

## پیشگفتار

لحظه‌ای که تلویزیون را روشن کردم، گوینده‌ای مشغول بحث و گفت‌وگو بود و گفت: «فقط یک هفته دیگر از هزاره دوم میلادی باقی است. هفت روز دیگر قرن بیستم پایان می‌یابد و هزاره سوم میلادی آغاز خواهد شد.» با شنیدن این خبر به خود آمدم و اندکی به فکر فرو رفتم و از خود پرسیدم ما ایرانیان در هزاره دوم چه کردیم؟ کجا بودیم؟ چه شدیم؟ اکنون در جامعه بشری کجا هستیم؟ چه کسانی را در این هزار سال گذشته در جامعه پرورش دادیم؟

به گذشته تاریخی سرزمین خود - ایران - بازگشتم. دهه‌ها و سده‌ها را پشت سر گذاشتم تا آن که به سال ۱۰۰۰ میلادی / ۳۹۱ قمری و ۳۷۹ خورشیدی رسیدم. متوجه شدم در آن سال جامعه ایرانی از نظر علمی، هنری و فرهنگی در اوج شکوفایی بود. آن زمان عصر زرین فرهنگ و تمدن اسلامی و دوره نهضت‌های استقلال طلبی مردم ایران بود.

به شاخصهای علمی و هنری در هزار سال پیش نظر افکندم و دیدم پرچم پرافتخار علم و هنر در دست ایرانیان پاک تژاد بود: فردوسی، ابن سینا و ابوریحان بیرونی.

در مقابل من، در جایی که نشسته بودم چشمم به کتاب ارزشمند التفهیم ابوریحان بیرونی افتاد. کتاب را برداشتم و مقدمه مؤلف را خواندم و مشخص شد که این کتاب را ابوریحان برای دختری به نام ریحانه نوشته است. ریحانه پرسشگر و ابوریحان پاسخگو بوده است. بر همت والای ابوریحان آفرین گفتم و او را که معلمی بزرگ بود، ستایش کردم و آثار او را در عمق بخشیدن به فرهنگ و تمدن اسلامی از نظر گذراندم و همان لحظه از مغزم گذشت که زندگی و اثر و آثار به جای مانده از او را بر همان طریق پرسیدن که صورت بستن آن آسان بود به رشته تحریر در آورم و الگویی برای جوانان کشور معرفی کنم.

حاصل آن لحظه شنیدن صدای گوینده و دیدن کتاب التفهیم، کتابی به نام «ابوریحان و ریحانه» شد که اکنون تقدیم فرزندان و جوانان فرزانه و با فرهنگ ایرانزمین می‌کنم. در این جا انسانی معرفی می‌شود که می‌تواند الگوی دینداری، شکیبایی، همزیستی، تلاش، سازندگی، آزادی، دقت و عشق به جامعه و طبیعت باشد.

## جاودانه مرد

من از آن سوی ظلمت  
آه ... من از ماه می‌آیم  
و می‌گویم برایت از شگفتیها که دیدم من  
شنیدم من  
مرا خوابی گران در برده بود آن جا  
خوابی نه ده ساله  
نه صدساله  
نه، نه، زین بیشتر مرموز  
و هستی سوز  
من پرواز کرکسهای کیکاووس را  
در خواب می‌دیدم که ناگهان  
سکوت ماه را یکباره درهم ریخت  
سکوتی را که می‌گفتی هزاران سال دیگر نیز  
خواهد بود

\* \* \*

سکوت ماه را بیشکست عقاب آهنین بپیکر  
به چنگش پاره شد دیگر  
تومار خرافات قرون یکسر  
و من می‌دیدم آن جا  
در آن دریای آرامش  
چه غوغایی به پا گشته  
صف مستقبلین را که  
پس از صدها و صدها سال  
فرود آن عقاب تیزپر را منتظر بودند  
می‌دیدم



## سالشمار زندگانی استاد بیرونی

- ۳۶۲ قمری / ۳۵۱ خورشیدی روز پنجشنبه سوم ذی الحجة / هجدهم دی ماه، در روستایی بیرون شهر کات متولد شد.
- ۳۶۸ قمری / ۳۵۷ خورشیدی در مکتب شهر جرجانیه، یک سال درس خواند.
- ۳۶۹ قمری / ۳۵۸ خورشیدی در مکتب روستا، درسش را ادامه داد.
- ۳۷۹ قمری / ۳۶۸ خورشیدی در هفده سالگی، ارتفاع نیمروزی خورشید را در شهر کات اندازه گرفت.
- ۳۸۵ قمری / ۳۷۳ خورشیدی انقلاب تابستانی را در دهکده‌ای در جنوب شهر کات رصد کرد.
- ۳۸۷ قمری / ۳۷۵ خورشیدی دولت آل عراق برافتاد و او مدتی پنهانی زندگی کرد. در روز شنبه یازدهم جمادی الاول / هفتم خرداد ماه، «خورشید گرفت» (کسوف) را رصد کرد.
- ۳۹۱ قمری / ۳۷۹ خورشیدی کتاب آثارالباقیه را در گرگان به نام قابوس بن وشمگیر زیاری نوشت.
- ۳۹۳ قمری / ۳۸۱ خورشیدی روز شنبه چهاردهم ربیع الثانی / ۶ اسفندماه و روز یکشنبه سیزدهم شوال / بیست و نهم مرداد ماه دو ماه گرفت، (خسوف) را در گرگان، رصد کرد.
- ۳۹۴ قمری / ۳۸۲ خورشیدی به جرجانیه بازگشت و به دربار ابوالعباس مأمون خوارزمشاه راه یافت. در روز یکشنبه دوازدهم شعبان / بیستم مرداد ماه، ماه گرفت را در جرجانیه رصد کرد.
- ۴۰۸ قمری / ۳۹۶ خورشیدی همراه سلطان محمود از جرجانیه به غزنه رفت.
- ۴۰۹ قمری / ۳۹۷ خورشیدی با استفاده از شاقول، عرض جغرافیایی جیخور، مکانی نزدیک کابل را اندازه گرفت.
- ۴۱۲ قمری / ۴۰۰ خورشیدی اعتدال بهاری و پاییزی، انقلاب تابستانی و زمستانی را در شهر غزنه رصد کرد.
- ۴۱۶ قمری / ۴۰۴ خورشیدی نگارش کتاب تحدید نہایات الاماکن پایان یافت.
- ۴۱۸ قمری / ۴۰۵ خورشیدی رساله استخراج الاوتار فی الدایره را نوشت.
- ۴۲۰ قمری / ۴۰۷ خورشیدی نگارش کتاب التعمیم لاوائل الصناعه التنجیم انجام یافت.
- ۴۲۱ قمری / ۴۰۸ خورشیدی کتاب تحقیق ماللهند را نوشت و رساله قانون مسعودی را به سلطان مسعود هدیه کرد.
- ۴۲۵ قمری / ۴۱۲ خورشیدی فهرست آثار محمدبن زکریای رازی و فهرست یکصد و سیزده جلد کتاب از آثار خود را تألیف کرد.
- ۴۲۹ قمری / ۴۲۹ خورشیدی روز جمعه سوم رجب / ششم آذرماه، روحش در جوار حضرت حق آرامید.

## نشست اول



## روزگار کودکی و جوانی

۳۶۲ قمری / ۳۵۱ خورشیدی تا ۳۸۵ قمری / ۳۷۳ خورشیدی

ریحانه: سالها آرزویم بود تا دوباره چهره زیبای استادم را ببینم و در برابرش زانوی احترام بزنم و از او بپرسم: «هندسه چیست؟ جسم چه چیز است؟ شش جهت کدام اند؟ سطح چیست؟ خط چیست؟» و استاد با گفتاری گویا و خردمندانه پاسخ دهد. پاسخ استادم در آن زمان، چنان ساده و فهمیدنی بود که در اعماق ذهنم جای می‌گرفت و مرا به پرسشهایی عمیقتر برمی‌انگیخت. آن لحظه که با استادم بودم، زمان و مکان را فراموش می‌کردم و چون به خود می‌آمدم، احساس پرواز و سبکباری می‌کردم.

اکنون مدتها از آن زمان می‌گذرد. در آن هنگام، دختری ۱۴ ساله بودم. نمی‌دانم استادم چه نیروی برای پرسشگری در من به وجود آورده بود که می‌خواستم همیشه بپرسم و بدانم. شاید رفتار و گفتار استاد، این حالت را پرورانده بود. ایشان به هر چیزی که نگاه می‌کرد، گمان می‌کردی آن را برای نخستین بار دیده‌ام. همیشه چشمش برای دیدن و گوشش برای شنیدن آماده بود. آن زمان که بحث میان امیرنصر عراق، استادم ابوریحان، آن جوان فاضل - ابوعلی -، ابوسهل مسیحی<sup>۱</sup> و دیگران

۱- امیرنصر عراق - امیرزاده دانشمندی که استاد ابوریحان و در مشقات کروی یگانه زمان خود بود.

۲- ابوسهل مسیحی - فیلسوف و طبیب زمان خوارزمشاهیان و معاصر استاد ابوریحان بود.



در می گرفت، تماشایی بود. در فضای جلسه، عشق، صفا و ادب موج می زد. من لذت  
 آموختن را در آن لحظه ها، احساس می کردم. در آن مجلس بحث، همه با وضو حاضر  
 می شدند، دوزانو بر زمین می نشستند، با نظم سخن می گفتند. گاه سخن به جدل می کشید  
 و ساعتها ادامه می یافت. نویسندگان و دبیران، همه مطالب را می نوشتند و گزینه هایی از  
 آن را در جلسه دیگر می خواندند.

هرچه از یاد و خاطره آن گفت و گوهای پر شور و نشاط سخن گویم، باز هم کم گفته ام.  
 اما اکنون که پس از سالها در پیشگاه استاد حضور یافته ام، خواستار آنم که اگر قبول کند،  
 از زندگانی و پیشینیان خود بگوید، که چه زمان چشم بر جهان گشود، پدر و مادرش که  
 بودند، چگونه کودکی را تا مرحله کمال پیمود، فراز و نشیب زندگی استاد چه بود و چه  
 شد که به این مقام علمی رسید؟  
 ابوریحان:

بسم الله الرحمن الرحيم

«چنین گوید ابوریحان محمد بن احمد بیرونی مریحانه بنت الحسین خوارزمی را: «  
 فرزندان آدم، هریک در زمانی و مکانی، از پدری و مادری زاده می شوند. هریک از این  
 عوامل در ساختن تن، روان، رفتار و شخصیت فرد مؤثرند. اما هیچ کدام بنا به اراده و  
 انتخاب شخص نیست و مربوط به اموری است که در اختیار فرد نیست. نزد اندیشمندان،  
 این امور جبری حتمی است که نه به آنها افتخار می توان کرد و نه از وجود آنها شرمی باید  
 داشت. اما بخش مهم دیگری از امور، در اختیار خود ماست که با کوشش و همکاری  
 دست و اندیشه، و باور به یاری کردگار جهان، می توان در جایی که شایسته مقام انسان  
 است جای گرفت.»

نخست از اموری سخن خواهم گفت که من در ایجاد آنها مؤثر نبودم و آن گاه، از آنچه  
 خود در ساختن شرکت و اراده داشته ام می گویم.

پدرم ابو جعفر احمد بن علی اندیجانی، ستاره شناس دربار خوارزمشاه در رصدخانه گرگانج  
 بود. مادرم مهرانه<sup>۱</sup>، پیشه مامایی داشت. در روز پنجشنبه سوم ذی الحجة ۳۶۲ قمری /  
 هجدهم دی ماه ۳۵۱ خورشیدی در کات<sup>۲</sup> زاده شدم. خانواده ام مسلمان و ایرانی و پیرو  
 مذهب شیعه زیدیه بودند. سه برادر و سه خواهر داشتم و من دومین پسر خانواده بودم.

پدرم را بر اثر بدگویی حسودان، از دربار راندند و او به ناچار در یکی از روستاهای  
 اطراف، مسکن گزید. مردم روستا ما را بیگانه می شمردند و چون از جایی دیگر به این

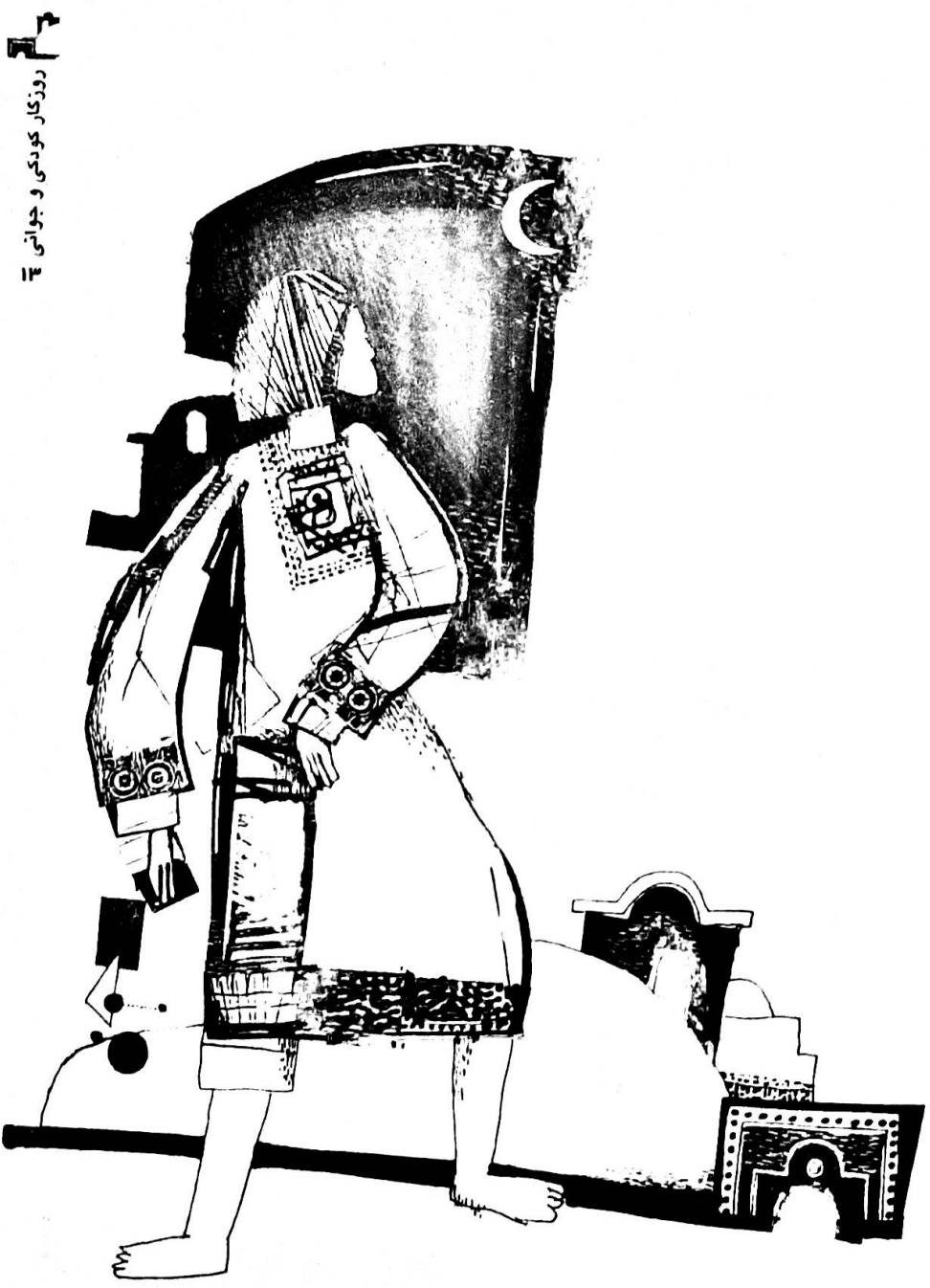
۱- این نام و بعضی اطلاعات شخص را از کتاب ابوریحان بیرونی تألیف آقای خسرو معتمد، از شرکت توسعه کتابخانه های ایران «انتباس  
 کرده ام.  
 ۲- شهری از ایالت خوارزم.



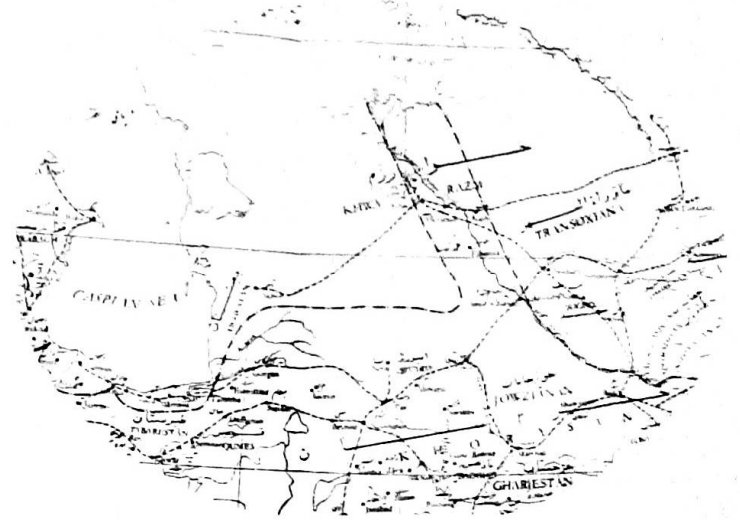
روستا آمده بودیم، از نظر آنان بیرونی بودیم و ما را بیرونی خطاب می کردند. زبانی که از مادر آموختم، خوارزمی بود؛ ولی در کودکی فارسی را نیز فراگرفتم. پدرم مردی با اراده و خودباور بود. پس از آن که او را از دربار بیرون راندند، ناامید نشد، به زراعت دست زد، نجاری و نویسندگی کرد تا زندگی را سر و سامان دهد. مادرم نیز لحظه ای از کار و تلاش فروگذار نبود، مامایی می کرد، نوغروسان را می آراست، نانوائی و نیز خیاطی می کرد تا چرخ زندگی بهتر بگردد. مادر و پدرم برای هم ساخته و آفریده شده بودند. با هم صمیمی، همکار، همفکر و همسر بودند. شبها که روی پشت بام خانه می نشستیم و به آسمان آبی و پرستاره خوارزم چشم می دوختیم، پدرم مسیر هر سیاره و ستاره را نشان می داد و از هنگام طلوع و غروب آنها سخن می گفت و از کارهای ریاضی خود و رصدهایی که کرده بود، حکایت می کرد. او بیشتر ما را متوجه عظمت آفرینش می کرد و می گفت: «وقتی آسمان را نگاه می کنید، دنیای شما گسترده تر و زیباتر خواهد شد و روح شما آرامش بیشتری خواهد یافت. «مادرم داستان گوی خوبی بود. او همیشه از سرزمینهای دور برایمان قصه می گفت. چنان با آب و تاب از چین و هند سخن می گفت که گویی ما را با خود در کوچه پس کوچه های آن دیارهای دور می گرداند و با افراد و اخلاق آنان آشنا می کرد.

در کودکی، چشمم با آسمان آشنا شد و حرکت ستاره ها و سیاره ها را نظاره می کردم. گوشم نیز با قصه مردمان دور، آشنا شد و آداب و باورهای دینی گوناگون را شنیدم و بالاتر از همه، دستهایم با ابزار کار کشاورزی و نجاری و نویسندگی آشنا شد و مهارت یافت. اما سایه پدر، خیلی زود از سر ما رفت. ما به سرپرستی او نیاز داشتیم. خداوند او را رحمت کند که گرچه زود از پیش ما رفت؛ ولی ما را در همان کودکی برای زندگی آماده کرد. پس از پدر، احترام و دوستی در خانه ما فزونی یافت. همگی کار می کردیم. بزرگترین ارثی که پدر برای ما گذاشته بود، آن بود که می توانستیم همه کارهای او را ادامه دهیم. کشاورزی، نجاری و نویسندگی کنیم و کار کردن را سبب سرفرازی و بی نیازی خود بدانیم. بد نیست که بدانی «در پاسخ شاعری که مرا ستوده بود و از بزرگی اجدادم سخن رانده بود، گفتم ای که در شعرت از نیاکان من نام برده ای! خدای داناست که من خود اجدادم را چنان که باید نمی شناسم.

چگونه جدم را بشناسم؟ حال آن که پدرم را نیز به درستی نمی شناسم. ای شاعر! بیهوده رنج مبر که ستایش و نکوهش، در نظر من یکسان است.»<sup>۱</sup>



۱- قریمی، غلامعلی. آوای ابوریحان (دانشگاه، اصفهان، مهرماه ۱۳۵۲ خورشیدی). ص ۱۲۳.



### خوارزم کجاست؟

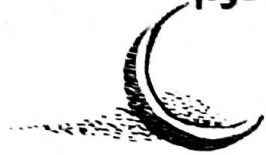
خوارزم یا خبویه، عنوان ناحیه و ولایتی در پایین دست جیحون (آمودریا) در آسیای مرکزی است که از ایام قدیم، در تمدن آسیای مرکزی اهمیت فراوان داشته است و به موجب تحقیق بعضی از محققان، مهد قوم آریا، همان جاست. ولایت خوارزم، مقارن عصر اسکندر مقدونی، استقلالی داشته است و نیز در عصر پیشروی مسلمانان، امیران مستقل آن ولایت، عنوان «خوارزمشاه» داشته اند.

ولایت خوارزم<sup>۱</sup> در قدیم دو شهر مهم داشته است، یکی «کاث» و دیگری «گرگانج»<sup>۲</sup> در سال ۳۸۵ هـ. ق. ابوالعباس مأمون ابن محمد، امیر گرگانج، بر ابو عبدالله خوارزمشاه امیر کاث (از سلسله آل عراق) پیروز شد و سرزمین خوارزم را تحت حکومت واحد درآورد و عنوان خوارزمشاه را به خاندان خود (آل مأمون) منتقل کرد. خوارزم از زمان سلطان محمود غزنوی، تحت استیلای غزنویان درآمد و پس از آن، زیر حکومت سلجوقیان قرار گرفت.<sup>۳</sup>



۱- خوارزم، اکنون جزو جمهوری ترکمنستان است.  
 ۲- «اورگنج» یا به عربی «جرجان»  
 ۳- گزارش به گزینش از دایرةالمعارف فارسی، اثر مصاحب.

### نشست دوم



### آموزشگاه و آموزگاران

من همچو خاک و خارم و تو آفتاب و ابر  
 گلها و لاله هادهم ارتربیت کنی  
 ریحانه: سلام بر استادم که نگاهش پر مهر  
 است و کلامش زمزمه محبت. استادم در من  
 شجاعت پرسیدن را پروراند و لذت یادگیری را  
 بخشید. در این نشست، از حضور استادم  
 ابوریحان درخواست داریم که از آموزشگاه و  
 آموزگاران خویش سخن گوید و مرا با سرچشمه‌هایی  
 که از آنها نور و نیرو گرفته است، آشنا کند.

ابوریحان: بسم الله الرحمن الرحيم

«از خدا می‌خواهم که مرا بر راه راست بدارد، و به دریافت و فهم حق کمک کند، و راه‌های آن را آسان و روشن سازد، و بازدارنده‌های از رسیدن به خواسته‌های پسندیده‌ام را، با فراخی منت و بخشش خود، از میان بردارد؛ که او بر هر چه بخواهد توانا و بهترین یار و نیکوترین یاور است.»<sup>۱</sup>  
 اما بعد. پدرم و مادرم - که رحمت حق بر آنان باد - شوق آموختن را در من به وجود آوردند. در شش سالگی، در شهر گرگانج به مکتب رفتم. در آن‌جا خواندن و نوشتن یاد گرفتم و سوره‌های کوچک قرآن را از بر کردم. نخستین روز درس، برایم بسیار شیرین و جذاب بود. مادرم، مهرانه پس

۱- بیرونی، محمد بن احمد (ابوریحان). تحدید النهایات الاماکن لتصحیح المسافات المساکین. ترجمه احمد آرام (تهران، انتشارات دانشگاه تهران، ۱۳۵۲) ص ۳۵.



