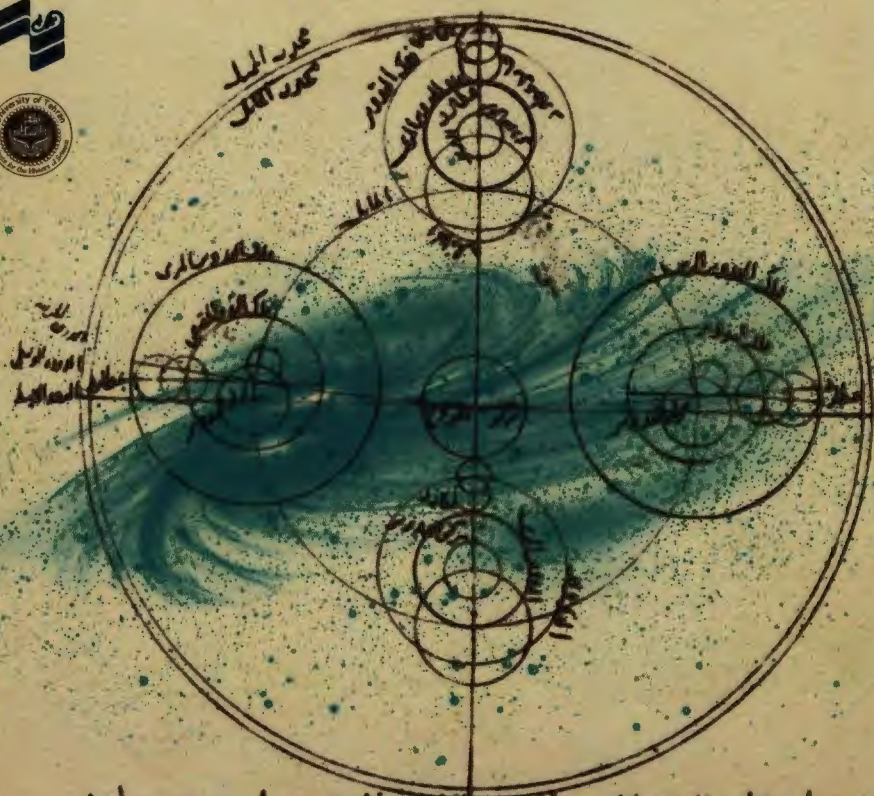


دایره‌های مینایی

پژوهشی در تاریخ کیهان‌شناسی در تمدن اسلامی

امیر محمد گمینی

مقدمه از حسین معصومی همدانی



فی سبب حرکات عطارد و تغیرها نصف‌ها را التلایا اول منه احدی وسیع مابین
 لبر و جرد اما الاوسط فاصله ط م و هو مثل وسط الشمس و الزهره والاوج
 رب نسبه و اصل الخاصه المباح الذکور ه د ب و حرکت الاوسط مثل حرکت
 وسط الشمس و هو فی السنه ماکمل ط م و حرکت خاصه عطارد فی عسرین

کیهان‌شناسی علمی از چه زمانی پا گرفت و در یونان و تمدن اسلامی تا چه حد از روش تجربی و ریاضی استفاده می‌کرد و چه قدر تحت‌تأثیر فلسفه طبیعی بود؟ منجمان تمدن اسلامی چه راهکارهایی را برای حل مشکلات علمی زمان خود پی‌گرفتند؟ برای پاسخ به این سؤالات و پرسش‌هایی دیگر درباره تحولات علمی و تبانی نظریات رایج در نجوم تمدن اسلامی نیاز به پژوهش‌هایی مبتنی بر نسخ خطی به‌جامانده و آخرین دستاوردهای مورخان دانشگاهی علم قدیم است. این کتاب نتایج این پژوهش‌ها را در کنار پژوهش‌هایی جدیدتر برای متخصصان و غیرمتخصصان علاقه‌مند به رشته تاریخ علم معرفی می‌کند. مخاطب این کتاب افرادی هستند که به تاریخ تحولات علوم در گذشته‌های دور و نزدیک دلبسته‌اند یا می‌خواهند با دستاوردهای فکری و فرهنگی تمدن اسلامی در حوزه علم هیئت آشنا شوند.

ISBN 978-600-805-801-4



9 786008 058014



پژوهشگاه تاریخ علم



نشر سينا

دایره‌های مینایی

پژوهشی در تاریخ کیهان‌شناسی در تمدن اسلامی



پژوهشکده تاریخ علم



نشر حکمت سینا

برای فاطمه و محیا

گمینی، امیر محمد، ۱۳۶۱ -

دایره‌های مینایی: پژوهشی در تاریخ کیهان‌شناسی در تمدن اسلامی

نویسنده: امیر محمد گمینی

تهران: حکمت سینا، ۱۳۹۵

۳۸۸ص

شابک: 978-600-8058-01-4

فیپا

کتاب‌نامه

کیهان‌شناسی اسلامی

رده‌بندی کنگره: ۱۳۹۴ ۸۵۹/۵ BV۴۵

رده‌بندی دیویی: ۱۱۳/۰۹۱۷۶۷۱

شماره کتاب‌شناسی ملی: ۴۰۹۹۴۸۲

دایره‌های مینایی

پژوهشی در تاریخ کیهان‌شناسی در تمدن اسلامی

امیر محمد گمینی



پژوهشکده تاریخ علم



نشر حکمت سینا

تهران، ۱۳۹۵



پژوهشکده تاریخ علم



نشر حکمت سینا

(زیر نظر مؤسسه انتشارات حکمت)

تهران، خیابان انقلاب، ابتدای ابوریحان، شماره ۹۴، کدپستی ۱۳۱۵۶۹۴۱۶۴

تلفن: ۶۶۴۶۱۲۹۲ / ۶۶۴۱۵۸۷۹ / ۶۶۴۰۶۵۰۵ / ۶۶۴۰۶۵۰۵

سامانه پیام کوتاه: ۰۲۱۶۶۹۵۰۹۸۷

www.hekmat-ins.com

info@hekmat-ins.com

دایره‌های مینایی: پژوهشی در تاریخ کیهان‌شناسی در تمدن اسلامی

نویسنده: امیر محمد گمینی

(عضو هیئت علمی دانشگاه تهران)

چاپ اول: بهار ۱۳۹۵ / ۱۴۳۷ق

شمارگان: ۱۵۰۰ نسخه

شابک: ۹۷۸-۶۰۰-۸۰۵۸-۰۱-۴

حروفچینی و صفحه‌آرایی: مؤسسه فرهنگی هنری حکمت

چاپ و صحافی: شرکت چاپ و نشر کیمیاوی حضور

(کلیه حقوق محفوظ و مخصوص ناشر است)

تکثیر، انتشار و بازنویسی این اثر یا قسمتی از آن به هر شیوه (از قبیل چاپ، فتوکپی، الکترونیکی، صوت و تصویر) بدون اجازه مکتوب ناشر ممنوع است و پیگرد قانونی دارد.

