

**ارشمیدس، بطلمیوس** و سایر کتب علمیه را از یونانی به عربی ترجمه نمودند. (۱)  
 در زمان **هارون** خصوصاً زمان **مأمون** (از سال ۸۱۴ تا ۸۳۳) آموزشگاه هیئت  
 بغداد بنای بشارت را گذاشته خدمات مهمی انجام داد. در رصدخانه های بغداد و  
 دمشق شرح تمام مشاهدات فلکی خود را در کتابی که نام آن زیجات محققه است درج  
 کرده بودند. اگر چه این کتاب متأسفانه مفقود شده است ولی صحت تحقیقات  
 آنها را از اینجا میتوان معلوم داشت که در آن زمان میل منطقه البروج (۲) را با کمال  
 صحت استخراج نموده بیست و سه درجه و سی و سه دقیقه و پنجاه و دو ثانیه معلوم  
 شده بود که خیلی نزدیک به تحقیقات فعلی ما میباشد.

۱ - اولین خلیفه عباسیان **سفاح** بود که در حدود دو سال و نیم خلافت نمود و بعد از او **ابو جعفر منصور** بر مسند خلافت نشست و ابتدای دولت عباسی هم در حقیقت از وقتی است که **منصور** به روی کار آمده است زیرا دوره او دوره مبارکی است که تدوین علوم و فنون اسلامی شروع میشود و علاوه بر اینکه شخصاً از اهل فضل و کمال بود مذاقش هم ایرانی و در هر چیزی از ایران تقلید مینمود تا اینکه که لباس در بارهم ایرانی بوده است و او اول کسی است که ایرانیان را بطرف خود جلب نموده مناصب و مشاغل عالی که در دربار بود بآنها واگذار کرد و يك فائده بزرگی که از این سیاست حاصل گردید این بود که در عرب سنگ بنیاد حکمت و فلسفه گذاشته شد و علوم عقلی که امروز در میان مسلمین رواج دارد از برکت ایرانیانی است که داخل دربار عباسیان شدند زیرا که آنها اساساً ارباب فضل و کمال بودند و بدینجهت کتب نایاب قیمتی فلسفه و طب و غیره را از هر کجا که بود جمع آوری کرده بزبان عربی ترجمه نمودند. از جمله این اشخاص یکی **عبدالله بن مقفع** است که نامش در اینجا بطور نمونه ذکر میشود.

اینمطلب محل اتفاق است که از ابتدای اسلام تا کنون در زبان عربی کسی بفصاحت و بلاغت او نیامده است و در حسن تحریر و انشاء پردازي یگانه دهر شمرده شده رسایل او در میان شعرای عرب ضرب المثل فصاحت و بلاغت بوده است. او منشی مخصوص **ابو جعفر منصور** بوده کتب **قاسم غوریاس** و **باری آرمی ناس** و **انولو طیقا** را به عربی ترجمه نمود و نیز کتাব معروف به **ایساغوجی فروریوس** را به عربی نقل نمود. اما از کتب فارسی یکی کتابة کلبه و دمنه حکیم هندی است که از بهلوی ترجمه به عربی نموده و دیگر آئین نامه، نو شبروان نامه، دو کتابة بزرگ آداب الکبیر و ارب الصبر است که تمام را به عربی نقل نموده است و تفصیل آن مراجعه شود به کتاب الفهرست.

۲ - میل منطقه البروج زاویه ایست که از تقاطع معدل النهار با منطقه البروج حاصل میشود و مطابق تحقیقات جدید زاویه مذکوره بیست و سه درجه و بیست و هفت دقیقه میباشد.

در نتیجه تحقیق نقطتین اعتدال (۱) عدد ایام سال را با کمال صحت استخراج نموده بودند . در اندازه قوس یکدرجه نصف النهار طریق عملی را که بعد از یک هزار سال ما بدست آوردیم مسلمین آنرا در آن زمان کشف کرده بودند ، قوس مذکور بدینگونه اندازه گرفته شده بود . که راصد از یکمقام معینی بمقام دیگر که میرسید یعنی در آنجائی که ارتفاع قطب یکدرجه تغییر میکرد اندازه فاصله بین این دو نقطه بحسب طول با کمال صحت تعیین شده بود و چون نمیدانیم که در این پیمایش چه مقیاس طولی استعمالی شد لذا نتیجه آن درست بر ما معلوم نیست لکن از روی واحد مقیاس خودشان این حساب صحیح بوده است .

از جمله تحقیقات دانشگاه بغداد یکی استخراج تقویمهایی بود که بروج سیارات در آن درج شده و تقدیم اعتدالین (۲) با کمال صحت حساب شده بود .

از میان علمای زبردست ریاضی آن عصر که شرح حال آنها بما رسیده یکی **محمد بن جابر بتانی** است (۳) او در قرن نهم میلادی حیات داشت و در ۹۲۹ وفات یافته است . مقام او در میان مسلمین همان مقامی است که **بطلمیوس** در میان یونانیان دارا بود . نظیر **بطلمیوس** او نیز در کتاب خویش کلیه مسائل متعلقه به هیت زمان خود را جمع نموده است . از زبجهای **بتانی** چیزی در دست نیست مگر یک ترجمه لاتینی ناقصی که اسم آن علم النجوم (۴) است در اروپا اشاعت یافته . **لالاند** (۵) **بتانی** را یکی از بیست

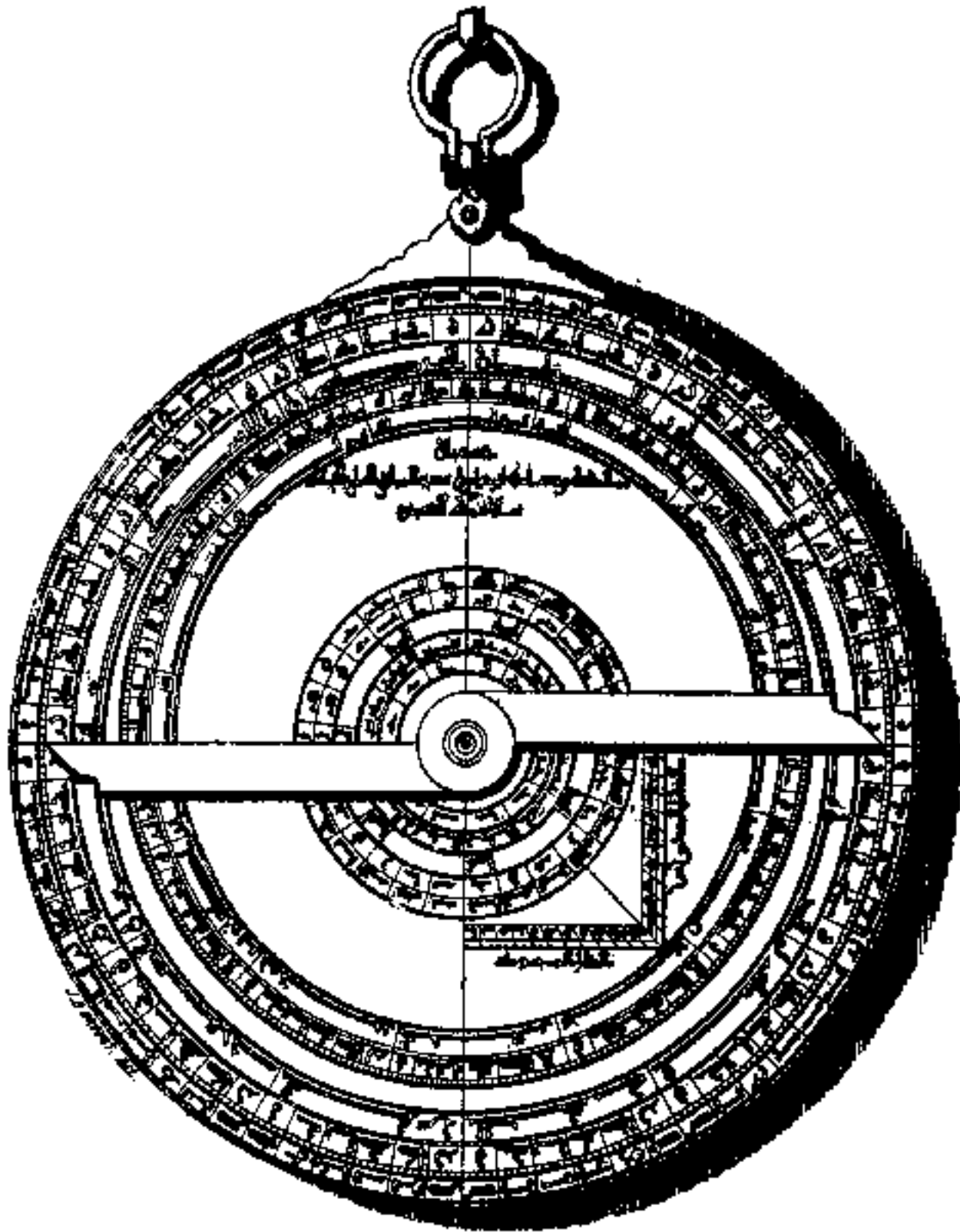
۱ - نقطتین اعتدال ، دو نقطه ای را که معدل النهار بامنطقه البروج تقاطع مینماید نقطتین اعتدال نامند یکی نقطه اعتدال ربیعی و دیگر اعتدال خریفی .

۲ - تقدیم اعتدالین . اگر چه اینطور فرض شده است که دو نقطه معدل النهار بر جای خود ثابت می باشد لکن از مبانه آنها یکی دارای حرکت خفیف و بطئی است که در هر سال بتجاه ثابیه جلو می رود و نام همین حرکت را تقدیم اعتدالین گذاشته اند .

