

ستاره شناسی در قدیم دو علم بوده، اول علمی که در حرکات و موضع های ستارگان و احکام آن از نظر خسوف و کسوف گفتگو میداشت. دوم آنکه ارتباط وضع کواکب را با حوادث زمین از قبیل جنگ، صلح، سعد، نحس، مرگ، تولد، باران، آفتاب و مانند آن شرح میداد. بطوریکه گفته شد، عربها این هر دو علم را میدانستند و همینکه متمدن شدند و علوم دیگران را نیز ترجمه کردند، از یونان، ایران، کلد، هند و غیره چیزهائی اقتباس نمودند. در قسمت ستاره شناسی دو نوع معلومات یافتند که بمنظور آسان شدن آنرا باسم تنجیم و نجوم می خوانیم.

تنجیم

اول خلیفه ای که در نهضت عباسی به تنجیم و نجوم علاقه مند شد ابو جعفر منصور بود، وی دستور داد زیج سند هند را بعربی ترجمه کنند و پس از او سایر خلفاء نیز بمنصور تاسی کردند و تنجیم در دستگاه خلافت مقام مهمی یافت، ستاره شناسان مانند پزشکان و نویسندگان و حسابداران جزء کارمندان رسمی دولت درآمدند، خلفاء در کارهای مهم اداری و سیاسی با آنان مشورت میکردند و اگر از عاقبت کاری اندیشناک بودند با منجمان شور مینمودند و آنان در اوضاع کواکب و اقتران، ستاره ها نظر کرده از روی آن بخلفاء میگفتند که اقدام بفلان عمل نتیجه دارد یا ندارد. نظر ستاره شناسان بقدری مهم بود که خلفاء در غذا خوردن و ملاقات ها نیز با آنان مشورت میکردند، اما علماء شریعت اسلام علناً بر ضد منجمان تبلیغ می نمودند و گفته آنان را بی اساس میخواندند در صورتیکه مردم چه خلفاء و چه غیر آنان کاملاً بصحت گفتار منجمان ایمان داشتند و تاکنون نیز بعضی ها با همان ایمان و عقیده هستند.

A- مدرسه سنجار الجولی، قاهره B- توردل کمون، ورونا ایتالی C- دوومو، سولتو، ایتالیا D- مسجد یرکوک، نزدیک قاهره E- دوومو، لسی، ایتالیا F- سنت ماری لونو، لندن هیئت یا نجوم

چون مسلمانان علم نجوم را مانند سایر علوم از یونان و هند و ایران و کلد و عرب جمع آوری کرده مدون نمودند طبعاً در آن قسمت معلومات مهمی بدست آوردند و چنانکه گفتیم محمدفزاری زیج سند هند را برای منصور بعربی ترجمه کرد و تا زمان مامون زیج مزبور مستند مسلمانان بود، در آن هنگام محمد بن موسی خوارزمی ستاره شناس نابغه پدید آمد و در بیت الحکمه مامون مقیم شده زیجی تنظیم کرد که مشتمل بر آراء ستاره شناسان هند، روم و ایران بود. اساس این زیج از سند هند تشکیل می یافت ولی در میل و تعادیل با آن اختلاف داشت باینقسم که تعادیل این زیج مطابق نظر ایرانیان و میل شمس موافق عقیده بطلمیوس بود، خوارزمی زیج خود را به بخش های مناسب تقسیم کرد و آنرا چنان نیکو نوشت که مورد پسند همه شد و نام آن زیج در سراسر جهان اسلام پراکنده گشت و چون تاریخ زیج خوارزمی بحساب فارسی بود، مسلمة بن احمد مرحیطی اندلسی متوفی به سال 398 هجری حساب زیج خوارزمی را بعربی تبدیل کرد و اواسط کواکب را با تاریخ آغاز هجرت تطبیق نمود، زیج کتابی است که حرکات کواکب در آن جدول بندی شده و از آنرو گاه شماری (تقویم) تنظیم میگردد.