قیمت: ۳۰۰۰۰ تومان

فهرست مطالب

مقدمه	ط
پیشگفتار	۱
فصل اول: کیهان‌شناسی علمی در یونان و تمدن اسلامی	۷
ریشه‌های یونانی علم هیئت	۱۱
کتابهای هیئت تا قبل از ابن هیثم	۲۲
علم هیئت و فلسفه طبیعی	۲۶
فلک چیست؟	۲۹
تفاوت روش شناختی علوم ریاضی و طبیعیات	۳۱
افلاک در فلسفه ارسطویی	۳۲
حرکت افلاک	۳۴
انواع حرکت در فلسفه ارسطویی	۳۵
مقدمات طبیعی علم هیئت	۳۶
ترتیب سیارات نسبت به زمین در نجوم تمدن اسلامی	۴۰
گذر زهره و ترتیب رسمی سیارات	۴۴
مدل‌های سیارهای بطلمیوسی و تعبیر فیزیکی آنها در آثار هیئت	۴۹
پی‌نوشت‌ها	۷۴
فصل دوم: کیهان‌شناسی سازگار با طبیعیات نزد منجمان مراغه	۸۷
مرکزیت و سکون زمین: بطلمیوس، بیرونی، غرضی، طوسی و شیرازی	۹۳
ترتیب سیارات: بطلمیوس، ابن سینا، غرضی و شیرازی	۱۱۶

۱۲۴	فرایند مدل‌سازی از بطلمیوس تا منجمان مراغه
۱۳۲	مدل افلاک خورشید
۱۳۸	مدل‌های افلاک ماه: بطلمیوس، غرضی، طوسی و شیرازی
۱۷۵	مدل‌های افلاک سیارات خارجی: بطلمیوس، غرضی، طوسی و شیرازی
۲۲۱	مدل‌های افلاک سیارات داخلی: بطلمیوس، غرضی و شیرازی
۲۵۴	دستاوردهای علمی منجمان مراغه
۲۵۹	پی‌نوشت‌ها
۲۸۹	فصل سوم: میراث علمی منجمان مراغه
۲۸۹	وارثان سنت نجومی مراغه
۳۰۳	جایگاه سنت علمی مراغه در تاریخ نجوم
۳۰۹	جایگاه معرفتی علم و فلسفه طبیعی در تمدن اسلامی
۳۲۱	پی‌نوشت‌ها
۳۲۷	فرهنگنامه اصطلاحات نجومی در هیئت تمدن اسلامی
۳۳۹	منابع
۳۵۷	اعلام

مقدمه

حسین معصومی همدانی

۱ وقتی به آسمان نگاه می‌کنیم چه می‌بینیم؟ تاریخ نظریه‌های نجومی تاریخ پاسخ‌های گوناگونی است که آدمی از دیرباز به این پرسش داده است و به ویژه از آن زمان که آدمیان کوشیدند از حد مشاهدات ساده فراتر بروند و رفتار موجودات آسمانی را توصیف و پیشگویی کنند، پاسخ‌های ایشان به این پرسش هم پیچیده‌تر شد. این پیچیدگی به دو سبب است. یکی پیچیدگی پدیده‌هایی است که با آن سروکار داریم، یعنی حرکات ستارگان ثابت و سیار که هرچند، دست کم به این دلیل که تکرار شونده است، از پدیده‌هایی که در روی زمین می‌بینیم منظم‌تر است اما به خودی خود باز هم پیچیده است. دیگر این که این پدیده‌ها از روزگار باستان با اعتقاداتی در حق موجودات آسمانی همراه بوده که نزدیک شدن به آنها را دشوار می‌کرد. از زمانی که درست نمی‌دانیم، بسیاری از اقوام ستارگان را خدا می‌دانستند و همین راه پرسش در باب ماهیت آنها را بر ایشان می‌بست. این اعتقاد البته یک وجه مثبت هم داشت و آن این بود که به کنجکاوی همیشگی آدمیان در باره جهان انگیزه دیگری می‌داد. از روزگار باستان برخی از اقوام در برابر یک مشکل قرار داشتند. از یک سو، چون ستارگان را جزو خدایان می‌دانستند نمی‌توانستند در باره چیستی آنها چون و چرا کنند، و از سوی دیگر چون همین اعتقاد به خدایی موجودات آسمانی ایجاب می‌کرد که آنها را در زندگی و سرنوشت خود مؤثر بدانند، بسیار علاقه داشتند که رفتار موجودات آسمانی را نه تنها توصیف بلکه

پیش‌بینی کنند تا شاید از نتایج نامطلوب آن در امان بمانند. از یک سو مثلاً ماه‌گرفتگی و خورشید گرفتگی را نتیجه قهر خدایان می‌دانستند و از سوی دیگر می‌دیدند که، بر خلاف بسیاری از بلاهای زمینی چون سیل و طوفان و زلزله، در وقوع این دو پدیده نظمی هست که پیش‌بینی آن را ممکن می‌کند.

علم نجوم در دل این دوگانگی پدید آمد و تا مدت‌ها همچنان در بند آن ماند. البته اعتقاد صریح به خدایی ستارگان به تدریج با ظهور دین‌های توحیدی از میان رفت، اما اجزایی از آن باقی ماند، به‌ویژه که این اعتقاد، اگرچه در گذشته‌های دور به صورت یک اعتقاد دینی ظاهر می‌شد، در واقع بر چیزی استوار بود که ظاهراً همه مشاهدات آدمی بر آن گواهی می‌داد و جای انکار نداشت: بر خلاف جهان خاکی ما که همه چیز در آن دستخوش تغییر است و کمتر چیزی بر یک حال و روال می‌ماند، جهان ستارگان همیشه بر یک صورت است. خورشید همیشه در شرق طلوع می‌کند و در غرب غروب، و به نظر می‌آید که در طول قرن‌ها شکل آن و مسیر حرکت ظاهری آن تغییر نمی‌کند و نیز چیزی از روشنی و گرمای آن کاسته نمی‌شود. ستارگان ثابت نیز همواره یک مسیر را می‌پیمایند و سیارات هم هرچند حرکتشان به آن سادگی نیست اما هر چند گاه یک بار حرکت خود را تکرار می‌کنند. در میان پدیده‌های زمینی هم آن پدیده‌هایی به صورت منظم و متناوب رخ می‌دهند که به نحوی با پدیده‌های آسمانی ارتباط داشته باشند. گردش فصل‌ها نمونه آنهاست. این یکی از عللی است که اعتقاد به این که جهان آسمان‌ها تافته جداافتاده‌ای است، مدت‌ها پس از آنکه دین‌های توحیدی ستارگان را از خدایی خلع کردند و ماه و خورشید را که برجسته‌ترین و درخشانترین ستارگان‌اند، به تعبیر تورات به دو چراغ و به تعبیر قرآن به نشانه‌هایی که از روی آنها می‌توان شمار سال‌ها و حساب را دانست فروکاستند، به صورتی دیگر، و این بار در لوای یک نظریه فلسفی، زنده ماند.

