

معرفی رساله ابعاد و اجرام کوشیار گیلانی، دانشمند، سال ۲۷، شماره ۷، مهر ۱۳۶۸، ص

معرفی رساله ابعاد و اجرام کوشیار گیلانی

این مقاله، متن سخنرانی آقای مهندس محمد باقری، همکار ارزشمند مجله دانشمند، در ششمین کنفرانس فیزیک ایران است. پیشتر نیز درباره کوشیار گیلانی و آثار او، مقاله‌هایی در دانشمند چاپ شده بود (فروردین ۱۳۶۷ و اردیبهشت ۱۳۶۸)، اما این مقاله معرفی یکی از آثار برارزش کوشیار گیلانی است که تاکنون در نوشتارهایی به زبان فارسی، به تفصیل مورد بررسی قرار نگرفته است. از آقای باقری که متن سخنرانی خود را برای چاپ به مجله دانشمند سپردند، متشکریم.

سردبیر

در کارشان نباشد باسانی نمی‌توانند با زیروم خصوصیات فرهنگی ما آشنا شوند در حالی که این آشنایی عموماً بی‌زحمت چندانی برای محققان ایرانی حاصل شدنی است. بعلاوه غیر از همه دلایلی که محققان فرنگی برای توجه به این رشته دارند دلیل دیگری می‌تواند انگیزه پرداختن محققان وطنی به مطالعه تاریخ علم این سرزمین باشد و آن همانا کمک به بازیافت هویت علمی و فرهنگی خویش است. چه بهتر که در پهنه این کنکاش جهانی ما نیز سهم شایسته خود را اقلان در مورد اما مزاده‌ای که خود متولیش هستیم ادا کنیم.

در مورد معرفی اثری از کوشیار گیلانی که در پی خواهد آمد باید مقدماً بگویم که در پژوهشهای مربوط به تاریخ علم، بررسی آثار یک دانشمند مستلزم آن است که افکار و آثار در زمینه جو علمی حاکم در عصر وی و آثار معاصران و متقدمانش بررسی شود. از سوی دیگر بررسی وضعیت عمومی علم یا یک رشته علمی خاص در یک دوره مستلزم آشنایی با کار یکایک افراد و مکاتب و نهادهاست.

این وضع ظاهراً برداشتن نخستین گامها را برای پژوهنده دشوار می‌کند ولی تنها راه چاره شیوه بهره‌گیری و اصلاح دو طرفه است و اجباراً این دو کار یعنی بررسی کار یکایک دانشمندان و بررسی دوره‌ها و جریانهای علمی باید به موازات یکدیگر پیش برود. بدیهی است هر چه تعداد

با عرض سلام و با قدردانی از برگزارکنندگان کنفرانس چون موضوع سختم به تاریخ علم مربوط می‌شود لازم می‌بینم که در آغاز سخن از مرحوم اکبر داناسرشت مترجم آثار الباقیه بیرونی به فارسی ذکر خیری کرده باشم. یک سال پیش در چنین روزهایی، او که آخرین سال عمر خود را می‌گذراند، در سمینار نجوم در تبریز حضور یافت و با وجود ضعف شدید جسمی مطالب خود را با شور و حرارتی که با توجه به سن و سالش بعید می‌نمود عرضه کرد. همچنین وقتی پای تاریخ علم در ایران به میان می‌آید جا دارد از آقای ابوالقاسم قربانی، که عمرش دراز باد، به خاطر حق عظیمی که به گردن تاریخ ریاضیات و نجوم دوره اسلامی دارد به نیکی یاد کنیم. همچنین باید این آرزوی خود را یادآور شوم که ای کاش وزارت علوم که تا کنون بخشی از کتاب مهم و ارزشمند مقدمه بر تاریخ علم اثر جورج سارتون را منتشر کرده، انتشار سایر مجلدات این مرجع کم‌نظیر را که ترجمه‌اش هم آماده است نیز بی‌بگیرد که در تاخیر آفات بسیار است. سرانجام آرزو مندم که مطالعات تاریخ علم در ایران جایگاه و وضعیت شایسته خود را به دست آورد و مراجعی که باید متولی این امر باشند توجه کنند که زمان آن فرارسیده است که به جای ترجمه کردن آثاری که خارجیها راجع به گنجینه علمی و فرهنگی ما می‌نویسند برای تربیت محققان تاریخ علم برنامه‌ریزی مناسبی صورت گیرد. زیرا خارجیها در بهترین حالت که غرضی

آثار انتشار یافته بیشتر شود راه محقق هموارتر و کارش قابل اطمینانتر خواهد بود. معرفی رساله **ابعاد و اجرام کوشیار گیلانی** نیز براساس همین برداشت صورت می‌گیرد.