سه فرزند شاکر (بنو شاکر الثلاثه) چنانکه گفته شد در علم نجوم شهرت زیاد یافتند و از کارهای مهم آنان یکی این که درجه خط نصف النهار را برای مامون مقیاس گرفتند و آنرا در محیط زمین بکار بردند (ابن خلکان و غیره این موضوع را به تفصیل نگاشته اند) فرزندان شاکر کتابهای معتبری در هندسه و هیئت تألیف کردند، نابغه دیگری که معاصر آنان بود ابومعشر بلخی متوفی به سال 272 می باشد. ابو معشر در ابتداء مردم را بر ضد کندی فیلسوف معاصر خود می شوراند و از فلسفه خواهی وی تقبیح می کرد، کندی کسی را نزد ابو معشر فرستاد تا علوم ریاضی را در نظر وی نیکو جلوه دهد و این تدبیر مؤثر گشته ابو معشر به علوم ریاضی مشغول شد و بیش از همه به هیئت پرداخت و کتابهایی در آن باره تألیف کرد. دیگر از علمای نامی هیئت در آن زمان حنین بن اسحق مترجم مشهور و ثابت بن قره حرانی متوفی به سال 288 هجری و احمد بن کثیر فرغانی و سهل بن بشر خدمتگذار طاهر بن حسین می باشند. محمد بن عیسی ماهانی و محمد بن جابر معروف به بتانی نیز از دانشمندان نامی (هیئت) در آن عصرند.

بتانی مذهب صابئی داشت و زیجی تنظیم کرد که آنرا زیج صابی میخوانند، زیج صابی در دو نسخه است و نسخه دوم آن درست تر می باشد، صابی از سال 264 تا 306 هجری مشغول تنظیم رصد خود بود و در سال 299 هجری کواکب را در آن تثبیت کرد. صابی در هیئت یگانه دوران بود و در 317 هجری وفات کرد در قرن چهارم و پنجم هجری ابوالوفای بوزجانی و بیرونی و دیگران پدید آمدند که هر کدام در هیئت تحقیقات مهمی انجام دادند. پیشوای علم هیئت در قرن هفتم هجری خواجه نصیر طوسی است. مؤید عرضی-پسرش محمد عرضی-فخر مراغه ای مقیم موصل-فخر اخلاطی مقیم تفریس-نجم الدین قزوینی و غیره در زمان خواجه نصیر و پس از وی از علمای مشهور هیئت هستند، تفصیل حالات آنان و تألیفات آنها از مختصات کتاب «تاریخ آداب اللغة العربیه» می باشد و در اینجا فقط از ابتکارات مسلمین در علم هیئت بحث میشود.

نخستین موضوعی که تمدن اسلام در علم نجوم پدید آورد آن بود که عرب ها (یا بهتر بگوئیم مسلمانان) موهومات مربوط به تنجیم را (تأثیر اوضاع کواکب در احوال مردم روی زمین از حیث سعد و نحس) رد کردند و بی اساس بودن آنرا اعلام داشتند معذک آنرا باطل نساختند و در هر حال ستاره شناسان مسلمان پایه معلومات هیئت را مانند علم شیمی بر اساس تجربه و مشاهده یعنی حقایق مسلم استوار ساختند. علمای اسلام به هیئت بسیار علاقه مند بودند، رصد میساختند، زیج تنظیم میکردند، مراقب حرکات سیارات بودند، مقیاس میگرفتند، برای تحصیل علم هیئت به هند و ایران میرفتند، کتابهای پیشینیان را با دقت زیر و رو میکردند، نقیصه ها را بر طرف میساختند، عقاید مختلف را جمع کرده و جرح و تعدیل مینمودند. علم هیئت در اسلام تاریخ مفصلی دارد که شرح تمام آن در اینجا بيمورد است فقط بطور اختصار مطالبی از رصد میگوئیم و پاره ای از نتایج تحقیقات علمای اسلام را بعنوان نمونه ذکر میکنیم.

رصد

اساس هیئت بر رصد است، مواضع نجوم و حرکات آن از روی رصد تعیین میشود، رصد پیش یونانی ها بسیار مهم بود و آلاتی برای رصد ساخته بودند. در قرن سوم پیش از میلاد یونانی ها در اسکندریه رصد خانه ای ساختند که در دوره بطلمیوس قلوذی مؤلف کتاب مجسطی به منتهای عظمت رسید. رصدخانه اسکندریه تا نهضت اسلام یگانه دوران خود بود آنگاه مسلمانان در دمشق و بغداد و مصر و اندلس و مراغه و سمرقند و غیره رصدخانه بنا کردند (شرح آن بیاید) .