۲ تغییر ناپذیری آسمان دست کم یکی از دلایلی است که ارسطو نظر خود را در باره تفاوت میان جهان خاکی و جهان افلاکی بر آن استوار کرده است. بر اساس این نظر، که در عصر جدید گاهی «ثنویت کیهان‌شناختی» خوانده شده است، جهان مادی به دو بخش متمایز تقسیم می‌شود. در بالا آسمان است و در پایین

زمین و پیرامون آن. آسمان و زمین از عنصرهای متفاوتی ساخته شده‌اند و تابع قانون‌های فیزیکی جداگانه‌ای هستند. بخشی از جهان که زمین و پیرامون آن است و به اصطلاح به فلک قمر ختم می‌شود، «جهان زیر فلک قمر»، جهانی است که همه چیز در آن دستخوش کون و فساد است: از صورتی به صورت دیگر در می‌آید بی آنکه این دیگر شدن تابع نظمی آشکار باشد. البته نظمی هست، اما این نظم دست کم به آسانی تن به حساب و کتاب ریاضی نمی‌دهد. جهان زیر فلک قمر از چهار عنصر امیدوکلسی ساخته شده است: خاک و آب و هوا و آتش. از این چهار عنصر، آب و خاک اگر به حال خود رها شوند و نیرویی خارجی راه حرکتشان را نبندد، به سمت «پایین»، به سمت مرکز جهان، که همان مرکز زمین است، می‌روند و هوا و آتش به سمت محیط، به سمت «بالا». اما آسمان از این چهار عنصر ساخته نشده است، از عنصر پنجمی ساخته شده است که حواس، جز حس بینایی، مستقیماً به آن راه ندارند و بنا بر این هر چه از آن می‌دانیم صفات سلبی است: بر خلاف عنصرهای زمینی، این عنصر پنجم نه سنگین است و نه سبک، نه گرم است و نه سرد، نه روبه مرکز می‌رود و نه از مرکز می‌گریزد. تنها چیزی که از آن می‌دانیم این است که چرخ می‌زند، تنها یک حرکت دارد و آن هم حرکت دورانی یکنواخت است.

۳ این آموزه‌ها، که البته بسیاری‌شان مقدم بر ارسطو هستند، و عناصری از آنها در آثار فیلسوفان یونانی دیگر دیده می‌شود، در آثار او به صورت یک نظریه کم و بیش منظم درآمدند، و وقتی با دو رویداد تاریخی دیگر مقارن شدند امکان شکوفا شدن نجوم را فراهم آوردند. ارسطو می‌گفت که همه حرکات آسمانی دایره‌ای و یکنواخت‌اند. اما هندسه دایره چیزی بود که یونانیان در همان زمان به خوبی می‌شناختند. معلوم نیست که اگر هندسه نبود، آیا علم نجوم یونانی به این درجه از پیچیدگی و کارایی می‌رسید. کاربرد هندسه در نجوم مهم‌ترین وجه تمایز نجوم یونانی از نجوم اقوام دیگر است. رویداد دیگری هم هست که اهمیتش از این هم کمتر نیست، و آن دست یافتن منجمان یونانی به نتایج رصدهای منجمان بابلی بود که از قرن‌ها پیش باقی مانده بود. بنا بر این از دو رکن نجوم یونانی، رصدگری و

مدل‌سازی هندسی، یکی میراث بابلیان بود و دیگری ساخته خود یونانیان. از طرف دیگر، فیزیک ارسطویی هم چارچوبی برای صورت‌بندی مدل‌های هندسی فراهم آورد. چنان‌که گفتیم، فیزیک سلبی ارسطو جای چندانی برای پرسش در باره چیستی و سرشت موجودات آسمانی باقی نمی‌گذاشت، اگر زیاد با او سرهمدلی نداشته باشیم می‌توانیم بگوییم که او با چنین پاسخ‌هایی به پرسش در باره چیستی موجودات آسمانی، پاسخ‌هایی از این دست که این موجودات نه سبک‌اند و نه سنگین، نه گرم‌اند و نه سرد، در واقع پرسنده را دست به سر می‌کرد. اما اگر همدلانه‌تر نگاه کنیم، می‌بینیم که در آن زمان راهی برای پاسخ مکفی به این پرسش‌ها وجود نداشت. آسمان چنان دور از دسترس بود که تا قرن‌ها امید نمی‌رفت که راهی به آن باشد. در این وضع نظریه ارسطویی دو حسن داشت. در وجه سلبی، مردم را از طرح پرسش‌های دیگر در باره چیستی موجودات آسمانی باز می‌داشت و در وجه ایجابی، با قائل شدن به دورانی بودن حرکات آسمانی امکان یک سینماتیک آسمانی را فراهم می‌آورد. البته ارسطو سازوکاری مادی برای گردش موجودات آسمانی پیشنهاد کرده است که، چنانکه در این کتاب خواهیم دید، بسیار در سرنوشت دانش نجوم مؤثر بود. اما منجمان حرفه‌ای، دست کم وقتی در پی توصیف و پیش‌بینی حرکات ستارگان بودند کاری با این سازوکار نداشتند. کار اصلی منجمان، به تعبیر امروزی، مدل‌سازی برای حرکات ستارگان بود. پرسش این بود که چگونه حرکات دورانی یکنواخت را با هم ترکیب کنیم تا حرکتی که در آسمان می‌بینیم تولید شود.

۴ اوج این کوشش‌ها در دوران یونانی کتاب مجسطی بطلمیوس است که در قرن دوم میلادی، بر اساس نتایج رصدهایی که بطلمیوس در دست داشت و رصدهایی که خود او کرد تدوین شده است. مجسطی یکی از شاهکارهای تاریخ علم است و ظرافت مدل‌های آن هنوز هم اعجاب‌انگیز است. مشکل اصلی نجوم قدیم که توضیح و پیشگویی حرکات سیارات و پدیده‌های وابسته به حرکات است، در این کتاب با عرضه کردن مدل‌های جداگانه‌ای برای هر سیاره حل می‌شود. دورانی بودن حرکات سیارات در این کتاب بیش از آنکه یک قانون طبیعت تلقی شود یک اصل