کوشیار گیلانی که نام کاملترش **کیا ابوالحسن کوشیار بن لبان باشهری گیلانی** است، اخترشناس و ریاضیدان برجسته ایرانی در قرن چهارم و اوایل قرن پنجم هجری بود. کوشیار با ابوریحان بیرونی معاصر بود و با وی مراوده علمی داشت و به قولی همین رساله ابعاد و اجرام خود را به او تقدیم کرده است. ارزندگانی کوشیار جز اشاره‌های پراکنده‌ای در اینجا و آنجا اطلاع قابل توجهی به جا نمانده است اما میراث علمی او مجموعه درخور توجهی را تشکیل می‌دهد.

مهمترین اثر کوشیار که تا کنون منتشر شده **کتاب اصول حساب هندی** اوست. این کتاب یکی از نخستین آثار ریاضیات دوره اسلامی است که به معرفی و بیان چگونگی کار با ارقام هندی می‌پردازد. این ارقام همان ارقام دهگانه‌ای است که امروزه برای عدد نویسی در ایران رایج است و در گذشته از هند به ایران آمده و به وسیله دانشمندان عربی نویس قلمرو حکومت اسلامی به اروپا راه یافته است. اروپاییان این ارقام را ارقام عربی نامیدند و این شیوه عددنویسی تا امروز در سراسر جهان رواج و اعتبار دارد. کتاب اصول حساب هندی ۲۵ سال پیش به انگلیسی و فرانسوی ترجمه شده است و ترجمه و شرح عبری آن که پنج قرن پیش فراهم شده نیز موجود است. ترجمه فارسی این اثر در نوروز ۱۳۶۷ همزمان با مراسم بزرگداشت هزاره کوشیار گیلانی که در دانشگاه گیلان برگزار شد منتشر شده است.*

یکی از دو مترجم کتاب اصول حساب هندی به انگلیسی به نام **مارتین لوی** در پانویس مقدمه کتاب نوشته که مشغول کار روی اثری از کوشیار راجع به معادلات سیاله است ولی اینجانب تا کنون در هیچ مرجع و فهرستی چنین اثری از کوشیار را نیافته‌ام و تلاشهای چند ساله‌ام برای یافتن نشانی مارتین لوی و نتیجه این تحقیق او نیز به جایی راه نبرده است.

کتاب مهم کوشیار در نجوم زیج جامع است که در آن طبق معمول همه زیجها، علاوه بر

عرضه جدولهایی حاوی اطلاعات نجومی، مطالبی در توضیح مفاهیم نجومی و گاهشماری و نحوه استفاده از جدولها آورده شده است. چکیده این اثر نیز همزمان با هزاره کوشیار گیلانی در نوروز ۱۳۶۷ تهیه و منتشر شد.

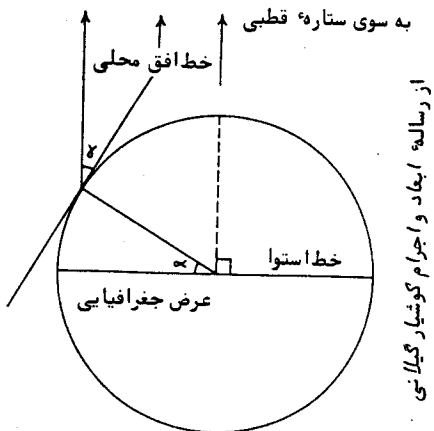
زیج جامع شامل چهار فصل است و نسخه‌های خطی آن در آلمان، هلند، ترکیه، شوروی و مصر موجود است. فصل اول زیج جامع حدود یک قرن بعد از تالیف زیج به فارسی ترجمه شده که دو نسخه از آن در هلند و مصر شناخته شده است. رساله **ابعاد و اجرام** که موضوع این گفتار است مانند سایر آثار کوشیار به عربی نوشته شده است. تنها نسخه موجود شناخته شده از این اثر که در سال ۶۳۱ یا ۶۳۲ هجری نوشته شده در کتابخانه خدابخش واقع در بانکپور در حومه شهر پاتا از ایالت بیهار هند نگهداری می‌شود. این رساله به همراه چند رساله ریاضی و نجومی دیگر تحت عنوان **رسائل متفرقه در هیئت از مقدمان و معاصران بیرونی در سال ۱۹۴۸ میلادی** به توسط موسسه دایرةالمعارف عثمانی در حیدرآباد دکن (هند) به چاپ رسیده است. فیلم این نسخه خطی را از طریق مکاتبه از کتابخانه خدابخش درخواست و دریافت کرده‌ام که از این بابت از مسئولان آن کتابخانه بسیار سپاسگزارم.