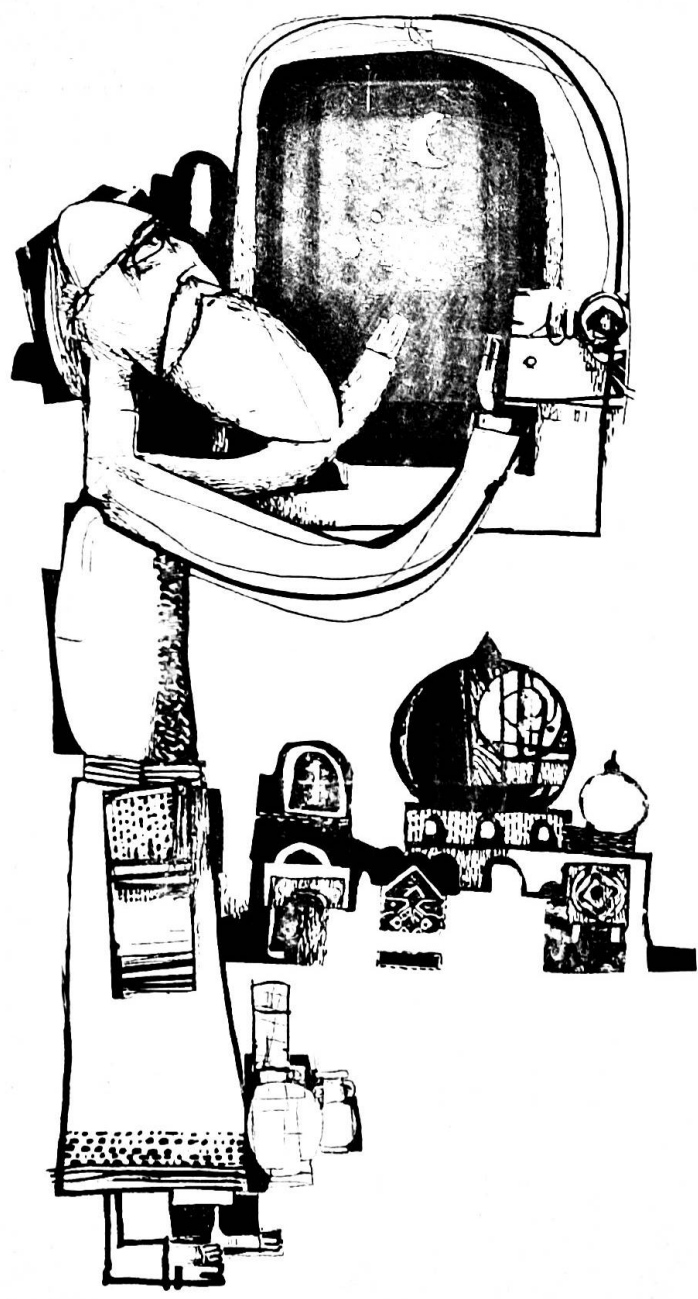
از آن که بهترین لباس را بر من پوشاند، بدرقه ام کرد و مرا از زیر قرآن گذراند. پدرم - استاد احمد اختر شناس - دست مرا گرفت و به سوی مکتب برد. در طول راه، آداب روبه رو شدن با معلم را به من آموخت. مکتبدار که پدرم را می شناخت و او در نظرش احترام خاصی داشت، با شنیدن صدای پدرم، از جای برخاست، پیش آمد و با او احوالپرسی کرد. من دست مکتبدار را بوسیدم و او صورت مرا بوسید و جایی در کنار خود برای تشکچه من معین کرد. آن روز و آن نگاه های پر مهر معلم، هیچ گاه از نظرم دور نمی شود. همیشه هنگام نماز، برای چند کس دعا می کنم که یکی از آنان، نخستین آموزگارم در این مکتب است. درس او زمزمه محبت بود. گرچه دیر نپایید، اما اثرش ژرف و ماندگار بود. یک سال در آن مکتب بودم و در آن جا شوق یادگیری بیشتر شد.

پس از آن که بر اثر بدگویی حسودان، پدرم از دربار خوارزمشاه رانده شد و به ناچار به روستا رفتم، مدتی از مکتب دور شدم، ولی پدرم آموزگار قرآن، حساب و هندسه من شد تا آن که به مکتب آن جا رفتم. مهارت نوشتن، خواندن و حساب کردن را یاد گرفتم. معلم مکتب را «جناب آقا» می گفتند. جناب آقا به من توجه مخصوص داشت و مرا با پیش نیازهای دانش اختر شناسی، ریاضی و حکمت آشنا کرد. او اجازه داد که از کتابهای استفاده کنم. پدرم نیز چندین جلد کتاب ریاضی و ستاره شناسی در خانه داشت. این کتابها مرا به خودآموزی علاقه مند کردند.

از آن جایی که همیشه زندگی بر مراد ما نیست، پدرم بر اثر سکت درگذشت و جناب آقا هم در جوار حضرت حق آرمید. از آن پس، بخشی از وظایف پدر بر گردن من نهاده و نگهداری، نان آور و مرد خانواده شدم و در اوان نوجوانی به جای پدر به کشاورزی پرداختم، نامه و عریضه برای مردم نوشتم و چرخ زندگی را گرداندم. مکتبدار جدید، با رفتار و گفتارش مرا از مدرسه راند، اما شوق به آموزش و یادگیری که بزرگترین میراث پدر بود، خاطره نخستین روز مدرسه، رفتار پسندیده اولین آموزگار و نوری که از سوی خداوند بر دلم تابید، راهبرم شد. طبیعت کتابم شد، که «هر ورقش دفتری است، معرفت کردگار». آموزگارم، همه مردمان کوچه و بازار شدند، راه و روشم، پوش و جستن راز آفرینش و رسیدن به جایگاه انسانی خویشتن شد.

در این راه، پیش می رفتم که روزگار مرا با استادی فرزانه و امیری فرهنگ پرور و صاحب اندیشه به نام امیرنصر منصورین عراق آشنا کرد و از آن پس من هم مانند پدرم به دربار خوارزمشاه راه یافتم و فارغ از غم نان، به مدرسه سلطانی خوارزم وارد شدم. در آن جا دانشورانی اندیشمند و دانش پژوهانی ژرف نگر بودند.

امیرنصر عراق، بنیانگذار مدرسه سلطانی خوارزم بود. او با نوآوری شگفت انگیزش و بر پایه آخرین اصول مهندسی، ساختمان مدرسه را طراحی و معماری کرده بود.



ریحانه: امیرنصر عراق که بود که این چنین نام و یادش برای استاد شادی بخش و ارجمند است؟

ابوریحان: ابونصر منصور بن علی بن عراق، یکی از امیرزادگان دانشمند خاندان آل عراق بود. او استاد و مشوق من بود. در نجوم و ریاضیات یگانه دوران، بویژه در مثلثات کروی صاحب نظر بود. او افزون بر تدریس، به کار نوشتن نیز می پرداخت. آن چه در مجلس درس می گفت، ما می نوشتیم. سرانجام در دوازده موضوع، دفترهایی فراهم آمد که آن بزرگوار آن ها را به نام من ساخته و پرداخته کرد. من در کتاب مقالید علم الهیته درباره حق تقدم ابونصر در اختراع شکل منحنی (قضیه سینوسها در مثلثات کروی و مسطح) مطالبی نوشته ام و نام کتابهای ایشان را به همراه فهرست آثار خویش آورده ام.

ابونصر مردی دانشمند، خوشخو، مردمدار، ثروتمند و بخشنده بود. او در کاخی زیبا در دهکده ای نزدیک شهر خوارزم زندگی می کرد. خانه اش مهمانسرای دانشمندی بود که از هند، چین، ری، بغداد و ... به آن جا می آمدند. از لذت بخش ترین لحظه های عمرم، زمانی بود که در خدمت استاد به سر می بردم. افسوس که با انقراض حکومت آل عراق و شهید شدن ابو عبدالله محمد بن احمد بن عراق، این سلسله برافتاد. اینان از حامیان فرهنگ غنی ایرانی در خراسان بزرگ بودند. هنگامی که رشته امور شهر از هم گسیخت و اهل علم، مخفی و فراری شدند، من هم مدتی چند در روستاهای اطراف شهر کاث، مخفیانه زندگی کردم تا آن که راه ری و گرگان در پیش گرفتم.

ریحانه: آیا به غیر از ابونصر عراق، استاد دیگری داشتید؟

ابوریحان: من از همه کس، همه چیز و از همه جا آموختم. همیشه چشمهایم برای دیدن و گوشه هایم برای شنیدن باز بود. استادان بزرگ من، مردم کوچ و بازار بودند. اما بزرگانی که نزد آنان به انگیزه آموزش و پرورش زانوی ادب زده ام، ابونصر عراق، عبدالصمد حکیم و ابوسهل عیسی بن یحیی مسیحی بودند.

ابوسهل به من محبت فراوان داشت. او نیز مانند ابونصر عراق، دوازده کتاب و رساله در پاسخ پرسشهای من نوشت و آنها را نیز به نام من پرداخت. نخستین کتاب او در مبادی هندسه است. او هندسه اقلیدسی را چه قدر زیبا و دقیق به من آموخت. من از راه هندسه، ذهن علمی و منطقی یافتم. کتاب دیگر او در سکون یا حرکت زمین، مرا به شکل زمین و کروی بودن آن رهنمون کرد و دیگر کتابش در میانگیری میان ارسطو و جالینوس درباره محرک اول، مرا با فلسفه و اندیشه های بسیار ژرف آن دو استاد یونانی آشنا کرد. من همیشه خود را مدیون استادانم می دانم و هر جا که توانسته ام، به مناسبتی از آنان نام برده ام؛ مثلاً در کتاب آثار الباقیه عن القرون الخالیه که برای امیر شمس المعالی قابوس بن وشمگیر تألیف کرده ام، سه بیت از شعر عربی ابوسهل را به احترام نام او، یاد کرده ام. بیشتر آن خبرهایی

که از گذشتگان دریافت کرده ام مربوط به گفت و گوهای علمی و پژوهشهای آزادی است که در مدرسه گرگانج خوارزم شرکت داشتم.

### آل عراق کیستند؟

آل عراق، خاندانی از پادشاهان قدیم خوارزم بودند که از سال ۹۳ تا ۳۸۵ قمری / ۹۰ تا ۳۷۳ خورشیدی به مدت حدود سه قرن، فرمانروایی داشتند. مرکز حکومت آنان شهر کاث در سمت خاوری رودخانه جیحون بود. شاهان این سلسله، دانش پرور و مردم دوست بودند و در قلمرو خود، مدارس و مکاتب و مساجد فراوان داشتند. آخرین حکمران این سلسله، ابو عبدالله محمد بن احمد بن محمد بن عراق بود که تا سال ۳۸۵ قمری / ۳۷۳ خورشیدی حکومت کرد تا آن که مأمون بن محمد، فرمانروای گرگانج، از آل مأمون به کاث حمله کرد و ابو عبدالله را دستگیر کرد و پس از چندی او را کشت و خاندان آل عراق را برانداخت و بر آن سرزمین هم دست یافت. ابو عبدالله در دربار خود، دانشمندان را گردآورده و اسباب تحقیق و مطالعه را برای آنان فراهم کرده بود ولیکن با انقراض این حکومت، دانشمندان فراری شدند و استاد ابوریحان نیز به ناچار ترک دیار خود کرد و به سوی گرگان و ری و شهرهای دیگر رهسپار شد. پادشاهان آل عراق و نیز شاهان آل مأمون که بر سرزمین خوارزم فرمان می راندند، لقب خوارزمشاه داشتند.







## سفر از خوارزم به گرگان و ری

ریحانه: شنیده‌ام که وقتی مأمون بن محمد، فرمانروای گرگانج به شهر کات حمله کرد و خاندان آل عراق را با گرفتن و کشتن ابو عبدالله محمد بن احمد عراق برانداخت، نام خوارزم‌شاه را بر خود نهاد. بر اثر این دگرگونی، مدتی مرکز علمی کات تعطیل شد و اهل علم برای حفظ جان خود، مهاجرت کردند و به جاهایی رفتند که امنیت و احترام یابند. می‌دانم که استادام، ابوریحان نیز از بیم جان، از خوارزم بیرون شده، مدتی در دیار حکمرانان آل سامان و آل زیار و آل بویه به رفت و آمد مشغول شدند؛ اما وطن دوستی و مهر یاران و آشنایان ایشان را به خوارزم بازگرداند. اکنون درخواست دارم که بخشی از آنچه را برایشان گذشته است، بازگویند.

ابوریحان: بسم الله الرحمن الرحيم

یکی از مسائلی که همیشه برای مردم این سرزمین رنج آور بوده، ناامنی، قتل و غارت بوده است. زمانی که شاهی چشم از جهان می‌بست، تا یک سال و شاید بیشتر، که جانشینش بر اوضاع مسلط شود، کشور دچار ناامنی و زندگی مردم بی‌سرو سامان می‌شد. تغییر حکومت هم، معمولاً مصیبت‌های بزرگی، به ویژه برای آنان که به حکومت پیش‌وابسته بودند، پیش می‌آورد و بسیاری از خانواده‌ها اگر زنده می‌ماندند، مجبور به جلای وطن می‌شدند. برای من نیز چنین موقعیتی پیش آمد. در دیار آل عراق، منزلی داشتم. فارغ از غم نان و هزینه خانواده بودم، که با تغییر حکومت، بیم جان و رنج از شکنجه و زندان و کشتار یاران، جای آن را گرفت؛ به طوری که به ناچار، شبانه از شهر کات بیرون رفتم و روزگاری را پنهانی در



۱- ابوریحان بیرونی نسا آل عراق را تا پیش از اسلام تعظیم کرد. او در کتاب آثار الباقیه، از ابو عبدالله محمد بن احمد با لقب «شهید» یاد کرده است.

روستای «بوشکانز» به کارهای علمی و رصد ستارگان پرداختم. به سال ۳۸۷ قمری / ۳۷۵ خورشیدی از سرزمین پدران خود دور شدم و به سوی گرگان و ری روان شدم.

شبها و روزها پیاده راه بی‌مردم. اندوخته‌ای که با خود داشتم، مصرف خرج راه و خوراکم شد؛ به طوری که وقتی به ری رسیدم، کاملاً تهی دست بودم و روزی چند سپری شد تا کاری درخور ذوق و مهارتم یافتم. در زمان تهیدستی، نا امید نبودم و سختیها بود که مرا آیدیده‌تر کرد. البته تجربه‌هایی نیز در همین زمان به دست آوردم که ارزشمند بود. مثلاً روزی یکی از طالع‌بینان و خواب‌گزاران دربار، از یک مسأله نجومی پرسشی از من کرد. وقتی آن پرسش را با روشنی و برهان رسا پاسخ گفتم، نظرم را نادرست انگاشت و با حقارت رد کرد. اما چندی نگذشت که سرو سامان یافتم و همان شخص با من از در دوستی درآمد و احترام شایسته‌ای کرد. من در آن زمان، در ری سرگرم نگارش کتاب آثار الباقیه بودم و شعری در نکوهش فقر و تنگدستی سرودم و در آن دفتر آوردم.

البته در آن زمان هم برای شخص خود غمی نداشتم، چون ناز پرورده نبودم و از کار کردن، حتی کار بدنی عار نداشتم. من در خانه‌ای به دنیا آمده بودم که همه‌کار می‌کردیم. دستهایم از کودکی با بسیاری از کارها آشنا بود.

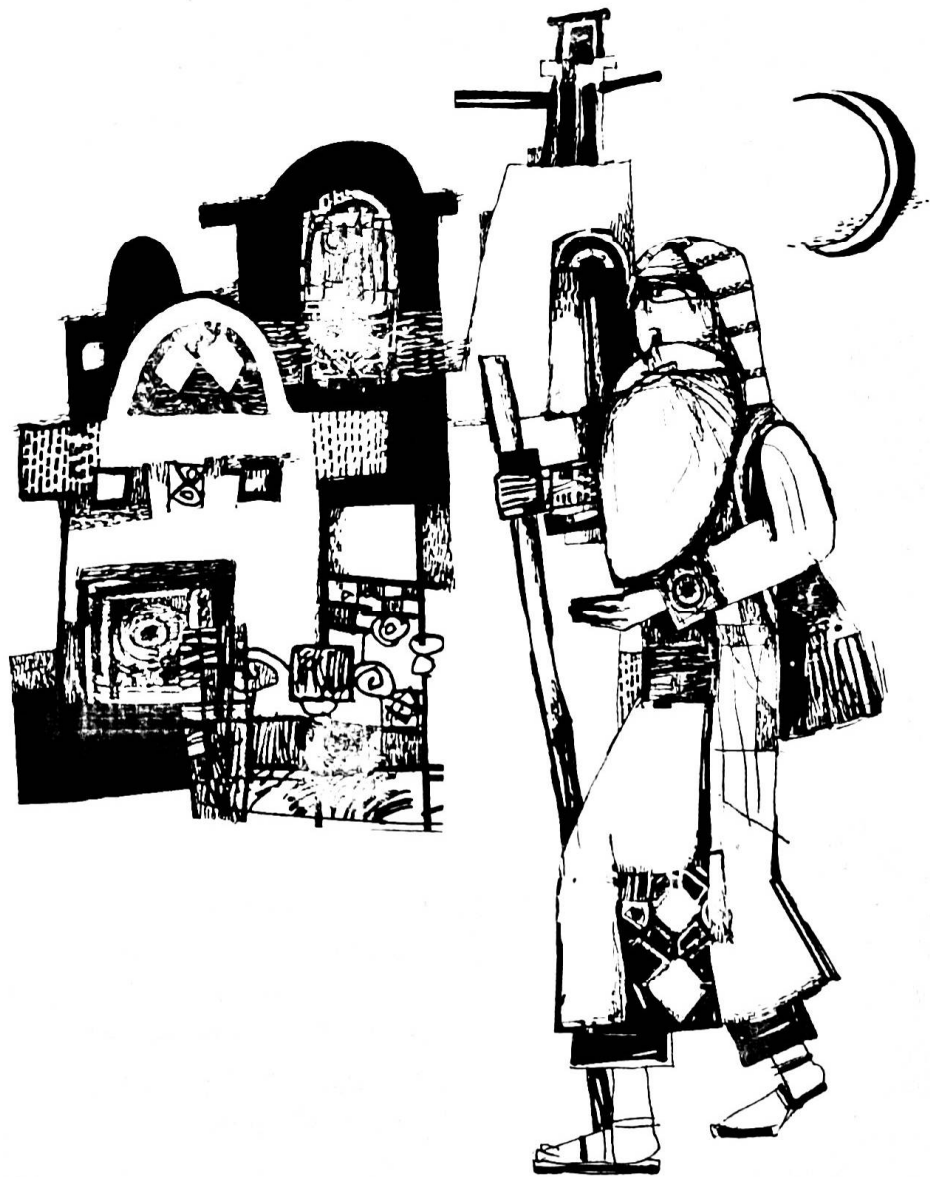
در سراسر عمرم، هیچ‌گاه در روز نخواهی‌ام و جز دو روز در سال - نوروز و مهرگان - هیچ روزی را بدون کار نگذرانده‌ام. در هر نوبت، همان قدر غذا می‌خوردم که برای نگهداری و سلامتی بدنم کافی بود. می‌دانستم که برای خوردن و خفتن آفریده نشده‌ام.

روزگاری چند در ری ماندم و به صورت ناشناس در مجالس علمی شرکت کردم، تا آنکه با ابومحمود خجندی و کوشیار گیلانی ملاقات کردم و از ایشان بسیار آموختم.

۱- ابومحمود حامد، پسر حصر خجندی، بزرگترین ریاضیدان و اخترشناس زمان فخرالدوله دیلمی، در گذشته‌ها تاریخ ۳۹۰ قمری / ۳۷۸ خورشیدی.  
۲- ابوالحسن کوشیار، پسر لیان باشهری گیلانی، اخترشناس نامدار ایرانی است که زین جامع، زین بالغ، مجمل الاصرار و اصول حساب هندی از نوشتارهای علمی اوست. به تاریخ ۲۰۰ قمری / ۳۸۸ خورشیدی درگذشت.

آنگاه این حرکت صورت ناگهانی بدون ترتیب پیدا می‌کند. با وجود این، رصدهای مظهر گواه بر آن است که اندازه بیل افراش پیدا نکرده است و گمان ندارم که این گفته به رصد کردن انقلاب‌های مربوط باشد، بلکه انقلاب صبی را رصد کرده و نتیجه آن با صبی از رصدها که پیشتر ذکر آن گفتند مطابقت داشته است. سپس در یافتن عرض شهر راهی به کار برده و اتفاقاً عدد سینه حضرت آمده است. و گره ارتفاع منطبق شهری باید ۱۰° ۲۷' ۳۴" بوده باشد، و کثرت تصدیق آن حد که با فرارها بخوان تا به‌همراه درست اندازه گرفت. با این همه، از گزارش رصد ابوسلح جز آنچه گفته‌ام چیزی به ما رسیده، و شرف‌مقلوبه پیش از آن از صیافت و کار با تمام ماند.

۱۱- مهابت این همه سفرهای من ناپید.

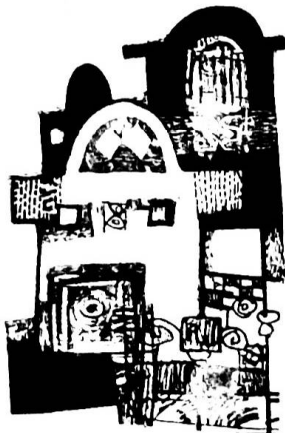


در ری از ابزاری که خجندی به فرمان امیرفخرالدوله دیلمی، برای رصد خورشید ساخته بود، دیدن کردم. نوشتاری در بیان کارکرد آن ابزار به نام سلس فخری پرداختم. در آن رساله، شرح رصدهای خجندی را به تفصیل آوردم. صحبت‌های علمی من و ابو‌محمود خجندی، بسیار دقیق بود و در کتاب تحدید، از کارهای او یادی کرده‌ام و در شش جای کتاب خویش، نام او را با احترام آورده‌ام.

ریحانه: من شنیده‌ام که در ری، مقام استاد را نشناختند و حرمت او را پاس نداشتند و دوستان و آشنایانی هم در آن جا نداشتند تا به معرفی ایشان پردازند. شاید در آن جا هم انقلاب‌هایی واقع شده بود که استاد فرصت آن نیافتند که مجلس درسی بر پا کنند و یا بیشتر به کار علمی و عملی پردازند. اما هیچ گاه از زبان خود استاد، سختی‌ها و مشقت‌هایی را که بر ایشان گذشته است، نشنیده‌ام.

ابوریحان: خدای را سپاس که به من توانمندی تحمل مشکلات را بخشیده و تاکنون بیش از ظرفیت مرا امتحان نکرده است. در ری، آن چه دیدم، مرا مقاومتر کرد. اما چون دیدم ابزار کار و امکان پژوهش فراهم نیست و ممکن است عمر به بطالت بگذرد، از آن جا راهی گرگان شدم و به نزد شمس المعالی قابوس بن وشمگیر، از پادشاهان آل زیار، رفتم. قابوس، خود از نویسندگان و شاعران بود و به دوزبان عربی و فارسی شعر می گفت. قابوس به ایرانی بودن خود می بالید و همیشه علاقه مند بود که در دربارش بزرگان دانش و ادب گرد آیند. من چندسالی را در آن گلستان که هوایش دلپذیر، آبش خوشگوار، شهرهای همه آبادان و مردمش پرتلاش و امیدوار بودند، گذراندم و نخستین اثر بزرگ خود به نام آثار الباقیه عن القرون الخالیة را به پاس بزرگواریهای قابوس، به نام او نوشتم. این کتاب، در برگرفته گفتارهای تاریخی، نجومی، ریاضی و گاهشماری است. در روز شنبه چهاردهم ربیع الثانی ۳۹۳ قمری/ ۶ اسفند ماه ۳۸۱ خورشیدی و در روز یکشنبه

سیزدهم شوال ۳۹۳ قمری/ بیست و نهم امرداد ماه ۳۸۱ خورشیدی، دو ماه گرفتگی را در گرگان رصد کردم. پیش از این زمان، فرصت آن را یافتم که به خدمت مرزبان بن رستم شروین از شاهزادگان دانشور ملوک اسپهبدان طبرستان و نویسنده کتاب مشهور مرزبان نامه بود، برسم. این انسان فرهیخته که به فرهنگ، دانش، ادب و هنر ایرانی عشق می ورزید، مرا با محبت خود نواخت و در زیر چتر حمایت خود کشید؛ تا آن که عشق به زادگاه، مرا دگرگون کرد، به طوری که توان ماندن نداشتم. پس از ۱۵ سال دوری از گلستان مازندران، روانه بیابان خوارزم شدم.





