بسم الله الرحمن الرحیم

شمارهٔ استاندارد بین‌المللی
۲۳۲۲-۳۶۶۹

**دوفصلنامهٔ تاریخ علوم و فناوری دورهٔ اسلامی**

**سال سیزدهم، شماره‌های اول و دوم، سال ۱۴۰۳**

**شمارهٔ پیاپی: ۲۵ و ۲۶**

صاحب امتیاز: **مؤسسهٔ پژوهشی میراث مکتوب**
مدیر مسئول: **اکبر ایرانی**
سردبیر: **محمد باقری**
مدیر داخلی: **زینب کریمیان**
اجرای جلد: **محمود خانی**

مدیر فنّی و امور چاپ: **حسین شاملوفرد**

**همکاران علمی**

حسن امینی * حمید بهلول * پویان رضوانی * فاطمه سوادی * حنیف قلندری * یونس کرامتی * امیرمحمد گمینی
شمامه محمدی‌فر * راضیه‌سادات موسوی * یونس مهدوی * سجاد نیک‌فهم خوب‌روان

**مشاوران علمی**

یوسف ثبوتی * توفیق حیدرزاده
محمدابراهیم ذاکر * حسن طارمی * مهدی محقق
حسین معصومی‌همدانی * محمدجواد ناطق * سیدحسین نصر

علی بابایف (جمهوری آذربایجان) * جان لنارت برگرن (کانادا) * گلن وان برواملن (کانادا) * احمد جبار (فرانسه)
سرگی دمیدوف (روسیه) * رشدی راشد (فرانسه) * جمیل رجب (کانادا) * سری‌رامولا سارما (آلمان)
ژاک سزیانو (سویس) * جورج صلیبا (امریکا) * حکیم سید ظل‌الرحمان (هند)
مصطفی موالدی (سوریه) * یان پیتر هوخندایک (هلند) * میچیو یانو (ژاپن)

**تصویر پشت جلد:** نقش کاشیکاری از مدرسهٔ الغ‌بیگ در سمرقند با کتیبهٔ: العلم کنز [عظیم] لا یفنا (از حضرت علی (ع))

نشانی مجله: تهران، خیابان انقلاب اسلامی، بین خیابان دانشگاه و ابوریحان، ساختمان فروردین، شمارهٔ ۱۱۸۲، طبقهٔ چهارم، شمارهٔ ۱۶
کد پستی: ۹۳۵۱۹-۱۳۱۵۶ تلفن: ۶۶۴۹۰۶۱۲ دورنگار: ۶۶۴۰۶۲۵۸

www.mirasmaktoob.ir
miraselmi@mirasmaktoob.ir / miraselmi90@gmail.com

**بها: ۶۰،۰۰۰ تومان**

# فهرست


مقاله

معرفی کتاب

یادداشت‌های تاریخی

یادنامه‌ها

رسائل

# بررسی دلایل مرکزیت و سکون زمین در *خلاصة الهیئة* اثر سیدعلی رئیس

امیرمحمد گمینی[۱] و ناصر حایری[۲]

**مقدمه**

خلاصة الهیئة اثر سید علی رئیس (ـ۹۷۰ق) اولین اثر هیئت به زبان ترکی شناخته می‌شود. تألیف آثاری در زمینهٔ هیئت با تمرکز بر ساختار فیزیکی افلاک و زمین بر اساس مدل‌های بطلمیوسی، به پیروی از کتاب فی هیئة العالمِ ابن هیثم (۳۵۴- ح۴۳۰ق) آغاز شد.[۳] کتاب‌های هیئت از حدود قرن ششم هجری به دو شکل نوشته می‌شدند: مختصر و جامع. برجسته‌ترین آثار جامع در هیئت، در قرن هفتم هجری نوشته شدند، از جمله التذکرة فی الهیئة نوشتهٔ نصیرالدین طوسی (۵۷۹- ۶۷۲ق)، کتاب الهیئة نوشتهٔ مؤیدالدین عرضی (-۶۶۴ق) و سه‌گانهٔ[۴] قطب‌الدین شیرازی (۶۳۳ - ۷۱۰ق).[۵] این رساله‌ها تأثیرگذارترین آثار هیئت و بهترین منبع برای شناخت کیهان‌شناسی علمی در دورهٔ اسلامی ازجمله بحث مرکزیت و سکون زمین به شمار می‌روند. کتاب‌های هیئت معمولاً از ساختار چهارقسمتی متعارف پیروی می‌کردند:[۶]

۱. مقدمات: هندسه، فلسفهٔ طبیعی، مناظر (نورشناخت).

۲. هیئت زمین و اجرام آسمانی: سکون و مرکزیت زمین، ترتیب افلاک، الگوهای بطلمیوسی (و غیربطلمیوسی) افلاک و غیره.

۳. جغرافیای ریاضی: اقلیم‌ها، رودخانه‌ها، کوه‌ها و غیره.

۴. محاسبهٔ اندازه‌ها و فواصل سیارات از زمین.

---

۱. عضو هیئت علمی پژوهشکدهٔ تاریخ علم، دانشگاه تهران، amirgamini@ut.ac.ir

۲. پژوهشکدهٔ تاریخ علم، دانشگاه تهران، haerinasser@gmail.com

3. Langermann, "Arabic Cosmology".

۴. منظور نهایة الادراک فی درایة الافلاک (۶۸۰ ق به عربی)، اختیارات مظفری (۶۸۰ق به فارسی) و التحفةالشاهیة (۶۸۴ق به عربی) است.

