

مباحثی در باره معیارهای رؤیت پذیری و تقویم قمری

نعمت اله ریاضی

بخش فیزیک و رصدخانه ابوریحان بیرونی

دانشگاه شیراز

riazi@physics.susc.ac.ir

۱- مقدمه

تقویم قمری مبتنی بر ماه های دوازدهگانه قمری است که هر کدام با نخستین رویت هلال ماه در شامگاه قبل آغاز می شود. از آنجا که بسیاری از مناسک اسلامی وابسته به روزها و ماه های خاص قمری است، نخستین رویت هلال ماه در کشورهای اسلامی از اهمیت خاصی برخوردار می باشد. از طرف دیگر، بسیاری از امور شهروندان در کشورهایی که از تقویم قمری استفاده می کنند با تقویم تنظیم می گردد. وجود یک تقویم بدون ابهام و سرتاسری یک ضرورت است. متأسفانه پس از گذشت قرن ها، هنوز مسئله رویت پذیری و پیش بینی آن یک مسئله مجادله آمیز باقی مانده است. این امر در مواردی سبب بروز اختلاف بین فرق اسلامی و حتی شاخه های مختلف یک فرقه یا مذهب می گردد. از این رو، حل مسئله فوق از لحاظ سیاسی نیز برای امت اسلامی در اولویت می باشد. بررسی های علمی متعددی در خصوص دست یافتن به معیارهای مبتنی بر مشاهده برای رویت پذیری هلال ماه صورت گرفته است، که از آن میان می توان به فاترینگام (۱۹۱۰)، بروین (۱۹۷۷)، شافر (۱۹۸۸)، الیاس (۱۹۸۸) اشاره کرد.

متأسفانه رویت پذیری هلال ماه بدلیل دخالت عوامل زیر امری پیچیده است و هنوز نمی توان یک معیار کاملاً قابل اعتماد را برای این منظور پیشنهاد کرد:

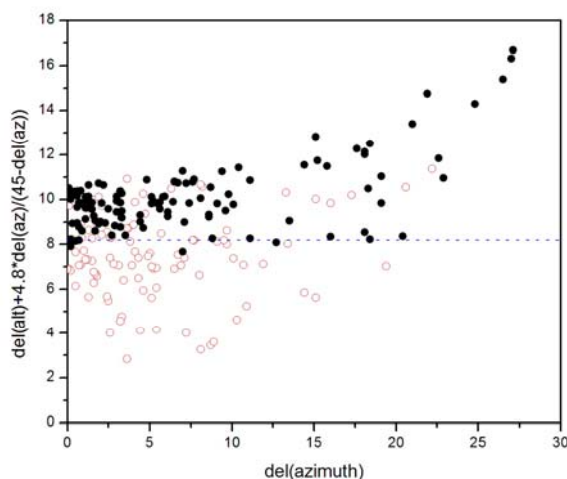
- ضخامت هلال
- سن هلال
- مدت مکث ماه در بالای افق پس از غروب خورشید
- اختلاف سمت و ارتفاع ماه نسبت به خورشید در هنگام غروب خورشید
- تاثیر ابزار مورد استفاده برای رصد هلال ماه
- تاثیر وضعیت جوی
- تجربه راصد
- وضعیت بینائی و روانی راصد
- وضعیت موانع طبیعی در نزدیکی افق

۲- مستقیم سازی داده های سمتی - ارتفاعی و یک معیار جدید برای رویت پذیری

یکی از انواع معیارهای رویت پذیری، معیارهای مبتنی بر اختلاف سمت و اختلاف ارتفاع ماه و خورشید هنگام غروب آفتاب است. در این روش، کلیه مشاهدات مثبت و منفی (با نمادهای متفاوت) بر روی مختصاتی با محورهای اختلاف ارتفاع بر حسب اختلاف سمت رسم می شوند. مرز بین ناحیه "قابل رویت" با ناحیه "غیر قابل رویت" یک منحنی است که اساس معیار رویت پذیری سمتی- ارتفاعی را تشکیل می دهد. البته بدیهی است که مشاهدات مثبت و منفی در ناحیه مرزی همپوشی دارند و تعیین یک مرز کاملاً مشخص بین این دو ناحیه میسر نیست. معمولاً ناحیه مرزی را بر اساس درصد احتمال رویت پذیری تعیین می کنند. همچنین گزارش های رویت برای حالت چشم غیر مسلح و مشاهدات با ابزارهای نجومی منجر به منحنی های مختلف و معیارهای متفاوتی می گردند. ما معادله زیر را برای مستقیم سازی منحنی مرزی پیشنهاد می کنیم:

