

## بررسی فعالیت علمی - آموزشی ابوریحان بیرونی در کتاب التّفهیم

۱ خدیجه نوروزی

۲ زینب حاجی زاده رستمی

۳ زهرا ولیپور

۴ طاهره شبستانی

### چکیده

ابوریحان محمد بن احمد بیرونی (۳۶۲-۴۴۰ه.ق) از علمای بزرگ و از ریاضیدانان و منجمان شرق است. تألیفات این مرد بزرگ به زبان عربی به عنوان زبان علمی عالم اسلام و ایران بوده است. التّفهیم لأوائل صناعة التّنجیم یکی از تألیفات ابوریحان بیرونی که در سال ۴۲۰ه.ق. و در غزنه و زمان پادشاهی محمود غزنوی نوشته شد و دو متن فارسی و عربی از آن موجود است. هدف محققان در این مقاله، بررسی و نقد التّفهیم ابوریحان بیرونی از نظر موضوع و پردازش کتاب و روش کار آن نیز به شیوه تحلیل محتوا و بررسی اسنادی می‌باشد. کتاب التّفهیم با گفتاری پیرامون هندسه آغاز می‌شود و سپس به شمار (حساب) می‌پردازد. گفتار سوم پیرامون حال‌های آسمان و زمین، با فصل‌هایی پیرامون سیاره‌ها و ستاره‌ها، خشکی‌ها و دریاها، ماه و سال و گاه شماری، است. گفتار چهارم پیرامون اسطرلاب است. پس از این پیش‌نیازها به گفتار پنجم می‌رسیم که پیرامون قانون‌های اخترشناسی است. بیرونی در آغاز گفتار پنجم، به پیش‌نیاز بودن گفتارهای پیشین برای فراگیری این قانون‌ها اشاره می‌کند.

**کلید واژگان:** تمدن اسلامی، بیرونی، التّفهیم، فعالیت علمی

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی  
رتال جامع علوم انسانی

۱. کارشناس - دبیر آموزش و پرورش شهرستان نکا

۲. کارشناسی ارشد - دبیر آموزش و پرورش شهرستان نکا

۳. کارشناسی ارشد - دبیر آموزش و پرورش شهرستان ساری

۴. کارشناسی ارشد - دبیر آموزش و پرورش شهرستان نکا

مقدمه

کتاب التّفهیم (یا التّفهیم لأوائلِ صناعة التّنجیم)، در سال ۴۲۰ نوشته شده (سزگین، ج ۷، ص ۱۸۹؛ ابوریحان بیرونی، ۱۳۶۲ ش، مقدمه همائی، ص یب و بعد). از آن، دو متن فارسی و عربی موجود است که در زمان بیرونی یا نزدیک به آن نوشته شده است. هنوز معلوم نیست که متن فارسی، ترجمه متن عربی است یا بالعکس، و هر دو آن‌ها را خود بیرونی نوشته است یا نه؛ به نظر قزوینی (نظامی، تعلیقات، ص ۲۵۵)، خود بیرونی هر دو متن را تألیف کرده است. متن فارسی التفهیم برای ریحانه دختر حسین خوارزمی (همو، ۱۳۶۲ ش، ص ۲) و متن عربی برای شخصی به نام ابوالحسن علی بن ابوالفضل خاصی (حاجی خلیفه، ج ۱، ستون ۴۶۳؛ آقابزرگ طهرانی، همانجا) نوشته شده است. التفهیم از ۵۳۰ پرسش و پاسخ تشکیل شده است. در تعداد و ترتیب پرسش‌ها، بین متن فارسی و عربی تفاوتی نیست. بیرونی در دیباچه (۱۳۶۲ ش، ص ۲) مطالب کتاب را به چهار بخش هندسه، شمار (حساب)، صورت عالم (هیئت) و احکام نجوم (تنجیم) تقسیم می‌کند، اما هیچ یک از متن‌های چاپی، با این ترتیب تقسیم‌بندی نشده‌اند. بعضی موضوع‌های خارج از این دسته‌بندی اما مرتبط با نجوم، چون اسطرلاب و بعضی کاربردهای آن و مقدماتی درباره بعضی گاه‌شماری‌ها و بعضی مبادی جغرافیایی نیز در این کتاب مطرح شده است. ترتیب پرسش‌ها بر اساس تقسیم‌بندی بیرونی در دیباچه، بدین قرار است: [بخش اول] پرسش‌های ۱ تا ۷۱ هندسه؛ [بخش دوم] ۷۲ تا ۱۱۹ حساب؛ [بخش سوم] ۱۲۰ تا ۲۳۶ هیئت، ۲۳۷ تا ۲۴۱ جغرافیا، ۲۴۲ تا ۲۶۷ هیئت، ۲۶۸ تا ۳۲۳ گاه‌شماری، ۳۲۴ تا ۳۴۶ اسطرلاب؛ [بخش چهارم] ۳۴۷ تا ۵۳۰ احکام نجوم (سزگین، ج ۷، ص ۱۸۹؛ و قاسملو، فرید، ۱۳۹۲).