۵. بنگرید به گمینی (۱۳۹۲). «گستره و تنوع آثار هیئت در تمدن اسلامی».

6. Ragep, *Naṣīr al-Dīn al- Ṭūsī's Memoir on Astronomy*, 1993, p. 36.

### سید علی رئیس و *خلاصة‌الهیئة* او

سید علی رئیس دریانوردی بود در دولت عثمانی که در خانواده‌ای ترک در گالاتا (غلطهٔ) استانبول که اصالتاً اهل سینوپ (در شمال ترکیه، کنار دریای سیاه) بودند، به دنیا آمد. او تحصیلات خوبی در ریاضیات، نجوم و جغرافیا داشت و همچنین در ادبیات و الهیات سرآمد و شاعری توانا بود. باگذشت زمان، در مراتب نظامی بالا رفت و به افسری عالی‌رتبه در زرادخانهٔ نیروی دریایی عثمانی تبدیل شد و درنهایت عنوان «رئیس» (کاپیتان یا دریاسالار) را به دست آورد. کتاب المحیط یکی از مهم‌ترین آثار اوست که حاوی اطلاعات نجومی و جغرافیایی ضروری برای سفرهای دریایی طولانی به همراه مشاهدات نویسنده از اقیانوس هند است. یکی دیگر از آثار برجستهٔ او مرآة الکائنات است که در آن، به معرفی سازه‌هایی مانند اسطرلاب، ربع سینوسی (ربع مجیب)، ربع اسطرلاب (ربع مقنطر)، کرهٔ آسمانی و دایرهٔ استوایی می‌پردازد.[1] خلاصة‌الهیئة نشان‌دهندهٔ آشنایی عمیق محققی عثمانی با میراث آثار جامع هیئت پیش از اوست.

پیش از رئیس، نخستین کتاب هیئت در عثمانی را ملا علی قوشچی (-۸۷۹ ق) به نام کتاب الفتحیة فی الهیئة شامل مجموعه‌ای از محتوای آثار قبلی هیئت به عربی نوشت و به سلطان محمد فاتح تقدیم کرد. اگرچه ادعا شده که خلاصة‌الهیئة ترجمهٔ فتحیه است، اما نمی‌توان از درستی این ادعا مطمئن بود زیرا خلاصة مطالب بسیاری دارد که فتحیه فاقد آن‌هاست. در واقع خلاصة الهیئة را می‌توان مجموعه‌ای از موضوعات متفاوت از کتاب‌های قبلی عربی و فارسی، به‌ویژه شرح الملخص قاضی‌زادهٔ رومی، نهایة الادراک قطب‌الدین شیرازی، نهایة‌السؤول ابن شاطر دمشقی، سلم السماء جمشید کاشی، التذکرة نصیرالدین طوسی، شرح التذکرة جرجانی و غیره دانست.[2] تأثیر قطب‌الدین بیشتر از سایر منابع مشهود است و رئیس گاه به‌صراحت نام نهایة الادراک شیرازی را آورده است.

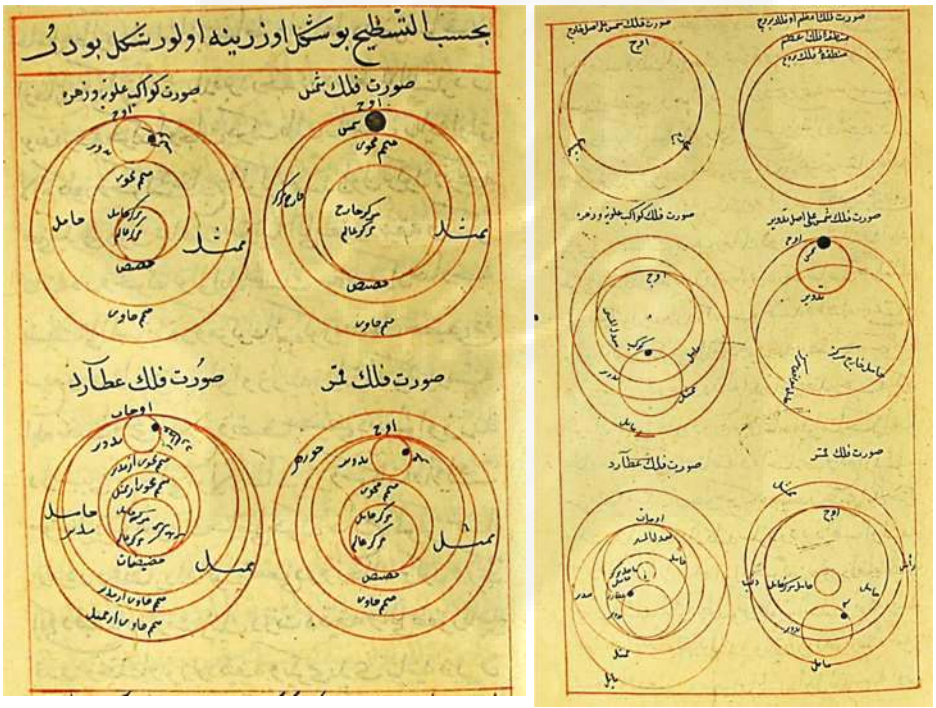
نگارش این اثر در اواخر ماه ذی‌الحجهٔ ۹۵۵ قمری (دی ۹۲۷ش) در حلب به پایان رسید و به سلیمان اعظم، حاکم عثمانی تقدیم شد.[3] فضلی‌اوغلو این اثر را اولین متن نجوم نظری به زبان ترکی می‌داند.[4]

