



تی تی

آنچه خواهد آمد اطلاعات و آگاهی‌های پراکنده درباره «کراسه قمر» است و می‌خواهم بدینوسیله جلب توجه علاقه‌مندان را به اهمیت موضوع کرده باشم. نخست خلاصه فرضی را که برای خودم کرده‌ام می‌نویسم، آنگاه قرائن و امارات و حتی دلائلی را که برای امکان درستی فرض جمع کرده‌ام فهرست وار خواهم آورد.

فرض این است: این «کراسه قمر» که در زمان ابوریحان بیرونی در کشمیر تولید می‌شده است و بدیگر نقاط هند فرستاده می‌شده است اقتباس و تقلیدی بوده است از «دفتر سال و ماه پارس‌ها».

اصطلاح پارس‌ها را از روی تعدد مصرف کردم تا یادآور شوم اسناد و مدارک کتبی فراوان (الواح میخی بدست آمده از بین‌النهرین و شوش) بدست آمده است که این دفتر و تقویم مورد بحث را به زمان هخامنشی‌ها و یا لاقبل سده‌های پیش از میلاد مسیح مربوط می‌کند. آنچه این رابطه را نه تنها محتمل، بلکه مسلح می‌سازد واژه تی تی و مفهوم نهفته در آن است.

تی تی چیست؟ نوعی میزان زمان - یا مقیاس زمان یا واحد اندازه‌گیری زمان بوده است که توسط منجمین روزگارهای پیش از میلاد مسیح برای محاسبه دورهای نزدیک - دورهای مربوط به حرکات سیارات - به کار می‌رفته است. الواح نجومی ریاضی فراوان در دست است که از بین‌النهرین و شوش پیش از مسیح به دست آمده‌اند و محاسبات آنها با تی تی انجام شده است. نام تی تی را، به این واحد زمان سنجی، نویگه باوثر در قرن حاضر داده است. هنگام بازخوانی و کشف راز الواح میخی با این مقیاس برخورد کرد، چون دقیقاً همین مقیاس را در نجوم کهن هندی با نام تی تی می‌شناخت، به واحد بکار رفته در بابل نیز همان نام تی تی را داد. اما اسناد مربوط به تی تی بین‌النهرین و شوش لاقبل هزار سال از اسناد مربوط به تی تی هندی کهن تر است و یکی از پرسش‌های بی‌پاسخ نویگه باوثر این بود که این مفهوم چه گونه و از کدام راه به هندوستان رسیده است. برای آنکه درست‌به‌موضوع تی تی پی ببرید این بخش از کتاب نویگه باوثر «دانش دقیق در عصر باستان را» برایتان نقل می‌کنم.

«فقره ۵۷ - هر پدیده نجومی را که بابلی‌ها به پیش‌بینی آن شوق و دل‌بستگی داشتند می‌بایستی در چهارچوب گاهشماری قمری بابلی مشخص کنند. فرض کنیم دانسته بودند که سیاره‌ای صد روز پس از تاریخ معلومی دوباره پدیدار خواهد شد. برای روز پدیداری چگونه تاریخی می‌بایستی بدهند؟ آشکار است باید دانسته شود

آیا سه ماه قمری بعد هر سه ماه‌های بیست و نه روز خواهند بود یا هر سه ماه‌های سی روزه می‌باشند و غیره. البته پاسخ این پرسش را می‌توان به وسیله تقویم‌های نجومی که مراد از آنها تعیین تعداد روزهای هر یک از ماه‌های قمری بود بدست آورد. اما پدیده‌های سیارات بسیار کند حرکت هستند. یک جدول زاوش (مشری) یا کیوان (زحل) به آسانی می‌تواند شصت سال یا بیشتر را پوشاند. برای تعیین تاریخ‌های قمری در چنین فاصله‌های دور و دراز لازم است تقویم‌های نجومی کامل برای چندین ده سال حساب شود. از این گذشته واجب بود که نفس محاسبه حرکات سیارات نیز با مقیاس زمانی یکواخت انجام گیرد. همه این دشواریها، را با ابداع وسیله بسیار زیرکانه از پیش برداشتند. به عنوان واحد اندازه‌گیری زمان ماه متوسط قرانی را گرفته و آن را به سی بخش مساوی قسمت کردند. ظاهراً بابلی‌ها نام معین و مشخصی برای این واحد نداشتند و برای عطف به آن همان اصطلاح «روز» را به کار می‌بردند. دانشمندان روزگار ما از آن با اسم «روز قمری» یاد می‌کنند. ترجیح می‌دهم که نام هندی آن را «تی‌تی» به کار ببرم.

