	دقت	محدوده
۲۱	موجودات زنده	رشد خزه ها وگلسنگ	ضعیف	جنگل
۲۲	موجودات زنده	پوشش گیاهی منطقه	ضعیف	مناطق با پوشش گیاهی بالا
۲۳	موجودات زنده	الگوی رشد گیاهان خاص	متوسط	محل رشد این گونه گیاهان
۲٤	موجودات زنده	لانه سازی حیوانات	ضعیف	هرجا این حیوانات باشد
۲۵	طبیعت غیرزنده	الگوی آب شدن برف ها	متوسط	مناطق سرد وکوهستانی
۲٦	طبیعت غیرزنده	باد غالب	متوسط	بیشتر جا ها
۲۷	طبیعت غیرزنده	سایر باد ها	ضعیف	کوه پایه ها ومناطق نزدیک
۲۸	طبیعت غیرزنده	حرکت ابر ها	متوسط	بیشتر جا ها
۲۹	طبیعت غیرزنده	جهت حرکت رود خانه ها	خیلی کم	هرجا رود خانه باشد
۳۰	سازه‌های بشری	خانه‌های شهری وروستایی	ضعیف	مناطق مسکونی
۳۱	سازه‌های بشری	قبرمسلمانان	متوسط	بیشتر در کشورهای اسلامی
۳۲	سازه‌های بشری	محراب مساجد	متوسط	بیشتر در کشورهای اسلامی
۳۳	روش‌های نیمه مدرن	سوزن مغناطیسی	متوسط	شیبه قطب نما

https://star98t.ir/%D8%A7%D%8.

فصل هشتم

روشهای علمی قبله یابی

مقدمه

جهت یابی وقبله یابی و شناخت جهت آن، درهمه کشورها و ادیان مختلف به طور عام و در دین مبین اسلام به طور خاص، به عنوان یکی از موضوعات مهم برای انجام عبادات و مناسک مورد نظر بوده و هست. اقامه نمازهای واجب و مناسکی همچون ذبح بهائم و یا اموری مانند: دفن اموات به طرف و در جهت قبله (یعنی به سمت خانه کعبه در مسجدالحرام واقع در مکه مکرمه) و پرهیز از انجام بعضی از اعمال در این جهت از امور واجب و شناخته شده در دین مبین اسلام و بین مسلمین است. در نقاط مختلف ایران (اماکن مقدسه، مساجد، طبیعت و گردشگری) و حتی در اماکن مقدسه عراق بارها دیده شده است که نمازگزاران با قبله‌های متفاوت اقامه نماز کرده‌اند و بیشتر افراد و در مواردی همه آنها تا چندین درجه بلکه تا بیست درجه نسبت به جهت دقیق قبله انحراف داشته‌اند. بعضی از افراد نیز قبله خانه خود را با حس و محاسبه اشتباه (مثلا با این خیال که با قبله مسجد محله سنجیده‌اند) تنظیم می‌کنند. با ساخت و سازهای به خصوص جدید (به دلیل محدودیت و کوچکی زمینها) حتی در یک خانه کوچک (به خصوص آپارتمان‌های جدید) بین دو یا چند اتاق خواب، تفاوت جهت قبله در حد چندین درجه وجود دارد و این موضوع در ساختمان‌های اداری، هتل‌ها و... نیز گاهی مشهود است و متأسفانه مورد غفلت واقع شده و می‌شود. علاوه بر مواردی که ذکر شد با توجه به حجم بالای رفت و آمدها و مسافرت‌های طولانی که در این روزگار وجود دارد، اطلاع رسانی دقیق و ساده برای تعیین جهت قبله نقاط مختلف امری ضروری است. درست است که نظر مراجع معظم تقلید برای افرادی که دور از مکه قرار دارند، این است که «کسی که دور است، اگر طوری بایستد که بگویند رو به قبله نماز می خواند کافیست»، اما با توجه به نظر همین مراجع دال بر تحصیل گمان قوی تر و بلکه اطمینان در تشخیص جهت دقیق قبله و با توجه به توضیحات قبلی، لازم است روشی ساده، دقیق و در دسترس همگان برای تعیین

جهت قبله وجود داشته باشد. به نظر ما، روش استفاده از خورشید، برای بر طرف کردن این نیاز بهترین روش است. قصد ما ایجاد وسواس و تشدید توجهات ظاهری نیست. چرا که موضوع مهم‌تر توجه معنوی است و البته « هر سو که بنگرید خدا هست » و تقوا و اطاعت امر الهی، مهم است؛ اما به هر حال، با توجه به آیه ۱۴۴ از سوره مبارکه بقره :« قَدْ نَرى تَقَلُّبَ وَجْهِکَ فِی السَّماءِ فَلَنُوَلِّیَنَّکَ قِبْلَةً تَرْضاها فَوَلِّ وَجْهَکَ شَطْرَ الْمَسْجِدِ الْحَرامِ وَ حَیْثُ ما کُنْتُمْ فَوَلُّوا وُجُوهَکُمْ شَطْرَهُ وَ إِنَّ الَّذینَ أُوتُوا الْکِتابَ لَیَعْلَمُونَ أَنَّهُ الْحَقُّ مِنْ رَبِّهِمْ وَ مَا اللهُ بِغافِلٍ عَمّا یَعْمَلُونَ . نگاه های انتظارآمیز تو را به سوی آسمان (برای تعیین قبله نهایی) می بینیم! اکنون تو را به سوی قبله ای که از آن خشنود باشی، باز می گردانیم. پس روی خود را به سوی مسجد الحرام کن! و هر جا باشید، روی خود را به سوی آن برگردانید! و کسانی که کتاب آسمانی به آنها داده شده، به خوبی می دانند این فرمان حقی است که از ناحیه پروردگارشان صادر شده و خداوند از اعمال آنها (در مخفی داشتن این آیات) غافل نیست» . به خصوص درباره نمازهای پنج گانه و با پیشرفت اطلاعات و ابزار و فنون، بهتر بلکه ضروری است، جهت قبله برای مکان‌های مختلف با روشی ساده و دقیق تعیین شود.درصورتی که زاویه انحراف قبله یک مکان را بدانیم . با استفاده ازتمامی روشهایی که برای جهت یابی در فصل‌های قبلی ذکر شد، می‌توانیم جهت قبله را تعیین کنیم . « بشر از قرن ها پیش، برای یافتن جایگاه و مقصد خود نیاز به دانستن جهت‌های جغرافیایی داشته است. این جهت یابی را در گذشته با استفاده از وضعیت‌های خورشید تعیین می‌کرده اند و از این ستاره‌ی غول پیکر نورانی هنوز هم برای این هدف استفاده می‌شود. هرچند امروزه با وسایلی هم چون قطب نما یا سیستم موقعیت یاب جهانی می‌توان به راحتی و با دقت بسیار زیاد، جهت‌های جغرافیایی را مشخص کرد. »(قضاوی، ۱۳۸۸).

۸-۱- مفهوم و اهمیت قبله

قبله در لغت عربی، به معنای جهت، روبرو، و آنچه مورد توجّه و استقبال قرار می‌گیرد،

آمده است. اما این واژه در اصطلاح شرعی بـه معنـای موضـعی اسـت کـه نمـازگزاران رو بـه سوی آن نماز می‌خوانند، و آن عبارت است از :کعبه مشرّفه عینا، یـا جهـت . شـناخت قبلـه که مقدمه روی کردن به سوی آن در نماز و مراعات آن در مواردی دیگراست، بـر اسـاس آیـه ۱۴۹ و ۱۵۰ از سوره بقره، لازم و ضروری است. قبله در لغت به معنای «جهت » است و قبلـه نمازگزار، یعنی جهتی که نمازگزار بدان روی می‌کنـد و مقصـود از آن، جهتـی اسـت کـه بایـد روبروی آن ایستاد، به گونه ای که عرفا تصدیق شود که انسان روبروی آن ایسـتاده و روی بـه سوی آن آورده است. برخی از مفسران گفته اند : مقصود از ایـن سـخن پروردگـار « وَاجْعَلُـوا بُيُوتَكُمْ قِبْلَةً » [یونس / ۸۷] . این است که خانه ها رادر برابر یکدیگر بسازید تـا بـدون آن کـه حکومت جاسوسی بگمارد، بتوانید با یکدیگر پیوند برقرار سـازید. قبلـه در اصـطلاح خطـی است فرضی که میان مکان نمازگزار (در هر سطحی ازکره زمین) و کعبه یا مسـجدالحرام در مکه ارتباط برقرار می‌کند. ویژگی این خط همان مستقیم بـودن، نزدیکـی و سـمت و سـوی صحیح آن است.

شناختن و مشخص کردن قبلـه شـرط ضـروری در پـنج مقولـه شـرعی و واجـب اسـت . شامل: نماز، طواف خانه کعبه، ساختن مساجد، به خاک سپردن مردگان و ذبح چهارپایان. از روایات واحادیث چنین به دست می‌آید که نماز پس از واقعه اسـراء و معـراج یعنـی از ۲۷ رجب سال دوم قبل از هجرت (برابر با شب ۱۹ مه سـال ۶۲۰ مـیلادی) واجـب شـد. قبلـه در آغاز، بیت المقدس در فلسطین بود و مسلمانان دو سال و دو ماه در مکه و شانزده مـاه در مدینه روبه سوی بیت المقدس در فلسطین، نماز می‌گزاردند و بدین ترتیب مدت نماز بـه سوی بیت المقدس سه سال و نیم بوده است و سپس مسلمانان با رویکرد به سـوی کعبـه آن جا راقبله خود گرفتند و این البته پس از زمـانی بـود کـه یهـود، مدینـه را بـه اشـغال خـود درآورد وعرصه بر مسلمانان تنگ شد و پیامبرصلی الله علیه وآله را متهم کردند که تا آنجا از آیین آنان تقلید می‌کندکه به سوی قبله آنها نماز می‌گزارد و لذا خداونـد سـبحان، خواسـت

پیامبرش را برآورد ودستور داد به جای بیت المقدس، مسجدالحرام در مکه را به عنوان قبله برگزیند. اهمیت توجه به جهت قبله چنان است که خداوند در قرآن کریم در سوره بقره سه بار عبارات « فَوَلِّ وَجْهَكَ شَطْرَ الْمَسْجِدِ الْحَرَامِ » و « فَوَلُّوا وُجُوهَكُمْ » را تکرار کرده است در اهمیت وضرورت شناخت قبله چندین آیه در قرآن ذکر شده است:

۱- « وَهُوَ الَّذِی جَعَلَ لَكُمُ النُّجُومَ لِتَهْتَدُوا بِهَا فِی ظُلُمَاتِ الْبَرِّ وَالْبَحْرِ قَدْ فَصَّلْنَا الْآیَاتِ لِقَوْمٍ یعْلَمُونَ. [انعام/۹۷].

او کسی است که ستارگان را برای شما قرار داد، تا در تاریکیهای خشکی و دریا، به وسیله آنها راه یابید! ما نشانه ها (ی خود) را برای کسانی که می‌دانند، (و اهل فکر و اندیشه اند) بیان داشتیم».

۲- « هُوَ الَّذِی جَعَلَ الشَّمْسَ ضِیاءً وَالْقَمَرَ نُورًا وَقَدَّرَهُ مَنَازِلَ لِتَعْلَمُوا عَدَدَ السِّنِینَ وَالْحِسَابَ مَا خَلَقَ اللَّهُ ذَلِكَ إِلَّا بِالْحَقِّ یفَصِّلُ الْآیاتِ لِقَوْمٍ یعْلَمُونَ . [یونس/۵]. اوست خدایی که آفتاب را درخشان و ماه را تابان فرمود و سیر ماه را در منازلی معین کرد. تا بدین واسطه شماره سنوات و حساب ایام را بدانید. اینها را خدا جز به حق نیافریده. خدا آیات خود را برای اهل علم و معرفت مفصل بیان می‌کند».

۳- « سَیقُولُ السُّفَهَاءُ مِنَ النَّاسِ مَا وَلَّاهُمْ عَنْ قِبْلَتِهِمُ الَّتِی كَانُوا عَلَیهَا قُلْ لِلَّهِ الْمَشْرِقُ وَالْمَغْرِبُ یهْدِی مَنْ یشَاءُ إِلَی صِرَاطٍ مُسْتَقِیمٍ [بقره /۱۴۲]. به زودی مردم کم خرد خواهند گفت چه چیز آنان را از قبله ای که بر آن بودند رویگردان کرد. بگو مشرق و مغرب از آن خداست هر که را خواهد به راه راست هدایت می کند ».

۴- « وَكَذَلِكَ جَعَلْنَاكُمْ أُمَّةً وَسَطًا لِتَكُونُوا شُهَدَاءَ عَلَی النَّاسِ وَیكُونَ الرَّسُولُ عَلَیكُمْ شَهِیدًا وَمَا جَعَلْنَا الْقِبْلَةَ الَّتِی كُنْتَ عَلَیهَا إِلَّا لِنَعْلَمَ مَنْ یتَّبِعُ الرَّسُولَ مِمَّنْ ینْقَلِبُ عَلَی عَقِبَیهِ وَإِنْ كَانَتْ لَكَبِیرَةً إِلَّا عَلَی الَّذِینَ هَدَی اللَّهُ وَمَا كَانَ اللَّهُ لِیضِیعَ إِیمَانَكُمْ إِنَّ اللَّهَ بِالنَّاسِ لَرَءُوفٌ رَحِیمٌ [بقره/۱۴۳]. و بدین گونه شما را امتی میانه قرار دادیم تا بر مردم گواه باشید و پیامبر بر

شما گواه باشد و قبله ای را که [چندی] بر آن بودی مقرر نکردیم جز برای آنکه کسی را که از پیامبر پیروی می کند از آن کس که از عقیده خود برمی گردد، بازشناسیم هر چند [این کار] جز بر کسانی که خدا هدایت[شان] کرده، سخت گران بود و خدا بر آن نبود که ایمان شما را ضایع گرداند. زیرا خدا [نسبت] به مردم دلسوز و مهربان است ».

۵ - « قَدْ نَرَى تَقَلُّبَ وَجْهِكَ فِي السَّمَاءِ فَلَنُوَلِّيَنَّكَ قِبْلَةً تَرْضَاهَا فَوَلِّ وَجْهَكَ شَطْرَ الْمَسْجِدِ الْحَرَامِ وَحَيثُ مَا كُنْتُمْ فَوَلُّوا وُجُوهَكُمْ شَطْرَهُ وَإِنَّ الَّذِينَ أُوتُوا الْكِتَابَ لَيعْلَمُونَ أَنَّهُ الْحَقُّ مِنْ رَبِّهِمْ وَمَا اللَّهُ بِغَافِلٍ عَمَّا يعْمَلُونَ[بقره /۱۴۴]. نگاه تو را به سوی آسمان می‌بینیم. پس تو را به سوی قبله ای که از آن خشنود باشی، باز می‌گردانیم. روی خود را به سوی مسجد الحرام کن و هر جا باشید، روی خود را به سوی آن بگردانید، و اهل کتاب به خوبی می‌دانند . این فرمانِ حقی است که از ناحیه پروردگارشان صادر شده است و خداوند از اعمال آنها غافل نیست» .

۶- « وَلَئِنْ أَتَيتَ الَّذِينَ أُوتُوا الْكِتَابَ بِكُلِّ آيةٍ مَا تَبِعُوا قِبْلَتَكَ وَمَا أَنْتَ بِتَابِعٍ قِبْلَتَهُمْ وَمَا بَعْضُهُمْ بِتَابِعٍ قِبْلَةَ بَعْضٍ وَلَئِنِ اتَّبَعْتَ أَهْوَاءَهُمْ مِنْ بَعْدِ مَا جَاءَكَ مِنَ الْعِلْمِ إِنَّكَ إِذًا لَمِنَ الظَّالِمِينَ. [بقره /۱۴۵]. به تحقیق، اگر برای اهل کتاب، هرگونه آیه بیاوری، از قبله تو پیروی نخواهند کرد و تو نیز، هیچگاه از قبله آنان پیروی نخواهی کرد و حتی هیچیک از آن ها، پیروی از قبله دیگری نخواهدکرد و اگر تو، پس از این آگاهی، متابعت هواهای نفسانی آنها را بپذیری، مسلما از ستمگران خواهی بود».

۷- « وَمِنْ حَيثُ خَرَجْتَ فَوَلِّ وَجْهَكَ شَطْرَ الْمَسْجِدِ الْحَرَامِ وَحَيثُ مَا كُنْتُمْ فَوَلُّوا وُجُوهَكُمْ شَطْرَهُ لِئَلَّا يكُونَ لِلنَّاسِ عَلَيكُمْ حُجَّةٌ إِلَّا الَّذِينَ ظَلَمُوا مِنْهُمْ فَلَا تَخْشَوْهُمْ وَاخْشَوْنِي وَلِأُتِمَّ نِعْمَتِي عَلَيكُمْ وَلَعَلَّكُمْ تَهْتَدُونَ. [بقره /۱۵۰]. و از هر کجا بیرون آمدی [به هنگام نماز] روی خود را به سمت مسجدالحرام بگردان و هر کجا بودید رویهای خود را به سوی آن بگردانید تا برای مردم غیر از ستمگرانشان بر شما حجتی نباشد. پس از آنان

نترسید و از من بترسید تا نعمت خود را بر شما کامل گردانم و باشد که هدایت شوید».

۸-« إِنَّ أَوَّلَ بَيتٍ وُضِعَ لِلنَّـاسِ لَلَّـذِی بِبَكَّـةَ مُبَارَكًا وَهُـدًى لِلْعَـالَمِينَ [آل عمـران /۹۶].در حقیقت نخستین خانه ای که برای [عبادت] مردم نهاده شده، همان است که در مکه است و مبارك و برای جهانیان [مایه] هدایت است ».

۹- « وَإِذْ جَعَلْنَا الْبَيتَ مَثَابَةً لِلنَّاسِ وَأَمْنًا وَاتَّخِذُوا مِنْ مَقَـامِ إِبْـرَاهِيمَ مُصَـلًّى وَعَهِـدْنَا إِلَـى إِبْرَاهِيمَ وَإِسْمَاعِيلَ أَنْ طَهِّرَا بَيتِی لِلطَّائِفِينَ وَالْعَاكِفِينَ وَالرُّكَّعِ السُّجُودِ [بقره /۱۲۵] . و چون خانه [کعبه] را برای مـردم محـل اجتمـاع و [جـای] امنـی قـرار دادیـم [و فرمـودیم] در مقـام ابراهیم نمازگاهی برای خود اختیار کنید و به ابراهیم و اسماعیل فرمان دادیم که خانـه مـرا برای طواف‌کنندگان و معتکفان و رکوع و سجودکنندگان پاکیزه کنید.

مسأله تعیین قبله و شناخت آن در اوج اهمیت قرار دارد و دانستن آن بر هـر زن و مـرد مسلمان در هر جایی که باشند، بغایت ضـروری اسـت. زیـرا بـدون شـناخت قبلـه بـر فـرد مسلمان دشوار خواهد بود که بخش مهمی از واجبات را بـه جـای آورد، واجبـاتی همچـون نماز که صحیح نخواهد بود، مگر در صورتی کـه رو بـه قبلـه بایسـتد. حتـی اگـر نمـازگزار در سرزمینهای بسیاردور همچون کانادا، ایالات متحده امریکا، ژاپن و نظایر آن به سر بـرد، بـاز باید در شناخت قبله دقت به کار بندد، اگر چه برای چنـین فـردی جـایز اسـت کـه بـه قبلـه سرزمینی که در آن به سرمی برد، اعتماد کند . مگر آن که به درست نبودن آن آگـاهی یابـد و در این هنگام است که به دانش بازمی گردد و از خبرگان و متخصصان جویای قبله می‌شود یا از وسایل ونشانه‌های شرعی همچون رهیابی از ستاره قطبی (مثل ستاره جدی در نیمکره شمالی وستاره صلیب جنوبی در Polyconic یا (نقشه برجسته چنـد مخروطـی) را بـه کـار می‌گیرد. یا از نقشه‌های فضایی یـا نقشـه‌های خطـوط هواپیمـایی نـوین یـا قطـب نماهـای دقیق بهره می‌گیرد و اگر از آبادی دور باشد و ابـزار شـرعی راهنمـا در اختیـار نداشـته باشـد. موقتا به جهت‌هایی نماز می‌گزارد که احتمال صحت آنها را می‌دهد تا آن که سمت و سوی

صحیح رابیابد. در این صورت است که نمازی پذیرفته به جای خواهد آورد. اگر « شطر » را به معنا طرف بگیریم؛آن وقت قبله، مسجدالحرام است، نه فقط کعبه، و اگر شطر را «بعض » معنا کنیم شامل ابعاض مسجدالحرام ازجمله کعبه خواهد شد (قرشی، ۱۳۷۱ : ۳۱). به عقیده علامه طباطبایی، «شطر» به معنا بعض است و شطر مسجدالحرام، کعبه است. اینکه «فولّ وجهک الکعبه » یا «فولّ وجهک البیت الحرام » نگفته، مقابله با قبله سابق، مراد است که آن هم شطر مسجد اقصی؛ یعنی همان سنگ معروف بود. پس شطر مسجدالاقصی به شطر المسجدالحرام که کعبه باشد، تبدیل شده است (طباطبایی، ۱۴۱۷ ق: ۳۲). درنتیجه، دانشمندان بسیاری در سراسر قلمرو اسلام با استفاده از روشهای ریاضی، علوم جغرافیا، نجوم وساخت رصدخانه ها و وسایل در پی تعیین دقیق جهت قبله برآمدند. کالبد مسجد، جلوه ظهور جهت قبله است و قرارگرفتن مسجد در جهت قبله جایگاه ویژ ه ای در طراحی و احداث مسجد دارد.

۸-۲- فلسفه وجود قبله در دین اسلام

براساس آیات قرآن و اسناد تاریخی در باب ساختن کعبه، مکه نمادی از برکات الهی، هدایت بشر(آل عمران /۹۶). و محل اجتماع(بقره / ۱۲۵) برای عبودیت حضرت حق تلقی شده است. خداوند متعال با افاضه خیر فراوان بر این مکان، «رزّاقیت» خود را به نمایش درآورد. (ابراهیم / ۳۷) و با ارائه این حقیقت که آنجا محلی برای وصول به مقام قرب الهی است، چگونگی سلوک بندگی را برای هدایت جهانیان به تصویر کشید. چنان که با تعیین یک سلسله اعمال تشریعی در ایام خاص، کیفیت سیر عبودی را به انسان ها خاطرنشان ساخت و آموخت که آدمی باید از نفس خود، هجرت کرده، با پاک سازی درون از هرگونه آلودگی، تعلّق، رنگ و هیأت غیرخدایی و با اخلاص، اقبال و توبه خاص، به مقام قرب ربوبی باریابد (طباطبایی، ۱۳۷۴. ش: ۲۹۸) . علاوه بر آن، خانه خود را نشانگر مقام ابراهیم، حرم امن و حج توانمندان تلقی فرمود. که هر یک نشان دهنده عظمت مقام حضرت حق است

در واقع چه نشانی گویاتر و رساتر از اینکه هر سال میلیون ها انسان در این مکان گرد آمـده و با انجام دادن مناسک و اعمالی، عبودیت در پیشـگاه خداونـد را بـه نمـایش گذارنـد. ایـن خود برای دیگر مردمان نیز بیـدارگر و تحـوّل آفـرین اسـت (همـان، ۱۳۷۴. ش. ج ۳، : ۳۵۴). خداوند، دستور سـاخت ایـن خانـه را صـادر فرمـود تـا بـه عنـوان قبلـه در نمـاز، در کشـتن گوسفندان و در مواجهه اموات، یادآور خویش به مردم باشد. علاوه بر آنکه همه دل هایِ به ظاهر متفرق را به یک سو جمع کرده است تا روح توحید و یکی بودن را در آنها بپروراند و بـه واسطه آن، دین خود را زنده و پایدار سازد (همان،۱۳۷۴. ش. ج ۶، : ۱۴۲).

پس هدف از برپایی چنین مکان شریفی، چیزی جز قرار دادن نمـاد و نشـانی از حقـایق معنوی و فرامادی نیست. استقبال یا رو به قبله کردن در نماز، اسرار و حکمـت هـایی دارد. برخی از حکمت های عرفانی، سیاسی و اجتماعی آن عبارت است از:

۱-کعبه زمینی و جسمانی، نمادی از توجّه بـه کعبـه حقیقـی اسـت کـه مرتبـه ای فراتـر از عوالم جسمانی دارد. آیت الله حسن زاده آملی در این باره می نویسـد: «[در نمـاز] توجـه بـه کعبه حقیقی می نمایی که عبارت است از : دل . که در عالم بـدن انسـان بـه منزلـه «کعبـه» است و به منزله « بیت المعمور» است در آسمان چهارم و به منزله عـرش اسـت» (دیلمـی، ۱۳۷۸ : ۶۲).

۲-کعبه از آن جهت که به خـدای متعـال انتسـاب یافتـه و بـه «بیـت الله» مشـهور اسـت؛ شرافت خاصی دارد و رعایت و احترام آن، لازم است. به همین جهـت سـفارش شـده کـه در حالت های خوب معنوی، رو به قبله باشیم؛ لکن در حالـت هـای نامناسـب (ماننـد تخلـی و...) به جهتی باشیم که در راستای قبله قرار نگیریم. در شرح حال امـام خمینـی رحمـه الله آمده است: ایشان هر وقت وضو می گرفت، تمام جزئیات وضو را رو به قبله انجـام مـی داد. حتی اگر دستشویی رو به قبله نبود . در هر مورد، پس از آنکه یک کف دست آب بر مـی داشت، شیر آب را می بست و رو به قبله آب را روی صورت یا دست می ریخـت. (وجـدانی،

۱۳۷۶ : ۳۱).

در واقع رو به قبله کردن - به دلیل انتساب کعبه به خدا - موجب توجه دل به او است. امام باقرعلیه السلام فرمود: « هر گاه نماز گزار رو به قبله می ایستد، به جانب خدای مهربان رو کرده است» (نهاوندی، ۱۳۳۰: ۶۵). این نه بدان دلیل است که خداوند در جهت خاصی می باشد؛ بلکه به سبب محدودیت توجّه و اقبال دل است. به عبارت دیگر چون اشتغالات و خواطر نفسانی، توجه دل به خدا را کم می کند؛ قرار دادن یک پایگاه خاص عبادی و رو کردن به آن، زمینه توجه بیشتر دل به سوی صاحب خانه را فراهم می آورد.

«سیسلاس» - مورخ مشهور رومانی به نقل از «کارلایل» انگلیسی در وصف کعبه - می نویسد: «این کعبه مقارن میلاد مسیح، اشرف معبد ها بوده است. این معبد امروز مانند: آهن ربا از اقصای شرق تا انتهای غرب و یا از دهلی تا مراکش، از چهار سمت، روزی چند بار (برای اقامه نماز)، دل های مسلمانان را به طرف خود جذب کرده و هر یک از آنان را به ساحت قدس صاحب خانه، متوجه می سازد» (دوانی , ۱۳۵۴ : ۲۱۲).

کعبه رمز حضور قلب است. امام خمینی رحمه الله در این زمینه می نویسد: «نکته باریکی در واژه قبله هست که باید از آن غافل نبود. «قبله» در اصل لغت، اسم عمل ما است، نه اسم خانه (کعبه)؛ ولی چون این عمل رو به روی با آن خانه انجام می گیرد، کم کم، اسم خود خانه شده است. قبله بر وزن «جِلسه» و «وِجهه» طرز ایستادن و رو به رو شدن با چیزی است که با حضور ذهن انجام گیرد. مواجهه ای است که انسان به حال خبردار می ایستد که گویی رژه می رود و سان می دهد. باید این رژه و سان در مورد خانه خدا با همه اعضا و تمام اندام بدن بوده باشد؛ آن هم به حال خبردار و با نظم و احترام و با حضور ذهن کلی.

پس قبله به معنای اقبال کردن، به چیزی است؛ اما طوری که اقبال و روی آوردن به آن، همراه با گسستن از غیر باشد که رنگ پیوستن به آن و گسستن از غیر آن، در عمل آشکار

باشد. (انصاریان، ۱۳۸۶: ۱۷۳- ۱۷۲، به نقل از: خمینی، ۱۳۶۶ : ۱۲۹-۱۲۸).

۳- دیگر از اسرار توجه به کعبه بعد سیاسی - اجتماعی آن است. جابر بن حیان از امام صادق علیه السلام پرسید: آیا مرکز بودن کعبه برای نماز اهمیتش بیشتر است، یا برای حج؟ آن حضرت فرمود: مرکزیت آن برای نماز؛ زیرا بسیاری از مسلمانان نمی توانند در تمام عمر حتی یک بار به مکه بروند؛ ولی هر مسلمان در هر نقطه از جهان، روزی پنج بار به سوی کعبه نماز می خواند. می توان گفت: در هر شبانه روز پنج بار، نگاه تمام مسلمین جهان در کعبه به هم می رسد و گویا تمام مسلمانان جهان، شبانه روزی پنج مرتبه در چشمان یکدیگر می نگرند و سخن آنان در آنجا به هم می رسد و تکبیر مسلمان در شرق و غرب دنیا، در کعبه شنیده می شود. این مرکزیت در هیچ یک از ادیان گذشته وجود نداشته و در آینده هم به وجود نخواهد آمد (ری شهری،۱۳۶۰: ۸۵ - ۸۴). به عبارت دیگر کعبه مغناطیس دل های اهل ایمان و رمز وحدت و استقلال مسلمانان است و ارتباط نماز و کعبه، ارتباطی دائمی است. « اگر کسی از فراز آسمان ها به صفوف نماز گزاران کره زمین بنگرد، دایره های متعددی را می بیند که مرکزیت همه آنها کعبه است و توحید، نقطه تمرکز فکر و دل و جان و صفوف مسلمین است» (قرائتی، ۱۳۷۸: ۱۰۹).

«گلادستون» (نخست وزیر اسبق انگلستان) در پارلمان این کشور گفت: تا هنگامی که نام « محمدصلی الله علیه وآله» در مأذنه ها بلند است و «کعبه» پابرجا و «قرآن» راهنما و پیشوای مسلمانان است؛ امکان ندارد پایه های سیاسی ما، در سرزمین های اسلامی استوار و برقرار گردد (مکارم شیرازی، ۱۳۵۳ : ۴۳۸).