۳ - **ابو عبدالله محمد بن جابر بن سنان الرقی** (العرآنی) . اصلا ساکن حران بوده است . او مشاهدات فلکی خود را از سال ۸۷۷ شروع و تا سال ۹۱۸ ختم میکند . در میان ریاضیون اسلام نام او در اروپا بیشتر از همه مشهور میباشد . از جمله تألیفات او یکی کتاب الزیج است . سال وفات ۹۲۹ میلادی است .

۴ - اسم اصلی کتاب بتانی ( معرفة مطالع البروج ) میباشد .

۵ - Lalande.



(۲۲۸) - اسطرلاب قدیم عرب

نفر هیئت دانهائی محسوب داشته است که در تمام دنیا مشهور میباشد .  
دیگر ابن اماجور<sup>(۱)</sup> و پسرش که از سال ۸۸۳ تا سال ۹۳۳ میلادی بتحقیقات  
و اکتشافات علمی مشغول و تقویمهائی هم استخراج و مرتب کرده بودند . فاضل

۱- **ابو القاسم عبدالله بن اماجور** - از اولاد فراعنه و از علماء نامی بوده است . آثار قلمی او زیاد  
و مشهور ترین آنها کتاب الزیج است که بنام البدیع معروف میباشد . پسرش **ابوالحسن علی بن  
ابو القاسم** هم از ریاضی دانهای مشهور بوده است و هر دوی آنها را بنوا اماجور مینامند .

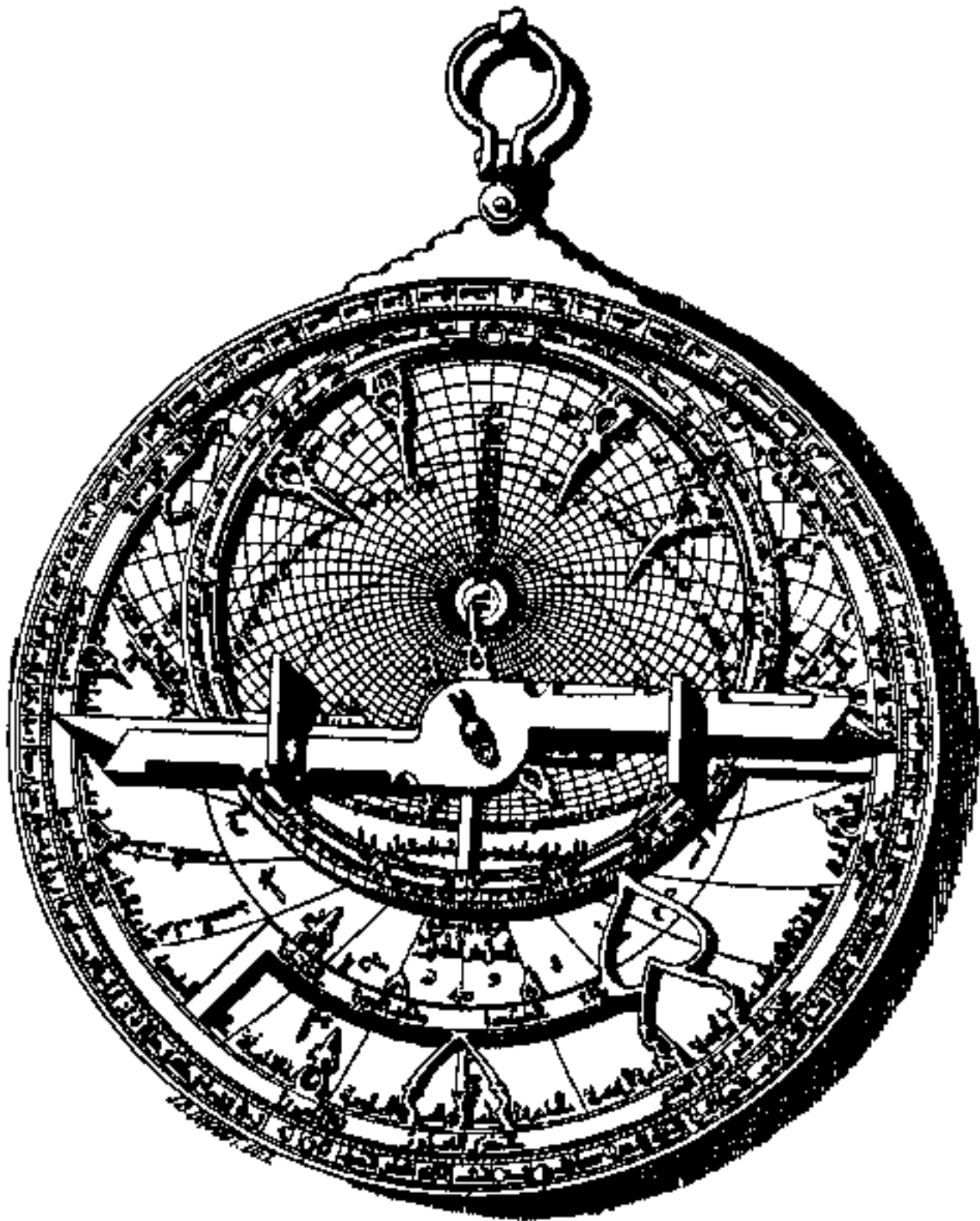
مزبور برخلاف عقیده قدما خصوصاً **بطلمیوس** اکتشاف کرده بود که فاصله قمر از آفتاب به تناقص میرود و نتیجه اکتشاف مذکور این گردید که در حرکات قمر جزء غیر مستقل نالی (حرکت غیر متشابهی) پیدا شد.

منجمه سه پسر **موسی بن شاکر**<sup>(۱)</sup> مورخند که از هیئت دانهای قرن نهم میلادی بودند. ایشان تقدیم اعتدالین را با صحتی تحقیق کرده بودند که تا آنوقت بدان پایه تحقیق نشده بود و آنها تقویمهای سیارات را مرتب ساختند و در سال ۹۵۹ میلادی عرض بلد بغداد را سی و سه درجه و بست دقیقه قرار دادند که با تحقیقات جدید ما فقط ده دقیقه تفاوت دارد.

بعد از آن علماء ریاضی و هیئتی که آمده اند مشهورترین آنها **ابوالوفاء** بوده که در سال ۹۹۸ میلادی در بغداد وفات یافته است. **مسیو سدی لو** چندسال قبل نسخه خطی بدست آورده که از آن معلوم میشود **ابوالوفاء** در قمر تغییراتی را که ما در بالا گفتیم کاملاً کشف نموده بود. او در قمر حرکتی را که بطلمیوس اکتشاف کرده بود ناتمام و خلاف واقع یافته است، چنانکه بعد از این اکتشاف ثابت نموده که علاوه بر دو اختلاف حرکتی که در قمر بواسطه جاذبه آفتاب و بیضوی بودن مدار آن پیدا است یک اختلاف حرکت نالی نیز بملاحظه فاصله او با آفتاب وجود دارد و این همانست که امروز آنرا حرکت غیر متشابه قمر مینامند. اکتشاف مذکور از اکتشافات مهمه ایست که آنرا به **تیکوبراهه**<sup>(۲)</sup> که ششصدسال بعد آمده است نسبت میدهند. **مسیو سدی لو** از این مقدمات چنین نتیجه میگیرد که در آخر قرن دهم میلادی با استثنای مسائلی که اکتشاف آنها بدون دوربین ممکن نیست صورت گیرد بقیه مسائل هیئت بر علمای ریاضی بغداد معلوم بوده است. در نزد **ابوالوفاء** ادوات و آلات قابل توجهی موجود بود و او میل منطقه البروج را بوسیله ربع دایره (ربع مجیب) اکتشاف کرده که نصف قطر آن ۲۱

۱- این سه نفر بنام **موسی** مشهورند و نامشان **محمد**، **احمد**، **حسن** بوده است ایشان از مالک دور دست با نهایت اهتمام کتب زیادی جمع آوری کرده و در هندسه و نجوم و موسیقی کتب زیادی هم تألیف نمودند (کتاب الفهرست، چاپ لیدن صفحه ۲۷۱).

۲- Tycho-Brahé.



(۲۲۹) - ظهر اسطرلاب ساخت قدیم عرب صفحه «۶۰۵»

یابودم است و این حتی برای رصدخانه‌های امروز ما هم يك آلت مهمی محسوب میشود. از آخر قرن دهم میلادی که خلافت بغداد رو بانحطاط گذارد بحیات علمی هم سخته وارد شد، لشکر کشیهای سلجوقیان و مغول، جنگهای صلیبی اوضاع کشور را واژگون ساخته سلب امنیت و آرامی از مردم نمود و در نتیجه قاهره و اندلس بجای بغداد مرکز تحقیقات علمی قرار گرفتند.

ولی از آنوقت بعد هم بغداد بشهرت خود باقی بود. واقعاً در مسلمین تا ایندرجه

شوق علم و ذوق تحقیق پیدا شده بود که هیچ حادثه سخت و انقلاب خونینی آنها را از این مهم باز نمیداشت. این ترقیات علمی در فاتیمن اجنبی بدرجه ای تأثیر بخشید که خود آنها حامی و سرپرست علوم قرار گرفتند.