بخش احکام نجوم، شامل ۱۸۳ پرسش و پاسخ، مهم‌ترین و طولانی‌ترین بخش التفهیم است. بیرونی خود در فهرست آثارش، التفهیم را در گروه کتاب‌های «در باره احکام نجوم» گنجانده است (۱۳۶۶ ش، ص ۳۴). درباره اعتقاد بیرونی به احکام نجوم اختلاف وجود دارد؛ به نظر همائی (ابوریحان بیرونی، ۱۳۶۲ ش، مقدمه، ص ۶۶)، بیرونی به احکام نجوم اعتقاد نداشته، اما به نظر زاخاو (ابوریحان بیرونی، ۱۹۲۵، مقدمه، ص ۲۵)، چون بیرونی با دقت بسیار به احکام نجوم در آثار مختلفش پرداخته، به آن اعتقاد داشته است. به نوشته صلیبا (ص ۴۱۵)، بیرونی در هنگام نقل احکام نجوم، آن‌ها را به پیشینیان نسبت می‌دهد و اشاره‌های متعددی حاکی از بی‌اعتقادی به احکام نجوم دارد. (قاسملو، فرید، ۱۳۹۲)

شاید باور کردنی نباشد که در تاریخ و سنت اسلامی خودمان پیشینه‌ای برای آموزش تفکر و فلسفه به کودکان و نوجوانان وجود داشته باشد. اما چنین چیزی وجود دارد. ابوریحان یکی از مبتکران آموزش فلسفه به کودکان است. وی در این اثر کوشیده است مقدمات علوم ریاضی و نجومی را به زبان بسیار ساده‌ای بیان کند. بیرونی چون این کتاب را برای جوانان تألیف کرده دقیقاً روشی به کار

برده است که با سن و سال و روحیات این جوانان هماهنگی داشته باشد. یعنی کتاب به صورت مکالمه و یا سؤال و جواب است. نخست کودک و یا نوجوان سؤال می کند و پس از آن آموزگار که همان بیرونی است با زبانی بسیار ساده به پاسخ آن می پردازد. و در همین کتاب است که بیرونی سنت شکنی می کند و مثلاً برای فهم هندسه مانند اقلیدس از نقطه و خط شروع نمی کند که به سطح و جسم سه بعدی برسد؛ چرا که نقطه و خط در تعاریف اقلیدس ذهنی هستند و کودک نمی تواند به آسانی چیزی را بپذیرد که در جهان واقعیت وجود ندارد.

### اهداف تحقیق

**هدف کلی تحقیق:** بررسی فعالیت‌های علمی ابوریحان بیرونی در کتاب التّفهیم

### اهداف جزئی تحقیق

بررسی اختراعات، اکتشافات و پژوهش‌های ابوریحان

بررسی آثار ابوریحان بیرونی

معرفی دانشمندان عصر ابوریحان بیرونی

نقد و بررسی کتاب التّفهیم

روش و شیوه کار ابوریحان در کتاب التّفهیم

ساختار محتوایی کتاب التّفهیم (یا التّفهیم لِأَوَّلِ صِنَاعَةِ التَّنْجِيمِ)

ویژگی‌های نوشتاری التّفهیم

تاثیرات کتاب التّفهیم بر علوم دوره اسلامی

### روش تحقیق

در این مقاله، بررسی و نقد التّفهیم ابوریحان بیرونی از نظر موضوع و پردازش کتاب و روش کار آن نیز به شیوه تحلیل محتوا و بررسی اسنادی صورت خواهد پذیرفت و در نتیجه درباره اطلاعات بیرونی از علوم مختلف رایج در زمان خود و روش عملکرد و توانایی ایشان در باب اظهار و بیانات مسائل و موضوعات در کتاب خود «التّفهیم» به طور مفصل مطرح خواهد شد.

### یافته های تحقیق

#### روش علمی ابوریحان بیرونی

یکی از بزرگ‌ترین دانشمندان نوآور ایرانی ابوریحان بیرونی است که افکار تازه و ابداعات علمی زیادی را به جهان عرضه کرده است. «مهم‌ترین جنبه شخصیت بیرونی، حقیقت‌جویی و دوری از تعصب و پیروی کورکورانه از عقاید رایج است. به نظر وی تعصب چشم‌های بینا را کور و گوش‌های شنوا را کر می‌کند و انسان را به کاری وامی‌دارد که خرد و دانش آن را گواهی ندهد». (ابوریحان بیرونی، آثار

الباقیه، ترجمه: اکبر دانا سرشت، ۱۳۶۳)

به قول مرحوم علامه همایی «همان کاری را که اروپاییان در انقلاب علمی و ادبی و بنیاد علوم و معارف جدید در قرن شانزدهم میلادی کردند؛ ابوریحان در سده دهم میلادی کرده بود؛ به این معنی که کلی موارث قدیم را اعم از علوم عقلی یا نقلی، اول بار به دیده تردید و انکار می‌نگریست و آن را در بوته عدم قبول می‌گذاشت تا خلاف آن به دلیل قاطع معلوم شود؛ یعنی تا وقتی که خود او شخصاً بررسی و تحقیق عمیق نمی‌کرد مطلبی را نمی‌پذیرفت؛ اگر از مسائل عقلی نظری است دلیل ریاضی و برهان منطقی می‌خواست و اگر از امور حسی است تجربه و شهود شخصی را به کار می‌بست و آنچه نتیجه برهان قاطع عقلی و استقراء و تجربه حسی شهودی خود او بود همان را مدار ردّ و قبول و مناط حکم امکان و امتناع قرار می‌داد؛ خواه با افکار و آرا دیگران موافق یا مخالف افتاده باشد».