در دوره تمدن اسلام آلات رصد از ده بیست آلات تشکیل می یافت که هر کدام برای غرض مخصوصی بکار میرفت و مهم ترین آن بقرار زیر است :

- 1- لنبه : جسم مربع مسطحی است که ابعاد ستارگان و عرض شهرها و میل کلی با آن تعیین میشود.
 - 2- حلقه اعتدالی : حلقه ایست که در سطح دایره معدل نصب میشود تا تحویل اعتدالی بدان وسیله تعیین گردد.
 - 3- ذات الاوتار : چهار استوانه چهارگوشه است که با آن تحویل میل معلوم میشود و منجم را از حلقه اعتدالی بی نیاز میسازد.
 - 4- ذات الحلق : این آلت از حیث تشکیل و فایده بزرگترین و مهم ترین آلات رصد محسوب میشود و عبارت از حلقه ای است که بجای منطقه فلک البروج بکار میرود و حلقه دیگری که بجای مارة الاقطاب استعمال میشود. این دو حلقه را به نسبت تقطیع و تنصیف بر یکدیگر سوار می کنند و دیگر حلقه طول کبری و حلقه طول صغری که اولی در محدب منطقه و دومی در مقعر منطقه سوار می شود. آنگاه حلقه نصف النهار که قطر مقعر آن مساوی با قطر محدب حلقه طول کبری می باشد و حلقه الارض قطری دارد که قطر محدب آن باندازه قطر مقعر حلقه طول صغری است و این آلت را بر روی چهارپایه (کرسی) می گذارند.
 - 5- ذات السمیت و الارتفاع : نیم حلقه ایست که قطر آن سطحی از سطح های متوازی السطوح میباشد و با آن سمت و ارتفاع تعیین میگردد و رصدشناسان مسلمان آنرا اختراع کرده اند.
 - 6- ذات الشبتین : سه مسطره بر روی یک چهار پایه است که بدان وسیله ارتفاع تعیین میشود.
 - 7- ذات الجیب : دو مسطره منظمی است که دو شعبه دارد.
 - 8- المشتبه بالمناطق : آلتی است دارای سه مسطره و با آن بعد ستارگان تعیین میشود.
 - 9- اسطرلاب : بر چندین نوع است و اسامی مختلف دارد :
- تام-مسطح-طوماری-هلالی-زورقی-عقربی-آسی-قوسی-جنوبی-شمالی-مبطع-سرطق-حق القمر-مغنی-جامعه-عصا موسی.
- بعلاوه بسیاری از آلات رصد که به تناسب شکل هایشان مربع، مستطیل و غیره نامیده میشوند و شماره آن از حد افزون است (برای اطلاع جامع و دقیق اصطلاحات رصد و آلات آن بکتاب ابجد العلوم مراجعه شود).

رصدخانه در اسلام

همینکه مامون بترجمه و انتقال علوم پیشینیان بزبان عربی فرمان داد و دانشمندان از کتاب مجسطی بطلمیوس آگهی یافتند و از آلات رصد مطلع شدند خلیفه در صدد برآمد رصدخانه ای مانند بطلمیوس بنا کند و در سال 214 هجری در کوه قیسون دمشق و در شماسیه بغداد تاسیس رصدخانه را آغاز کردند، اما چون مامون در 218 مرد، رصدخانه ناتمام ماند ولی دانشمندان نتایجی را که از دو سه سال کار خود برده بودند مدون ساختند و آنرا رصد مامون نامیدند. متصدیان این عملیات عبارت بودند از یحیی بن منصور سرآمد ستاره شناسان آنزمان-خالد مروزی-سند بن علی-عباس بن سفید جوهری که هر یک زیجی تنظیم کردند و زیج آنان بنام خودشان مشهور میباشد و این نخستین رصدی بود که در اسلام تاسیس شد. سپس فرزندان شاکر در اطراف جسر بغداد متصل

بطاق کسري رصدي بنا کردند و حساب عروض اکبر را از حساب عروض قمر استخراج نمودند. بعدا در اواسط قرن چهارم هجري در اطراف بستان دار المملکه (بغداد) بامر شرف الدوله پسر عضدالدوله دیلمي ابوسهل کوهي رصدخانه اي بنا کرد و درباره ستاره هاي هفتگانه تحقیقاتي انجام داد.