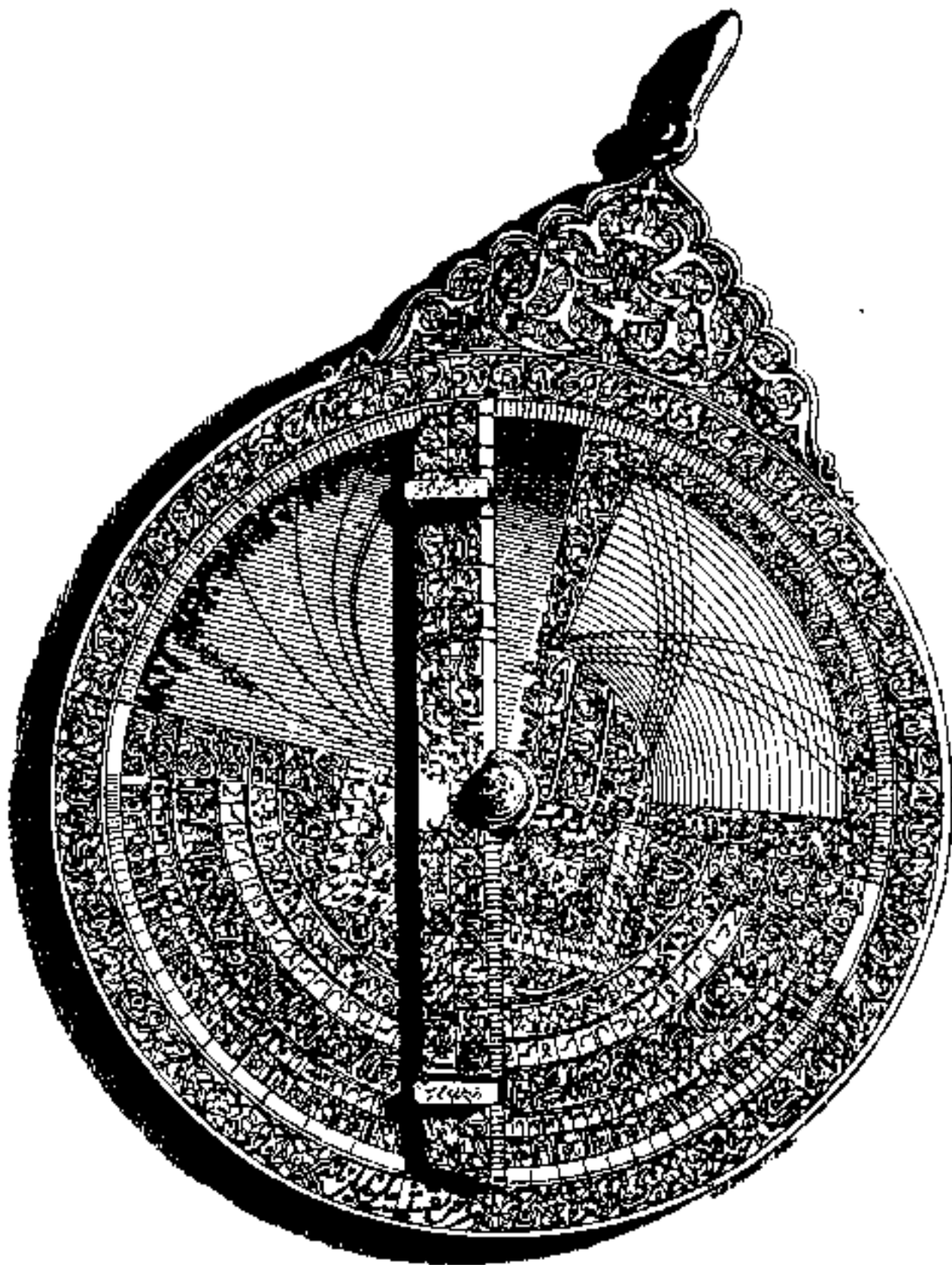
نفوذ و استیلای تمدن عرب بر جهانگیران وحشی آنروز (ترك و مغول) که خیلی زود شاگردی قوم مغلوب خود را اختیار نمودند بی نهایت حیرت انگیز بنظر میآید. چنانکه بعد از خانمه یافتن نفوذ سیاسی عرب نفوذ تمدنی وی تا مدتی باقی بوده و بدین وسیله بعد از سقوط بغداد هم پیشرفت علمی آن تا مدتی ادامه داشت و آموزشگاه هیئت آن تا نیمه قرن پانزدهم میلادی بحال رونق باقی بود و بتحقیقات مهمه علمی میپرداخت **ابوریحان بیرونی**<sup>(۱)</sup> یکی از بدمای **محمود غزنوی** در سال ۱۰۳۰ میلادی

در خصوص عرض و طول اماکن و بلاد معظمه دنیا جد اولی تنظیم نمود و او سفری به هندوستان نمود و هندو را از تحقیقات علمای ریاضی دارالخلافة اسلام مطلع ساخت. در سال ۱۰۷۹ بامر **ملك شاه سلجوقی** اصلاحاتی که بر اثر يك سلسله تحقیقات در تقویم بعمل آمد بمراتب از اصلاحات ششصد سال بعد **گری گوری**<sup>(۲)</sup> بالاتر و بهتر بوده است چه در سال **گری گوری** در هر ده هزار سال سه روز خطا میکند اما در سال مزبور معادل همین مدت خطای آن فقط دو روز میباشد.

در سرپرستی و ترویج علوم واقعاً سلاطین مغول از سلجوقیان عقب نماندند؛ چنانکه در سال ۱۲۵۹ **هولاکو** علمای نامی را از اطراف و اکناف جمع نموده رصدخانه مهمی بطور نمونه در مراغه بنا نهاد. **قوبلای قاآن** برادر **هولاکو** که آن وقت چین را فتح کرده بود کتب هیئت بغداد و قاهره را بچین طلبید و در آنجا انتشار

۱ - عالم ریاضی و طب و جغرافی است. مقامش با **محمود** همان مقامی است که **ارسطو** نسبت به **اسکندر** دارا بود. در غزوات هندوستان با **محمود** همراه بود. تصانیف او زیاد ولی از میان آنها دو کتاب که یکی آثار الباقیه عن قرون الغابیه و دیگر کتاب الهند در اروپا مقام شهرت را حائز میباشد. او بسال ۱۲۰۸ میلادی در غزنه وفات یافت

۲ - Grégorienne.



(۲۳۰) - يك اسطرلاب عربی که در کتابخانه ملی پاریس ضبط است .

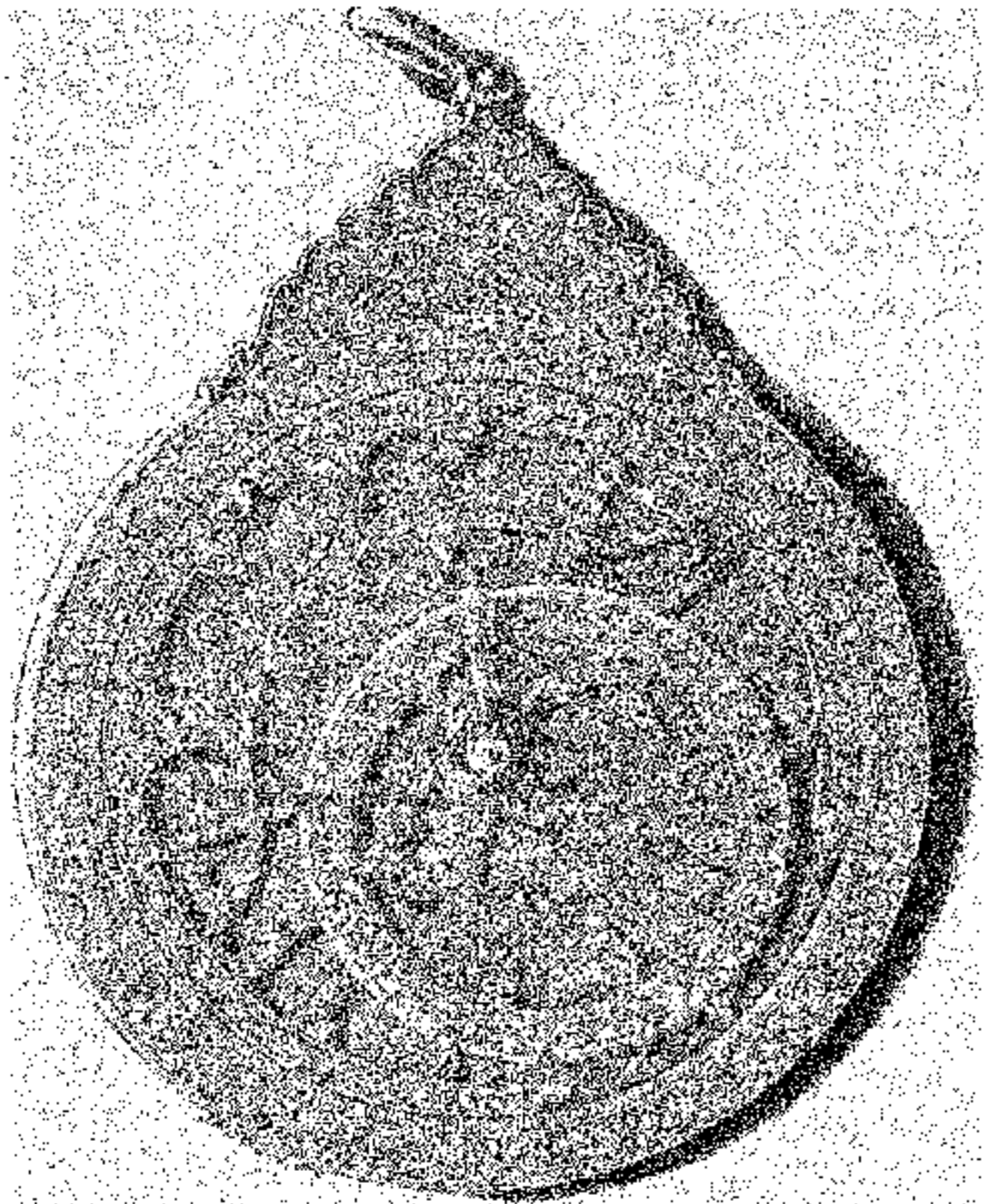
داد و همین کتب بوده که ریاضی دانهای چین خاصه **کوشو کنگ** ( در سال ۱۲۸۰ میلادی ) بوسیله آنها از تمام مسائل هیئت اطلاع حاصل نمودند . در اینجا میتوان گفت که این علم بوسیله مسلمین در تمام روی زمین انتشار یافته است .  
زمانیکه قیپور سمرقند را پای تخت حکومت وسیع خود قرارداد که عبارت