ابوریحان محمد بن احمد البیرونی، الاثار الباقیه عن القرون الخالیه، ترجمه و تعلیق: پرویز اذکائی، (۱۳۸۰)

### فعالیت‌های علمی ابوریحان بیرونی

ابوریحان نخستین کسی است که ریاضی را در علوم طبیعی به کار برده و معتقد بوده است که در طبیعیات مفاهیم و مسائل کلی باید با برهان ریاضی و مصادیق و جزئیات از راه تجربه و استقرا اثبات شود. (ابوریحان محمد بن احمد بیرونی خوارزمی، کتاب تحدید نهایات الاماکن تصحیح مسافات المساکن، ترجمه احمد آرام، ۱۳۵۲. در اینجا خلاصه‌وار به تعدادی از نوآوری‌های ابوریحان اشاره می‌شود.

۱. تسطیح کره و ترسیم نقشه‌های جغرافیایی. ۲. کشف چاه آرتزین. ۳. گاه شماری ایرانیان قدیم. ۴. اختراع آلات رصدی. ۵. تاریخ تأسیس دولت ساسانی. ۶. حساب هندسی. ۷. خاصیت فیزیکی الماس. ۸. خاصیت زمرّد. ۹. داریوش و حفر کانال سوئز. ۱۰. استفاده از خسوف ماه در اندازه‌گیری اختلاف طول.
۱۱. تعیین فاصله دو شهر از روی طول و عرض‌های آن‌ها. ۱۲. اندازه‌گیری قطر زمین از انحطاط افق. ۱۳. روش علمی اندازه‌گیری ارتفاع کوه. ۱۴. یافتن خط نصف النهار محلی. ۱۵. به دست دادن وزن مخصوص اجسام و میزان «همبسته» های انواع فلزات. ۱۶. مقایسه اندازه‌گیری چگالی کانی‌ها.
۱۸. اصل تسطیح کره و ترسیم نقشه‌های جغرافیایی. ۱۹. چاه آرتزین (علی‌رغم ادعای غربیان در نسبت دادن این کشف به خود، ابوریحان در آثار الباقیه مفصلاً به آن پرداخته) ۲۰. ترازوی ابوریحان که از دقیق‌ترین ترازوهای تاریخ علم است (همایی، ۱۳۶۷)

### آثار ابوریحان بیرونی

آثار ابوریحان بیرونی مانند معاصر پرکار او ابوعلی سینا، متعدد و مختلف و در موضوعات گوناگون است علت این تنوع و وسعت اطلاعات او و همچنین تسلط وی بر چند زبان است که بدو فرصت ورود در موضوعات گوناگون می‌داد و یا قدرت آن را می‌بخشید که به منابع بیشتری در کار خویش

مراجعه نماید. شماره مجموع کتاب ها و رسالاتی که ابوریحان تا شصت و پنج سالگی نوشت و ترجمه کرد و صورت آن ها را در رساله «فهرست» آورده ۱۱۳ کتاب بود که برخی از آن ها را هنوز استاد در آن تاریخ با تمام نرسانیده یا پاکنویس نکرده بود. وی خود موضوعات ۱۱۳ کتاب یاد شده را به ده دسته تقسیم کرده است:

دسته اول: شروح و تفاسیر و تکمله ها و تهذیب هایی که برزیح های متقدمین نوشت یا جداول نجومی یا کتاب هایی که در علم هیئت و علم وابسته به آن تدوین شد. دسته دوم: کتاب هایی که درباره طول ها و عرض های بلاد و سمت های قبله تالیف نمود. دسته سوم: تالیفات مربوط علم حساب. دسته چهارم: آنچه در موضوع شعاعات و ممر نوشته شده . دسته پنجم : کتاب هایی که موضوع آن ها آلات نجومی بود. دسته ششم: تصانیف مربوط به ازمینه و اوقات. دسته هفتم: آنچه راجع به بحث در مسائل مختلف مربوط به عمل هیئت و اجرام علمی برده. دسته هشتم: تالیفاتی درباره احکام نجوم. دسته نهم: قصص و حکایات. دسته دهم: عقاید و آرا و ادیان و مذاهب . (همایی ۱۳۶۷،

### تحلیل آثار بیرونی

آثار بیرونی درباره ریاضی، اخترشناسی، فیزیک، گیاه شناسی، زمین شناسی، جغرافیا، کانی شناسی ( شناخت مواد معدنی ) و تاریخ و تقویم ملت هاست . بیرونی در آثار الباقیه، با دقت علمی، درباره تقویم و گاهشماری عربی، فارسی، عبری و یونانی بحث کرده و رویدادهای سیاسی و اجتماعی را با شرح تمدن ها و آداب و رسوم مردم در هم آمیخته است. بیرونی در این کتاب به بسیاری از باورهای همگان درباره پدیده های طبیعی اشاره کرده و آن ها را از نظر علمی و تجربی مورد بررسی قرار داده است برای نمونه مردم می گفتند که روز شانزدهم دی ماه هر سال همه آب های شور زمین به مدت یک ساعت شیرین می شود بیرونی این باور مردم را رد کرده و نوشته است چنین چیزی ممکن نیست ، خاصیت آب تنها بستگی به زمینی دارد که آب بر آن جاری است یا در آن انباشته شده است.