پروفسور « روژه گارودی» (دانشمند مسلمان و فیلسوف مشهور فرانسوی) می نویسد: «در نماز، انسان به خود باز می گردد و همه هستی را در وجود خویش احساس می کند و چنین است که انسان با ایمان، به ستایش وادار می شود. در نماز، همه مسلمانان جهان در برابر محراب های تمام مساجد - که زاویه آنها به سوی کعبه ساخته شده است -

در صف های فشرده، با همدلی و حضور خود به طور گسترده و عمیقی مجذوب مرکز خویش و بنیاد خود می شوند » (کازرونی، ۱۳۷۶ : ۱۹۸).

۴- ایستادن رو به قبله، یادآور خاطره ها و ارزش های بسیاری است: مکه شکنجه گاه بلال، قربانگاه اسماعیل، زادگاه علی بن ابی طالب علیه السلام، پایگاه قیام حضرت مهدی(عج)، محل آزمایش ابراهیم علیه السلام و عبادت گاه تمامی پیامبران و اولیاء است و چه زیبا است که نماز گزار آن گاه که رو به قبله می ایستد، پیش از شروع نماز، مروری بر این ارزش ها داشته باشد (قرائتی، ۱۳۸۱ : ۵۰).

۵ -یکی از برکات دستور قرآن به استقبال قبله، این است که موجب رشد علمی مسلمین گردید. قرآن کریم می فرماید: « فَوَلِّ وَجْهَكَ شَطْرَ الْمَسْجِدِ الْحَرَامِ وَحَيثُ مَا كُنْتُمْ فَوَلُّوا وُجُوهَكُمْ شَطْرَهُ ...(بقره / ۱۴۴) ؛ «پس روی کن به طرف مسجدالحرام و شما مسلمین نیز هر کجا باشید در نماز روی بدان جانب کنید» و نیز: «وَمِنْ حَيثُ خَرَجْتَ فَوَلِّ وَجْهَكَ شَطْرَ الْمَسْجِدِ الْحَرَامِ وَحَيثُ مَا كُنْتُمْ فَوَلُّوا وُجُوهَكُمْ شَطْرَهُ ...» ؛ «ای رسول! از هر جا و به هر دیار بیرون شدی، روی به جانب کعبه کن و شما مسلمین هم به هر کجا بودید، روی بدان جانب کنید» (بقره/ ۱۵۰).

«شطر» در آیه شریفه، به معنای سمت و جانب است. ایستادن دقیق در محاذات خانه کعبه و حتی مسجدالحرام، برای کسانی که از دور نماز می خوانند، بسیار مشکل است؛ اما ایستادن به سمت آن برای همه آسان است. همین دستور قرآنی به نوبه خود، موجب پیشرفت علوم جغرافیا، هیئت، هندسه و ریاضی و اختراع قبله نما در بین مسلمین شد؛ زیرا برای قبله یابی و تشخیص جهت آن، نیازمند این علوم بودند.

۶- همان طور که در امور دنیایی و مادی، انسان نیاز به نظم و برنامه خاص و معینی دارد، عبادات نیز از این مسأله مستثنا نیست. نماز، احکام آن و قبله نمونه ای عالی از نظم و انضباط در امور عبادی و معنوی است.

اما در فرق کعبه و بت سخن فراوان است . تنها نکته ای که به اختصار اشاره می‌شود. این است که کعبه معبد است و بت معبود. بت پرستان، بت را معبود خویش قرار می‌دادند , اما هیچ مسلمانی کعبه را معبود قرار نمی‌دهد. بلکه آن را معبد می‌داند و در استقبال قبله نیز دل به سوی خدا دارد و او را عبادت می‌کند نه کعبه را.
https://www.porseman.com/article/%D9%8887

۸-۳- قبله درادیان مختلف

قبله یا نمازسوی در اصطلاح اسلامی، به سمتی گفته می‌شود که مسلمانان رو به آن نماز می‌گزارند. این جهت نه فقط در احکام نماز، بلکه در بسیاری از دیگر احکام اسلامی همچون: ذبح حیوانات و دفن مردگان اهمیت دارد. جهت قبله در ابتدای اسلام، به سوی مسجدالاقصی بود که در سال دوم هجرت به سمت کعبه تغییر یافت. آیات ۱۴۲ تا ۱۴۴ سوره بقره در این باره نازل شد. همچنین مردگان را در قبر به شکلی روی دست راست می‌خوابانند که بدنشان رو به قبله باشد. بسیاری از کارهای مسلمانان (مانند خوابیدن، دعا کردن، غذا خوردن، نشستن و...) مستحب است رو به قبله باشد. قبله مسلمانان ابتدا به طرف بیت‌المقدس بود، که بعدها در هنگام اقامت حضرت محمد(ص) در مدینه به سوی کعبه (درون مسجدالحرام) تغییر کرد. عرض جغرافیایی کعبه ۲۱ درجه و ۲۵ دقیقه و ۲۱ ثانیه شمالی و طول جغرافیایی آن ۳۹ درجه و ۴۹ دقیقه و ۳۴/۲۵ ثانیه شرقی است .

۸-۳-۱- قبله در یهودیت

قبله کلیمیان(یهودیت) به سوی مسجد الاقصی یا همان بیت‌المقدس می‌باشد. کلیمیان سه بار در روز به سوی قبله نماز(یهودیت) می‌خوانند و به آن سو دعا می‌نمایند.
«قبله ادیان ابراهیمی» http:// www. rasekhoon.net

۸-۳-۲- قبله در مسیحیت

قبله در مسیحیت و فرق مختلف آن به سوی محرابیست که همواره در دیواره شرقی

معابد یا کلیسا ها قرار دارد. «قبله ادیان ابراهیمی».http:// www. rasekhoon.net

۸-۳-۳- قبله در دین زرتشتیان

قبله زرتشتیان نور است به هر شکلی که جلوه نماید، خواه این نور از شعله آتش یا شمع فروزان باشد و خواه از خورشید یا هر شیئ نورانی دیگر.در اوستا فقره اول از کرده دوم هفتن یشت آمده است: «ای خدای هستی بخش دانای بی همتا که بخشاینده همه چیز و از دیده ظاهربین ما ناپدیدی، این آتش را که در برابر گذاشته‌ایم، نور آفرینش تو می‌دانیم و آن را به منزله قبله می‌شناسیم و به وسیله این نور که ذره‌ای از ذرات انوار تو است، خواستاریم که خود را به نور حقیقت تو برسانیم» و در فقره اول اردیبهشت یشت به زرتشتیان صریحا دستور داده شده که هنگام پرستش اهورامزدا در برابر نور و روشنایی قرار گیرند و به پیروی از این دستور، هنگامی که زرتشتیان به آتشکده می‌روند، در آن جا روبه روی آتش فروزان قرار می‌گیرند و با خدا راز و نیاز می‌نمایند. «قبله ادیان ابراهیمی». http:// www. rasekhoon.net

۸-۳-٤- قبله مسلمانان

قبله و یا نماز سوی، در واژه اسلامی، به سمت و جهتی که مسلمانان رو به آن نماز می‌خوانند، گفته می‌شود. چگونگی جهت قبله، به جهت اعمال مذهبی و رسومات دینی از دیرباز مورد توجه مسلمانان قرار گرفته است. در فقه شیعه و سنی، احکام بسیاری درباره قبله وجود دارد از جمله : در بحث نماز، دفن میت و ذبح حیوانات و به عنوان یک نیاز مهم محسوب می‌شد. تعیین قبله، یکی از مسائل مهم ستاره شناسان در دوران اوج اسلام بود که به ریاضیات و جهت یابی نیاز داشت. محققان و دانشمندان اسلامی برای جهت یابی آن، قبله را از هر نقطه از روی کره زمین، مورد بررسی قرار دادند و دانشمندانی چون خوارزمی، خواجه نصیرالدین طوسی، ابوالعباس نیریزی، ابوریحان بیرونی، ابوالوقا بوزجانی و ابوالنصر منصور که در این مهم نقش اساسی و بزرگی داشتند.

قبله مسلمانان، ابتدا مسجدالاقصی یا بیت‌المقدس بود. لیکن در سال دوم هجری به فرمان الله، با نزول آیه ۱۴۴ سوره بقره، قبله از مسجدالاقصی به سمت مسجدالحرام یا کعبه تغییر یافت. به اعتقاد مسلمانان کعبه اولین خانه خدا بر روی کره زمین است که توسط حضرت آدم بنا شد و پس از ویرانی در طوفان نوح مجددا به وسیله ابراهیم تجدید بنا شد. (حجتی کرمانی،۱۳۶۰، ال عمران/۹۶، بقره/۱۲۵وبقره/۱۴۴).



شکل۱-۸- خانه کعبه در شهر مکه

۸-۴- قبله اول و تغییر آن

قبله در لغت به معنای سمت و جهت است (الصحاح، ج ۵، ۱۷۹۵ ؛ لسان العرب، ج ۱۱ :۵۳۷-۵۴۵، «قبل») و در اصطلاح به کعبه یا جهتی گفته می‌شود که کعبه در آن قرار دارد . (مفردات، :۳۹۲، «قبل»؛ جواهر الکلام، ج ۷ :۳۲۰).

پیامبراسلام (ص) در مکه و سال‌های نخست پس از هجرت در مدینه، به سوی بیت المقدس نماز می‌گزارد؛ اما خواستِ قلبی او نمازگزاردن به سوی کعبه بود و بدین جهت در انتظار وحی و تغییر قبله به سر می‌برد. خداوند با نزول آیه ۱۴۴سوره بقره، او را خشنود کرد و به تغییر قبله به سوی مسجدالحرام فرمان داد:

« قَدْ نَرَى تَقَلُّبَ وَجْهِكَ فِي السَّمَاءِ فَلَنُوَلِّيَنَّكَ قِبْلَةً تَرْضَاهَا فَوَلِّ وَجْهَكَ شَطْرَ الْمَسْجِدِ

الْحَرَامِ وَحَيثُ مَا كُنْتُمْ فَوَلُّوا وُجُوهَكُمْ شَطْرَهُ وَإِنَّ الَّذِينَ أُوتُوا الْكِتَابَ لَيعْلَمُونَ أَنَّهُ الْحَقُّ مِنْ رَبِّهِمْ وَمَا اللَّهُ بِغَافِلٍ عَمَّا يعْمَلُونَ[بقره /۱۴۴]. نگریستنت را به اطراف آسمان می‌بینیم. تو را به سوی قبله‌ای که می‌پسندی می‌گردانیم. پس روی به جانب مسجدالحرام کن و هر جا که باشید روی بدان جانب کنید. اهل کتاب می‌دانند که این دگرگونی به حق و از جانب پروردگارشان بوده است و خدا از آنچه می‌کنید، غافل نیست ». مفسران درباره زمان و مکان نزول آیه قبله و تغییر آن، اتفاق نظر ندارند و زمان آن را بین ۶ تا ۱۹ ماه پس از هجرت یاد کرده‌اند (وفاءِ الوفاء، ج ۱: ۲۷۸؛ المیزان، ج ۱: ۳۳۳؛ جامع البیان، ج ۲، :۲۸؛ مجمع البیان، ج ۱ :۴۱۴).

علامه طباطبایی معتقد است که صحیح‌ترین قول برای زمان تغییر قبله، ماه رجب سال دوم از هجرت، یعنی ماه هفدهم از هجرت می‌باشد. (طباطبایی، ۱۳۷۴ش، ج۱: ۴۹۷). مکان نزول و جاری شدن حکم تغییر قبله، بر پایه نقل‌های گوناگون، یا مسجد محله بنی سَلِمه (الطبقات، ج ۱ :۱۸۶؛ تاریخ یعقوبی، ج ۲ :۴۲؛ الکشاف، ج ۱ :۲۰۲) در شمال غربی مدینه (تاریخ و آثار اسلامی،۱۳۸۶ :۲۶۸) است که به «مسجد القبلتین»(الدرة الثمینه:۱۱۵؛ عیون الاثر، ج ۱: ۳۰۸) مشهور است، یا مسجد قبیله «بنی سالم بن عوف» که پیامبر(ص) نخستین نماز جمعه را در آن گزارد(تفسیر قمی، ج ۱ :۶۳؛ الاعلام الوری، ج ۱ :۱۵۴) و یا مسجد خود پیامبر(ص) (الطبقات، ج ۱: ۱۸۶ ؛ وفاء الوفاء، ج ۱ :۲۷۸) دانسته شده است.

۸-۵- موارد رعایت قبله

۸-۵-۱- موارد واجب بودن رعایت قبله :

مواردی که رعایت قبله واجب است عبارتند از :

۱- خواندن نمازهای واجب : نمازهای واجب و قضای آنها و نماز احتیاط و سجده و تشهد فراموش شده رو به قبله انجام می‌شوند، یعنی باید طوری ایستاد که مردم بگویند رو به

قبله ایستاده است. بیشتر مراجع تقلید معتقدند: لازم نیست زانو و نوک پاها رو به قبله باشند. در نمازهای مستحبی هرچند بهتر است، ولی لازم نیست رو به قبله خوانده شوند.کسی که نمی‌تواند ایستاده یا نشسته نماز بخواند، باید در حال نماز به پهلوی راست طوری بخوابد که جلوی بدن او رو به قبله باشد و اگر ممکن نیست باید به پهلوی چپ طوری بخوابد که جلوی بدن او رو به قبله باشد و اگر نتوانست باید به پشت بخوابد به طوری که کف پای او رو به قبله باشد.

۲- احتضار: مسلمانی که در حال جان دادن است، باید به پشت بخوابانند؛ به طوری که کف پاهایش به طرف قبله باشد.

۳- نماز میت : کسی که بر میت نماز می‌خواند، باید رو به قبله باشد و واجب است میت را مقابل او به پشت بخوابانند، به طوری که سر او به طرف راست نمازگزار و پای او به طرف چپ نمازگزار باشد.

۴- به‌خاک سپاری : میت را باید در قبر به پهلوی راست طوری بخوابانند که جلوی بدن او رو به قبله باشد.

۵- ذِبح و نَحر حیوانات : در موقع سر بریدن حیوانات (ذِبح شرعی) یا نحر شتر، باید جلو بدن حیوان رو به قبله باشد.

۸-۵-۲- موارد استحباب رعایت قبله

مواردی که رعایت قبله مستحب است : در حال ذکر، در حال نشستن یا خوابیدن، هنگام دعا کردن، هنگام خواندن قرآن، هنگام اذان گفتن، هنگام وضو گرفتن، هنگام تعقیبات نماز، هنگام رفتن به سجده شکر، هنگام انجام سجده‌های مستحب و واجب در قرآن، هنگام وضو گرفتن، هنگام غسل گرفتن، هنگام غسل دادن میت، میت باید رو به قبله باشد.

۸-۵-۳- موارد حرمت و کراهت رو به قبله بودن

در بعضی از موارد رو به قبله بودن حرام است و باید خیلی رعایت شود: هنگام دستشویی رفتن و تخلی، در این مورد هرگز نباید رو به قبله و یا پشت به قبله باشید. هنگام دفع ادرار و مدفوع باید طرف جلو بدن، یعنی شکم و سینه رو به قبله یا پشت به قبله نباشد و احتیاط واجب آن است که بچه را برای این کار رو به قبله یا پشت به قبله ننشانند، ولی اگر خود بچه بنشیند، لازم نیست جلوی او را بگیرند. مواردی که رو به قبله بودن مکروه است: ۱- در حال پوشیدن شلوار ۲- در حال جِماع (همبستری) ۳-در هر حالی که منافات با شأن قبله داشته باشد.

۸-۶- روش‌های شرعی تشخیص قبله

۱- اطمینان خود شخص به جهت قبله .

۲- بیان دو شاهد عادل که خودشان جهت قبله را یافته باشند.

۳- گفته کسی که از روی قواعد علمی قبله را تشخیص می‌دهد و گفته او اطمینان‌آور است.

۴- اگر هیچ‌کدام از سه مرحله قبلی وجود نداشت، به ظن و گمان خود عمل می‌کند و در صورت امکان باید راهی را انتخاب کند که دقت بیشتری دارد.

۵- در صورتی که شخص نتوانست جهت قبله را پیدا کند، لازم است به چهار طرف نماز بخواند. در داخل خود کعبه به هر سمتی می‌توان نماز خواند.

۸-۷- احکام قبله

قبله مکانی است که همه مسلمانان به آن سمت نماز می‌خوانند. قبله هم مانند: دیگر شرایط نماز خواندن احکامی دارد، که در ادامه به احکام قبله می‌پردازیم. قبله‌ی مسلمانان مسجدالحرام و یا کعبه است که خداوند آن را تعیین کرده است. باید رو به خانه

خدا، نماز خوانده شود. علاوه بر نماز کارهای دیگری مانند: سربریدن حیوانات باید رو به قبله انجام شود https://www.iribnews.ir/fa/news/31

احکام قبله در رساله توضیح المسائل آیت الله مکارم شیرازی به شرح زیر ذکر شده است:

مسأله ۷۱۴ : تمام نمازهای واجب باید رو به قبله خوانده شود.

مسأله ۷۱۵ : «خانه کعبه» که در مکّه معظّمه است، قبله تمام مسلمین دنیاست و هرکس در هرجا باشد . باید روبروی آن نماز بخواند، امّا کسی که دور است اگر طوری بایستد که بگویند رو به قبله نماز می خواند،کافی است، بنابراین صفهای طولانی نماز جماعت که طول آنها از طول خانه خدا بیشتر است، همه می تواند رو به قبله باشد.

مسأله ۷۱۶ : لازم نیست در موقع ایستادن، نوک انگشتان پا هم رو به قبله باشد، یا در موقع نشستن، سر زانوها کاملا رو به قبله قرار گیرد، همین اندازه که بگویند رو به قبله ایستاده یا نشسته کفایت می کند.

مسأله ۷۱۷ :کسی که نمی تواند نماز را نشسته بخواند باید به پهلوی راست طوری بخوابد که جلو بدنش روبه قبله باشد و اگر آن هم ممکن نیست به پهلوی چپ طوری بخوابد که جلو بدنش رو به قبله باشد و اگر این را هم نمی تواند باید به پشت بخوابد بطوری که کف پاهای او رو به قبله باشد.

مسأله ۷۱۸ : در نماز احتیاط و سجده و تشهّد فراموش شده، نیز باید رو به قبله باشد و در سجده سهو احتیاط واجب نیز همین است.

مسأله ۷۱۹ : جایز است نماز مستحبّی را در حال راه رفتن و سواره بخواند و در این حال لازم نیست رو به قبله باشد.

مسأله ۷۲۰ : برای تعیین قبله راههای زیادی وجود دارد: نخست کوشش کند تا یقین حاصل نماید و نیز می تواند به گفته دو شاهد عادل و یا یک فرد مورد اطمینان که از روی

نشانه های حسّی شهادت می دهد و یا به قول کسی که از روی قاعده علمی قبله را می شناسد و محلّ اطمینان است، عمل کند و اگر اینها ممکن نشد باید به گمانی که از محراب مسجد مسلمانان یا قبرهای آنان یا از راههای دیگر پیدا می شود، عمل نماید.

مسأله ۷۲۱ : قبله نماهای معمولی در صورتی که سالم باشد، از وسایل خوب برای شناخت قبله است و گمان حاصل از آن کمتر از گمان از راههای دیگر نیست، بلکه غالبا دقیق تر است.

مسأله ۷۲۲ : به گفته صاحب منزل یا مسؤول یک مسافرخانه و مانند آن در صورتی که فرد بی مبالات نباشد، می توان اعتماد کرد.

مسأله ۷۲۳ : هرگاه راهی برای پیدا کردن قبله وجود نداشته باشد و قبله در میان چهار سمت مختلف مردّد شود. یک نماز به یک طرف کافی است، ولی احتیاط مستحب آن است که چهار نماز به چهار طرف بخواند و هرگاه در سه طرف یا دو طرف احتمال وجود قبله را می دهد، فقط به سمت آنها نماز بخواند.

مسأله ۷۲۴ :کسی که می خواهد به چند طرف نماز بخواند. اگر بخواهد نماز ظهر و عصر یا مغرب و عشا را به جا آورد بهتر آن است نماز اوّل را به چند طرف تمام کند. بعد نماز دوم را شروع نماید.

مسأله ۷۲۵ : سر بریدن حیوانات نیز باید رو به قبله باشد و هرگاه قبله را پیدا نکند، باید به گمان خود عمل نماید و اگر تحصیل گمان ممکن نیست و نیاز به سر بریدن حیوان دارد، به هر طرف که انجام دهد، صحیح است و در مورد دفن مسلمان که باید رو به قبله باشد، نیز به همین ترتیب باید عمل کرد(مکارم شیرازی، ۱۳۸۹: ۱۴۳-۱۴۱).

۸-۸- مبانی محاسبه جهت قبله

در يك كره، فاصله نقاط واقع بر سطح آن از مركزش برابر است. اما در مورد زمين هرچه از استوا دور شده و به قطبين نزديك می‌شويم، فاصله نقاط از مركز زمين كمتر می‌شود.

بنابراین زمین یك كره كامل نیست. شعاع استوایی زمین در حدود ۶۳۷۸ و شعاع قطبی آن در حدود ۶۳۵۶ كیلومتر است. تغییرات شعاع، نسبت به میانگین آن بسیار كوچك و می‌توان گفت كه زمین به یك كره بسیار شبیه است. از آنجایی‌كه تفاوت شكل زمین با یك كره واقعی، در جهت قبله اكثر نقاط زمین تأثیر ناچیزی دارد، در این نوشتار فرض می‌شود كه زمین یك كره كامل است.

تصور كنید كه بر روی یك صفحه بزرگ و در نقطه A قرار دارید. اگر در یك جهت دل‌خواه به حركت درآیید و در طول مسیر به چپ یا راست منحرف نشوید، درواقع درحال طی بخشی از یك خط راست هستید. در این‌صورت اگر به نقطه B برسید، می‌توانیم بگوییم كه AB یك پاره‌خط راست است. برای رفتن از A به B می‌توانستید، مسیرهای دیگری را هم برگزینید. ولی هم راه شما طولانی‌تر می‌شد و هم در طول مسیر مجبور می‌شدید، برای یك بار هم كه شده به چپ یا راست منحرف شوید.

حال اگر به‌جای یك صفحه بر روی سطح یك كره قرار داشته باشیم و بخواهیم از نقطه A به نقطه B برویم و كوتاه‌ترین مسیر ممكن را طی كنیم، از بین بی‌شمار مسیر ممكن كدام را باید برگزینیم؟ جواب این است كه در مورد كره، پاره‌خط راست جای خود را به كمانی از یك دایره عظیمه می‌دهد.اگر كره‌ای با یك صفحه قطع داده‌شود، محل تلاقی، یك دایره خواهد بود كه شعاع آن به فاصله صفحه از مركز كره بستگی دارد. هرچه این فاصله بیشتر باشد، شعاع دایره حاصل كمتر خواهد بود. اگر صفحه از مركز كره بگذرد، دایره حاصل، دایره عظیمه است كه بیشترین شعاع ممكن (همان شعاع كره) را داشته، كره را به دو قسمت برابر (دو نیم‌كره) تقسیم می‌كند.

در جای خود ثابت می‌شود كه اگر نقاط A وB بر دو سر یك قطر كره واقع نشده باشند (خط واصل بین آن‌ها از مركز كره نگذرد)، یك و فقط یك دایره عظیمه بر روی كره می‌توان ترسیم كرد كه از این نقاط عبور كند. دایره مذكور توسط این نقاط به دو كمان نابرابر

تبدیل می‌شود که طول کمان کوتاه‌تر همان کمینه فاصله ممکن بین نقاط A و B بر روی سطح کره می‌باشد. درصورتی که نقاط مذکور بر دو سر یك قطر کره واقع شده باشند (خط واصل بین آن‌ها از مرکز کره بگذرد)، می‌توان بی‌نهایت دایره عظیمه گذرنده از این نقاط را بر روی کره در نظر گرفت. بنابراین در این حالت کمینه فاصله ممکن، بی‌شمار جواب خواهد داشت.

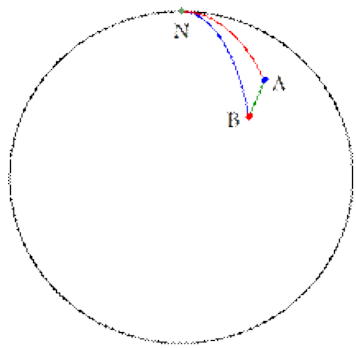
اگر بر روی یك کمان از دایره عظیمه از نقطه A به نقطه B رهسپار شویم. باز هم مانند طی کردن پاره‌خط راست بر روی صفحه، در هیچ نقطه‌ای از مسیر به چپ یا راست منحرف نخواهیم شد.

حال اگر نقطه A همان نقطه‌ای از سطح کره زمین باشد که می‌خواهیم جهت قبله را در آن معین کنیم و نقطه B هم محل خانه کعبه باشد، جهت مسیر دارای کمینه فاصله بین این دو نقطه همان جهت قبله است. البته با توجه به آنچه که پیش‌تر گفته شد، فرض می‌کنیم که نقطه A نقطه مقابل خانه کعبه در دیگرسوی کره زمین نیست، زیرا در این‌صورت، جهت قبله به هر سو که در نظر گرفته شود، صحیح خواهد بود.

با توجه به آنچه که گفته شد، برای محاسبه سمت قبله در یك نقطه مفروض، باید طول و عرض جغرافیایی آن نقطه و نیز مختصات جغرافیایی کعبه را بدانیم و سمت قبله را نسبت به شمال حقیقی در نقطه مورد نظر تعیین کنیم (بدین ترتیب، سمت شمال صفر، شرق ۹۰، جنوب ۱۸۰، غرب ۲۷۰ و مجددا شمال ۳۶۰ یا همان صفر درجه خواهد بود).

فرض می‌کنیم که طول و عرض جغرافیایی نقطه مورد نظر (نقطه A) به‌ترتیب برابر λ_A و φ_A و طول و عرض جغرافیایی خانه کعبه (نقطه B) به‌ترتیب برابر λ_B و φ_B باشد. حال اگر قطب شمال جغرافیایی را N نامیده و مثلث کروی NAB را که هر سه ضلع آن کمان‌هایی از دوایر عظیمه گذرنده از این سه نقطه هستند، تشکیل دهیم، با محاسبه زاویه $\hat{A}$ (زاویه بین کمان‌های AN و AB) می‌توانیم

سمت قبله را مشخص کنیم(شکل۲-۸). در صورتی که نقطه $\hat{A}$ تا ۱۸۰ درجه غرب کعبه واقع شده باشد. خود زاویه $\hat{A}$ و اگر تا ۱۸۰ درجه شرق آن واقع شده باشد $\hat{A}$-۳۶۰، سمت قبله خواهد بود.



شکل۲-۸- مثلث کروی

برای محاسبه زاویه $\hat{A}$ از روابط مثلثات کروی استفاده کرده، موارد زیر را در نظر می‌گیریم:

AN کمان $= = \hat{b}$ ۹۰ $- \varphi_A$

BN کمان $= = \hat{a}$ ۹۰ $- \varphi_B$

تفاوت طول جغرافیایی نقاط A و $B = \Delta\lambda$ زاویه $= \hat{N}$

رابطه مورد استفاده هم از این قرار است:

$$Cos\hat{b} \cdot Cos\hat{N} = Sin\hat{b} \cdot Cot\hat{a} - Sin\hat{N} \cdot Cot\hat{A}$$

که تنها مجهول آن زاویه $\hat{A}$ است. با جای‌گذاری خواهیم داشت:

$$Tan\hat{A} = \frac{Sin\hat{N}}{Sin\hat{b} \cdot Cot\hat{a} - Cos\hat{b} \cdot Cos\hat{N}}$$

اگر به‌عنوان مثال سمت قبله برای تهران مورد نظر باشد، معلومات ما بدین شرح است:

$\varphi_A = 7035 \Rightarrow \hat{b} = 90 - \varphi_A = 3054$

$\varphi_B = 42/21^\circ \Rightarrow \hat{a} = ۹۰ - \varphi_B = 58/68^\circ$

$\lambda_A = 4251$ و $\lambda_B = 8739 \Rightarrow \hat{N} = \Delta\lambda = 5911$

که اگر این مقادیر را در رابطه بالا قرار دهیم خواهیم داشت:

$Tan\hat{A} \approx -۰/۷۹۳۹ \Rightarrow \hat{A} \approx 55141^\circ$

و همان‌طور که قبلا هم گفته شد، چون تهران در شرق خانه کعبه واقع شده است، داریم:

۳۶۰ = سمت قبله در شهر تهران $\hat{A} \approx$ - ۲۱۸/۴۵ $\Rightarrow$ ۳۸/۴۵ = ۱۸۰ - ۲۱۸/۴۵°

که اگر آن را با سمت جنوب (۱۸۰°) مقایسه کنیم درمی‌یابیم که جهت قبله در تهران از جنوب به اندازه ۳۸/۴۵° به‌سمت غرب متمایل شده‌است.

https://calendar.ut.ac.ir/Fa/Qiblah/Qiblah.asp

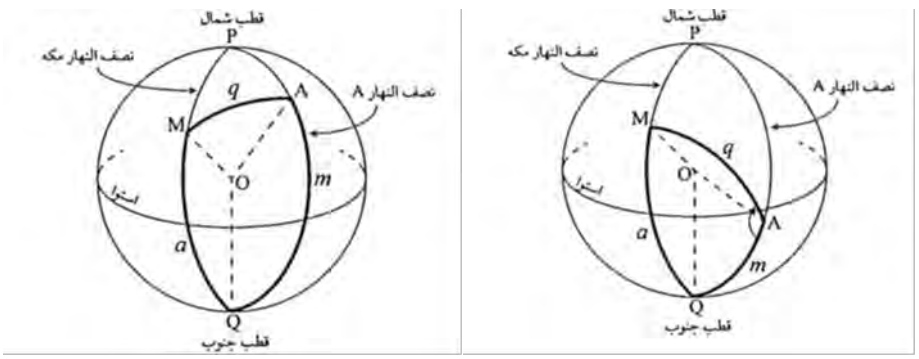
امروزه مشخص کردن موقعیت مکانی یا همان طول و عرض جغرافیایی (مختصات) توسط سیستم موقعیت‌یابی جهانی یا همان GPS به مراتب آسان‌تر و دقیق‌تر شده است. علاوه بر این در زمان حاضر الگوریتم ها و فناوری‌های میکروکنترلر برای ایجاد اتوماسیون در هر زمینه‌ای وجود دارند. محققان برخی از فناوری‌های روز را با روش‌های ریاضیاتی ترکیب کرده‌اند، تا بتوانند جهت‌گیری قبله و ساعت نماز را به صورت حرفه‌ای‌تر و دقیق‌تری اندازه‌گیری کنند .