راهنماست که بطلمیوس در همه موارد هم به آن پایبند نمی ماند. اما در مجموع کسانی که دید فلسفی داشتند تا مدت ها از این بابت دغدغه ای به خود راه نمی دادند. همین که عمده حرکات دورانی بود و بیشتر مدل ها از ترکیب حرکات دورانی یکنواخت ساخته می شد برای ایشان کافی بود. البته وجه فیزیکی نجوم در مجسطی کاملاً از نظر دور نمانده است و گواه آن فصول نخستین مقاله اول این کتاب است که از مرکزیت زمین، بی حرکتی آن و کوچک بودن ابعاد آن نسبت به ابعاد جهان و این گونه مسائل سخن می گوید. با این حال، بطلمیوس در این کتاب نه کاری با این دارد که مدل های سیارات مختلف چه نسبتی با هم دارند و نه به مسائل دینامیکی مربوط به حرکت سیارات می پردازد. این امر برخی از مورخان علم را به این اعتقاد راهبر شده است که از نظر بطلمیوس، و حتی همه منجمان یونانی، وظیفه اصلی نجوم توصیف حرکات سیارات به روش هندسی است. به عبارت دیگر نجوم، به عنوان یک علم ریاضی، با پدیدارها، با آنچه از راه حواس و به ویژه چشم بر ما آشکار می شود، سروکار دارد و نه با واقعیت فیزیکی. واقعیت فیزیکی حوزه کار فیزیکدانان است، که در آن روزگار فلاسفه ای بودند که به حکمت طبیعی می پرداختند. بنا بر این، بر اساس این تعبیر از نجوم یونانی، نه تنها مسائلی چون چستی ستارگان بلکه سازوکار مادی حرکات آنها، و نیز علت حرکتشان، در بیرون از قلمرو نجوم ریاضی قرار می گرفت، بلکه در آن گونه از مسائل فیزیکی هم که بطلمیوس در مجسطی به آنها پرداخته بود - شکل زمین، جای آن در جهان، و نسبت ابعاد آن با ابعاد جهان - شیوه استدلال منجمان، که جزو ریاضی دانان محسوب می شدند، از شیوه استدلال فیزیک دانان متمایز بود. منجمان احکام خود را بر پایه پدیدارهای مشهود اثبات می کردند در حالی که فیزیک دانان با شروع از آنچه مقتضای ذات اجسام زمینی و آسمانی بود به این احکام می رسیدند. در این کتاب نمونه هایی از این دو شیوه استدلال و تفاوت میان آنها خواهید دید.

۵ با این حال، این تقسیم کار میان نجوم، که یک علم ریاضی بود، و طبیعیات، که علمی بود که با ماهیت چیزها سروکار داشت سبب نمی شد که این دو علم در درون مرزهای خود همیشه باقی بمانند و به قلمرو یکدیگر دست درازی نکنند.

نیست و نور خورشید را مانند آینه‌ای محدّب به سمت زمین بازتاب نمی‌دهد بلکه ماه جسمی است مانند اجسام کدر زمینی که پس از دریافت نور خورشید به صورت یک منبع ثانوی درمی‌آید، یعنی نور از همه نقاط آن و در همه راستاها به سمت زمین می‌تابد. همو در رساله دیگری ثابت می‌کند که لکه‌هایی که بر روی ماه می‌بینیم به جسم ماه تعلق دارند. این دو نتیجه، هرچند در چهارچوب ویژگی‌هایی به دست آمده بود که حکمای طبیعی برای آسمان قائل بودند (بساطت، کروی بودن، ...) و این ویژگی‌ها پایه ثنویت کیهان‌شناختی بود، اما به نحو تعارض‌آمیزی این ثنویت را دستخوش تردید می‌کرد، زیرا مشابهت یک جرم آسمانی، یعنی ماه، را با اجرام زمینی نشان می‌داد. البته این نکته را نباید از نظر دور داشت که این دو تر، یعنی این که ماه نور خورشید را به زمین بازتاب نمی‌دهد و نیز لکه‌هایی که روی ماه می‌بینیم به خود ماه تعلق دارند، پیش از آن هم کم و بیش بیان شده بود، اما پیش از ابن هیثم این دو نظر حدس‌هایی بودند در میان مجموعه حدس‌هایی که در این باره می‌شد زد، و به این اعتبار بر هیچ حدس دیگری برتری نداشتند. تازگی کار ابن هیثم در این است که با ترکیبی از استدلال ریاضی و آزمایشی نشان می‌دهد که این دو حدس را می‌توان اثبات کرد. مقدماتی که او از حکمت طبیعی زمان خود می‌پذیرد نه تنها راه را بر اثبات‌های او نمی‌بندد بلکه چهارچوبی نظری فراهم می‌آورد که اثبات در درون آن صورت می‌گیرد.

۹ ذکر این نکات برای این است که معلوم شود که روابط میان علوم ریاضی و حکمت طبیعی، بر خلاف آنچه در گزارش‌های رایج از تاریخ علم و به‌ویژه از پیدایش علم جدید می‌آید به هیچ وجه یک‌جانبه نبوده است. ریشه این سوء تفاهم در طبقه‌بندی‌های گذشتگان از مجموعه علوم فلسفی است که علوم ریاضی، یا «علوم تعلیمی» را در طول علوم فلسفی دیگر و در جایی میان طبیعیات و الهیات قرار می‌دادند. این نظر در بسیاری از کتاب‌های جدید هم به این صورت تکرار شده است که در گذشته ریاضیات تابع فلسفه بود. اما در واقع امر رابطه میان این دو، یعنی ریاضیات و فلسفه هیچ گاه چنین ساده نبوده است. علوم ریاضی روش‌های خاص خود را داشتند و گاه نتایج‌شان با نتایجی که طبیعی‌دانان

می گرفتند ناسازگار درمی آمد و این ناسازگاری ها اسباب زحمت طبیعی دانان می شد که چگونه در درون منظومه فکری خود جایی برای این ناهنجاری ها بیابند. البته این ناسازگاری، چنانکه در جای دیگری بیان شده است، چیز تازه ای نبود و پیشینه آن به زمان ارسطو و حتی پیش از آن می رسید، اما نتایجی از نوعی که ابن هیثم به آن رسیده بود آن را برجسته تر می کرد.

۱۰ این گونه پژوهش های ابن هیثم بعدها دنباله گیران چندانی نیافت، اما حوزه تازه دیگری که او گشود به تحولاتی انجامید که موضوع این کتاب است. وی در کتاب الشکوک علی بطلمیوس، آثار بطلمیوس را در نجوم و نورشناسی از سه جهت مورد نقد قرار داد. یکی سازگاری میان مطالب تک تک این آثار، دیگر سازگاری میان آثاری که بطلمیوس در هر یک از این دو حوزه نوشته است و سوم سازگاری میان بر ساخته های بطلمیوس، به ویژه در آثار نجومیش، و مبادی طبیعی ای که او خود به تلویح یا به تصریح پذیرفته است. آنچه از نقدهای ابن هیثم بر بطلمیوس در سده های بعد مورد توجه قرار گرفت و به یک برنامه پژوهشی تبدیل شد، دسته اخیر است. به ویژه که در همان زمان، ابن سینا نیز دل مشغولی خود را از بابت ناسازگاری برخی از مدلهای نجومی بطلمیوس با اصول فیزیک آسمانی ارسطویی اظهار کرده بود. بدین ترتیب، سلسله ای از پژوهش ها شروع شد که هدف اصلی آنها حذف چیزهایی بود که در مدل های بطلمیوسی یافت می شد و با فیزیک آسمانی ارسطویی ناسازگار بود: حرکت های غیر دورانی، حرکت های دورانی ناتمام، حرکت های دورانی ای که نه نسبت به مرکز خود یک نواختند و نه نسبت به یک مرکز موجود فیزیکی مانند مرکز عالم. این پژوهش ها، چنان که در این کتاب به تفصیل بیان شده است، در قرن هفتم هجری به اوج خود رسید، هرچند که نه در این قرن آغاز شده بود و نه با این قرن پایان یافت: آغاز آن، چنان که گفتیم، قرن های چهارم و پنجم هجری بود و پژوهش های جدید دائماً از ادامه آن تا مدت ها بعد از قرن هفتم پرده برمی دارند.