بیرونی در همین کتاب ، نخستین بار علت پدید آمدن چاه ها و چشمه هایی را که آب از آن ها بالا می جهد شرح داده است. دانشمندان غربی، قرن ها بعد به این موضوع پی بردند و درباره این گونه چشمه ها و چاه ها ( چاه آرتزین ) توضیح علمی دادند. بیرونی در مدتی که در هند بود چند کتاب با ارزش درباره ریاضی، فلسفه و پزشکی از سانسکریت به عربی ترجمه کرد، طول و عرض جغرافیایی بعضی از شهرها و مناطق مختلف هند را با روش اختراعی خود و استفاده از هندسه و مثلثات به دست آورد. کتاب ” تحقیق مالهند ” ، تألیف بیرونی جامع ترین کتاب عصر قدیم درباره تاریخ فلسفه ، سنت ها و اوضاع اجتماعی هند است. کار بیرونی برای نوشتن این کتاب، بسیار دشوار بوده است. او گذشته از آموختن زبان سانسکریت، کوشش بسیار در جمع آوری کتب هندیان کرد .

دانشمندان هندی از ترس سپاه غزنوی رو نشان نمی دادند. بیرونی همه جا در جستجوی این دانشمندان بود تا با آنها گفتگو کند، می خواست به یاری آن ها دشواری هایی را که در فهم نوشته های بعضی از کتاب های هندیان برایش پیش آمده بود از میان بردارد، بیرونی درباره روش تألیف ماللهند می نویسد: " من کتاب را نوشتم بی آن که بهتان و نسبت دروغ بر هندیان ببندم. گفته ها و عقیده های آن ها را نقل می کردم اگر این سخنان در نظر مسلمانان ناخوش بیاید به آن ها می گویم که این عقیده آن هاست زیرا این کتاب کتاب بحث و ستیزه جویی نیست تا در آن به رد کردن عقیده آن ها بپردازم، من می خواهم عقیده هندوان را چنان که هست بیان کنم و شباهت های آن را با ملت های دیگر نشان بدهم . بیرونی در کتاب ماللهند منبع خبرها و کتاب هایی را که از آن ها استفاده کرده است نام می برد و قسمتی از متن اصلی را در نوشته خود می آورد تا خواننده گفته او را صحیح بداند . "

بیرونی در کتاب قانون مسعودی بسیاری از عقیده های گذشتگان را درباره نجوم بررسی کرد و حرکت زمین به دور خورشید را امکان پذیر دانست، بر این اساس محیط کره زمین را اندازه گیری کرد و نشان داد که پدیده هایی مانند شب و روز را با فرض حرکت زمین به دور خورشید، می توان توضیح داد، او نخستین دانشمند مشرق زمین است که درباره حرکت زمین به دور خورشید سخن گفته است.

پژوهش درباره خاصیت روش استخراج و وزن مخصوص فلزها و سنگ های گرانبها از کارهای برجسته این دانشمند است. بیرونی برای به دست آوردن وزن مخصوص فلزها و سنگ های گرانبها از دستگاه هایی که بسیار استادانه ساخته شده بودند استفاده می کرد. با این دستگاه ها امکان داشت، حجم آبی را که بر اثر انداختن جسمی در آن جابه جا می شود اندازه گرفت. بیرونی با این روش، توانست وزن مخصوص هجده فلز و سنگ گرانبها را به دست بیاورد. وزن مخصوص هایی که بیرونی به دست آورده بود به آنچه امروز دانشمندان به دست می آورند بسیار نزدیک است. مثلا بیرونی وزن مخصوص طلا را نوزده و وزن مخصوص سنگ لاجورد را ۳/۹۱ معین کرد. وزن مخصوص این مواد را امروز به ترتیب ۱۹/۳ و ۳/۹۱ معین کرده اند. بیرونی یک کتاب به زبان فارسی به نام " التفهیم "، نوشته است در این کتاب برای همه اصطلاح های نجومی که در آن زمان به زبانی عربی بود، برابری فارسی آورده است. بیرونی با نوشتن این کتاب راه را برای به کار گرفتن واژه ها و اصطلاح های علمی در زبان فارسی باز کرد. او کوشید تا موضوع های دشوار دانش اختر شناسی را برای ایرانیانی که با زبان عربی آشنا نبودند توضیح دهد. بیرونی در زمینه ادبیات و نقد علمی نیز استاد بود، برخی از آثار محمدبن زکریای رازی دانشمند و پزشک ایرانی را بررسی و نقد کرد. شش داستان نوشته است که یکی از آن ها افسانه عاشقانه وامق و عذرا بوده است این شش داستان که ریشه های هندی و ایرانی

