

تحقیقات نوین در تاریخ نجوم اسلامی

بقلم دکتر سید حسین نصر
استاد دانشگاه تهران

در چند سال گذشته متأسفانه چنانکه شایسته اهمیت آن است تحقیقات کافی، بزبان فارسی، درباره تاریخ علوم اسلامی و مخصوصاً تاریخ نجوم و فلکیات انجام نگرفته است. بجز چند کتاب و رساله از قلم دانشمندان بنام مانند آقایان سید جلال الدین تهرانی و جلال همائی و علی اکبر دانا سرشت و دکتر غلامحسین مصاحب و سید حسن تقی زاده و ترجمه چند اثر از «کندی» و دیگران، تحقیق وسیع دیگری که شامل ابواب ناگشوده و نکات غامض و تاریک تاریخ نجوم اسلامی باشد نشده است. الحق باید گفت که در این زمینه اکثر تحقیقات ارزشمند بدست عمده انگشت شماری از دانشمندان مغرب زمین انجام گرفته است، اشخاصی که بعلمت علاقه شخصی به این رشته و با توأم ساختن دانش ریاضیات و زبانهای اسلامی عمری مصروف روشن ساختن تحول علوم ریاضی و نجومی در تمدن اسلامی کرده اند. گذشته از دانشمندان قرن اخیر مانند سدیو (Sédillot) که به ترجمه و تنقیح کتب مهم نجومی از عربی پرداختند، در این قرن سهم عمده تحقیقات در این رشته به عمده چندان بوده است مانند نالینو (Nallino) و میاس ویلاکروسا (Millas-Villacrosa) و کندی (E.S. Kennedy) و هارتنر (Hartner). در این مقاله کارما با همه این آثار و نتایج تحقیقات جمیع دانشمندان این علم نیست بلکه با نتیجه تحقیقات چند سال گذشته و نظر گاههای نوینی است که در تاریخ نجوم اسلامی پیدا شده است.

از جمله مطالبی که سخت مورد بحث و مناظره قرار گرفته است آغاز نهضت نجومی در اسلام و سهم نجوم یونانی و ایرانی و هندی در پیدایش آن می باشد. مخصوصاً اهمیت نجوم دوره ساسانی در ایران و اصالت آن مورد بحث قرار گرفته و در آن اتفاق نظر نیست. دانشمند سوئیسی و اندروادن (Van der Waaden) بر آنست که در دوره ساسانی يك نهضت مهم نجومی در ایران بوجود آمد که از نجوم هندی و یونانی مستقل بود و خود سهمی اساسی در پیدایش نجوم اسلامی داشته است. برعکس پینگری (Pingree)

که با زبان سانسکریت و یونانی و پهلوی آشنا است پس از مطالعه دقیق در متون نجومی این سزبان به این نتیجه رسیده است که نجوم ایران دوره ساسانی بیشتر نتیجه امتزاج نجوم هندی و یونانی است همانطور که در دوره هخامنشی از طریق ایران نجوم بابلی و یونانی به هند رفته و در ظهور مکتب بزرگ نجوم و ریاضی بعدی موثر بوده است.^۲ کندی حد وسط بین دو نظر را گرفته و فعلاً در شرف نگاشتن کتابی درباره نجوم ایران دوره ساسانی با همکاری پینگری می باشد که بدون شك مسائل این بحث را روشن خواهد ساخت.^۳ قدر مسلم اینست که در دوره ساسانی نهضتی در نجوم در ایران بوجود آمده و عوامل یونانی و هندی نیز در آن سهیم بوده است و بالاخره این نهضت منجر به تدوین زیج معروف شهریار شده است. و نیز به یقین برخی از نظریات این مکتب مانند اهمیت قران زحل و مشتری که بعداً ابو معشر بلخی در آثار خود ذکر کرده و حتی تاریخی مبنی بر اهمیت این قران نگاشته است از خود ایرانیها است.