## نشست چهارم

### دربار آل مأمون ۳۹۴ تا ۴۰۸ قمری / ۳۸۲ تا ۳۹۶ خورشیدی

ریحانه: «ابوالعباس مأمون بن محمد، صاحب گرگانیه، به سال ۳۸۵ قمری/۳۷۳ خورشیدی بر ابو عبدالله خوارزمشاه، صاحب شهر کاث که ابوعلی سیمجوری را دستگیر کرده بود، حمله برد و خوارزم شرقی را از دست او گرفت و او را در همین تاریخ در مقابل ابوعلی سیمجوری کشت. ابوالعباس صاحب گرگانیه، را از این تاریخ خوارزمشاه خواندند، در صورتی که خوارزمشاه سابقاً لقب والیان کاث بود. پس از وفات ابوالعباس در ۳۸۷ قمری/۳۷۵ خورشیدی پسرش ابوالحسن و پس از او ابوالعباس مأمون بن مأمون، والی جرجانیه و خوارزم شد. افراد خاندان مأمونی، اغلب مردمی اندیشمند و دانشدوست بودند و در عهد ایشان گرگانیه به یک مرکز علمی تبدیل شد. «دانشمندان بزرگ هم، که پیش از آن ترک وطن کرده بودند، به آن جا بازگشتند. اکنون خواستار آنم که استادم، به معرفی آن مرکز علمی و چگونگی کار دانشمندان در آن جا بپردازند.

ابوریحان: بسم الله الرحمن الرحيم

پس از حدود پانزده سال به خوارزم بازگشتم. خوارزمشاه آن زمان، ابوالعباس مأمون بود. ابوالعباس و برادرش - که بعدها جانشین او شد - با دو خواهر سلطان محمود غزنوی پیمان همسری بستند. همین وابستگی فامیلی سبب شد تا قلمرو فرمانروایی آنان از گزند زور و آسیب این سلطان قدرتمند و خودخواه، در امان باشد.

هنگامی که از گرگان به گرگانیه بازگشتم، خوارزمشاه و وزیرش احترام تمام کردند و به من توجه فراوان نشان دادند. من هم از نو فرصتی یافتم و به ساختن «حلقه شاهیه» پرداختم.

حلقه شاهیه یک ابزار نجومی به شکل حلقه بزرگی بود که در صفحه نصف النهار نصب می شد. با آن حلقه توانستم پانزده مرتبه خورشید را رصد کنم.

این رصد‌ها را در کتاب تحدید نوشته ام. در همین زمان بود که نیمکره ای ساختم و از آن به عنوان وسیله ای برای تصویرگری در حل ترسیمی مسائل مساحی استفاده کردم.

من اغلب در دستگاه خوارزمشاه، طرف مشورت بودم. روزی خلیفه عباسی «القادر بالله» لقبی به مأمون خوارزمشاه بخشیده و سفیری فرستاده بود تا لقب و هدایا را به مأمون برساند.

با من مشورت شد. گفتم اگر سلطان محمود از توجه خلیفه به تو و ارتباط تو با او باخبر شود، به خشم خواهد آمد و حکومت تو را بر خواهد انداخت. موافقت کردند پیش از آن

که سفیر خلیفه به دربار رسد، من پنهانی به پیشواز او بروم و هدایای خلیفه را تحویل گیرم، تا این کار آشکار نشود. من نیز چنین کردم و شاه را در آن زمان از خطر رهانیدم.

## حکایت

«ابوالعباس مأمون خوارزمشاه، وزیری داشت، نام او ابوالحسین احمد سهیلی، مردی حکیم طبع و کریم نفس و فاضل، و خوارزمشاه همچنین حکیم طبع و فاضل دوست بود و

به سبب ایشان چندین حکیم و فاضل بر آن درگاه جمع شده بودند، چون ابوعلی سینا و ابوسهل مسیحی و ابوالخیر ختمار و ابوریحان بیرونی و ابونصر عراق. اما ابونصر عراق،

برادرزاده خوارزمشاه بود و در علم ریاضی و انواع آن، ثانی بطلمیوس بود، و ابوالخیر ختمار در طب، ثالث بقراط و جالینوس بود، و ابوریحان در نجوم، به جای ابومعشر و احمد بن

عبدالجلیل بود، و ابوعلی سینا و ابوسهل مسیحی جانشین ارسطو بودند در علم حکمت که شامل است همه علوم را. این طایفه در آن محل، وسایل زندگی شان فراهم بود و با

یکدیگر با گرمی سخن می گفتند و بحث می کردند و به نوشتن کتاب مشغول بودند، تا آن که روزگار دگرگون شد و نوبت جدایی آنها فرا رسید.

روزی از طرف سلطان محمود غزنوی فرستاده ای به دربار ابوالعباس آمد که نامه ای همراه داشت. مضمون نامه آن که: شنیدیم که در مجلس خوارزمشاه، چند کس اند از اهل فضل

که بی نظیرند، چون فلان و فلان، باید که ایشان را به مجلس ما فرستی، تا ایشان افتخار شرکت در مجلس ما را کسب کنند و ما از علوم آنها یاری گیریم و این منت را از خوارزمشاه هم قبول داریم.

فرستاده سلطان محمود، خواجه حسین بن علی میکال بود که از دانشمندان و برگزیدگان و مردان بزرگ زمان بود و سلطان محمود در اوج قدرت، و کشورش پررونق بود و

حکومتش رو به ترقی می رفت، و پادشاهان سایر کشورها از او در ترس.

خوارزمشاه فرستاده سلطان محمود را

احترام بسیار کرد و منزل خوبی در اختیارش نهاد و وسایل پذیرایی او را فراهم آورد و

پیش از آن که او را به قصر خود دعوت کند، دانشمندان را جمع کرد و نامه سلطان

محمود را برای آنها بخواند و گفت: «محمود قوی دست است و لشکر بسیار

دارد و خراسان و هندوستان را ضبط کرده است و طمع در عراق بسته، من

نمی توانم که دستور او را عمل نکنم، نظر شما چیست؟» ابن سینا و ابوسهل گفتند:

«ما نمی رویم.» اما ابونصر عراق و ابوالخیر و ابوریحان که از کمکهای مالی



و بخششهای سلطان محمود مطالبی شنیده بودند، آماده رفتن شدند. خوارزمشاه وقتی دید که ابن سینا و ابوسهل به رفتن نزد سلطان محمود مایل نیستند، گفت: «پس پیش از

آنکه فرستاده سلطان را بپذیریم، شما هر جا می خواهید بروید.» دستور داد تا اسباب سفرشان را فراهم کردند و یک نفر راهنما نیز برای نشان دادن راه با آنها همراه کرد. این سه

نفر، همان روز از راه بیابان، به سوی گرگان حرکت کردند.

فردای آن روز، خوارزمشاه فرستاده سلطان محمود را به حضور پذیرفت و پذیرایی کرد و گفت: «نامه را خواندم و از فرمان پادشاه باخبر شدم. لیکن ابوعلی و ابوسهل رفته اند و

ابونصر و ابوریحان و ابوالخیر آماده حرکت و سفر هستند که بیایند و خدمت کنند.» پس از آن، با سرعت، وسایل سفر آنها را نیز فراهم کرد و آنها را با خواجه حسین میکال فرستاد.

در بلخ، این سه نفر دانشمند به حضور سلطان محمود رسیدند، اما هدف عمده سلطان محمود، ابوعلی سینا بود که در جمع آنها نبود. از این رو به ابونصر عراق که نقاش بود،

فرمان داد تا تصویر ابوعلی را بر کاغذ نقش کرد و نقاشان دیگر، چهل نقش از روی آن کشیدند. سپس سلطان، هریک از این تصویرها را با یک فرمان به سوی شهرهای مختلف

فرستاد و از مأمورین خود خواست که: «مردی است بدین صورت و او را ابوعلی سینا گویند، طلب کنند و او را نزد من فرستند.» اما ابوعلی سینا و ابوسهل، با راهنمای خود در

همان موقع از شهر خارج شدند به طوری که تا بامداد روز بعد، پانزده فرسنگ راه رفته بودند و به سر چاهی رسیدند. در این وقت، ابوعلی تقویمی را برداشت و در آن نگاه کرد

تا سرنوشت خود را پیشگویی کند. پس آن گاه روی به ابوسهل کرد و گفت: «بدین طالع



که ما بیرون آمده ایم، راه گم کنیم و شدت بسیار بینیم». ابو سهل گفت: «به هر چه خدا پیش آورد راضی هستیم. من خودم می دانم که از این سفر، جان سالم به در نبرم». بعد از آن به راه ادامه دادند. ابوعلی حکایت کرد که روز چهارم بادی برخاست و گرد برانگیخت و جهان تاریک شد و ایشان راه گم کردند، و باد را از بین برد، و چون باد فرونشست، راهنما نیز راه را از بیراه تشخیص نمی داد و ابو سهل از گرمای بیابان خوارزم و بی آبی و تشنگی فوت کرد و ابوعلی و راهنما با هزار سختی به راه افتادند، تا آنکه در نزدیکی طوس، راهنما برگشت و ابوعلی به طوس و از آن جا به نیشابور رسید. خلقی را دید که ابوعلی را می طلبیدند. متفکر به گوشه ای فرود آمد و چند روزی آن جا بود، و از آن جا روی به گرگان نهاد که قابوس پادشاه گرگان بود و مردی بزرگ و فاضل دوست و حکیم طبع بود. ابوعلی دانست که او را آن جا آفتی نرسد. چون به گرگان رسید، در کاروانسرای ساکن شد. تا آنکه بیماری را که همسایه او بود معالجه کرد، و آن بیمار خوب شد. بیمار دیگری را نیز معالجه کرد، آن هم خوب شد. تا آن که بیماران به سوی او روی آوردند و ابوعلی آنها را معالجه می کرد و روز به روز در آمدش بیشتر می شد. روزها گذشت، تا آنکه یکی از بستگان قابوس و شمشگیر که پادشاه گرگان بود، دچار بیماری شد و پزشکان به معالجه دست زدند و هر چه کوشش کردند، بیمار شفا نیافت و خوب نشد و قابوس به او بسیار علاقه مند بود. تا آن که یکی از خدمتکاران به قابوس گفت که: «در فلان کاروانسرا، جوانی آمده است که پزشک بزرگی است و چندین نفر از دست او شفا یافته اند». قابوس فرمود که: «او را طلب کنید و به سر بیمار برید تا معالجه کند».

پس ابوعلی را طلب کردند و بر سر بیمار بردند. ابوعلی بیمار را معالجه کرد و بیمار بهبود یافت و این خبر را به قابوس رساندند. قابوس تعجب کرد و گفت: «این طیب را تزد من بیاورید». او را به نزد قابوس آوردند و چون قابوس پیش از آن، عکس ابوعلی را که سلطان محمود غزنوی فرستاده بود، دیده بود، گفت: «تو ابوعلی هستی». پاسخ داد: «آری ای ملک معظم!» قابوس از تخت فرود آمد و چند گام ابوعلی را استقبال کرد و در کنارش گرفت و با او بر روی یک تشک، جلو تخت نشست و مهربانانه نمود و از چگونگی معالجه بیمار پرسید که ابوعلی از وضع بیمار و چگونگی تشخیص و راه معالجه سخن گفت.

۱- نقل به تلخیص و تصرف از: چهارمقاله تألیف احمد بن عمر بن علی نظامی عروضی سمرقندی (تهران، انتشارات زوار، ۱۳۴۴ خورشیدی). مقالات چهارم، در علم طب و هدایت طیب، حکایت پنجم.

## حکایتی دیگر

«چنین نبشت بوریحان در مساهره خوارزم که: خوارزمشاه بوالعباس مأمون بن مأمون، رحمة الله علیه، بازپسین امیری بود که خاندانش پس از کشتن او برافتاد و دولت مأمونیان به پایان رسید. و او مردی بود فاضل و کاری، و در کارها سخت مثبت و چنان که وی را اخلاق ستوده بود و هم ناستوده، و این از آن می گویم تا مقرر شود که میل و محابانمی کنم ... و هنر بزرگتر امیر ابوالعباس را آن بود که زبان او بسته بود از دشنام و فحش و خرافات. من که بوریحانم و مر او را هفت سال خدمت کردم، نشنودم که بر زبان وی هیچ دشنام رفت و غایت دشنام او، آن بود که چون سخت در خشم شدی، گفتی: «ای سگ!» و میان او و میان امیر محمود، دوستی محکم شد و عهد کرد و حره کالجی را دختر امیر سبکتگین آن جا آوردند و در پرده امیر ابوالعباس قرار گرفت و مکاتبات و ملاطفات و مهارت پیوسته گشت».

۱- تاریخ بیہقی. به اهتمام دکتر غنی و دکتر فیاض (چاپخانه بانک ملی، ۱۳۲۲). ص ۶۶۸.



و درباریان، مرا با دو نفر از عزیزانم، حکیم عبدالصمد و ابونصر عراق، دست بسته به قصر بردند. سلطان محمود تازیانه‌ای در دست داشت. چند نفر از جلادان که لباس سرخ پوشیده بودند، عده‌ای از بزرگان را با شلاق می‌زدند و عده‌ای دیگر را به درختها بسته بودند. سلطان محمود از مقابل صف اسیران جنگی می‌گذشت و بعضی را به کشتن و

## نشست پنجم



### دربار غزنویان ۴۰۸ تا ۴۲۲ قمری / ۳۹۶ تا ۴۰۹ خورشیدی

ریحانه: ابوالعباس مأمون خوارزمشاه، شوهر خواهر سلطان محمود غزنوی بود. سلطان محمود، روزی از خوارزمشاه خواست که خطبه به نامش بخوانند تا خوارزم هم جزو قلمرو غزنویان به حساب آید. خوارزمشاه از ترس سلطان محمود، راضی به خواندن خطبه و پیروی از او شد، اما سپاهیاناش شورش کردند و او را در روز چهارشنبه پانزدهم شعبان ۴۰۷ قمری / سوم بهمن ماه ۳۰۹ خورشیدی کشتند و برادرزاده‌اش ابوالحارث محمدبن علی بن مأمون را به جای او بر تخت خوارزمشاهی نشاندند.

استادم ابوریحان شاهد این ماجرا بوده و رنجهای بی‌شمار نصیب او شده است. از ایشان درخواست می‌کنم به شرح زندگانی خود و توضیح این ماجراها پردازند.

ابوریحان: بسم الله الرحمن الرحيم

چنین گوید ابوریحان محمدبن احمد بیرونی مر ریحانه بنت الحسین خوارزمی را. چون خبر کشتن شوهر خواهر به سلطان محمود رسید، بهانه به دست او آمد تا در ظاهر، به انتقام خون خواهی خواهر و همسرش و در باطن به امید تسخیر خوارزم، لشکری بسیار و رزم آور به آن سوی جیحون گسیل کند. این لشکر انبوه، با تحمل سختیهای فراوان، در سال ۴۰۸ قمری / ۳۹۶ خورشیدی خوارزم را فتح کرد و سران سپاهی و پادشاه جدید و خانواده و بستگان او را به بی‌رحمانه‌ترین شکل، کشت و یکی از سرکردگان خود را به جای خاندان آل مأمون به حکومت خوارزم برگزید.

اما بر من و دوستانم چه گذشت؟ یک روز پس از کشتار سران سپاه



بعضی را به سوزاندن و برخی را به زندان دستور می داد.  
سلطان محمود، روبه روی حکیم عبدالصمد ایستاد و پرسید: «این کیست؟» یکی از همراہانش گفت: «نامش حکیم عبدالصمد و از بددینان است و عقاید مانی و مزدک را در نوشته هایش ستوده است.» سلطان دستور داد: «راحتش کنید.» ابونصر که بزرگمردی فرهنگ پرور بود و عشقی عمیق به ایران داشت، در برابر سلطان محمود سر خم نکرد و در جواب نامزای او، با رادمردی و سکوت ایستاد.  
سلطان خشمناک، خنجری از جلادی گرفت و آن را در دل ابونصر فرو کرد. خون جاری شد و دیگر میر غضبان، سر از تنش بریدند.

درحالی که مبهوت و غمگین از کشتن استادم بودم، مرا از آن جا به سوی خانه بردند. فردای آن روز، درحالی که نگرهبانان مراقبت می کردند که فرار نکنم، به سوی غزنه روانه شدم. دور شدن از زادگاه و برافتادن خاندان آل مأمون و کشته و متفرق شدن دوستان و آشنایان، برایم بسیار دردناک بود. اما یکی از رازهای زنده ماندن من، سازگاری شایسته با شرایط و محیط جدید بود. من به جای آن که زانوی غم در بغل گیرم و آه و ناله سردهم، خود را در جریان حوادث، به امید خدا رها کردم. من همیشه به مسائلی که پیش رو داشتم، می اندیشیدم و راهی را که درست بود، برمی گزیدم و به آن عمل می کردم. از فرصت های پیش آمده، طوری استفاده می کردم که خشنودی خداوند و مردم در آن بود. مدت ۱۴ سال، من شیعه مذهب در دربار آن سلطان سنی مذهب سختگیر، زندگی کردم. هیچ گاه امنیت جانی نداشتم. هر لحظه ممکن بود خشمی بر سلطان غالب شود و زندگی من فدا گردد. او مرد متعادلی نبود که رفتارش یکنواخت و قابل اعتماد باشد. با وجود این، در برابرش هیچ گاه خود را کوچک نکردم. از او هیچ درخواستی برای خود و اطرافیانم نداشتم. به زبانی که به خشم نیاید، پندش می دادم و این گونه وظیفه خویشتن را به جا می آوردم. اما در دربار او، من فرصت و امکانات فراوان یافتم و از آنها بهره فراوان بردم. از این رو، به درگاه خداوند شکر گزارم.

سلطان محمود، مردی جنگجو و مسلمانی متعصب بود. او در فاصله سالهای ۳۹۲ قمری/ ۳۸۰ خورشیدی تا ۴۱۶ قمری/ ۴۰۳ خورشیدی، چندین بار به هندوستان لشکر کشید. هریک از این لشکرکشیها، ظاهراً به نیت جنگ با کفار و در باطن برای چپاول معابد و بتخانه ها و به دست آوردن اشیای قیمتی و طلا و نقره بود. افسوس که در بسیاری موارد، هدف ظاهر با باطن تفاوت دارد.  
در سال ۴۰۹ قمری/ ۳۹۷ خورشیدی، یک سال پس از آن



که من به دربار سلطان محمود رفتم، عزم سفر به هند کرد و من نیز همراه او شدم. در این سفر، محمود شهر «قنوج»، واقع در کنار رود گنگ را به تصرف درآورد و رعایای آن به دین اسلام درآوردند. در سفر بعدی، بتخانه بسیار مشهور «موترا» را در شمال شهر «اگره» گرفت و بت زرین آن را غارت کرد. بزرگترین و آخرین جنگ سلطان محمود، در سال ۴۱۶ قمری/ ۴۰۳ خورشیدی، لشکرکشی به «گجرات» و شبه جزیره «کاتیاوار» بود. در این جنگ، بتخانه معروف «سومنا» - که دارای بزرگترین گنچینه طلا و نقره جهان بود - به دست سلطان محمود افتاد. بهای اشیای قیمتی که در این جنگ نصیب سلطان محمود شد، بالغ بر ۲۰ میلیون دینار بود.

آن چه از لشکرکشی، آدم کشی، غارت و سوزاندن اموال، تخریب شهرها، پریشان ساختن مردم و شکنجه کردن کودکان شاهد بودم، وصف ناشدنی است؛ ولی من چاره ای نداشتم و از فرصت استثنایی به دست آمده، استفاده کردم و زبان مردم آن دیار را یاد گرفتم و با عالم و عامی آن جا ارتباط برقرار کردم. من در آن جا زبان «سانسکریت» آموختم و نزد برهمنان و دانشمندان، شاگردی کردم؛ به طوری که اصول عقاید و اندیشه های آنان را از زبان خودشان و از نوشته کتابها دریافتم. من توانستم کتابهای علمی را از زبان سانسکریت به زبان عربی ترجمه کنم. مثلاً قسمتی از کتاب زیچ سند هند را که از کتابهای مهم ریاضی و محاسبات نجوم هندی است، ترجمه و آن را تفسیر کردم. کتاب پاتنجل در عقاید و

معارف الهی هندی، کتاب شامل، درباره موجودات محسوس و معقول، کتاب زیچ ارکند در نجوم و کتاب کلب یاره در اصول پزشکی و معالجه امراض عفونی را نیز از سانسکریت به عربی برگرداندم. در آن روزگار من توانستم اصول عقاید اسلامی را به دانشمندان هندی بشناسانم و بخشی از فرهنگ و تمدن ایرانی را به فرهیختگان آن دیار معرفی کنم. من در آن زمان، رابط میان دو تمدن غنی ایرانی و هندی شدم و گفت و گوی تمدنها را پایه گذاشتم.

ریحانه: ای استاد بزرگوار! اگر پوزش فراوان مرا بپذیرید، بعضی می گویند آیا همکاری کردن با دربار ستمگری چون سلطان محمود، در شأن آن بزرگوار بود؟



بهتر آن نبود که از دربارها خود را آزادی می کردید و به طور مستقل به کار علمی می پرداختید؟  
بویژه آن که شما مردی کوشا و قناعت پیشه بودید و می توانستید از دسترنج خود زندگی کنید و نیازی به دربار سلطان نداشتید.

ابوریحان: ای ریحانه! از تو متشکرم که این پرسش را پرسیدی. من هیچ گاه به دنبال مقام سیاسی نبوده ام. شاید می دانی من که با دربار آل سامان، آل عراق، آل مأمون، آل زیار و آل سبکتکین ارتباط داشتم و همیشه طرف توجه بودم، به من پیشنهاد وزارت شد، نپذیرفتم. زمین، آب، ملک و قصر از آنان نخواستم. حتی وقتی در مقابل کتابهایی که می نوشتم، هدایایی می فرستادند، اگر پیلواری از نقره هم بود، آنها را بازپس می گرداندم. با من مشورتها می شد، ولی هیچ گاه جانب حق و مردم را رها نکردم. در جنگهای همین سلطان محمود که ناچار بودم همراه باشم و شرکت کنم، تا آن جا که امکان داشت، کوشش می کردم از خونریزی و قتل و غارت بیشتر، جلوگیری کنم. من با بهره گیری از امکانات دربار پادشاهان، توانستم به علوم ایرانی، یونانی و هندی دست یابم و چراغ علم و دانش را در این بخش از گیتی، نزدیک هشتاد سال روشن نگه دارم. گرچه دفاع از خود را شایسته نمی دانم، اما تلاش کردم که امانت دار علم و عالم و مردم باشم و بدان که بسیاری از هنرمندان و دانشمندان، به میل خود به دربارها راه نیافته اند و اگر فرصتی برای آنان پیش آمده است، در اندیشه آن بوده اند که از قدرت فرمانروایان، برای خدمت بیشتر بهره گیرند. من نیز چنین کردم. ولی با وجود این از خطا و جهل محفوظ نبوده ام و به کرامت ایزدی چشم امید دارم.

در زمان سلطان محمود، حدود هشت سال پنهان از چشم او، در هندوستان و یا در شهرهای دور و نزدیک بودم. آن زمان هم که به ناچار با او روبه رو می شدم، نهایت احتیاط را به جا می آوردم و هیچ نوشتاری، حتی کتاب تحقیق ماللهند را که حاصل سفرهای هندوستان و از آثار زمان اوست، به نام سلطان محمود ننامیدم. اما سپاسگزار و حق شناس نعمتهایی که بر من ارزانی داشت، هستم.