بود از ایران و هندوستان و ترکستان او تمام علمای اسلام را در آنجا جمع نمود .  
**الغ بیک** نوه تیمور هم که در نیمه قرن یازدهم میلادی در سمرقند سلطنت مینمود  
 شوق مغربی بعلم هیت داشت و بدینجهت تمام علمای علم هیت را جمع آوری کرد  
 و چون دارای ثروت زیاد بود مبلغ هنگفتی خرج کرد و آلات رصدیه ای ساخت که  
 تا آنوقت نظیر آن ساخته نشده بود . مینویسند که ربع دایره آن آنقدر بزرگ بود که نصف  
 قطر آن با بلندی ایاصوفیه قسطنطنیه برابر بوده است . **الغ بیک** کوبا آخرین شخص  
 دانشگاه بغداد بوده و تحقیقات علمی او زمان قدیم و جدید را بهم مربوط و نزدیک  
 ساخته است و فقط بین او با **کپلر** یکصد و پنجاه سال فاصله میباشد .

**الغ بیک** در سال ۱۴۳۷ میلادی کتابی را که در نجوم معروف بزین **الغ بیک**  
 منتشر ساخت از مطالعه آن تا سال ۱۵۵۰ میلادی از علم هیت اسلام زمینه خوبی  
 میتوان بدست آورد . قسمت اولی این کتاب مشتمل است بر تقسیم اوقات ، تقویم مسائل  
 اساسی اینعلم و در قسمت ثانی بحث از هیت عملی بعمل آمده ، محاسبات راجعه به  
 کوف و خسوف ، ترتیب جداول ، طریق استعمال آنها و غیرها نشان داده شده است .  
 در این جداول فهرست ستاره ها ، حرکت ماه و آفتاب و سایر سیارات ، طول و عرض  
 بلد ، اماکن معظمه دنیا تماماً درج است ، منجمله عرض شهر سمرقند را نشان داده  
 که در کتب فعلی ذکری از آن نیست و عرض مزبور راسی و نه درجه و بیست و هفت  
 دقیقه و بیست و هشت ثانیه معین نموده است و در آخر کتاب مسائل موهومه علم  
 نجوم درج است که پایه افکار و درجه معلومات آنروز را بما خیر میدهد . همین علم  
 سبب مرگ **الغ بیک** گردید چه او از روی افترا تات چندی کشف کرد که با دست  
 پسر بزرگ خود کشته خواهد شد و بدینجهت او را از مناصب و شغلی که داشت انداخت  
 او در مقابل ، علم طغیان برافراشت و بالاخره پدرش را مغلوب ساخت تا اینکه  
 مجبور شد ترکستان فرار نمود و با وجود پیشگوئیهای منجمین دوباره بطرف سمرقند  
 برگشت و در آنجا به دست پسرش بقتل رسید .

تمام علمای ریاضی و نجوم آنصغر حتی ریاضی دانهای اروپا بعلم و احکام نجوم





(۲۳۱) - ظهر اسطرلاب صفحه «۶۰۹»

معتقد بودند و این عقیده تا قریب بزمان ما هم باقی بوده حتی خود کپلر چندین تقویم نوشته که در آن اقسام و انواع پیشگویی درج است.

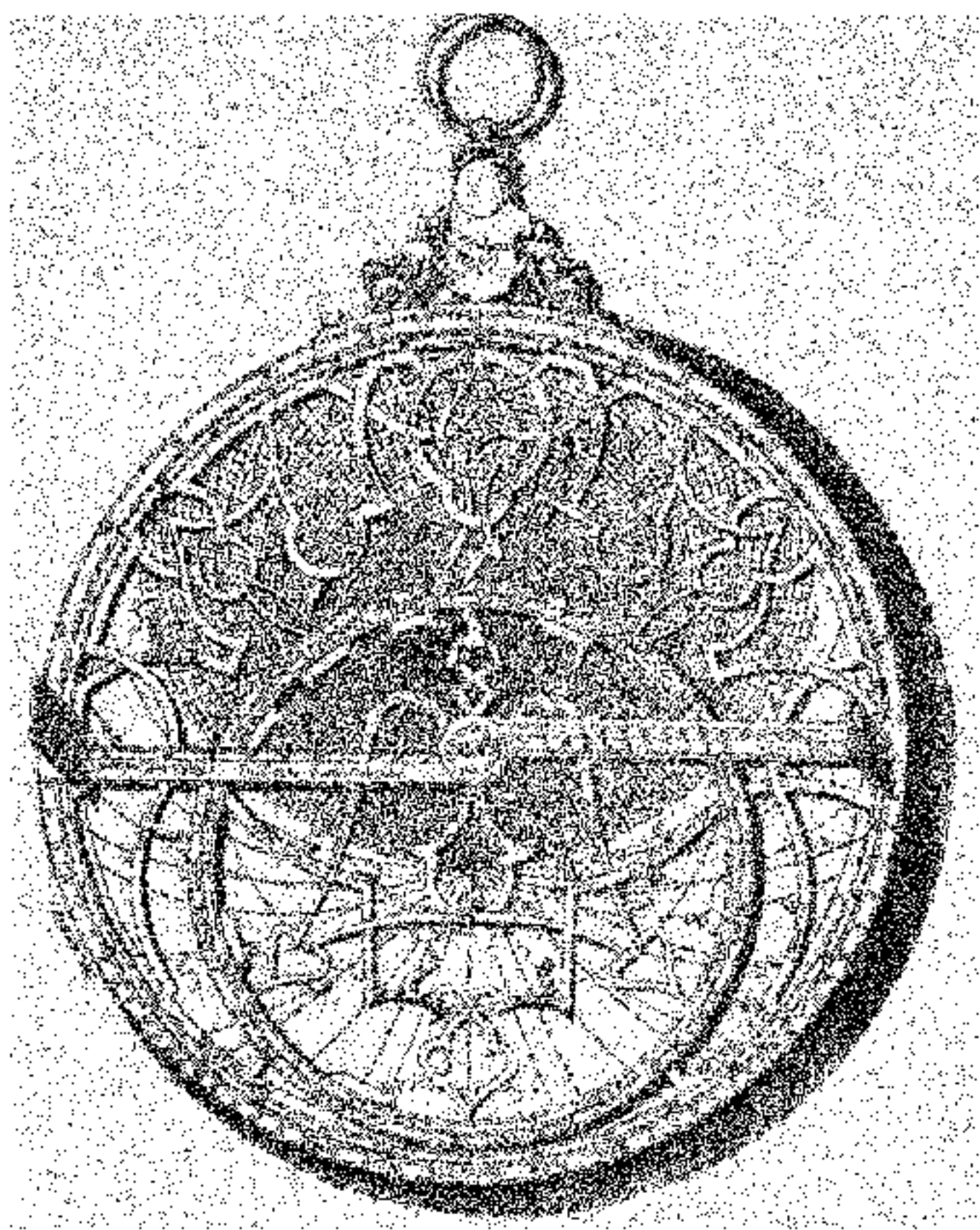
در آخر قرن دهم میلادی مصر از خلافت بغداد مجزی گردید و نظیر خلفای بغداد خلفای فاطمی مصر هم نوازش ارباب فضل و ترویج علم و هنر را جزء مفاخر خود می‌شمردند و ازینرو مصر بعد از چندی در تمام علوم و فنون در ردیف دار الخلافه قدیم بغداد قرار گرفت و آموزشگاه هیئت مصر در مقابل آموزشگاه هیئت بغداد عرض وجود نموده توجه شائقین علوم ریاضی و هیئت را بطرف خود جلب کرد. قلّة المقطم

همانجائی که اکنون قلعه است رصد خانه‌ای نهایت مجلل و عالی بشانهادند. در این رصدخانه **ابن یونس** (سال وفات ۱۰۰۷ میلادی) در زمان خلافت **الحاکم بالله** (از سال ۹۹۰ تا سال ۱۰۲۱ میلادی) بنام **زیج حا کمی زیج بزرگی** تنظیم نمود که ناسخ تمام زیجات سابق بوده است. **زیج مذکور** در تمام کتب هیئت نقل شده حتی **کوشوکنک** در سال ۱۲۸۰ میلادی همین **زیج** را در کتاب خود ذکر نموده است. **ابن سنبلی** (۱) که در سال ۱۰۴۰ میلادی در قاهره اقامت داشت مینویسد که در کتابخانه این شهر دو کره فلکی و شش هزار کتاب هیئت و ریاضی موجود میباشد. تعداد کتب هیئت مسلمین اندلس هم کمتر از کتب مسلمانان مشرق نبوده است.