اگرچه خلاصة‌الهیئة شامل تنها یک مقدمه و دو بخش است، اما از ساختار متعارف فوق‌الذکر آثار هیئت پیروی می‌کند. مقدمه شامل مطالب ابتدایی در هندسه و فلسفهٔ طبیعی است. بخش اول دارای ۶ فصل است که شامل هیئت اجرام آسمانی، سکون و مرکزیت زمین، ترتیب افلاک، الگوهای بطلمیوسی و غیره است (نشانی از الگوی غیربطلمیوسی در آن دیده نمی‌شود، درست مثل

1. Danışan, "A Sixteenth-Century Ottoman Compendium", 2019, p. 6.
2. Cengiz, "Hulâśatü'l-Hey'e Giriş-Notlar-Metin-Dizin", 2020, p. 7.
۳. همان‌جا.
4. Fazlıoğlu, "Yüzyıl Türk-Felsefe-Bilim Tarihi'ne Önsöz. Göğe Bakan Adam", 2007, p. 12.

فتحیه) و بخش دوم دارای ۱۲ فصل است شامل «هیئت» زمین (جغرافیای ریاضی)، موقعیت اقالیم و شهرها، استوا، مثلثات کروی، گاه‌شماری، سایه‌ها و غیره. فصل دوازدهم از بخش دوم نیز شامل اندازه‌ها و فواصل افلاک و سیارات از زمین است، که می‌توان آن را مطابق با بخش چهارم کتب استاندارد هیئت دانست.

خلاصة‌الهیئة را نباید «خلاصه»‌ای از علم هیئت دانست، بلکه باید کتابی جامع در هیئت محسوب کرد، زیرا مشتمل بر استدلال‌ها و نقدهای بسیار است. با این وجود، هیچ الگوی غیربطلمیوسی از طوسی، عُرضی و شیرازی در آن یافت نمی‌شود؛ بلکه صرفاً الگوهای بطلمیوسی افلاک را به صورت مجسم و غیرمجسم آورده است (شکل ۱). این رساله شامل بحث مفصلی در مورد مرکزیت و سکون زمین است، درحالی‌که فتحیه هیچ بحثی در این زمینه ندارد.[۱] این مسئله نشان می‌دهد که خلاصة را، حداقل در این بخش، نباید ترجمه‌ای از فتحیه دانست.




شکل ۱. در خلاصة‌الهیئة، الگوهای بطلمیوسی هم به صورت مجسم (سمت چپ) و هم غیرمجسم (راست) ترسیم شده‌اند.[۲]

۱. بنگرید به تصحیح و ترجمهٔ انگلیسی حسن اوموت (امید) از رسالهٔ فتحیه:
Umut, H. "Theoretical Astronomy in the Early Modern Ottoman Empire", 2019.

2. Reis, *Khulāṣat al-Hay'a*, fols. 18a, 31a.

در مقالهٔ حاضر به بررسی چند سؤال دربارهٔ بخش سکون و مرکزیت زمین می‌پردازیم: دلایل سکون و مرکزیت زمین نزد سید علی رئیس چه بوده است؟ منابع او برای این استدلال‌ها چیست؟ آیا او چیزی به این استدلال‌ها اضافه کرد؟ دلایل دیگری که از منابع خود ذکر نکرده است چیست؟ محتوای خلاصة الهیئة و منابع احتمالی آن را بررسی می‌کنیم. به‌ویژه، منابع هر استدلال را باید در آثار بطلمیوس، ارسطو یا آثار بعدی یافت. این منابع به درک معنای استدلال‌ها و پیش‌فرض‌های آن‌ها کمک می‌کند.

## سکون زمین در مرکز کیهان

در آثار هیئت، به پیروی از مجسطی بطلمیوس، ابتدا در فصل‌هایی جداگانه اثبات می‌شد که جهان کروی است. سپس، از طریق شواهد رصدی نشان داده می‌شود که مرکز زمین باید بر مرکز این کره منطبق باشد. هم بطلمیوس[1] و هم بیرونی[2] سه حالت را برای اثبات مرکزیت زمین به‌صورت برهان خلف در نظر می‌گرفتند: ۱. زمین در محور عالم قرار داشته باشد، اما در صفحهٔ استوای عالم نباشد؛ ۲. زمین در صفحهٔ استوای عالم قرار داشته باشد اما بر محور عالم نباشد؛ ۳. زمین روی هیچ‌کدام از این دو نباشد.

در مرحلهٔ بعد، نشان می‌دادند که هر یک از این حالت‌ها دارای پیامدهایی است که با مشاهدات در تضاد است. با وجود این، طوسی، عرضی و شیرازی به این سه حالت اشاره‌ای نمی‌کنند. بلکه بر اساس یک رشته از مشاهدات استدلال می‌کنند که مرکزِ حجم زمین بر مرکز عالم منطبق است: ۱. وقوع خسوف در نزدیکی گره‌ها؛ ۲. ثابت ماندن روشنایی ستارگان؛ ۳. تغییر در طول روز و شب؛ ۴. تفاوت بین افق بصری و حقیقی؛ ۵. جهت سایهٔ ساعت‌های آفتابی در اعتدال‌ها و انقلاب‌ها.[3]

سید علی رئیس در خلاصة الهیئة هیچ‌یک از این مشاهدات را نیاورده است و فقط استدلال کرده که مرکز ثقل زمین بر مرکز عالم منطبق است.[4] مرکز ثقل نقطه‌ای است که اگر تکیه‌گاه در آنجا قرار گیرد، جسم در حالت تعادل خواهد بود. مرکز ثقلِ جسمی با چگالی ناهمگن بر مرکز حجمش منطبق نیست. عُرضی و شیرازی علاوه بر اثبات انطباق مرکز حجم زمین بر مرکز عالم، نشان دادند که مرکز ثقل زمین نیز بر مرکز حجم آن و در نتیجه بر مرکز عالم منطبق است.[5] این اثبات مبتنی بر

1. Ptolemy, *Ptolemy's Almagest,* 1998, pp. 41-42.

۲. بیرونی، القانون المسعودی، ۱۹۵۴، ص ۳۷-۳۹.