$$\Lambda = del(alt) + \frac{a \times del(az)}{b - del(az)} \quad (1)$$

در این معادله، $del(az)$ اختلاف سمت ماه و خورشید، $del(alt)$ اختلاف ارتفاع ماه و خورشید، و a و b اعداد ثابت هستند که از طریق تطابق با منحنی رویت پذیری بدست می آیند و مقدار آنها برای مشاهدات چشمی غیر مسلح و مسلح متفاوت است. ما با استفاده از داده های موجود در پایگاه اطلاعاتی SAO (1859-2000)، مقادیر $a=4/8$ و $b=45$ را برای مشاهدات غیر مسلح بدست آوردیم. با استفاده از این تبدیلات، برای هر مشاهده (چه مثبت و چه منفی)، یک مقدار Λ بدست می آید و چنانچه بجای $del(alt)$ بر حسب $del(az)$ ، نمودار Λ را بر حسب $del(az)$ رسم کنیم، منحنی مرزی به یک خط مستقیم تبدیل خواهد شد. بنابر این، مقدار Λ می تواند به عنوان یک معیار واحد برای تشخیص رویت پذیری مورد استفاده قرار گیرد. بر اساس این معیار، $\Lambda \geq 8.2$ بعنوان معیار رویت پذیری با چشم غیر مسلح معرفی می گردد.



شکل ۱- داده های مربوط به سالهای ۱۸۵۹ تا ۲۰۰۰ موجود در پایگاه اطلاعاتی SAO که بر اساس فرمول ارائه شده در این مقاله مستقیم سازی شده است. خط نقطه چین افقی، معیار رویت پذیری با چشم غیر مسلح را نشان می دهد. دایره های توخالی رصدهای منفی و دایره های توپر، رصدهای مثبت را نشان می دهند.

۳- معضل تقویم قمری

از بین عوامل ذکر شده در بخش مقدمه، چهار عامل اول بدقت و بطور کامل قابل پیش بینی می باشند، اما سایر عوامل مسائل پیچیده تری را در بر می گیرند که بعضا از کنترل یا پیش بینی خارج می باشند. هریک از معیارهای رویت پذیری (مثل معیار الیاس، معیار یالوپ، معیار عوده، یا معیار ارائه شده در این مقاله) را می توان با محاسبات نه چندان پیچیده، به منحنی های رویت پذیری یا منحنی های تقویم قمری (LDL) تبدیل کرد. به عنوان مثال، با استفاده از نرم افزار Accurate Times عوده، می توان LDL های مربوط به هر معیار را برای هر ماه قمری رسم نمود. هر معیار، منجر به منحنی مخصوص به خود می گردد و با تغییر هر معیار، یا با تغییر ابزار رصد، منحنی تغییر می کند. علی الاصول، هلال ماه باید در کلیه نقاط جغرافیائی که در سمت چپ (غرب) هر منحنی باشند، بر اساس معیار مربوطه و با استفاده از ابزار مورد نظر در آن معیار، قابل رویت باشد. اما از آنجا که هیچ معیاری ادعای صحت صد درصد ندارد، معمولاً "نواحی محتمل با ذکر درصد احتمال تعیین می گردند. با توجه به عوامل پیچیده کننده ای که در مقدمه مقاله به آنها اشاره شد و حذف یا فراموش کردن آن ها امکان پذیر نمی باشد، نتایج واقعی رصد ممکن است با آنچه که منحنی ها پیش بینی می کنند، در مواردی مغایرت داشته باشد.

علاوه بر همه این عوامل پیچیده کننده، به یک نکته بسیار مهم دیگر نیز باید اشاره کرد. زمانی که یک منحنی از میان یک کشور عبور می کند، شهرهای مختلف این کشور، هر کدام در یکی از مناطق از لحاظ رویت پذیری با چشم غیر مسلح یا با ابزار های کمکی قرار می گیرند. حتی در مواردی ممکن است مناطقی از یک شهر بزرگ (مثل تهران) در یک ناحیه و مناطقی دیگر از همان شهر در ناحیه دیگری از لحاظ رویت پذیری قرار گیرند. در این صورت، این سوال مهم و منطقی مطرح می شود که آیا بایستی شروع ماه قمری را برای مناطق مختلف یکسان قلمداد کرد، یا آن را بصورت موضعی برای هر منطقه جدا و مستقل از سایر نقاط در نظر گرفت. بدیهی است که راه بینابینی وجود ندارد و یکی از این دو گزینه را بایستی انتخاب نمود. در صورتی که شروع ماه قمری را یکسان اختیار کنیم، به ناچار، در برخی از نواحی زمانی را اول ماه قمری تلقی کرده ایم که عملاً ماه هنوز رویت نشده است. اگر گزینه دوم را اختیار کنیم، مجبور خواهیم بود شروع ماه قمری را برای شهرهای مختلف (و حتی مناطق مختلف یک شهر بزرگ)، متفاوت اعلام نمائیم. طبیعی است که هر کدام از این دو گزینه، مشکلات خاص خود را به همراه خواهد داشت و بایستی راهی را اختیار نمود که کمترین مشکلات و ناهماهنگی ها را به همراه داشته باشد و از طرف دیگر مطابق با احکام شرع و مصالح عموم مردم باشد.