ولی چون کتابخانه را بقصد التزام سوزانیدند فقط چند جلدش از میان آنها محفوظ ماند و آنهم تا این زمان ترجمه نشده و شاید بعد ها هم ترجمه نشوند زیرا برای ترجمه آنها علاوه بر اینکه مترجم باید در زبان عربی ماهر باشد در اصطلاحات علمی آن هم بقدر یک نفر ریاضی دان باید دارای معلومات باشد. راجع بقالب علمای ریاضی و هیئت اندلس ما فقط نام آنها را در فهرست ها خوانده از تصانیف آنها چیزی که قابل باشد در دست نداریم ولی از همین قدری هم که در دست است معلوم میشود که در این علم نهایت اقتدار را دارا بوده اند. از جمله **زرقالی** (۲) که در سال ۱۰۸۰ میلادی میزیسته

۱ - از علماء اسطرلاب و حرکات فلکیه است که در مصر میزیسته و در ساختن آلات هیئت مشهور بوده است. در سال ۴۲۵ هجری وزیر **ابوالقاسم علی بن احمد جرجانی** قبل از فوتش او را خواست در مصر تنظیم خزانه کتب را بوی و اگذار کرده است. او میگوید در کتابخانه قاهره از کتب نجوم و هندسه خاصه قفسه ۶۵۰۰ جلد کتاب دیدم و یک کره از مس کار بطلیبوس منجم معروف در آنجا بود که تاریخ ساخت آن تا آن سال ۱۲۵۰ سال بوده است و کره دیگر کار **ابوالحسین عبدالرحمن صوفی** بوده که برای **عبدالدوله** ساخته بود. وزنش ۳۰۰۰ درهم بود و به ۳۰۰۰۰ دینار طلا خریداری شده بود.

۲ - **ابواسحق ابراهیم بن یحیی** نقاش **زرقالی** اندلسی از اهل طلیطله از علمای قرن پنجم هجری است و در اواسط قرن مزبور در اندلس میزیست. او در علم رصد و حرکات اجرام فلکی اعلم علمای زمان خود بوده است و در عمل بآلات رصدیه مهارت کامل داشت. کتاب صحیفه **زرقالی** از تألیفات اوست. در این کتاب بنام عمل را به هند سفند گذارده و نیز استخراج طول کواکب را در اندلس بنا بر منصب ایرانیان کرده است. او در دربار **مامون** طلیطله بسر میبرد و یک نوع اسطرلابی بنا نمود که اسم آن **مامونیه** بوده است و بعد در اشبیلیه بدربار **معتد بن عباد** آمده و راجع به آلات هیئت که اختراع کرده بود کتابی با اسم **العبادیه** نوشت.



(۲۳۲) - اطرلاب عربی فیلیپ دوم اسپانی

فقط بقصد اکتشاف نقطه اوج آفتاب چهارصد و دو مرتبه رصد کرده و همین دانشمند  
تقدیم سالیانه نقطتین اعتدال را پنجاه ثانیه معلوم داشته بود که تقریباً با تحقیقات  
امروز ما مطابق میباشد. **زرقالی** آلابی را که در هیئت بکار میبرد خود تمام آنها را  
ساخته و نیز ساعت هائی را اختراع کرده که در طلیطله نهایت درجه مورد توجه واقع  
شده بودند

اگر چه همانطور که در سابق گفته شد تمام کتب مسلمین را در اندلس بر باد دادند ولی از کتب علمای نصارای آن عصر هم بخوبی میتوان پایه تحقیقات علمی علمای اسلام را بدست آورد چنانکه **سیدی لو** از کتب پادشاه کاستیل **آلفونس دهم** و نیز از اسناد و منابع دیگری چنین نتیجه گرفته است که بیضوی بودن مدار سیارات و حرکت زمین بدور آفتاب از جمله مسائلی است که قبل از **کپلر** و **کپرنیک** علمای اسلام آنرا کشف نموده بودند و زیجهای **آلفونس دهم** که بزج **آلفونسی** مشهور میباشد تماماً از مسلمین گرفته شده است .

علمای هیت افریقا خصوصاً طنجه، فاس . مراکش هم در ردیف علمای اندلس قرار میگرفتند ولی افسوس که کتب و رسائل آنها هم مفقود شده است . برای معلوم داشتن پایه علمی آنها همینقدر بس که در ابتداء قرن سیزدهم **مسیحی ابوعلی حسن مراکشی** (۱) یک نفر ریاضی دان زبر دست بین قاهره و مراکش بفاصله نهد افرسخ چهل و یک شهری که بوده عرض و طول تمام آنها را معین کرده بود . او تمام این اکتشافات را در کتابی که اسم آن **جامع المبادی و الغایات** است جمع نموده که **میوسیدی لو** بکفمت آنرا ترجمه نموده است .

در این کتاب فاضل نامبرده راجع بآلات رصدیه اسلام شرحی ذکر نموده که نهایت درجه قابل توجه است و چون در ساعت هنوز رقاص استعمال نمیشد لذا برای تعیین وقت مقیاسی که داشته اند همان ساعت آفتابی بود و معلوم است که آن درجه صحتی که برای تحقیقات هندسی لازم میباشد در مقیاس مزبور موجود نبوده است . از ربع دائره و اسطرلاب زاویه ها را اندازه میگرفتند و اما اسطرلاب عرب خوشبختانه ما آنرا بدست آورده و در کتابخانه دولتی پاریس سه عدد از آن موجود که عکس یکی از آنها در این کتاب درج میباشد و حقیقه در ساخت آنها آخرین درجه

۱ - صاحب کتاب جامع المبادی و الغایات فی علم النبیات در حدود ۶۶۰ هجری وفات نموده است . کتاب مزبور مشتمل است بر شرح آلات رصدیه قدما و مسائل چندی در جبر و مقابله + نصف اول این کتاب بفرانسه ترجمه شده و در سال ۱۸۳۴ در پاریس طبع گردید .

استادی و مهارت بکار برده شده و شاید امروز بهتر از آن نتوان از عهده بر آمد .  
 آلت مذکور ( اسطرلاب ) آلتی است خیلی ساده و آن عبارت از یک صفحه ایست  
 از فلز که روی آن درجات را ترسیم نموده اند و روی دایره عضاده ایست که از دو طرف  
 منتهی بدو لبه می شود . وقتی که آلت را روی پایه یا زنجیره معلق قرار داده حالت عمودی  
 برای آن پیدا می شود سپس عضاده را مقابل آفتاب نگاه داشته شعاع آن که از سوراخ  
 ( نُقبتین ) عبور نموده بچشم ناظر منتهی می شود طرف عضاده ( سری ) درجات را نشان  
 داده از اینجا ارتفاع آفتاب را معلوم مینمایند . در رصد خانه ها ربع دایره ای که  
 مستعمل بود در یک زمانی آنرا خیلی بزرگ ساخته بودند و در عصر حاضر هیچ محتاج  
 بچنین دایره نیست زیرا که از برکت ترقیات صنعتی مثل ( ورنیه )<sup>(۱)</sup> آلتی اختراع شده  
 که بوسیله آن روی یک دایره خیلی کوچکی تمام دقایق و ثوانی را میتوان معلوم داشت . لیکن  
 در قدیم بیک چنین دایره محتاج بودند درست کنند که تمام درجات و دقایق و ثوانی را  
 بتوان روی آن ترسیم نمود و معلوم است که نصف قطر چنین دایره باید خیلی بزرگ باشد .  
 راصدین اسلام هر دقیقه را بدوازده قسمت تقسیم مینمودند که هر قسمت آن پنج  
 ثانیه می شد و دیگر ارتفاع آفتاب را از طول سایه شاخص با اندازه معینی که روی سطح مستوی  
 افقی سایه می اندازد معین مینمودند و این عمل هر قدر ارتفاع شاخص بیشتر باشد اقرب بدقت  
 خواهد بود . خلاصه تحقیقات و اکتشافات علمای اسلام در علم هیئت بدین قرار است :

- ۱ - ادخال ظل در محاسبات هیوی از قرن دهم میلادی .
- ۲ - ترتیب زیجات حرکت سیارات .
- ۳ - تحقیقات کامل راجع بمیل منطقه البروج و تناقص آن .
- ۴ - اکتشاف میزان تقدیم اعتدالین .
- ۵ - تحقیق طول مدت سال که در این مسئله مسلمین مقدم بر همه میباشند .
- ۶ - مشاهده بی نظمیهای در فاصله ماه از آفتاب و کشف یک حرکت غیر متشابه  
 ثالثی که امروزه بنام تغییرات معروف است و تصور میکنند که این مسئله را **تی کوبراهه**  
 در سال ۱۶۰۱ میلادی اولین دفعه کشف نموده است و حال اینکه اینطور نیست .

۱ - Vernier.