کوشیار در این رساله اندازه زمین و نیز اندازه ماه و خورشید و سیارات و ستارگان و فواصل آنها را از زمین بیان می‌کند و روش به دست آوردن این اندازه‌ها و فواصل را نیز شرح می‌دهد. رساله وی مبتنی بر الگوی بطلمیوسی از عالم است و علاوه بر آن نتایج خود را به کمک مشاهده و استدلال به دست می‌آورد.

کوشیار در آغاز این رساله نوشته است: "بیشتر کسان را دیده‌ام که سخن اختر شناسان را می‌شنوند که اختری در فلان برج و فلان درجه است و این که کسوف در فلان وقت رخ می‌دهد و با این حرفها خو گرفته‌اند به طوری که آنها را می‌پذیرند و چون گفته شود فاصله زمین تا یکی از این اختران فلان قدر و حجم آن فلان قدر است سرو لب تکان می‌دهند و چنین چیزی را بکلی دست نیافتنی می‌دانند و به گمان آنها این کار

تنها در صورت بالا رفتن به سوی آن اختر و نزدیک شدن به جسم آن و اندازه گرفتن آن با دست امکانپذیر است، همان‌طور که سایر اشیا در زمین اندازه‌گیری می‌شود." بهشهای رساله را که به دنبال مقدمه می‌آید به‌طور فشرده مرور می‌کنیم:

بخش اول، اندازه زمین: در این بخش کوشیار با استفاده از اینکه ارتفاع ستاره قطبی در هر محل با عرض جغرافیایی آن محل برابر است روشی برای یافتن طول کمان یک درجه از نصف‌النهار زمین بیان کرده و از روی آن محیط و سپس قطر کره زمین را بیان می‌کند. او در این رساله طول کمان یک درجه را طبق یافته بطلمیوس $\frac{۶۶}{۳}$ میل ذکر می‌کند. اخترشناسان دوره اسلامی از جمله بیرونی عموماً این مسافت را $\frac{۵۶}{۳}$ میل یافته‌اند. علت آن است که میل رومی و یونانی و سریانی از میل عربی کوتاه‌تر بوده است. مورخان علم در مورد اندازه دقیق مقیاس طولی که میل خوانده می‌شد اتفاق نظر ندارند. اگر طبق گفته نلینو در کتاب **تاریخ نجوم اسلامی** میل را $\frac{۱۹۷۳}{۲}$ متر و طبق رصد بیرونی طول قوس یک درجه را $\frac{۵۶}{۳}$ میل بگیریم محیط زمین (محیط دایره) عظیمه‌ای از کره زمین ۴۰۲۵۳ کیلومتر به دست می‌آید که مقدار یافته شده امروز ۴۰۲۱۰ کیلومتر به‌طور شگفت‌آوری نزدیک است. مقداری که کوشیار



ارتفاع ستاره قطبی در هر محل با عرض جغرافیایی محل برابر است

از بطلمیوس نقل می‌کند با توجه به اینکه هر میل رومی $\frac{۷}{۵}$ استادیوم و هر استادیوم ۲۱۳ متر است ۳۸۰۳۴۰ کیلومتر درمی‌آید که نسبت به اندازه‌گیریهای جدید ۴ درصد تقریب نقصانی دارد. کوشیار در پایان این بخش می‌نویسد که شعاع زمین به عنوان واحدی برای بیان سایر اندازه‌ها و فاصله‌ها به کار می‌رود.

بخش دوم، فاصله ماه از زمین است. در این بخش فاصله متوسط و حداقل و حداکثر ماه از زمین بیان شده است. فاصله متوسط ماه تا مرکز زمین که طبق مدل بطلمیوسی نصف قطر فلک مُمَثَل است ۶۰ برابر شعاع زمین ذکر شده که بنا براین فاصله متوسط ماه تا سطح زمین ۵۹ برابر شعاع زمین می‌شود. تغییرات حول این مقدار ناشی از وجود فلک تدویر است که قطر آن را از طریق رصد $\frac{۵۶}{۳}$ برابر شعاع زمین یافته و همچنین به علت فاصله بین مرکز فلک ممثل و مرکز فلک خارج مرکز است که $\frac{۱}{۱۰}$ ذکر شده است. مقداری که کوشیار برای فاصله متوسط ماه ذکر کرده از مقدار یافته شده امروزی ۷ درصد کمتر است. کوشیار مثل سایر علمای قدیم حداقل فاصله ماه از زمین را حد عالم سفلی و عالم علوی دانسته که آنچه زیر این حد است از حرکت اختران تاثیر می‌پذیرد و آنچه در زمین حادث می‌شود از جمله سرنوشت آدمیان بدان وابسته است.