۱۱ دست کم یکی از عواملی که توجه مورخان علم را به این سنت پژوهشی، که به مکتب مراغه معروف شده است، جلب کرد، این بود که برخی از مدل هایی که

در آثار منجمان این مکتب، به‌ویژه خواجه نصیر طوسی و ابن شاطر دمشقی، آمده است، یا به عبارت دقیق‌تر برخی از سازوکارهای سینماتیکی‌ای که این دو برای رفع مشکلات مدل‌های بطلمیوسی پیشنهاد کرده‌اند، عیناً همان سازوکارهایی است که در آثار کوپرنیک هم دیده می‌شود. جایگاه کوپرنیک، به عنوان بنیانگذار نجوم جدید، سبب شده که سایه او بر این مباحث سنگینی کند و از این رو بسیاری از پژوهش‌هایی که در چند دهه گذشته در تاریخ نجوم اسلامی شده بر آنچه به اصطلاح «مدل‌های غیربطلمیوسی» خوانده می‌شود متمرکز بوده است. این اصطلاح گاهی سبب بدفهمی شده است و کسانی از شرقیان که از دور دستی بر آتش دارند، بیشتر با انگیزه‌های ملی‌گرایانه، میان مسئله نجومی و مسئله کیهان‌شناختی خلط کرده‌اند و کوشیده‌اند که کار کوپرنیک را کوچک جلوه دهند. در برابر این جریان، کسانی هم، از میان محققان غربی، با دلایلی که غالباً کافی نیست، سعی کرده‌اند بگویند که هیچ‌گونه بده‌وبستانی میان مکتب مراغه و کوپرنیک نبوده و خواسته‌اند هر گونه تأثیر مکتب مراغه را در کار او نفی کنند. در میان این دو جریان افراطی گروه پرشماتری از محققان تاریخ نجوم نیز هستند که سعی دارند با توجه به جریان نقد مدل‌های بطلمیوسی در جهان اسلام به این پرسش پاسخ دهند که تازگی واقعی کار کوپرنیک در کجاست و او از چه جهت وامدار پیشینیان اسلامی خود است.

۱۲ نقد مدل‌های بطلمیوسی و پیشنهاد مدل‌های جایگزین برای آنها بخشی از آثاری است که به کتاب‌های «هیت» معروف‌اند. هدف این کتاب‌ها، که از سایر آثار نجومی، و به‌خصوص از زیج‌ها، متمایزند، به دست دادن تصویری مجسم از جهان است. این آثار البته از دستاوردهای بطلمیوس و منجمان پس از او فراوان استفاده می‌کنند، اما بیشتر آنها از وارد شدن در محاسبات پیچیده نجومی و آنچه با رصد ستارگان سروکار دارد پرهیز دارند، بلکه غالباً نتایج رصدهای بطلمیوس و گاهی منجمان دیگر را می‌پذیرند و آنگاه می‌کوشند که در چهارچوب همین رصدها مدل‌هایی عرضه کنند که به اشکالاتی که از لحاظ حکمت طبیعی به برخی از مدل‌های بطلمیوسی وارد است مبتلا نباشند. اما همان طور که گفتیم،

همه محتوای کتاب‌های هیت این نیست. موضوع این کتاب‌ها در واقع این است که آن مقدار از آگاهی را که از راه روش‌های ریاضی می‌توان در باره آسمان و حتی زمین به دست آورد در یک چهارچوب منسجم عرضه کنند. به این دلیل، هرچند هدف اصلی این کتاب‌ها عرضه تصویری از جهان است که با مبادی طبیعیات سازگار باشد، بیشتر آنها از آوردن دلایل طبیعی ابا دارند یا این دلایل را در کنار دلایل ریاضی و در تکمیل آنها عرضه می‌کنند. نمونه‌هایی از شیوه‌های استدلال کتاب‌های هیت را در مسائلی چون مرکزیت زمین، که از جمله مسائل مشترک میان نجوم و حکمت طبیعی است، در فصول نخستین این کتاب می‌توان دید.

۱۳ به لحاظ نوع مؤلفان و مخاطبان هم میان کتاب‌های هیت و سایر آثار نجومی تفاوت هست. کتاب‌های زیج و آثار فنی نجومی به دست منجمان حرفه‌ای و برای استفاده اهل فن، به‌ویژه برای استفاده در مسائل عملی و نیز در احکام نجوم، نوشته می‌شد و فهم آنها مستلزم آشنایی با ریاضیات، یعنی برخی از قضایای هندسی و روش‌های محاسباتی، بود. همچنین بسیاری از این آثار، و البته نه همه آنها، به دستاوردهای مشاهدات و رصد‌هایی تکیه داشتند که هر چند گاه یک بار تکرار می‌شد. اما نوع مؤلفان و مخاطبان کتاب‌های هیت، به‌خصوص بسیاری از آثاری که در ایران و کشورهای همجوار آن پس از دوران ایلخانی نوشته شده، متفاوت است. بسیاری از نویسندگان این آثار منجمان رصدگر نیستند، بلکه در وهله اول فیلسوف و متکلم و فقیه‌اند. مخاطبان این آثار هم عمدتاً کاری با مسائل عملی و رصدی نجوم ندارند، بلکه طلاب مدارس اند و پی بردن به ساختمان آسمان‌ها و زمین بخشی از آموزش عمومی یا تخصصی آنهاست. حتی می‌توان برخی از آثار ساده‌تر هیت را که به فارسی یا عربی نوشته شده در مقوله «علم برای همگان» جای داد؛ این آثار به قصد استفاده کسانی نوشته شده است که هرچند اهل علم حرفه‌ای نیستند می‌خواهند تصویری کلی از ساختمان جهان طبیعی داشته باشند.