۸-۹- محاسبه زاویه انحراف قبله

هرگاه مختصات جغرافیایی مکه ومختصات جغرافیایی محل مورد نظر معلوم باشد، با روش‌های مختلف می‌توان زاویه انحراف قبله را حساب کرد. از بین این روش ها آنکه محققا درست است وهمه حالت ها را کاملا شامل است، در زیر یاد آوری می‌شود .خود

روش تحقیقی است، امادقت جواب حاصل از آن مربوط است به اینکه اندازه‌های مختصات جغرافیایی مکه ومحل تا چه اندازه دقیق باشند .(خواننده علاقه مند به دانستن روش‌های دیگر محاسبه زاویه انحراف قبله می‌تواند به کتاب قبله شناسی یا قبله نمای جهان، تألیف حیدرقلی سردارکابلی، انتشارات معروف، چاپ: ۱۳۹۶، نوبت اول مراجعه کند).

روش حل مثلث کروی : روی کره زمین، مثلثی کروی در نظر می‌گیریم که یک رأس آن مکان مورد نظر (A) باشد. طول جغرافیایی مکه را a وعرض جغرافیایی آنجا را B وطول جغرافیایی A را X وعرض جغرافیایی آن را y فرض می‌کنیم .



شکل۳-۸- محاسبه زاویه انحراف قبله

درمثلث کرویOMA اندازه ضلعOM برابراست باO + B درجه =a واندازه ضلعOA برابراست با

y+ O درجه =m که اگر عرض A شمالی باشد، y را مثبت واگر عرض A جنوبی باشد، y را منفی می‌گیریم واندازه زاویهO برابر است با [x_a] =O که اگر طول A شرقی باشد، x را مثبت واگر طول A غربی باشد، x را منفی می‌گیریم. چون دوضلع وزاویه بین آنها از این مثلث معلوم است، پس مثلث قابل حل است واز حل آن می‌توان اولا: اندازه زاویه A یعنی زاویه انحراف قبله A وثانیا : اندازه q یعنی فاصله زاویه ای A تا M را حساب کرده واز روی آن ارتفاع سمت قبله را که متمم q است، به دست آورد . برای تعیین زاویه A از دو رابطه زیر

استفاده می‌کنیم.

$$\tan\frac{A+M}{2} = \frac{\cos\frac{a-m}{2}\cdot\cot\frac{Q}{2}}{\cos\frac{a+m}{2}} \quad (1$$

$$\tan\frac{A-M}{2} = \frac{\sin\frac{a-m}{2}\cdot\cot\frac{Q}{2}}{\sin\frac{a+m}{2}}$$

در استفاده از این رابطه ها، اولا: باید توجه داشت که چون اندازه‌های زاویه‌های A وM مثبت هستند، هرگاه برای $\tan = \frac{A+M}{2}$ مقدار منفی به دست آمد، کمان نظیر آن را باید منفرجه اختیار کرد، ثانیا : در مورد $\frac{A-M}{2}$ به دو نکته باید توجه شود، یکی آنکه اگر a کوچک تر از m باشد، A-M منفی است، دیگر آنکه بایستی $\frac{A-M}{2}$ کوچکتر از $\frac{A+M}{2}$ باشد . با توجه به نکته‌های مزبور، مقادیر طرف اول رابطه‌های بالا را به دست می‌آوریم ودر نتیجه خواهیم داشت : $A = \frac{A+M}{2} + \frac{A-M}{2}$

اگر ماشین حساب شامل عملیات مثلثاتی در اختیار داشته باشیم، محاسبات را مستقیما به کمک آن انجام می‌دهیم وگرنه از جدول لگاریتم استفاده می‌کنیم .

$$\log\left|\tan\frac{A+M}{2}\right| = \log\left|\cos\frac{a-m}{2}\right| + \log\left|\cot\frac{Q}{2}\right| + CO\log\left|\cos\frac{a+m}{2}\right|$$

$$\log\left|\tan\frac{A-M}{2}\right| = \log\left|\sin\frac{a-m}{2}\right| + \log\left|\cot\frac{Q}{2}\right| + CO\log\left|\sin\frac{a+m}{2}\right|$$

برای محاسبه q در صورت داشتن ماشین حساب، مناسب تر آن است که از فرمول زیر استفاده کنیم .

$$\cos q = \cos a\cdot\cos m + \sin a\cdot\sin m\cdot\cos Q \qquad (2)$$

ودر صورت استفاده از جدول لگاریتم از فرمول زیر استفاده می‌کنیم :

$$\sin q = \frac{\sin Q\cdot\sin a}{\sin A} \qquad (۳)$$

$$\log\sin q = \log\sin Q + \log\sin a + co\log\sin A$$

اما درحالت اخیر باید توجه داشت که q چه حاده وچه منفرجه باشد. sinq مثبت است،

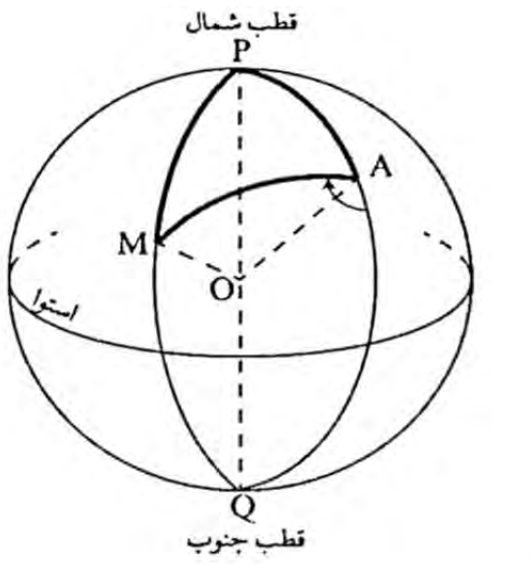
بنابراین پس از به دست آوردن sinq با توجه به اندازه O وکوچکی وبزرگی ضلع‌های مثلث از دو مقدار حاده ومنفرجه q باید آن را که مناسب است، اختیار کرد. پس از محاسبه q، انـدازه ارتفاع سمت مکه را بدست می‌آوریم :

h = q0 - ϑO

می‌توانیم مثلث کروی ΡMA را درنظر گرفته وحل کنیم . در این مثلث اندازه ضلع ΡM برابر است با

B - ϑO درجه، اندازه ضلع ΡA برابراست ϑQ -yدرجه، واندازه زاویه Ρ همان(x_a) است.

می توانیم به طریق گفته شده، اندازه زاویه A را حساب کنیم که مکمل آن زاویـه انحـراف قبله مکان A است وباید با جواب قبلی برابر باشد، اندازه ضلع AM کـه حسـاب شـود. نیـز باید با جواب قبلی آن برابر باشد .



شکل۴-۸- زاویه انحراف قبله مکان A

مثال : تهران با طول جغرافیایی ۵۱ درجه، ۲۵ دقیقه و ۸ ثانیه و با عرض جغرافیایی ۳۵ درجه، ۴۲ دقیقه و۳۹ ثانیه را مکان A اختیار می‌کنیم . بنابراین داریم :

$$a = 90^\circ + (21^\circ \quad 26') = 111^\circ \quad 26'$$

$$m = 90^\circ + (\,35^\circ \quad 42' \quad 39''\,) = 125^\circ \quad 42' \quad 39''$$

$$Q = (\,51^\circ \quad 25' \quad 40/08''\,) - (\,39^\circ \quad 49'\,) = 11^\circ \quad 36' \quad 40/8''$$

$$\frac{a+m}{2} = 118^\circ \quad 34' \quad \frac{19''}{5} \qquad \frac{a-m}{2} = -(7^\circ \quad 08' \quad 19/5'')$$

$$\frac{Q}{2} = 5^\circ \quad 48' \quad 20/4''$$

الف - محاسبه مستقیم به کمک ماشین حساب

$$\tan\frac{A+M}{2} = \frac{\cos(-7^\circ \quad 08' \quad 19/5'') \cdot \cot\,(5^\circ \quad 48' \quad 20/4'')}{\cos(118^\circ \quad 34' \quad 19/5'')}$$

$$\tan\frac{A-M}{2} = \frac{\sin(-7^\circ \quad 08' \quad 19/5'') \cdot \cot\,(5^\circ \quad 48' \quad 20/4'')}{\sin\,(118^\circ \quad 34' \quad 19/5'')}$$

$$\cos q = \cos\ 111^\circ \quad 26' \cdot \cos 125^\circ \quad 42' \quad 39'' + \sin\ 111^\circ \quad 42' \cdot \sin 125^\circ \quad 42' \quad 39'' \cdot \cos\ 11^\circ \quad 36' \quad 40/8''$$

$$\tan\frac{A+M}{2} = -20/404839 \Rightarrow \frac{A+M}{2} = 92^\circ \quad 48' \quad 20/54''$$

$$\tan\frac{A-M}{2} = -13917284 \Rightarrow \frac{A-M}{2} = -54^\circ \quad 48' \quad 05/7''$$

زاویه انحراف قبله تهران از جنوب

$$A = 92^\circ \quad 48' \quad 20/54''$$

$$A = (92^\circ \quad 48' \quad 20/54'') - (-54^\circ \quad 48' \quad 05/7'') = 38^\circ \quad 30' \quad 14/84''$$

فاصله زاویه تهران تا مکه

$$\cos q = 0/95364514 \Rightarrow q = 17^\circ \quad 30' \quad 49/23''$$

ارتفاع سمت مکه نسبت به افق تهران

$$H = 90^\circ - (17^\circ \quad 30' \quad 49/23'') = 72^\circ \quad 29' \quad 10/77''$$

فاصله طولی تهران تا مکه به فرض آنکه شعاع کره زمین ۶۳۷۸ کیلومتر باشد .

$$\mathrm{d} = \frac{2 \cdot \pi \cdot 6378 \cdot (17^\circ \quad 30' \quad 49/23'')}{360^\circ} = 1949/5715$$

ب) محاسبه لگاریتمی با جدول پنج رقمی: چون مقادیر $\tan\frac{A+M}{2}$ و $\tan\frac{A-M}{2}$ منفی هستند و $\frac{A+M}{2}$ مثبت و $\frac{A-M}{2}$ منفی است، پس با کنار گذاشتن علامت‌های منفی داریم:

$$\log\tan\left(\pi-\frac{A+M}{2}\right)$$
$$= \log COS(7^\circ\ \ 08'\ \ 19/5'')$$
$$+ \log cot(5^\circ\ \ 48'\ \ 20/4'')$$
$$+ CO\log COS(61^\circ\ \ 25'\ \ 40/5'')$$
$$= 1/99662 + 0/99278 + 0/32033 = 1/30973$$

$$\pi - A + M = 72^\circ\ \ 29'\ 39/38'' \Rightarrow \frac{A+M}{2} = 92^\circ\ \ 48'\ \ 20/61''$$

$$\log\tan\left(\frac{A-M}{2}\right) = \log\sin(7^\circ\ \ 08'\ \ 19/5'')$$
$$+ \log\cot(5^\circ\ \ 48'\ \ 20/4'')$$
$$+ CO\log\sin(61^\circ\ \ 25'\ \ 40/5'') = 1/09437 + 0/99278$$
$$+ 0/05639 = 0/14354$$

$$\frac{A-M}{2} = 54^\circ\ \ 18'\ \ 02/43'' \Rightarrow \frac{A-M}{2} = -54^\circ\ \ 18'\ \ 02/43''-$$

$$A = (92^\circ\ \ 48'\ \ 20/61'') - (54^\circ\ \ 18'\ \ 02/43'') = 38^\circ\ \ 30'\ \ 18/18''$$

$$\log\sin q = \log\sin(11^\circ\ \ 36'\ \ 40/8'') + \log\sin(68^\circ\ \ 34') +$$
$$co\log\sin(38^\circ\ \ 30'\ \ 19'') = 1/30378 + 1/96888 + 0/20580 =$$
$$1/47846 \Rightarrow q = 17^\circ\ \ 30'\ \ 47''$$

(مصحفی، ۱۳۹۶: ۷۱-۶۵).

۸-۱۰- تعیین زاویه انحراف قبله در دایره هندی

پس از مشخص شدن جهات اربعه، بنابر مختصات به دست آمده از نقطه مورد نظر و همچنین مختصات کعبه برای تعیین جهت قبله از طریق دایره هندی، بدین گونه عمل می‌شود:

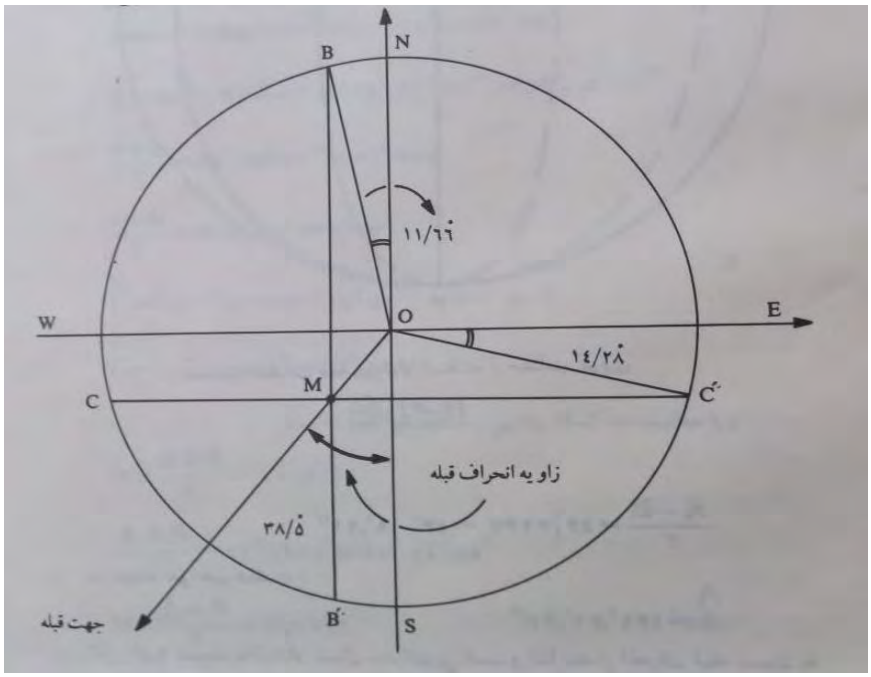
۱. ابتدا تفاوت میان طول جغرافیایی نقطه مد نظر و طول جغرافیایی مکه را به دست آورده و درجات از نقطه شمال و نقطه جنوب بر روی دایره هندی به سمت مغرب به اندازه تفاوت درجات دو طول مذکور (BON) ، شمارش می‌شود. آنگاه بین دو نقطه پایانی شمارش شده، خطی که موازی با نصف النهار در دایره هندی است، رسم می‌شود. این خط را خط طولی می‌نامند.

۲. تفاوت میان عرض جغرافیایی نقطه مد نظر و عرض جغرافیایی مکه مکرمه را به دست

می‌آید .(COE) و به اندازه آن، از نقطه مشرق و مغرب بر دایره یادشده، به سمت جنوب شمارش می‌شود. آنگاه بین دو نقطه پایانی شمارش شده خطی موازی با خط مشرق و مغرب رسم می‌شود؛ که خط عرضی خوانده می‌شود.

۳. روشن است که خط طولی و خط عرضی همدیگر را در نقطه ای غیر از مرکز دایره (M)قطع می‌نمایند. بنابراین، از مرکز دایره هندی، خطی به سمت نقطه تقاطع یادشده، خارج وادامه داده می‌شود. این خط، خط سمت قبله است و جهت قبله را (زاویهSOM) نسبت به جنوب جغرافیایی نشان می‌دهد (حسینی نسب،

بی تا : ۱۵-۱) .



شکل۵-۸- تعیین زاویه انحراف قبله در دایره هندی

مختصات جغرافیایی نقطه موردنظر (φ1 ,λ1)

مختصات جغرافیایی کعبه (φ2 , λ2)

$\angle NOB = \varphi 1 - \varphi 2$

$$COE = \lambda 2 - \lambda 1$$
$$\theta = \alpha + 180 \pm SOM + 180$$

فرمول به دست آمده از روش ترسیمی

$$\sin a = \frac{Sin\ (\lambda 2 - \lambda 1)}{\sqrt{sin^2\ (\lambda 2 - \lambda 1) + sin^2(\omega 1 - \omega 2)}}$$

۸-۱۱- زاویه انحراف قبله در شهرهای ایران

دانستن سمت جنوب این کمک را به تعیین قبله می‌کند که زاویهٔ قبلهٔ هر شهر محاسبه شده و مشخص است. اگر در روی کرهٔ جغرافیایی، یک شهر را به مکه وصل کنیم، زاویهٔ انحراف آن از یکی از دو جهت اصلی را که به آن نزدیک‌تر است، می‌توان به دست آورد. با توجه به اینکه شهر مکه در جنوب غربی کشور ما قرار دارد، زاویهٔ انحراف قبله در ایران، از سمت جنوب محاسبه می‌شود. مثلا این زاویه در تهران ۳۸ درجه است. یعنی با رو کردن به سمت جنوب، کافی است ۳۸ درجه به سمت راست (غرب) بچرخیم تا در جهت قبله قرار گیریم. زاویهٔ انحراف قبلهٔ تعدادی از شهرهای پرجمعیت ایران در جدول۱-۸- درج شده است.

جدول۱-۸- زاویه انحراف قبله تعدادی از شهرهای پرجمعیت ایران

نام شهر	زاویه انحراف قبله	نام شهر	زاویه انحراف قبله	نام شهر	زاویه انحراف قبله	نام شهر	زاویه انحراف قبله
آبادان	٤٢	تایباد	٦٠	سبزوار	٥١	گرگان	٤٣
آمل	٣٩	تبریز	٢٠	سبزواران	٧٠	گرمسار	٤٢
ابوموسی	٧٥	تربت جام	٥٨	سراوان	٧٩	گرمی	٢٤
ابهر	٣٢	تربت حیدریه	٥٦	سر پل ذهاب	٢٤	گلپایگان	٤٠
اراک	٣٧	تهران	٣٨	سرخس	٥٧	گناباد	٥٧
اردبیل	٢٦	جاسک	٧٩	سردشت	٢٠	گنبدکاووس	٤٤

نام شهر	زاویه انحراف قبله	نام شهر	زاویه انحراف قبله	نام شهر	زاویه انحراف قبله	نام شهر	زاویه انحراف قبله
اردستان	٤٦	جیرفت	٧٠	سقز	٢٢	لار	٦٨
ارومیه	١٧	چابهار	٨٣	سمنان	٤٤	لامرد	٦٧
اصفهان	٤٦	چالوس	٣٧	سمیرم	٤٩	ماکو	١٤
اقلید	٥٤	خاش	٧٥	سنندج	٢٦	محلات	٤٠
الیگودرز	٣٩	خرم آباد	٣٤	سیرجان	٦٤	مراغه	٢١
اندیمشک	٣٧	خرمشهر	٤٢	شاهرود	٤٥	مرند	١٨
اهر	٢٢	خلخال	٢٧	شهرضا	٤٨	مریوان	٣٣
اهواز	٤١	خوی	١٦	شهر کرد	٤٥	مسجد سلیمان	٤١
ایرانشهر	٧٨	داراب	٦٤	شیراز	٥٧	مشهد	٥٥
ایلام	٢٧	درگز	٥٢	طبس	٥٥	ملایر	٣٤
بافق	٥٨	دره شهر	٣٢	فسا	٦٢	مهاباد	٢٥
بجنورد	٤٨	دزفول	٣٧	فیروزآباد	٦٠	میانه	٢٥
بروجرد	٣٤	دلیجان	٤٠	قائن	٥٩	میناب	٧٤
بم	٧٠	رامسر	٣٤	قزوین	٣٤	نائین	٤٩
بندر بوشهر	٥٥	رامهرمز	٤٤	قم	٣٩	نهبندان	٦٦
بندر امام خمینی	٤٥	رشت	٣١	قوچان	٥١	نوشهر	٣٧
بندر عباس	٧٣	رفسنجان	٦٢	کاشان	٤٢	نیشابور	٥٣
بندر لنگه	٧٣	زابل	٦٩	کرمان	٦٤	نیک شهر	٨٠

نام شهر	زاویه انحراف قبله	نام شهر	زاویه انحراف قبله	نام شهر	زاویه انحراف قبله	نام شهر	زاویه انحراف قبله
بندر ماهشهر	٤٥	زاهدان	٧٢	کرمانشاه	٢٨	همدان	٣٢
بهبهان	٤٨	زنجان	٢٩	کنگان	٦٣	یاسوج	٥٢
بیجار	٢٧	ساری	٤١	کنگاور	٣١	یزد	٥٥
بیرجند	٦١	ساوه	٣٧	کیش	٧١		

۸-۱۲- روش‌های علمی قبله‌یابی

معنای لغوی کلمه عربی قبله «جهت» است. در متون اسلامی به معنای جهتی است که مسلمانان هنگام اقامه نماز به سمت آن می‌ایستند. از موقعیت کعبه و مکان فعلی فرد که توسط GPS یا به صورت دستی تعیین می‌شود، برای مشخص کردن قبله استفاده می‌شود. این مسیر مستقیم‌ترین راه بین دو نقطه روی کره زمین است که به‌عنوان فاصله دایره بزرگ نیز شناخته می‌شود. این تعیین موقعیت با استفاده از فرمول هاورسین محاسبه می‌شود. گاهی اوقات خط به دلیل انحنای زمین خمیده به نظر می‌رسد. مخصوصا زمانی که روی نقشه مسطح مشاهده می‌شود. قبله به سمت کعبه در مکه و در عربستان سعودی است؛ عرض و طول جغرافیایی آن عبارت است از:

$\phi = 21^\circ \ 25' \ 21/21''$ عرض جغرافیایی مکه (LL)

$\lambda = 39^\circ \ 49' \ 34/56''$ طول جغرافیایی مکه (BT)

همه مسلمانان برای نماز خواندن باید جهت قبله را بدانند. از آنجایی که جهت قبله خانه کعبه در مکه است، همه افراد همواره رو به کعبه نماز خوانده و افرادی که از آن دور هستند، در این جهت نماز به پا می‌دارند. تعیین جهت قبله با قطب نما چندان سخت

نیست. اما مشکل این است که همیشه قطب نما همـراه خـود نـداریم و بـرای پیـدا کـردن قبله ممکن است بـا دردسـرهای فراوانـی روبـرو شـویم. از طرفـی هنگـامی کـه وارد مکـان جدیدی می‌شوید، باید بتوانید جهت قبله را پیدا کنید و سپس فرایض دینی را انجام دهیـد. قبله یابی و جهت یابی فقط برای نماز خواندن نیست. بلکه در سفر، برای پیدا کردن مسـیر و یا موارد دیگر باید جهت‌های مختلف را بدانیم. روش‌های زیادی وجود دارد که با استفاده از آن می‌توانید، جهت قبله را پیدا کنید. پس بسته به شرایط خود از هرکدام که مناسـب تـر است، می‌توان استفاده کرد. مهمترین روشهای قبله یابی عبارتند از :

۸-۱۲-۱- روش تعیین سمت قبله با محاسبه آزیموت مکه

چون تعیین سمت قبله یکی از مسائل ساختمان مساجد ونماز خانه هاسـت . از ایـن رو به نحوه محاسبه آزیموت جغرافیایی مکه که در واقع همان سمت قبله است، بـه شـرح زیر اشاره می‌شود . اصولابرای محاسبه سمت قبله، مختصات جغرافیایی شـهری کـه در آن بسـر مـی‌بـریم وهمچنـین مختصـات جغرافیـایی شـهر مکـه ضـروری اسـت . مختصـات جغرافیایی شهر مکه عبارت است از :

عرض جغرافیایی مکه $\phi = 21^\circ\ 25'\ 21''$

طول جغرافیایی مکه $\lambda = 39^\circ\ 49'\ 34''$

مطابق فرمول $tga = \frac{\Delta\lambda}{\Delta\phi}$ ابتدا مقدار زاویه a را بدست می‌آوریم که دراین فرمـول $\Delta\lambda$ و $\Delta\phi$ به ترتیب اختلاف طول جغرافیایی واختلاف عرض جغرافیایی شـهر مـورد نظـر وشـهر مکـه است .پس از این که a به دست آمد، آنرا با ۱۸۰ درجه جمع می‌کنیم تا آزیموت مکه یا سمت قبله به دست آید . به عنوان مثال : الف - مختصات جغرافیایی شهر تهران :

طول ثانیه۳۰ دقیقه۲۵ درجه ۵۱ = λ عرض ثانیه۰۰ دقیقه۴۳ درجه۳۵ =

ب - مختصات جغرافیایی شهر مکه :

طول ثانیه۳۴۵۶ دقیقه۴۹ درجه۳۹= λ عرض ثانیه۲۱/۲۱ دقیقه۲۵ درجه۲۱ =

ابتدا اختلاف طول وعرض جغرافیایی دوشهر را حساب می‌کنیم :

اختلاف طول ثانیه۰۰ دقیقه۳۶ درجه۱۱= $\Delta\lambda$

اختلاف عرض ثانیه۰۰ دقیقه۱۷ درجه۱۴= $\Delta\varnothing$

سپس $\Delta\lambda$ و $\Delta\varnothing$ را به اعشار درجه تبدیل می‌کنیم .

درجه $\Delta\lambda = 11.\frac{36}{60} = 11/6$

درجه $\Delta\varnothing = 14.\frac{18}{60} = 14/3$

بعد مقادیر فوق را در فرمول $tga=\frac{\Delta\lambda}{\Delta\varnothing}$ می‌گذاریم .

$$tga=\frac{\Delta\lambda}{\Delta\varnothing} = ۱۱/۶ : ۱۴/۳ = ۰/۸۱۱$$

با مراجعه به جداول مثلثاتی ویا ماشین‌های محاسبه مقدار a را در مقابل تانژانت آن که عدد۰/۸۱۱

است، پیدا می‌کنیم که این عدد آزیموت مستقیم مکه به تهران است. برای اینکه آزیموت معکوس امتداد مزبور یعنی آزیموت تهران به مکه را پیدا کنیم، رقم اخیر را با ۱۸۰ درجه جمع می‌کنیم .

ثانیه۰۰ دقیقه۳ درجه۲۱۹=۱۸۰ درجه + ثانیه۰۰ دقیقه۳ درجه ۳۹ = Arc tg ۰/۸۱۱

پس از این که آزیموت جغرافیایی به دست آمد، کافیست به کمک یکی از طرق شمال یابی مانند: استفاده از خورشید ویا ستاره قطبی (از قطب نما نباید استفاده کرد) سمت شمال حقیقی یا جغرافیایی را یافت ومقدار آزیموت حساب شده را در جهت گردش عقربه‌های ساعت به آن افزود تا سمت قبله به دست آید . در این جا لازم به یاد آوری است که رقم‌های ثانیه عملا نقشی را درتعیین سمت قبله ندارند. زیرا کارهای ساختمانی در حد دقت ثانیه نیست وکافی است به همان رقم‌های درجه ودقیقه اکتفا شود.

۸-۱۲-۲- تعیین جهت قبله با استفاده از خورشید

ابتدا در یک زمین صاف و مسطح یک شاخص را به طور عمودی نصب می‌کنیم . نوک

(انتهای) سایه شاخص روی زمین را [مثلا با یک سنگ]علامت گذاری می‌کنیم. مدتی (مثلا ده - بیست دقیقه بعد، یا بیشتر) صبر می‌کنیم تا نوک سایه چند سانتیمتر جابه جا شود. حال محل جدید سایه شاخص (که تغییر مکان داده است) را علامت گذاری می‌نماییم. حال اگر این دو نقطه را با خطی به هم وصل کنیم، جهت شرق- غرب را مشخص می‌کند. نقطه علامت گذاری اول سمت غرب و نقطه دوم سمت شرق را نشان می‌دهد. یعنی اگر طوری بایستیم که پای چپ مان را روی نقطه اول و پای راستمان را روی نقطه دوم بگذاریم، روبروی ما شمال را نشان می‌دهد، و رو به خورشید (پشت سرمان) جنوب است. برای پیدا کردن قبله، لازم است هنگامی که روبروی جنوب ایستاده‌اید، اندکی به سمت غرب (سمت راست خود) بچرخید. از آن جا که جهت ظاهری حرکت خورشید در آسمان از شرق به غرب است، جهت حرکت سایه خورشید بر روی زمین از غرب به شرق خواهد بود. یعنی در نیم کره شمالی سایه ها ساعتگرد می‌چرخند. هر چه از استوا دورتر بشویم، از دقت پاسخ در این روش کاسته می‌شود. یعنی در مناطق قطبی (عرض جغرافیایی بالاتر از ۶۰ درجه) استفاده از آن توصیه نمی‌شود. در شب‌های مهتابی به جای خورشید از ماه می‌توان استفاده کرد. با دانستن جهت شمال و زاویه انحراف قبله، می‌توان جهت قبله را مشخص کرد .



شکل۶-۸- تعیین جهت قبله با استفاده از خورشید

۸-۱۲-۳- شناخت جهت قبله از راه مشاهده

تا فاصله ای از مکه که سواد این شهر دیده شود، جهت قبله مشخص است واحتیاجی به مقدمات و محاسبات ندارد. درفاصله دورتر هم، هر گاه چیزی واقع برقائم مکه قابل رؤیت باشد، جهت قبله را مشخص می‌کند . بالاترین نقطه قائم مکان مکه سمت الرأس مکه وپایین ترین نقطه آن سمت القدم مکه است. که اولی برای نیمی از کره زمین ودومی برای نیم دیگر آن قابل رؤیت است. در نیمه اول روبه سمت الرأس مکه وسمت القدم مکه، نقطه‌های تصوری هستند ودیدنی نیستند . اما هرگاه یک جرم آسمانی قابل رؤیت دراین نقطه ها واقع شود، آنجا را مشخص می‌سازد. از ستارگان آسمان بعضی از ثوابت که میل آنها با عرض جغرافیایی مکه، برابر باشد، هر شبانه روز یک بار بر سمت الرأس مکه واقع می‌شوند وبعضی از آنها که میل آنها قرینه عرض جغرافیایی مکه باشد، هر شبانه روز یک بار برسمت القدم مکه قرار می‌گیرند .