3. Ragep, *Naṣīr al-Dīn al- Ṭūsī's Memoir on Astronomy*, 1993, p. 103; Saliba, *The Astronomical Work of Mu'ayyad al-Dīn al-ʿUrḍī,* 1990, pp. 40-44;
شیرازی، اختیارات مظفری، بندهای ۵۴-۶۲؛ شیرازی، نهایة الادراک، ص ۱۸و؛ شیرازی، التحفة، ص ۱۵.

4. Reis, *Khulāṣat al-Hayʾa*, f. 6b.

5. Saliba, *The Astronomical Work of Mu'ayyad al-Dīn al-ʿUrḍī*, 1990, p. 42; .شیرازی، نهایة الادراک، ۱۸و

این مشاهده است که اجسام سنگین مانند خاک و آب در جهت عمود بر سطح زمین به سمت مرکز حجم آن، که اثبات شد بر مرکز عالم منطبق است، سقوط می‌کنند. بنابراین، باید نتیجه گرفت که مرکز ثقل زمین بر مرکز حجم آن منطبق است. زیرا اگر چنین نباشد، کل کرهٔ زمین نیز باید در جهت مرکز عالم بیافتد و زمانی که مرکز ثقلش به مرکز عالم برسد، ساکن شود. سیدعلی رئیس این استدلال را در فصل اول کتاب خود آورده است. او می‌نویسد که زمین در مرکز است، زیرا:

مرکز ثقل همهٔ اوزان باید در مرکز عالم باشد، در غیر این صورت، به‌طورکلی به سوی مرکز جهان حرکت می‌کند، زیرا قسمت سنگین آن قسمت سبک را به حرکت درمی‌آورد که باعث شگفتی خواهد بود.[۱]

او در پایان به نهایة الادراک ارجاع می‌دهد و از سقوط اجسام در راستای عمود بر افق نتیجه می‌گیرد که «مرکز ثقل زمین در مرکز عالم است.» این استدلال نه‌تنها از موقعیت مرکزی زمین بلکه از سکون آن نیز پشتیبانی می‌کند. رئیس در ادامه به سراغ اثبات سکون زمین می‌رود.

بطلمیوس در مجسطی برای نفی حرکت انتقالی زمین چنین استدلال کرده بود: اگر زمین حرکت انتقالی داشته باشد از مرکز جهان خارج می‌شود و درنتیجه تمام تناقضاتی که در حالت عدم مرکزیت زمین گفتیم پیش خواهد آمد. یعنی اگر به هر سمتی از آسمان نزدیک شود، مشاهداتی برای ساکنان زمین در آسمان رخ می‌دهد که هیچ‌کدام درواقع دیده نشده‌اند.[۲]

بیرونی[۳] و شیرازی دلایل دیگری را که برای سکون زمین از سوی پیشینیان مطرح شده ولی مورد پذیرش آن‌ها نیست، می‌آورند و نقد می‌کنند. اگرچه منبع این دلایل مشخص نیست، اما این دلایل و انکار آن‌ها از سماع طبیعی ابن‌سینا سرچشمه گرفته است.[۴] رئیس خلاصه‌ای از آن‌ها را آورده است:[۵]

۱- سکون زمین در مرکز عالم به دلیل کشیده شدن آن از تمام نقاط آسمان نیست، یعنی همان‌طور که اگر یک‌تکه آهن را میان چند آهنربا بگذاریم که از هر طرف آن را می‌کشند ثابت می‌ماند. زیرا اگر چنین بود، هر شیئی که به هوا پرتاب می‌شد به زمین نمی‌افتاد. زیرا با نزدیک شدن به آسمان، قوی‌تر جذب می‌شد.

۲- سکون زمین به دلیل جاذبهٔ مرکز عالم نیز نیست. زیرا در این صورت، اگر دو شیء را از فواصل مختلف از مرکز عالم رها می‌کردیم، آنی که به مرکز عالم نزدیک‌تر بود سریع‌تر می‌افتاد.

1. Reis, *Khulāṣat al-Hay'a*, f. 6b.
2. Ptolemy, *Ptolemy's Almagest*, p .43.

۳. بیرونی، القانون المسعودی، ص۴۳.
۴. ابن‌سینا، طبیعیات شفا، ص ۵۶-۶۳.

5. Reis, *Khulāṣat al-Hay'a*, f. 6b-7a.

۳- سکون زمین در مرکز به دلیل دفع شدن از تمام نقاط آسمان نیز نیست. زیرا اگر چنین بود، هل دادن جسم سنگین راحت‌تر از هل دادن آن در مرحلهٔ بعد بود، زیرا با دور شدن از آسمان، نیروی دفع کمتر می‌شد.