داشته اند امروز در دست نیستند؛ البته بیرونی این نوع آثار خود را جدی نمی گرفت و آن ها را نوعی سرگرمی می دانست. (صفا، ۱۳۷۶ و همایی، ۱۳۶۷-مقدمه التفهیم)

### معرفی دانشمندان عصر ابوریحان بیرونی

ابوریحان با پانزده تن از علمای عصر خود ارتباط داشته که ما در این بخش از مقاله به معرفی شان خواهیم پرداخت:

۱- ابن سینا (۴۲۸-۳۷۰ق) ۲- ابونصر منصور بن علی بن عراق (۴۰۸-۴۲۷) ۳- بهنام بغدادی (ابوالخیر خمار (قرن پنجم) وی طبیب دربار مامون خوارزمشاه بود). ۴- ابوسهل مسیحی ۵- ابوعبدالله ناتلی استاد ابن سینا ۶- عبدالجلیل سجزی ۷- ابوالوفای محمد بن محمد جوزجانی ریاضیدان ۸- ابومحمود حامد بن خضر خجند فوت به سال ۳۹۰ق ۹- کوشیار گیلانی صاحب کتاب زیج جامع و مجمل الاصول ۱۰- ابوسهل بیژن بن رستم کوهی ۱۱- ابن هشام بصری (۴۳۰-۳۵۴ق) ۱۲- نظیف بن یمن یونانی ۱۳- ابوالفضل هروی ۱۴- قاضی ابوعلی حسن بن حارث حبوبی خوارزمی مولف کتاب "الاستقصا" در حل مسائل جبر و مقابله ۱۵- ابوالجود محمد بن لیث سمرقندی فوت ۴۰۰ق که در علم ریاضی مهارت داشت.

### نقد و بررسی کتاب التفهیم

#### نسخه های التفهیم

قدیمی ترین نسخه خطی متن عربی التفهیم (کتابت ۵۷۳) در کتابخانه چستر بیٹی Chester Beatty Library در ایرلند نگهداری می شود. نسخه مورخ ۶۵۸ متعلق به کتابخانه کاما در بمبئی را هم قدیمی ترین دست نویس متن فارسی معرفی کرده اند، اما نسخه ای خطی مورخ ۵۳۸ از این متن فارسی در کتابخانه مجلس شورای اسلامی در تهران موجود است. متن عربی التفهیم را نخستین بار در ۱۳۱۳ ش / ۱۹۳۴ رمزی رایت به صورت عکسی همراه ترجمه انگلیسی آن چاپ کرد. این چاپ بر اساس نسخه خطی متن عربی مورخ ۸۳۹ است که در کتابخانه موزه بریتانیا نگهداری می شود. متن فارسی را جلال الدین همائی در ۱۳۱۸ ش با مقدمه و توضیحات مفصل در تهران چاپ کرد. این چاپ، کتاب برای نخستین بار به پنج باب (با احتساب بخش مربوط به اسطرلاب به عنوان باب مستقل) تقسیم شده اما چاپ عربی هیچ گونه تقسیم بندی بر اساس باب ندارد. در سال ۱۳۵۲ ش / ۱۹۷۳، عاصموف متن فارسی را به خط سیریل تاجیکی در شهر دوشنبه چاپ کرد. این چاپ، به تقلید از چاپ جلال الدین همائی، به پنج باب تقسیم شده است. در ۱۳۵۴ ش / ۱۹۷۵ ترجمه روسی روزنفلد و احمدآف از التفهیم در تاشکند منتشر شد. در این چاپ هم از چاپ فارسی جلال الدین همائی و هم از چاپ عربی استفاده شده است. التفهیم به ایتالیایی نیز ترجمه شده، ولی هنوز انتشار نیافته است. تحقیقات زیادی نیز به زبان های مختلف درباره التفهیم انجام شده است که ضمن آن ها بخش هایی از کتاب به آلمانی و روسی، پیش از انتشار ترجمه روزنفلد و احمدآف، ترجمه شده است.