سیارات نیز سالانه دوبار چنین وضعی را می‌توانند داشته باشند . نمایان ترین جرم‌های آسمانی برای مردم زمین، خورشید است که میل خورشید در آغاز بهار صفر است، بعد ترقی کرده، در آغاز تابستان به حد اکثر مقدار خود که حدود ۲۳درجه و۲۷ دقیقه است، می‌رسد . از این پس تنزل می‌کند ودر آغاز پاییز به صفر رسیده، به تنزل ادامه می‌دهد تا آغاز بهار به صفر می‌رسد . بنابراین میل خورشید سالانه دوبار با عرض جغرافیایی مکه (۲۱درجه و۲۶ دقیقه) وسالانه دو بار باقرینه عرض جغرافیایی مکه (۲۱- درجه و۲۶ دقیقه) برابرمی شود. اما وقتی خورشید در سمت الرأس یا درسمت القدم مکه باشد، برصفحه نصف النهار آنجا قرار دارد ودر نتیجه در آن هنگام به ترتیب ظهر حقیقی مکه ونیمه شب حقیقی مکه خواهد بود . از این رو باید معلوم شود که در چه روزهایی از سال به هنگام ظهر حقیقی مکه، میل خورشید با عرض جغرافیایی مکه برابر است ودر چه روزهایی از سال، هنگام نیمه شب حقیقی مکه، میل خورشید قرینه عرض جغرافیایی مکه می‌باشد .

اگر عرض جغرافیایی مکه را (۲۱درجه و۲۶ دقیقه) بپذیریم، نتیجه می‌گیریم کـه روزهـای ششم وهفتم خرداد وبیست وچهارم تیر به هنگام ظهر حقیقی مکه و روزهـای هشـتم آذر وبیست وچهارم وبیست وپنجم دی به هنگام نیمـه شـب حقیقـی مکـه، میـل خورشـید از لحاظ قدر مطلق کمترین تفاوت را بـا عـرض جغرافیـایی مکـه دارد. بنـابراین روزهـای ۶ و۷ خرداد و۲۴ تیر به هنگام ظهر حقیقی مکه، خورشید نزدیک ترین فاصله را تا سـمت الـرأس مکه دارد ودر روزهای ۸ آذر و۲۴ و۲۵ دی به هنگام نیمه شب حقیقی مکه، خورشید نزدیک ترین فاصله تا سـمت القـدم مکـه را دارا مـی‌باشـد. بنـابراین نتیجـه مـی‌شـود کـه نزدیکـی خورشـید بـه سـمت الـرأس یـا سـمت القـدم مکـه در حـول روزهـای مـذکور دور مـی‌زنـد (مصحفی، ۱۳۹۶ : ۶۲-۵۹) .

۸-۱۲-٤- تعیین جهت دقیق قبله در دو روزخاص

تعیین زمان دقیق قبله از موضوعات اساسی دینی و اجتماعی همه مسلمانان اسـت. با توجـه بـه اینکـه مکـه مکرمـه در طـول جغرافیـایی ۳۹ درجـه و۴۹ دقیقـه شـرقی وعـرض جغرافیایی ۲۱درجه و۲۶ دقیقـه شـمال قـراردارد . روز هفـتم خـرداد (بـافرض اینکـه سـاعت رسمی کشور یک ساعت جلورفته باشد) سـاعت ۱۳ و ۴۸ دقیقـه (بـه وقـت گرینـویچ ۹ و ۱۸ دقیقه) و بیست و پنجم تیر ماه ساعت ۱۳ و ۵۷ دقیقه(به وقـت گرینـویچ ۹ و ۲۷ دقیقـه) بـا روش‌های علمی می‌توان جهت دقیق قبله را بدون پیچیـدگی تعیـین کـرد. هـر سـال، میـل خورشید (عرض جغرافیایی خورشید در کره آسمان) با عرض جغرافیـایی مکـه مکرمـه برابـر می‌شود وخورشید درست در بالای سر(سمت الرأس) مکه قرار می‌گیـرد . دراین زمـان، کـه هنگام اذان ظهر به وقت مکه مکرمه است، برای آن کـه ایـن عمـل بـه دقـت انجـام پـذیرد، می‌توان از یک میله عمود بر زمین یا شاغول استفاده کرد و خلاف جهت سـایه آن را در ایـن دو روز از سال، در هنگام ظهر مکه، اگر دقیقا رو به خورشید بایسـتید، در مقابـل قبلـه قـرار خواهید گرفت ودراین دوروز خاص (درساعت مذکور در ایران یا ساعت معادل در هرنقطـه

از نیم کره شمالی زمین) اگر راستای این شاخص، علامت گذاری شود، جهت دقیق قبله تعیین می‌شود واگر در این راستا، روبه سمت شاخص بایستید. دقیقا روبه سمت مکه (قبله) ایستاده اید ؛درواقع، دراین دوروز ودوزمان ویژه فرقی بین نقاط مختلف روی نیمکره شمالی زمین نمی‌کند وخلاف جهت سایه شاخص، جهت قبله را نشان می‌دهد.

توجه : برای نقاطی از کره زمین که به هردلیل (مانند ندیدن خورشید در شب) در دوروز فوق الذکر خورشید دیده نمی‌شود، می‌توان دوروز دیگر که در آن دو روز خورشید درست در سمت الرأس نقطه مقابل (آن طرف) کره زمین نسبت به مکه مکرمه قراردارد را انتخاب کرده با این تفاوت که دراین حالت، قبله در امتداد سایه (درست برعکس حالت فوق) قراردارد .این دوروز عبارتند از: ۹ آذر (ساعت ۳۹ دقیقه بامداد به وقت ایران) و۲۵ دی (ساعت ۵۹ دقیقه بامداد به وقت ایران) .(رزمی وکاظمی، ۱۳۹۳: ۹). این دو تاریخ در بعضی سالها بندرت یک روز جلوتر را نشان می‌دهد. البته برای قبله نمایی در مقیاس معمولی تفاوت چشمگیری در روز قبل یا بعد این دو تاریخ وجود ندارد و روزهای همجوار تنها یک دقیقه تفاوت زمانی نشان می‌دهد. این دو روز، معمولا سالانه در پایگاه اینترنتی مرکز تقویم ایران ذکر می‌شود . در این دو روز، میل خورشید، زاویه بین مرکز خورشید و استوای آسمان در این دو روز با عرض جغرافیایی خانه خدا (کعبه) یکی شده و زمان اذان ظهر به وقت مکه، خورشید دقیقا بالای خانه خدا قرار گرفته و کعبه در این زمان سایه ای ندارد.



شکل۷-۸- تعیین جهت دقیق قبله در دوروز خاص

محور فرضی زمین ۲۳ درجه و۲۷ دقیقه انحراف دارد و این باعث پدید آمدن فصل‌ها، تغییرات جوی و آب و هوای متغیر، در نقاط مختلف زمین می‌شود. شهری همچون تهران را با عرض جغرافیایی ۳۶ درجه در نظر بگیرید. در ابتدای بهار که طول شب و روز برابر است، خورشید دقیقا از نقطهٔ شرق جغرافیایی، طلوع کرده و دقیقا در غرب جغرافیایی، غروب می‌کند. اما هر چه از آغاز بهار به سمت تابستان می‌گذرد، زاویهٔ تابش خورشید شمالی‌تر می‌شود و خورشید از شمال شرقی طلوع و در شمال غربی غروب می‌کند . لذا مدت زمانِ بیشتری در آسمان می‌ماند. در اول پاییز طلوع و غروب خورشید مثل: اول بهار می‌شود. اما در روزهای پاییز و زمستان میل خورشید جنوبی می‌شود و از جنوب شرقی طلوع و در جنوب غربی غروب می‌کند. در اواخر بهار، تابش خورشید به سمت خط عمود نزدیک می‌شود. حداکثر میل شمالی خورشید، به اندازهٔ محور فرضی زمین یعنی ۲۳ درجه و۲۷ دقیقه است. در طولانی‌ترین روز سال که ۳۱ خرداد است، خورشید در نقطهٔ انقلاب تابستانی قرار دارد و زاویهٔ تابش آن در هر شهر از این رابطه به دست می‌آید:

(عرض جغرافیایی - ۹۰) + ۲۳ = حداکثر زاویه تابش خورشید

۷۷ = ۵۴ + ۲۳ = (۳۶ - ۹۰) + ۲۳ = حداکثر زاویه تابش خورشید در تهران

شهرهای جنوبی که عرض جغرافیایی آنها از زاویه انحرافِ محورِ فرضی زمین کمتر است، در روزهای آخر بهار و نیز در روزهای آغاز تابستان، شاهد تابش عمودی خورشید خواهند بود. مثلا: خورشید، در ظهر روز ۷ خرداد و ۲۳ تیر دقیقا عمود بر مکه می‌تابد. زیرا عرض جغرافیایی مکه ۲۱/۵ درجه است و زاویهٔ میل شمالی خورشید نیز در این روزها همین مقدار است. از ۷ تا ۳۱ خرداد میل خورشید در مکه شمالی‌تر می‌شود و حتی از بالای سر ساکنان (سمت الرأس) نیز می‌گذرد. در ۳۱ خرداد یا اول تیر خورشید به نقطهٔ اوج خود می‌رسد و از این به بعد هر روز از حداکثر ارتفاع آن کاسته می‌شود. ۲۳ روز بعد، در شهر مکه باز هم عرض جغرافیایی با میل شمالی خورشید برابر می‌شود و آفتاب به هنگام ظهر، بر

این شهر عمود می‌تابد. از آنجا که حرکت خورشید بر روی نمودار، یک موج سینوسی را ترسیم می‌کند . به وضوح دیده می‌شود که ۲۳ روز قبل و بعد از انقلاب تابستانی (۳۱ خرداد) خورشید در ظهر مکه، عمود بر این شهر خواهد تابید.

۸-۱۲-۵- تعیین جهت قبله با استفاده از خورشید در هنگام اذان ظهر

اگر ما یک چوب را به عنوان شاخص در زمین فرو کنیم به گونه‌ای که عمود بر زمین باشد. شاهد خواهیم بود که، ارتفاع خورشید پس از طلوع به تدریج زیاد می‌شود و سایه کوتاه‌تر تا زمان ظهر که ارتفاع خورشید به حداکثر خود می‌رسد و طول سایه شاخص به نهایت کوتاهی خود می‌رسد. در این زمان، خورشید در جهت جنوب قرار دارد و سمت مقابل آن، شمال می‌باشد. اما از زمان ظهر به بعد، به تدریج جهت خورشید به سمت غرب متمایل می‌شود و طول سایه شاخص، بلندتر می‌شود. در هنگام اذان ظهر، خورشید دقیقا درجنوب واقع می‌شود وسایه شاخص به سمت شمال می‌باشد .درصورتی که انحراف قبله آن مکان رابدانیم.می توانیم سمت قبله را مشخص کنیم. اما در حدفاصل بین ۲۳/۵ درجه در بعضی از اوقات سال خورشید در سمت الرأس قرار می‌گیرد و عمود می‌تابد. لذا مکه مکرمه سایه ندارد. بنابراین روزهایی که خورشید در لحظه‌ی ظهر شرعی در مکه معظمه در سمت‌الرأس قرار گیرد، با تعیین این وقت در هر افقی می‌توان با نصب شاخص و خلاف امتداد سایه یا برعکس آن (بستگی به آفاق) را به عنوان سمت قبله مشخص ساخت و آن دو روز از سال عبارتند از: ۷ خرداد و ۲۵ تیر.

۸-۱۲-۶- تعیین جهت قبله از طریق ماه

در مدت ۳۰ روز، ماه از حلال شروع شده و تا روز ۱۳، ۱۴ و ۱۵، یک دایره کامل را تشکیل می‌دهد و دوباره به صورت حلال برگشته و ناپدید می‌شود . با توجه به تغییر شکل ماه می‌توانید جهت ها را پیدا کنید. در نیمه اول که ماه از حلال شروع و به بدر ختم می‌شود، ماه به طور متوسط از غروب تا نیمه شب در آسمان قابل رؤیت است و برآمدگی حلال به

طرف غرب و سپس قسمت داخلی قوس آن طرف شرق را نشان می‌دهد. در نیمه دوم که ما از حالت بدر کامل، به حلال می‌رسد، برآمدگی آن به طرف شرق و قسمت داخلی آن طرف غرب را نشانه می‌گیرد که از نیمه شب در آسمان، قابل رؤیت است.گردی هلال ماه در ۱۵ روز اول ماه قمری به سمت غرب و در ۱۵ روز دوم دقیقا به سمت شرق است؛ قبله در ایران تقریبا به سمت جنوب غربی است. وقتی یک جهت را پیدا کردیم، اگر زاویه انحراف قبله یک مکان رابدانیم از جنوب یک مقداری به سمت غرب بچرخیم، جنوب غربی، جهت قبله است.



شکل۸-۸- تعیین جهت قبله از طریق ماه

۸-۱۲-۷- تعیین جهت قبله از طریق ستاره‌های کهکشان راه شیری

از طریق ستاره‌های راه شیری نیز می‌توان جهت قبله را پیدا کرد. البته این کهکشان در شهرها به دلیل وجود چراغ‌ها ونور زیاد درشب، قابل رؤیت نیست. اما در بیابان به شکل خط سفید رنگی، کاملا مشخص است و یک بریدگی در پایین این کهکشان وجود دارد که دقیقا رو به خانه کعبه بوده و جنوب غربی را نشان می‌دهد، ایستادن روبه روی این بریدگی به معنی ایستادن رو به قبله است.

۸-۱۲-۸- تعیین جهت قبله با قبله نما

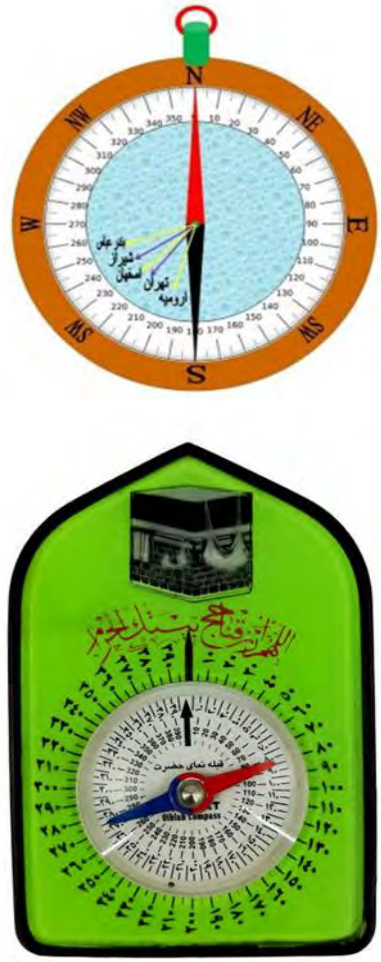
قبله نما ها، قطب نماهای استانداردی هستند که جهت قبله را نشان می‌دهند. زمانی که کاربران عقربه قطب نما را با شماره مشخص شهر که در دفترچه قطب‌نما ارائه شده،

تراز می‌کنند، جهت قبله مشخص می‌شود. این جهت‌یابی ممکن است، هنگام استفاده در داخل ساختمان‌ها، به دلیل آهن آلات مختلف دقیق نباشد. قبله یاب با دستگاه قطب نما کار می‌کند. برای اطمینان از اینکه جهت تا حد ممکن دقیق باشد، توصیه می‌کنیم، قبل از استفاده از قطب نما آن را کالیبره کنید . آسانترین روش تعیین قبله، به‌وسیله قبله نماست، که آن هم با یک قطب‌نما انجام می‌گیرد. قبله نماهای معمولی در صورتی که سالم باشد. از وسایل خوب برای شناخت قبله است و گمان حاصل از آن، کمتر از گمان از راههای دیگر نیست، بلکه غالبا دقیق‌تر است.

سلطان یمن« الملک الشرف» استفاده از قطب نما را به عنوان شاخص قبله در قرن سیزدهم معرفی کرد. در رساله‌ای درباره نجوم و ساعت‌های آفتابی، آل اشرف چندین پاراگراف در مورد ساخت یک «کاسه قطب نما» (ṭāsa) توضیح داده است. وی در حقیقت از قطب نما برای تعیین قطب شمال، نصف النهار و قبله استفاده کرده است. این اولین ظهور و استفاده از کلمه قطب نما در متن علمی اسلامی قرون وسطایی و اولین کاربرد شناخته شده آن به عنوان شاخص قبله است. با این حال اشرف هیچگاه ادعایی نداشته که اولین کسی است که از قطب نما برای تعیین جهت، قبله استفاده می‌کند. بدین ترتیب می‌توان اساس کار قبله نما را مانند : قطب نما مبتنی بر میدان مغناطیسی دانست. قبله نما (که بعضا شاخص قبله نیز نامیده می‌شود)، قطب نمای اصلاح شده‌ای است که توسط مسلمانان برای نشان دادن جهت ایستادن برای اقامه نماز استفاده می‌شود. در اسلام این جهت قبله، نامیده می‌شود و به سمت شهر مکه و به طور خاص به کعبه اشاره دارد.

در حالی که قبله نما مانند: هر قطب نمای دیگری جهت شمال را نشان می‌دهد، جهت اقامه نماز با علامت‌هایی در محیط صفحه که مربوط به شهرهای مختلف است. یا با اشاره‌گر ثانویه‌ای که کاربر، بنا به مکان خود تنظیم کرده است، نشان داده می‌شود. برای تعیین جهت مناسب، فرد باید از طول و عرض جغرافیایی محل زندگی خود و مکه مطلع

باشد. سپس این مقادیر به یک مثلث کـروی اعمـال می‌شـود و مـی‌تـوان زاویـه را از نصـف النهار محلی به جهت مورد نیاز مکه تعیین کرد.



شکل۹-۸- تصویر قبله نما

قبله نما، معمولا شامل یک جعبه برنجی گـرد بـا یـک درب لـولایی و یـک قطـب نمـای مغناطیسی داخلی است. لیستی از مکانهای مهم اسلامی با طول و عرض جغرافیایی آن‌ها، در چهار طرف جعبه به زبان عربی نقش بسته است. قطب نما، دارای یک سوزن استیل آبـی است که دارای یک دایره باز برای نشان دادن جهت شمال است. یک محـور قابـل چـرخش

برنجی روی این دایره سوار می‌شود و کل اجزا توسط یک صفحه شیشه‌ای پوشانده می‌شوند. یک حلقه برنجی مدرج با حروف « ابجد » روی لبه قبله نما شماره‌گذاری شده و نقاط اصلی مشخص می‌شوند. درب جعبه نیز توسط بست قلاب محکم می‌شود. این ابزار در اختیار کاربر قرار می‌گیرد تا بتواند جهت قبله صحیح را تعیین کند (جهتی که مسلمانان هنگام نماز به سمت آن می‌ایستند). قطب نماهای قبله‌ای تزئین شده، حداقل به قرن هجدهم مربوط می‌شوند، برخی از نسخه‌های اخیر قبله نما به جای نشانگر مغناطیسی از نمایشگر دیجیتالی استفاده می‌کنند. برخی از قبله نماها، همچنین دارای شمارنده‌ای هستند که برای شمارش تکرار دعاهای مختلف بعد از نماز استفاده می‌شود. برای تعیین جهت قبله و ساعت انجام نماز باید از طول و عرض جغرافیایی آن منطقه یا ناحیه استفاده کرد. در زمان‌های گذشته محققان یک کتابچه برای تعیین جهت قبله و ساعت انجام نماز تهیه کرده بودند که بر اساس سه پارامتر طول سایه خورشید، قطب نما و یک روش ریاضی به دست آمده بود. این روش ریاضی توسط برخی از محققان و دانشمندان مسلمان مانند: ابوالوفا، بیرونی، ابن الحیثم و غیره محاسبه و پیاده شده بود.

۸-۱۲-۹- تعیین امتداد قبله با استفاده از قبله نمای رزم آرا

یکی از کارهای شایان توجهی که درایران در مورد تعیین سمت قبله صورت گرفته است، قبله نمای رزم آرا است که در سال ۱۳۳۱ شمسی، توسط تیمسار سرتیپ حسینعلی رزم آرا، عرضه شد. قبله نمای رزم آرا در موارد فوری وبرای شهرهایی که در آن مشخص شده است، وسیله بسیار خوبی است . اما به طور قطع در مواردی که نیازمند دقت بیشترمی باشد، حتما می‌بایست روشهای دقیق تر مد نظر باشد. درقطب نمای رزم آرا، چون از عقربه مغناطیسی استفاده می‌شود، این مسأله رعایت شده ومیل مغناطیسی نقاط مختلف در محاسبات، منظورشده است. اما علاوه برمسأله میل مغناطیسی، خود عقربه مغناطیسی می‌تواند تحت سایر عوامل، ما را به اشتباه بیندازد . ساختمانهای فلزی،

معادن زیر زمینی، میدان مغناطیسی حاصل از خطوط انتقال نیـرو و ماشـینهای الکتریکـی عواملی هستند که می‌توانند جهـت مغناطیسـی را در یـک محـل بهـم بزننـد وعقربـه را بـه اشتباه بیندازند .امروزه هم به علت کثرت عواملی از قبیـل : سـاختمان‌های فلـزی، وسـایل فلزی، ماشینهای برقی وخطوط اتقال نیرو، جلوگیری از ایـن خطـا، عمـلا در مـواردی بسـیار مشکل وغیر قابل عمل است. لذا می‌بایست اصول یافتن جهت قبله با روشهای دقیق تر را همیشه مد نظر داشت. تا مادامی که فرض کنیم که تغییرات میل مغناطیسی نـاچیز بـوده واز عـدم عوامـل دیگـر اطمینـان داشـته باشـیم، مـی‌تـوان گفـت کـه کـاربرد قبلـه نمـای مغناطیسی خطای زیادی را ایجاد نمی‌کند (رزم آرا، ۱۳۳۴، چاپ ششم وعلی احیایی، ۱۳۶۴ : ۶۶) .

۸-۱۲-۱۰- قبله یابی با قطب نمای دست ساز

اگر قطب نما به همراه خود نداشته باشید، ولی سوزن یا یک میخ کوچـک پیـدا کردیـد، این روش کمک بسیار زیادی به شما می‌کند. سوزن را فقط در یک جهت بـه آهنربـا، چـاقو، پارچه ابریشمی یا پنبه ای مالش دهید که در نتیجه آن سوزن مغناطیسی یا قطبی می‌شود. یعنی دقیقا مانند سوزن قطب نما. حتی می‌توانید آن را در یک جهت میان موهای سر خود بکشید. فقط توجه کنید که مالش همواره در یک جهت باید باشد. اکنون اگر آن را روی یـک چوب پنبه، برگ یا پوشال کوچک قرار داده و روی آب شناور کنید، مانند یک قطب‌نما عمل می‌کند و سر سوزن به سمت شمال می‌چرخد. برای اینکه سمت شمال و جنـوب سـوزن را اشتباه نکنید. این نکته را در نظر بگیرید که در نیمکره شمالی زمین، آن سمت قطب نما که تقریبا رو به خورشید و ماه است، سمت جنوب است . درایران اگراز جنوب یک مقـداری بـه سمت غرب بچرخیم، جنوب غربی، جهت قبله است.

۸-۱۲-۱۱- قبله یابی با صورت فلکی خوشه پروین

ایـن صـورت فلکـی، از ۱۵ سـتاره تشـکیل شـده اسـت کـه دم آن سـمت شـرق را نشـان

می‌دهد. (درفصل سوم توضیح داده شده است). لذا درایران اگـراز جنـوب یـک مقـداری بـه سمت غرب بچرخیم جنوب غربی، جهت قبله است.

۸-۱۲-۱۲- قبله یابی به کمک خزه ها

درسواحل دریای خزر، سمتی از تنه درختان کـه خـزه زیـاد اسـت، رو بـه شـمال اسـت . درایران اگرازسمت جنوب یک مقداری به سمت غرب بچرخیم، جنوب غربـی، جهـت قبلـه است.

۸-۱۲-۱۳- قبله یابی به کمک تنه درخت بریده شده

اگر تنه درخت بریده شده ای که درداخل زمین قرار دارد، مشـاهده کنیـد. محـل تمرکـز دایره ها، سمت شمال را نشان می‌دهد و سمتی که دوایر از همدیگر فاصـله بیشـتری دارد، سمت جنوب می‌باشد. درایران اگرازسمت جنوب یک مقـداری بـه سـمت غـرب بچـرخیم، جنوب غربی، جهت قبله است.



شکل ۱۰-۸- قبله یابی به کمک تنه درخت بریده شده

۸-۱۲-۱٤- قبله یابی به کمک قطب نماهای مغناطیسی

پس از اختراع قطب‌نما، این وسیله جایگزین مناسبی برای روش‌های سـابق قبلـه‌یابی شد. امروزه با توجه به میدان‌های مغناطیسی، دستگاه‌های مختلف برقی و آهن‌آلات به کار

رفته در ساختمان ها، این قطب‌نماها دقت گذشته را نـدارد. هرگـاه بـا قطـب نمـا، جهـت شمال را مشخص کردیم و با نقشه، اختلاف زاویـه جهـت قبلـه بـا قطـب نمـا را انـدازه‌گیری نمودیم . می‌توانیم جهـت قبلـه را بـه صـورت تقریبـی بیـابیم. ایـن روش بـه دلیـل در نظـر نگرفتن انحنای زمین می‌تواند، بسیار نادقیق باشد. مثلا در آمریکای شمالی، جهت قبله به سمت شمال یا شمال شرقی است، در صورتی که این روش، جهت جنـوب شـرقی را نشـان خواهد داد.

۸-۱۲-۱۵- قبله یابی با محراب مسجد

محراب مساجد، به طرف قبله‌است. در نمازخانه‌ها هم معمـولا جهـت قبلـه بـا پیکـانی مشخص شده‌است.

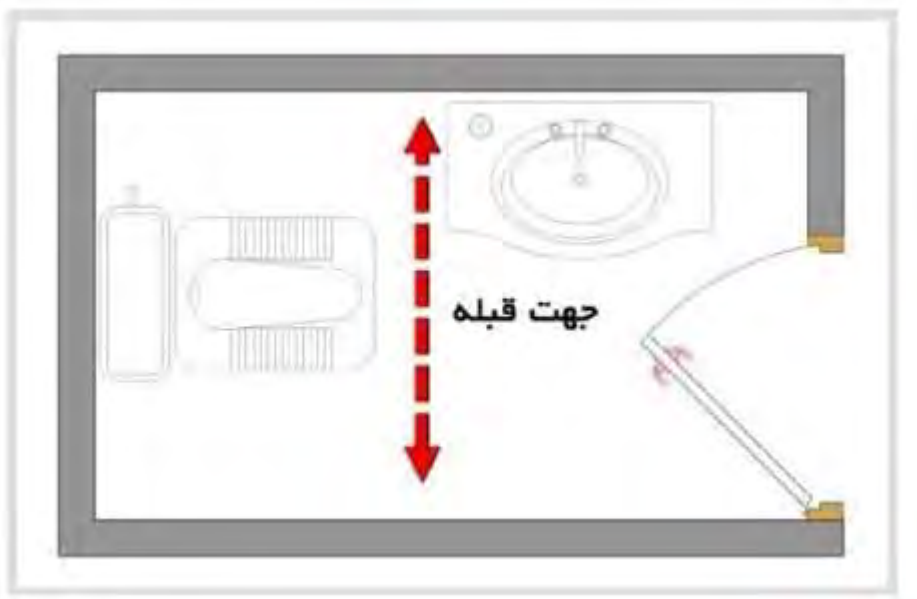
۸-۱۲-۱۶- تعیین جهت قبله به وسیله قبرستان مسلمانان

مسلمانان مرده را در قبر روی دست راست وبـه سـمت قبلـه مـی‌خوابانند .پـس اگـر شما، پایین سنگ قبر طوری ایسـتاده باشـید کـه نوشـته‌های سـنگ قبـر را از بـالا بـه پـایین مـی‌خوانیـد، سـمت چـپ تـان قبلـه اسـت . (رزمـی، وکـاظمی، ۱۳۹۳: ۱۱۲). از آن جـایی کـه مسلمانان همواره میت را به شانه راسـت، روبـه قبلـه، درون قبـر قـرار مـی‌دهنـد، . اگـر در نزدیکی شما قبرسـتان قـرار دارد، مـی‌توانیـد بـه آن رجـوع کـرده و جهـت قبلـه را شناسـایی کنیدhttps://www.mashreghnews.ir/news/۱۰۷۰۹۹

۸-۱۲-۱۷- قبله یابی با سنگ دستشویی مسلمانان

از آن‌جا که قضای حاجت رو به قبله نباید باشد، مسلمانان، معمولا سنگ مستراح ها را عمود بر قبله نصب می‌کنند. این هم - در جایی که اصول اسلامی ساخت رعایت شـده - می‌تواند کمک‌کار باشد (روش‌های مختلف جهت‌یابی، سایت کویرها و بیابان‌های ایران) . تشخیص قبله براسـاس سـنگ دستشـویی، کمـی مشـکل اسـت. محـل قرارگیـری سـنگ

دستشویی فقط نشان‌دهنده دو جهت روبه‌روی هم است. اما محل دقیق قبله را نشان نمی‌دهد. بنابراین اکتفا به جهت قرارگیری سنگ دستشویی نمی‌تواند برای تشخیص قبله کافی باشد.اما در شرایطی مانند: بیابان و خارج از شهر که دسترسی به افراد محلی امکان‌پذیر نیست، می‌توان با توجه به جهت سنگ دستشویی محل تقریبی قبله را تعیین نمود. اگر قطب نما در دسترس دارید، بهترین راه برای تعیین قبله، استفاده از این وسیله است.



شکل۱۱-۸- قبله یابی با سنگ دستشویی مسلمانان

۸-۱۲-۱۸- قبله یابی با استفاده از مثلثات کروی

یکی از موارد مهم استفاده از مثلثات کروی, مبحث تعیین قبله است. چنانچه می‌دانید در بسیاری از احکام شرعی, رعایت جهت قبله لازم است. از آنجا که خداوند در قرآن می‌فرماید: " فَوَلِّ وَجْهَكَ شَطْرَ الْمَسْجِدِ الْحَرَامِ " , با فرض کروی بودن کره زمین , تفاهم عرفی از روکردن به مکانی بر روی کره , انتخاب کمترین فاصله تا آن مکان است. برای تعیین قبله هر نقطه از کره زمین باید دایره عظیمه ای که از آن نقطه و مسجد الحرام

می‌گذرد, بیابیم و با تعیین زاویه انحراف دایره عظیمه از نصف النهار شهر مورد نظر, زاویه انحراف قبله آن مکان را نسبت به شمال و جنوب جغرافیایی پیدا کنیم. با استفاده از این روش جهت قبله صحیح هر نقطه به دست می‌آید. جهت قبله بدست آمده، ممکن است با حدسیات ابتدایی ما همخوان نباشد. مثلا جهت قبله در آمریکا و کانادا به سمت شمال شرقی محاسبه می‌شود, در صورتیکه در نقشه مسطح, جهت جنوب شرقی صحیح می‌نماید. با کمی تأمل و با در نظر گرفتن کروی بودن کره زمین, می‌توانیم به صحت اعتبار جهت شمال شرقی در قبله آمریکا و کانادا پی ببریم. چون آن جهت، کوتاه ترین فاصله بین آن قسمت از کره‌ی زمین و شهر مکه می‌باشد.