چنین تفسیری از نیروهای جاذبه و دافعه به‌احتمال‌زیاد از نیروی بین آهنرباها الهام گرفته‌شده است. زیرا نه‌تنها نیروی شناخته‌شده در آن زمان که فاصله در عملکرد آن مؤثر است مغناطیس بود، بلکه به‌صراحت به این نوع سنگ‌ها اشاره شده است. بااین‌وجود، نیروهای مغناطیسی تا زمان کپلر نتوانستند جایی در کیهان‌شناسی پیدا کنند.

## نفی حرکت وضعی زمین: بحثی طولانی

شیرازی می نویسد که «بعضی از متقدمان» معتقد بودند که به جای فرض حرکت روزانهٔ آسمان باید زمین را دارای چرخش بدانیم. تومر از هراکلیدس پونتوسی (قرن چهارم پیش از میلاد) و آریستارخوس ساموسی (قرن سوم پیش از میلاد) به‌عنوان کسانی که به حرکت زمین اعتقاد داشتند، یاد می‌کند.[1] اما نویگه‌باور معتقد است از اظهارات هراکلیدس نمی‌توان نتیجه گرفت که او به حرکت زمین اعتقاد داشته است.[2] در هر صورت، به گفتهٔ شیرازی، متقدمان با توجه به حرکت ظاهری روزانهٔ آسمان، به حرکت زمین اعتقاد داشتند. آن‌ها چرخش روزانهٔ آسمان را به این تشبیه می‌کردند که شخصی که در کشتی در حال حرکت در آب نشسته فکر می‌کند که دریا در حرکت است و او ساکن.[3] بیرونی همچنین به پیروان آریابهاتا (۴۷۶-۵۵۰ میلادی) (اصحاب ارجبهد)، ستاره‌شناس هندی، اشاره می‌کند که معتقد به چرخش روزانهٔ زمین بودند.[4]

رئیس نقدی را که بطلمیوس[5] و نویسندگان آثار هیئت بر این فرضیه وارد کرده بودند، آورده است. بیرونی این نقد را با مثال روشنی بیان کرده بود. به عقیدهٔ او، اگر حرکت روزانه متعلق به زمین بود، در هر ساعت هزار مایل حرکت می‌کرد، زیرا محیط زمین بیست و چهار هزار مایل است. در نتیجه اجسام متحرکِ جداشده از زمین، مانند ابرها، تیرها و پرندگان، زمین را با این سرعت همراهی نخواهند کرد. در این صورت به نظر خواهد آمد که به سمت شرق حرکت می‌کنند، درحالی‌که چنین چیزی دیده نمی‌شود. علاوه بر این، اگر چنین بود، تیرهای شلیک‌شده به سمت جنوب و شمال به هدف نمی‌خوردند و تیری که به سمت بالا پرتاب می‌شد، به موقعیت اولیهٔ خود نمی‌افتاد.[6]



1. Ptolemy, *Ptolemy's Almagest*, p.44.
2. Neugebauer, *A History of Ancient Mathematical Astronomy*, 1975, pp. 694-6.
۳. شیرازی، اختیارات مظفری، بندهای ۷۰-۷۵.
۴. بیرونی، القانون المسعودی، ص ۴۹.
5. Ptolemy, *Ptolemy's Almagest,* p. 45.
۶. بیرونی، القانون المسعودی، ص ۵۰.

مؤیدالدین عرضی در کتاب الهیئة،[۱] طوسی در التذکره،[۲] و قطب‌الدین در سه‌گانهٔ هیئت خود[۳] این نقد را به همین شکل آورده‌اند. رئیس علاوه بر این، جزئیات بیشتری را از الغ‌بیگ نقل می‌کند:

> درواقع، از مرحوم میرزا الغ‌بیگ نقل‌شده است که حرکت روزانه به‌وضوح از حرکت تیر سریع‌تر است. در این صورت [اگر زمین حرکت شبانروزی داشت] تیری که به سمت شرق پرتاب می‌شود باید به‌جایی که ما هستیم برخورد می‌کرد. اگر حرکات آن‌ها [تیر و زمین] یکسان فرض می‌شد، تیر باید در همان جا [محل پرتاب] می‌افتاد. اگر حرکت تیر دو برابر حرکت روزانه فرض شود، تیری که به سمت غرب پرتاب می‌شود باید سه برابر تیری که به سمت شرق پرتاب می‌شود دورتر برود.[۴]

ازآنجایی‌که کتابی در علم هیئت از الغ‌بیگ شناخته نشده است، منبع رئیس برای این نقل قول معلوم نیست. بااین‌وجود، شاهدی است بر تأثیر الغ‌بیگ بر دانش هیئت عثمانی.

چنان که رجب نشان داده است،[۵] طوسی در التذکرة شواهدی برای تقویت فرض حرکت هوا و حرکت اجسام همراه با آن آورده است. اگرچه طوسی به سکون زمین اعتقاد داشت، اما استدلال بطلمیوس را اشتباه می‌دانست. به عقیدهٔ او، سکون زمین را باید بر اساس اصول عقلانی پذیرفت، نه رصدی. در ادامه، رئیس انتقاد طوسی و مناظراتی را که پیروان او بر سر این برهان انجام داده‌اند، بدون ذکر نام او آورده است:

> عدم امکان حرکت زمین با این استدلال اثبات نمی‌شود. زیرا برخی معتقدند که هوای مجاور زمین همراه با آن حرکت می‌کند [و اجسام را همراه زمین حرکت می‌دهد]، همان‌طور که بعضی معتقدند دنباله‌دارها با این هوایی که با حرکت کره حرکت می‌کند، حرکت داده می‌شوند[۶]