## روش و شیوه کار ابوریحان در کتاب التفهیم

بیرونی خود گوید: التفهیم را «بر طریق پرسیدن و جواب دادن بر رویی که خوبتر بود و صورت بستن آن آسانتر» تنظیم کرده است. هر بند از این کتاب با پرسشی (از سوی دانش‌آموز فرضی)، آغاز می‌شود و با پاسخ استاد به پایان می‌رسد. ابوریحان تنها در گزینش ساختار پرسش و پاسخ، در همه پاسخ‌های خود، جنبه خودآموز بودن کتاب را در نظر داشته است. مثلاً باب هندسه با آن که به خوبی از مزایای ساختار و نظم موجود در کتاب اصول اقلیدس آگاه بوده، اصطلاحاتی چون نقطه، خط، صفحه و جسم را با صورت و ترتیبی دیگرگون مطرح می‌کند که گر چه نمی‌تواند پایه یک دستگاه ریاضی دقیق باشد، اما برای نوآموزان ریاضیات بسیار ملموس‌تر است. روش کلی بیرونی در باب‌های مختلف التفهیم، شروع بحث از مباحث و مفاهیمی است که توضیح آن‌ها را برای رسیدن به مبحث احکام نجوم لازم دیده است، از جمله هندسه و عدد (۱۳۶۲ش، ص ۳، ۳۳؛ برای موارد دیگر رجوع کنید به همو، ۱۹۷۵، مقدمه روزنفلد و احمدآف، ص ۸-۱۰). اما این بحث‌ها در نهایت اختصار و بدون ذکر تاریخچه و برهان‌ها بیان شده‌اند (همان مقدمه، ص ۹). در پاره‌ای موارد روش بیرونی در بیان مطالب با روش دانشمندان پیش از او، به ویژه ریاضیدانان یونانی، متفاوت است؛ از جمله هنگام تعریف عناصر هندسه، از تعریف جسم شروع می‌کند و به تعریف نقطه می‌رسد، حال آن که اقلیدس از تعریف نقطه و سطح به تعریف جسم می‌رسد (قاسملو، فرید، ۱۳۹۲). این ترتیب، بیانگر غلبه جنبه عملی و ملموس مفاهیم بر جنبه نظری و انتزاعی آن‌ها در التفهیم است. اما در بخش‌های نجومی بیرونی کاملاً پیرو بطلمیوس است (همان مقدمه، ص ۱۳).

بیرونی در التفهیم در موارد زیادی پیرو آرای دانشمندان پیش از خود بوده است، چه دانشمندان یونانی که آثار آن‌ها به عربی ترجمه شده، چون ارشمیدس و بطلمیوس، و چه دانشمندان اسلامی که از برخی از آن‌ها هم نام برده است. مثلاً جدول‌هایی که وی از تعداد و عظم (قدر) ستارگان به دست داده و تعدادی که برای ستارگان صور فلکی نوشته است، با تعداد و قدر ستارگان بنا به رأی بطلمیوس در مجسطی مطابقت می‌کند، هر چند اختلاف‌های کوچکی از این لحاظ بین متن فارسی و مجسطی دیده می‌شود (ابوریحان بیرونی، ۱۳۶۲ش، همانجا). در بعضی جاها نیز آرای او تازگی دارد؛ او نخستین دانشمند اسلامی است که به تعریف خطوط موازی پرداخته است (همو، ۱۹۷۵، مقدمه روزنفلد و احمدآف، ص ۱۱). همچنین نقشه جهانی که در التفهیم ترسیم کرده است (۱۳۶۲ش، ص ۱۶۹)، اگرچه جزو نخستین نقشه‌های عالم اسلام نیست، بعضی نکات برای نخستین بار در آن آمده است (مقبول احمد، ص ۸۰-۸۱ و قاسملو، فرید، ۱۳۹۲).

بیرونی در جاهای مختلف التفهیم به افراد یا کتاب‌هایی اشاره کرده است که می‌توان آن‌ها را از منابع او دانست، که از همه مهم‌تر مجسطی (ابوریحان بیرونی، ۱۳۶۲ش، ص ۱۵۳، ۲۰۹) و اربع مقالات (همان، ص ۴۰۹) بطلمیوس است. وی از دیگر دانشمندان یونانی، اراتستن (ص ۹۳، به



صورت اراطس ) و ارشمیدس (ص ۷۴)، و نیز از دانشمند ناشناخته، هرمس، که هشتادوپنج باب [کتاب الاساس] به او منسوب است، نام برده است (ص ۴۶۰).

### بخش هایی از متن کتاب

#### باب نخست: در هندسه

هندسه چیست؟ دانستن اندازه‌ها و چندی یک از دیگر و خاصیت صورت‌ها و شکل‌ها که اندر جسم موجود است.

جسم چیست؟ آن چیز است که یافته شود به بسودن و قائم بودن به تن خویش و جایگاه خویش پُرکرده دارد و چیزی دیگر از آن که مانده او بود، با وی اندر جایگاه او نتواند بودن.

#### باب دوم: در شمار

یکی چیست؟ آن است که یگانگی بر او افتد و بدو نام زده شود. و از تمامی وی آن است که کمی و بیشی نپذیرد و از حال خویش به ضرب و قسمت نگردد و اندر قوت همه عددهاست و همه خاصیت های ایشان. عدد چیست؟ جمله ای است از یک‌ها گرد آمده. و از این جهت یکی را از عدد بیرون آوردند و گفتند که عدد نیست، زیرا که جمله نیست، زوج چیست؟

#### باب سوم: حال‌های آسمان و زمین

فلک یکی است یا بیشتر؟ فلک‌ها هشت گوی‌اند یک بر دیگر پیچیده، همچون پیچیدن توی‌های پیاز. و خردترین فلک‌ها آن است که به ما نزدیک تر است و ماه اندر او همی‌رود و همی برآید و فرود آید تنها بی‌هنواز. و هر کره‌ای را مقداری است از ستبری. و ستاره او را از بهر آن دو بعد افتد، یکی در دورترین و دیگر نزدیکترین. و کره دوم که زبر وی همی‌گردد، آن عطارد است. و سوم آن زهره است. و چهارم آن آفتاب است. و پنجم آن مریخ. و ششم آن مشتری. و هفتم آن زحل. این گوی‌های هفت ستاره رونده‌اند. و ...