# باب چهارم - علم جغرافیا

## فصل اول

### تحقیقات جغرافیائی

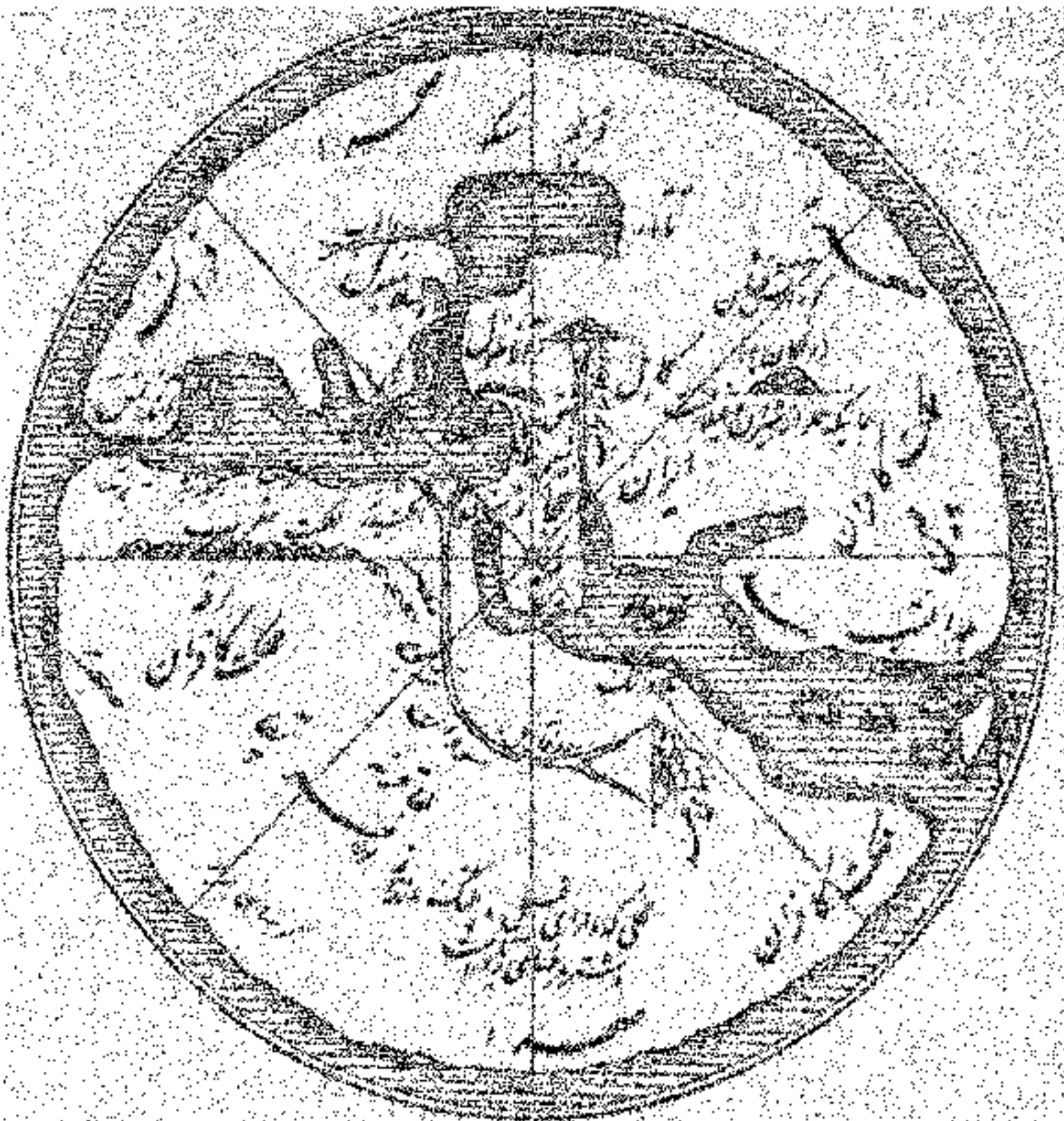
مسلمین در جهاز رانی همیشه دلیر بوده و از فاصله های زیاد و مسافت های بعیده هیچ اندیشه ای بخود راه نمیدادند. حتی امروز هم دیده میشود که آنها بقصد زیارت مکه ممالک بعیده را قطع مینمایند و اروپائیانی که بزحمت زیاد تا وسط افریقا میرسند کاروان مسلمین را میبینند که این سفر بنظر آنها عادی معلوم شده بطور ساده آنرا انجام میدهند.

آنها در اوائل حکومت اسلام روابط و تعلقات تجارتنی خود را با ممالک بعیده مثل چین و بعضی از قسمت های روسیه و نقاط غیر معلوم افریقا برقرار نموده که آنوقت اروپائیان هیچ بآنها پی نبرده بودند.

راجع بکشور هائی که اعراب با آنها روابط تجارتنی داشته و راه هائی که محل عبور و مرور آنها بوده است مادر باب آینده مفصلاً بیان خواهیم نمود و در این مقام فقط شرحی دائر بر تحقیقات جغرافیائی و اسفارشان برسبیل اجمال بیان مینمائیم.

ابتدای امر جهانگردان اسلام یکمده بازرگانانی بودند که فقط بقصد بازرگانی مسافرت میکردند و با اینکه در اینگونه اشخاص عموماً یکچنین لیاقتی که برای مشاهدات علمی لازم است وجود نداشت معذک بعضی از بیانات آنها قابل استفاده میباشد. منجمه سلیمان یکمفر از بازرگانان عرب که در قرن نهم میلادی بچین مسافرتی نموده سفرنامه ای ترتیب داده است که آنرا اول سفرنامه مسلمین باید شمرد. سلیمان از (سیراف) که یکی از بشادر خلیج فارس بوده و کشتی های چینی غالباً همینجا لنگر میانداختند حرکت کرده و از دریای هند عبور نموده بسواحل چین رسیده است. او این سفر نامه را در سال





[۲۳۳] - نقشه عرب متعلق بقرن دوازدهم که در فاهره توسط پریس داوسن ترسیم شده است

۸۵۱ میلادی نوشته و ابو یزید یکی از هموطنان او آنرا در سال ۸۸۰ میلادی تکمیل نموده است. از حالات چین و جهانگردان مسلمین در سفر نامه مذکور بیاناتی بعمل آمده که شایان توجه و قابل استفاده میباشد. سفر نامه سلیمان<sup>(۱)</sup> اولین کتابی بوده

۱ - ساکن بصره بوده و چندین مرتبه هند و چین سفر نموده است. از کلیه سفر نامه او یک جلد در کتابخانه دولتی پاریس موجود و «مبوریانو» در سال ۱۸۴۵ میلادی آن را در دو جلد فرانسوی ترجمه و طبع نموده است. \* Reinaud.

که راجع به چین در اروپا شایع گردید و آن در اوایل قرن گذشته بفرانسه ترجمه شده است.

آری، همانطور که اشاره شد **سلیمان** یک شخص عادی بوده است لیکن **مسعودی** که در آخر قرن نهم میلادی در بغداد تولد یافته از اشخاص نامی بشمار میآید. او مدت بیست و پنجسال اوقات خود را بعسافرت مصروف داشته نقاط اسلامی و ممالک هم - جوار مثل هندوستان و غیره را گردش کرده است. کتابهایی که او در این باب تصنیف نموده شایع خاصه کتاب **مروج الذهب** که در تمام دنیا منتشر میباشد. **ابن خلدون** یکی از مورخین مشهور که در چهار صد سال بعد از **مسعودی** میزیسته در توصیف این کتاب چنین مینویسد:

« **مسعودی** در **مروج الذهب** تمام حالات اقوام مغرب و مشرق را که در سال ۹۴۱ میلادی (سال سیصدوسی هجری) بوده اند مشروحاً ذکر نموده است چنانکه راجع بعادات و رسوم، مذاهب و ادیان، کشورها، صحاری، جبال، بحار، تقسیمات مملکتی، سلسله سلاطین و بالاخره شعب و قبایل هر يك از اقوام میتوان از این کتاب اطلاعات کافی بدست آورد، بعلاوه کتاب مذکور نمونه ایست که مورخین دیگر از آن اقتباس نموده و مأخذی است که برای کشف صحت و بطلان اطلاعات خود بآن مراجعه مینمایند ».

یکی از علمای جغرافی **ابن حوقل** میباشد (۱) که مثل **مسعودی** او هم در بغداد تولد یافته است. مشارالیه وقتی شروع بجهانگردی نمود که دوره جهانگردی **مسعودی** خاتمه پیدا نموده بود. فاضل نامبرده در یکی از کتابهای خود چنین مینویسد:

« من روی زمین را طولاً و عرضاً بیان نموده کلیه کشورها و مرزهای اسلامی را شرح داده ام. راجع بهر کشور بکشفه ای هم ضمیمه آن میباشد که در آن تمام اماکن

۱ - **ابوالقاسم بن حوقل**؛ یک نفر جغرافی دان مشهور اسلام میباشد. او در سال ۹۴۲ میلادی از بغداد روانه شده تا مدت بیست و هشت سال مشغول مسافرت و سیاحت بوده است. او اخذ جغرافیای او بیشتر کتب **اصطخری** و **قدامه** و **جیهانی** میباشد. او در آخر قرن دهم میلادی وفات نمود.



مختلفه را نشان داده ام . مسائل متعلقه بهر کشوری از بیان سرحدات ، شهر و قصبات شطوط و انهار و بحار ، محصولات و اقسام زراعت و غلات ، طرق و شوارع ، فاصله آن با ممالک همجوار ، اجناس تجارتي مهمه و بالاخره آنچه که علم جغرافیا در نظر سلاطین و وزراء یا افراد هر طبقه مطبوع و دلچسب قرار میدهد در کتاب من یافت میشود .

**الیرونی** در سال ۱۰۰۰ میلادی با **محمود غزنوی** به هندوستان رفته راجع به سند و قسمت شمالی هندوستان مشاهدات فلکی زیادی انتشار داده است و او در صدد بر آمد که از روی حسابهای نجومی نقشه آن کشور را تصحیح و تکمیل نماید .

منجمه **ابوالحسن** (۱) که در اوایل قرن سیزدهم میلادی میزیسته علاوه بر هیئت و نجوم که ما آنرا قبلاً ذکر نمودیم او یکی از جهانگردان معروف اسلام هم بشمار میآید . این فاضل بسواحل افریقای شمالی سفر نموده از مراکش تا مصر را سیاحت کرده است و او بقصد نقشه افریقای **بطلمیوس** عرض و طول بلد چهل و چهار نقطه و امکانه مهمه را مطابق هیئت کشف و تعیین نمود .