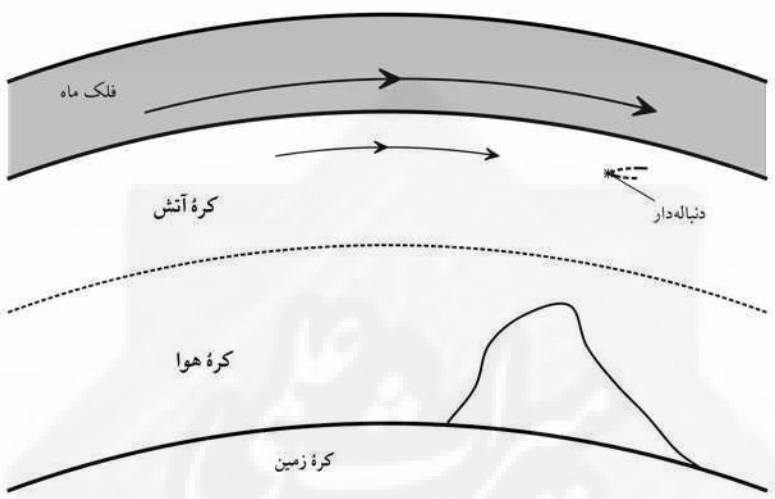
که با آنچه طوسی در التذکرة خود نوشته است قابل‌مقایسه است:

> زیرا قسمتی از هوای مجاور [زمین] می‌تواند همراه با آنچه به آن متصل است، با حرکت زمین همراهی کند، چنان‌که اثیر [کرهٔ آتش] با حرکت فلک همراهی می‌کند؛ و این از همراهی حرکت دنباله‌دارها با آن، مشهود است.[۷]

دانشمندان جهان اسلام به تبعیت از ارسطو، معتقد بودند که دنباله‌دارها (ذوات الاذناب) در لایهٔ بالایی کرهٔ آتش اند،[۸] اما با حرکت افلاک همراهی می‌کنند. زیرا «اثیر» (= کرهٔ آتش) با کرهٔ ماه تماس دارد و با حرکت آن همراهی می‌کند. درنتیجه، دنباله‌دارها با حرکت روزانهٔ آسمان به حرکت

1. Saliba, *The Astronomical Work of Mu'ayyad al-Dīn al-ʿUrḍī*, p. 43.
2. Ragep, *Naṣīr al-Dīn al-ʿṬūsī's Memoir on Astronomy*, p. 105.
۳. شیرازی، اختیارات مظفری، بند ۷۶؛ نهایة الادراک، ۲۰و؛ التحفة، ص ۱۷.
4. Reis, *Khulāṣat al-Hayʾa*, fol. 8a.
5. Ragep, "Ṭūsī and Copernicus: the Earth's Motion in Context", 2001.
6. Reis, *Khulāṣat al-Hayʾa*, fol. 7b.
7. Ragep, *Naṣīr al-Dīn al-ʿṬūsī's Memoir on Astronomy*, 1993, p. 107.
8. Aristotle, *Meteorology*, 2006, II.6.

درمی‌آیند (شکل ۲). طوسی به همین ترتیب استدلال کرد که می‌توان آن را برعکس کرد، یعنی فرض کرد که زمین بگردد و هوای نزدیک زمین و اجسام جداشده در داخل آن با چرخش زمین همراه شوند و آسمان ساکن باشد. طوسی با این قیاس نتیجه می‌گیرد که اثبات سکون زمین با استدلال بطلمیوس ممکن نیست.




شکل ۲. قیاس طوسی برای انتقاد از استدلال بطلمیوس برای سکون زمین

به عقیدهٔ طوسی، تنها دلیلی که می‌توان در برابر چرخش زمین مطرح کرد، اصل «حرکت طبیعی مستقیم» است. طبق چارچوب ارسطویی، هر جسمی فقط می‌تواند یک حرکت طبیعی داشته باشد. درنتیجه، اگر حرکت طبیعی اجسام خاکی بر خطی مستقیم به سمت مرکز جهان است، نمی‌توان تصور کرد که زمین که تمام از سنگ و خاک ساخته‌شده است، علاوه بر حرکت مستقیم، دارای حرکت طبیعی چرخشی هم باشد.[1] رئیس استدلال طوسی را چنین آورده است:

> دلیل محکم این است که زمین دارای ذات مبدأ میل مستقیم است، پس حرکت دایره‌ای برای زمین ممکن نیست، زیرا طبیعت اشیاء ایجاب می‌کند که فقط یک حرکت [طبیعی] داشته باشند.[2]

که با متن طوسی قابل‌مقایسه است:

> بلکه [سکون زمین] به این دلیل است که [زمین] دارای مبدأ میل مستقیم است و ممکن نیست حرکت طبیعی دایره‌ای داشته باشد.[3]

1. Ragep, *Naṣīr al-Dīn al- Ṭūsī's* Memoir on Astronomy, 1993, p. 107.
2. Reis, *Khulāṣat al-Hay'a*, f. 7b.
3. Ragep, *Naṣīr al-Dīn al- Ṭūsī's* Memoir on Astronomy, 1993, p. 107.