فرض کنید می‌خواهیم جهت قبله نقطه ای مانند: قم با عرض جعرافیایی ۳۴ درجه و ۳۹ دقیقه و طول جغرافیایی ۵۰ درجه و ۵۴ دقیقه را بیابیم. اگرعرض جغرافیایی مسجد الحرام را معادل ۲۱ درجه و ۲۷ دقیقه و طول جغرافیایی آن را برابر ۳۹ درجه و ۴۹ دقیقه در نظر می‌گیریم. با استفاده از رابطه دومی که در مثلثات کروی ارایه دادیم, خواهیم داشت:

$$\tan\frac{A+B}{2} = (\cos(a-b)/2\cot C/2)/\cos(a+b)/2$$

$$\tan\frac{A-B}{2} = (\sin(a-b)/2\cot C/2)/\sin(a+b)/2$$

با حل این دستگاه دو معادله دو مجهول می‌توانیم زاویه B که همان انحراف جهت قبله از شمال است را بدست آوریم. بدین ترتیب که :

فاصله زاویه ای قم از قطب = a = 35.55

فاصله زاویه ای مکه از قطب = ۵۵/۶۸ = b

اختلاف طول جغرافیایی دو نقطه = C = 1.11

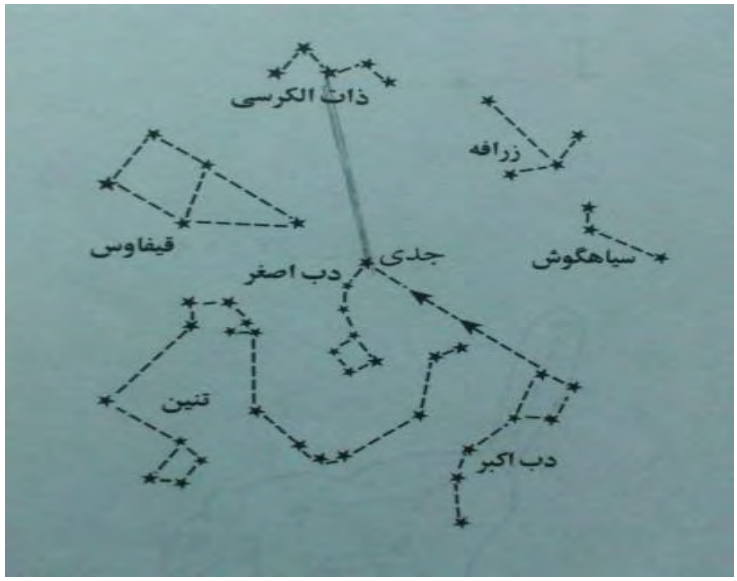
$$\tan\frac{A+B}{2} = \cos(35.55-55.68)/2\cot 55.55/\cos(35.55+55.68)/2 = 2.821$$

$$\tan\frac{A-B}{2} = -(\sin(35.55-55.68)/2)\cot 55.55/\sin(35.55+55.68)/2 = -3.41$$

زاویه B برابر ۱۴۰/۷ محاسبه می‌شود. بنا بر این قبله قم ۳۹/۳ درجه از جنوب به سمت غرب انحراف دارد.

۸-۱۲-۱۹- قبله یابی با ستاره قطبی

در نیمکره شمالی زمین، یکی از ساده‌ترین راه‌های یافتن ستاره قطبی, دیدن صورت فلکی دُبِّ اکبر (خرس بزرگ) و همچنین صورت فلکی ذاتُ الکُرسی است. ستاره قطبی، جهت شمال را نشان می‌دهد. مکان این ستاره همواره در آسمان ثابت است . صورت فلکی خرس بزرگ را به صورت یک ملاقه در آسمان می‌توان یافت. اگر فاصله دو ستاره نوک این ملاقه را پنج برابر کنید و ادامه دهید، به ستاره قطبی می‌رسید. ستاره قطبی، اولین ستاره صورت فلکی دُبِّ اصغر(خرس کوچک) است. صورت فلکی ذات الکرسی، پنج ستاره دارد که به صورت M یا W قرار گرفته‌اند. اگر ستاره وسط W)رأس زاویه وسطی) را پنج برابر فاصله آن نسبت به ستاره‌های اطراف به سمت جلو ادامه دهیم، به ستاره قطبی می‌رسیم. صورت فلکی ذات الکرسی و دب اکبر تقریبا رو به روی هم قرار گرفته‌اند و بنابراین با یافتن یکی، دیگری هم به راحتی قابل یافتن است. این دو صورت فلکی، هیچگاه غروب نمی‌کند و همیشه در یک شب صاف قابل رؤیت هست. (تشخیص ستاره قطبی و شمال جغرافیایی، سایت کویرها و بیابان‌های ایران) . پس از یافتن ستاره قطبی که در شمال قرار دارد، رو به جنوب می‌ایستیم و با دانستن مقدار انحراف قبله یک مکان از جهت جنوب به سمت غرب که برای شهرهای مختلف ایران از ۱۷ درجه برای ارومیه تا ۷۲ درجه برای زاهدان متفاوت است، جهت قبله را مشخص می‌کنیم.



شکل۱۲-۸- قبله یابی با ستاره قطبی (جدی)

۸-۱۲-۲۰- قبله یابی با سایه نور خورشید یا ماه

یکی از شیوه‌های دقیق جهت‌یابی قبله، استفاده از سایه شاخص (چوب یا هر چیز دیگری است) که عمود بر زمین قرار دارد. به هنگام اذان ظهر مکّه در دو روز خاص از سال است. خورشید در این هنگام بر مکه، عمود می‌تابد و سایه‌ای برای کعبه وجود ندارد. برای کسانی که در شمال مکه قرار دارند (مانند ایران)، سمت سایه خورشید هنگام ظهر در مکه دقیقا به سمت کعبه خواهد بود. این دو روز، ۷ خرداد ساعت ۱۳ و۴۸ دقیقه و ۲۵ تیر ساعت ۱۳ و۵۷ دقیقه به وقت رسمی ایران است (ساده‌ترین روش جهت تعیین سمت قبله در۷ خرداد، مرکز مطالعات و پژوهش‌های فلکی نجومی). این دو تاریخ در بعضی سال‌ها گاهی یک روز جلوتر هست، البته برای قبله نمایی در مقیاس معمولی، تفاوت چشمگیری در روز قبل یا بعد این دو تاریخ وجود ندارد و روزهای همجوار تنها یک دقیقه تفاوت زمانی نشان می‌دهند. در نیمکره شمالی، ماه درنیمه جنوبی حرکت می‌کند . درشب اگر شاخصی در زمین فروکنیم . دراثر نور ماه، شاخص دارای سایه است. مشابه سایه خورشید می‌توان

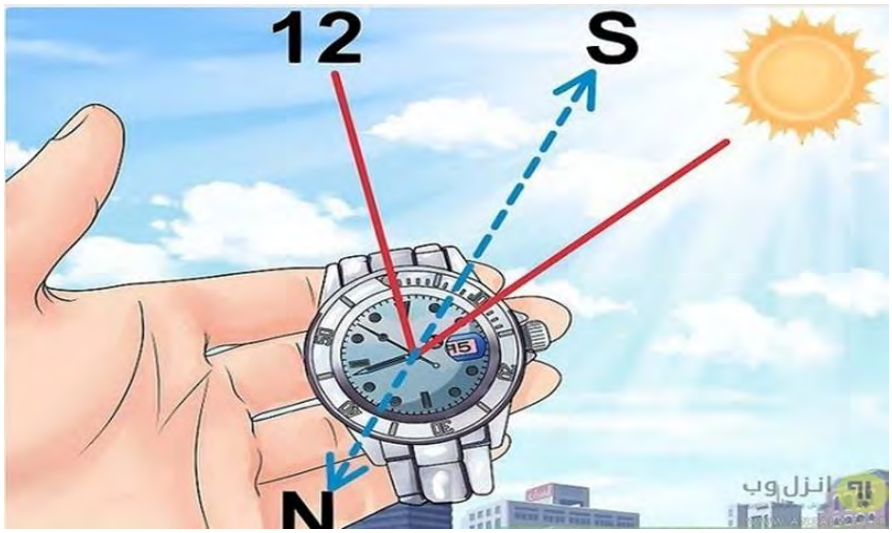
جهت شمال یا جنوب را تعیین کرد .اگر زاویه انحراف از قبله یک مکان را بدانیم، از سمت جنوب به اندازه زاویه انحراف به سمت غرب، جهت قبله می‌باشد.

۸-۱۲-۲۱- قبله یابی با استفاده از ساعت عقربه‌ای

در هنگام روز، ساعت را به طور افقی روی دست گرفته و عقربه ساعت شمار را به طرف خورشید قرار می‌دهیم. نیمساز زاویه بین عقربه ساعت شمار و علامت ساعت دوازده، سمت جنوب را نشان خواهد داد و با دانستن انحراف زایه قبله از جنوب، جهت قبله مشخص خواهد شد. در صورت استفاده از ساعت‌های دیجیتالی، برای تعیین جهت کافی است که ساعت را خوانده و سپس روی کاغذ، ساعتی عقربه‌دار که همان ساعت را نشان می‌دهد، رسم کرده و جهت جنوب را مشخص کنیم. نیمساز جهت جنوب را نشان می‌دهد.

الف) درمنطقه معتدل شمالی: کشور ایران در منطقه معتدل شمالی واقع شده، به طریق زیر عمل می‌کنیم: ابتدا ساعت خود را روی وقت صحیح تنظیم کرده و بطور افقی نوک عقربه ساعت نما را به طرف آفتاب قرار می‌دهیم، به طوریکه عقربه سایه خود را بپوشاند . در این حالت نیمساز زاویه بین عقربه ساعت شمار و عدد ۱۲ ساعت سمت جنوب را نشان می‌دهد و اگراز جنوب یک مقداری به سمت غرب بچرخیم جنوب غربی، جهت قبله است.

ب) در منطقه معتدل جنوبی: ابتدا ساعت را روی وقت دقیق تنظیم کرده و بطور افقی عدد ۱۲ را در مقابل خورشید قرار می‌دهیم . نیمساز زاویه بین عدد۱۲ و عقربه ساعت شمار، امتداد شمال را نشان می‌دهد و اگراز شمال یک مقداری به سمت غرب، بچرخیم شمال غربی، جهت قبله است.



شکل۱۳-۸- قبله یابی با استفاده از ساعت عقربه‌ای

۸-۱۲-۲۲- تعیین امتداد قبله با استفاده از کره جغرافیا

با استفاده از یک کره جغرافیایی دقیق که منقوش به خطوط مدارات ونصف النهارات باشد، می‌توان سمت قبله یک نقطه را تعیین نمود. اولین قدم در کنترل دقت کره جغرافی، این است که کنترل کنیم که آیا طول وعرض جغرافیایی نقطه مورد نظر وشهر مکه بر روی کره، درست است ویا خیر . سپس می‌توان طول وعرض جغرافیایی چند شهر دیگر را نیز بر روی آن کنترل کرد . این روش چنانچه با مهارت انجام شود، سریع بوده واحتمال اشتباهات کم است. به علاوه این روش را همیشه می‌توان برای کنترل نتیجه محاسبه به کار برد . میزان اشتباه بستگی به دقت کره ومهارت اندازه گیری دارد. دراین روش می‌توان نخ محکم ونازکی را بین شهر مورد نظر وشهر مکه از دوسر محکم بر روی کره بکشیم . زاویه این نخ با امتداد نصف النهار شهر مورد نظر، سمت قبله را معین می‌نماید . نلغزیدن نخ در این روش بسیار مهم است . به خصوص اگر فاصله شهر مورد نظر وشهر مکه زیاد باشد، یعنی انحنای بیشتری بر روی کره داشته باشیم، نخ می‌تواند بسادگی بر رویکره بلغزد .

باید توجه داشت که نخ کشیده شده، بر روی کره، باید قسمتی از دایره عظیمه عبور

داده شده بر شهر مورد نظر و مکه باشد. لذا لغزیدن نخ، آنرا از این حالت خارج وتولید خطا می‌کند . قرار گرفتن وکشیده شدن نخ، باید بگونه ای باشد که وقتی کـه از بغـل بـه آن نگـاه می‌کنیم، به صورت یک خط مستقیم دیده شود . به جـای نـخ مـی‌تـوان از کنـار صـاف یـک صفحه کاغذ، استفاده نمـاییم . بـدین صـورت کـه کنـار صـفحه کاغـذ را طـوری بـر روی کـره می‌کشیم که شهر مورد نظر و مکه در امتداد آن قرار گیرند . روش استفاده از کره جغرافیایی در حقیقت روش عملی استفاده از فرمولهای مثلثاتی است (علی احیایی، ۱۳۶۴ : ۶۵) .

اگر در روی کرهٔ جغرافیایی، یک شهر را به مکه وصل کنیم . زاویهٔ انحراف آنـرا- یکـی از دو جهت اصلی را که به آن نزدیک‌تر است - می‌توان به دست آورد. با توجه به اینکه شهر مکـه در جنوب غربی کشور ما قرار دارد، زاویهٔ انحراف قبلـه در ایـران، از سـمت جنـوب محاسـبه می‌شود. مثلا این زاویه در تهران ۳۸ درجه است. یعنی با رو کردن بـه سـمت جنـوب، کـافی است ۳۸ درجه به سمت راست (غرب) بچرخیم تا در جهت قبله قرار گیریم.

۸-۱۲-۲۳- روش استفاده از گوگل مپ برای تشخیص جهت قبله

با گسترش اینترنـت و نقشـه‌های مـاهواره‌ای، بـه راحتـی می‌تـوان جهـت دقیـق قبلـه را مشخص کرد. امروزه با پیشرفت تکنولوژی و با استفاده از فناوری GPS از طریق برنامه‌های گوشـی همـراه و نیـز برنامـه‌های تحـت وب مـی‌توانیـد بـه راحتـی جهـت قبلـه را مشـخص کنید.خوشبختانه تکنولوژی امروزی، تأمین نیازهای انسـان را آسـان‌تر کـرده اسـت. نیـاز بـه عبادت هم از این قاعده مستثنی نیست. بنابراین حتی اگر در مکانی دور هستید، نگذاریـد این امر باعث بی‌توجهی شما به عبادت شود. برای تعیین جهت قبله با گوگل مـپ، بایـد از قبل GPS یا Location تلفن همراه خود را روشن کنید. کافی است صفحه را در نمای اصلی بکشید. سپس به دنبال نماد مکان فهرست شده در منوی میان‌بر، بگردید. روی منو ضربه بزنید تا فعال شود.اگر اولین‌بار اسـت کـه GPS را روی دسـتگاه خـود فعـال می‌کنیـد، بـرای نتایج دقیق‌تر باید GPS را کالیبره کنیـد. ایـن کـار را بـا ضـربه زدن روی منـوی بهبـود دقـت

موقعیت مکانی یا « Improve Location Accuracy » انجام دهید. سپس ابزار را حرکت دهید، تا فعال شود. در مرحله بعد، برنامه Google Maps را در تلفن همراه خود باز کنید. اگر این برنامه را ندارید، می‌توانید آن را از طریق گوگل پلی دانلود کنید.پس از باز شدن اپلیکیشن، عبارت کعبه را در قسمت جستجو تایپ کنید. صفحه گوشی، نتایج مکان‌یابی کعبه را نشان می‌دهد. صفحه را بزرگ نمایی کنید تا زمانی که کعبه در صفحه قرار گیرد. فلش سبز رنگی را خواهید دید که موقعیت کعبه را نشان می‌دهد. برای دقیق بودن تعیین جهت قبله با گوگل مپ بهتر است گوشی خود را در مکانی صاف و هموار قرار دهید.

گوگل سرویس جدیدی را برای کمک به مسلمانان در انجام نماز در ماه مبارک رمضان، راه‌اندازی کرده است. این موتور جستجوی محبوب به کاربران امکان می‌دهد، با استفاده از سرویس قبله یاب خود، جهت دقیق کعبه را پیدا کنند. برای تعیین جهت قبله با گوگل مپ، شما می‌توانید به سادگی با جستجوی « قبله یاب » در گوگل و کلیک کردن روی لینک مشخص‌شده از این سرویس استفاده کنید. همچنین می‌توانید مستقیما با استفاده از لینک qiblafinder.withgoogle.com از این سرویس بازدید نمایید. (برای باز کردن لینک باید ابزار تحریم شکن را روشن کنید.-https://blo achareh.ir/qibla-direction-detection-tools/

۸-۱۲-۲٤- تعیین جهت قبله به صورت آنلاین با استفاده از گوشی همراه

بهترین راه برای پیدا کردن جهت دقیق قبله در هر مکانی، استفاده از اپلیکیشن تلفن همراه است. بهتر است این اپلیکیشن امکانات قطب‌نمای آنلاین و تعیین موقعیت قبله با استفاده از نقشه‌های گوگل را داشته باشد.اپلیکیشن HalalTrip.com و همچنین برنامه HalalTrip برایPhone ا، Pad ا و Android به شما این امکان را می‌دهد تا هنگام سفر به‌راحتی جهت قبله خانه خود یا هر مکانی را پیدا کنید. برنامه تلفن همراه HalalTrip فورا مکان شما را پیدا کرده و جهت قبله را نمایش می‌دهد.در وب سایت HalalTrip.com ،

کافی است کاربر، محل را وارد کند تا جهت قبله نشان داده شود. برخی از نرم افزارها (به ویژه برای گوشی‌های هوشمند) در هر لحظه از شبانه‌روز که ماه یا خورشید قابل مشاهده باشند، زاویه و جهت قبله را برای شهرهای مختلف نشان می‌دهند. (تقویم ابراهیمی برای اندروید) . خیلی از اوقات قبله شهرها و مناطق مختلف، از روی نقل قول‌هایی که از قدیم وجود داشته است، تعیین می‌شود. اما شاید بخواهید به طور علمی و دقیق جهت قبله را در خانه و شهر خود تعیین کنید. برای این کار، اولا: نیاز به دستگاهی دارید که یک قطب‌نما بر اساس نیروی مغناطیسی و یا GPS، داشته باشد. به طور مثال: اکثر گوشی‌های امروزی به طور پیش فرض چنین قطب نمایی را دارند. (البته اگر چنین امکانی نبود، می‌توانید حتی با نقاله این کار را انجام دهید. فقط باید دقیقا سمت شمال را بدانید) . ثانیا : نیاز دارید که بدانید مکه و به ویژه کعبه در چه درجه‌ای نسبت به شهر شما قرار گرفته است.

ttps://www.delgarm.com/religious/16220- A8%D9%8A%D9%8

۸-۱۲-۲۵- مشخص کردن جهت قبله با گوگل ارث (Google earth)

از طریق آیکون Add Placemark می‌توانید کعبه و موقعیت خود را نشانه گذاری کنید و بعد از طریق آیکون Show Ruler که قبلا بر طبق واحد موردنظر تنظیم کرده اید (درجه و کیلومتر)، از منطقه موردنظر، خطی را به مرکز کعبه وصل نمایید. برنامه Qibla finder یک قطب نمای GPS است که به مسلمانان کمک می‌کند تا جهت قبله را از هر جای دنیا پیدا کنند. قطب نما Qibla با استفاده از نقشه GPS از مکان فعلی شما برای یافتن جهت دقیق قبله، استفاده می‌کند. با پیدا کردن قبله آنلاین، مسیر مکه را از هر مکان و در سراسر جهان پیدا کنید. قبله به سمت کعبه، در مکه عربستان سعودی واقع شده است. تمام مسلمانان در سراسر جهان هنگام نماز، بدون توجه به اینکه کجا هستند، به سمت قبله می‌ایستند. جهت قبله را می‌توان از طریق برنامه دقیق قطب نما قرار داد. Qibla direction finder یک برنامه اسلامی برای همه مسلمانان جهان است. با این برنامه قبله یاب، مکان قبله،

نزدیکترین مسجد، تقویم هجری و ۹۹ نام خدا را دریافت کنید. این بهترین برنامه یاب مکه برای اندروید است .



شکل۱۴-۸- مشخص کردن جهت قبله با گوگل ارث

در حال حاضر در سایت ساعت و تقویم روز، امکان تعیین قبله به سادگی، به صورت آنلاین فراهم می‌باشد. کافیست، تعیین مکان (L ocation) در مرورگر شما فعال باشد و در صورت نمایش پیغام آن را تأیید (Allow) نمایید. بعد از تأیید اجازه دسترسی، الگوریتم محاسبه آنلاین قبله بر اساس طول و عرض جغرافیایی مکان فعلی شما، جهت قبله را مشخص، فاصله تا کعبه و جهت قبله را نسبت به مکان شما مشخص می‌نماید. در صورت نیاز به مشاهده قبله، جهت قبله در کشور، شهر و مکان دیگر، کافیست در کادر جستجو، آدرس، نام شهر و یا نام کشور را وارد نمایید تا جهت قبله مکان وارد شده در نقشه، نمایش داده شود.

https://www.todaytime.ir/%D9%82%D8%A8%D9%84%D8%

۸-۱۲-۲۶- تعیین جهت قبله از روی تپه ماهورها

در تپه ماهورها، قسمتی از تپه ها که پوشش گیاهی بیشتری دارد و مرطوب هست، منطقه ای است که در مقابل تابش آفتاب قرار نمی‌گیرد و در واقع این قسمت شمال محسوب شده و قسمتی که خشک است و خورشید به آن تابیده شده، جنوب را نشان می‌دهد. بادانستن زاویه انحراف قبله یا آزیموت مکان ویا درایران درجهت جنوب غربی، سمت قبله مشخص می‌شود .

۸-۱۲-۲۷- تعیین جهت قبله از روی لانه مورچه ها

در بیابان، مورچه‌های بزرگی وجود دارد که به مورچه خاکی، خر مورچه یا مورچه گازگیر معروف هستند. اگر یکی از آن ها را تعقیب کنید به لانه آن ها رسیده و ورودی آن را پیدا خواهید کرد. سوراخ لانه این مورچه ها اکثرا رو به شمال یا متمایل به شمال است. مورچه ها خانه هایشان را به این صورت می‌سازند تا نور مستقیم آفتاب به داخل لانه شان نتابد. با تعیین جهت شمال و دانستن زاویه انحراف قبله یا آزیموت مکان ویا درایران درجهت جنوب غربی، سمت قبله مشخص می‌شود.



شکل۱۵-۸- تعیین جهت قبله از روی لانه مورچه ها

۸-۱۲-۲۸- تعیین سمت قبله باشنیدن صدای اذان ظهر

درنیمکره شمالی زمین، وقتِ ظهر در هر شهر، لحظه‌ای است که خورشید در سمت جنوب آن شهر قرار می‌گیرد . هر روز صبح خورشید اندک، اندک از افق شرقی بالا می‌آید، تا به بالاترین نقطه یعنی اوج برسد. این لحظه، همان ظهر شرعی است که سایهٔ اجسام در آن زمان به کوتاه‌ترین مقدار خواهد رسید. سپس ارتفاع خورشید کم خواهد شد تا اینکه در افق غربی، غروب کند. هر کدام از این دو مجهول (لحظهٔ ظهر و سمت جنوب) را اگر داشته باشیم، آن دیگری به دست می‌آید. به این ترتیب برای محاسبهٔ ظهر شرعی کافی است، سمت جنوب هر شهر را داشته باشیم و ببینیم در چه لحظه‌ای خورشید در جنوب قرار می‌گیرد، یا سایهٔ اشیاء در چه زمان کوتاه‌ترین خواهد شد. در وقتی که صدای اذان ظهر را در یک شهر می‌شنویم می‌توان سمت جنوب را در هر کوی و برزن تعیین کرد و به کمک آن و با داشتن زاویهٔ انحراف قبله، سمت قبله را به دست آورد.

۸-۱۲-۲۹- اعتماد به صاحب خانه برای تشخیص جهت قبله

میهمان یا کسی که مکانی را اجاره می‌کند، می‌تواند در مورد قبله به میزبان یا کسی که خانه را از او اجاره کرده و همچنین به گفته صاحب منزل یا مسؤول يك مسافرخانه و مانند آن در صورتی که فرد بی مبالات نباشد، می تواند اعتماد کند.

۸-۱۲-۳۰- عدم امکان تشخیص جهت قبله

اگر انسان در مکانی بود که هیچ یک از راه‌هایی که برای تشخیص قبله بیان شد، امکان نداشت و نتوانست قبله را تشخیص دهد و بین چند طرف احتمال قبله بودن را می‌داد، هرگاه راهی برای پیدا کردن قبله وجود نداشته باشد ونمازگزار در میان چهار سمت مختلف مردّد شود. يك نماز به يك طرف کافی است، ولی احتیاط مستحب آن است که چهار نماز به چهار طرف بخواند و هرگاه در سه طرف یا دو طرف احتمال وجود قبله را می‌دهد، فقط به سمت آنها نماز بخواند.

۸-۱۲-۳۱- تشخیص جهت قبله در کشورهای غیر اسلامی

در کشورهای غیر اسلامی، به همان طرفی که در میان مسلمانان آن جا، مشهور به قبله است، بایستید، اشکالی ندارد.اگر کسی در نقطه مقابل خانه خدا در آن طرف کره زمین باشد. به زاویه ۱۸۰ درجه از خانه خدا به طوری که از طرف شرق و غرب نسبت به خانه خدا به یک اندازه باشد، به کدام طرف نماز بخواند؟با توجه به بیضی بودن کره زمین، دو طرف از چهار جهت فاصله کمتر و یکسانی تا کعبه دارند و نماز خواندن به هر کدام از آن دو جهت صحیح است و بعضی تلاش کرده اند آن نقطه را پیدا کنند و در میان جزائر غیر مسکونی در اقیانوس کبیر (اقیانوس آرام) آن را یافته‌اند.

۸-۱۲-۳۲- نحوه تشخیص جهت قبله در قطب

شخصی که برای سفر یا به عنوان کاری که ایجاب کرده است، به قطب سفر کرده و مدّت مدیدی را قصد اقامت دارد (قابل توجّه این که در قطب شش ماه روز و شش ماه شب می باشد) با توجّه به این مطلب نماز و روزه و قبله این شخص چگونه می باشد؟ باید مطابق مناطق معتدله عمل کند. شرح این مطلب را در کتاب نماز و روزه در قطبین نوشته شده است. امّا قبله در مناطق قطبی مشکل ندارد، به سمتی می ایستد که نزدیکترین فاصله را با مکه داشته باشد.https://makarem.ir/ahkam/fa/home/istifta/2686

۸-۱۲-۳۳- تعیین جهت قبله در سفرهای فضایی

یک فضانورد چگونه باید در فضا قبله را تعیین کند؟، قبله مسافران فضایی آن سمتی است که زمین و امتداد آن در آسمان قرار دارد. برخی معتقدند در سفرهای فضایی اگر به سمت کره زمین بایستند، رو به قبله ایستاده‌اند، ولی اگر نتوانستند جهت کره زمین را تشخیص دهند، باید به چهار جهت نماز بخوانند.

https://www.islamquest.net

۸-۱۲-۳٤- پیدا کردن جهت قبله در قاره‌های جهان

بهترین و مطمئن ترین روش پیدا کردن قبله در قاره‌های مختلف اینگونه است که ؛ در روز هفتم خرداد در ساعت ۹ و ۱۸ دقیقه به وقت گرینویچ در آفریقا، آسیا و اروپا (به طور مثال در شهرهای برلین و پاریس ساعت ۱۱ و ۱۸ دقیقه و پکن ۱۷ و ۱۸ دقیقه و توکیو ۱۸ و ۱۸ دقیقه) قابل اجرا است. برای دقیق تر شدن این کار باید از یک شاخص استفاده کنیم. بدین گونه که شاخص را به صورت عمودی روی زمین قرار داده و در زمان‌های ذکر شده، اگر در راستای سایه آن شاخص رو به خورشید قرار بگیریم، دقیقا رو به قبله خواهیم ایستاد. این رویداد برای شهر مکه که عرض ۲۱ درجه و ۲۶دقیقه شمالی را دارد و خورشید در هنگام ظهر شرعی به طور عمود بر آن می‌تابد، رخ خواهد داد. شهر مکه در بین مدار رأس الجدی و رأس سرطان قرار دارد. رأس سرطان و تمام نقاط کره زمین که بین این دو مدار و اساسا خط استوا قرار دارند، حداقل در دو روز از سال، خورشید در زمان ظهر شرعی وسط آسمان است. این اتفاق بار دیگر در تاریخ ۲۵ تیرماه یعنی بعد از عبور خورشید از انقلاب تابستانی برای شهر مکه تکرار می‌شود. انقلاب تابستانی هم زمانی رخ می‌دهد که خورشید به قسمتی می‌رسد که حداکثر زاویه را با افق دارد.

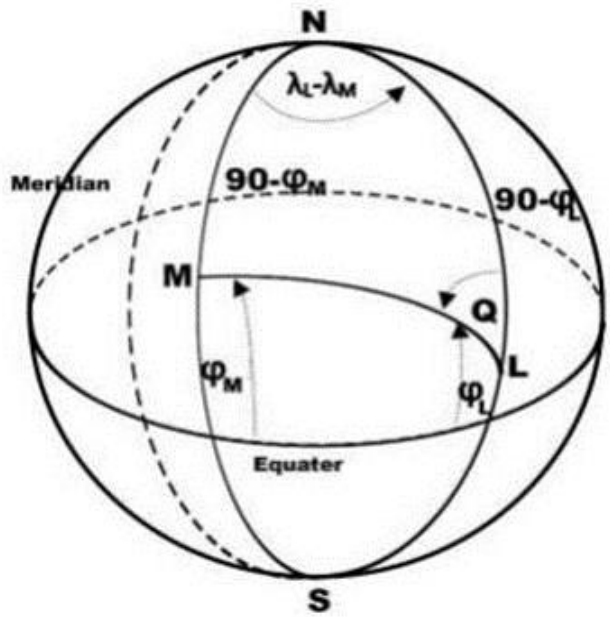
۸-۱۲-۳۵- نقطه ای که همه طرف، قبله است!