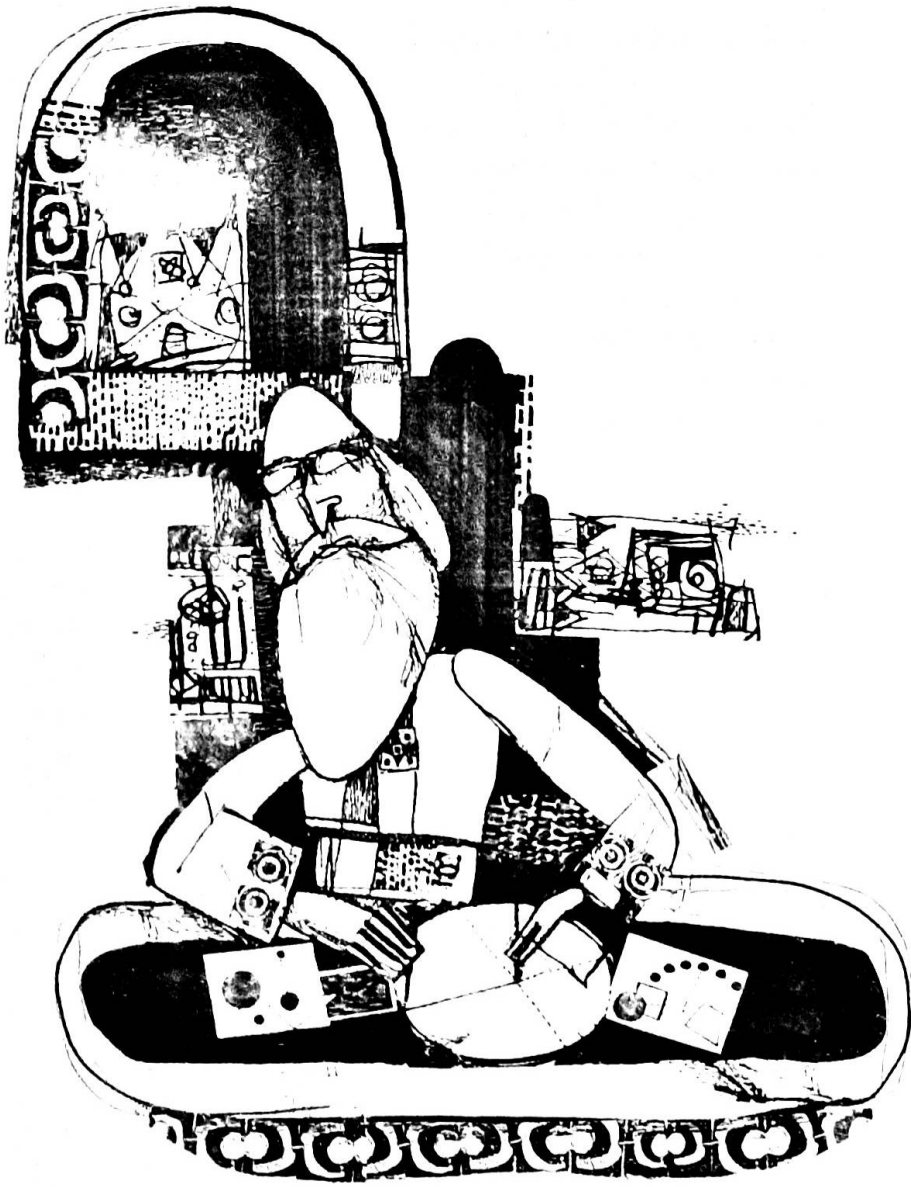
پس از سلطان محمود، نوبت سلطنت به پسرش سلطان مسعود رسید. این پادشاه، اهل علم و فرهنگ بود. به ریاضی و نجوم علاقه داشت. به دانشمندان احترام می کرد. در حق من، از هیچ کمک و احترامی فروگذار نکرد. هرگاه می خواستم آزمایشی کنم، در خزانه به رویم باز بود؛ به طوری که می توانستم از زمره، تسبیح بسازم و در قفس افعی بگذارم و ثابت کنم که افعی با دیدن زمره، کور نمی شود و باور مردم عامی در این مورد باطل است. در پاسخ محبت سلطان مسعود، من هم یکی از بی مانندترین کتابهایم را به افتخارش، قانون مسعودی نامیدم. این کتاب اعتباری همچون مجسطی بطلمیوس دارد و موضوع آن، ریاضی و نجوم است. کتاب دیگری را نیز به نام الجواهر فی معرفة الجواهر که مربوط

به فن جواهرشناسی و سنگهای قیمتی است، به نام سلطان مسعود نوشتم. سلطان در پاداش کتاب قانون مسعودی، پیلواری از نقره برایم فرستاد که من آن را بازگرداندم و ضمن تشکر، به او نوشتم: «مرا از نگهبانی این همه نقره معاف دار تا بتوانم به کار علمی خود پردازم.» من بر این باور بوده ام و هستم که وجود مال، تا آن جا که نیازهای آدمی را برآورده کند، ضروری است، نه آن که آدمی در حفظ و نگهداری مال، آزادی و آسودگی خود را از دست بدهد.

سلطان مسعود نیز برخی صفات را از پدر خود به ارث برده بود. او مردی دلاور، رزمجو و شعر دوست بود. او نیز به ری، کرمان، گرگان، طبرستان و اصفهان لشکر کشید و آدم کشت. هر وقت فرصتی می یافت، به عشرت طلبی و هرزگی دست می زد. یکی از بزرگترین دردهای این سرزمین مقدس، همین جنگها، خونریزیها، قتل و غارتها و حکمرانان خودرأی بوده است. روزی که گروهی از غلامانش او را در کنار رودخانه «سند» در هندوستان کشتند، مردم خوشحال شدند.

پس از سلطان مسعود، نوبت «امیرمودود» شد. او هم مانند پدرش، با من به خوبی رفتار کرد و در زمان همین پادشاه بود که من کتاب الدستور را نوشتم و به کار رصد ماه، خورشید، سیارات و ستارگان پرداختم و هنوز امیدوارم که به کارهای تازه بپردازم و پرسشهای نور را پاسخ گویم؛ چون بر این باورم که «بدانم و بمیرم، بهتر از آن است که نادانسته درگذرم.»





## نشست ششم

### روش کار استاد ابوریحان

ریحانه: استاد ابوریحان! شما فهرست کتابهای محمدبن زکریای رازی را در رساله ای نوشته اید و مشخص است که برای او احترام خاصی قائلید. اگر ممکن است، بفرمایید که رازی کیست و چه کرده بود که این گونه نام کتابهای او را، حتی با زحمت زیاد فهرست کرده اید.

ابوریحان: بسم الله الرحمن الرحيم

«زادگاه او ری بود و زادروزش غرة [روز اول] شعبان سال ۲۵۱ قمری/سه شنبه ۱۰ شهریور ماه ۲۴۳ خورشیدی از احوال او بر من محقق نشده، جز آن که به کیمیا اشتغال ورزیده و چشم خود را ثابت و پذیرای آفات و عوارض گردانیده. ممارست با آتش و تندی بوی های تند، چشم او را به بیماری ای دچار ساخت که او را ناچار به درمان گردانید؛ و همین حال، او را به اشتغال به پزشکی کشانید. و در صنعت، به پایه عالی رسید و شاهان بزرگ، نیازمند او گشتند و او را با احترام به حضور می طلبیدند. او پیوسته به مطالعه اشتغال داشت و سخت آن را دنبال می کرد. چراغ خود را بر روی دیواری می نهاد و کتاب خود را بر آن دیوار تکیه می داد و به خواندن می پرداخت تا اگر خواب او را در رباید، کتاب از دستش بیفتد و بیدار شود و به مطالعه خود ادامه دهد و این امر، چشم او را معیوب می ساخت.

او در ری وفات یافت، در پنجم شعبان سنه سیصد و سیزده (روز چهارشنبه ۹ آبانماه ۳۰۴ خورشیدی).

و در آن وقت، سن او به سال قمری، شصت و دو سال و پنج روز، و به سال شمسی، شصت سال و دو ماه و یک روز بود. «

۱- ترجمه مقدمه ای است که ابوریحان بر فهرست کتابهای رازی نوشته است.

دقت، پشتکار و وسعت دانش رازی، برایم شگفت انگیز بود. او ۱۸۴ کتاب و رساله در پزشکی، طبیعیات، منطق، ریاضیات و نجوم، تفسیر، فلسفه، الهیات و کیمیا نوشته است. اما برای من، آن چه او را از دیگر دانشمندان ممتاز کرده، روش علمی اوست. در این جا داستانی را از رازی نقل می‌کنم تا به روش علمی او توجه کنید:

«عضدالدوله دیلمی می‌خواست که در بغداد بیمارستانی بسازد. مسؤلیت انتخاب محل بیمارستان را به رازی سپرد. رازی پاسخ را به روش علمی به دست آورد. او دستور داد که گوسفندی را سربرینند، آن گاه قطعه‌هایی از گوشت گوسفند را در محله‌های مختلف شهر، به فاصله مشخصی از زمین آویختند. پس از ۲۴ ساعت، گوسفند را که مشخصات محله را بر کاغذی نوشته و بر آنها چسبانده بودند، جمع کردند و در جایی قرار دادند و از چند نفر خواست که با مشاهده بو، رنگ و طعم، گوشتی را که سالم‌تر و تازه‌تر مانده است، مشخص کنند و مکان و جایگاه آن را معلوم سازند. بدین وسیله، بیمارستان در محلی ساخته شد که هوای آن از جاهای دیگر تمیزتر بود. در این انتخاب، او نظر افراد را که بر اساس منافع خود قضاوت می‌کردند و یا رأی خود را که بر حدس و گمان تکیه داشت، پذیرفت و به آزمایش علمی دست زد.»

محققین زکریای رازی، بیننده تیزبینی در طبیعت بود. به جای آن که پرمشها را با گمان و فکر خود پاسخ دهد و یا نظرات افراد را بیان کند، مستقیماً به تجربه و آزمایش دست می‌زد. او در بیمارستان، از حال و وضع بیماران، «یادداشت روزانه» برمی‌داشت و «گزارش» تهیه می‌کرد. در کتاب حاوی، ۳۳ گزارش از بیماران آورده است. او گزارش نویسی از بیماران را در بیمارستان پایه گذاری کرد.

ریحانه: آیا استاد ابوریحان نیز از این گونه آزمایشهای علمی کرده‌اند؟

ابوریحان: در پیشگفتار کتاب تحقیق ماللهند نوشته‌ام: «قولوا الحق، وکو علی انفسکم.» یعنی حق را بگویید، هر چند به زیان خودتان باشد. اما حق چیست و چگونه انسان به آن می‌رسد؟ آیا حق همان است که من می‌اندیشم، یا آن است که در کتابها نوشته یا بزرگان گفته‌اند؟

من از آن زمان که خود را شناختم، هیچ گفته یا نوشته‌ای را بدون تحقیق نپذیرفتم و باور نکرده‌ام. همه چیز برای من با شک همراه بوده تا آن که با برهان ریاضی یا تجربه حسی و شهودی، حقیقت امر بر من مکشوف شده است.

می‌دانیم که برای تحقیق در هر موضوعی، باید روش ویژه‌ای را برگزید. روشی که برای هر علمی برمی‌گزینیم و به کار می‌بریم، به موضوع آن علم بستگی دارد. بنابراین،

۱- فرهنگ اسلام در اروپا، ترجمه دکتر ریگید، هرکه، ترجمه مرتضی رحمانی (دکتر شرق‌پژوه اسلام).

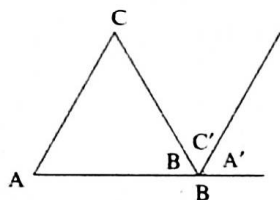
لازم است ابتدا موضوع علم را بشناسیم و آن گاه روش پژوهش آن دانش را به کار ببریم. مثلاً موضوع دانش ریاضیات، حساب، هندسه و جبر است که با اعداد، اشکال و کمیتها سروکار دارند. در ریاضیات، ابتدا چند اصل یا تعریف که درستی آنها روشن است، مشخص می‌شود و از آنها درستی قضیه‌هایی را اثبات می‌کنیم. اصول و تعریفهای ریاضی را اندیشه‌های خلاق، بر اساس مشاهدات هزاران سال انسان بیان کرده‌اند و اکنون اساس استدلالها در علوم ریاضی‌اند. استدلال ریاضی، راهی برای اثبات قضیه‌هایی است که نتیجه اصول و تعریفهای ریاضی‌اند. این نوع استدلال را قیاس می‌نامند.

در قیاس، یک اصل کلی را می‌پذیریم و از روی آن، نتیجه‌هایی به دست می‌آوریم. در این جا قضیه زیر و روش اثبات آن را برای مثال بیان می‌کنیم:

قضیه: مجموع زوایای یک مثلث، دو قائمه است.

برهان: در این جا لازم است تعریف مثلث، زاویه، قائمه و مجموع برای ما مشخص باشد و این اصل را هم بپذیریم که «دو مقدار که هریک با مقدار دیگری برابر باشند، باهم مساوی‌اند». برای اثبات، از تصویر و ترسیم استفاده می‌شود:

خطی از نقطه B به موازات AC رسم می‌کنیم و ثابت می‌کنیم که



$$\hat{A} = \hat{A'}, \hat{C} = \hat{C'} \rightarrow B + C' + A' = 180^\circ$$

$$B + C + A = 180^\circ$$

و در نتیجه

### استخراج الاوتار

از نوشتارهای علمی استاد ابوریحان که به زبان عربی و در موضوع دانش هندسه نوشته شده استخراج الاوتار است. در پیشگفتار این کتاب می‌خوانیم:

«آگاه شدم بر آن چه از من پرسیدی که به چه سبب به اثبات این ادعای قدمای یونانیان که چون از وسط کمائی از دایره، عمودی بر خط شکسته محاط در آن کمان فرود آید، آن خط شکسته را به دو قسمت متساوی تقسیم می‌کند، اصرار می‌ورزم و در یافتن خواص آن می‌کوشم.»



ابوریحان، اثبات این قضیه را با بیست و دو شیوه مختلف نوشته است. پنج روش از خودش و هفده راه دیگر از ارشمیدس و ریاضیدانان مسلمان به ترتیب زیر: ارشمیدس (سه برهان)، ابوسعید محمدبن علی ضریر جرجانی (دو شیوه)، آذر خوارین استاد جشن (دو اثبات)، ابوسعید سجزی (دو راه حل)، قاضی ابوعلی حسن بن حارث جنوبی (دو شیوه)، ابونصر منصور بن علی عراق (دو برهان)، ابو عبدالله محمد بن احمد الشنی (دو اثبات)، ابوعلی حسن بن حسین بصری (یک روش).  
 استاد ابوالقاسم قربانی که در معرفی ریاضیدانان ایرانی دوره اسلامی، پژوهشها و مطالعات دقیق و گسترده ای داشته اند این قضیه و اثبات آن را به زبان امروزی نوشته اند. در این جا این قضیه و راه حل بیست و دوم آن را که مربوط به جناب استاد ابوریحان است، می آوریم.  
 در مسائل نجومی نیز هیچ گاه گفته بزرگان را نپذیرفتم و چون دیدم که همه به اختلاف سخن رانده اند، در هر امری جانب حق و صدق و امانت را رعایت باید کرد. روح من جز با مشاهده و تجربه شخصی آرام نگرفت. ۱

مثلاً میل کلی<sup>۱</sup> را چندین بار در غزنه اندازه گرفتم تا خاطر ام آرام گرفت که میل کلی ۲۳ درجه و ۳۵ دقیقه است. با وجود آن که پیش و پس از اسلام، این اندازه گیری چندین مرتبه انجام گرفته بود؛ تا خودم اندازه نگرفتم، مطمئن نشدم.

در مسائل طبیعی نیز تا چیزی با تجربه و آزمایش بر من ثابت نمی شد، آن را نمی پذیرفتم. مثلاً گفته می شد که «الماس، چون زهر کُشنده است». اگر چه مردم این موضوع را قطعی می دانستند و باور می داشتند، اما من به آن شک کردم و الماس را به خورد سگ دادم، ولی آسیبی به او نرسید و مشخص شد آنچه را که همه مردم عامی درست می پنداشتند، صحیح نیست.

مثال دیگر آزمایش خطرناکی بود که خود با یک افعی به انجام رساندم. در این آزمایش، یک افعی بزرگ را نه ماه در سرما و گرما، درون قفسی قرار دادم. کف قفس را از زمرد فرش کردم، گردنبندی از زمرد به گردن افعی آویختم، یک رشته زمرد نیز مقابل چشمش قرار دادم. پس از چندی، معلوم شد که زمرد بر چشم افعی اثر ندارد و آن را کور نخواهد کرد. این موضوع را در کتاب الجواهر نوشته ام و گفته ام که: «شاید لازم باشد که با زمرد، سوزنی بسازم و در چشم افعی فرو گویم، شاید کور شود.»

من به تحقیق و پژوهش، سخت علاقه مند بودم و تا به درستی موضوعی مطمئن نمی شدم، آن را نمی نوشتم. من حتی به این آزمایش خطرناک دست زدم تا نشان دهم که برای کشف حقیقت و تمییز حق از باطل، تا پای جان هم خواهیم رفت.

من به روش کار محمد بن زکریای رازی، بسیار دلبسته بودم، تا آن که دیدم در نوشته های خود از عقاید مانی خیلی تعریف کرده است. و چون مانی را نمی شناختم، به جست و جوی عقاید مانی برآمدم. مدت چهل و چند سال در همه جا جست و جو



۱- زاویه میان سطح استوا و سطح مدار ظاهری خورشید (Orbital Inclination).

کردم تا سرانجام شخصی کتابهایی را از همدان به خوارزم آورد و من آنها را به مطالعه گرفتم و به این نتیجه رسیدم که رازی در قضاوت خود اشتباه کرده و آن عقاید باطل است و تعجب کردم که چرا محمدبن زکریای رازی با آن درجه از خردمندی، فریفته چنین سخنانی شده است. البته با خواندن کتاب شاپورگان مانی، زمان درست آغاز سلسله ساسانیان و جلوس اردشیر بابکان را به دست آوردم، و به این مناسبت، خداوندگار را سپاسگزارم.

**ریحانه:** استاد ابوریحان! شما مسائل علوم طبیعی را با آزمایش، دانش ریاضی را با برهان، اخترشناسی را با مشاهده حل می کردید تا درست را از نادرست تشخیص دهید. در باب تاریخ و عقاید، چه معیاری داشتید که با آن، حق را از باطل بازمی شناختید؟

**ابوریحان:** کوشش من بر آن بود که در هر رشته از دانش بشری، به آن واقعیتها و روابطی دقیق دست یابم که درستی آنها را کاملاً درک و فهم کرده باشم. دانسته هایی که بر پایه پندار و گمان بود و در آنها نیز جانبداری، دلباختگی یا نفرت وجود داشت، برایم، ارزش علمی نداشتند. دانشی برایم ارزش داشت که با روش علمی به دست می آمد. روش علمی، دقیقترین روش برای شناخت پدیده هاست. روش علمی، برای همه علوم یکسان نیست. روش بعضی مانند علوم طبیعی و تجربی، مشاهده و آزمون است، و روش تحقیق برخی مثل علوم انسانی و نظری، استفاده از اسناد و مدارک است. علم، زبان واقعیتهاست و انسان را با پدیده ها آشنا می کند. باید این زبان را فراگرفت و آن را به درستی به کار بست. علم، دانایی و توانایی، وسعت و عمق به انسان می بخشد. علم، معرفتی است منظم که با روشی معین به دست می آید و رابطه بین واقعیتها را بیان می کند.

در بخش تاریخ و عقاید، اگر چه ایرانی، مسلمان و به مذهب شیعه پایبند و عامل به احکام آنم، اما در هنگام تحقیق، می کوشم که عواطف و احساسات بر من غلبه نیابد و دوست داشتن چیزی مرا از حق و درستی دور نکند. نسبت به مردم کشورهای دیگر و سایر ادیان و مذاهب نیز کینه و دشمنی ندارم و عقاید یهود، نصارا، صابئین، مانویان و بوداییان را چون عقاید مسلمانان محترم می دارم و با دریدالی و مهربانی، با علما و دانشمندان آنان به گفت و گو می نشینم و از اصول عقاید و احکام دینی آنان باخبر می شوم.

**نشست هفتم**



**هندوستان از نگاه استاد بیرونی**

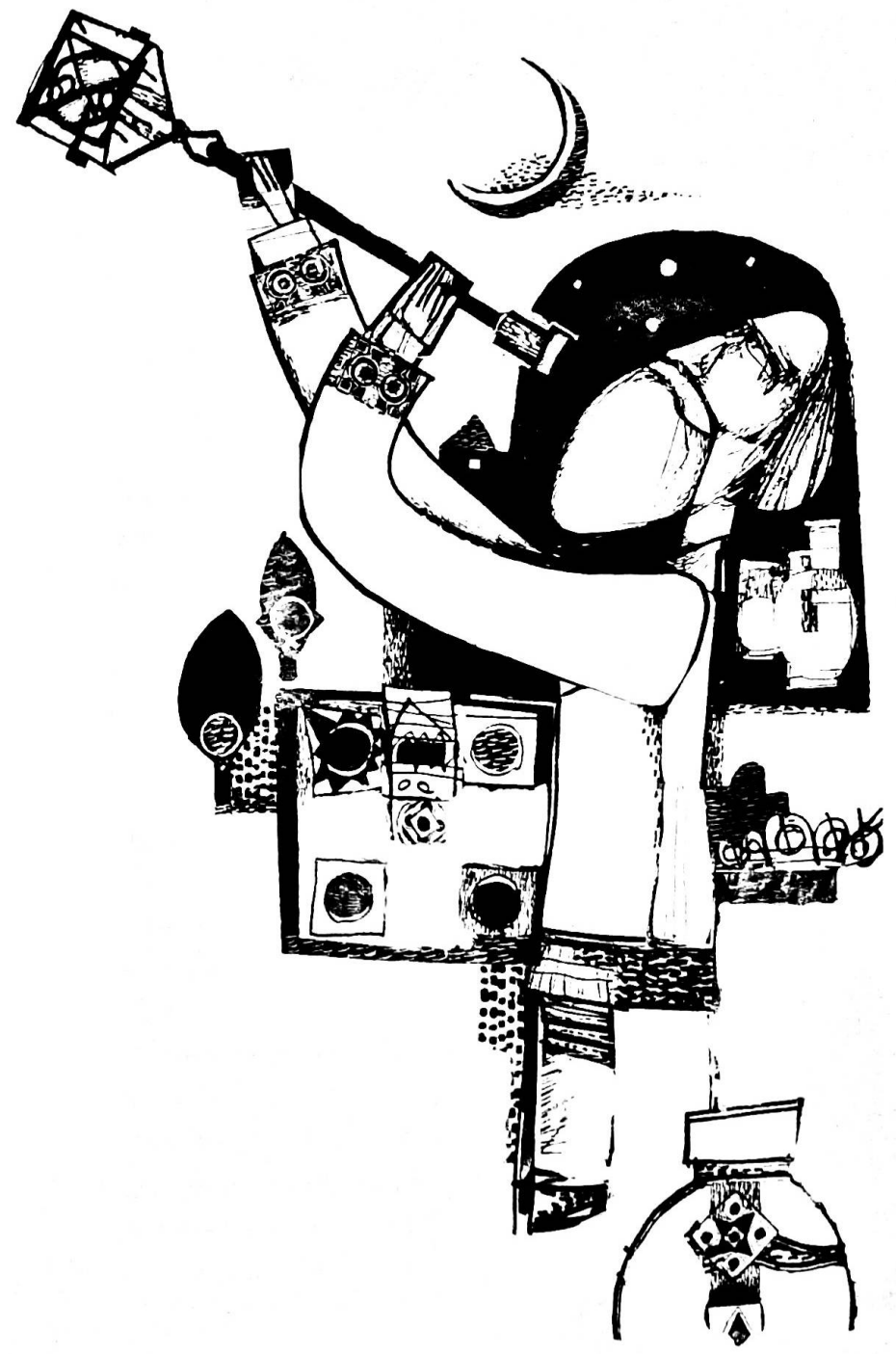
**ریحانه:** من در تاریخ ایران خواندم که: «سلطان محمود در فاصله سالهای ۳۹۲ قمری / ۳۸۰ خورشیدی تا ۴۱۶ قمری / ۴۰۳ خورشیدی؛ یعنی در ظرف ۲۴ سال، چندین سفر جنگی به عنوان جهاد و غزوه به هندوستان کرده که از آن جمله، ۱۲ غزوه از همه مهمتر است و در هریک از این سفرها ظاهراً به نیت جهاد با کفار هند و باطناً برای غارت بلاد و معابد و بتخانه های ایشان که به کثرت ثروت و آلات و ادوات و بتهای سیمین و زرین مشهور بوده، باراجه ها و حکام محلی هندوستان جنگها کرده و از تاراج شهرهای ایشان، هر بار غنایمی بی شمار با خود آورده است.»<sup>۱</sup> اگر موافقید، در این نشست، از سفر به هند و آنچه در آن دیار دیده، شنیده و نوشته اید، برای ما باز گوید.