تحقیقات درباره آغاز نجوم اسلامی اکنون این امر را روشن کرده است که سه دوره باید در تکوین این باب جدید در تاریخ نجوم قائل شد: (۱) دوره اول که شامل قرن دوم هجری است و در آن دوره نفوذ نجوم ایرانی دوره ساسانی بیش از هر عامل دیگر نمایان است. زیج شهریار محور اصلی عمل منجمین این زمان بوده است و در آثار ماشاءالله و آل نوبخت و عمر بن فرخان طبری و ابو معشر بلخی اعداد خاص مربوط به زیج شهریار بهترین شاهد نفوذ نجوم ساسانی می باشد. (۲) دوره نفوذ نجوم هندی است از زمان ابراهیم فزاری تا عهد مامون دوره ای که در نتیجه ترجمه هائیکه از آثار براهماگوپتا و آریابهااتا انجام گرفت محور عمل طریق هندی شد و ارقام و روش های زیجهای هندی در آثار منجمین اسلامی پدید آمد. (۳) دوره نفوذ نجوم یونانی که با ترجمه المجسطی بطلمیوس در قرن سوم آغاز شد و بزودی محور اصلی عمل منجمین واقع شد بدون اینکه نفوذ مکتب های هندی و ایرانی بکلی از بین رود. در واقع نجوم اسلامی کاخی است عظیم که بنیاد آن از امتزاج سه مکتب نجومی یونانی و هندی و ایرانی بوجود آمده است.



نتایج تحقیقات چند سال اخیر نکات بسیاری را در باره تحولات خاصی که در نجوم اسلامی بوقوع پیوسته و فصول جدیدی که این مکتب بر علم نجوم افزوده است آشکار ساخته است نکاتی که در چندین زمینه مختلف نتایج مخصوصاً درخشانی عرضه داشته است:

(۱) روش های جدید محاسبه و تکمیل روش های حساب و هندسه و مثلثات -

در این رشته منجمین اسلامی گذشته از تکمیل مثلثات و هندسه کروی یا علم اکر قدما و بالاخره جدا ساختن مثلثات از نجوم کد بدست خواجه نصیرالدین طوسی در کتاب معروف کشف القطع برای بار اول در تاریخ ریاضیات انجام پذیرفت، به تدوین روش های جدید محاسبه پرداختند. کشف کسور اعشاری و روش های تقریب که بدست غیاث الدین جمشید گاشانی و دیگران انجام یافت نهایت اهمیت را در تاریخ ریاضیات دارد. چنان که تحقیقات کندی نشان می دهد یکی از مهم ترین کشفیات ریاضیات اسلامی همان طریق بکار بردن و محاسبه اعداد زیاد زیجهای نجومی با حداقل اشتباه است. مسأله محاسبه در این موارد فقط گرد آوردن چند ریاضی دان و تقسیم بندی اعمال محاسبه نبوده است بلکه تقسیم کردن وظایف محاسبه و بررسی امکانات اشتباه است بنحوی که اشتباه به حد اقل برسد. دقت نظری که در این امر اعمال شده است و نتایج دقیقی که در این زیجات مخصوصاً زیج خاقانی بالغ بیک دیده میشود حاکی از آشنائی بی همتائی با علم اعداد است که برخی از قواعد دقیق آنرا فقط در دو قرن اخیر ریاضی دانهای اروپائی کشف کرده اند.

۲- مسلمین آلات نجومی فراوانی ساختند و مسأله ترصد را باین طریق بصورت جدیدی در آوردند.

گرچه اسطرلابها بظن قوی یکی از منجمین سریانی زبان چندی قبل از ظهور اسلام کشف کرد مسلمین بودند که آنرا تکمیل کرده و آلت دقیقی از آن ساختند که تا دوره کالیله مهم ترین آلت نجومی بود. و نیز ساختن ذات الحلق و بسیاری دیگر از آلاتی که در رصدخانه های اروپا در دوره جدید دیده می شود اختراع منجمین اسلامی است. برخی از منجمین این آلات خاص نجومی و ماشین های محاسبه جهت تنظیم زیجات ساختند همانند غیاث الدین جمشید گاشانی که آثار او از این جهت مورد مطالعه دقیق قرار گرفته است.^۴