#### باب چهارم: در باب اسطرلاب

اسطرلاب چیست؟ این آلتی است یونانیان را، نامش اسطرلابون. و حمزه اصفهانی او را از پارسی بیرون آورد که نامش ستاره یاب است. در این باب سوالاتی از قبیل: نام‌های خط‌ها اسطرلاب کدامند؟ این رقم‌ها که بر پشت اسطرلاب بود چیست؟ چگونه دانسته آید آنچه از روز گذشته باشد؟ مطرح شد.

#### باب پنجم: احکام نجوم

باب پنجم طولانی‌ترین بخش کتاب است و به مسائلی چون: طبع و سرشت برج‌های گرم و سرد و نر و ماده با ارائه جداول، بحث روزی و شبی، برج‌های اندام بریده، برج‌ها مردم، بادها، برج‌های تاریک، دلالت برج‌ها بر علت‌ها و بیماری‌ها و شهر و درخت و میوه و اندام انسان، مرتبه‌های

نگریستن، مثلث ها، مربع ها و برج های سال، در حال های ستارگان، طبع های ستارگان، کار ساعات، سال های کواکب، دریگان، راست و چپ بودن آفتاب، اتصال و انصراف، شهادت و مزاحمت، فرح ستارگان، اقبال و ادبار، حصار، قبول و دفع، مرادفه، فتح باب، قوت و سستی، طریقت محترق و اقسام علم نجوم می پردازد.

### سبک شناختی کتاب التفهیم

کتاب التفهیم یکی از نوشته‌های دانشی بسیار ارزشمند ایرانیان به زبان فارسی است که برخی از ویژگی‌های نوشتاری آن می‌تواند راهنمایی برای نگارش بهتر نوشته‌های امروزی نیز باشد. در ادامه برخی از ویژگی‌های نوشتاری آن بیان می‌شود.

۱. کوتاهی جمله‌ها و پرهیز از واژه‌های بی‌نقش: بیشتر جمله‌های این کتاب کوتاه است و کمتر واژه‌ی بی‌نقشی را در آن می‌توان یافت. برای نمونه، مخروط را این گونه تعریف کرده است: "جسمی است که قاعده او دایره باشد یا شکلی دیگر، و از آنجا کمتر می‌شود تا نزدیک نقطه سپری شود. و او را ستونی باشد قاعده آن مخروط. و آن ستون یکی باشد و سر مخروط مرکز آن دایره بود که بر بالا بود. اگر ستون راست بود، مخروط او نیز راست بود. و اگر ستون کژ بود، مخروطش نیز کژ بود. و مخروط همیشه سه یک ستونش باشد. و تیر او آن خط باشد که از سر او به مرکز قاعده آید. و پهلوش آن خط راست است کز سر او به محیط قاعده آید."

۲. آوردن یک فعل در چند جمله پشت سر یکدیگر حذف فعل را در نوشته‌های ادبی مانند گلستان بسیار می‌بینیم. برای نمونه، سعدی نوشته است: "شبی در کنج خلوت نشسته بودم و در بر اغیار بسته." اما در کتاب‌های علمی، مانند التفهیم، آوردن یک فعل در چند جمله پشت سر هم بسیار دیده می‌شود. مانند: "و آنک میان جنوب و مغرب است، غربی جنوبی بود و آنک میان مغرب و شمال است، غربی شمالی بود و آنک میان شمال و مشرق است، شرقی شمالی بود."

۳. جمع بستن واژه‌های عربی به صورت فارسی: جمع‌های عربی را بسیار کم به کار برده و از نشانه‌های فارسی برای جمع بستن واژه‌های عربی بهره گرفته است. مانند: "عدد ناقص آن است که جزوه اش جمله کنی از وی کم باشد." نمونه‌های دیگر، شکل ها، اصل ها، عددها، برج ها، منزل ها، حال ها، وقت ها، فلک ها، طریق ها، اثرها و فصل ها. این گونه جمع بستن به این دلیل انجام شده که صیغه‌های جمع عربی برای فارسی‌زبانان چندان آشنا نبوده است و حتی گاهی جمع‌های عربی را نیز با نشانه جمع فارسی می‌آوردند تا جمع بودن آن‌ها روشن شود. برای نمونه، در همین کتاب آمده است: "و اما اجزاهای که از او کمترند" یا "زیرا که همچون آغازی است دیگر اشکال ها را".