روی کره‌ی زمین، نقطه‌ای وجود دارد، که اگر مسلمانی در آنجا بخواهد، نماز بخواند، تمام جهات اطرافش برای او قبله است.این نقطه دقیقا در آن طرف زمین در نقطه‌ی مقابل شهر مکه قرار گرفته است.اگر قبله کوتاهترین فاصله، میان هر جایی تا مکه باشد، در این نقطه خاص تمام خطوطی که روی زمین تا مکه کشیده می‌شود، با هم مساوی هستند. طول جغرافیایی شهر مکه برابر است با ۳۹ درجه و ۴۹ دقیقه شرقی، و عرض آن ۲۱ درجه و ۲۵ دقیقه شمالی. بنا براین می‌توانیم مختصات نقطه‌ی مقابل مکه در آن سوی کره‌ی زمین را بیابیم. براین اساس که طول جغرافیایی، نقطه‌ی مقابل مکه، برابر است: طول جغرافیایی

آن برابر(۱۱دقیقه و ۱۴۰ درجه = ۴۹؛ ۳۹ - ۱۸۰)، و عرض جغرافیایی آن(۲۵دقیقه و ۲۱ درجه جنوبی). این نقطه وسط اقیانوس آرام! نقطه‌ای در ۱۰۷۴ کیلومتری جنوب شرقی جزایر پولنژیا (Polynesia(اگر یک کشتی به این نقطه سفر کند، یا یک هواپیما در مسیر خود از استرالیا به امریکا، از این جا بگذرد، مسافرانِ مسلمان می‌توانند با خیال راحت به هر طرف که دوست دارند، نماز بخوانند، چون اینجا نقطه‌ای است که در نقطه‌ی مقابل کعبه قرار دارد.

۸-۱۲-۳۶- تعیین جهت قبله از نظر ریاضی

قبله در عربی به معنای جهت است و منظور جهت بادی است که به سمت کعبه می‌وزد. محاسبه جهت قبله در تعلیم و تربیت اسلامی در علم فلک (نجوم) مورد مطالعه قرار می‌گیرد. یکی از روش‌های مطالعه جهت قبله استفاده از هندسه مثلث کروی است که در قسمت قبل در مورد آن صحبت کردیم. این روش توسط دانشمندان مسلمان مانند: النیریزی، الکوحی، ابوالوفا، البیرونی، ابن معاذ و دیگران توسعه یافته است. مثلثات یک مثلث کروی و روش توسعه یافته توسط دانشمندان مسلمان را می‌توانید در شکل زیر مشاهده کنید.



شکل۱۶-۸ - مثلثات یک مثلث کروی

در شکل۱۶- ۸ : مثلثات مربوط به مثلث کروی و تعیین جهت قبله از نظر ریاضی با استفاده از نقشه گوگل مکان کعبه از لحاظ عرض و طول جغرافیایی به ترتیب در معادلات زیر بیان شده است:

عرض جغرافیایی مکه $\Phi = 21^{\circ} 25' 21''$

طول جغرافیایی مکه $\lambda = 39^{\circ} 49' 34''$

B T با استفاده از روابط مثلثاتی یک مثلث کروی، قبله در یک مکان با عرض و طول جغرافیایی مشخص طبق معادله زیر مشخص به دست می‌آید:

$$\text{Tan}(\text{O}) = \sin(\lambda L - \lambda M)$$
$$\cos \phi L . \tan \phi M - \sin \phi L . \cos(\lambda L - \lambda M)$$

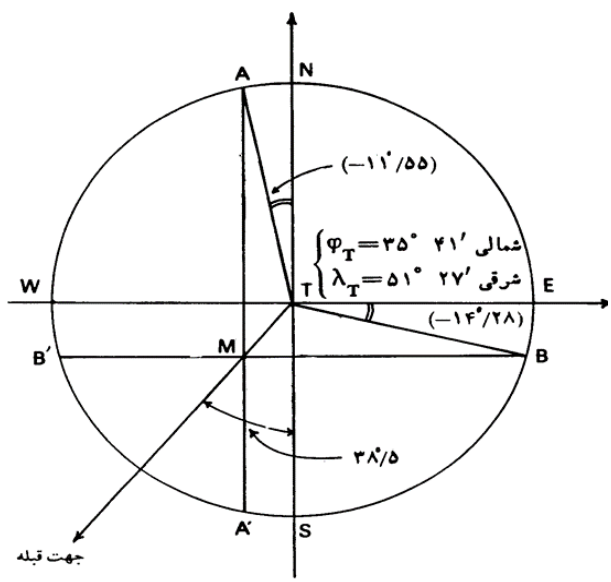
در رابطه بالا ϕM عرض جغرافیایی مکه، λM طول جغرافیایی مکه، ϕL عرض جغرافیایی و λL طول جغرافیایی مکان موردنظر است.

۸-۱۲-۳۷- قبله یابی با روش ترسیمی

برای تعیین جهت قبله با روش ترسیمی به عنوان مثال جهت قبله تهران را با توجه به شکل ۱۷-۸ به شرح زیر تعیین می‌کنیم :

الف – دایره ای مانند دایره NESW رسم وفرض کنید که نقطه مورد نظر (T) در مرکز آن باشد . شعاع این دایره اختیاری است، اما دایره ای بزرگتر جواب دقیقتری را بدست می‌دهد .

ب - فرض کنید که قطر NS امتداد شمال وجنوب جغرافیایی وقطر عمود برآن در نقطه T، یعنی EW امتداد مشرق مغرب جغرافیایی باشد .یعنی نقاط N ، E، S و W را به عنوان محورهای مختصات دستگاه مختصات دکارتی در نظر بگیرید.



شکل۱۷-۸- تعیین جهت قبله در نقطه ای در تهران با روش ترسیمی

ج - کمان EB را برابر اختلاف جبری عرض‌های جغرافیایی نقاط M و T را جدا کنید :

کمان EB=ETB=21 /53/68=-1/18

این مقدار در حقیقت فاصله زاویه ای بین دومدار دونقطه است . سپس خط BB′ را

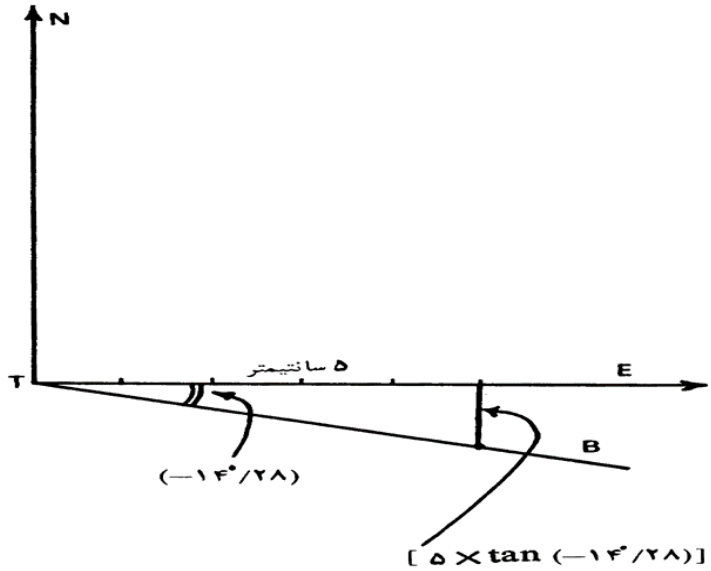
موازی محور WE رسم کنید

د- کمان NA را برابر اختلاف جبری طول‌های جغرافیایی نقاط M و T جدا کنید :

کمان NA = NTA = 39°05′45″ = 1°45′

درحقیقت این مقدار برابر با فاصله زاویه ای بین نصف النهارهای دونقطه است. سپس خط AA را به موازات محور NS رسم کنید .زوایای ETB و NTA را ممکن است با استفاده از یک نقاله جداکرد. اما برای دقت بیشتر می‌توان تانژانت زاویه را محاسبه کرده، از طریق ترسیمی با استفاده از تانژانت زاویه، زاویه را جداکرد . بدین ترتیب که : طول مشخصی را از مبداء مختصات بر روی محور مورد نظر، رسم می‌کنیم . از اتصال انتهای این خط به مبدا مختصات، زاویه مورد نظر رسم می‌گردد .این روش برای رسم زاویه ETB = 1°42′ در شکل ۱۸-۸ نشان داده شده است.

ه- خط AA ، خط BB را در نقطه ای مانند M قطع می‌کند .از اتصال نقطه M، به نقطه T جهت قبله بدست می‌آید . یعنی خط TM جهت قبله در نقطه مورد نظر است. زاویه MTS در این مثال تقریبا برابر است (اندازه گیری با نقاله) که تقریبا با نتیجه محاسبه (۳۸/۵۲ درجه) برابر است. همیشه نتیجه ترسیمی، با نتیجه روش محاسبه از راه مثلثات کروی، یکی نیست وگاهی میزان اختلاف خیلی زیاد است. هرچه فاصله محل مورد نظر بر روی زمین، ازمکه معظمه بیشتر باشد، اختلاف نتیجه دو روش بیشتر خواهد بود. اساس کار این روش در شکل۱۹-۸ نمایانده شده است، بدین ترتیب که : دومحور مختصات عمود بر هم در نقطه مورد نظر یعنی نقطه T، طوری رسم شده است که محور عمودی آن در امتدا شمال و جنوب جغرافیایی ومحور افقی آن درامتداد مشرق مغرب جغرافیایی محل قراردارد . بنابراین با توجه به این دومحور مختصات نقطه T صفر بوده ووضعیت مکه معظمه (نقطه M)، با توجه به جهت‌های مربوط، از راه تفاوت جبری جغرافیایی نقطه T ونقطه

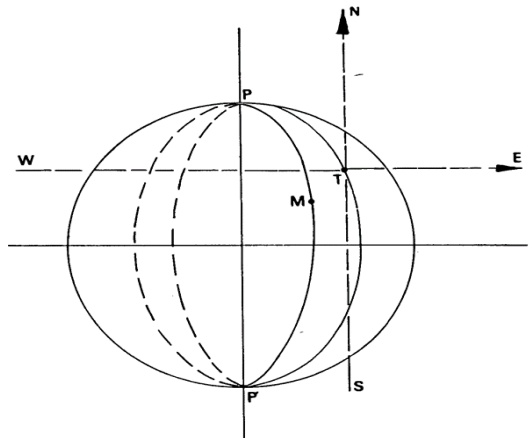


شکل ۱۸-۸- رسم زاویه با طریقه ترسیمی

M بدست می‌آید. به بیانی دیگر، در این روش، سطح زمین بین نقاط TوM به صورت مسطح فرض می‌شود، که فرض درستی نیست. این مطلب در فواصل کمتر، ممکن است خطای زیادی را موجب نگردد . اما در فواصل زیادتر میزان خطا بیشتر بوده، نتیجه روش ترسیمی با نتیجه محاسبه از راه مثلثات کروی اختلاف بیشتری را نشان خواهد داد . فاصله محل مورد نظر از مکه معظمه را می‌توان با اختلاف طول وعرض جغرافیایی آنها بیان کرد.اگر این تفاوت زیاد باشد، میزان اختلاف نتیجه ها، بیشتر واگر کم باشد، کمتر خواهد شد.

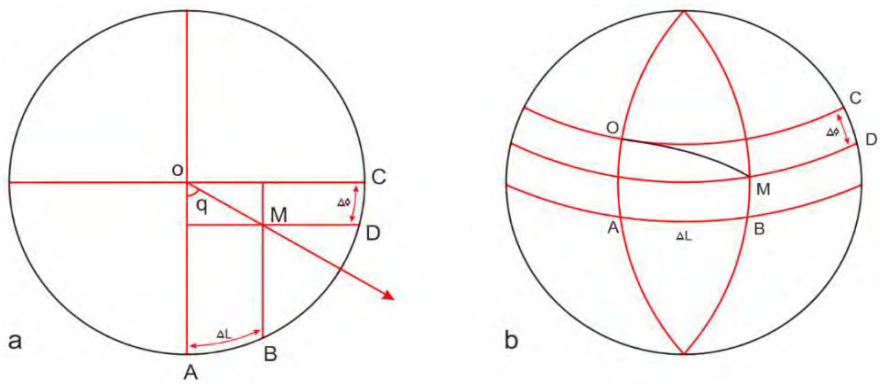
یک محدودیت دیگر این روش این است که فاصله زاویه ای محل مورد نظر ومکه معظمه، از نظر طول وعرض جغرافیایی نباید از ۹۰ درجه بیشتر باشد (علی احیایی، ۱۳۶۷ : ۱۷۴- ۱۷۸).

https://maralclock.ir/fa/blo/%DA%86%DA%D8%A8%D8%A7-



شکل۱۹-۸- اساس بدست آوردن جهت قبله با روش ترسیمی

درشکل ۲۰-۸، شکل a یک دایره مدرج افقی، AB برابر با ΔL (تفاوت طول بین مکه ومحل مربوط) و cd برابر Δ ا (تفاوت دوعرض جغرافیایی) است. سپس BM عمود بر DM وعمود برOC کشیده شده است . OM جهت مکه را در ربع مربوطه به دست داده که جهت تقریبی قبله بوده است . شکل b کره سماوی وقبله شهر مورد نظرتا مکه است .)David Kinl , ۱۹۹: ۵۶۵O(



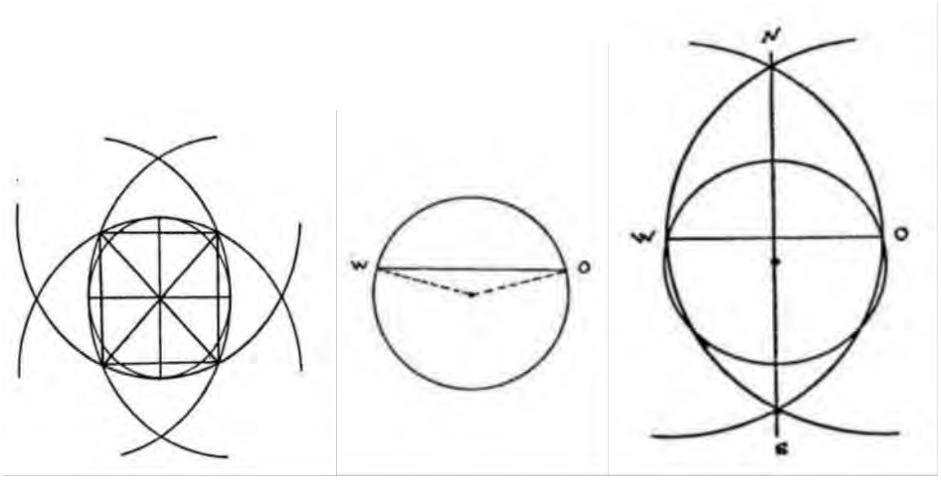
شکل۲۰-۸- شکل b کره سماوی وشکل a قبله شهرمورد نظرتا مکه

۸-۱۲-۳۸- جهت یابی قبله با روش دایره هندی

یکی از رو شهایی که کاربرد عمده در تعیین جهت قبله داشته، دایره هندی است. دایره

هندی، دربردارنده دایره ای است که روی زمین مسطح و مستوی ترسیم گشته و در مرکز آن یک شاخص مخروطی شکل، قرار می‌گیرد. بنابر حرکت خورشید، جهات اربعه تعیین می‌شود و با استفاده از مختصات مستخرج از زیج ها (طول و عرض جغرافیایی کعبه و شهر موردنظر)، اختلاف طول و عرض جغرافیایی را روی دایره پیاده می‌کنند و سپس، زاویه انحراف قبله را به دست می‌آورند (حسن زاده آملی، ۱۳۷۳) .لازم است، توضیح داده شود، زاویه انحراف قبله هر محل را نسبت به امتداد شمال و جنوب حقیقی آن درنظر می‌گیرند (علی احیایی، ۱۳۶۴ : ۴۵). تاریخچه ابداع روش دایره هندی مبهم است. هرچند منجمان مسلمان این روش را دایره هندی نامیده اند؛ اما معلوم نیست که این روش را نخستین بار منجمان هندی ابداع کرده باشند. بی تردید نخستین بار مسلمانان، از طریق ترجمه منابع نجوم هندی به عربی، با این روش آشنا شدند. برمبنای شواهدی، انتقال روش‌های مبتنی بر سایه شاخص در جهت یابی و محاسبات نجومی از تمدن‌های کهن تر به نجوم هندی منتقل شده است. مثلا ویتروویوس پولیو، مهندس یونانی قرن اول پیش از میلاد، از کاربرد روش دایره هندی (بدون ذکر نام روش) در بحث تعیین جهت مناسب برای ساخت خیابان ها در شهری جدید، سخن گفته است. همچنین برقلس، فیلسوف و ریاضیدان یونانی قرن پنجم، در کتاب "هیپوتیپوسیس" کاربرد روش دایره هندی را برای تعیین جهت نصف النهار مطرح نموده است. شاید هندیان از طریق علوم یونانی با این روش آشنا شده باشند و بعدها این روش در نجوم هندی توسعه یافته باشد (گیاهی یزدی، ۱۳۹۳). ریشه دایره هندی را می‌توان در دایره جهت یابی معابد هندو شناسایی کرد. بورکهارت در "هنر مقدس"، دایره جهت یابی را اساس ساخت معابد هندی می‌داند؛ این جهت یابی باتوجه به حرکت خورشید انجام می‌گیرد. شاکله (پیش افکند) اصلی معبد از طریق جهت (قبله یابی) به دست می‌آید که آیین به معنای اخص کلمه است، زیرا شکل حرم را به شکل عالم که در اینجا مبین میزان و ملا ک الهی است، می‌پیوندد. در محلی که برای ساختمان معبد

انتخاب شده، تیری برپا می‌دارند و دایر ه ای پیرامون آن رسم می‌کنند. تا آلتی کـه ارتفاعـات آفتاب و اوقات ایام را به وسیله تعیین جهت سایه در سطحی مسـتوی یـا مسـتدیر معلـوم می‌کند (شاخص تعیین وقت)، به دست آید؛ موقع سایه میل بر سطح دایره در اوقات صبح و عصر، دو نقط را معلوم می‌دارد که چون به هم متصل شوند، محور شرقی غربی به دسـت می‌آید.



شکل۲۱-۸- دایره جهت یابی (بورکهارت، ۲۵ و۲۶)

سپس به وسیله پرگاری که با طناب سـاخته شـده، پیرامـون آن نقـاط، دو دایـره مشـابه (دوقلو) می‌کشند، به قسمی که یکدیگر را قطع کنند و از تقاطع آنها، شکل ماهی به دسـت می‌آید. نقاط تقاطع آن دو دایره نیز محور شـمالی جنـوبی را معلـوم مـی‌دارد (شـکل ۲۱-۸). تقاطع دوایر دیگری که مرکزشان چهار نقطه محورهایِ به دست آمـده اسـت، چهـار گوشـه مربع را معلوم می‌دارد و این چنین، آن مربع، همچـون تربیـع دور (یـا گـردش) خورشـید کـه دایـره شـاخص یـا سـاعت آفتـابی تصـویر مسـتقیم آن بـه شـمار مـی‌رود، جلـوه مـی‌کنـد (بورکهارت، ۱۳۸۹ : ۲۵ و ۲۶). برای استفاده از روش دایره هندی، ابتدا باید آن را همانند آنچـه در شکل۲۱-۸ دیده می شود، ترسیم نمود. مراحل اجرای آن بدین شرح است :

الف. تسطیح و تسویه زمین : زمینی که روی آن قرار است، دایره هندی ترسیم شود . بایـد

کاملا صاف و تسویه باشد. « بعد از تسویه زمین، (چنانچه) بر وجهی(از آن) که اگر آبی بر او ریخته شود، به همه جوانب برابر میل نماید » (حارثی، بی تا: ۲۱۳). برای تسطیح و تسویه زمین از ابزارهایی مانند: تراز که میزانی حبابدار است و شاقول متصل به رأس، گونیایی که به صورت مثلث متساوی الساقین است، می‌توان استفاده کرد.

ب. ترسیم دایره و نصب مقیاس : بر روی سطح تسطیح شده، دایره ای رسم می‌کنیم. لازم است بیان شود، هرچه دایره بزرگتر باشد، نتیجه دقیق تر می‌شود. درباره مقیاس نصب شده، در مرکز دایره هندی طبق رساله حسن زاده آملی «مقیاس و طریق نصب و اندازه آن در دایره هندی این است که: مقیاس به شکل مخروط محددالرأس، قائم مستدیر، ثقیل، معتدل، در رقت و غلظت باشد. » (حسن زاده آملی، ۱۳۷۳). مخروط محددالرأس؛ برای این که سایه موردنظر متفرق نشود و بتوان محل آن را مشخص نمود، سر مخروط را باریک تر از قاعد ه اش درنظر می‌گیرند. مدخل و مخرج سایه در یک نقطه مشخص می‌شود و باید در وسط رأس سایه در وقت خروج و دخول از دایره هندی علامت گذاشت. قائم مستدیر؛ تا سهم (خطوط شعاعی) آن عمود بر مرکز سطح قاعد ه اش باشد. ثقل؛ تا در جایش ثابت بماند و قرار گیرد. اعتدال در رقت و غلظت؛ چنانچه زیاد باریک باشد، نمی‌توان سایه را درک کرد و اگر ضخامت آن زیاد باشد، سایه متفرق می‌شود و به صورت دقیق مشخص نمی‌شود .

خواجه توسی در" تذکره هیئت" و علامه حلی در "منتهی فقه" بیان نمود ه اند، باید نصف قطر دایره دو برابر مقیاس باشد و دیگران همین معنی را به بیان ساده تر تعبیرکرده اند؛که مقیاس به قدرربع قطر دایره باشد و شیخ بهاءالدین عاملی در" تشریح الافلاک" گفته است که اندازه مقیاس قریب به ربع قطر دایره است. ابوریحان بیرونی در "قانون" می‌گوید، مقیاس تا اندازه کمتر از نصف قطر دایره باشد تا ظل مقیاس در انقلاب زمستانی داخل دایره شود (حسن زاده آملی، ۱۳۷۳ : ۱۲ – ۷).

ج. تعیین جهات اربعه: هرگاه آفتاب به افق شرقی نزدیک باشد، سایه این مقیاس بیرون دایره واقع و با زیادشدن ارتفاع آفتاب، رأس سایه مقیاس منطبق بر محیط دایره می‌شود. سپس در نقطه ای که رأس سایه بر روی دایره منطبق باشد، علامتی می‌زنند و آن نقطه را مدخل سایه می‌نامند. بعد از آن سایه کوتاه شده و باز افزایش می‌یابد و بار دوم در نقطه ای که رأس سایه برمحیط همان دایره منطبق شود، علامت گذاشته می‌شود که به آن مخرج سایه گویند. سپس دو علامت را با خطی مستقیم به هم وصل می‌کنند. چنانچه دو طرف این قوس و مرکز قاعده مقیاس را با دو خط مستقیم وصل کنند، زاویه ای بر مرکز دایره ایجاد می‌شود؛ درصورتی که آن زاویه یا وتر و یا آن قوس را که میان دو علامت یادشده، محصور شده، نصف کنند و از منتصف هر یک خطی کشندکه به مرکز دایره گذرد. آن خط، نصف النهار است که آن را خط زوال نیز می‌نامند و چون خط نصف النهار را از دو طرف به محیط دایره هندی وصل کنند، آن نقطه تقاطع خط زوال با محیط دایره که در طرف جنوب باشد، نقطه جنوب و نظیرش در سمت شمال، نقطه شمال است (حسن زاده آملی، ۱۳۷۳: ۳۴ - ۳۱). اگر خط عمود بر نصف النهار طوری رسم گرددکه از مرکز قاعده مقیاس عبورکند، این خط را، خط مشرق و مغربی خط اعتدال خوانند. دو نقطه تقاطع خط مشرق و مغرب با دایره هندی را مشرق اعتدال و مغرب اعتدال می‌نامند (حسینی نسب، بی تا). جهات اربعه در دایره هندی به این صورت است که نقطه جنوب به سمت بالای صفحه و نقطه شمال در مقابل آن به سمت پا یین صفحه، و مغرب طرف راست و مشرق طرف چپ نسبت به کسی که رو به سوی جنوب ایستاده است، قرار می‌گیرد.

شناخت جهت قبله از طریق دایره هندی به صورت تقریبی نزدیک به حقیقت، درخصوص مناطقی که تفاوت میان طول آن و طول مکه مکرمه کمتر از۹۰ درجه باشد، امکا ن پذیراست. تعیین نقاط یادشده، عملی تقریبی است، زیرا دو مدار یومی در حالت ورود رأس سایه مقیاس و خروج آن باهم برابرنیستند. میزان میل خورشید در طول حرکت آن، در

هر لحظه تغییر می‌یابد، بنابراین، مداران یومیه در هر زمانی درحال تغییرند.

خورشید هنگام واردشدن، رأس سایه مقیاس درمدار یومی معینی بوده است و هنگام خروج سایه، در مداری دیگر. به منظور نزدیک ساختن این عمل تقریبی به عملی تحقیقی و دقیق، یادآوری این امور لازم است :

۱. چنانچه این عمل هنگام رسیدن خورشید به دو نقطه انقلاب تابستانی و زمستانی یا نزدیک به آن دو نقطه انجام شود، دقیق تر خواهد بود؛ زیرا حرکت و میل در این زمان آهسته تر است.

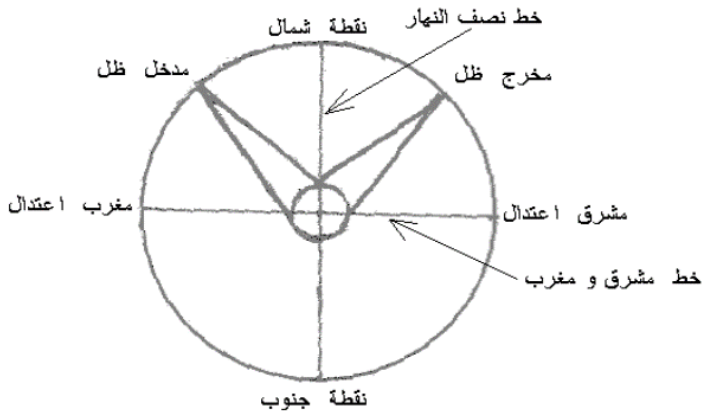
۲. با اینکه وقوع چنین حالتی نادر است. اما هرگاه عمل یادشده در روزی انجام گیرد که خورشید در نیمه آن روز درانقلاب باشد، مدار یومی آن در حالت ورود سایه و خروج آن یکسان خواهد بود.

۳. اگر طلوع خورشید یا غروب آن در اعتدال بهاری یااعتدال پاییزی باشد، خطی که درراستای سایه خارج می‌شودو از مرکز دایره – هنگام وجود خورشید در یکی از دو اعتدال- می‌گذرد، خط مشرق و مغرب است و خطی که آن را با زوایای قائمه قطع می‌کند، نصف النهار است. (حسینی نسب، فصل هشتم).چنانچه زاویه انحراف قبله با روش دایره هندی (در شرایط مناسب) به دست آید و با زاویه واقعی انحراف قبله سنجیده شود، نتیجه چنین حاصل می‌شود که این روش،از دقت بالایی برخوردار است (میراحمدی ومهدوی پور، ۱۳۹۶ : ۱۰۸-۱۰۵) . معرفت جهت قبله از طریق دایره هندی به صورت تقریبی نزدیک به تحقیق، در خصوص مناطقی که تفاوت میان طول بلد و طول مکّه مکرّمه کمتر از ۹۰ درجه باشد، امکان پذیر است. به منظور تبیین این امر، شایسته است مقدّماتی را از نظر شما بگذرانیم :

مقدمه اول: رسم دایره هندی سطح زمین را با گونیا یا طراز بنّایی به صورت کاملا صاف و مستوی در می‌آوریم، به نحوی که اگر آب روی آن سطح بریزیم، به همه طرف

جاری شود. سطح زمین مـذکور بایـد در فضای باز باشد.آنگاه دایره ای را بر آن سـطح زمـین رسم می‌نمـاییم و در مرکـز آن، شاخصـی را بـه صـور عمودی نصب می‌کنیم. بهتر اسـت آن شاخص به شکل مخروطـی باشـد کـه طـول آن بـه انـدازه یـک چهـارم قطـر دایـره یادشـده باشد.

مقدمـه دوم: بدسـت آوردن خـط نصـف النهـارو خـط مشـرق و مغـرب: هنگـام طلـوع خورشید، رأس سایه شاخص خـارج از دایـره هنـدی خواهـد بـود، و هرقـدر ارتفـاع خورشـید بیشتر شود، سایه یادشده نیز کوتاهتر می‌شود؛ تا اینکه رأس سایه بـر محـیط دایـره مـذکور منطق می‌شود. در این هنگام، باید در نقطه وسط عرض رأس سایه شاخص، علامت گـذاری کنیم. این نقطه را مدخل ظلّ می‌نامند.آنگاه منتظر می‌مانیم تا هنگامی که رأس سایه قبل از اینکه از دایره خارج شود، به محیط دایره از طرف دیگر آن برسـد . پـس وسـط عـرض رأس سـایه مـذکور را نیـز علامـت گـذاری می‌کنیم. این نقطه را مخرج ظلّ می‌نامنـد.این دایـره را هندیه نامیده اند، به خاطر اینکه اختراع آن بـه دانشـمندان هندوسـتان نسـبت داده شـده است. این نکته را ابوریحان بیرونی در کتاب "افراد المقال فی أمر الظلال" چنین بیان داشته است:"این دایره به هندی هانسبت داده شده است، بدلیل اینکه دایره مذکور در زیج ارکنـد و زیجات دیگر هند ومحاسبات آنان، برای نخستین بار در عصر اسلامی آمده است". سپس، نقطـه وسـط قـوس میـان مـدخل و مخـرج ظـلّ را بدسـت مـی‌آوریـم و از آن نقطـه، خـط مستقیمی را رسم می‌کنیم، به نحوی که از مرکز دایـره بگـذرد و بـه محـیط دایـره از جانـب دیگر آن منتهی شود. این، خط نصف النهار است که خطّ زوال هم نامیده می‌شود. دوطرف این خط که با دایره هندیه تقاطع کرده اند، نقطه شمال و نقطه جنوب می‌باشند. آنگاه، خط مستقیم دیگری که خط نصف النهار را با زوایـای قائمـه قطـع می‌کنـد، رسـم می‌نماییم، به نحوی که از مرکز دایره بگذرد. این خـط را، خط مشرق و مغرب، یـا خـطّ اعتدال می‌نامند. دو نقطه تقاطع خط مشرق و مغرب با دایره هندیه را مشـرق اعتـدال ومغرب اعتدال می‌نامند.