آخرین جهانگرد نامی اسلام **ابن بطوطه** میباشد که از سال ۱۳۲۵ شروع به گردش نموده است . **ابن بطوطه** از طنجه روانه شده افریقای شمالی ، مصر ، فلسطین ، عراق عجم تا قسمت شمالی عربستان و مکه و از قسمت جنوبی روس و قسطنطنیه و غیره ببخارا و خراسان و از راه قندهار وارد هندوستان شده و بدلهلی که آنوقت پایتخت یکی از پادشاهان اسلام بود ورود نمود . پادشاه آنجا او را مأمور دربار چین نموده به توسط او پیغامی بیادشاه آنجا فرستاد و او از راه دریا بعد از دیدن سیلان ، سوماترا و جاوه بشهری که حالیه نام آن یکن است رسید و پس از انجام مأموریت دوباره از طریق دریا بوطن خود برگشت و این اسفار اولیه او مدت بیست و چهار سال طول کشید ولی او از این مسافرت طولانی ملالتی حاصل ننموده بعد از چندی عازم دیار اندلس گردید و از داخله افریقا تا به ( **تُمبکتو** ) (۲) سفر نمود . **ابن بطوطه** در سال

۱ - مراد همان **ابوالحسن علی بن ابی القاسم بن اماجور** است که در موضوع هیئت صفحه ۶۰۵ همین کتاب ذکر آن گذشت .

۲ - Tombouctou.

۱۳۷۷ میلادی که تقریباً تمام ربع مسکون آنوقت را سیاحت کرده بود در فاس اینجهان را وداع نمود. در این زمان هم کسی این اندازه دنیا را سیاحت کند مقام شهرت را حائز خواهد گردید.

## فصل دوم

### پیشرفت در علم جغرافیا

مسلمین در جغرافی هم ترقیات و پیشرفتهائی حاصل نمودند و سبب عمده این پیشرفت هم یکی مسافرت و سیاحت آنها بوده که ذکر آن گذشت و دیگر معلومات و اطلاعاتی بود که از علم هیئت داشتند، شکی نیست که آنها در بدو امر در اینعلم هم شاگرد یونان و منابع عامی آنان همان کتب یونان خاصه کتبهای بطلمیوس بوده ولی از روی همان استعداد و هوش فطری چیزی نگذشت که آنها در اینعلم هم قدم های سریعی برداشته از استادان خود جلو افتادند.

**بطلمیوس** در تعیین موقع جغرافیائی بلاد مرتکب اشتباهات بزرگی شده از جمله در خصوص طول بحر الروم چهارصد فرسخ بخطا رفته است.

امکنه و نقاطی را که مسلمین تحقیق نموده و قتیکه با تحقیقات یونانیان مقایسه میکنیم بخوبی معلوم میشود که آنها چه خدمت نمایانی باین علم نموده اند مثلاً راجع بعرض بلاد تحقیقات مسلمین با تحقیقات امروزه تفاوتی که دارد از دقایق تجاوز نمیکند، بر خلاف یونانیان که در تحقیقات خود اشتباهی که نموده اند از دقایق تجاوز کرده بچندین درجات میرسد و همچنین در طول بلاد شکی نیست که در تحقیقات مسلمین اشتباهات زیادی وجود دارد و البته در دوره ای که نه ساعت های قابلی بود و نه برای حرکت قمر جداول صحیحی وجود داشته است انتظاری هم غیر از این نمیتوان داشت، ولی سخن اینجا است که این اشتباهات ندرتاً از دو درجه تجاوز میکند و آن را با اشتباهات یونانی ها که مقایسه میکنیم بمدارج ~~ص~~ کمتر می باشد، چه موافقی را که یونانیان تعیین کرده بودند گاهی مرتکب اشتباهات بزرگ شده از جمله طول

بلد طنجه را **بطلمیوس** از نصف النهار اسکندریه حساب نموده پنجاه و سه درجه و سی دقیقه نشان داده است ، در صورتیکه طول واقعی آن سی و پنج درجه و چهل و یک دقیقه میباشد که قریب بهیچده درجه در آن اشتباه شده است . در نقشه های عرب طول بحر الروم از طنجه تا طرابلس شامات کمتر از یکدرجه اشتباه شده است لیکن در نقشه های **بطلمیوس** طول آن نوزده درجه بیشتر قرار داده شده و اشتباه بزرگی هم که در چهار صد فرسخ سابق الذکر دست داده تقریباً از همین جا ناشی شده است . علمای اسلام در جغرافی کتابهای مبسوطی نوشته اند که بعضی از آنها تا مدت طولانی جزء کتب درسی اروپا بوده است و قدیمتر از همه کتابی است که **نضر** (۱) در سال ۷۴۰ میلادی آنرا تصنیف نموده است . در این کتاب مطالبی هم دیده می شود که مربوط به علم جغرافی نیست و چنین معلوم میشود که او این کتاب را برای بدوی ها تألیف نموده است .

جغرافیای **الاصطخری** (۲) که در اواسط قرن نهم میلادی انتشار یافته بر کتاب فوق الذکر ترجیح دارد اما در این کتاب فقط از دریاها ، کوهها ، شهرها و قصبات و غیره نام برده شده است .

تصانیف **مسعودی** که معاصر **اصطخری** است و همچنین **کتاب المقدسی** (۳) که در سال ۹۸۵ میلادی نوشته شده در حقیقت باید آنها را سفر نامه نامید . مشهورترین علمای جغرافی عرب **ادریسی** است که کتاب او در لائینی ترجمه شده و در قرون وسطی تنها بوسیله کتب او اینعلم در اروپا شایع گردید .

۱- **نضر بن شمیل بصری** ، از علمای جغرافی نبوده بلکه در نحو حدیث شهرت داشته است . **حریری** در درة الغواص فی ادهام الخواص حالات وی را ذکر نموده است او بعد از چندی که در بحر اقامت داشت بخراسان حرکت نمود و در نحو شاکرد **خلیل** بوده است . و چهل سال در میان هندو باسر برد . بزرگترین کتاب او کتاب الصفات میباشد که جزء ثانی آن متعلق است بجبال و امکنه و غیره .

۲- **اصطخری** ، **ابو اسحق الفارسی الاصطخری** که در سال ۹۰۱ میلادی جات داشت .

۳- **مقدسی** ، **شمس الدین ابو عبدالله محمد بن احمد بن ابی بکر النشاری المقدسی** صاحب **کتاب احسن التقاسیم** ، متوفی در ۲۷۵ است .



(۲۳۴) - نقشه عالم متعلق به ادریسی سال ۱۱۶۰ میلادی

مسقط الرأس ادریسی اندلس بود و بمناسبت چندی بعد از فتح سیسیل باندک زمانی او خود را بدربار راجر پادشاه آنجا رسانید و در سال ۱۱۵۴ کتابی در جغرافی که مشهور است تصنیف نمود. او علاوه بر تحقیقات علمی تمام قدمای یک رشته وقایعی هم که از جهانگردان زمان خود شنیده بود با نقوشات زیاده تمام آنها را در این کتاب درج نموده است. کتاب نامبرده زیاده از سیصد سال جزء کتب درسی اروپا بود و از آن تقلید میکردند و چیزیکه فوق العاده اسباب تعجب است اینکه راجع بمنابع رود نوبل منبغی را که اروپائیها جدیداً کشف نموده اند ادریسی در یکی از نقشه هائی که خود ما آنها را اینجا ترسیم مینمائیم عین آن را نشان داده و معلوم میشود که مسلمین از چندین قرن پیش آن را کشف نموده بودند.

از جمله علمای جغرافی اسلام یکی **قزوینی** است (۱) و دیگر **یاقوت حموی** (۲) که در قرن سیزدهم میلادی میزیستند. جغرافیای **یاقوت** در حقیقت فرهنگی است راجع به تمام کشورها و بلاد اسلامی تألیف یافته و در شرح هر یک وقایع و حالات زیادی هم ذکر شده است.

منجمله **ابوالفداء** پادشاه حماة که از سال ۱۲۷۱ تا سال ۱۳۳۱ میلادی میزیست یک نفر از علمای جغرافی هم محسوب می باشد لیکن او هر چه داشته از کتب دیگران فرا گرفته و همینطور است حال **مقریزی** (۳) و **الحسن**

چون ذکر اسامی تمام علمای جغرافی اسلام و تصانیف آنها بطول خواهد انجامید لهذا ما آنها را در اینجا ختم مینمائیم و فقط برای اطلاع خوانندگان کتاب مینویسیم که **ابوالفداء** علمای جغرافی تا زمان خود را که نام برده عده آنها غالب بر شصت نفر میشود و البته از این بیان مختصر میتوان فهمید که علمای اسلام این علم را تا چه اندازه ترقی داده اند و با اینحال از من - سیو و یوین دوسن مارتن (۴) یک نفر آدم لایق و مطلعی خیلی بعید است که تمام زحمات مسلمین را از نظر داده و حق خدمتی که بر ما دارند پایمال نماید و بلاشک آنها نمیتوان بچیزی حمل نمود غیر از اینکه بگوئیم که نسبت به اسلام تعصب و عناد موروثی اروپا هنوز باقی می باشد و در خاتمه بیان ما با کمال آزادی مینویسیم که مسلمین از حیث تحقیقات علمی محاسبات نجومی را که بر روی آن نقشه جراترا بنا نمودند تصحیح و تکمیل نموده اغلاط و اشتباهات فاحشی که از یونانیان سرزده بود تمام آنها را هم اصلاح نمودند و از نظر سیاحت و اسفار سفرنامه هائیر اشاع ساختند که بوسیله آنها امکان و مواضعیکه تا آنوقت از نظر ما مخفی حتی عبور اروپائیان هم بدانجا ها اتفاق نیفتاده بود تماماً معلوم گردیدند و اما از حیث تألیفات جغرافیائی آنها کتبی تألیف و تصنیف نمودند که بجای کتب سابقین قرار گرفته تا چندین قرن از همان کتب اروپا تقلید مینمود.

۱ - **شیخ زکریا بن محمد القزوینی** ، یک نفر از علمای مشهور می باشد . از جمله مصنفات او کتاب **عجایب المخلوقات** و اسم کتاب جغرافی او **آثار البلاد و اخبار العباد** می باشد ، ولادت او در ۶۰۰ و فاش در ۶۸۲ در واسط واقع شده .