۱۴ نوشته شدن آثار هیت، و رواج آنها به‌ویژه پس از قرن هفتم هجری و وارد شدن آنها در برنامه درسی مدارس دو تأثیر عمده داشت. از یک سو، نوعی «کیهان‌شناسی علمی»، یعنی کیهان‌شناسی‌ای که پایه‌اش بر رصد و مشاهده و

اصول پذیرفته‌شده طبیعیات بود، به صورت جزوی از آموخته‌ها و پذیرفته‌های عموم مردم فرهیخته درآمد و از این نظر کیهان‌شناسی‌های دیگر، از جمله آنچه را که در احادیث در باره ساختمان آسمان و زمین آمده بود، تحت الشعاع خود قرار داد. از این پس، جز گروه‌های کوچکی که بیشتر مشرب اخباری داشتند، همه اهل علم به مبادی کیهان‌شناسی ارسطویی - بطلمیوسی اعتقاد داشتند، زیرا مبادی این کیهان‌شناسی، جز از راه کتاب‌های هیئت، از راه کتاب‌های کلام و فلسفه نیز به ایشان آموزش داده می‌شد. تأثیر دیگر این بود که نوعی «رنالیسم» در مسائل مربوط به ساختمان آسمان بر گرایش‌های فکری دیگر چیره شد. از نظر غالب کسانی که در مکتب هیئت آموزش نجوم دیده بودند، افلاک تنها بر ساخته‌های نظری نبودند که به قصد نجات پدیده‌ها ساخته شده باشند، بلکه موجوداتی واقعی و کروی شکل بودند. این نوع رنالیسم، که «رنالیسم به لحاظ موجودات نظری» نام دارد، با کیهان‌شناسی سلبی ارسطویی، که چنانکه گفتیم جهان افلاک را بر حسب صفات سلبی و در تقابل با جهان زمینی توصیف می‌کرد، تعارضی نداشت، اما به هر حال به این جهان تعین بیشتری می‌بخشید. افلاک همچنان از دسترس حواس به دور بودند، اما الگویی یا ماکتی مجسم از آنها در دسترس بود. این رنالیسم ثمره ابداع مدل‌های غیر بطلمیوسی نبود، به عکس، از همان زمان ابن هیثم و ابن سینا، رنالیسم بود که نویسندگان کتاب‌های هیئت را به ابداع مدل‌هایی برمی‌انگیخت که واقعی باشند، به این معنی که وقتی به صورت کره‌های واقعی تصور می‌شدند، هیچ چیزی که از لحاظ طبیعی محال باشد از تصور آنها لازم نیاید.

۱۵ این کیهان‌شناسی را علمی نامیدیم، اما شاید عنوان «کیهان‌شناسی نیمه علمی» برای آن مناسب‌تر باشد، زیرا هر چند بر پایه نتایج رصدی بنا شده بود و نیز در یک چهارچوب فیزیکی نظری قرار داشت، اما از یک چیز دیگر، که شرط هر کیهان‌شناسی علمی است بهره نداشت و آن امکان سنجش بر ساخته‌های آن با نتایج مشاهدات جدید و تغییر آنها بر حسب مقتضیات این مشاهدات است. بسیاری از منجمان مکتب مراغه، به همان اندازه که نسبت به ناسازگاری‌های مدل‌های بطلمیوسی با مبانی طبیعیات ارسطویی حساس‌اند و برای رفع آنها

تدبیرهای هوشمندانه‌ای اندیشیده‌اند که هم به خودی خود در خور توجهند و هم به لحاظ تأثیری که بر تحولات بعدی نجوم داشته‌اند، از برخی از کاستی‌های مهم رصدی این مدل‌ها غافلند و اعتنای چندانی، یا هیچ اعتنایی، به آنها ندارند. توجه آنها عمدتاً (با یکی دو استثنا) به مشکلات نظری است و نه ناهنجاری‌های رصدی و مشاهداتی. از همین نظر، نه تنها منجمان مکتب مراغه، به سبب برخی از سازوکارهایی که ابداع کرده‌اند و بعدها کوپرنیک هم به احتمال بسیار زیاد از ایشان گرفته و به کار بسته است، پیروان کوپرنیک محسوب می‌شوند، بلکه به این سبب نیز که به انگیزه ملاحظات نظری، و نه داده‌های جدید رصدی، و نیز به سائقه اعتقاد به نوعی رئالیسم، در مدل‌های بطلمیوسی دست می‌بردند و مدل‌های دیگری عرضه می‌کردند که به «مدل‌های غیر بطلمیوسی» معروفند، به همان برنامه پژوهشی تعلق دارند که بعداً کوپرنیک آن را پی گرفت.

۱۶ به این اعتبار، فهم تحولات نجوم در جهان اسلام، به خصوص تاریخ جنبشی که در آثار جدید «مکتب مراغه» نامیده شده است، نه تنها برای شناخت تاریخ علم و فکر در جهان اسلام و از جمله در ایران ضروری است، بلکه تحولات جدید نجوم نیز بدون توجه به آن قابل فهم نخواهد بود. کوپرنیک از یک سو مظهر پیوستگی‌ای است که در تاریخ نجوم وجود دارد و از سوی دیگر آغاز گسستی است که به پیدایش فیزیک جدید می‌انجامد. پژوهش‌های محققان جدید نشان داده است که نظریه خورشیدمرکزی کوپرنیک، که در واقع برای حل برخی از مشکلات نظری مدل‌های نجوم قدیم ساخته شده بود، بیش از آن که این مشکلات را حل کند، مشکلات جدیدی پدید آورد که هیچ یک در چارچوب فیزیک ارسطویی، یعنی همان فیزیکی که کوپرنیک هم مانند منجمان مکتب مراغه در اختیار داشت، حل‌شدنی نبود. بنا بر این دوران پرتلاطمی آغاز شد که سرانجام به ظهور یک فیزیک جدید انجامید. شاید در هیچ یک از شاخه‌های علم، همراهی پیوستگی و گسست به اندازه تاریخ نجوم نمایان نباشد و اگر «مدرنیته علمی» را یکی از اجزای مهم مدرنیته بدانیم، تحقیق در تاریخ بخشی از مدرنیته علمی می‌تواند ما را به فهم بهتر این پدیده یاری کند.

۱۷ این کتاب بر پایه پایان‌نامه دکترای نویسنده در مؤسسه پژوهشی حکمت و فلسفه ایران فراهم آمده است که موضوع آن تحقیق در آثار نجومی قطب الدین شیرازی بود، به همین دلیل هم ارجاع به آثار قطب الدین در آن فراوان است. اما این خصوصیت حسن این اثر است و نه عیب آن. در تاریخ علم نیز، مثل هر کار جدی دیگر، پژوهش را باید با یک اثر یا یک مؤلف آغاز کرد و آنگاه به فراخور کار دامنه آن را گسترش داد. این کاری است که آقای گمینی در این اثر کرده و از پژوهشی در باره یک نویسنده اثری در باره یک دوران علمی ساخته است. کتاب آقای گمینی، در میان آثاری که در تاریخ نجوم در دوران اسلامی، نه تنها به فارسی بلکه به زبان‌های دیگر نیز، نوشته شده ممتاز است، زیرا عمده این آثار، یا مقالات بسیار تخصصی پژوهشی‌اند که به مسائلی بسیار جزئی می‌پردازند و یا آثاری بسیار کلی و عمومی که غالباً هم از افراط و تفریط در باره علم دوران اسلامی و نقش و جایگاه آن در علم جهانی عاری نیستند. حفظ تعادل میان این دو جنبه، یعنی غرقه شدن در جزئیات فنی بدون غافل شدن از زمینه کلی بحث، کار دشواری است که نویسنده در این کتاب تا حد امکان از عهده آن برآمده است. با این حال، طبیعی است که این کتاب نیز، مثل هر کتاب دیگر، از خطاهایی در جزئیات خالی نباشد و یا برخی از اظهار نظرهای کلی آن چون و چرای صاحب‌نظران را برانگیزد. همین قدر که این کتاب، فارغ از کلی‌گویی‌های رایج، بخشی از تاریخ علمی و فکری ما را بررسی کرده است، کافی است.