بخش سوم این عنوان را دارد: بین اجسام سه‌گانه خورشید و ماه و زمین کدام یک از دیگری بزرگتر است.

در این بخش با استدلالی مبتنی بر مشاهدات مربوط به ماه گرفتگی بدرستی نتیجه می‌گیرد که خورشید از زمین بزرگتر و ماه از زمین کوچکتر است.

بخش چهارم به اندازه طول سایه زمین و قطر آن در محل عبور ماه و قطر قاعده آن مربوط است که مقادیر فوق را با استفاده از اطلاعات عددی که در ماه گرفتگی ثبت شده به روش هندی محاسبه کرده است.

در **بخش پنجم** نسبت حجم ماه به حجم زمین را با مکتب کردن نسبت قطر ماه به قطر زمین که در بخش قبل یافته محاسبه کند. مقداری

که برای این نسبت زمین به فطر ماه بیان شده $\frac{۳}{۴}$ است. مقدار واقعی این نسبت قدری کمتر از $\frac{۳}{۴}$ است و عدد فوق ۷ درصد تقریب نقصانی دارد.

در بخش ششم با استفاده از اختلاف منظر زمین مرکزی فطر خورشید را $\frac{۱۸}{۵}$ برابر قطر ماه به دست آورده که با مقدار واقعی آن یعنی حدود ۴۰۰ تفاوت فاحش دارد. در نتیجه مقاداری هم که برای فاصله خورشید تا زمین به دست آورده از مقدار واقعی ۲۰ برابر کمتر است.

در بخش هفتم نسبت حجم خورشید به حجم زمین را بیان کرده است.

در بخش هشتم طول سهم مخروط سایه ماه را محاسبه کرده و آن را با بیشترین فاصله ماه از زمین برابر یافته است.

در بخشهای ۹ تا ۱۳ قطر عطارد، زهره، مریخ، مشتری و زحل و فاصله آنها را از زمین محاسبه کرده است. در مدل مورد استفاده او زمین در مرکز واقع شده و ترتیب فرار گرفتن اجرام آسمانی بر حسب فاصلهشان از زمین چنین است:

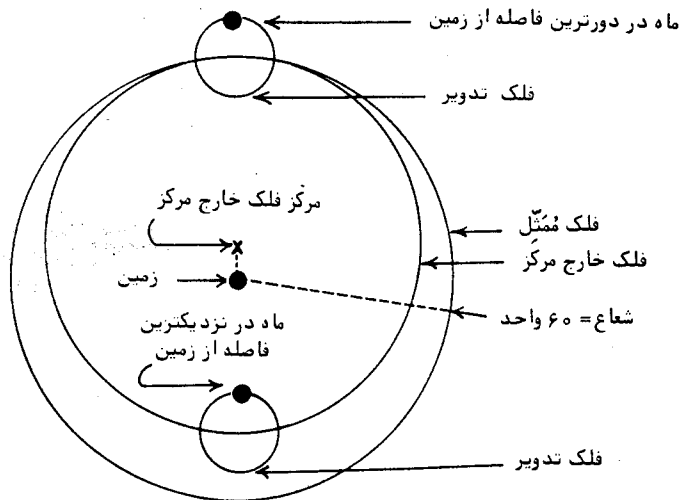
فاصله ماه از زمین

ماه، عطارد، زهره، خورشید، مریخ، مشتری و زحل. کوشیار می نویسد کمترین فاصله هر یک از این اجرام با بیشترین فاصله جرم قبلی از زمین برابر است و اینکه نسبت بیشترین فاصله هر جرم به کمترین فاصله آن برابر با عکس نسبت اندازه ظاهری آنها در این فواصل است. نسبت اندازه ظاهری در بیشترین و کمترین فاصله به روش مشاهده تعیین می شود. به این ترتیب با داشتن قطر ماه و خورشید و فاصله آنها از زمین و با استفاده تلویحی از مفهوم ثابتات این مقادیر را برای سیاراتی که نام بردیم محاسبه می کند.