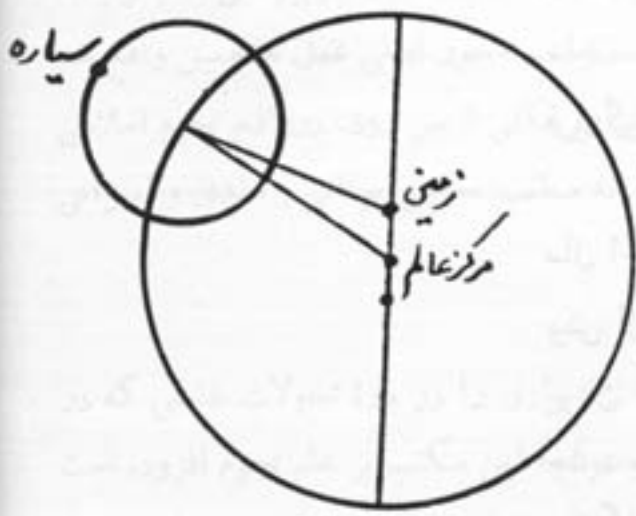
۳- از مهمترین نتایج نجوم اسلامی ترصد جدید ستارگان بود. تحقیقات چند سال اخیر اهمیت این مشاهدات را روشن ساخته و نشان داده است که نجوم اسلامی خیلی پیش از نجوم یونانی و بابلی با مشاهده دقیق آسمانها سروکار داشته است. در بابلی و یونان چند ترصد دقیق پیش انجام نگرفت در حالیکه در دوره اسلامی ترصد های دقیق جدید بدست اشخاصی مانند بتانی و فرغانی و عبدالرحمن صوفی و ابن یونس و خواجه نصیر و شاگردانش در مراغه و غیاث الدین جمشید و قاضی زاده در سمرقند بنای مشاهده و ترصد نوینی که پایه نظریات ریاضی نجومی است فراهم ساخت. هرگاه صحبت از نجوم اسلامی پیش می آید باید به مشاهدات دقیقی که هم در حرکت سیارات و هم در تدوین

نقشه کواکب ثابت و کشف چندین ستاره جدید انجام گرفت، توجه کرد.

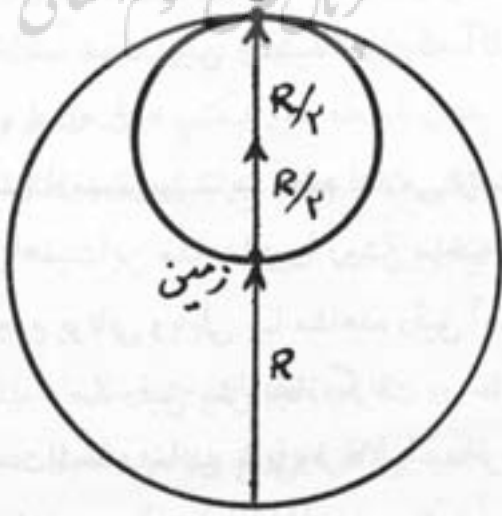
۴- از لحاظ نجوم ریاضی و فرضیه های حرکت کواکب نیز، نجوم اسلامی نتایج بس مهم به بار آورد. افزودن فلک نهم به هشت فلک بطلمیوسی و تکمیل محاسبات افلاک تدویر و حامل و بسط و تعبیرات نوین در نجوم ارسطوئی توسط منجمین اندلوس مانند بتروجی و فلاسفه مشائی آن دیار همچون ابن باجه و ابن طفیل و ابن رشد نزد اهل فن معروف است. لکن آنچه اخیراً کشف شده است و از لحاظ تاریخ نجوم اهمیت فوق الوصفی دارد پیشنهاد يك دستگاہ نوین نجومی است که اولین بار توسط خواجه نصیرالدین طوسی ارائه شد و بعد بدست قطب الدین شیرازی و ابن شاطر دمشقی تکمیل یافت ۵-). مورخین علوم آگاهند که علاوه بر پیشنهاد مرکزیت خورشید در منظومه شمسی که امری تازه نبود و اهمیت نجومی نیز از لحاظ محاسبات نداشت مهم ترین اثر کبر نیک پیشنهاد دستگاہ جدیدی در محاسبه حرکت قمر و عطارد بود. چند سال پیش کندی و شاگردانش اصل این دستگاہ را در مورد قمر دریکی از آثار ابن شاطر کشف کردند و آنرا به اطلاع جهانیان رسانیدند. ۶ تفحصات بعدی نشان داده است که قطب الدین شیرازی در نهایت الادراک حرکت عطارد را مبتنی بر همین دستگاہ محاسبه کرده است و می گوید که اصل آنرا استاد او خواجه نصیرالدین طوسی پیشنهاد کرد و شاگردان خود را تشویق کرد تا طبق این دستگاہ جدید حرکت کواکب را محاسبه کنند. بهمین جهت کندی این دستگاہ را «جفت طوسی» (Tûsi Couple) نامیده است چون طبق ریاضیات جدید از ترکیب حرکت يك جفت بردار (Vector) تشکیل یافته است.