قبل از ارائه پیشنهاد، ذکر یک مثال، زمینه مناسبی را برای ارائه این پیشنهاد فراهم می آورد: هر کشور، دارای یک ساعت رسمی است. این ساعت رسمی، در کلیه نقاط کشور (یا در مورد کشورهایی که دارای چند منطقه زمانی هستند، در هر منطقه)، یکسان و استاندارد می باشد و به میزان ضریب صحیحی از نیم ساعت با ساعت جهانی (گرینویچ) اختلاف دارد. با اینکه ظهر رسمی هر منطقه ساعت ۱۲ می باشد و شهرهای مختلف یک منطقه زمانی در آن اختلاف ندارند، ظهر شرعی می تواند زودتر یا دیرتر از ساعت ۱۲ باشد و هر شهر (حتی نقاط مختلف هر شهر) برای خود زمان ویژه ای برای ظهر شرعی دارند که در جداول مربوطه یا به کمک نرم افزارهای مربوطه تعیین می گردد. بدیهی است که مسلمانان، تکالیف خود را بر اساس اوقات شرعی (موضعی) و نه اوقات رسمی ادا می کنند. از سوی دیگر، اوقات شرعی نمی تواند مبنای امور شهروندی (مثل ساعات پرواز هواپیما ها، وقت کاری ادارات، زمان های مربوط به برنامه های صدا و سیما و ...) باشند، زیرا ناهماهنگی های وسیعی را برای انجام این امور ایجاد خواهد نمود. خوشبختانه سالیان دراز

است که مردم با این دو سیستم مستقل خو گرفته اند: امور شهری خود را با ساعات رسمی و امور شرعی خود را با اوقات شرعی تنظیم می نمایند.

با توجه به مثال فوق، پیشنهاد ما این است که ما دو نوع تقویم قمری داشته باشیم: تقویم قمری استاندارد (شهری) و تقویم قمری محلی (شرعی). تقویم قمری استاندارد، بر اساس یک توافق و قرارداد رسمی و استوار توسط مراجع ذیصلاح و نافذ الرای حکومتی و بر اساس موازین علمی اعلام می گردد و هیچیک از گروه ها یا بخش های اجتماعی صلاحیت اختلال در آن را نخواهند داشت. این تقویم از پیش کاملاً (حتی از سالها قبل) قابل پیش بینی و قابل اعلام است و در تقاویم رسمی انتشار می یابد. از سوی دیگر، تقویم شرعی یک تقویم موضعی و محلی است که همانند اوقات شرعی برای هر شهر بطور جداگانه تعیین می گردد و لزومی برای یکسان بودن آن در کلیه شهرهای یک کشور نیست. بنابر این، یک روز خاص در یک شهر ممکن است اول رمضان رسمی (شهری) باشد، حال آنکه از لحاظ شرعی روز بعد از آن اول رمضان باشد. قبول کردن این موضوع در بدو امر ممکن است دشوار بنظر رسد، اما اگر یکبار دیگر به مثال اوقات شرعی رجوع کنیم، پذیرفتن آن راحت تر خواهد شد: در یک شهر ممکن است ساعت رسمی ۱۲ ظهر باشد، اما هنوز زمان دخول وقت نماز ظهر فرا نرسیده باشد.

برای تدوین تقویم رسمی (شهری) قمری، لازم است که ابتدا شورای متخصصین، کاملترین و دقیق ترین معیار موجود برای پیش بینی رویت پذیری هلال ماه را بررسی و انتخاب می کنند. بر اساس این معیار منتخب، LDL های مربوطه محاسبه می شود. برای آنکه کمترین اختلاف ممکن بین تقویم رسمی و تقویم شرعی بوجود آید، پیشنهاد ما آن است که آخرین روز هر ماه قمری رسمی، روزی تعیین شود که در آن روز یا شامگاه آن روز، LDL برای نخستین بار از نقاط جغرافیائی داخل کشور، یا از شرق آن عبور نماید. در این صورت، روز بعد، در تمام نقاط کشور، روز اول ماه قمری رسمی خواهد بود. این در حالی است که برای نقاط شرقی و شمال شرقی LDL، هنوز هلال ماه قابل رویت نیست و از لحاظ شرعی ماه قمری جدید آنها آغاز نگردیده است. امر اخیر البته بسته به فتاوی مراجع محترم تقلید می باشد و اتحاد در آن تنها در صورت اتحاد در فتاوی یا حکم ولی فقیه میسر می باشد.

منابع

- Bruin, F. 1977, *Vistas in Astron.*, **21**, 331.
 Fotheringham, J.K., 1921, *Observatory*, **44**, 308.
 ICOP homepage: <http://www.icoproject.org/>
 Ilyas, M., *Astronomy and Astrophysics*, **206**, 133-135, 1988.
 SAAO home page: <http://www.saa.ac.za/public-info/Sun-Moon-stars/Moon-index/lunar-crescent-visibility/>
 Schaefer, B.E., *QJRAS*, 1988, **29**, 511.
 Yallop, B.D. 1997, *RGO NAO Tech. Note* 69.