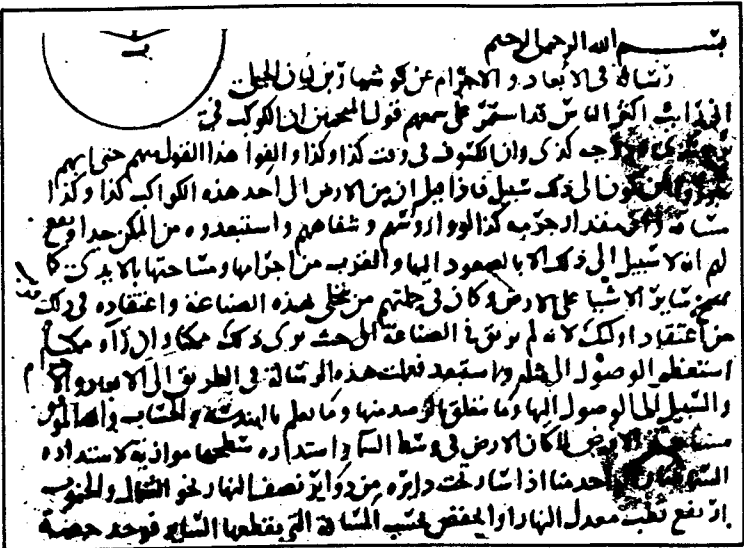
اعداد به دست آمده با آنچه امروز می دانیم قابل مقایسه نیست و همین قدر می توان گفت که عطارد و زهره را بدرستی کوچکتر از زمین و مشتری و زحل را بدرستی بزرگتر از زمین یافتند است ولی مریخ را اندکی بزرگتر از زمین یافتند که درست نیست. زیرا قطر مریخ تقریباً نصف قطر کره زمین است.

بخش چهارم درباره اختراع ثابت است که کوشیار فاصله همگی آنها را با بیشترین فاصله

از رساله/ بنیاد و اجرام کوشیار گیلیاتی



صفحه نخست نسخه خطی رساله/ بنیاد و اجرام



و امروز فرزندان او در نواحی قم مقام دارند و علم نجوم بزرزد و بنده ایشان را به شهر قم دیده است و اندر دست ایشان کتابها دید به خط این کیا کوشیار و خطی سخت عجب از خوبی و پاکیزگی و همواری، بنده تعجب کرد، ایشان چون چنین دیدند گند بنده تعجب می کند گفتند، ما را حکایت کرده اند از وی که عادت او چنان بودست که در وقت ملول و دل مشغولی هیچ دفتر و قلم بر دست نگرفتی و آن روز که نشاط چیزی نداشتن داشتی قلمهای بسیار سر بریدی و پیش خویش بنهادی و بهر قلمی خطی چند نوشتی چون دانستی که سر قلم بخواهد شکست آن قلم بنهادی و دیگر برداشتی، چون ملول شدی یا سخنی بایستی گفت دفتر از دست بنهادی، پس کسی او را گفت تا تو دفتری را تمام کنی روزگار بسیار باید، وی گفت بلی روزگار بسیار باید لکن هر که از پس من دفتر را ببیند نکوید دیر نیست لکن گوید درست و خوب و پاکیزه نبشته است...

جورج سارتون نیز این مطلب را بخوبی بیاد آور شده است: «کار دقیق وقت و نیروی زیادی می خواهد، ولی در یک دوره دراز مدت خیلی با صرفه تر از کار سریع و سرسری است.» □

زحل که در مدل وی دورترین سیاره است برابر به شمار آورده است. این فاصله در بخش مربوط به زحل معادل ۱۲ میلیون کیلومتر یافته شده در حالی که زحل در واقع به طور متوسط حدود ۱۵۰ میلیون کیلومتر از زمین دور است. در اینجا اختصاران ثابت در شش قدر دسته بندی شده اند که قطر بزرگترین آنها یعنی ستارگان قدر اول $\frac{۴}{۵}$ برابر قطر زمین و قطر کوچکترین آنها یعنی ستارگان قدر ششم $\frac{۲}{۵}$ برابر قطر زمین برآورد شده است. در پایان رساله این عبارت را آورده است: اینها مقادیر فاصله ها و اندازه ها و طرز یافتن آنهاست. با انجام آنچه در آغاز مقاله وعده کردیم مقاله را با ستایش جداوند که پروردگار دو گیتی است ختم می کنیم.

در پایان بد نیست اشاره ای را که مولف ذخیره خوارزمشاهی به کوشیار دارد نقل کنیم تا در عین حال باعث تنوعی در بحث نیز شده باشد:

سید اسماعیل جرجانی مولف کتاب ذخیره خوارزمشاهی که در باره علم پزشکی است می نویسد:

مردی بودست به شهر گرگان از ولایت گیلان منجم و فاصل او را کیا کوشیار گفتندی