۲ - **ابوعبدالله یاقوت الرومی الحموی البغدادی** . اسم کتاب او **المشرك في البلدان** است و کتاب دیگر او **معجم البلدان** . معجم الادبا و غیره می باشد (متوفی ۶۲۶) .

۳ - بذیل صفحه « ۲۸۴ » رجوع شود .  
 ۴ - Vivien de Saint-Martin .

# باب پنجم - علوم طبیعی و طریق استعمال آن

## فصل اول

### فیزیک و جبر افعال

فیزیک

اگر چه باستانهای کتب چندی مثل کتب ابن هیثم (۱) در علم مناظر که در آن از شعاعهای منکسر و مستقیم و منعکس و همچنین از تصاویر در آئینه های مقعر بحث شده، اغلب کتب طبیعی دوره عرب بر باد رفته ولی از دیدن همین تصانیف مختصر هم که در دسترس ما میباشند بخوبی معلوم میشود که درین علم مسلمین تا چه درجه ترقی حاصل کرده بودند. از جمله تصانیفی که بسی تعجب آور است همین کتاب **مناظر الحسن** است که فعلاً موجود میباشد. کتاب مذکور در زبان لاتینی و ایتالیائی ترجمه شده و این همان کتابی است که **کپلر** در کتاب مناظر خود از آن زیاد از حد استفاده نموده است.

در این کتاب از کانون آئینه ها و محل ظهور صور در آنها و مسئله انکسار شعاع و مزایای صور و غیره محققانه بحث شده و این مسئله را که حل آن موقوف بر معادله درجه چهارم بوده از هندسه حل نموده است و آن اینست که در يك آئینه کروی نقطه انعکاس را معین نمودن در صورتیکه محل شیئی منعکس و نظر معلوم باشد. مسیو **شاسل** که متخصص در اینگونه امور میباشد مینویسد که اروپا در علم مناظر معلوماتی که حاصل نمود مأخذ آن کتاب **الحسن** بوده است.

۱ - **ابن هیثم و الحسن** هر دو شخص واحد اطلاق شده است. او نامش **الحسن بن هیثم** و مقیم بصره بوده است. **الحاکم بامرلله** او را بصره طلبید و تا ایندرجه خلیفه یاو علاقه داشت که حین ورود شخصاً با استقبال او بیرون رفت. **الحسن** یکی از ریاضی دانهای معروف بشمار می آید و تعداد کتب او از پنجاه منجاوز و سال وفاتش ۱۰۳۹ میلادی بوده است.



( ۲۳۵ - ۲۳۶ ) - سوار نظام مسلمین با آلات دقتیاریه

اطلاعات عملی مسلمین در جزئیات انتقال بدرجه کمال بود. از آلات علم جزئیات انتقال

چندی که بما رسیده و نیز از بیانات نویسندگان قدیم میتوان معلوم داشت که پایه ترقیات صنعتی آنها چقدر عالی بوده است.

دکتر برنار معلم دارالفنون ا کسفورد مینویسد که استعمال رفاص در ساعت از چیزهایی است که مسلمین آنرا اکتشاف نموده اند، لیکن باید دانست که در ثبوت این امر مهم دلایلی که اقامه شده غیر کافی است و راجع بساعتی که **هارون الرشید** آن را بعنوان هدیه برای **شارلمان** فرستاد که از افتادن گلوله برنجی روی صفحه ای از فلز صدائی بلند میشد که علامت يك ساعت بود چیزیکه زیاد نزدیک بعقل میباشد اینست که ساعت مذکور ساعت آبی بوده است و در عین حال اینمطلب را نیز نمیتوان انکار نمود که آنها ساعتی انگری داری هم ساخته بودند که از ساعتی آبی بکلی امتیاز داشته است و ثبوت آن شرحی است که غالب جهانگردان خاصه بنیامین دو تودل که در قرن دوازدهم میلادی به فلسطین رفته بود راجع بساعت جامع دمشق نگاشته خصوصاً این جبریدانی که در این باب نموده و **مسیو سیلوستر دوساسی** (۱) هم آنرا ترجمه نموده مابین ترجمه مزبور را در اینجا مینگاریم :

• وقتیکه از دروازه جبروم (۲) خارج میشوند دیوار راهرو طرف راست اطاق مدووری بشکل گنبد بنظر میآید. در آن دو صفحه مدووری از مس تعبیه شده که در

۱- Sylvestre de Sacy.

۲- Djiroum.

آن منافذی بعدد ساعات روز قرار داده اند و دو وزنه هم ازمس ترتیب داده شده که از منقار دوباز مسین میان دو پیاله ای که ته آن سوراخ است پرتاب میشوند یعنی در سر هر ساعتی دوباز مذکور گردن خود را کشیده آن دو وزنه را با طرزی شکفت انگیز میان آن دو پیاله میداندازند که هر ناظری آنرا بسحر و جادو حمل مینماید. وقتی که گلوله ها میان ظرف نامبرده افتاد صدائی از آن بلند میشود که علامت یکساعت میباشد و بعد همان گلوله ها از سوراخ مذکور داخل اندرون دیوار میشوند آنوقت درب مسی که مخصوص این روزنه است بخودی خود بسته میشود و این عمل تا آخر ساعات روز بترتیبی که گفته شد جاری میباشد. وقتی که ساعات روز با تمام رسید و تمام روزنه ها بسته شد برای ساعات شب دستگاه دیگری بکار میافتد و آن اینست که در همین شکل محرابی که صفحه مذکوره در آن واقع شده دوازده حلقه کوچکی از مس ساخته شده که وسط آنها سوراخ می باشد و در هر حلقه طرف دیوار شیشه ای نصب شده و پشت سر آن چراغی است که بكمك آب حرکت میکند، چراغ مزبور مطابق حرکت ساعت سمت حلقه ها حرکت مینماید چنانکه سر هر ساعتی چراغ مقابل شیشه میرسد و حلقه ای را که بآن اختصاص دارد روشن نموده از اینجاء معلوم میشود که یکساعت تمام شده است و بهمین ترتیب جاری است تا تمام ساعات شب خاتمه پیدا کند.

## فصل دوم

### شیمی

در میان علمای اسلام همانطور که تحقیق مسائل هیئت توأم با نجوم بود علم شیمی هم با فن طلا سازی توأم و مختلط بوده است. ولی از اختلاط و توأم شدن دو موضوع یکی واقعی و دیگر خیالی، هیچ تفاوت و فرقی در اکتشافات و ایجادات آنها پیدانشد. عرب در شیمی معلوماتیکه از یونان حاصل نموده محدود بوده است و مواد مهمه ای که یونانیان از آنها بی اطلاع بوده اند مثل نیزاب سلطانی<sup>(۱)</sup> الکل، جوهر گوگرد،

۱ - نيزاب سلطانی از جوهر گوگرد و شور مرکب میباشد و خاصیت آن تحلیل طلاست در صورتیکه هر يك از آنها جدا گانه در طلا نمیتواند تأثیر نماید.



نیزاب فاروق و غیره تماماً از ایجاد و اکتشافات مسلمین میباشد . آنها عمل تقطیر و غیره را که از عمل های اساسی اینعلم است جاری و معمول داشتند .

اینکه در کتب شیعی مینویسند **لاوازیه** (۱) موجد اینعلم میباشد باید در نظر داشت که هیچ علمی اعم از کیمیا یا غیر آن دفعهٔ ایجاد نشده است چنانکه لایراتوارهای هزار سال پیش مسلمین و اکتشافات مهمهٔ آنها در اینعلم نمیشدند هیچوقت **لاوازیه** نمیتوانست قدمی بجلو بگذارد .

اقدام و اشهر علمای کیمیای اسلام **جابر** (۲) است که در اواخر قرن هشتم میلادی حیات داشته است . تصنیفات او خیلی زیاد است ولی چون **جابر** نام در عرب زیاد بود لهذا تمیز دادن مؤلفات او مشکل میباشد . چندین کذب او در لاتینی هم ترجمه شده که مشهور ترین آنها کتابی است موسوم به نتایج التکمیل و آن در سال ۱۶۷۲ میلادی بزبان فرانسه ترجمه شده و همچو معلوم میشود که تا مدتی این کتاب در اروپا مستند شناخته شده مورد استفاده بوده است .

تصانیف **جابر** مانند *دائرة المعارف علمی* مشتمل است بر خلاصه‌ای از مجموع مسائل کیمیای مسلمین ، در این تصنیفات ترکیباتی ذکر شده که قبلاً معلوم نبودند مانند نیزاب فاروق و نیزاب سلطانی که در شیمی دو عامل مؤثری هستند که بدون آنها اینعلم نمیتواند صورت خارجی پیدا کند و چنین بر میآید که **جابر** از خواص بعضی گازها نیز واقف بوده است چنانکه او بشرح ذیل مینویسد « چون گازها با اجسام مرکب شوند شکل و خاصیت خود را از دست میدهند و در حقیقت از آنچه بودند تغییر

۱ - Lavoisier.

۲ - **ابوموسی جابر بن حیان** . از مشاهیر علمای کیمیا و تصنیفات او زیاده از هزار جلد میباشد سرگذشت و حالات او درست معلوم نیست ، مینویسند که او ساکن خراسان بوده است .

**جابر** را علمای کیمیا مشرق مانند **شیخ محمد قمری** و **ابن وحشیه** و **مظفر علیشاه کرمانی** و غیره **ریب امام جعفر صادق** دانسته اند و در اینکه شاگرد آنحضرت بوده شکی نیست زیرا در مؤلفات خود مکرر بنام و عنوان آنحضرت قسم یاد میکند . قسم بزرگ علم **جابر** در حقیقت گیاه شناسی است . او در ۷۶۵ میلادی میریست .