شکل۲۲-۸- خط نصف النهار و خط مشرق و مغرب در دایره هندی

مقدمه سوم : دقیق تر کردن نتیجه

تعیین نقاط یادشده، عملی تقریبی است، زیرا دو مدار یومی در حالت ورود رأس سایه شاخص و خروج آن با هم برابر نیستند. زیرا میل خورشید در طول حرکت آن، در هر لحظه تغییر می‌یابد. بنا بر این، مدارات یومیه در هر زمانی در حال تغییر هستند . خورشید در هنگام وارد شدن رأس ظلّ شاخص، در مدار یومی معینی بوده است و در هنگام خروج سایه، در مداری دیگر. به منظور نزدیک ساختن این عمل تقریبی به عملی تحقیقی و دقیق، امور ذیل را یاد آور می‌شویم:

۱. اگر عمل یادشده به هنگام وصول خورشید به دو نقطه انقلاب صیفی و شتوی یا نزدیک به آن دو نقطه انجام شود، دقیق تر خواهد بود. زیرا حرکت میل در این زمان آهسته تر است.

۲. هرگاه عمل یادشده در روزی انجام گیرد که خورشید در نیمه آن روز در منقلب باشد، مدار یومی آن در حالت ورود سایه و خروج آن یکسان خواهد بود . اما وقوع چنین حالتی نادر است.

۳. اگر طلوع خورشید یا غروب آن در اعتدال بهاری یا اعتدال پاییزی باشد، بنا بر این،خطی

که در راستای سایه خارج می‌شود و از مرکز دایره – به هنگام وجود خورشید در یکی از دو اعتدال – می‌گذرد، خطّ مشرق و مغرب می‌باشد و خطی که آن را با زوایای قائمه قطع می‌کند، خطّ نصف النهار است.روش‌های دیگری نیز برای دقیق تر شدن نتیجه عمل مذکور، در کتاب‌هایی مانند: قانون مسعودی، افراد المقال (نوشته ابوریحان بیرونی)، و غیر آنها بیان گردیده است. چنانکه بیان شد، دایره یادشده با خط نصف النهار و خط مشرق و مغرب، به چهار بخش مساوی تقسیم می‌گردد. هریک از چهار قوس به دست آمده را باید به ۹۰ جزء مساوی تقسیم کنیم. زیرا مجموع درجات یک دایره، ۳۶۰ درجه می‌باشد. به منظور تحصیل سمت قبله، روش‌های یادشده در زیر را، از نظر شما می‌گذرانیم:

۱. اگر طول بلد مورد نظر و طول مکّه مکرّمه یکسان باشند ولی عرض شمالی بلد از مکه بیشتر باشد، بنا بر این، قبله بلد مذکور، نقطه جنوب می‌باشد؛ اما در صورتی که کمتر باشد، نقطه شمال، قبله خواهد بود.این امر، مختص نیم دایره ای است که مکّه در آن، میان دو قطب شمال و جنوب قراردارد، نه نیم دایره ای که نقطه مقاطر مکه در آن میان دو قطب یاد شده واقع گردیده است.

۲. اگر عرض بلد مورد نظر با عرض مکّه مکرّمه یکسان و بلد یادشده شمالی باشد، دونظریه برای تعیین جهت قبله به شرح ذیل بیان شده است:

الف - بعضی از دانشمندان بر آنند که قبله بلد یادشده اگر در شرق مکّه باشد، نقطه مغرب است و اگر در غرب مکّه باشد، نقطه مشرق است . این سخن به برخی ازمتخصصان هیأت و نجوم مانند: ابرخس، حکیم کوشیار، عبدالرحمن صوفی، و ابن اعلم نسبت داده شده است. علامه کابلی در فصل پانزدهم از کتاب تحفة الأجلّه، چنین می‌گوید: "ممکن است مقصود کسانی که در این فرض، نقطه مشرق یا مغرب را قبله می‌دانند، این باشد که مکّه و بلد مورد نظر، تحت یک دایره از دوایر عرضی باشند، که در این صورت، قبله بدون شکّ، نقطه مغرب است، اگر طول بلد زیاد تر باشد، یا نقطه مشرق است، در صورتی که

طـول بلـد کمتـر باشـد". همـین دانشـمند در فصـل سـیزدهم همـان کتـاب، چنـین می‌نگارد:"بلکه جهت(قبله) در این هنگام، یعنی هرگاه در عرض و جهت مساوی باشند، بر اساس نظردانشمندان متأخّر از اهل اروپا، نقطه مشرق و مغرب است . همچنانکه دیـدگاه ابرخس و ابن اعلم از قدماء نیز، چنین بـوده اسـت".آنگاه علامـه کـابلی بـر سـخن یادشـده اعتراض کرده و چنین گفته است: این دیدگاه، مبتنی بر این است که دایره اوّل السموت بلد مورد نظر، از سمت الرأس مکّه می‌گذرد، و در این حال، با دایره اوّل السـموت مکّـه مکرّمـه متّحد خواهد بود . درحالی که چنین نیست. زیرا محال است که دایره اول السموت دو بلـد حتی در صورتی که عرض وجهت آنها یکسان باشند، متحد گردند، مگر در دو حالت:

حالت اول: اگر هر دو بلد بر خط استواء قرار داشته باشند، زیرا معدّل النهاردر این حالت، دایره اول السموت هردو خواهد بود.

حالت دوم: اگر یکی از دو بلد در محل متقاطر بلد دیگری قرار داشته باشد . در این حالت نیز، دایره اول السموت هردو یکی خواهد بود. زیـرا سـمت الـرأس هریـک از آن هـا، سـمت القدم دیگری خواهد بود. بنا بر ایـن، در غیـر از ایـن دو حالـت، دایـره اول السـموت دو بلـد، متّحد نخواهد بود.

ب – گروهی دیگر بر آنند که بلد یادشـده (کـه عـرض و جهـت آن بـا عـرض و جهـت مکّـه مساوی است) اگر در غرب مکّه باشد، پس سمت قبله آن در ربع شمال شرقی است، و اگـر در شـرق مکّـه باشـد، سـمت قبلـه آن در ربـع شـمال غربـی خواهـد بـود.این نظریـه، بـه دانشمندان متأخر از منجّمان جهان اسلام، نسبت داده شده است.

محقق طوسی در فصل دوازدهم از باب سوم از کتاب تذکره، چنین می‌گوید: "هر بلدی که عرض آن با عرض مکه مساوی باشد، آن بلد با مکّه در تحت یک مدار یـومی قـرار دارنـد. بنا بر این، اگر طول آن کمتر باشد، پس مکّه در سـمت چـپ مشـرق اعتـدال (یعنـی در ربـع شمال شرقی) قرار دارد. اما اگر طول آن بلد بیشتر از مکّه باشد،." پس مکّه در سمت راست

مغرب اعتدال خواهد بود . دلیل سخن فوق این است که معیار شناخت سمت قبله، دایره اول السموت است، نه دایره عرضی که با خط استوا موازی می‌باشد. از آنجا که هرنقطه ای که بر دایره اوّل السموت یک بلد فرض شود، بُعد آن از معدّل النهارکمتر از بعد سمت الرأس است (مگر نقطه متقاطر بلد که سمت القدم است)، بنا بر این، سمت الرأس مکّه مکرّمه در شمال اول السموت بلد مورد نظر قرار می‌گیرد، خواه آن بلد در شرق مکّه باشد یا غرب آن . بر اساس آنچه بیان شد، معلوم می‌شود که هرگاه بلد مورد نظر (که عرض و جهت آن با مکّه مساوی است) در غرب مکّه باشد، سمت قبله آن در ربع شمال شرقی است، و هرگاه در شرق مکّه باشد، سمت قبله آن در ربع شمال غربی است.

۳. اگر بلد مورد نظر در شمال خط استوا باشد و عرض و طول شرقی آن بیشتر از عرض وطول مکّه باشد، معلوم می‌گردد که مکّه در سمت جنوب غربی بلد قرار دارد (مانند کشورایران) . در این حالت، سمت قبله را از طریق دایره هندیه، به نحو ذیل استخراج می‌نماییم:

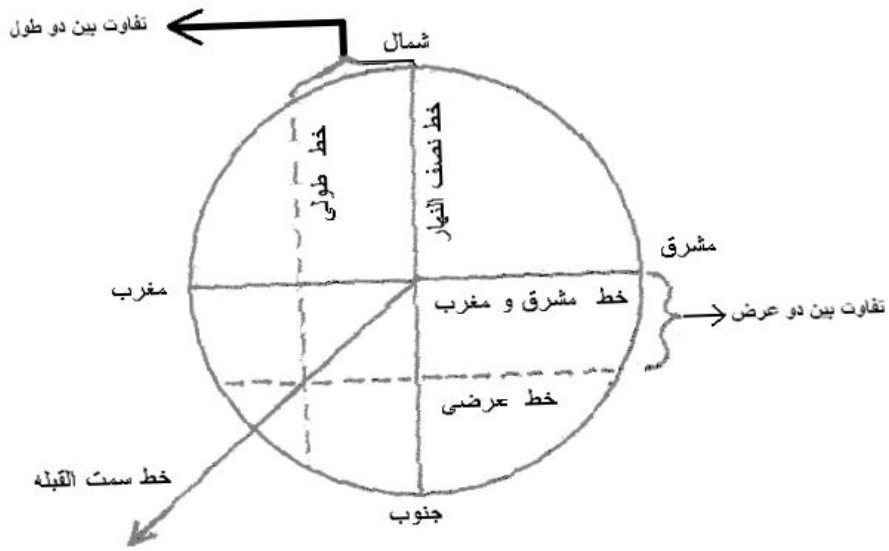
الف – ابتدا، تفاوت میان طول بلد و طول مکّه را بدست می‌آوریم و درجات را از نقطه شمال و نقطه جنوب بر روی دایره هندیه به سمت مغرب به اندازه تفاوت درجات دو طول، یعنی اینکه بلد در غرب مکّه باشد. این امر نشان می‌دهد که مبدأ طول بلاد از نظر این دانشمند، جزایرخالدات یا ساحل غربی قاره آفریقا بوده است.

طول مذکور، شمارش می‌کنیم. آنگاه بین دو نقطه پایانی شمارش شده، خطی را که موازی با خط نصف النهار در دایره هندیه است، رسم می‌کنیم. این خط را خطّ طولی می‌نامند.

ب – تفاوت میان عرض بلد و عرض مکّه مکرّمه را بدست می‌آوریم و به اندازه آن، ازنقطه مشرق و مغرب بر دایره یادشده، به سمت جنوب شمارش می‌کنیم . آنگاه بین دو نقطه پایانی شمارش شده خطی را موازی با خط مشرق و مغرب رسم می‌کنیم .این خط را خط

عرضی می‌نامند.

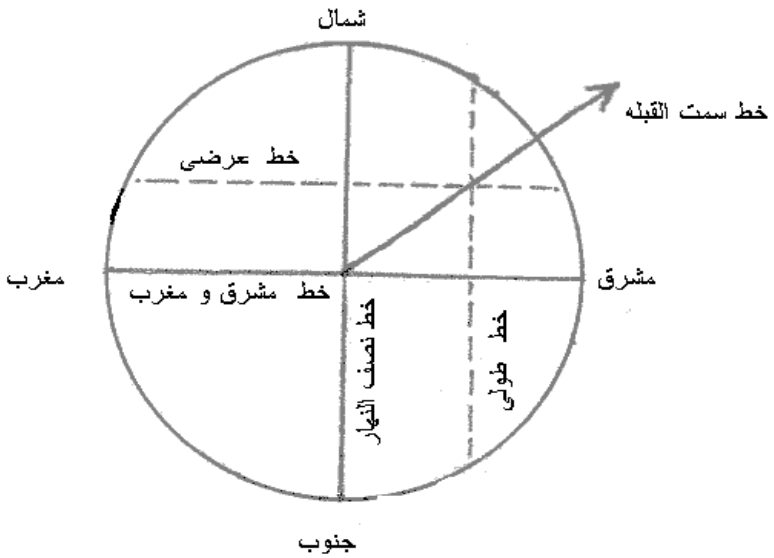
ج – روشن است که خط طولی و خط عرضی همدیگر را در نقطه ای غیر از مرکز دایره قطع می‌نمایند. بنا بر این، از مرکز دایره هندیه، خطی را به سمت نقطه تقاطع یادشده، خارج می‌سازیم و آن را ادامه می‌دهیم. این خطّ، خطّ سمت القبله است وجهت قبله را نشان می‌دهد.



شکل ۲۳-۸- تعیین سمت قبله با دایره هندیه (اگرعرض و طول آن بیشتر از عرض وطول مکّه باشد)

۴. اگر بلد مورد نظر در شمال خط استوا باشد و طول و عرض آن کمتر از طول و عرض مکّه مکرّمه باشد، معلوم می‌شود که مکّه در شمال شرقی آن قرار دارد.در این حالت، تفاوت میان طول مکه و طول بلد را بدست می‌آوریم و به اندازه درجات آن، از دو نقطه شمال و جنوب بر دایره هندیه به سوی مشرق می‌شماریم، و میان دو نقطه پایانی، خطی را به موازات خط نصف النهار ترسیم می‌نماییم، که خط طولی نامیده می‌شود. آنگاه تفاوت میان دو عرض را نیز بدست می‌آوریم و به اندازه آن، از دو نقطه مشرق و مغرب به سوی شمال می‌شماریم و میان دو نقطه پایانی، خطی را به موازات خط مشرق و مغرب ترسیم

می‌کنیم، که خط عرضی نامیده می‌شود. سپس، از مرکز دایره هندی، خطی را به سوی نقطه تقاطع خط طولی و خط عرضی ترسیم می‌کنیم و آن را ادامه می‌دهیم. این خط، جهت قبلـه را نشان می‌دهد .



شکل ۲۴-۸- تعیین سمت قبله با دایره هندیه (اگرطول و عرض آن کمتر از طول و عرض مکّه مکرّمه باشد)

۵. اگر بلد مورد نظر در شمال خط استوا باشد، و طول شرقی آن بیشتر از طول مکّه باشـد ولی عرض آن کمتر از عرض مکه باشد، در این صورت، مکه در جهت شمال غربی بلد مـورد نظر قرار دارد. در این حالت، تفاوت میان دو طول را بدسـت مـی‌آوریـم و بـه انـدازه آن از دو نقطه شمال و جنوب به سوی غرب می‌شماریم. همچنین، تفاوت میان دو عرض را بدست می‌آوریم و به اندازه آن از دو نقطه مشرق و مغرب به سوی شمال می‌شماریم وبـاقی آنچـه که در موارد فوق گفته شد را ادامه می‌دهیم.

۶. اگر بلد مورد نظر ما در شمال خط استوا باشـد و طـول آن کمتـر از مکـه ولـی عـرض آن بیشتر از مکه مکرّمه باشد، در این صورت، مکّه در جهت جنوب شـرقی بلـد مـورد نظرقـرار دارد.در این حالت، از دو نقطه شـمال و جنـوب بـه انـدازه تفـاوت میـان دو طـول بـه سـوی

مشرق می‌شماریم، و از دو نقطه مشرق و مغرب به اندازه تفاوت میان دو عرض به سوی جنوب می‌شماریم و باقی محاسبات را بر طبق موارد فوق، ادامه می‌دهیم.

۷. اگر بلد مورد نظر ما در شمال خط استوا باشد و طول آن صفر باشد (مانند شهرگرینویچ)، خواه عرض آن کمتر از مکّه یا بیشتر از آن باشد، در این صورت، طول مکّه رابه منزله تفاوت میان دو طول در نظر می‌گیریم و باقی محاسبه را چنانکه دانستیم،انجام می‌دهیم.

۸. اگر بلد مورد نظر در شمال خط استوا باشد و طول آن نسبت به گرینویچ، غربی باشد،در این حالت، طول غربی بلد را با طول شرقی مکّه جمع می‌بندیم و مجموع آن ها را به منزله تفاوت میان دو طول در نظر می‌گیریم و به اندازه آن از دو نقطه شمال و جنوب به سوی مشرق شمارش می‌کنیم، و محاسبات را بر مبنای آنچه گذشت، ادامه می‌دهیم .

۹. اگر بلد مورد نظر بدون عرض باشد (یعنی کاملا بر روی خط استوا قرار داشته باشد)،در این حالت، عرض مکّه را به منزله تفاوت میان دو عرض در نظر می‌گیریم و به اندازه آن از دو نقطه مشرق و مغرب به سوی شمال می‌شماریم و بقیّه محاسبه را انجام می‌دهیم .

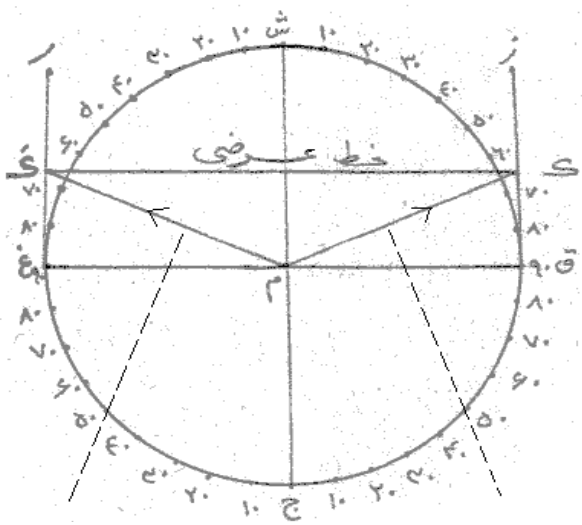
۱۰ . اگر بلد مورد نظر در جنوب خط استوا باشد، در این صورت، عرض جنوبی آن را با عرض شمالی مکّه جمع می‌بندیم، و مجموع آن ها را به منزله تفاوت میان دو عرض در نظرمی گیریم و به اندازه آن از دو نقطه مشرق و مغرب به سوی شمال می‌شماریم وباقی محاسبات را به انجام می‌رسانیم.

۱۱ . اگر تفاوت میان طول بلد و طول مکّه به اندازه ۱۸۰ درجه باشد و بلد مورد نظر در نقطه متقاطر مکّه قرار داشته باشد (یعنی عرض جنوبی آن به اندازه عرض شمال مکّه باشد)، در چنین حالتی، به هرطرف که روی کنیم، جهت قبله خواهد بود.

۱۲ . اگر تفاوت میان دو طول به اندازه ۱۸۰ درجه باشد، ولی بلد مورد نظر در نقطه متقاطرمکّه قرار نداشته باشد، در این حالت، هرگاه عرض جنوبی بلد از عرض شمالی مکّه

کمتر باشد یا بدون عرض باشد یا عرض آن شمالی باشد، در هر سه صورت، نقطه شمال، سمت القبله است. اما هرگاه عرض جنوبی بلد مورد نظر بیشتر از عرض شمالی مکّه باشد، در این صورت، نقطه جنوب، سمت القبله خواهد بود.

در صورتی که تفاوت میان طول بلد و طول مکّه مکرّمه بیشتر از ۹۰ درجه باشد، اگر بلد مورد نظر غربی باشد، عمودی را از نقطه مشرق خارج می‌سازیم، و اگر بلد شرقی باشد، آن عمود را از نقطه مغرب خارج می‌کنیم، و خط عرضی را ادامه می‌دهیم تا به عمود یادشده برسد. در این حالت، آن خط مستقیمی که میان مرکز دایره و نقطه تقاطع خط عرضی با عمود قرار دارد، خط سمت القبله است.

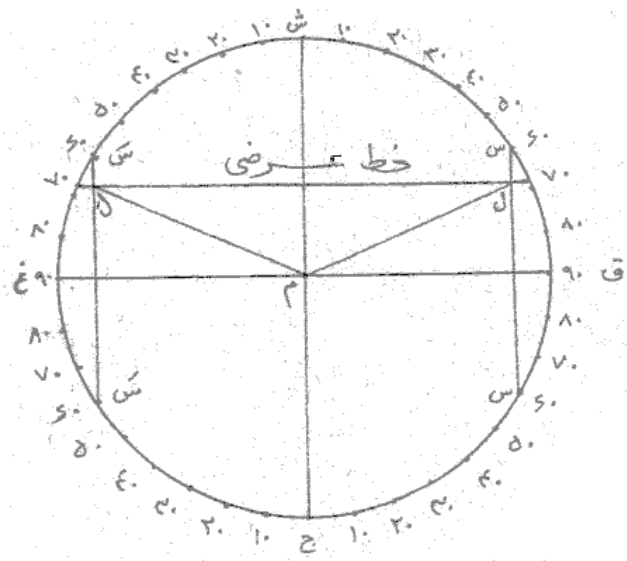


خط سمت قبله. اگر عمود از نقطه مشرق خارج شود خط سمت قبله. اگر عمود از نقطه مغرب خارج شود

شکل ۲۵-۸-تعیین جهت قبله (اگر تفاوت میان طول بلد و طول مکّه مکرّمه بیشتر از ۹۰ درجه باشد)

بنا بر این، اگر مثلا عرض بلد مورد نظر ۴۸ درجه و ۵۵ دقیقه باشد، و تفاوت میان طول آن وطول مکّه مکرّمه ۹۰ درجه باشد، پس تفاوت میان عرض آن دو، ۲۷ درجه و ۳۰ دقیقه است.در این حالت بر اساس شکل بالا، اگر بلد مورد نظر شرقی بود، باید از نقطه مغرب (غ) عمود (غ ر) را خارج سازیم. همچنین، خط عرضی را تا نقطه تقاطع عمود یادشده با خط

عرضی که نقطه (کَ) هست، ادامه دهیم. بنا بر این، خط واصل میان مرکز دایره و نقطه مذکور، یعنی؛ خط (م کَ) خط سمت القبله می‌باشد. در صورتی که بلد مورد نظر غربی باشد، عکس آن را مطابق دستور فوق انجام می‌دهیم. بنا بر این، خط (م ک) خط سمت القبله خواهد بود.اما اگر تفاوت میان طول بلد و طول مکّه بیش از ۹۰ درجه باشد، از هریک از دو نقطه شمال یا جنوب به اندازه تفاوت میان دو طول، درجات روی دایره را به سوی مغرب شمارش می‌کنیم (اگر بلد شرقی باشد)، و به سوی مشرق شمارش می‌کنیم (اگر بلد غربی باشد). آنگاه خط مستقیمی را میان دو نقطه پایانی شمارش خود ترسیم می‌نماییم. خط یادشده، خط عرضی را با زاویه‌های قائمه قطع می‌کند. سپس، خط مستقیمی را میان مرکز دایره و نقطه تقاطع دو خط مذکور ترسیم می‌کنیم. این، همان خط سمت القبله خواهد بود.



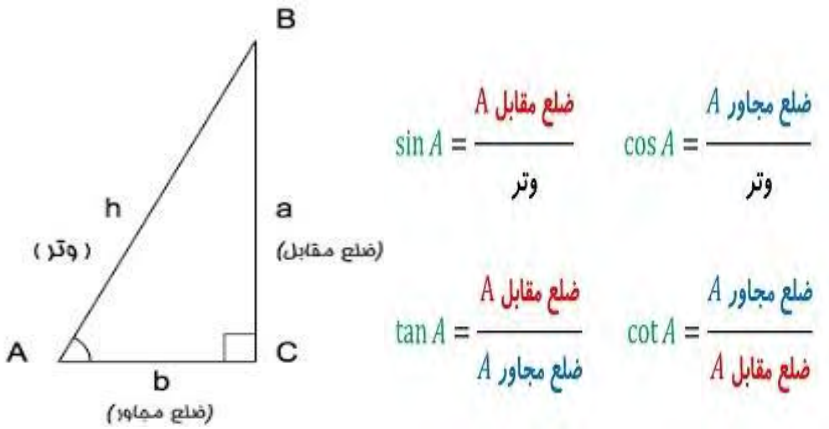
شکل ۲۶-۸-تعیین جهت قبله (اگر تفاوت میان طول بلد و طول مکّه مکرّمه کمتر از ۹۰ درجه باشد)

به عنوان مثال، اگر عرض شمالی بلد مورد نظر ۴۱ درجه و ۲۵ دقیقه باشد و تفاوت میان طول آن با طول مکه مکرّمه ۱۲۰ درجه باشد، تفاوت میان عرض آن دو ۲۰ درجه خواهد

بود.در این حالت، اگر فرض کنیم که بلد شرقی است، باید مطابق شکل بالا از نقطه شمال (ش) به سوی غرب (غ)، به اندازه ۱۲۰ درجه که تفاوت میان دو طول است بشماریم . نقطه پایانی، نقطه (سَ) خواهد بود. همچنین، از نقطه جنوب (ج) به سوی مغرب (غ) به اندازه ۱۲۰ درجه می‌شماریم و به نقطه (سَ) می‌رسیم . آنگاه، خط عرضی را ترسیم می‌کنیم که با خط (سَ سَ) در نقطه (لَ) تقاطع می‌کند . سپس خطی را میان مرکزدایره (م) و نقطه (لَ) ترسیم می‌کنیم که همان خطّ سمت القبله می‌باشد. اما اگر بلد مورد نظر غربی باشد، عمل مذکور را مطابق آنچه در قاعده مذکور بیان شد، انجام می‌دهیم. در این صورت، خط (م ل) خط سمت القبله خواهد بود.این روش، توسط برخی از دانشمندان هیأت و نجوم مانند: سردار کابلی در تحفة الأجلّه به نقل از از مولا مظفر جنابذی در رساله "قبله" تبیین شده است.

۸-۱۲-۳۹- استخراج جهت قبله با قاعده سلک بسیط

درمثلث ABC (شکل۲۷-۸) می‌بینید که خط AC اختلاف طول جغرافیایی وخط BC اختلاف عرض جغرافیایی وخط AB (وتر) خط سمت قبله می‌باشد واین خطوط سه گانه، اضلاع مثلث ABC است ومطلوب، دانستن مقدار زاویه A است . خط BC سمت شمال – جنوب وخط AC سمت شرقی – غربی ونقطه B یک مکان مفروض و نقطه A می‌تواند مکه تلقی شود. بنابراین زاویه ABC زاویه انحراف قبله از سمت جنوب خواهد بود .



شکل۲۷-۸ - نسبت‌های مثلثاتی در مثلث قائم الزاویه

$\frac{\text{اندازه ضلع مقابل}}{\text{اندازه ضلع مجاور}} = \frac{AC}{BC}$ (مساوی) مماس زاویه ای (B) می‌باشد که مقابل ضلع AC است .یعنی خارج قسمت ضلع مقابل AC بر ضلع مجاور BC مساوی مماس زاویه مقابل(B) است ودراین شکل ضلع AC، یعنی اختلاف طول جغرافیایی و ضلع BC، یعنی اختلاف عرض جغرافیایی، است. پس در استعلام جهت قبله (یا به طریق عموم در استعلام جهت مابین دو مکان)، این قاعده به دست ما می‌آید که اختلاف طول جغرافیایی را بر اختلاف عرض جغرافیایی قسمت کنیم، خارج قسمت مماس جهت باشد (یعنی مماس انحراف از نقطه شمال یا جنوب به جانب مشرق یا مغرب به حسب اقتضای مقام) . این قاعده را « قاعده سلک بسیط» گویند ودر فن ملاحده یعنی کشتیرانی، معمول است.

مثال : در استعلام جهت قبله کرمانشاه، اختلاف طول جغرافیایی۷درجه و۹ دقیقه و اختلاف عرض جغرافیایی ۱۲ درجه و ۵۴ دقیقه باشد، به موجب تسهیل عمل که کسر نداشته باشیم، درجات را به دقایق ۲۸ درجه، (۲۸/۵۵۴۲۶۳۶درجه)، $\frac{429}{774}$ وچون آن را به جداول طبیعیه مماسات بریم، مماس ۲۸درجه، ۵۹ دقیقه و ۵۲/۸۲ ثانیه برآید، یعنی جهت قبله کرمانشاه از جنوب به مغرب ۲۸ درجه، ۵۹ دقیقه و ۵۳ثانیه (تقریبا) می‌باشد ودر این جا به جداول طبیعیه عمل کردیم . وهرگاه به طریق انساب یعنی لگاریتم عمل

کنیم صورت عمل چنین شود .

۹دقیقه + ۶۰ دقیقه ×۷درجه =دقایق اختلاف طول جغرافیایی= ۴۲۹

دقایق اختلاف عرض جغرافیایی = درجه 1 دقیقه × ΘΘدقیقه ۷۷۴=۵۴

۴۲۹ لگاریتم =۲/۶۳۲۴۵۷۳

لگاریتم ۷۷۴=۲/۸۸۸۷۴۱۰

جهت (لگاریتمی) =۹/۷۴۳۷۱۶۳) = جهت=(۲۸ درجه ۵۹ دقیقه، ،۵۲/۸۱ ثانیه

پس می‌بینیم که مطابق اولی است . ولی عمل به لگاریتم آسان تر است واز این عمل واضح می‌شود که آنچه از حساب به واسطه این قاعده بر می‌آید . به عینه همان است که به طریق دایره هندیه حاصل می‌شود (سرکار کابلی، ۱۳۹۶ :۹۲-۹۱) .

۸-۱۲-۴۰- شناخت جهت قبله با تحصیل قوس انحراف

پیش از این، گفته شد که قوسی از افق که میان دایره نصف النهار بلد و دایره سمت القبله از جانبی که نزدیکتر از آن نباشد، قرار دارد، قوس سمت القبله است و به عنوان انحراف سمت القبله هم نامیده می‌شود. بنا بر این، قوس یادشده، کمانی از دایره افق است که میان نقطه سمت القبله و نقطه شمال یا جنوب در جهتی که نزدیکترین است، قرار دارد. هرگاه با روش‌هایی مانند: جدول‌های معتبر در این علم، جهت انحراف و مقدار قوس آن را بدست آوردیم، دایره هندیه را رسم می‌کنیم و خط نصف النهار و خط مشرق و مغرب را ترسیم می‌نماییم، و سمت قبله را از طرق ذیل بدست می‌آوریم :

۱. اگر طول بلد مساوی با طول مکّه باشد، یا آنکه تفاوت میان دو طول ۱۸۰ درجه باشد، پس هر دو تحت یک نصف النهار قرار داردند، و بلد مورد نظر، قوس انحرافی ندارد، و بنا بر این، خط نصف النهار، خط سمت القبله است.