آن که پر نقش زد این دایره مینایی
کس ندانست که در گردش پرگار چه کرد

پیشگفتار

در گستره رشته تاریخ علم، «تاریخ علوم در تمدن اسلامی» جایگاه ویژه ای دارد، زیرا هم در دیارتمان های مطالعات اسلامی دنبال می شود و هم با دانشکده های تاریخ و فلسفه علم مرتبط است. بنابراین ایجاد پیوند میان این دوزمینۀ پژوهشی راه پژوهشگر تاریخ نجوم و ریاضیات دوره اسلامی را دشوارتر می کند، زیرا از طرفی باید جنبه های گوناگون تاریخ اندیشه را در تمدن اسلامی در مد نظر داشته باشد، و از سوی دیگر تاریخ علم دوره اسلامی را در بستر تاریخ علم جهانی و در مقایسه و ارتباط با آن بفهمد و در عین حال بتواند با الهام از دستاوردهای جدید فلسفه علم، روش شناسی علوم قدیم را به گونه ای بفهمد که دچار مغلطۀ امروز محور نشود.

تاریخ علم هیئت در دوران اسلامی، یکی از مهم ترین مباحث نظری است که جایگاه و اهمیت آن در تاریخ کیهان شناسی از یونان باستان تا انقلاب علمی قرن هفدهم مغفول مانده است. علم هیئت در اوایل تمدن اسلامی نیز زیاد مورد توجه نبود و تأثیرگذارترین آثار هیئت دوران اسلامی در قرن هفتم هجری به دست سه تن از اهل علم آن روزگار، نصیرالدین طوسی، مؤیدالدین عَرَضی و قطب الدین شیرازی نوشته شدند که امروزه بعضی از آنها مثل التذکرة فی علم الهیئة طوسی نه تنها تصحیح انتقادی شده اند، بلکه ترجمۀ انگلیسی آنها عرضه شده است؛ کتاب الهیئة عَرَضی تصحیح شده و خلاصه ای از مطالب آن معرفی و تحلیل شده است، اما هیچ یک از سه اثر جامع قطب الدین شیرازی در هیئت، نهایة الإدراک فی درایة

الأفلاك، اختیارات مظفری و التحفة الشاهية، تصحیح نشده است و تا همین اواخر محتوای هیچ کدام از این سه اثر به روش علمی معرفی و تحلیل نشده بود. بیشترین توجه به این آثار به واسطهٔ بحث مدل‌های غیربطلمیوسی جلب شده است، در حالی که نه دستاوردهای علم هیئت به مدل‌های غیربطلمیوسی خلاصه می‌شود و نه جنبه‌های مختلف مدل‌های غیربطلمیوسی آن دوره به پژوهش‌های انجام شده محدود می‌شود. پژوهش حاضر نه یک شرح، و نه یک گزارش صرف از محتوای آثار هیئت، بلکه گزارشی است تاریخی، تحلیلی و مقایسه‌ای از دستاوردها و تحولات علم هیئت که به تفکیک روند تاریخی مباحث عرضه می‌شود.

به دلیل اهمیت جایگاه قطب‌الدین شیرازی در علم هیئت قرن هفتم، پیش از آغاز این پژوهش، به توصیهٔ ارزشمند و سرنوشت‌ساز استاد راهنمای رسالهٔ دکتری‌ام، جناب آقای دکتر حسین معصومی همدانی، و با نظارت ایشان، به تصحیح انتقادی یکی از سه اثر جامع شیرازی در هیئت، یعنی اختیارات مظفری، روی آوردم. این امر از دو جهت اهمیت داشت، اول اینکه چون در دههٔ اخیر، برخی دانشجویان و پژوهشگران ایرانی تصحیح‌های ارزشمندی از بعضی آثار مهم هیئت مثل منتهی الادراک خرقی، رسالهٔ معینیه و زبدة فی الهیة طوسی تهیه کرده بودند ادامهٔ این راه را بر خود لازم دانستم؛ دوم اینکه تحقیق در محتوای آثار شیرازی آن هم به شکل تحلیلی بدون اتکا بر نسخه‌ای تصحیح شده امکان نداشت. بنابراین پیش از آغاز تحقیق و موازی با آن دست به کار تصحیح انتقادی اختیارات شدم که شباهت آن با آثار دیگر شیرازی در هیئت، مسیر فهم نسخ خطی دو اثر دیگر را هموار کرد. امید است متن تصحیح شدهٔ اختیارات که به مراحل آخر کار رسیده است، به صورتی مجزا در اختیار پژوهشگران قرار گیرد. به همین دلیل باید از زحمات خانم دکتر شهین اعوانی، معاونت پژوهشی مؤسسهٔ پژوهشی حکمت و فلسفهٔ ایران به پاس زحماتی که در این راستا متقبل شدند تشکر کنم. اما حاصل پژوهش حاضر کتابی است در سه فصل که بر اساس ترتیب تاریخی و رابطهٔ منطقی مباحث مرتب شده‌اند:

فصل اول با عنوان «کیهان‌شناسی علمی در یونان و تمدن اسلامی» مقدمه‌ای است بر جایگاه و نقش آثار هینت در تمدن اسلامی و ریشه‌های یونانی آن‌ها و مفاهیم و روش علمی به کار رفته در این آثار. در این فصل دربارهٔ رابطهٔ فلسفهٔ طبیعی و علم، و روش‌های تجربی منجمان برای کشف ترتیب و مدل‌های هندسی چرخش سیارات دور زمین بحث می‌شود که کلیت کیهان‌شناسی تمدن اسلامی را می‌سازد. در ادبیات تاریخ علم، استفاده از لفظ کیهان‌شناسی یا cosmology برای اشاره به آثار هینت در یونان و تمدن اسلامی مرسوم است، اما برای این که با کیهان‌شناسی اسطوره‌ای یا کیهان‌شناسی برآمده از متون دینی خلط نشود، در اینجا از صفت «علمی» برای آن استفاده شده است. لازم به ذکر است که اصطلاح کیهان‌شناسی برای اشاره به علم هینت، نخستین بار توسط قطان مروزی در اواخر قرن پنجم هجری در عنوان کتاب کیهان‌شناخت به کار رفته است.