**ابوریحان:** بسم الله الرحمن الرحيم

اگرچه این جنگها برای هر دو ملت بزرگ ایران و هندوستان، آسیبهای فراوان به همراه داشت و سبب قتل، غارت، بی سامانی و آوارگی بسیاری از مردم شهرها و روستاهایی شد که در مسیر و میدان جنگ قرار داشتند؛ ولی من توانستم از شرایط موجود، بهره های شایان توجهی گیرم. بزرگترین نعمتی که خداوند نصیبم کرد، آن بود که توانستم با مردمی که بر اثر جنگ با ایرانیها، دشمنی و کینه شدید با آنان پیدا کرده بودند، روابط دوستانه برقرار کنم.



۱- تاریخ ایران برای کلاس چهارم دبیرستانها ۱ نالیف مرحوم عباس اقبال آشتیانی (۱۳۲۳). ص ۲۲۹



نخستین کاری که در سفر به هندوستان کردم، یادگیری زبان «سانسکریت» بود. سانسکریت، زبان علمی مردمان هند بود و یاد گرفتن این زبان پس از ایام جوانی، دشوار. من این زبان را کلمه به کلمه آموختم. «پس از حفظ یک کلمه، چون آن را تکرار می کردم سعی بلیغ می نمودم که از مخرج خود، آن حرف ادا شود، باز هندیان نمی فهمیدند چه می گویم؛ ناچار از نو کوشش می کردم که درست تلفظ شود.»<sup>۱</sup>

من توانستم آن قدر در زبان سانسکریت مهارت یابم که هندیان را از فرهنگ یونانی آگاه سازم و کتابهای هندسه اقلیدس، اسطرلاب و مجسطی را به زبان سانسکریت ترجمه کنم و نیز هفده جلد کتاب از فرهنگ هندی، آداب و رسوم آنان از زبان سانسکریت به عربی ترجمه و یا تألیف کنم.<sup>۲</sup>

ریحانه: استاد من! آیا پیش از آن که شما به هندوستان سفر کنید و مردم ما را از احوال و عقاید هندیان، آگاه سازید، کسی از ایرانیان این کار را کرده بود؟ و اصولاً چرا مردم ما به فرهنگ یونانی بیشتر از فرهنگ هندی توجه داشتند؟ و دلیل بی خبری ما از آراء و عقاید هندیان چیست؟

ابوریحان: دخترم! از تو سپاسگزارم که باعث شدی تا از کسانی یاد کنم که سبب شناخت مردم و ملت‌ها از یکدیگر شدند و بین آنان علاقه، محبت و همبستگی به وجود آوردند. اما پرسش تو این مرتبه، شامل سه نکته مهم است که هر یک، موضوع بحثی طولانی است، که در این جا، به اختصار پاسخ می گویم:

۱- در زمان انوشیروان دادگر، کتاب ارجمند کلیله و دمنه از سانسکریت به زبان فارسی ترجمه شد و در آن کتاب، بسیاری از عقاید هندیان در حکایتهایی از زبان حیوانات بیان شده است. در زمان خلافت منصور عباسی نیز برخی از کتابهای ریاضی هندی به زبان عربی ترجمه شد. از کتب ریاضی، زیج سند هند را «منکه» هندی به زبان عربی ترجمه کرد. محمد بن موسی خوارزمی، نخستین کتاب حساب هندی را در آغاز قرن سوم هجری نوشته است. کتاب اصول حساب هندی اثر کوشیار گیلانی نمونه‌ای از ریاضیات هندی است که اکنون موجود است.<sup>۳</sup>

۲- در لشکرکشی اسکندر مقدونی به مشرق زمین، راه انتقال دانش یونانی به این سرزمین‌ها باز شد و مدتی پس از اسکندر نیز حکومت این دیار در دست سرداران اسکندر و جانشینان او بود. در این مدت، آثار فکر و اندیشه یونانی به کشورها وارد شد. در عصر ساسانیان، تعدادی از فیلسوفان و پزشکان یونان به ایران آمدند و با خود، فرهنگ و تمدن یونانی را به

۱- مالهه. تألیف ابوریحان. ترجمه اکبر داناسرشت (انتشارات ابن سینا). ص ۴.

۲- همان مأخذ.

۳- گیلانی، کوشیار ابن لیان. اصول حساب هندی. ترجمه مهندس محمد باقری (تهران، شرکت انتشارات علمی و فرهنگی، ۱۳۶۶ خورشیدی).

شرق وارد کردند. در عصر مأمون عباسی نیز بسیاری از کتاب های علوم ریاضی و طبیعی، فلسفه و پزشکی از زبان یونانی به زبان عربی ترجمه، نوشته و منتشر شد. نکته دیگر، آن که دانش یونانی به دنیای بیرون از انسان توجه بیشتری دارد و فلسفه هندی بیشتر متوجه دنیای درون فرد است. دنیای بیرون را به کمک حواس و تجربه می توان شناخت؛ در صورتی که دنیای درون، از راه تزکیه نفس و صفای دل دست یافتنی خواهد بود. بنابراین، روش یونانیان که مشاهده و آزمایش است، از روش هندیها که مستقل از حواس ماست، آسانتر و به کار گرفتن آن عملی تر است.

۳- باید پیش از ورود در مقصود، اموری را که سبب شده عقاید و آراء هندیان بر ما تاریک بماند، بیان کرد ... و آن علل به شرح زیر است:

زبان ما با زبان هندیها تفاوت دارد. زبان آنان بسیار گسترده است و لغت آنها از حروفی مرکب است که برخی از آنها با حروف فارسی و عربی مطابق نیست و زبان و مخارج دهان ما نمی تواند این حروف را به طور صحیح تلفظ کند. گوشهای ما از تشخیص این حروف و حروف قریب المخرج به آن، عاجز است. و دست ما هم برای عدم تمیز آنها از هم، نمی تواند این حروف را بنگارد. برای این که مطلب بهتر دانسته شود، آنچه را که مربوط به خود من است، برای شما نقل می کنم که ای بسا من، یک لغت را از آنان شنیدم و حداکثر کوشش را به کار بردم، که درست آن به خاطر بسپارم و چون این لغت را برای آنان باز گفتم، به زحمت فهمیدند که من چه می گویم.

یکی دیگر از علل، این است که این قوم، به کلی از ما در دیانت جدایند و نه ما به چیزی از معتقدات آنان اقرار داریم، نه آنان به معتقدات ما. و با آن که بین خود، اختلافاتی در امور مذهبی دارند، هرگز از دایره جدال و مباحثه، پابرون نمی گذارند و سرانجام بحث، به زدن یکدیگر و دست به خون آلودن نمی کشد. مع ذلک، ما مسلمانان را ملیح نامیده و پلید می دانند و از ما در غذا و نکاح، اجتناب می کنند و آن چه به آب ما شسته و به آتش ما پخته گردد، نجس می دانند.

سبب دیگر، این است که رسوم و عادات آنان با ما اختلاف دارد. حتی این که کودکان خویش را از ما می ترسانند و ما را شیطان معرفی می کنند؛ هر چند ما و ایشان و دیگران در شیطنت با هم شریکیم.

نخست، جدایی ما از هندیان، از حدود خراسان آغاز شد که اسلام آمد و دولت و سلطنت ایرانیان از بین رفت و قاسم بن منبّه با جمعی از اقوام جنگ و با برخی صلح کرد و جمع زیادی را کشت، مگر آنها که مذهب قدیم خود را ترک کردند و مسلمان شدند و این امور

۱- صفحات ۹ و ۱۰، ترجمه ماللهند.

در قلوب اهل هند، کینه ای از ما مسلمانان گذاشت. سلطان محمود هم سی و اند سال با آنان پیکار کرد و بلاد هند را ویران ساخت و بقایایی که از هندو باقی ماندند، در کمال خصومت و عناد با ما مسلمانان شدند. این فتوح و جنگها سبب شد که علوم آنان از این حدود محو شده و به کشمیر و بنارس و جاهای دور رخت بریست.



ریحانه: استاد من! بسیار سپاسگزارم که ما را از عواملی که سبب جدایی و ناآگاهی مان از هند شد، باخبر کردید من به مطالبی که فرمودید چنان علاقه مند شده ام که همین امروز، کتابی را که شما درباره هند نوشته اید و تحقیق ماللهند نام دارد، تهیه خواهم کرد و با اشتیاق تمام خواهم خواند. اما چون صدای استادم، فرح بخش ترین صوت و دل انگیزترین نغمه موسیقی است، در صورت امکان بعضی از عقاید هندیان را برایم بیان دارید.

ابوریحان: اکنون به اختصار بخشی از عقاید آنان را که در کتاب تحقیق ماللهند نوشته ام، می گویم:

اعتقاد هندیان به خداوند. عقیده هندیان درباره خدا این است که او یکتا و ازلی و ابدی است و آغاز و انجام ندارد و در کار خود توانا، حکیم، حی، محی، متقن و مدبّر است و در ملکوت و سلطنت خویش، فرد و یگانه. و چیزی با او همانند و به چیزی شبیه نیست. در کتاب گیتا خداوند خود را چنین توصیف می کند:

من کُل موجودات هستم، و آغاز هستی من از ولادت شروع نشده و هرگز وجودم به ممات و وفات پایان نمی پذیرد، و برای کار خود مکافات و جزایی قصد نکرده ام و به گروهی ویژه اختصاص ندارم که با کسی دشمنی کنم یا با طایفه ای دوستی داشته باشم. و به هریک از آفریدگان خود، نیازی را که برای تداوم زندگی ضرور بوده، بخشیده ام. و هرکسی که مرا به این صفت بشناسد و در این صفت به من تشبّه یابد که کاری را برای حرص و آز نکند، بندی را که در پا دارد باز می شود و آزادی او آسان می گردد.

ریحانه: استاد ابوریحان! اگر ممکن است، فهرست کتابهایی که درباره هند نوشته اید، بیان کنید تا در فرصت مناسب، آنها را مطالعه کنم و با فرهنگ و تمدن هند آشنا شوم.

ابوریحان: شما می دانید که هر یک از تمدنهای بشری، ریشه در تمدنهای دیگر دارد و مصالحی برای تمدنهای پس از خود می سازد.

فرهنگ و تمدن اسلامی، از تمدنهای ایرانی، یونانی، مصری و ...، بسیاری از اندیشه ها، معارف، علوم و هنرها را پذیرفته و با شرایط مساعدی که دین مبین اسلام پیش آورده، فرهنگ و تمدن جدیدی را ساخته است که اکنون بسیار بیشتر از آنچه گرفته، بر

سرمایه های فرهنگی و تمدن بشر افزوده است. البته اساس اعتقادات اسلامی، از سرچشمه پرفیض قرآن، رفتار و گفتار بزرگان دین است. هند نیز یکی از سرچشمه های بزرگ علوم طبیعی، ریاضیات، طب، فلسفه و نجوم بود. این دانشها از راه های زیر به جهان اسلام وارد شد:

- ترجمه کتابهای هندی به زبان پهلوی و سپس به زبان عربی.
- نفوذ خانواده های اصیل ایرانی آشنا با فرهنگ هندی که در دربار خلفای عرب خدمت کردند.
- تدریس دانشمندان هندی در مراکز علمی ایرانی و اسلامی.
- مسافرت عالمان بزرگ ایران به هند و اخذ علوم و معارف از آنان.
- من هم توانستم با آموختن زبان سانسکریت و آشنایی با دانشمندان و هنرمندان هندی، با عقاید و افکار آنان آشنا شوم. فهرست این کتابها را من خود نوشته ام.

نشست هشتم



استاد ابوریحان ریاضیدانی اخترشناس



ریحانه: ستایش خدای را که به من جان بخشید و این لحظه عزیز را نصیبم کرد که در خدمت استاد ابوریحان بنشینم و از ایشان درباره ریاضی و نجوم پرسم. نخستین پرسش من این است که در چه زمینه ای از ریاضیات کار کرده اید و چه کتابهایی در این موضوع نوشته اید؟

ابوریحان: بسم الله الرحمن الرحیم ریحانه می داند که در همه جا و همه چیز، پرشها فراوان

است. من بیشتر به پرسشهایی می پرداختم که یا به کمک حواس و تجربه به پاسخ آنها برسم، و یا آن که با روشهای ریاضی نتیجه را به دست آورم. بیش از نیمی از کتابهایی را که نوشته ام، در نجوم، احکام نجوم و موضوعات وابسته به آن است. به علم ریاضی علاقه و دلبستگی دارم و از زمانی که خود را شناختم، هیچ گاه از آن روگردان نبوده ام و در هر کتابی که نوشته ام، به شکلی به ریاضیات پرداخته ام. در طول سالها، کتابهای بسیاری نوشتم. در کتابی که به نام بیرونی نامش نوشته اند، از یکصد و پنجاه و سه جلد کتاب، مقاله و رساله که از من، نام برده اند، یکصد و پانزده شماره آن درباره ریاضیات و نجوم بوده است. البته بر اثر جنگها و جابه جاییهای فراوان، فقط سی و پنج اثر از آنها موجود است و شماره زیادی از آنها از بین رفته. از این سی و پنج جلد، بیست و دو جلد مربوط به ریاضیات، نجوم و احکام نجوم است و سیزده جلد دیگر درباره موضوعات دیگر است. هفت جلد از

(وسائل بصداری هودا مشرق) (و بالقرآن یعنی علیهم السلام)  
 الله منی که دو زندگی او را فراموش نکردم. این از حرکت است که او را فراموش  
 نکرده و یادگشت هرگز سال که سال های از بشر آمده و رسد، منی همراه او را  
 بریاسته  
 حیران ابوریحان راجع به هندستان، مختصر کتاب حاضر است هر چه اگر  
 منی هم از این کتاب، بیشتر نامی بود از سرور در شناسایی هندستان بر نظریه  
 کتب ذیل را هم، مطابق رساله فهرست، که بنامه خود بیرونی است،  
 راجع به هندستان نگاهت.  
 ۱- جوامع الموجود لحوطر الهود راجع بند هند.  
 ۲- تلهذب ریح ارکند چون ترجمه آن نامفهوم بوده نیاز تلهذب  
 داشته.  
 ۳- حبال التوفیق راجع بصداری متجددین که باظهار بیرونی هیچ زبانی  
 از ریحان هند خالی از این معنی نیست و در مساکت اسلامی کسی آنرا  
 نمیدانست.  
 ۴- تذکره این شرح حساب بارقام هندی.

- ۱. کلیت رسوم هند در تطهیر حساب.
- ۲. رساله ای در روشنگاری که اخیراً در حیدرآباد طبع شده.
- ۳. ترجمه برهم سدهاند در طرق حساب.
- ۴. رساله در تحصیل آن از زمان، نزد هند.
- ۵. جوابات مسأله ای وارده از منجمان هند.
- ۶. جوابات مسأله ای ده ماهه علمای کشمیر.
- ۷. مقاله در طریق هند در استخراج عمر.
- ۸. ترجمه کتاب موالید سفر از راه مهر.
- ۹. ترجمه کتاب باره و آن مقاله ایست از هندیه در امراف.
- ۱۰. مقاله در یادبو راجع با مطن اخیرش.
- ۱۱. ترجمه کتاب پانچل در خلاص از بلن.
- ۱۲. کتاب مالهند که مختصرترین کتب بیرونی در کتاب مالهند.
- ۱۳. بطوریک اطلاع دارم جز سه کتاب از این عمده کتاب که عبارت از کتاب حاضر، روشنگاری، پانچل باغچه این آثار گرامیها از دست رفته و امید است که در کتابخانه های دسا موجود باشد و از کتاب پانچل هم اطلاع داشته تا ماوراشناسی گرامیها آلمانی آنای برهوسودر که در کنگره این سیدامت داشت، مرده داد که این کتاب را بیجا بیبرساند و هنوز بصدار کتاب نماند.

۱- این نوشته براساس سه مقاله تحقیقی است: الف- مقاله «بیرونی»، از استاد ابوالقاسم قربانی ب- مقاله «بیرونی»، از زندگینامه علمی دانشوران ب- مقاله «بیرونی» در ایرانیکا.

کتابهای موجود من، منحصرأ درباره ریاضیات محض نوشته شده است. این هفت جلد عبارت اند از:

- ۱- التفهیم لاوائل صناعة التنجیم، در موضوع ریاضیات عمومی، هیأت و احکام نجوم.
- ۲- فی رایشکات الهند، در موضوع حساب.
- ۳- استخراج الاوتار فی الدائرة، در موضوع هندسه.
- ۴- جمع الطرق سائرة، در موضوع هندسه.
- ۵- مقالید علم الهيئة، در موضوع مثلثات.
- ۶- مقاله سوم قانون مسعودی، در موضوع مثلثات.
- ۷- کتاب ابی ریحان الی ابی سعید.

البته تعدادی کتاب دیگر هم در ریاضیات عملی نوشته ام.

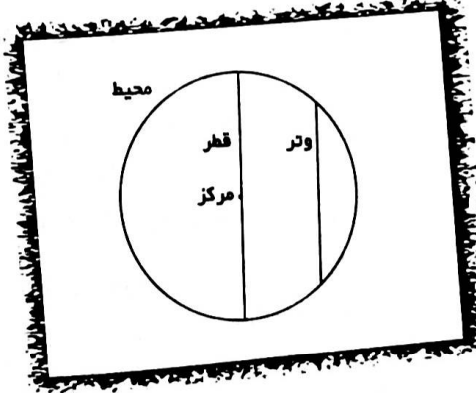
ریحانه: با سپاس فراوان از استاد که بصیر، نکته سنج و پرکار است و بیشتر کارهایشان نتیجه پژوهشها، رصد‌ها و محاسبات خود ایشان است؛ اکنون درخواست می‌کنم که به معرفی و توضیح کتابی پردازند که در پاسخ پرسشهای این پرسنده ارادتمند یعنی کتاب التفهیم نوشته اند.

ابوریحان: کتاب التفهیم در برگیرنده پنج فصل (باب) است. فصل نخست: هندسه، فصل دوم: شمار (حساب)، فصل سوم: حالهای آسمان و زمین (هیأت و نجوم)، فصل چهارم: اسطرلاب و سرانجام فصل پنجم: در احکام نجوم است. این کتاب به دو زبان فارسی و عربی، به شیوه پرسش و پاسخ نگارش یافته است. بیشتر پاسخها، تعریف اصطلاحهایی است که در ریاضیات و اخترشناسی کاربرد دارند.

ریحانه: استاد من! آیا ممکن است از هر فصل، چند پرسش و یک پاسخ را بیان کنید. ابوریحان: آری و در اجابت خواهش تو چنین خواهم گفت:

باب نخستین - در هندسه - هندسه چیست؟ جسم چه چیز است؟ شش جهت کدام اند؟ سطح چیست؟ خط چیست؟ نقطه چیست؟

مثلاً چند گونه اند؟ دایره چیست؟ دایره چیست؟ شکلی است بر سطحی که گرد بر گرد او خطی بود که نام او «محیط» است و به میان او نقطه ای است که او را «مرکز» گویند و همه خطهای راست که از مرکز بیرون آیند و به محیط رسند، همچند [مساوی] یکدیگر باشند.

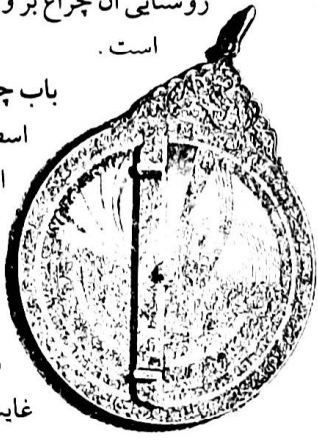


باب دوم - در شمار [حساب] - یکی چیست؟ عدد چیست؟ زوج چیست؟ فرد چیست؟ عدد اول کدام است؟ ضرب چیست؟ قسمت چیست؟ تجنیس چیست؟ ضرب چیست؟ عدد را چند بار عدد دیگر کردن است و نموده [مثال] او پنج اندر هفت. خواهی پنج را هفت بار کن تا سی و پنج گردد، و اگر خواهی هفت را پنج بار کن تا نسی و پنج گردد؛ زیرا که معنی او آن است که پنج هفت بار، یا هفت پنج بار.

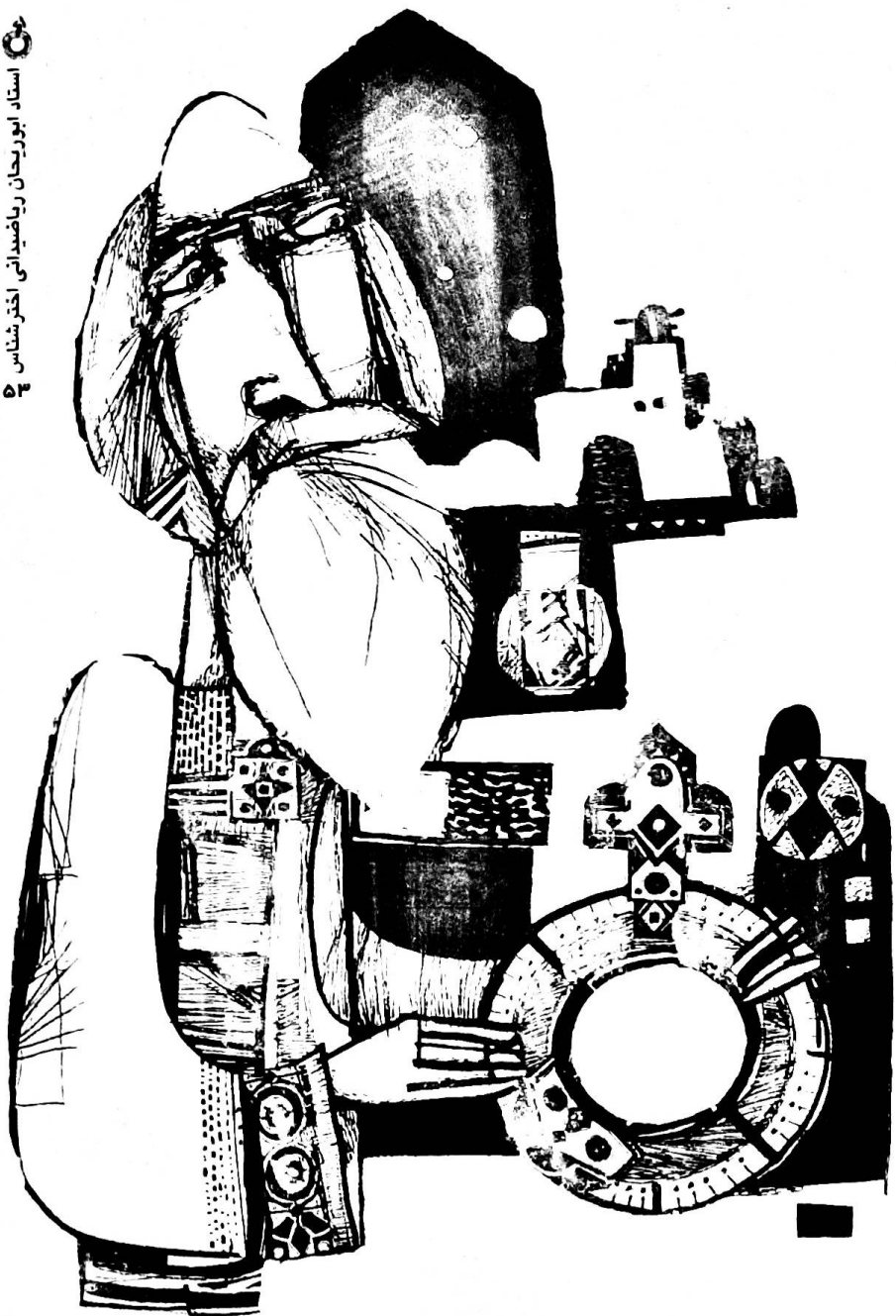
باب سیوم - حالهای آسمان و زمین - فلک چیست؟ سماء چیست؟ ستاره ایستاده و رونده کدام اند؟ افق چیست؟ اندازه زمین چند است؟ خط استوا کجاست؟ چه چیز است کسوف قمر؟ چه چیز است کسوف قمر؟ چون زمین جسمی است تیره و تاریک که بصر بروی نگذرد و همیشه روشنیایی آفتاب بروی افتاده از یک سو، ناچار به دیگر سو برابر آفتاب

او را سایه بود؛ قیاس بر جسمهای کثیف و تیره که میان چراغ بوند و میان پای دیوارها، که روشنی آن چراغ بر وی همی افتند. ولکن زمین کره است، پس سایه او نیز گرد است.