تشکیل یافته است. ریاضیات و مطالعات فیزیکی

سیاره
رتا علوم انسانی



دستگاه بطلمیوسی



دستگاه خواجه نصیر

بر همه مشهود است که خواجه نصیر در کتاب تذکره ایراداتی بر بطلمیوس وارد

ساخت و خاطر نشان کرد که علیرغم اعتقاد شدید قدما به کروی بودن افلاک و واقع شدن زمین در مرکز دوائر فلکی در دستگاه بطلمیوسی زمین در مرکز قرار ندارد بلکه انحرافی از مرکز دارد. بجای این دستگاه خواجه دستگاه نوینی پیشنهاد کرد که کروییت افلاک را حفظ کرده و زمین را در مرکز قرار میدهد و در عین حال از لحاظ ریاضی نهایت قدرت را دارد.

اهمیت نظریه خواجه نصیر در اینست که اولاً تنها دستگاه ریاضی است که در نجوم قدیم در مقابل دستگاه بطلمیوسی پیشنهاد شد. و ثانیاً همین دستگاه است که زمینه محاسبات کپرنیک و گالیله و سائرنجمن اروپائی را تا کپلر تشکیل می دهد. گرچه هنوز طریق انتقال این فکر از خواجه نصیر و مکتب مراغه به کپرنیک روشن نیست^۷ احتمال اینکه دستگاه کپرنیک از افکار خواجه سرچشمه گرفته است زیاد است چون ارقام و اشکال مربوط به حرکت قمر و عطارد همان ارقام و اشکالی است که در آثار قطب الدین و ابن شاطر دیده می شود.

اگر در تمام جوانب این مسئله تحقیق شود و رابطه بین این دو دستگاه نجومی روشن گردد بدون شك این نظریه جدید خواجه از مهمترین صفحات تاریخ علوم اسلامی بشمار خواهد آمد و جای خود را بعنوان فصل درخشانی در تاریخ علوم خواهد گرفت.



و بالاخره از نتایج مهم تحقیقات چند سال گذشته پی بردن به اهمیت مؤسسه رصد خانه در عالم اسلامی است.

در این زمینه مهمترین تحقیقات توسط دانشمند ترك آیدین صائیلی انجام پذیرفته است.^۸ اصولاً قبل از دوره اسلامی نه بین یونانیان و بابلیان و نه ایرانیان و هندیان رصدخانه بعنوان يك مؤسسه مستقل علمی وجود نداشت و حتی در قرون اولیه اسلامی بیشتر رصد خانه ها بنام افراد تشکیل می شد و پس از آنها از بین می رفت. فقط در قرون بعدی در دامن تمدن اسلامی است که رصدخانه بعنوان يك مؤسسه علمی درآمد و در واقع می توان گفت اولین رصدخانه بعنوان يك مؤسسه علمی همان رصدخانه مراغه بود. رصدخانه های بزرگ بعدی مانند رصدخانه سمرقند و اسلامبول و نیز آنچه بعداً در هند توسط شاهزاده جای سینگ در قرن دوازدهم هجری در دهلی و جایپور و اوجاین و بنارس ساخته شد مبتنی بر تشکیلات رصدخانه مراغه بوده است.