پس از انحطاط دوره عباسي و پیدایش ممالک مستقل اسلامي بغداد از نظر علمي طبعاً عقب افتاد و بر عکس علم و ادب بممالک دیگر اسلام انتقال یافت که مهمترین آن مملکت مصر در زمان فاطمیان محسوب میشود. آنان در کوه المقطم (نزدیک قاهره) در زمان الحاکم بامر الله متوفي به سال 411 هجري رصدخانه اي ساختند که بنام رصدخانه حاکمي شهرت یافت و ابن یونس ستاره شناس مصري زیچ حاکمي را در آن رصدخانه تنظیم کرد، سپس در زمان افضل بن امیر الجیوش متوفي به سال 515 هجري بنای آن رصدخانه تجدید شد و مقریزي در کتاب خطط شرح مفصلي از آن رصدخانه نگاشته است. بنو اعلم نیز در سال 425 هجري در بغداد رصدخانه اي ساختند که بنام آنان مشهور است. مؤلف فوات الوفيات میگوید در اطراف شام رصدخانه اي بنام بنیانی ها بنا شده بود.

رصدخانه حاکمي تا دیر زماني یگانه مرجع علمای هیئت بود، ولی همینکه خواجه نصیر طوسي در زمان هولاکوي مغول در مراغه از شهرهای ترکستان (1) در سال 657 هجري رصدخانه تازه اي بنا کرد، رصدخانه حاکمي از اعتبار افتاد زیرا رصدخانه مراغه از هر جهت کاملتر بود و پول زیادی برای تکمیل آن مصرف شد بقسمي که در کتابخانه آن چهار صد هزار جلد کتاب جمع شده بود. بعد از آن تیمور لنگ در سمرقند رصدخانه اي بنا کرد و در اصفهان و مصر و اندلس رصدخانه هاي دولتي و خصوصي و غیره تاسیس شد که شرح و تفصیل آن بما نرسیده و فقط اسمشان در پاره اي کتب ذکر شده است.

علم نجوم و اسلام

در رصد خانه هاي مذکور ستاره شناسان اسلام زیچ تنظیم میکردند و حرکت ستاره ها را تشخیص میدادند. مفصل ترین زیجهای آنزمان زیچ الحاکم (ذکرش گذشت) بوده که بگفته ابن یونس چهار جلد میشده است و مسلمانان پس از زیجهای بغداد بآن زیچ استناد میکردند. زیچ فزاری، زیچ خوارزمي، زیچ ابو حنیفه دینوري (اصفهان)، زیچ ابو معشر بلخي که بطرز زیچ ایرانیان تنظیم شده بود، زیچ ابو سمح غرناطي متوفي به سال 426 هجري، زیچ ابو حماد اندلسي، زیچ ایلخانی خواجه نصیر طوسي، زیچ ابن شاطر انصاري سال 777 هجري و غیره از زیجهای مشهور اسلامي و غالب اشتباهات یونانیان بوسیله زیجهای مزبور تصحیح شده است. مسلمانان راه هاي تازه برای رصد پیدا کردند و آلت هاي بسیار اختراع نمودند که از آن جمله ذات السمیت و ارتفاع (ذکرش گذشت) و ذات الاوتار-و المشتبهة بالمناطق است که تقي الدین رصدشناس آنرا اختراع کرد. بدیع اسطرلابي بغدادی متوفي در اوایل قرن ششم هجري ذات الکرسی را در کره افزود و پس از سالها آن نقیصه مرتفع شد و همچنین رساله اي در آن خصوص تالیف کرد و آلت موسوم به شامله را که خجندی اختراع کرده بود تکمیل نمود، باین قسم که خجندی آن آلت را دارای یک عرض میدانست ولی بدیع اسطرلابي پس از مطالعات طولانی برای آن آلت چندین عرض ثابت کرد و نقیصه خجندی را مرتفع ساخت، همین قسم بدیع اسطرلابي مسطره ها و پرگارها و آلات علمي دیگر اختراع کرده است.