باب چهارم - در اسطرلاب - اسطرلاب چیست؟ نام خطهای اسطرلاب کدام اند؟ پس ارتفاع چون باید گرفتن به اسطرلاب؟ دانستن درازی مناره اگر به بُنش توان رسیدن. اسطرلاب چیست؟ این آلتی است یونانیان را، نامش اسطرلابون ای آینه نجوم و حمزه اسپهانی او را پارسی بیرون آورد که نامش ستاره یاب است. و بدین آلت، دانسته آید وقتها، آنچه از روز و شب گذشته بود به آسانی و غایت درستی و نیز دیگر کارها که از بسیاری توان شمردن.







و این آلت را پشت است و شکم و روی و اندامهای پراکنده، و ایشان را به هم آرد قطبی که میان اوست. و برین آلت، صورتهاست و خطها و هر یکی را نامی است و لقب نهاده مر دانستن را.

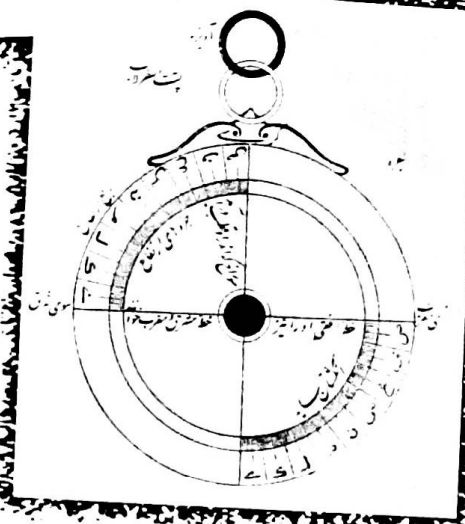
باب پنجم - در احکام نجوم است و چون فهم این موضوع، نه تجربی و نه استدلالی است، اکنون از این باب درمی گذرم.

در نگارش این نوشتار به زبان فارسی شیرین، دو هدف را پیگیری کرده ام: نخست آن که به جای لغات و اصطلاحات عربی، از واژگان فارسی بهره جویم و نوشته ای بنویسم که شیوایی و زیبایی زبان فارسی را آشکار سازد؛ دیگر این که توانایی زبان فارسی در نگارش نوشته های اخترشناسی و ریاضیات، نموده شود تا الگویی پایدار و گیرا برای دانشوران به یادگار ماند.

ریحانه: استاد من! شما در باب پنجم

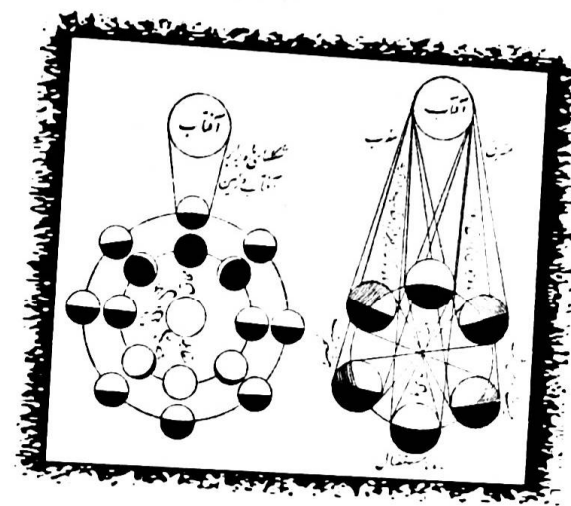
کتاب التفهیم، به احکام نجوم (Astrology) پرداخته اید. آیا خودتان به این احکام باور دارید و آیا هیچ گاه از کسی خواسته اید که طالع شما را ببیند و با توجه به جایگاه ستارگان و سیاره ها از آینده شما خبر دهد؟

ابوریحان: ای ریحانه! بدان که آدمی در رنجها و بدبختیها، هر چند که خردمند و هوشیارترین مردم باشد، پیوسته گشایش را چشم می دارد؛ لذا به خبرهای خوش راحت می یابد، و از آن چه ناخوش دارد، رنجور می گردد و با دیدن خوابها مسرور می گردد و به



فال و احکام نجوم روی می آورد. و من هم در چنین روزگاری - با آن که خود را با آن سرزنش می کنم - از منجمان می خواستم که از زادروز من و سرانجام زندگی ام نظر دهند و عمر من را استخراج کنند، با آن که اختلاف شدیدی میان آنان بود. یکی برای من شانزده سال و دیگری چهل و اندی سال پیش بینی می کرد و این خود را تکذیب می کرد، چه آن که من از پنجاه متجاوز بودم.<sup>۱</sup>

بنابراین، به احکام نجوم و اثر ستارگان بر زندگی افراد انسانی اعتقادی ندارم.



## نشست نهم



### یاد یار مهربان

## استاد ابوریحان بیرونی و حکیم ابوعلی سینا

**ریحانه:** سپاس و ستایش خداوند هر دو جهان را که به ما شهادت پرسیدن داد تا آن چه را که نمی دانیم، بپرسیم و آگاهی یابیم. و با تشکر فراوان از استاد ابوریحان که با پاسخهای خود، ما را به پرسشی دیگر، شوقمندانه برمی انگیزند.

ابوریحان: بسم الله الرحمن الرحيم

ارتباط بین افراد، لازمه کار تحقیق و پژوهش است. من هیچ گاه از پرسیدن و پاسخ دادن روگردان نبوده ام و از آغاز زندگانی خویش، همیشه از کسان دانا و خردورز، پرسشها کرده ام. پرسش، راه خردمندانه رسیدن به دانش و مهربانی، بینش و دوستی در بین انسانهاست.

از این رو، شما را همیشه به پرسش تشویق می کنم.

**ریحانه:** استاد! مگر کس دیگری هم بود که در رشته های گوناگون، بیشتر از شما بدانند؟  
**ابوریحان:** آری، فرزندانم! همه چیز را همگان دانند و همگان از یک مادر زاده نشده اند. چه

بسا نکته هایی را برخی کسان که به نظر شما ناآگاه اند، می دانند؛ پیران

که جای خود دارند. جوانان نیز به نکته هایی بیشتر توجه دارند

که ممکن است پاسخ آنها در

هیچ کتاب و نوشته ای نباشد.

این است که به شما می گویم

همیشه پرسشگر باشید و با

پرسشهای خود، راه های ارتباط

با افراد را برقرار کنید.

**ریحانه:** ای استاد! جناب



۱- از نوشته های استاد ابوریحان بیرونی در مقدمه رساله فهرست کتابهای محمد بن زکریای رازی.



ابوریحان! آیا شما از نزدیک، حکیم حجت الحق، حسین ابن عبدالله سینا را می شناسید؟  
 آیا با ایشان ارتباطی داشتید؟  
 ابوریحان: آری، من چند سالی از ابوعلی بزرگتر بودم، ولی همیشه زیرکی و هوشمندی او را باور و محترم می داشتم. در کتاب تحدید، دو بار از او نام برده ام. در کتاب قانون مسعودی هم، یادی از او به خاطر دارم. البته من و او تفاوتی با هم داشتیم. همه افراد، با هم شباهتها و تفاوتی دارند. برای آن که با انسانها پیوند یابیم و خوشوقت باشیم، باید بر شباهتها تکیه کنیم و به تفاوتها میدان ندهیم.  
 ریحانه: شما چه پرسشهایی و از چه کسانی پرسیدید؟  
 ابوریحان: من در کتاب آثار الباقیه خویش، از پرسش و پاسخی که بین من و ابوعلی حسین بن عبدالله سینا رد و بدل شد، مطالبی نوشته ام. در آن جا من هجده پرسش از آن جوان دانشور اندیشمند پرسیده ام. از این هجده پرسش، ده پرسش مربوط به کتاب السماء والعالم ارسطوست و هشت پرسش دیگر را با توجه به دانسته های خود، از ایشان پرسیده ام. پرسشهای من، مربوط به فلسفه و دانش فیزیک بود. ابوعلی این پرسشها را پاسخ داد و برای من فرستاد. پاره ای از این پاسخها در نظرم کامل و درست آمد و برخی را نیز ناقص و نادرست دیدم و اعتراضهایی بر آنها نوشتم و برای ابوعلی فرستادم.

ریحانه: آیا ممکن است برخی از یا همه این پاسخ و پرسشها را بیان فرمایید؟  
 ابوریحان: آری. در این جا نمونه ای از این پرسشها و آن پاسخها گفته خواهد شد.  
 پرسش اول ابوریحان: هرگاه ظرف شیشه ای کروی را از آب خالص پر کنیم و آن را مقابل نور خورشید قرار دهیم، اجسام پشت سر خود را می سوزاند. اگر آب را از شیشه بیرون بریزیم و هوادر جای آن قرار گیرد، نمی تواند اجسام را بسوزاند. چرا ظرف شیشه ای با آب اجسام را می سوزاند و بی آب نمی سوزاند؟

پاسخ ابن سینا: زیرا که آب، ماده متراکم صیقلی است و دارای رنگ جزئی است و هر چه که این خاصیت را داشته باشد، پرتوها از آن بازتابش می شود. بنابراین، پرتوهای نور از شیشه کروی پر از آب، بازتابش و متراکم می شوند و اجسام را می سوزانند. اما هوا به دلیل شفافیت و رقیق بودن، دارای پرتوهای بازتابش که سبب سوزاندن شود، نخواهد شد.

اعتراض ابوریحان: وقتی از بازتابش پرتوها سخن می گوی، لازم بود که تصویری رسم می کردی و آن را شرح می دادی، وگرنه این پاسخ، به غیر از تکرار و تأکید، فایده دیگری ندارد.

توضیح: ظرف شیشه ای کروی که پر از آب باشد، مانند یک عدسی همگرا عمل می کند و پرتوهای موازی را که به آن می تابد، پس از دو بار شکست، از یک نقطه به نام کانون می گذراند، اگر جسمی در این نقطه قرار گیرد، بر اثر تمرکز پرتوهای گرمایی، دمایش بالا می رود و می سوزد.

پرسش دوم ابوریحان: گروهی می گویند که آب و خاک، روبرو پایین، و هوا و آتش، رو به بالا حرکت می کنند، و گروهی دیگر بر این باورند که همه آنها رو به پایین سقوط می کنند و هر کدام که سنگینتر باشند، زودتر، و هر چه سبکتر باشند، دیرتر به پایین می رسند. کدام یک از این دو بیان، درست و مطابق واقع است؟

پاسخ ابن سینا: گفته گروه دوم درست نیست؛ زیرا اگر آتش به جانب مرکز حرکت می کرد، دو صورت داشت: یا به مرکز می رسید، یا نمی رسید. صورت اول که رسیدن به مرکز است، غیر ممکن است؛ زیرا به جز حرکت قسری (اجباری)، کسی ندیده است که آتش از اطراف، با حرکت طبیعی به مرکز رسیده باشد. صورت دوم که نرسیدن جسم به مرکز باشد، دلیلی بر نظر ماست؛ زیرا نمی توان پذیرفت که عنصری حرکت طبیعی داشته باشد و هیچ گاه به نقطه مورد نظر نرسد.

اکنون ما آن گروه را مخاطب قرار داده، می‌گوییم: شما که تصور می‌کنید تمام چیزها به جانب مرکز حرکت می‌کنند، درباره آتشی که بالا می‌رود، چه نظری دارید؟ آیا بالا رفتن آن از روی طبیعت است یا به واسطه نیرویی خارج از آن است؟ روشن است که با صراحت بر نادرست بودن نظر خود اعتراف نمی‌کنند و دیدگاه اول را که رسیدن آتش به مرکز را غیر ممکن می‌داند، قبول نمی‌کنند؛ و ما نیز صورت دوم را نپذیرفته، می‌گوییم با توجه به آن چه یادآور شدیم، اگر حرکت آتش رو به بالا، از روی قسر [اجبار] باشد، قاسم دیگری باید که از خود بالطبع متصاعد بوده، آتش را قسراً [اجباراً] بالا ببرد؛ و این مطابق گفته ایشان نادرست و غیر ممکن است. چه، عقیده ایشان آن است که هیچ عنصری از عناصر چهارگانه، بالطبع خود رو به بالا حرکت نمی‌کند. و ما می‌گوییم که آن قاسم، جرم فلک و اجزای فلک نیز نمی‌تواند باشد؛ زیرا که حرکت آتش در خط مستقیم است و فلک حرکت مستقیم ندارد. بنابراین، به ناچار قبول می‌کنیم، جرمی که بالا می‌رود، تحت اثر خود خواهد بود.

اعتراض ابوریحان: این نظر که حرکت شیء به جانب مکانی، مستلزم رسیدن بدان مکان باشد، درست به نظر نمی‌رسد؛ زیرا سنگ، مطابق طبع خود، به سوی مرکز متحرک است و هرگز به مرکز نمی‌رسد.

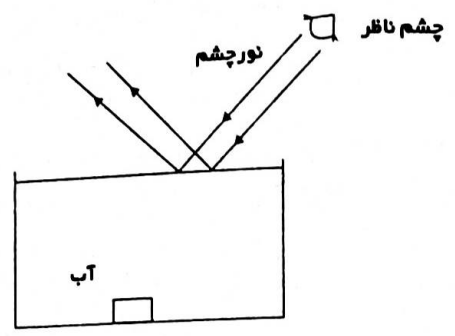
آن گروه که گویند همه عناصر میل به مرکز دارند ولی آن که سنگیتر است از سایرین جلو می‌افتد؛ بر این باور است که حرکت آتش به سوی بالا، مانند حرکت آب در ظرفی دو دهانه است؛ که اگر در یک دهانه، سنگ در آن ریزیم، از

دهانه دیگر، آب به سوی بالا برآید. در این جا، پاسخ قاسم و یا غیر قاسمی نیست که طبعاً رو به بالا حرکت کند و آب را با خود بالا ببرد. موضوع بالا رفتن آتش، مانند بالا رفتن آب است و اگر انصاف دهی، خود گفته مرا بازگو می‌کنی و می‌بینی که غیر از مسابقه عناصر به مرکز، خبر دیگری نیست.

پرسش سوم ابوریحان: چگونه اجسام را می‌بینیم و وجود آنها را درک می‌کنیم؟ چگونه دیدن اجسام درون آب را بیان کنید؛ با توجه به آن که آب از اجسام صاف و صیقل است و بنابراین باید شعاع و پرتو بینایی از سطح آب منعکس شود و در آب نفوذ



نکند و اشیایی که در زیر آب هستند، دیده نشود.<sup>۱</sup>



پاسخ ابن سینا: این پرسش در صورتی است که طبق نظر ارسطو دیدن جسم را به خارج شدن نور از چشم بدانیم. بنابراین، لازم است که بدانیم: (۱) چه می‌شود که چشم اجسام را می‌بیند و آنها را درک می‌کند؟ (۲) چه می‌شود که اجسام در زیر آب دیده می‌شوند؟ واضح است که آب، به دلیل صیقلی بودن، باید شعاع نور از سطح آن منعکس شود، و نباید اشیای زیر آب دیده شوند. در صورتی که آن چه زیر آب است، به خوبی و روشنی دیده می‌شود. البته این نظر افلاطون است نه ارسطو. اگر چه در مقام تحقیق تفاوتی ندارند. زیرا افلاطون این نظر را برای درک و فهم عموم مردم گفته است و شیخ ابونصر فارابی در کتاب خود، رأی این دو حکیم بزرگوار را ثابت کرده است. از نظر ارسطو، موضوع دیدن آن است که:

هوای شفاف و ساده، رنگهای دیدنیها را به خود می‌گیرد و چون سطح هوا با چشم در تماس است، رطوبت عدسی چشم با رنگ هوایی که با آن در تماس است، می‌آمیزد و تحت تأثیر قرار می‌گیرد و همین رطوبت است که عامل دیدن چشم می‌شود. و هر تأثیر و رنگی که در این رطوبت به وجود آمده است، چشم آن را تشخیص می‌دهد و همین تشخیص را بینایی گویند.

این موضوع را ارسطو در کتاب حس بیان کرده و شرحی که دانشمندان بر آن نوشته‌اند، بر اساس همان نظر ارسطوست.

اکنون که ما عامل دیدن را به این صورت شرح دادیم، هرگونه شکی برطرف می‌شود؛ زیرا که آب و هوا، ماده شفاف هستند و رنگها را به چشم بیننده منتقل می‌کنند، سبب دیدن اجسام می‌شوند.

۱- دانشمندان گذشته بر این باور بودند که عامل دیدن اجسام، نوری است که از چشم بیننده به طرف آن جسم می‌رود و بر اثر برخورد با آن، دیده می‌شود. چنین نوری را «نور چشم» یا «شعاع باصره» می‌نامیدند. دیگر آن که آب و شیشه صیقلی‌اند و مانند آینه نور را بازتابش می‌کنند. بنابراین، شعاع باصره نمی‌تواند داخل آب شود و سبب دیدن آنها گردد.

اعتراض ابوریحان: این پاسخ، عمل دیدن را روشن نمی کند. در حقیقت نظر ارسطو درباره دیدن تعریف شده است، نه شرحی را که مورد انتظار بود. باید توجه کرد که در بعضی از امور، نمی توان به یک نظر بسنده نمود، بلکه لازم است به نظرات گوناگون مراجعه کرد تا موضوع مورد نظر، کاملاً شناخته شود. در ضمن، از این نظر ارسطو برمی آید که ناظر نمی تواند بین جسم کوچک و بزرگ، دور و نزدیک را تشخیص دهد و در صوت نیز صدای آلاغ را که از فاصله دور می رسد، با صدایی که از فاصله نزدیک می رسد، تشخیص نمی دهد.

اگر جسم شفاف، تحت تأثیر رنگ قرار گیرد، وقتی که جسم سیاهی را در نزدیکی بلوری قرار می دهیم، از هر طرف که به بلور نگاه کنیم، باید آن را سیاه ببینیم. در صورتی که چنین نیست. در پایان می گویم که پرسش من از چگونگی ادراک چیزها در زیر آب نبود؛ بلکه پرسش آن بود که چگونه اشیای زیر آب را با نفوذ نور چشم در آب و اشیای بالای آب را با بازتابش نور، همزمان تشخیص می دهیم.

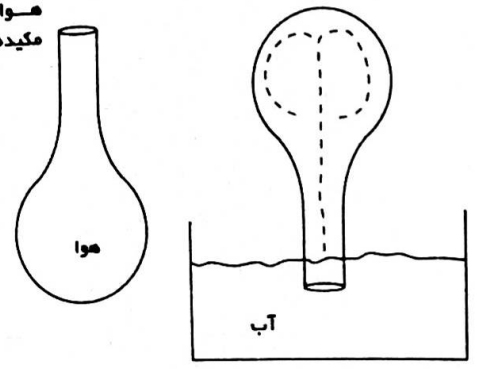
پرسش چهارم ابوریحان: چرا یک چهارم کره زمین که در نیمکره شمالی قرار دارد، آباد است و یک چهارم دیگر در همان نیمکره و دو چهارم در نیمکره جنوبی آباد نیست؟ در صورتی که شرایط آنها یکسان است.

پاسخ ابن سینا: عواملی که مانع از آبادانی باشند، عبارت اند از گرما و سرمای زیاد و سطح دریا. اما عامل گرمای زیاد، پرتوهای خورشید است که در وضع قائم به زمین بتابند و تراکم آنها زیاد باشد. عامل سرمای زیاد، تابش خورشید با زاویه متفرجه و زیاد بودن مدت زمانی است که خورشید بر آن مکان بتابد. تا این اندازه، جواب مربوط به من بود که موضوعش علم طبیعی باشد و بیشتر بر عهده دانشمندان هندسه و ریاضی است و مهارت آن دانشمند فرزانه در این علم شریف در چنین مقام، مانع از پاسخ و بحث طولانی است. اگر از علم ریاضی آگاه نبودی، مسائل مربوط به هندسه را در این موضوع می نوشتم.

اعتراض ابوریحان: این گفته که گرما مربوط به مدت تابش خورشید است، خطایی آشکار است که از حکیمی چون توسلوار نیست؛ زیرا در همان قطبی که خورشید، مدت درازی روز است، مدت دراز دیگری شب است و علت آباد نبودن، مربوط به سرماست و نه گرما. تنها در جایی از زمین که مدت زمان روز و شب برابر است، نواحی استوا است. و اما این که عامل گرما و سرما، زاویه قائمه و متفرجه است، موضوعی است که بدون رسم تصویر و شکل نمی توان باور کرد.

پرسش پنجم ابوریحان: اگر پذیریم که خلأ در داخل و خارج عالم وجود ندارد، پس چرا اگر هوای درون ظرف شیشه ای مکیده شود و وارونه بر آب قرار گیرد، آب را به سوی بالا می کشد؟

هوای ظرف مکیده می شود

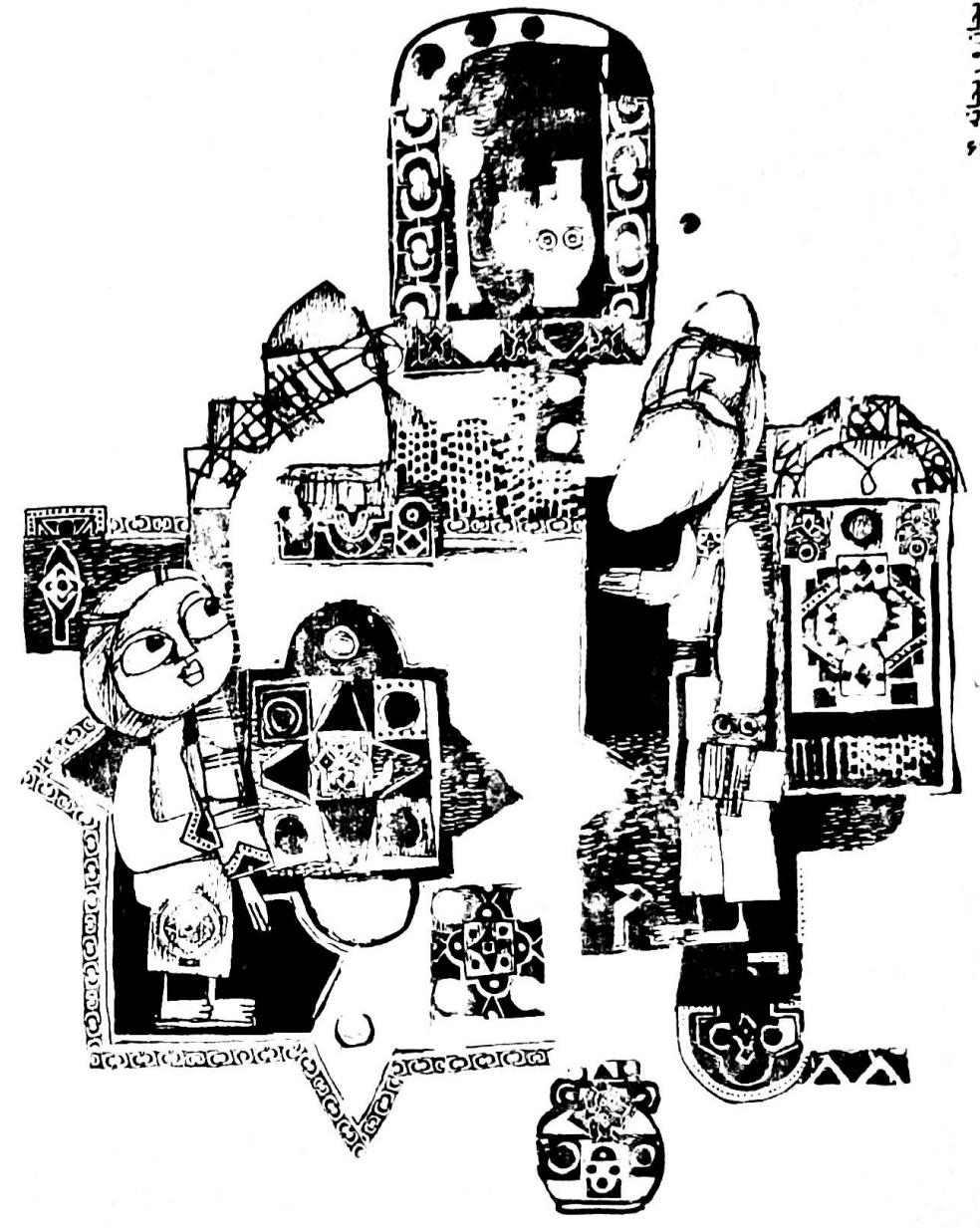


پاسخ ابن سینا: علت بالا رفتن آب، وجود خلأ نیست؛ بلکه وقتی شیشه مکیده می شود، چون هوای شیشه بیرون نمی آید، تا خلأ حاصل شود؛ شدت دمیدن در هوا اثر می کند و حرکت قسری (حرکت برخلاف میل و تحمیل شده از خارج) هوا به وجود می آید که در نتیجه؛ می خواهد حجمش افزایش یابد. از این رو، بخشی از هوا جدا شده و بیرون می رود و قسمتی از آن در شیشه باقی می ماند و چون شیشه بر روی آب قرار گیرد، هوا در اثر وجود آب، سرد و منقبض شده و به اندازه کاهش حجم آب، بالا می رود تا شیشه خالی نماند.