وانگهی اولین رصدخانه های بزرگ اروپا در دانمارک و آلمان و انگلستان کاملاً بر نمونه رصدخانه های سمرقند و اسلامبول ساخته شده بود تا حدی که شکل آلات نجومی که از این رصدخانه های اروپائی باقی مانده است عیناً همان آلات نجومی

اسلامی است. رصدخانه هائیکه تیکو براهه و کپلر در آنها ترصد می کردند ادامه مستقیم و پیوسته رصدخانه های اسلامی بوده است. در واقع رصدخانه بعنوان يك مرکز تحقیقات علمی و ترصد نجومی که در آن عده ای دانشمند دسته جمعی به تحقیق می پردازند یکی از مهمترین مؤسسات علمی است که تمدن اسلامی برای بار اول بوجود آورده و آنرا بصورت تکمیل یافته به تمدن اروپائی انتقال داد.

چند نکته ای که بآن اشاره رفت فقط برخی از نتایج درخشان تحقیقات چند سال اخیر را در باره نجوم اسلامی در بردارد. مسائل معتنا به دیگری نیز که هر يك در خور بحث و فحص فراوان است روشن شده و نکات مهم دیگری مورد توجه قرار گرفته است که شایسته معرفی به خوانندگان فارسی زبان می باشد لکن از قلمرو مقاله مختصر فعلی خارج است. فقط امید می رود با توجه به زحمات زیادی که محققان خارجی در تاریخ علوم اسلامی بطور کلی و تاریخ نجوم و ریاضیات بالاخص متحمل شده اند و با استفاده از نتایج این تحقیقات دانشمندان ایرانی نیز به تحقیق در باره تاریخ نجوم و ریاضیات که ایرانیان در قرون متمادی سهم عظیمی در ترویج آن داشته اند به پردازند ترویج علوم در ایران در دوره معاصر بجز با توجه به تاریخ علوم اسلامی و احیاء سنن علمی ایران امکان پذیر نیست چون فقط درختی که ریشه دار است میتواند ثمر بخشد و به حیات خود خارج از يك محیط تصنعی ادامه دهد.

(۱) از آثار ارزنده این دانشمندان می توان علم الفلك عند العرب - تاریخه فی القرون الوسطی بقلم نالینو که اصلاً به عربی چاپ شد و مقالات و کتب متعدد میبایس را بزبان اسپانیولی درباره منجمین اسلامی اسپانیا و بیش از سی مقاله کندی درباره تاریخ نجوم و ریاضیات اسلامی من جمله فهرست زیجات اسلامی و ترجمه چند رساله بیرونی و آثار هارتنرا در اسطرلاب و احکام نجوم نام برد.

(۲) رجوع شود مخصوصاً به مقاله مهم او . ص ۲۲۹-۲۴۶

"Astronomy in India and Iran", Isis, vol. 54, 1963.

(۳) مراجع اساسی این تحقیقات بیشتر زیجات دوره اولیه اسلامی است مخصوصاً آثار ابومعشر بلخی . از اصل آثار نجومی دوره ساسانی چیزی در دست نیست .

(۴) مخصوصاً توسط کندی در کتاب

E.S. Kennedy, The Planetary Equitorium of Jamshīd Ghiyāth al -Dīn al-kāshī, Princeton. 1960.

(۵) این موضوع اخیراً توسط آقای استاد کندی کشف شد و در مذاکراتی که سال گذشته با ایشان در دانشگاه امریکائی بیروت انجام گرفت با اطلاع اینجانب رسید لکن هنوز نتایج آنرا ایشان انتشار نداده اند .

(۶) رجوع شود به

V. Roberts, "The Solar and Lunar Theory of Ibn ash-Shâtir" Isis, vol. 48. 1957 ' ۴۲۲-۴۲۸ و E.S. Kennedy & V. Roberts, "The Planetary Theory of Ibn al-Shâtir," Isis, vol. 50. 1959. ۲۳۵-۲۲۷

(۷) آقای بینگری علامی بدست آورده اند مبتنی بر اینکه برخی از آثار مکتب مراغه و مخصوصاً افکار خواجه درباره این دستگاه جدید نجومی توسط دانشمندان بیزانس به یونانی ترجمه شده بود و در دسترس کپرنیک بوده است .

(۸) مخصوصاً کتاب پراچ او .

The Observatory in Islam. ۱۹۶۰. آنکارا