طبیعت کاملاً قمری گاهشماری بابلی این خاصیت را داشت که با گذشت زمان تعداد ماه‌های تقویمی با تعداد ماه‌های میانگین قرانی تفاوت هرچه بیشتر و بیشتر پیدا نکند. تاریخ‌هایی که با تی‌تی بیان شوند هیچگاه با روزهای تقویم رایج بیش از یک روز اختلاف نخواهند داشت. پس منجمین بابل باستان به هنگام محاسبه کردن دشواری نداشتند که تاریخ‌های داده شده با «تی‌تی» را با روزهای تقویم رایج یکی بدانند. در همه متن‌های مربوط به سیارات همین روش به کار رفته است و از «تی‌تی» استفاده می‌شود. معنای کاربرد تی‌تی این بود که در رابطه با سیارات کسی تلاش نمی‌کرد تا به همان درجه از ظرافت و دقت که در مورد فرضیه ماه مطلوب بود برسد...

اگر این شرح بالای نقل شده از نویگه باوئر را دو سه بار از روی حوصله بخوانید و یکی یکی جملات آن را هضم کنید و با دو عبارت اول صفحه ۲۷۲ التفهیم کنار هم بگذارید خواهید دید که نویگه باوئر و ابوریحان هر دو درباره یک نوع تقویم صحبت می‌کنند که خیلی دقیق نیست، اما هیچگاه خلاف هم نمی‌گویند و دیگر اینکه با تقویم و گاهشماری بدان گونه که امروز رایج است تفاوت و فرق فاحش دارد (عبارت دوم صفحه ۲۷۲ التفهیم).

همه این پرگوئی بدان سبب است که بگویم اگر این فرض صحیح باشد آنگاه در راه گشودن یکی از مشکلات تاریخ تحول علم یعنی چگونگی انتقال نجوم ریاضی بابلی پیش از میلاد به هندوستان قدمی برداشته‌ایم. بنابراین استدعا و تقاضای خویش را تکرار می‌کنم که خواهشمند است رونوشت یا فتوکپی و یا فاکس از قدیم‌ترین «کراسه قمر» که بر طومارک‌هائی از پوست درخت توز نوشته‌اند از یکی از موزه‌های هندوستان و شاید دیگر جایها تهیه شود.

درباره تی‌تی و کراسه قمر در یک منبع دیگر حتماً اطلاع هست و آنهم در تحقیق ماللهند ابوریحان است. مرحوم همائی در حاشیه صفحه ۲۳۲ التفهیم زیر شماره ۱۰ و ۱۲ باین مطلب اشاره دارد. فتوکپی از ماللهند که به لطف مدیر مجله از کتابخانه دانشگاه گرفتم را دارم. متأسفانه این خلاصه شده است و فصل‌های سی و سه الی چهل و سه را که در این باره است را ندارد. آیا نسخه ماللهند انگلیسی خلاصه شده را در جایی سراغ دارید؟ در غیر اینصورت بایستی به نسخه عربی ماللهند رجوع کرد و دید درباره تی‌تی و کراسه قمر چه دارد؟

می‌دانم که هنوز دقیقاً متوجه نشده‌اید که «تی‌تی» چیست و ساختمان آن چگونه است. ساعت مستوی و ساعت معوج که میدانید چیست. در مقاله ساعت شبنمای اردکان، در مقایسه سنت زمان سنجی نائین به افغانستان آنرا آوردم. بیخ و بن مطلب این است که ظاهراً در قدیم الایام همانند ساعت مستوی و ساعت معوج ماه مستوی و ماه معوج هم می‌داشته‌اند. ماه معوج هم مانند ساعت معوج تعداد اجزاء ثابت داشته است، ولی خود اجزاء کوتاه و بلند می‌شده‌اند.