آیا نمی بینی که اگر در شیشه بدمی و هوا را در آن داخل کنی؛ باز همین حالت مشاهده می شود؟ پس معلوم می گردد که به سبب انبساط هوا و مکیدن آن، همان وضعی به وجود آید که وقتی شیشه را گرم کنی ایجاد می شود. در پاسخ، همین اندازه کافی است. اعتراض ابوریحان: این گونه دلیل و برهان آوردن، نظریه وجود خلأ را تأیید می کند. ولی اگر معتقد به عدم خلأ باشیم، وقتی در اثر مکیدن ظرف شیشه ای، هوا منبسط شد و آن چه زیادتیر از حجم ظرف بود بیرون رفت، این مقدار افزایش یافته، کجا می رود؟ جز این که گفته شود، هوا به همان اندازه سرد و منقبض می گردد،

به طوری که انقباض آن با انبساط هوای ظرف برابر می شود؟ نتیجه آزمایش در این موضوع، آن است که اگر در ظرف بدمیم، همان حال پیدا می شود که در مکیدن. نتیجه تجربه من آن است که نه فقط در ظرف، بلکه در آب رودخانه جیحون هم دیدم که هوا ضمن تولید صدا، از ظرف بیرون آمد و آب به ظرف شیشه ای وارد نشد. پرسش ششم ابوریحان: اگر در اثر گرما، اجسام منبسط

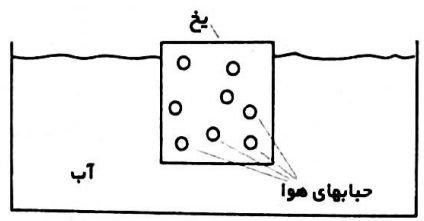




و در اثر سرما، منقبض می شوند، و شکافته و پاره شدن قمعمه ها در اثر انبساط آنهاست، پس چرا ظرفها هنگامی که آب درون آنها منجمد می شود، می شکند؟ پاسخ ابن سینا: پاسخ این پرسش، از خود مسأله ظاهر و آشکار است. زیرا هوادر حین انبساط، به جای بیشتری نیاز دارد و سبب شکسته شدن قمعمه می شود. همچنین هنگام سرد شدن منقبض می شود و جای کمتری می گیرد و نزدیک می شود که خلأ در قمعمه پدید آید. و چون پیدایش خلأ امکان ندارد، در نتیجه، قمعمه شکسته می شود. و در طبیعت، نمونه های دیگری بسیار است و اما آنچه ما ذکر کردیم، کافی است. اعتراض ابوریحان: اگر شکستن قمعمه از درون آن باشد، این بیان درست است. اما آشکارا خلاف آن است و می بینیم که شیشه به بیرون می شکند و به نظر می رسد که ظرف گنجایش مواد درون خود را ندارد.

پرسش هفتم ابوریحان: چرا اگر یک قطعه یخ را در آب بیندازیم، بر روی آب می ماند و پایین نمی رود؟ در صورتی که یخ در اثر سرما و انجماد آب به وجود می آید و حالت خاکی بودن در آن بیشتر است.

پاسخ ابن سینا: این موضوع روشن و آشکار است که آب در هنگام یخ بستن، مقداری از هوارا در سوراخها و فضاها درون خود نگه می دارد و همین مقدار هوا، مانع از آن می شود که یخ به زیر آب فرو رود.



طبق نظریه ابن سینا، علت شناوری یخ، وجود حبابهای هوا درون آن است.

## نشست دهم



### ساخته‌ها و پرداخته‌های استاد ابوریحان

ریحانه: شنیده‌ام که استاد ابوریحان، در عمر پرتنمر خویش، همیشه دستش برای ساختن آماده بود و به هر مسأله و معمایی که می‌رسید، تا پاسخ آن را حل و کشف نمی‌کرد، آرام نمی‌گرفت. اکنون که فرصت پیش آمده، از حضورتان درخواست می‌کنم که نخست، آنچه را که ساخته اید معرفی کنید؛ سپس مسائلی را که حل کرده اید، بگویید؛ و سرانجام، رازهایی را که از طبیعت شناخته اید، باز گوید.

ابوریحان: بسم الله الرحمن الرحيم

ریحانه! ای فرزندم! آنچه را در پاسخ تو باید گویم، در کتابهایی که نوشته‌ام شرح داده‌ام؛ اما چون می‌خواهی به جای خواندن کتابها از زبان خودم بشنوی به اختصار می‌گویم.

۱- مدتی مرادل در بند این بود که آنچه را حکیمان قدیم و دیگر حکیمان در باب موضوعهای زیر بحث کرده‌اند، بدانم:

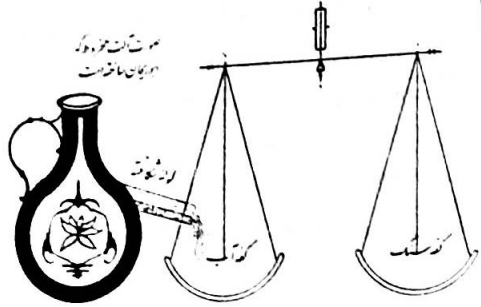
الف- در یک فلز مرکب (آلیاژ) چگونه می‌توان تشخیص داد که از هر فلز، چه مقداری در آن موجود است؟

ب- چگونه می‌توان چگالی اجسام را که نسبت جرم بر حجم آنهاست، مشخص کرد؟

برای این موضوع، من ترازویی اختراع کردم که چون در کتاب میزان الحکمه ابوالفتح عبدالرحمن خازنی (درگذشته به سال ۵۲۵ قمری/ ۵۰۹ خورشیدی) نوشته شده، آن را تکرار نمی‌کنم. با این ترازو توانستم چگالی ۱۶ نوع از فلزات و جواهر معدنی را اندازه بگیرم. در کتاب الجماهر به معرفی هریک از فلزات و جواهر پرداخته‌ام.



### صورت ترازوی مخترع ابوریحان



### باب اول

در نست وزن فلزات و رصد و اعتبار<sup>۱</sup> و آن چهار فصل است.

#### فصل اول

در ساختن آلتی چند که حجم فلزات و جواهر بدان بدانند.

ابوریحان میگوید: که آلتی ساختم مخروطی، یعنی زیر فراخ و پهن، و سر تنگ بر شکل طبرزد<sup>۲</sup> و چنان کردم که گردنی کشیده داشت، و میان تن آلت و گردنش هیچ شکن و زاویه‌ای نبود، و بر شکل پست<sup>۳</sup> قوسی از دایره بود، و در گردنش سوراخی، و لوله‌ای خمیده در آن سوراخ

۱- اصل: «در رصد اعتبار، و آن غلط است، و صحیح چنانکه در متن عربی است «در رصد و اعتبار». ۲- اصل: طبرزد. در اصل عربی چنین کلمه‌ای نیست و مترجم آنرا از خود اضافه کرده. و طبرزد معرب تبرزد است که پستی شکر سفید سخت و نبات و غیره در لنت آمده، و این معنی در اینجا مناسب است، مگر اینکه گوئیم نبات و شکر در قدیم همانند کله قندهای امروزی مخروطی شکل بوده و از طبرزد فقط شکل مخروطی او را خوانسته است نه معنی آنرا. ۳- اصل: نسبت - ح - پست

۲- برای اندازه گیری زاویه های کروی ماه، خورشید، سیاره ها و ستارگان، به ابزارهای رصدی نیاز داشتم. البته افرادی پیش از من، و سائیلی مانند اسطرلاب، حلقه ارتفاع و ... ساخته بودند و من نیز به تکمیل آنها و ساختن چند وسیله دیگر پرداختم. بعضی از این ابزارها که در کتاب قانون مسعودی و تحدید النهایات الاماکن شرح آنها را داده‌ام، عبارت اند از:

الف - نیمکره و شاقول قایم برای یافتن ارتفاع و میل خورشید . ب - حلقه ای به قطر شانزده ذراع (حدود ۷/۵ متر) . ج - حلقه یمینی ، که آن را به نام سلطان یمین الدوله محمود ساختم . د - تخته حساب و قوس دایره مدرج . هـ - کره کامل با شاقول و شاخص ، برای یافتن ارتفاع و میل خورشید و عرض جغرافیایی نقاط . و - سر میله و شاقولی با عضاده و هدفه ، برای تعیین ارتفاع و میل خورشید و عرض جغرافیایی اماکن . ز - تخته مربع و شاخص مدرج قائم ، برای تعیین ارتفاع و میل خورشید و عرض جغرافیای نقاط .

۳- یکی دیگر از مسائلی که همیشه ذهن مرا به خود متوجه کرده بود ، تعیین نام شهرها و فاصله آنها از یکدیگر بود . «این کار را با پرسیدن از کسانی که به آن شهرها رفته بودند و مقایسه گفته های مختلف به انجام رسانیدم و برای دست یافت به آن چه می خواستم ، از بخشیدن مال و جاه دریغ نورزیدم . نیمکره ای به قطر ده ذراع [یعنی حدود پنج متر] ساختم . اسامی شهرها با طول و عرض جغرافیایی و فاصله های آنها از یکدیگر را در روی آن نیمکره همراه جهت قبله ، برای هر شهر مشخص کردم . چه ، اکنون اسلام بیشتر زمینها را فرا گرفته و به دورترین نقاط خاور و باختر رسیده است و همه مردم این سرزمینها به آن نیاز دارند ، که نماز را برپا دارند و دیگران را به قبله بخوانند» . فاصله میان بسیاری از شهرها را با استفاده از طول و عرض جغرافیایی محاسبه کردم و درستی آن را از راه های مختلف به دست آوردم و همه را در کتاب تحدید نهایات آوردم .

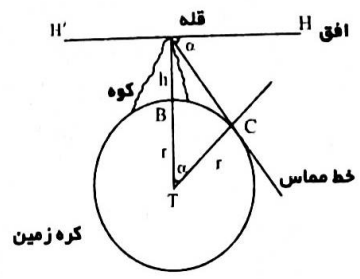
جدول مقایسه نتایج اندازه گیریهای ابوریحان ، از طول و عرض چند شهر با اندازه گیریهای امروزی<sup>۱</sup>

نام شهر	اندازه گیری ابوریحان		اندازه گیری امروزی	
	عرض	طول نسبت به تعداد	عرض	طول نسبت به تعداد
ری	۳۵° ۳۴'	۸° ۵'	۳۵° ۳۵'	۷° ۱'
بغداد	۳۳ ۲۵	۰ ۰	۳۳ ۲۰	۰ ۰
بلخ	۳۶ ۴۰	۲۱ ۰	۳۶ ۴۶	۲۲ ۲۴
دمشق	۳۳ ۳۰	- ۱۰	۳۳ ۳۰	۷ - ۸
غزنین	۳۳ ۳۵	۲۴ ۲۲	۳۳ ۲۳	۲۴ ۲
نیشابور	۳۶ ۱۰	۱۵ ۰	۳۶ ۱۳	۲۳ ۱۴
مکه	۲۱ ۴۰	- ۳ ۰	۲۱ ۲۶	۳۷ - ۴
شیراز	۲۹ ۳۶	۸ ۳۲	۲۹ ۳۸	۸ ۸

۱- کتاب تحدید نهایات الاماکن . صفحات ۱۶ و ۱۷ با اندکی تصرف .  
 ۲- یادنامه بیرونی . (انتشارات شورای عالی فرهنگ و هنر ، ۱۳۵۲) .

ریحانه : ای استاد ابوریحان! شما در دانش جغرافی نیز دانشوری برجسته اید . پرسش من آن است که چگونه نقشه کره زمین را روی صفحه صاف کاغذ نشان می دهید؟  
 ابوریحان : من قاعده ای برای ترسیم نقشه های جغرافیا ابداع کردم که در اصطلاح نقشه برداری «قاعده تسطیح کره بر سطح مستوی» نامیده می شود . این قاعده ، منسوخ نشده و همچنان به کار می رود .

ریحانه : استاد! شما چگونه شعاع ، قطر ، محیط و مساحت زمین را محاسبه کردید؟  
 ابوریحان : من در آخر کتاب اسطرلاب ، فصلی در شناختن اندازه و محیط زمین نوشته ام . در این روش ، استدلال ریاضی را به کار برده ام و عملی کردن آن ، به ابزار دقیق نیاز دارد . فرض کنید : نقطه A قله کوهی به ارتفاع AB = h از سطح زمین به مرکز T است .



و HH' خط افقی عمود بر امتداد شعاع TB در نقطه A است . هرگاه خط مماس AC را بر زمین رسم کنیم ، این خط بر شعاع TC زمین عمود است و بنابراین ، مثلث ACT قائم الزویه خواهد بود . زاویه HAC که من آن را انحطاط افق نامیده ام ، متمم زاویه TAC و برابر زاویه ATC است (زیرا دو ضلع زاویه بر هم عمودند) .  
 اگر شعاع زمین را با r و ارتفاع کوه را با h و زاویه انحطاط را با α نمایش دهیم ، روابط مثلثاتی زیر ، میان این کمیتها برقرار است :

$$\cos \alpha = \frac{TC}{TA} = \frac{r}{r+h} \text{ و } r = h \frac{\cos \alpha}{1 - \cos \alpha}$$

با اندازه گیری h ، ارتفاع کوه ، α زاویه انحطاط افق ، مقدار r ، شعاع زمین مشخص می شود . قطر d دو برابر شعاع است ، d = 2r و اگر d را در  $\pi = \frac{22}{7}$  ضرب کنیم ، محیط زمین به دست می آید .

$$l = 2\pi r = 2r \times \frac{22}{7}$$

محیط زمین

$$A = 4\pi r^2 = 4 \times \frac{22}{7} \times r^2$$

مساحت کره زمین

$$V = \frac{4}{3}\pi r^3 = \frac{4}{3} \times \frac{22}{7} \times r^3$$

حجم زمین



ریحانه: استاد ابوریحان! آیا شما خودتان عملاً این اندازه گیری را کرده اید، یا آن که فقط روش ریاضی اندازه گیری را ابداع کرده اید؟  
 ابوریحان: در کتاب قانون مسعودی نوشته ام:

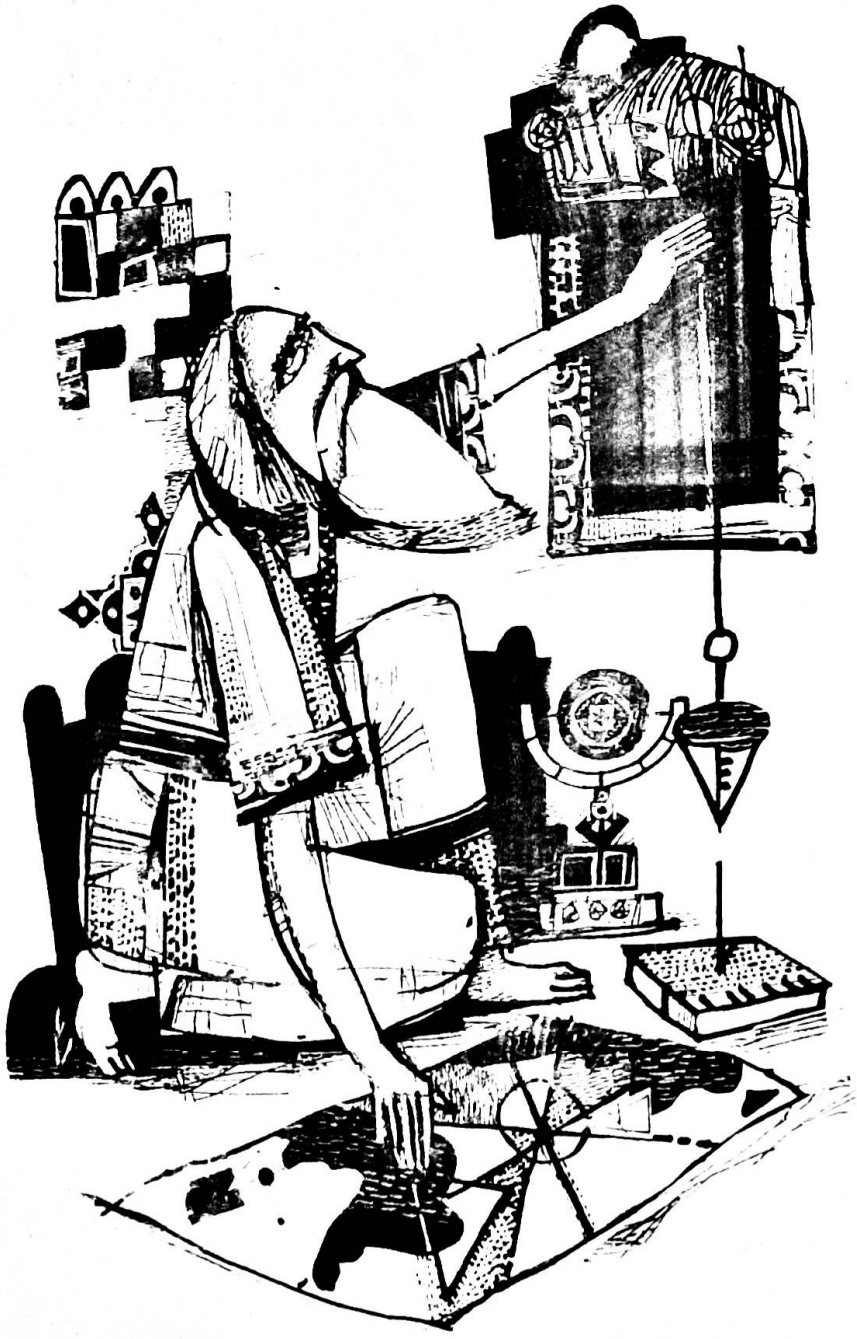
«در سرزمین هند، کوهی را مشرف بر صحرای همواری یافتیم که همواری آن همسان همواری سطح دریا بود؛ بر قلّه آن محلّ برخورد ظاهری آسمان با زمین، یعنی دایره افق را اندازه گرفتیم که از خط مشرق و مغرب به اندازه اندکی کمتر از ثلث و ربع درجه، انحطاط داشت و من آن را ۳۴ دقیقه محسوب داشتم؛ سپس ارتفاع کوه را از طریق رصد کردن قلّه آن از دو نقطه الحجر این قلّه که بر یک امتداد بودند، اندازه گرفتیم که مساوی ششصد و پنجاه و دو ذراع<sup>۱</sup> در آمد... و چون حساب کردم، تقریباً ۵۸ میل در آمد، و از این جا به صحت اندازه گیری منجمان مأمون اطمینان حاصل کردم.»

ریحانه: ای استاد عزیز! قدری بیشتر از نوآوریها و کارهای علمی خود بگویید.  
 ابوریحان: آنچه کردم، بسیار کمتر از آن بود که می خواستم به انجام رسانم. افسوس که عمر کوتاه است و آرزوها فراوان. پاره ای از نظرات و آثار من، از این قرار است:  
 - درباره نور و گرما؛ نظر من آن است که شعاع آفتاب، خود حامل گرماست و حقیقت شعاع آفتاب، اجزایی است ناری (آتشین) که شبیه و مانند ذات خورشید است و از جرم آن خارج می شود.

در زمان ما بسیاری از مردم تصور داشتند که سبب دیدن چیزها، نوری است که از چشم خارج می شود و به چیزها برخورد می کند و سبب دیدن آنها می شود. اما من اعلام کردم که نور از چشمه های نور، تابش می شود و بعد از بازتابش اجسام و رسیدن به چشم، سبب دیدن می شود.

- مسأله تضاعیف خانه های شطرنج را بدین ترتیب حل و بررسی کردم که اگر در خانه اول شطرنج یک واحد، و در خانه دوم دو واحد، و در خانه سوم چهار واحد، و در خانه چهارم، ۸ واحد از چیزی قرار دهیم و به همین ترتیب در خانه های بعدی، تعداد واحد را دو برابر کنیم؛ جمع واحدهایی که در خانه های شطرنج قرار می گیرد، برابر است با:  
 ۶۱۵، ۵۵۱، ۷۰۹، ۰۷۳، ۴۴۶، ۱۸ واحد

- من موافق نظر ارسطو نبودم و به نظریه ذیمقراطیس در مورد جزء تقسیم ناپذیر (اتم) ماده، باور داشتم و از این دیدگاه با آن جوان دانشور اندیشمند، (ابوعلی سینا) همراهی نبودم. به وجود خلأ نیز باور داشتم.



۱- طول ذراع شرعی ۲۹۳٫۳ میلی متر، میل عربی ۱۹۷۳٫۳ متر است. طول فوس یک درجه، طبق اندازه گیری مسلمانان ۱۱۱٫۸۱۵ متر و طول محیط زمین، برابر ۴۱٫۲۲۸ کیلومتر بوده است. تاریخ نجوم اسلامی. نلینو. ترجمه احمد آرام. ص ۳۶۱.



علت پیدایش خورگرفت و مهگرفت را دریافتم و به رصد آنها پرداختم.  
 - من درباره فوران آب از برخی چشمه ها و چاه ها مطالعه کردم و در کتاب آثارالباقیه دلیل آن را به شیوه علمی نوشتم و نیز چشمه هایی را که به طور دوره ای آبدمی دارند، مشاهده کردم و نظریاتی درباره علت پیدایش آنها گفتم. بخشی از این نوشته ها چنین است:  
 «اما فوران چشمه ها و صعود آب به سمت بالا. علتش این است که خزانه آن از خود چشمه ها بالاتر جای دارد، مانند فوران معمولی؛ و گرنه آب هرگز به سوی بالا جز این که منبع آن بالاتر باشد، نخواهد رفت... بسیاری از مردم که چون علت امری طبیعی را ندانند، به همین اندازه کفایت می کنند که بگویند الله اعلم، مطلبی را که ما گفته ایم انکار کرده اند و یکی از آنان با من به منازعه پرداخت. چاره دیگر برای رفع این شک، آن است که این دسته بروند علوم طبیعی بخوانند و بدانند که آب به مرکز و یا فریب به مرکز متمایل است و البته ممکن است به قلیل جبال هم آب برود، به شرط این که قله کوه از منبع و مخزن آب، پایین تر باشد.»

## نشست یازدهم



## جایگاه استاد بیرونی در تاریخ دانش جهان

### عصر بیرونی

مقام و منزلت استاد ابوریحان بسیار رفیع است. او در تاریخ علم، جایگاه والایی دارد. یکی از مورخان بزرگ تاریخ علم، جرج سارتن است. جرج سارتن رشته مستقلی از دانش به نام تاریخ علم به وجود آورد. او دوره تاریخ علم را به فصلهایی تقسیم کرده و هر فصل را که شامل فعالیت های علمی نیم قرن است، به نام یک دانشمند نامگذاری کرده است. فصل سی و سوم، از کتاب تاریخ علم «عصر بیرونی» نام دارد. برای آن که از دیدگاه یک تاریخنگار معتبر دانش جهانی، جایگاه استاد ابوریحان مشخص شود، از کتاب تاریخ علم جرج سارتن به بررسی می پردازیم.

«گراف نخواهد بود اگر بگوییم که این دوره، نشانه اوج فکر قرون وسطایی بود: رهبران بزرگ چندان فراوان بودند - ابن یونس، ابن هیثم، بیرونی، ابن سینا، علی بن عیسی، کرجی، ابن جبرول (همه مسلمان بودند و آخری یهودی) - که دست کم برای لحظه ای



مورخ را مبهوت می سازند. گرچه همه اینان، مردان ممتازی به شمار می رفتند، اما دو تن، سر و گردنی از دیگران برتر بودند: بیرونی و ابن سینا. بیشتر به خاطر اینان بود که آن عصر، این چنین درخشان و برجسته می نمود. این دو تن، که به طریقی یکدیگر را می شناختند، با هم فرق بسیار داشتند. بیرونی، مبین روحی پر تکاپو و نقاد بود، و ابن سینا دارای روحیه ترکیبی. بیرونی بیشتر کاشف بود و از این لحاظ، به آرمان علمی جدید نزدیک تر شد. ابن سینا ذاتاً یک سازمان دهنده، جامع العلوم و فیلسوف محسوب می شد. هر دو در وهله اول به یک اندازه اهل علم بودند و

مشکل است که یکی از این دورا انتخاب کنیم، مگر به خاطر این مورد تصادفی که زندگی بیرونی، این عصر را کاملتر در بر می گیرد و از این رو می توان گفت معرف کاملتر است. در آغاز قرن [یازدهم میلادی] این سینا فقط ۲۰ سال داشت و مرگ نابهنگامش در سال ۱۰۳۷ میلادی / ۴۱۶ خورشیدی فرارسید. نخستین اثر بزرگ بیرونی، مقارن سال ۱۰۰۰ میلادی / ۳۷۹ خورشیدی پدیدار شد و او تا ۱۰۴۸ میلادی / ۴۲۷ خورشیدی زندگی کرد. بنابراین، دوران فعالیت او و نیمه اول سده یازدهم میلادی، قرین یکدیگر است و ما در نامیدن این فصل به نام عصر بیرونی، کاملاً محق هستیم.»