اما، شیرازی با دیدگاه طوسی مخالف بود. او نه‌تنها برهان طوسی را بر اساس حرکت طبیعی مستقیم ناکافی می‌دانست، بلکه معتقد بود می‌توان سکون زمین را با استدلال تجربی بطلمیوس اثبات کرد.[۱] او برای پاسخ دادن به طوسی، از آزمایشی ذهنی استفاده کرد؛ به این صورت که اگر دو سنگ بزرگ و کوچک را به صورت عمودی با هم پرتاب کنیم و فرض کنیم که هوای اطراف زمین با آن می‌چرخد و سنگ‌ها نیز با حرکت هوا حرکت می‌کنند، سنگ بزرگ‌تر باید در جهت غربِ دیگری بیفتد. زیرا نیروی فشار هوا که بنا به فرض، اجسام را همراه با زمین می‌چرخاند، روی اجسام کوچک‌تر تأثیر بیشتری دارد، بنابراین اگر بتواند سنگی را با خود بیاورد، نمی‌تواند سنگ بزرگ‌تر را همان مقدار حرکت دهد. درنتیجه، سنگ بزرگ‌تر از زمین عقب می‌ماند و در موقعیتی دورتر از موقعیت پرتاب قرار می‌گیرد. از آنجا که چنین چیزی هرگز اتفاق نمی‌افتد، شیرازی نتیجه می‌گیرد که زمین هیچ حرکتی ندارد. در واقع، شیرازی معتقد بود اگر هوا اجسامی مانند سنگ را با خود به حرکت درآورد، به همان صورت عمل می‌کند که باد بر اجسام فشار آورده و آن‌ها را به‌قسر حرکت می‌دهد. باد بر اجسام مختلف با حجم یکسان نیروهای مساوی وارد می‌کند. رئیس نقد شیرازی از طوسی و پاسخ یکی از شارحان التذکرة را چنین آورده است:

> اگر هوا حرکتی برابر با حرکت زمین داشت، این حرکت احساس می‌شد، زیرا اگر سنگ‌های مختلف را از موقعیت خاصی در هوا رها می‌کردند، روی یک خط نمی‌افتادند، بلکه سبک‌تر به سمت شرق می‌رفت.[۲]

که با آنچه شیرازی در نهایة الادراک فی درایةالافلاک آورده، قابل‌مقایسه است:

> اگر چنین بود [یعنی زمین حرکتی داشت]، زمانی که دو سنگ کوچک و بزرگ در هوا رها می‌شدند، روی یک خط مستقیم نمی‌افتادند... زیرا هوا سنگ بزرگ را کمتر از سنگ کوچک حرکت می‌دهد، بلکه باید سنگ بزرگ را در سمت غرب ببرد. اما این خلاف واقعیت است.[۳]

در اینجا به نظر می‌رسد که رئیس اصلاحی در گفتهٔ شیرازی وارد آورده است. او به جای سنگ «کوچک» گذاشته سنگ «سبک» (خفیف) که درست‌تر است. بنابراین، او صرفاً مترجم و ناقل آرای پیشینیان به زبان ترکی نبود، بلکه دقت داشت که اشتباهات را هم تصحیح کند. در ادامه، نقد شیرازی به برهان «حرکت طبیعی مستقیم» طوسی را نیز آورده است:

> پس مطلوب [یعنی اثبات سکون زمین] با توسل به عدم امکان گردش طبیعی زمین حاصل نمی‌شود، زیرا جایز است که به قسر بگردد، همان‌طور که در نهایة الادراک آمده است.[۴]

---

۱. شیرازی، نهایة الادراک، ۲۰ظ؛ اختیارات مظفری، بند ۷۸.

2. Reis, *Khulāṣat al-Hay'a*, f. 7b.
3. Shīrāzī, *Nihāya al-Idrāk*, f. 20b.
4. Reis, *Khulāṣat al-Hay'a*, f. 7b.

شیرازی برخلاف ارسطو و طوسی معتقد بود که حرکت زمین با نیرویی از خارج به صورت قسری امکان‌پذیر است. بااین‌حال، شیرازی مدعی حرکت برای زمین نبود، بلکه با گفتن این مطلب قصد داشت نقد طوسی بر بطلمیوس را رد کند. در نهایة الادراک شیرازی چنین می‌خوانیم:

> بنابراین، وضعیت مطلوب [یعنی عدم تحرک زمین] با این ادعا که چرخش زمین به‌طور طبیعی غیرممکن است به دست نمی‌آید، زیرا ممکن است به قسر رخ دهد؛ و حجت تمام نمی‌شود، مگر اینکه بطلان این احتمال آشکار شود.[1]

بحث بین شیرازی و طوسی بعدها در شروح التذکرة به معرکهٔ آراء تبدیل شد. به گفتهٔ رجب،[2] برخی از شارحانِ التذکرة برای یافتن پاسخی به شیرازی، توضیح دادند که منظور طوسی این بوده که هوا می‌تواند اجسام را به‌صورت «عَرَضی» حرکت دهد، نه «به‌قسر». مثلاً میرسید شریف جرجانی (۷۴۰-۸۱۶ق) در شرح التذکرة، ادعای طوسی دربارهٔ حرکت اجسام به‌وسیلهٔ هوا را همین طور تفسیر می‌کند. به عقیدهٔ او، منظور طوسی آن بوده که حرکت هوا می‌تواند بر اجسام نزدیک زمین عارض شود، نه که آنها را هل دهد.[3] رئیس بحث را با استناد به نظر جرجانی چنین ادامه می‌دهد:

> بااین‌حال، بر اساس شرح التذکرهٔ سید شریف [جرجانی]، هنگامی‌که حرکت عرَضی باشد، فرقی نمی‌کند که [شیء] متحرک بزرگ یا کوچک باشد. اما درحرکت قسری تفاوت وجود دارد.[4]

آنچه در شرح التذکرهٔ جرجانی می‌خوانیم همین است:

> اگر حرکت به صورت عرضی باشد بین حرکت دادن [اشیاء] کوچک و بزرگ تفاوتی وجود ندارد. [...] تفاوت زمانی است که حرکت قسری باشد.[5]

رئیس در ادامه، نقد جرجانی بر عقیدهٔ شیرازی در مورد امکان حرکت قسریِ زمین را نیز آورده است:

> حرکت دایره‌ای قسری [برای زمین] ممکن نیست، زیرا چنان‌که علما گفته‌اند حرکت قسری دائمی نیست.[6]

اگرچه چنان‌که رجب نشان داده، این بحث در آثار دیگری مانند شرح التذکرهٔ بیرجندی و شرح تجرید العقائد قوشچی ادامه یافت، اما رئیس دیگر آن را پی نگرفته و نیاورده است.