فصل دوم با عنوان «کیهان‌شناسی سازگار با طبیعیات نزد منجمان مراغه»، بخش اصلی این کتاب را تشکیل می‌دهد که شامل مباحث مناقشه برانگیزی است میان منجمان مراغه در قرن هفتم هجری بر سر مرکزیت و سکون زمین، ترتیب سیارات نسبت به آن و فرایندهای مدل‌سازی بطلمیوسی و غیربطلمیوسی در علم هیئت اسلامی. لازم به توضیح است که هیچ کدام از منجمان مراغه به غیر از طوسی، آثار مهم نجومی خود را در مراغه ننوشته‌اند و انتساب ایشان به مراغه صرفاً به دلیل آن است که دمی از زندگی علمی خود را در رصدخانهٔ مراغه به سر برده‌اند. در این فصل پس از معرفی مدل‌های بسیط بطلمیوسی و ویژگی‌های ریاضی هر یک، نشان می‌دهیم فرایند مدل‌سازی از الگوهای رصدی تا هیئت نهایی افلاک نزد بطلمیوس چه مراحل را می‌گذراند.

در نمایش تصویری این مدل‌ها علاوه بر روش دیگر پژوهش‌گران در طراحی مدل‌ها با دوایر مجرد، تلاش شده است که شکل مقطع مجسم این افلاک نیز با کیفیت مناسب عرضه شود. همچنین برای معرفی بهتر مدل‌های نجومی در این فصل، شبیه‌سازی‌های رایانه‌ای تهیه شده است که می‌تواند در معرفی و شناخت جزئیات مدل‌ها مفید باشد. شمارهٔ فایل‌های موجود در لوح فشردهٔ ضمیمهٔ کتاب با

علامت « در متن مشخص شده است. برای اجرای بعضی از فایل‌های شبیه‌سازی نیاز به برنامه‌های جداگانه‌ای است که فایل نصبی آنها در لوح فشرده وجود دارد.

فصل سوم با عنوان «میراث علمی مراغه»، دربارهٔ ادامهٔ سنت مراغه در آثار نجومی قرون هشتم به بعد است. نتیجه‌گیری نهایی دربارهٔ جایگاه معرفتی علم هیت در شرق تمدن اسلامی در مقایسه با غرب جهان اسلام و عاقبت کار آن نیز در انتهای این فصل قرار گرفته است.

باید توجه داشت که تاریخ نجوم در تمدن اسلامی به هیچ وجه محدود به آثار هیت معرفی شده در این کتاب نمی‌شود، بلکه بخش مهم و بزرگتر آن، به زیج‌ها و دیگر حوزه‌های نجوم محاسباتی و ابزارهای نجومی مربوط می‌شود که در این کتاب بدانها نپرداخته‌ایم. البته این بدین معنا نیست که هر چه در تاریخ هیت و کیهان‌شناسی تمدن اسلامی می‌توان گفت در اینجا گفته شده است، بلکه در این پژوهش، علاوه بر بررسی علم هیت نزد منجمان متقدم چون ابوریحان بیرونی، تمرکز ما بر آثار هیت منجمان مراغه، یعنی طوسی، غرضی و شیرازی است.

لازم به توضیح است که محتوای این کتاب شامل برخی مباحث تاریخی، نجومی، ریاضی و فلسفی است و شاید برای فهم بعضی قسمت‌های کتاب نیاز به پیش زمینه‌ای در هر یک از این حوزه‌ها باشد، با وجود این، عدم فهم این مباحث لزوماً مانع فهم قسمت‌های دیگر نیست. برای جلوگیری از سردرگمی، بعضی مباحث ریاضی درون جعبه‌هایی قرار داده شده است و خواننده‌ای که در ریاضیات تبحری ندارد، می‌تواند بدون خواندن آن قسمت‌ها به بخش بعد برود. افزون بر این، پی‌نوشت‌ها نیز، که برای خوانندهٔ متخصص آماده شده، در انتهای کتاب قرار گرفته است. خوانندهٔ غیر متخصص معمولاً نیازی به مراجعه به پی‌نوشت‌ها ندارد. پانویس‌ها نیز با شماره‌های درون پرانتز مشخص شده‌اند و معمولاً معادل انگلیسی بعضی اصطلاحات را نشان می‌دهند.

در آثار نجومی اسلامی به پیروی از مجسطی اندازهٔ زاویه‌ها و خط‌ها با استفاده از سیستم شصتگانی بیان می‌شدند: اگر α ، β ، γ اندازهٔ یک زاویه باشد، آنگاه

اندازه زاویه برابر است با α درجه و β دقیقه و γ ثانیه و اگر طول یک خط باشد یعنی α جزء و β شصتم جزء و γ سه هزار و ششصد جزء. معنای لغات و اصطلاحات علم هیئت تمدن اسلامی هم در انتهای کتاب آمده است.

توجه داشته باشید که این مباحث شاید پیشرفته‌ترین مباحث علمی برای بزرگترین نوابغ و دانشمندان آن عصر بوده است و قوی‌ترین مغزها بدان می‌پرداختند. پس برای فهم و تسلط بر آنها شاید نیاز به تلاش بیشتری باشد.

سپاسگزاری

لازم می‌دانم در ابتدا از استاد ارجمند، جناب آقای دکتر حسین معصومی همدانی که راهنمایی‌ها و توصیه‌های ارزشمند ایشان در همه مراحل تحصیل و پژوهش اینجانب راهگشا و سرنوشت‌ساز بوده است، سپاسگزاری و قدردانی کنم. ایشان با سعه صدر بسیار، بسیاری از اشتباهات و سهل‌انگاری‌های این کتاب را گوشزد کردند، ولی نقائص و خطاهای باقی‌مانده در متن، نتیجه بی‌دقتی من است و خوشحال می‌شوم که به هر طریق در جریان نکات اصلاحی یا انتقادی قرار بگیرم. همچنین تشکر از آقای دکتر سید محمود یوسف‌ثانی، استاد مشاورم بر من فرض است که بسیاری از مشکلات متون عربی را برای من حل کردند.

از پژوهشگران و استادان ارجمند حجة الاسلام والمسلمین حسن طارمی‌راد، دکتر امیراحسان کرباسی‌زاده و دکتر حنیف قلندری که مرا قرین منت خود کردند و مطالعه متن اولیه را به عهده گرفتند، و همچنین از دوستان عزیزم آقایان حمید بهلول، دکتر حسن امینی، دکتر کاوه نیازی، دکتر یونس کرامتی، هادی طباطبایی و حسن فتاحی، به دلیل توجه و همکاری‌شان برای هرچه بهتر شدن این کار سپاسگزارم. همچنین از دوست بزرگوار آقای پویان رضوانی که متن نهایی را از لحاظ علمی و ادبی ویرایش کردند، به گرمی تشکر می‌کنم.

لازم می‌دانم از دکتر جمیل رجب، مدیر مرکز مطالعات اسلامی دانشگاه مک‌گیل و مسئولان این دانشگاه که اینجانب را برای گذراندن فرصت مطالعاتی کوتاه مدت پذیرفتند و اسباب آشنایی مرا با محیط آکادمیک غربی در رشته