۲. در غیر این صورت، از مبدأ سمت (یعنی: مبدأ قوس سمت القبله که نقطه شمال یا جنوب است) از قوسی که در جهت انحراف است، به اندازه درجات انحراف، شمارش

می‌کنیم و میان نقطه پایانی این شمارش و مرکز دایره خط مستقیمی را رسم می‌نماییم. این خط، خط سمت القبله است.

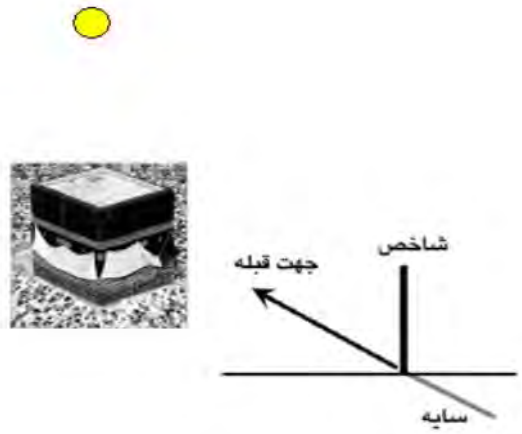
۳. اگر عرض شمالی بلد، مساوی با عرض مکّه مکرّمه باشد، برای بدست آوردن سمت القبله، نظریات مختلفی وجود دارد که ذیلا یاد آور می‌شویم: علامه نراقی در کتاب "المستند" چنین می‌گوید : با اتّحاد در عرض، (جهت انحراف) از شمال به جانب مغرب، به اندازه تمام عرض تا ۹۰ درجه است، اگر طول بلد بیشتر باشد؛ و از شمال به مشرق است، اگر طول بلد کمتر باشد. استاد ما، علامه حسن زاده آملی در کتاب "دروس معرفة الوقت و القبلة" در شرح سخن فوق، چنین می‌گویند: مقصود ایشان این است که : اگر بلد و مکّه در عرض وجهت متّحد باشند – زیرا سخن ایشان در خصوص بلاد شمالی است -، پس اگر بلد مورد نظر نسبت به مکّه شرقی باشد، جهت انحراف از شمال به سمت مغرب به اندازه تمام عرض بلد است که مساوی با عرض مکّه می‌باشد . یعنی : از نقطه شمال در دایره هندیه آغاز می‌کنیم و از ربع دوری که بین آن منقطه و نقطه مغرب قرار دارد که متمّم هرقوسی تا ۹۰ درجه را تمام آن قوس می‌نامند. اندازه تمام عرض - یعنی: ۶۸ درجه و ۳۵ دقیقه - می‌شماریم. زیرا عرض مکّه ۲۱ درجه و ۲۵ دقیقه است.آنگاه، میان نقطه پایانی آن و مرکز دایره، خط مستقیمی را که خط سمت قبله است، ترسیم می‌نماییم.اما اگر بلد مورد نظر در غرب مکّه باشد (با توجه به اینکه علامه نراقی، مبدأ طول را آخرین آبادی در جهت مغرب می‌دانسته است)، در این صورت، اگر طول بلد کمتر از طول مکّه باشد، پس جهت انحراف، از شمال به مشرق به اندازه تمام عرض تا ۹۰درجه خواهد بود. ولی علامه کابلی، به سخن علامه نراقی اعتراض کرده است. زیرا فرض مذکور در خصوص بلادی است که عدیم العرض باشند . یعنی بر خط استوا قرار داشته باشند. (حسینی نسب (بی تا): ۱۵-۱).

۸-۱۲-۴۱- شناخت جهت قبله با رسیدن خورشید به سمت الرأس مکّه

عرض مکّه مکرّمه کمتر از میل کلّی است. بنا بر این، خورشید در دوره سالانه خود (که

ناشی از حرکت انتقالی زمین به دور خورشید است) به هنگامی که به نصف النهار مکّه می‌رسد، دو بار بر سمت الرأس مکّه می‌گذرد و در آن هنگام سایه شاخص در مکّه، محو می‌شود و خورشید دقیقا بالای کعبه می‌باشد. این امر در حالی رخ می‌دهد که خورشید به درجه هشتم از برج جوزا (خرداد) و یا درجه بیست و سوم از برج سرطان (تیر) برسد. هرگاه خورشید به این دو نقطه برسد، تفاوت میان طول بلد و طول مکّه مکرّمه را محاسبه می‌کنیم و تفاوت زمانی آن دو ناحیه را بدست می‌آوریم. هر پانزده درجه فلکی یک ساعت زمانی است و هر درجه فلکی چهار دقیقه زمانی و هر دقیقه فلکی هم چهار ثانیه زمانی می‌باشد. بنا بر این، اگر بلد مورد نظر ما نسبت به مکّه مکرّمه شرقی باشد، خوشید بعد از عبور از نصف النهار بلد به اندازه مدّت تفاوت میان دو طول یادشده، به نصف النهارمکّه می‌رسد.(برای توضیح بیشتر به کتب روایی مانند: وسائل الشیعة، کتاب الصلاة، أبواب القبلة، باب ۱۸ مراجعه کنید.).

لازم به ذکراست که عرض مکّه عبارت است از: ۲۱ درجه و ۲۵دقیقه. در حالی که میل کلّی در حدود ۲۳ درجه و نصف است. اما اگر بلد مورد نظر ما نسبت به مکّه مکرّمه غربی باشد، خورشید بعد از عبور از نصف النهار مکّه به اندازه مدّت تفاوت میان دو طول مذکور، به نصف النهار بلد مورد نظر خواهدرسید. برای یافتن جهت قبله، در بلدی که حضور داریم، شاخصی را به صورت عمودی در سطحی مستوی قرار می‌دهیم. بر اساس محاسبات فوق، هنگامی که خورشید دقیقا به نصف النهار مکّه مکرّمه برسد، سایه شاخص نصب شده در بلد مورد نظر ما، خطّ سمت القبله است، ولی باید توجه داشت که جهت قبله، عکس جهت سایه شاخص یادشده می‌باشد (شکل ۲۸-۸).



شکل ۲۸-۸- شناخت قبله با رسیدن خورشید به سمت الرأس مکّه

بنا بر این، در چنین هنگامی اگر شما رو به سوی خورشید بایستید، در حقیقت رو به سوی کعبه ایستاده اید. البته این روش قبله یابی، به آفاقی اختصاص دارد که هنگام قرار گرفتن خورشید در بالای سمت الرأس مکّه، یکی از دو درجه مذکور در آن آفاق، فوق الارض باشد. و این امر در صورتی معلوم می‌شود که تفاوت میان دو طول یادشده کمتر از نصف قوس نهار دو درجه مذکور در بلد مورد نظر باشد. همچنین باید عرض بلد مورد نظر، به حدّی نرسد که مدار خورشید در دو درجه مذکور، از مدارهای ابدیّ الظهور یا ابدیّ الخفاء باشد. البته، در دو درجه مذکور نیز، ممکن است از طریق رادیو و امثال آن، رسیدن خورشید به سمت رأس مکّه مکرّمه معلوم شود. بنا بر این، اگر در آن هنگام نیز شخصی به سمت خورشید بایستد، به سوی کعبه ایستاده است.

منابع ومآخذ

- قرآن کریم.

- ابن سعد (۱۴۱۸ ق)، الطبقات الکبری، به کوشش محمد عبدالقادر،انتشارات دار الکتب العلمیة، بیروت.

- ابن سید الناس(۱۴۱۴ق)، عیون الاثر، ج ۱، انتشارات دارالقلم، بیروت.

- ابن منظور(۱۴۰۵ق)، لسان العرب، ج ۱۱، انتشارات ادب الحوزة، قم.

- ابن نجار، محمد(۱۴۰۱ ق)، الدرة الثمینه، به کوشش شکری، انتشارات دارالارقم، بیروت.

- اسمارت , و. م(۱۳۷۵)، نجوم کروی, ترجمه داود محمدزاده جسور، مرکز نشر دانشگاهی، تهران.

- انصاریان، حسین (۱۳۸۶)، عرفان اسلامی؛ نشردارالعرفان، ج ۵، قم .

- بورکهارت، تیتوس(۱۳۸۹)، هنر مقدس(اصول و رو شها). ترجمه جلال ستاری، چاپ چهارم،انتشارات سروش، تهران.

- پیرنیا، محمدکریم (۱۳۸۶)، سبک شناسی معماری ایرانی، چاپ پنجم، انتشارات سروش دانش، تهران.

- تبریزی، معزالدین بن محمدصادق (۱۰۷۱ ه.ق)، رساله ای درمورد قبله{نسخه خطی}. کتابخانه مجلس شورای اسلامی. تهران.

- جعفری، عباس(۱۳۵۶)، نقشه خوانی، انتشارات سازمان جغرافیایی کشور، چاپ اول، تهران.

- جعفری، عباس (۱۳۶۰)، فرهنگ گیتاشناسی، چاپ اول، انتشارات گیتاشناسی، تهران .

- جعفری، عباس (۱۳۶۳)، نقشه خوانی گیتاشناسی، انتشارات گیتاشناسی، چاپ اول، تهران .

- جوهری(۱۴۰۷ق)، الصحاح، به کوشش احمد العطار،انتشارات دارالعلم للملایین، بیروت.

- حارثی، حسین بن عبدالصمد(۹۱۸ق-۹۸۴ق)، رساله در مسأله قبله (نسخه خطی). کتابخانه مجلس شورای اسلامی، تهران.

- حاجی قاسمی، کامبیز (۱۳۸۳)، (گنجنامه ۷) مساجد جامع(بخش اول. فرهنگ آثار معماری اسلامی ایران، مرکز .

- حاجی قاسمی، کامبیز (۱۳۸۳)، (گنجنامه ۸) مساجد جامع(بخش دوم. فرهنگ آثار معماری اسلامی ایران، مرکز.

- حجتی کرمانی، علی(۱۳۶۰)، تاریخ وعلوم قرآن. ناشر: بنیاد قرآن، تهران .

- حرعاملی، محمدبن حسین (۱۴۱۴ق)، وسائل الشیعة، ناشرمؤسسة آل البیت علیهم السلام، قم.

- حسن زاده آملی، حسن (۱۳۷۳)، تعیین خط زوال از طریق دایره هندی. چاپ اول، انتشارات قیام، قم:

- حسینی نسب، سیدرضا (بی تا). علم نجوم ونقش آن در وقت شناسی وقبله شناسی، فصل هشتم قبله شناسی.

- خمینی، روح الله (۱۳۶۶)، آداب الصلاة، انتشارات آستان قدس رضوی، چاپ دوم، مشهد.

- دوانی , علی (۱۳۵۴)، پیامبر اسلام صلی الله علیه وآله از نظر دانشمندان شرق و غرب، انتشارات پیام اسلام، چاپ اول، قم.

- دهخدا، علی اکبر (۱۳۷۷)، لغتنامه فارسی. انتشارات دانشگاه تهران. تهران.

- دیلمی، حسین (۱۳۷۸)، هزار و یک نکته درباره نماز، انتشارات پارسایان، چاپ پنجم، قم .

- راغب اصفهانی/ حسین بن محمد بن مفضل(۱۴۰۴ق)، المفردات فی غریب القرآن، جلد ۱، دفتر نشر الکتاب، نوبت چاپ دوم .

- رزم آرا، حسینعلی (۱۳۳۴)، رساله قبله نمای رزم آرا، چاپ ششم.

- رزمی، حبیب الله وکاظمی، محمد (۱۳۹۳)، جهت یابی قبله به کمک خورشید، جلد اول، نشر قم .

- رضایی، فاطمه، فرهمند، یونس، اکرمی، موسی و رودگر، قنبرعلی (۱۳۸۹)، قبله یابی بر اساس نجوم عامیانه در اندلس، مجله تاریخ و فرهنگ، سال پنجاه و یک، شماره ۲، شمارهٔ پیاپی ۰۱۳پاییز و زمستان .

- ری شهری، محمد (۱۳۶۰)، مناظره در رابطه با مسائل ایدئولوژیک،انتشارات یاسر، تهران.

- زمحشری، محمد بن عمر(۱۴۱۵ق)، الکشاف، ج ۱، انتشارات بلاغت، قم.

- سردارکابلی، حیدرقلی، (۱۳۸۶)، قبله شناسی (تحفة الاجلّه فی معرفة القبله). ناشر: رادنگار، چاپ اول، قم.

- سردارکابلی، حیدرقلی(۱۳۹۶)، قبله شناسی یا قبله نمای جهان، انتشارات معروف، چاپ اول، قم.

- سمتیّه (۱۰۵۵ ه.ق)، رساله در معرفت سمت قبله{نسخه خطی}،کتابخانه مجلس شورای اسلامی،تهران.

- سمهودی، علی بن عبدالله (۲۰۰۶م)، وفاء الوفاء، به کوشش خالد عبدالغنی، ج ۱، انتشارات دارالکتب العلمیه، بیروت.

- طباطبایی، سیدمحمدحسین (۱۴۱۷ق)، المیزان فی تفسیرالقرآن، چاپ پنجم، ج ۱، دفتر انتشارات اسلامی، قم.

- طباطبایی، سیدمحمدحسین(۱۳۹۳ق)، المیزان فی تفسیر القرآن، انتشارات اعلمی، بیروت.

- طباطبایی، سیدمحمدحسین (۱۳۷۴ ش)، ترجمه تفسیر المیزان، انتشارات اسلامی. ج۱، قم.

- طبرسی، احمد(۱۴۱۷ق)، إعلام الوری، ج ۱، انتشارات آل البیت، قم.

- طبرسی، فضل بن حسن(۱۴۰۶ق)، مجمع البیان، ج ۱، انتشارت دار المعرفة، بیروت.

- طبری، محمد بن جریر(۱۴۱۵ق)، جامع البیان، به کوشش صدقی جمیل، ج ۲،انتشارات دارالفکر، بیروت.

- علی احیایی، ماشاء الله (۱۳۶۴)، جهت یابی وقبله یابی با روشهای آسان، انتشارات امیرکبیر، جلد دوم، چاپ اول، تهران .

- علی احیائی، ماشاء الله (۱۳۶۷)، کاربرد علوم در قبله یابی، نگرشی نودرتعیین قبله، انتشارات امیر کبیر، چاپ اول، تهران.

- قائدان، اصغر(۱۳۸۶)، تاریخ و آثار اسلامی مکه مکرمه و مدینه منوره، نشر مشعر، تهران .

- قرائتی، محسن(۱۳۷۸)، پرتوی از اسرار نماز، ستاد اقامه نماز، چاپ هفدهم. تهران.

- قرائتی، محسن (۱۳۸۱)، تفسیر نماز، نشر: مرکز فرهنگی درسهائی از قرآن، چاپ دوم. تهران.

- قرشی، سیدعلی اکبر (۱۳۷۱)، قاموس قرآن. انتشارات دارالکتب الاسلامیه. چاپ ششم،

ج ۴، تهران.

- قضاوی، حسن (۱۳۸۸)، " جهت یابی و قبله یابی به روش‌های آسان "، انتشارات: انصار الامام المنتظر، نجف آباد.

- قمی، علی بن ابراهیم(۱۴۰۴ ق)، تفسیر القمی، به کوشش الجزائری، انتشارات دار الکتاب، قم.

-کازرونی، محسن (۱۳۷۶)، خلوتگه راز: سیری در اسرار و آثار نماز، ناشرشبر، چاپ چهارم

.

- کلارک، ا.ای.ری و دی(۱۳۶۶)، ستاره شناسی: اصول و عمل, ترجمه سید احمد سیدی نوقابی، انتشارات معاونت فرهنگی آستان قدس رضوی، مشهد .

-گیاهی یزدی، حمیدرضا (۱۳۹۳). روشی رصدی در نجوم دورة اسلامی برای تعیین جهت های اصلی برگرفته از نجوم هندی، دانشنامه جهان اسلام، انتشارات بنیاد دایره المعارف اسلامی، ج ۱۷، تهران.

- مصحفی، عبدالحسین (۱۳۹۶)، قبله یابی وتعیین ظهر حقیقی با روش مشاهده ومحاسبه، دوفصلنامه تاریخ علوم وفناوری دوره اسلامی، سال ششم، بهار وتابستان، پیاپی ۱۱ .

- مکارم شیرازی، ناصر (۱۳۸۹)، رساله توضیح المسائل، احکام قبله، نشر جمهوری، چاپ سوم .

- مکارم شیرازی، ناصر/ به قلم جمعی از نویسندگان (۱۳۵۳)، تفسیر نمونه ؛ انتشارات دارالکتب الاسلامیه، ج ۴، تهران.

- موسی پور میاندهی، پری (۱۳۹۹)، نقشه خوانی کاربرد در جغرافیا، انتشارات پژوهشکده محیط زیست جهاد دانشگاهی، چاپ دوم، رشت .

- میراحمدی، احمد و مهدوی پور، حسین (۱۳۹۶)، تحلیل روش دایره هندی در تعیین

جهت قبله مساجد (نمونه موردی: مسجد جامع اصفهان) دوفصلنامه علمی- پژوهشی ومرمت ومعماری ایران، سال ششم، شماره دوازدهم، پاییز وزمستان .

- نجفی، محمدحسن(۱۳۶۲ش) جواهر الکلام، به کوشش قوچانی و دیگران، چاپ هفتم، انتشارات داراحیاء التراث العربی، بیروت.

- نهاوندی، محمد فرید و محمد بن علی‌اکبر(۱۳۳۰)، رموز نماز یا اسرار الصلاة، ناشرشرکت چاپخانه خراسان، مشهد .

- وجدانی، مصطفی(۱۳۷۶)، سرگذشتهای ویژه از زندگی امام خمینی(ره)، انتشارات پیام آزادی، ج ۳، چاپ پانزدهم .

- وحی دالدهر (بی تا). مطلع الانوار {نسخه خطی}. کتابخانه مجلس شورای اسلامی. تهران:

- یعقوبی(۱۴۱۵ق)، تاریخ الیعقوبی، ج ۲، انتشارات دار صادر، بیروت،

- یمانی، مجتبی (۱۳۹۹)، مبانی نقشه خوانی، انتشارات دانشگاه تهران، چاپ چهاردهم، تهران.

-Ishak, S. N.; Setumin, S.; Maruzuki, I. F. u. Sharipudi, S. M. (2012) Qibla Determination Using Vector Algebra, Science and Engineering Research. 967 970.

-https://www.ana.press/fa/news/463888

-https://www.aerolite.ir.

-https://www.blog bangpage.com/astronomy/%D8%A7%8

-https://www.blog. achareh.ir/qibla-direction-detection-tools/

-https://www.blog bangpage.com/astronomy/%D8%A7%8

-https://www.blog. faradars.org/ southern-cross-over-chilean-volcano/

-https://www.classnovin.ir/378%D8%B1%D9%8B8%B4

-https://www.calendar.ut.ac.ir/Fa/Qiblah/Qiblah.asp

-http://www.danesh138blogfa.com/post/77

-https://www.delgarm.com/religious/1612- A8%D9%8%D9%8

https://www.eqibla.com.

-https://www.fa.wikipedia.org/wiki/%D8%B4%DA%A9%D8
https://www.geomorphology.blogsky.com/1389/10/post-86/-
-https://www.hamgamdars.com
-https://www.irandeserts.com
-https://www.irandarsafar.com/%D8%AC%D9
-https://www.islamquest.net
-https://www.iribnews.ir/fa/news/3194318
-https://www.jahaneshimi.com/758%d9%82%d8%
-https://www.kashandefaee.blog.ir/1390/10/%D8%AC
-https://www.naser45blogfa.com/post/49
-https://www.newslaw.net/%D8%A2%D9 -%DA%A9
-https://www.mashreghnews.ir/news/1070499
-https://www.makarem.ir/ahkam/fa/home/istifta/2686
-https://www.maralclock.ir/fa/blog/ %DA%8C%DA%D8%A8%D8%A7
-https://www.military.ir/forums/topic/2988
-https://www.1baredar.blog. ir/post/%D8%B1
-https://www.porseman.com/article/%D9%88%87
-https://www.redmag.ir/%D8%AD%D8%B3
-https:// www. rasekhoon.net
https://www.shatr.ir-
-https:// www. star98t.ir.
https://www. surveyor.blogfa.com/post/8-
-https://www.tabiat.ir/page/829%8C
-https://www.tabnakbato.ir/fa/news/85105%D8%AD
- https:// www.todaytime.ir

ضمائم

سایر روشهای جهت یابی

مقدمه

در روشهای مختلف جهت یابی وقبله یابی ذکر شده دراین کتاب، بعضی از روشها از دقت بالایی برخوردارند وبعضی از دقت کمتری وتعدادی نیزتا حدی مورد استفاده قرار می‌گیرند (جدول ۱-۷– جمع بندی کلی ابزار ها، روشهای جهت یابی، گره بندی ها و دقت آنها) . گاهی برای توریستها، مسافران، سربازان، نیروهای نظامی وانتظامی و.... شرایطی پیش می‌آید که دسترسی به روشهای دقیق ویا نیمه دقیق وابزارهای جهت یابی ندارند وبه ناچار برای نجات خود نیاز به جهت یابی دارند .لذا روشهای زیر می‌تواند تاحدی به آنها کمک کند.

۱- جهت یابی به کمک سوسک مصری

سوسک مصری (سرگین چرخان یا سرگین غلتان)، نوعی سوسک است که گلوله‌ای از پهن خشک را غلتانده و با خود می‌برد. اگر دو سوسک را کنار هم دیدید، بدانید که (درایران) به سمت غرب می‌روند. اما اگر یک سوسک بود، ممکن است به هر جهت برود.

پس استفاده از این روش خیلی توصیه نمی‌شود..

https://ana.press/fa/news/[illegible]%DA%86



جهت یابی به کمک سوسک مصری

۲. جهت یابی با استفاده از حرارت خاک

اگر در بیابان هستید و پوشش گیاهی وجود ندارد . می‌توانید از آفتاب جهت یابی کنید. اما اگر هوا ابری شده (به تازگی) و می‌خواهید، جهت یابی کنید با پیدا کردن یك تپه پر شیب در جهت‌های مختلف روی خاك شیب دست بگذارید و حرارت آن را بسنجید و تمام اطراف تپه را نه به صورت پیوسته، بلکه به صورت ۱۸۰ درجه امتحان کنید (ابتدا دست بگذارید سپس در سمت مقابل این کار را امتحان کنید) . نحوه جهت یابی به این صورت است که در تپه‌های پر شیب، طرف رو به شمال، خاکش خنك تر از طرفی است که رو به جنوب است.

۳. جهت یابی با استفاده از چشیدن خاک

روش بعدی چشیدن خاك است. اگر توانستید مسیری باقی مانده از یك جریان قدیمی آب مانند نهر یا جوب خشك شده ای را در روی یك شیب پیدا کنید، (در بیابان) اگر

خاك پایین شیب آن شور تر از خاك بالای شیب بـود. بدانیـد کـه شـیب بـه سـمت جنـوب است. اما اگر شورتر نبود دلیل بر به سمت شمال بودن شیب نیست.

۴- جهت یابی با حس بویایی

انسان به جز حواس پنجگانه، حواس دیگری هم داردکه حس جهت یابی، یکی از آن‌هـا است. این حس به ما می‌گوید که در کجا قرار داریم و از کـدام مسـیر می‌تـوانیم بـه مقصـد خود برسیم. اگر خودتان را با اطرافیانتان مقایسـه کـرده باشـید . حتمـا می‌دانیـد کـه حـس جهت یابی و قدرت آن در میان افراد مختلـف متفـاوت اسـت و ایـن حـس در برخـی افـراد قوی‌تر و در برخی افراد ضعیف‌تر است. اخیرا دانشمندان مطالعات گسترده‌ای در مورد این حس انجام داده و ارتباط خاص و معناداری میان حـس جهـت یـابی و حـس بویـایی کشـف کرده‌اند که نشان می‌دهد، افراد با حس بویایی قوی، حس جهت یابی قـوی‌تری هـم دارنـد. اصطلاحی قدیمی وجود دارد که می‌گوید « نوک بینی‌ات را دنبال کن تا به مقصد برسی» اما به نظر می‌رسد این عبارت چندان هم بی‌ربط نبوده است. چون دانشمندان معتقدند ارتباط مستقیم و معناداری بین حس جهـت یـابی و حـس بویـایی مـا وجـود دارد. محقـق عصـب شناس لوئیزا دامانی و همکارانش از ۵۷ جوان خواستند تا در یک روستای مجازی در صفحه رایانه خود گشت و گذار و مسیریابی کنند تا قدرت جهت یـابی آن‌هـا آزمـوده شـود. سـپس توانایی همـین افـراد در تشـخیص بوهـا و رایحـه‌های مختلـف مـورد بررسـی و تحلیـل قـرار گرفت. به این شکل که آن‌ها بوی چهـل مـاده مختلـف را از روی نـوک یـک خودکـار نمـدی، استشمام کردند و سپس چهار عبارت روی صفحه نمایش درج شد و از ایـن افـراد خواسـته شد. تا نزدیک‌ترین کلمه به هر بـو را انتخـاب کننـد. بـا کامـل شـدن ایـن دو بخـش مجـزای تحقیق مشخص شـد . افـرادی کـه در حـس بویـایی در میـان ۵۷ نفـر در رتبـه‌های برتـر قـرار داشتند. دقیقا همان افرادی بودنـد کـه در جهـت یـابی و مسـیریابی نیـز بـالاترین امتیـاز را کسب کرده بودند. این نتایج نشان می‌دهد که ارتباط مشخصـی بـین مهـارت در تشـخیص

بوها و قدرت مسیریابی و جهت یابی وجود دارد. چون این دو مهارت به یک منطقه در مغز ما مرتبط هست. بخش قدامی چپ کورتکس و بخش راست هیپوکامپوس هر دو در افرادی که حس بویایی و حس جهت یابی قوی‌تری دارند، بزرگ‌تر است. دانشمندان می‌دانند که بخش قدامی کورتکس به حس بویایی مرتبط است و هیپوکامپوس نیز هر دو کار جهت یابی و بویایی را بر عهده دارد.

در مطالعه دیگری، گروهی ۹ نفره از افرادی که قسمت قدامی کورتکس مغز آن‌ها آسیب دیده بود. مورد بررسی قرار گرفتند و مشخص شد که این افراد هم در تشخیص بوها و هم در جهت یابی مسیرها دچار مشکل هستند. نتایج این مطالعات در مقاله‌ای در مجله Nature Communications در روز ۱۶ اکتبر توسط دامانی، محقق دانشگاه هاروارد منتشر شد. این مطالعه و نتایج آن نشان می‌دهد که ارتباطی تنگاتنگ و مستقیم بین حس مسیر یابی و حس بویایی وجود دارد و این ارتباط می‌تواند به بیمارانی که یکی از این دو حس خود را از دست داده‌اند، کمک کند. علاوه بر این، ارتباط بین بویایی و جهت یابی می‌تواند مزایای دیگری هم داشته باشد به طور مثال: می‌توان از بوها برای تقویت حس جهت یابی افراد، استفاده کرد. این ایده که Olfactory Spatial Hypothesis نام دارد. می‌تواند در ساخت سیستم‌های جهت یابی و امکانات دیگر مورد بهره برداری قرار بگیرد https://redmag.ir/%D8%AD%D8%B3

تشخیص بوها راهی برای جهت یابی است . مردم پلی نزی، همواره در قایق هایشان با خود خوک می‌برند. زیرا خوکها نسبت به بوها بسیار حساس بوده و نزدیک سرزمینهای بودار تغییر رفتار می‌دهند. بوی سینه دریا، ما را به سمت خشکی هدایت می‌کند. بوهای تازه را روی دریا بهتر از خشکی می‌توان تشخیص داد. زیرا که بوی نمک بر روی دریا مداومتر است. در صحرا هر بویی بیانگر حضور انسان است. بهترین زمان صبح زود و عصرها می‌باشد. وقتی که جهت باد را می‌توان تشخیص داد. بوها نزدیک به سطح زمین

قوی تر هستند. اگر شیء ساطع بو، روی زمین باشد.باید توجه کرد که این روشها کاملا دقیق نیستند و صرفا جهت تقریبی را به ما نشان می‌دهند.جهت‌های گفته شده در نیم کره شمالیست و در نیم کره جنوبی برعکس است.

۵- جهت یابی با استفاده از صداها

بومیان گرینلند از صدای نر پرنده ای به نام درسه برفی (snow-huntin) به عنوان راهنما در مه استفاده می کنند. هر پرنده نر صدای به خصوصی دارد که اسکیموها این صداها را از بالای آبدره ها به راحتی می‌شنوند. در مه، صدا را دنبال کرده و به راحتی به خانه می‌رسند. هنگام راه رفتن سر خود را به دنبال این صدا به جهات مختلف بچرخانید، به محیط اطراف گوش کنید: صدای نهر، رودخانه، ترافیک بزرگراه، باد ته دره ها، امواج و.... به گوش شما می‌رسد.

* هنگام مه یا در شیب، در منطقه ای کوهستانی یا تپه ای، صدای فریاد یا صوت، منعکس می شود. ۵ ثانیه طول می کشد که صدا مسافت یک مایل (KM 1.6) را طی کند. از این طریق موقعیت تقریبی خود را می توانید با گوش دادن به صداها تخمین بزنید. از این روش در کشتی‌ها، هنگام مه استفاده شود. آنها از صدای زنگ، شلیک تفنگ، آژیر خطر، یا فریاد زدن استفاده می کنند. هر ثانیه که از تولید تا بازگشت صدا بگذرد. یعنی صدا مسافتی حدود ۵۶۰ فوت (۱۷۰ متر) را از منبع صدا طی کرده است.

* قایقرانان نیز می توانند به صدای پرنده های دریایی یا امواج گوش کنند. وقتی صدای شکسته شدن امواج شنیده می شود یعنی به کناره ها یا خلیج نزدیک هستند.

۶- جهت یابی به وسیله عنکبوتها

عنکبوتها لانه خود را درمقابل باد نمی‌سازند. یک لانه پاره شده و دوباره ساخته شده، نشان دهنده این است که باد وزیده شده، باد غالب نبوده است. اغلب حیوانات، پرندگان و

حشرات لانه‌های خود را خارج از مسیر باد و ایمن می‌سازند.

۷- جهت یابی با مشاهده سمندر ها

مشاهده جفت گیری سمندر ها، به جهت یابی کمک می‌کند. اکثر سمندر ها در حین جفت گیری در روز معمولا رو به جنوب با هم جفت گیری می‌کنند. اما به خوبی این نکته هم قید شده که این روش اصلا قابل اطمینان نیست•