---

۱. شیرازی، نهایة الادراک، ۲۰ظ.

2. Ragep, "Ṭūsī and Copernicus the Earth's Motion in Context", 2001, p. 152.

۳. جرجانی، شرح التذکرة، ۱۲ظ.

4. Reis, *Khulāṣat al-Hay'a*, f. 7b-8a.

۵. جرجانی، شرح التذکرة، ۱۲ظ.

6. Reis, *Khulāṣat al-Hay'a*, f. 8a.

## نتیجه‌گیری

خلاصة الهیئة اولین رسالهٔ هیئت به زبان ترکی است که توانست مباحث اساسی این علم، به‌ویژه مرکزیت و سکون زمین تا زمان خود را برای خوانندگان عثمانی بیان کند. رئیس، در این کتاب، علاوه بر بیان نتایج، به ذکر دلایل بطلمیوس برای سکون زمین اکتفا نکرد و اختلاف‌نظرها را هم به‌دقت گزارش کرد. او فقط عقاید طوسی و شیرازی را نیاورده، بلکه به کسان دیگری مانند الغ‌بیگ و جرجانی و ادلهٔ آن‌ها در این زمینه هم اشاره کرده و در این میان اصلاحاتی نیز در نقل عبارات گذشتگان افزوده است.

## منابع:


ابن سینا. طبیعیات الشفاء. تصحیح: ابراهیم مدکور. قم: کتابخانه آیةالله مرعشی. ۱۴۰۴ق.

بیرونی، ابوریحان. القانون المسعودی. حیدرآباد: دایرةالمعارف عثمانیه. ۱۹۵۴.

جرجانی، میرسید شریف. شرح التذکرة. تهران: کتابخانهٔ مجلس. نسخهٔ خطی شمارهٔ ۶۱۷۲.

شیرازی، قطب‌الدین. اختیارات مظفری: جامع‌ترین کتاب هیئت بطلمیوسی و غیربطلمیوسی به زبان فارسی، تصحیح: امیرمحمد گمینی، تهران: مؤسسهٔ پژوهشی حکمت و فلسفهٔ ایران، ۱۴۰۲.

شیرازی، قطب‌الدین. التحفةالشاهیة. تهران: کتابخانهٔ مجلس. نسخهٔ خطی شمارهٔ ۳۸۳۵.

شیرازی، قطب‌الدین. نهایة الادراک فی درایة الافلاک. تهران: کتابخانهٔ ملک. نسخهٔ خطی شمارهٔ ۳۵۰۶.

گمینی، امیرمحمد. (۱۳۹۲). «گستره و تنوع آثار هیئت در تمدن اسلامی». تاریخ علم. ۱۱(۲)، ص ۲۴۳-۲۹۰.

Aristotle, *Meteorology*, translated by E. W. Webster, Kevin Neeland, 2006.

Cengiz, M., "Ħulāśatü'l-Heyʾe Giriş-Notlar-Metin-Dizin", Hacettepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, 2020.

Danışan, G., "A Sixteenth-Century Ottoman Compendium of Astronomical Instruments: Seydi Ali's Mirʾat-ı Kâinat." In *Scientific Instruments between East and West*, edited by Neil Brown *et al.*, 1–15. Leiden: Brill, 2019.

Fazlıoğlu, İ., "Yüzyıl Türk-Felsefe-Bilim Tarihi'ne Önsöz. Göğe Bakan Adam: 420", *Ölüm Yıldönümünde Takiyüddin Rasıd, Notlar 7*. İstanbul: Bilim ve Sanat Vakfı. 7-12, 2007.

Langermann, T., "*Arabic Cosmology*", *Early Science and Medicine* 2, 1997, pp. 185-213.

Neugebaer, O., *A History of Ancient Mathematical Astronomy*, 3 vols., Springer, 1975.

Ptolemy, *Ptolemy's Almagest,* translated by Toomer, G. J., Princeton, 1998.

Ragep, J. (ed.), *Naṣīr al-Dīn al- Ṭūsī's Memoir on Astronomy*, 2 vols., Springer, 1993.

Ragep, J., "Ṭūsī and Copernicus: the Earth's Motion in Context", *Science in Context*, 14, 2001.

Reis, S. A., *Khulāṣat al-Hayʾa*, Ayasofya Library, MS2591.

Saliba, G. (ed.), *The Astronomical Work of Mu'ayyad al-Dīn al-ʿUrḍī: A Thirteenth-Century Reform of Ptolemaic Astronomy. Kitāb al-Haya'ah*, Beirut: Center for Arab Unity Studies, 1990.

Umut, H., "Theoretical Astronomy in the Early Modern Ottoman Empire: ʿAlī al-Qūshjī's *Al-Risāla al-Fatḥiyya*", PhD Thesis, Institute of Islamic Studies McGill University, Montreal, 2019.