ابوریحان، محمد بن احمد بیرونی، ایرانی نژاد و شیعی مذهب متولد شد. احساسات ملی و میهن دوستی اش تا به آخر بسیار نیرومند بود.

- او سیاح، فیلسوف، ریاضیدان، اخترشناس، جغرافیدان و جامع العلوم بود.
- از بزرگترین دانشمندان عالم اسلام و روی هم رفته، یکی از بزرگترین دانشمندان همه اعصار بود.
- روح انتقادی، سعه صدر، عشق به حقیقت و جسارت فکریش تقریباً در قرون وسطی بی نظیر بود.

- او اظهار کرد که عبارت «الله اعلم» (خدا می داند)، جهالت را مباح نمی سازد.
- او شرح دقیقی از ارقام هندی عرضه کرد (بهترین گزارش علمی در قرون وسطی).
- او دریافت که تصاعد هندسی خانه های صفحه شطرنج، به عدد زیر منجر می شود:

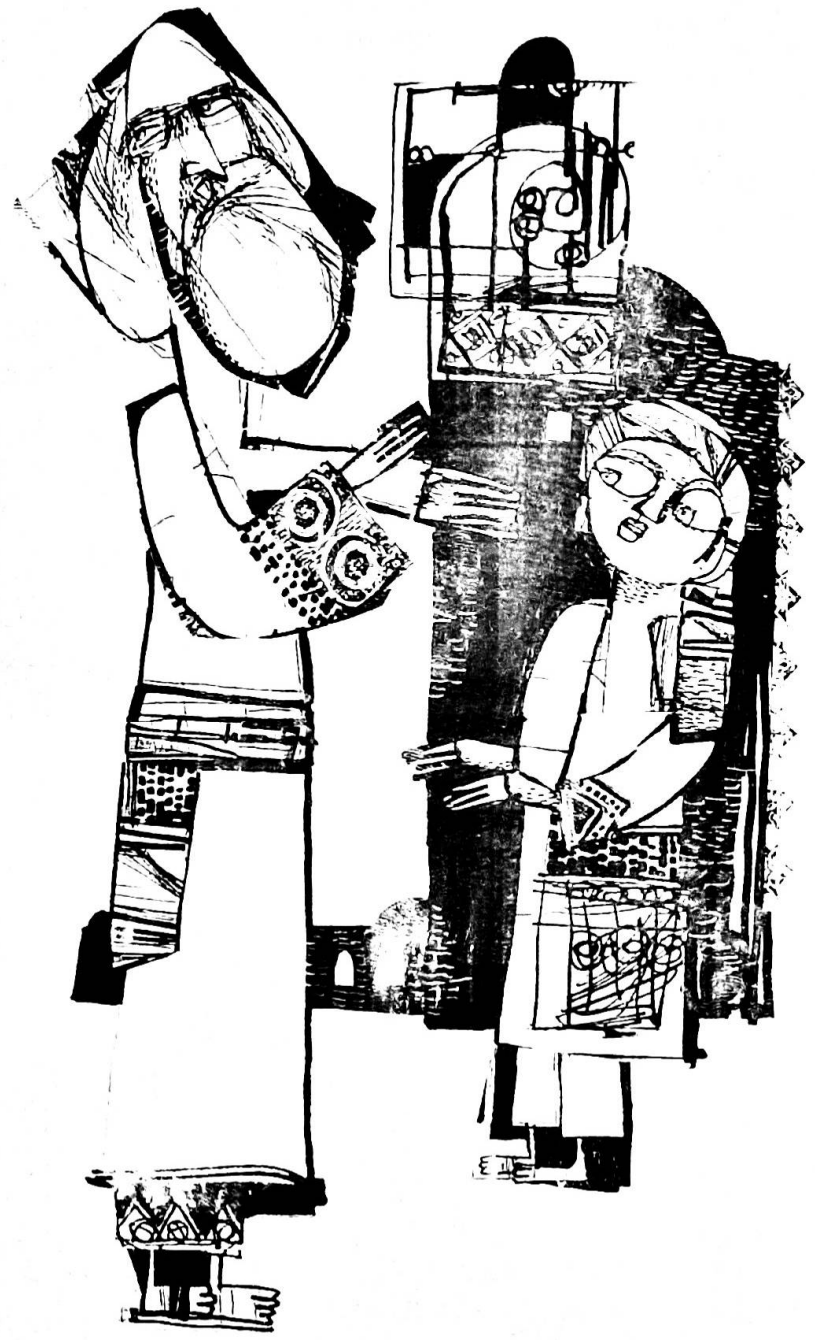
$$۱۶۱۹, ۵۵۱, ۷۰۹, ۰۷۳, ۷۴۴, ۴۴۶, ۱۸ = ۱ - ۱۶۱۹$$

- از دیگر خدمات او می توان به این موارد اشاره کرد:
- تعیین دقیق طول و عرض جغرافیایی نقاطی از سطح زمین.
- تعیین فاصله میان بسیاری از شهرهای آباد زمان خود.
- بحث درباره گردش زمین به دور خودش.
- تعیین چگالی شانزده سنگ و فلز قیمتی با دقتی چشمگیر.
- بیان نحوه کار چشمه ها و چاه های آرتزین با استفاده از اصل تعادل مایعات در ظروف مرتبطه.

- توصیف اقسام گوناگون عجیب الخلقه ها، از جمله آن چه امروزه به آن دوقلوهای سیامی می گوئیم.

- دریافتن این که گلها ۳، ۴، ۵، ۶ یا ۱۸ گلبرگ دارند و بارعایت اصول هندسی، گل ۷ یا ۹ گلبرگی نداریم.

۱- مقدمه بر تاریخ علم، جرج سارتن، ترجمه غلامحسین صدری افشار (انتشارات همدان).



- بیان این که درهٔ سند را باید یک دریای قدیمی دانست که با مواد رسوبی پر شده است. استاد ابوریحان، از نظر دانشمندان جهان نیز، یکی از بزرگترین خدمتگزاران دانش و فرهنگ بوده است. سازمان علمی و فرهنگی ملل متحد (یونسکو) تصویب کرد که در سال ۱۳۵۲ خورشیدی در سراسر جهان، برای او مراسم بزرگداشتی ترتیب دهند.

در آن سال، جشنهای هزارهٔ ابوریحان در ایران و بسیاری از کشورهای جهان برگزار شد. در تهران، شورای عالی فرهنگ و هنر، مسؤلیت برگزاری جشنها را بر عهده گرفت. در این سال، کنگرهٔ جهانی ابوریحان، با حضور بیش از ۶۰ نفر از دانشمندان بزرگ جهان، همراه با دانشمندان و استادان ایرانی در تهران تشکیل شد و در مدت ده جلسه به ایراد ۷۳ خطابه علمی در موضوعات مربوط به احوال و آثار و افکار بیرونی پرداختند.



علاوه بر ایران، در اتحاد جماهیر شوروی سابق، تیوی، افغانستان، اندونزی، ایالات متحده آمریکا، بلغارستان، پاکستان، رومانی، ژاپن، سوریه، سومالی، سوئیس، لبنان و هندوستان، مراسمی بر پا و تشریاتی در معرفی ابوریحان منتشر شد.

در ایران، در همهٔ استانها، شهرستانها و حتی مدارس، جشنهایی برای معرفی و بزرگداشت ابوریحان برقرار و صدها کتاب، جزوه و مقاله و شعر دربارهٔ زندگی و آثار ابوریحان نوشته شد.

در سال ۱۳۵۲ خورشیدی، همزمان با برگزاری جشنهای هزارهٔ ابوریحان، چندین کتاب از نوشته‌های خود ابوریحان، چاپ و منتشر شد. یکی از این کتابها، کتاب التفهیم است که به همت استاد علامه جلال الدین همایی به چاپ رسید. استاد همایی که برای چاپ این کتاب، سالها تحقیق کرده است می گوید:



«به سال ۱۳۰۸ خورشیدی، نخستین بار از کتاب التفهیم فارسی ابوریحان، نسخه‌ای قدیم اصیل متعلق به سده ششم هجری نصیب این حقیر شد. با

سابقهٔ ممتدی که در تحصیل فنون ریاضی، هیأت، نجوم و عمل اسطرلاب داشتم، به مطالعهٔ آن پرداختم. از آن جا که مشیت خداوندی، بر آن رفته بود که این کتاب عظیم که صادقترین گواه تقدم علمی و فرهنگی؛ و از بزرگترین اسناد مسلم قاطع افتخارات ملی ایران و ایرانیان است، پس از متجاوز از نهمصد سال که از تألیف آن گذشته بود، به دست این ضعیف، احیا شود؛ چهار - پنج سال متوالی، شبان روز، ده - پانزده ساعت در کار، به هم پیوسته بودم تا به خواست الهی، این یادگار گرانبهای علمی فارسی، که در اسناد مفاخر ایران و ایرانی دست کمی از شاهنامهٔ فردوسی ندارد، بل، که از بعض جهات بر آن می چربد، حاضر شد و به سال ۱۳۱۸ خورشیدی چاپ و منتشر شد.



ترا که دیده ز خواب خماری باز نیاید

ریاضت من شب تا سحر نشسته چه دانی؟

مژده جشن هزاره ابوریحان در سال ۱۳۵۲ خورشیدی به گوش رسید و نشاطی تازه در من پدید آمد تا به هر زحمتی هست، کتاب را برای چاپ دوم آماده کنم. یک بار دیگر، از اول تا آخر کتاب را با دقت هر چه تمامتر و با مقابله تفهیم عربی طبع اروپا که در طبع اول در دسترس نبود، تجدید نظر کردم و پس از حدود شانزده ماه متوالی که گرماگرم در این کار گذشت، کتاب آماده طبع شد و با توجه و اقبال شایان «انجمن آثار ملی» طبع تازه به خود گرفت.

من معتقدم که نه تنها در بین هموطنان ایرانی، بلکه در سراسر قلمرو ممالک اسلامی، از قدیم تا کنون، ابوریحان در نوع خود، یگانه و بی همتاست. بسیار خوشحالم که، در نتیجه پژوهش و مطالعه متمادی در آثار خود ابوریحان و کتابهایی که درباره او نوشته اند، کتابی به نام ابوریحان نامه در ترجمه احوال و آثار، ساخته ها و پرداخته های استاد ابوریحان نوشته ام. بعضی از ویژگیهای ابوریحان که در آن کتاب آورده ام چنین است:

- استاد ابوریحان، زبان فارسی، عربی، عبری، سریانی و سانسکریت را به طور یقین و یونانی را نیز به احتمال قوی می دانست و بدین سبب، علوم و معارف قدیم را از منابع دست اول می گرفت.

- بیرونی ذاتاً دارای قریحه، استعداد فوق العاده، فهم و حافظه قوی و ذهن نقاد روشن و صافی بود و بدین سبب، قضایا را خوب، پاک و روشن، درک و هضم می کرد و می توان گفت که وی در روح تحقیق، دقت نظر، ذوق سلیم، هوش سرشار، رعایت انصاف، حقیقگی و دوری از جانبداری، غرض ورزی و هوسرانی، در دانشمندان جهان اسلام، بلکه در سراسر دنیا، بی نظیر یا بسیار کمیاب و نادر است.

- میراث گذشتگان و یونانیان کهن را چندان اهمیت و اعتبار نمی داد و آن را در بست و بی چون و چرا نمی پذیرفت.

- بیرونی نخستین کسی است که برهان ریاضی را در علوم طبیعی وارد ساخت؛ یعنی چنان که گفتیم، معتقد بود که باید مسائل کلی طبیعیات را با برهان ریاضی؛ و جزئیات و مصادیق کلی را با تجربه و استقرا ثابت کرد.

- استاد ابوریحان، با اوهام و خرافات، یعنی عقاید سست عامیانه و آنچه که برخلاف عقل و منش انسانی است یا در میان گروهی نادان، مشهور شده و مقبول افتاده، از هر نژاد و کیشی که باشند، سخت می ستیزد و صریح و آشکارا آن را رد و انکار، یا به وجهی معقول، تأویل می کند.

## نشست دوازدهم



### کتابها و نوشتارهای استاد ابوریحان بیرونی

ریحانه: استادم را هیچ زمانی بیکار ندیده ام. همیشه کتابی می خوانده اند یا مطلبی می نوشته اند. با اسطرلاب، مشغول اندازه گیری زاویه ها بوده اند یا در گفت و گوهای علمی و فلسفی شرکت می کرده اند. حتی در روزگار کهنسالی نیز به یادگیری زبانها سرگرم بوده اند. استادم همیشه و در همه جا دقیق و منظم بوده اند. استاد به عنوان قدرشناسی، فهرستی از کتابهای محمد بن زکریای رازی، شیمیدان و پزشک نامدار ایرانی را، نوشته و به دنبال آن، فهرست آثار خود را تا سال ۴۲۷ قمری / ۴۱۴ خورشیدی، به رشته تحریر درآورده است. این فهرست، دربرگیرنده یکصد و سی و هشت کتاب و رساله است. از این شمار، دوازده کتاب از ابونصر عراق، دوازده کتاب از ابوسهل مسیحی و یک کتاب از ابوعلی حسن بن علی جیلی است که برای استادم ابوریحان و به نام او نوشته اند. یکصد و سیزده کتاب دیگر هم، در ریاضیات، فلسفه، تاریخ، مذهب، جغرافیا،

طب، داروسازی و هواشناسی است. از حضور ارجمند استاد بیرونی، خواستارم که در این باره توضیحی دهند.

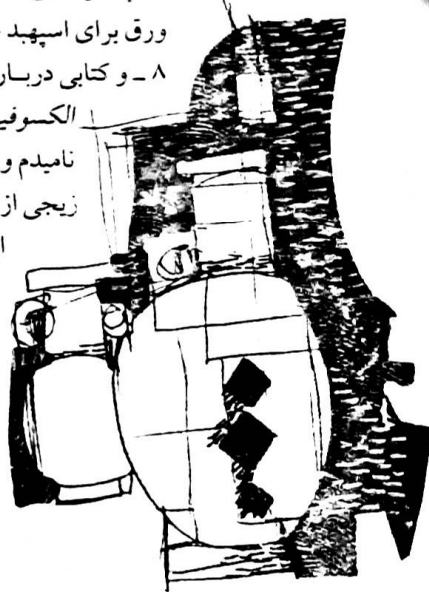
ابوریحان: بسم الله الرحمن الرحيم

چون که سخن خود را با کتابهای محمد بن زکریای رازی آغاز کردم، آن را با نام کتابهای خود که وقتی از من خواسته بودی، ختم می کنم. آن کتابهایی که تا



۱- فهرست کتابهای رازی و نامهای کتابهای بیرونی. از ابوریحان محمد بن احمد بیرونی. تصحیح و ترجمه و تعلیق از دکتر مهدی محقق (انتشارات دانشگاه تهران)

- سال ۴۲۷ قمری / ۴۱۴ خورشیدی نوشته ام که از عمرم شصت و پنج سال قمری و شصت و سه سال شمسی می گذرد.
- ۱- علل زیج خوارزمی را نوشتم و آن را المسائل المفیده و الجوابات السدیة (پرسشهای سودمند و پاسخ های استوار) نامیدم، در ۱۲۵۰ ورق.
  - ۲- ابوظلحه پزشکی، چیزی در این باره نوشت که رد آن واجب می نمود. از این روی، ابطال البهتان بایراد البرهان علی اعمال الخوارزمی فی زیجه (باطل ساختن بهتان بر اعمال خوارزمی در زیجش با وارد ساختن برهان) را نوشتم در ۳۶۰ ورق.
  - ۳- کتابی از ابوالحسن اهوازی در این باره یافتم که در آن به خوارزمی ستم کرده بود؛ من ناچار شدم کتابی در میانجیگری بین آن دو بنویسم در ۶۰۰ ورق.
  - ۴- کتابی نوشتم و آن را تکمیل زیج حبش بالعلل و تهذیب اعماله من الزلل (کامل ساختن علل زیج حبش و پاک گردانیدن اعمال او از لغزش) نامیدم یک سوم آن در ۲۵۰ ورق آمده است.
  - ۵- و همچنین در سند هند، کتابی نوشتم و آن را جوامع الموجود لخواطر الهنود فی حساب التنجیم (تلخیص آن چه که از افکار هندوان در حساب ستاره شناسی موجود است) نامیدم. آن چه که از آن تمام شده، در ۵۵۰ ورق آمده است.
  - ۶- زیج ارکند را تهذیب کردم و آن را با لغات و اصطلاحات خود کردم؛ زیرا ترجمه موجود از آن نامفهوم بود و لغات و اصطلاحات هندی در آن عیناً به جای مانده بود.
  - ۷- کتاب کلیدهای علم هیئت در آنچه که در بسط کره رخ می دهد- ۱۵۵ ورق برای اسپهبد جیلجیلان مرزبان پسر رستم.
  - ۸- و کتابی درباره دو مدار متحد و متساوی نوشتم و آن را خیال الکسوفین عند الهند (خیال کسوف و خسوف نزد هندوان) نامیدم و این معنی است که میان آنان مشهور است و هیچ زیجی از زیجهای آنان از این خالی نیست، ولی نزد یاران ما این معنی شناخته نشده است.
  - ۹- و کتابی نوشتم و آن را فی امر الممتحن و تصویر ابن الکیسوم المفتن (درباره زیج ممتحن و آگاه ساختن ابن کیسوم شیدا) نامیدم؛ زیرا او از حد خود گام فراتر نهاده و خود را نادان ساخته بود. این کتاب در ۱۰۰ ورق آمده است.
  - ۱۰- مقاله ای در پاسخ پرسش یکی از متبحران در موضوع تحویل ها نوشتم و آن را اختلاف



- الاقویل لاستخراج التحاویل (اختلاف گفتارها در بیرون آوردن تحویل ها) نامیدم در ۳۰ ورق.
- ۱۱- و در پاسخ پرسش یکی از کسانی که در جدول های تعدیل خورشید شک کرده بود و به طریق تحلیل حبش در آن جدول ها رهنمون نگشته بود، مقاله ای در تحلیل و تقطیع تعدیل نوشتم در ۷۰ ورق.
  - ۱۲- و مقاله ای نوشتم در تهذیب روشهایی که مورد نیاز است در استخراج هیئت فلک، هنگام میلادها و تحویل سالها و اوقات دیگر در ۶۰ ورق.
  - ۱۳- و برای قاضی ابوالقاسم عامری مفتاح علم الهیة (کلید علم هیئت) را نوشتم که در بردارنده مبادی است بدون آوردن شکلها در ۳۰ ورق.
  - ۱۴- و کتابی بر هیئت فصول فرغانی برای ابوالحسن مسافر نوشتم و آن را تهذیب فصول فرغانی نام نهادم در ۲۰۰ ورق.
  - ۱۵- و برای همو کتابی مفرد درباره سایه ها نوشتم که همه مباحث این فن را در بردارد در ۲۰۰ ورق.
  - ۱۶- و برای او نیز هنگامی که بحث از تسویه خانه ها کرد، کتابی در به کاربردن دوایر سمتها برای استخراج مراکز خانه ها نوشتم در بیشتر از ۱۰۰ ورق.
  - ۱۷- و برای یکی از منجمان گرگان، مقاله ای در طالع قبه زمین و حالات ثابت عرض دار نوشتم در ۳۰ ورق.
  - ۱۸- و مقاله ای کوچک در اندازه گیری مقدار شب و روز در تمام روی زمین برای شناساندن یک روز بودن سال تحت قطب نوشتم، بدون آوردن شکل.
  - سپس درباره آن چه که به طول و عرض شهرها و سمتهای هریک نسبت به دیگری مربوط می شود، کتابهای زیر را نوشتم:
  - ۱۹- اندازه گیری نهایات اماکن برای اصلاح مسافتات مساکن در ۱۰۰ ورق.
  - ۲۰- و کتاب تهذیب گفتارها در اصلاح عرض و طولها در ۲۰۰ ورق.
  - ۲۱- و کتاب تصحیف آنچه از عرض و طول نقل شده در ۴۰ ورق.
  - ۲۲- و مقاله ای در اصلاح طول و عرض جاهای آبادان از زمین.
  - ۲۳- و مقاله دیگری در تعیین شهرها از روی عرض و طول آنها هر دو در ۲۰ ورق.
  - ۲۴- و مقاله ای در استخراج اندازه زمین با اندازه گرفتن انحطاط افق از قله کوه ها در ۶۰ ورق.
  - ۲۵- درباره غروب خورشید در مناره اسکندریه در ۴۰ ورق.
  - ۲۶- در اختلاف تقسیم اقلیمها در ۲۰ ورق.
  - ۲۷- در اختلاف فاضلان در استخراج عرض و میل.



- ۲۸- و کتاب پاسخها و پرسشها در اصلاح سمت قبله در ۳۰ ورق.
- ۲۹- و روشن گردانیدن دلیلها بر کیفیت سمت قبله در ۲۵ ورق.
- ۳۰- و تهذیب شروط عمل به اصلاح سمت قبلهها در ۴۰ ورق.
- ۳۱- و در تقویم قبله بُست با اصلاح طول و عرض آن جا در ۱۵ ورق.
- ۳۲- و در سبب تصحیح قبله در ۴۵ ورق.
- ۳۳- جبران لغزشها در کتاب دلایل القبلة (نشانه های قبله).  
و در آنچه که مربوط به حساب است، کتابهای زیر را نوشتم:
- ۳۴- یادآوری در حساب و شمارش با ارقام سند و هند در ۳۰ ورق.
- ۳۵- سخنی به دنبال آن در استخراج کعبها و اضلاع ماورای آن از مراتب حساب در ۱۰۰ ورق.
- ۳۶- و چگونگی رسوم هند در آموختن حساب.
- ۳۷- در این که رأی اعراب در مراتب عدد، درست تر از رأی هندوان است در ۱۵ ورق.
- ۳۸- و در رایشیکات هند در ۱۵ ورق.
- ۳۹- در مکعب اعداد، نیمی از آن ۳۰ ورق شده است.
- ۴۰- ترجمه روش حساب که در براهم سدهاند آمده در ۴۰ ورق.
- ۴۱- منصوبات ضرب.  
و درباره شعاعها و گذرگاه نوشتم:
- ۴۲- کتابی که آن را تجرید الشعاعات و الانوار عن الفضائح المدونة في الاسفار (دورکردن شعاعها و نورها از نادرستیهایی که در کتابها نوشته شده است) نامیدم در ۵۰ ورق.
- ۴۳- مقاله ای در به دست آوردن شعاعها با دورترین طرق از ساعات در ۱۰ ورق.
- ۴۴- مقاله ای دیگر در ثابت بودن مطرح شعاع با تغییر جاها در ۱۵ ورق.
- ۴۵- و مقدمات استوار برای تحقیق معنی گذرگاه در ۶۰ ورق.  
و درباره آن چه که ابزارها و عمل به آنها مربوط می شود، نوشتم:
- ۴۶- کتابی در استیعاب روشهای ممکن در صنعت اسطرلاب در ۸۰ ورق.
- ۴۷- در آسان گردانیدن تصحیح اسطرلابی و عمل به مرکبات شمالی و جنوبی آن در ۱۰ ورق.
- ۴۸- در تسطیح صورتها و تبطیح کرهها در ۱۰ ورق.
- ۴۹- در فعلیت یافتن آن چه که در قوه اسطرلاب است در ۱۰ ورق.
- ۵۰- و در استعمال اسطرلاب کروی.  
و در آن چه که مربوط به زمانها و گاهها می شود، نوشتم:
- ۵۱- مقاله ای در تعبیر میزان برای اندازه گیری زمانها در ۱۵ ورق.