اگر این حدس درست باشد که ماه معوجی رایج بوده است آنگاه دو سؤال بلافاصله پیش می‌آید. نخست آنکه فایده و کاربرد اینماه معوج چه بوده است و دیگر آنکه آیا سال معوج هم وجود داشته است؟

بهر دو سؤال می‌توان جواب مثبت داد. کاربرد ماه معوج در نجوم ریاضی و حرفه‌ایست، بخصوص به‌هنگام محاسبه پدیده‌های نجومی درازمدت مثلاً محاسبات مربوط به دو سیاره [کیوان = زحل = گرونوس = گاهشماری = کرونیکل] و سیاره [مشتري = زاوس = اورمز = زئوس] که گروهی از مستشرقین مثلاً وان دروردن می‌پندارند که تاریخ‌های ذکر شده در کتیبه یستون باگاهشماری مبتنی بر سال مشتري است، اما درباره سال معوج بیرونی در این باره صراحت دارد آنجا که در صفحه ۲۳۳ التفهیم به‌هنگام معنی کردن تت یا تی‌تی می‌گوید:

«و معنی روزقمری که او را تست خوانند یکپاره از سیصد و شصت پاره از سال قمری». در این رابطه توصیه می‌کنم که باز هم به شاهنامه فردوسی داستان زال و رودابه و موضوع سؤال و بازپرسی از زال توسط موبدان دربار منوچهر رجوع کنید. بالاخره بایستی این معمای سال سیصد و شصت روزه و ماهی که هم سی روزه هست و هم سی روزه نیست را یک کسی در یک جائی بگشاید».

برای آنکه درست متوجه اهمیت موضوع شوید یکی دو صفحه از کتاب «پیدایش دانش نجوم» وان دروردن را که ترجمه کرده‌ام و در آن مصرف و کاربرد «تی‌تی» و سال ۳۶۰ روزه به وضوح دیده می‌شود ضمیمه این نامه کردم. این بحث درباره متن مهم نجومی منجمی شماره ۶۰۰ ACT موزه بریتانیا است که از اروک بدست آمده و تاریخ ۱۷۳-۱۱۳ سلوکی را دارد، معادل ۱۳۸ تا ۱۹۸ ق.م.

درباره تاریخ سلوکی به یاد داشته باشید که این اسم و لقب دوره است، والا در ۱۹۸ ق.م مدتها بود که حکومت سلوکیه‌ها به سوریه محدود شده بود. هم چنین به یاد داشته باشید که سنت نجوم ریاضی بابلی از نیمه دوم قرن ششم پیش از میلاد یعنی از هنگام تسلط مجدد ایرانیان بر بین‌النهرین آغاز شد. و این مطلب بایستی اسباب تعجب باشد. قومی که می‌تواند الفبای معقول فارسی باستان را ابداع کند (الفبائی که اولین بار در کتیبه یستون بکار رفت) بعید نیست که پایه‌گذار نجوم ریاضی هم باشد. بهرحال وضع و ابداع روز قمری و سال قمری (بدان معنا که ابوریحان گفته است) از لوازم اصلی و ابتدائی نجوم ریاضی بوده است.