شیخ شرف الدین طوسي اصلاحات نیکوئی در اسطرلاب کرد، باین قسم که کره و اسطرلاب را در یک خط ترسیم نموده آنرا عصا نامید و رساله بدیعی در آن باب تالیف کرد، او نخستین کسی است که این موضوع را بوجود آورد و

از آن پس هیئت در کره بصورت جسم درآمد و در سطح و خط نیز موجود شد و چیزی جز نقطه باقی نماند. دیگر از علمای نامی هیئت در اسلام تبانی است که نقطه ذیب را برای زمین شرح داد و مبادرت اعتدالین و میل دائرة البروج بر دایره خط استواء را اصلاح کرد، او نخستین کسی است که برای اندازه گرفتن مثلثات و زوایا «وتر، و جیب» را بکار برد.

بیرونی نخستین کسی است که تسطیح کره را استنباط نمود و در کتاب خود آثار الباقیه-آنها شرح داد و هر کس فهرست تالیفات بیرونی را در مقدمه کتاب آثار الباقیه مطالعه کرده باشد و خود آثار الباقیه را خوانده باشد تصدیق خواهد کرد که بیرونی در هیئت و ریاضیات مطالب عمده استنباط کرده است و همین مزیت برای بیرونی کافی است که علوم یونانی را به هندی و حکمت هندی را بعربی انتقال داده است. بیرونی به هند رفته سالها در آنجا اقامت کرد و در ظل توجه سلطان محمود غزنوی موفق شده که با حکماء و علمای هندی مربوط شود و فلسفه و حکمت یونانی را بآنان تلقین نماید، همانطور که خواجه نصیر طوسی هم علم نجوم را در پرتو هولاکو میان مغولها و عمر خیام هیئت را در میان سلجوقیان رواج داد و البته همه این عملیات درخشان از برکت اسلام بوده است.

پس از آنکه مسلمانان رصد خانه های عالی تاسیس کردند و زیج های منظم ترتیب دادند نام بلند هیئت شناسان اسلام بجهان پراکنده گشت و از دور و نزدیک بعلمای اسلام مراجعه شد پادشاهان فرنگ نه تنها بعلمای مسلمان اندلس (که نزدیکشان بودند) مراجعه میکردند بلکه برای حل مشکلات علمی خود بممالک شرقی اسلام نمایندگانی میفرستادند، از آن جمله این ابی اصبیعه میگوید آبرور پادشاه فرنگی فرستاده ای نزد بدرالدین لؤلؤ فرمانروای موصل فرستاد تا مشکلاتی را از علم نجوم برای پادشاه حل کند و بدرالدین فرستاده را بکمال الدین بن یونس ستاره شناس مشهور معرفی کرد.

مردم اسپانی اعتراف دارند که پاندول (رقاصه) تعیین وقت را عربها بآنان آموختند و مسلم است که همین پاندول اساس بسیاری از اختراعات مربوط بعلم نجوم میباشد، عربها مدت زمانی پیش از آن اختراع ساعت را میدانستند مشهور است که هرون ساعتی برای شارلمان پادشاه فرانسه هدیه داد و خود فرنگی ها این خبر را نقل کرده اند. اگر عربها کتابهای یونانی را بعربی ترجمه نمیکردند، اصولا علم هیئت و نجوم از میان میرفت، چه اکنون میبینیم نسخه اصل یونانی آن کتاب ها موجود نیست و فرنگیان در نهضت علمی خود از ترجمه های عربی استفاده کردند و البته این برای مسلمانان افتخار بزرگی است که با اقدامات مفید خود نگذارند علوم پیشینیان نابود گردد مثلا اکنون ترجمه عربی کتابهای توخارس-ارستولوس-کرویات میلوس-کرویات تادون-شرح تادون بر مجسطی موجود میباشد و اصل یونانی آن مفقود شده است، نه تنها در مورد علم نجوم و هیئت چنین پیش آمده که اصل کتاب از بین رفته و ترجمه اش باقی مانده باشد بلکه در قسمت های ادبی نیز چنان بوده، از آن جمله کلیله و دمنه که اصل فارسی (باستانی) آن مفقود شده و فرنگیان از ترجمه عربی آن استفاده کردند.

پی نوشت ها :

1- مراغه از شهرهای مشهور آذربایجان ایران است و ارتباطی با ترکستان ندارد. مترجم