محاسبه فواصل زمانی پدیده‌های مشتری

در بازنویسی متن ۶۰۰ ملاحظه می‌شود که قوس قرانی ۳۶ درجه همیشه فاصله زمانی ۱۰ و ۵ و ۴۸ را دارد و حال آنکه قوس ۳۰ درجه فاصله زمانی ۱۰ و ۵ و ۴۲ را دارد که در هر مورد بایستی به آن دوازده ماه افزود. تفاوت فواصل زمانی ۶ تی‌تی و تفاوت قوسها ۶ درجه است. در سال ۱۱۸ فاصله زمانی ۲:۱۱ تی‌تی از سال قبل کمتر است و قوس مربوط هم نیز ۱۱ و ۲ درجه کمتر است.

بنابراین میان مسیر ۶ و زمان T رابطه ثابتی وجود دارد.

$$T = S + C \quad (1) \quad \text{که در آن } C = 10 \text{ و } 12, 5 \text{ و } 8$$

تمام محاسبات در جدولهای جهات اصلی بر روابطی از گونه (۱) استوار است. در متون دستورالعملی این روابط ناشی از اصول زیر است:

چنان فرض شده است که پدیده‌های طلوع صبحگاهی و استقامت صبحگاهی و مقابله و غیره تنها وقتی رخ می‌دهد که سیاره در فاصله مشخصی از خورشید قرار دارد. این فرض را اصل «فاصله خورشیدی» نام نهادیم.

از اصل «فاصله خورشیدی» چنین استنتاج می‌شود که در یک دوره قرانی خورشید مثلاً از یک استقامت صبحگاهی تا استقامت صبحگاهی بعدی، خورشید با بستی علاوه بر مسافتی که مشتری پیموده است، یک بار هم مدار خودش را طی کرده باشد. همین مطلب درباره زحل و مریخ هم صدق می‌کند. در مورد زهره و عطارد طی مدار کامل خورشید لازم نیست. حال اگر مسافتی را که مشتری در یک دوره قرانی پیموده است با S نمایش دهیم، مسیر خورشید در همین مدت $S + 360$ خواهد بود. مدت زمان لازم برای پیمودن این مسافت به توسط خورشید T است. پس T قابل محاسبه خواهد شد. در این محاسبه تنها حرکت یکواخت خورشید منظور شده است. برطبق نظریه ماه خورشید 360 درجه را در مدت

$$\text{ماه } 8 \text{ و } 22, 0 + \text{ماه } 12 = \text{ماه } 8 \text{ و } 22, 12$$

$$\text{تی تی } 11, 4 + \text{تی تی } 360 =$$

طی می‌کند. بنابراین برای طی کردن یک درجه ناشتاب یکواخت نیازمند

$$\text{تی تی } (S = 11, 4) \text{ تی تی } \frac{E}{360} + 1 = \frac{E}{360} + 11, 4 \text{ خواهد بود}$$

در یکی از متهای دستورالعملی (شماره ۸۱۳) ارزش اندکی کوچکتر $11, 42$ دیده می‌شود. از این استثناء که بگذریم E همیشه برابر $11, 4$ فرض شده است. بنابراین خورشید $S + 360$ را در این مدت می‌پیماید.

$$T = (360 + S) \left(1 + \frac{E}{360}\right) = S + 360 + E + \mu \quad (2)$$

که در آن μ چنین است

$$\mu = \frac{E}{360} S \quad (3)$$

چون $\frac{E}{360}$ عامل ناچیزی است اگر در (۳) به جای قوس قرانی S قوس متوسط قرانی را جانشین کنیم چندان تفاوتی حاصل نمی‌شود. آنگاه μ ثابت می‌ماند و معادله (۲) شکل مطلوب

$$T = S + C$$

را پیدا می‌کند. در حالت مورد نظر ما

$$C = 360 + E + \mu = S, 12, 5, 8, 8$$

که با گرد کردن آن می‌شود 10 و $12, 5$ و S و بنابراین معادله (۱) به اثبات می‌رسد.

همایون صنعتی (کرمان)

بیر بیان (بیر شایگان)

فرهنگهای لغت و منابع دیگر چنان و بر (وَبْ ز) و بیر (بَبْ ز) را در آمیخته‌اند که آدمی