۴. به کار بردن برابرای فارسی واژه‌های عربی: بیرونی واژه‌های فارسی بسیاری در کتاب التفهیم آورده و حتی زمانی که واژه عربی را به کار برده، آن را به شیوه فارسی و بدون در نظر گرفتن مذکر یا مؤنث بودن، نوشته است. همچنین، در بسیاری از جاها برابرای فارسی واژه‌های عربی را کنار

واژه‌های تخصصی آورده است تا نوآموزان با مفهوم آن واژه‌ها آشنا شوند و موضوع مورد نظر را بهتر فراگیرند. برای نمونه، هنگام معرفی صورت‌های فلکی شمالی چنین نوشته است: "صورت نخستین دب اصغر، ای خرس خرد. و صورت دوم دب اکبر، ای خرس بزرگ. و هر دو بر پای‌اند ایستاده و دنبال کشیده. و صورت سوم تنین، به مار بزرگ و دراز به بسیار پیچش و گره مانده و گرد بر گرد قطب شمالی درآمده از قطب‌های فلک البروج. و چهارم قیفاوس چون مردی با کلاه و بر یک زانو نشسته و دو دست دراز کرده. و ششم صورت فکه او را نیز اکلیل خوانند، ای افسر. و عامه مردم او را به کاسه یتیمان و مسکینان مانند کنند. و هفتم جانی علی رکبتیه، ای زانو زده. و صورت تو همچون نام اوست. و هشتم صورت لورا و آن چنگ رومی می‌باشد."

### برخی برابری‌های فارسی که در کتاب التفهیم آمده است:

آغازیدن (شروع کردن)، آماس (ورم)، آمده (حاصل شده)، آموختن (تعلم)، آمیختگی (ختلاط)، شمار (حساب)، ستاره شمار (منجم)، اندیشیدن (تفکر)، وام (دین و غرض)، بالا و فرود (صعود و هبوط)، بایست‌ها (شروط)، باستانی (قدیم)، بد بزرگ (نحس اکبر)، بد خرد (نحس اصغر)، برابر (مساوی)، برتر (عالی‌تر)، برج سخنگو (برج ناطق)، بسودن (لمس کردن)، بسیار پهلو (کثیر الاضلاع)، بلندی (ارتفاع)، بهره (نصب)، پاس داشتن (مراقبت)، پسین (آخرین)، پلیدی (نجاست)، پنجه (خمسه)، پهلو (ضلع)، پیشین (قدیم)، پیکر (صورت و هیئت)، پهنا (عرض)، تابستانی (صیفی)، تابش (شعاع)، تاوان (گرامت)، تربیع چپ (تربیع ایسر)، تربیع راست (تربیع ایمن)، تربیع ثانی (تربیع دوم)، جای (مکان)، جایگاه (موضع)، جدا کردن (تمیز دادن)، جشن (عید)، جفت (زوج)، جنبان (متحرک)، چندی (کمیت)، چگونگی (کیفیت)، چهار پهلو (چهار ضلعی)، خرچنگ (سرطان)، خرس بزرگ (دب اکبر)، خوشه (سنبله)، دراز (طول)، دهگان (عشرات)، دین (شریعت) راست پای (متساوی الساقین)، راست پهلو (متساوی الاضلاع)، راست زاویه (قائم الزاویه)، رگ‌ها (عروق)، روزگار (عهد)، رونده (سیاره)، زاویه درونی (زاویه داخلی)، زاویه بیرونی (زاویه خارجی)، زاویه تیز (زاویه حاد)، زاویه گشاده (زاویه منفرجه)، زردی (یرقان)، زمین لرز (زلزله)، زیانکار (ضرر کننده)، زیرین (سفلی و تحتانی)، ژرف (گود و عمیق، ژرفا (عمق)، ژرف‌نگر (عمیق‌النظر و پرفکر و پرمغز)، سپرز (طحال)، ستردن (زایل کردن)، سرشت (طبع)، سگ بزرگ (کلب اکبر) سه‌دیگر (سوم در عدد ترتیبی)، شش پهلو (مسدس)، شکوه (جاه و جلال)، شمار (حساب)، شمارگر (محاسب)، طاق (عدد فرد)، کاریز (قنات)، کرانه (ساحل)، کژدم (عقرب)، کشت و درو (زرع و حصاد)، کمان (قوس)، گدازنده (مذاب)، گرفتگی (کسوف و خسوف)، گرما به (حمام)، گره (عقده)، گزیدن (اختیار کردن)، لاژورد (لاجورد)، مادینه (مونث)، ماندگی (شباهت)، میان (وسط)، ناپالوده (ناخالص)، ناهموار (ناصاف)، نرینه (مذکر)، نزدیکی (قرب)، نیاز (احتیاج)، نیاکان (اجداد)، همچند (مساوی). (تحلیل نثر فارسی ابوریحان بیرونی و برخی از فواید لغوی التفهیم،

حاکمی،

اسماعیل

(

۵. آموزش دانسته‌های نو بر پایه‌ی دانسته‌های پیشین: آموزش گام به گام مفهوم‌های بنیادی بر پایه آنچه که نوآموز آموخته است، در همه گفتارهای کتاب التفهیم دیده می‌شود. برای نمونه، گفتار نخست را در نظر بگیرید که بخش‌هایی از آن پیش‌تر آمد. در آن گفتار، نخست هندسه را این گونه به نوآموز شناسانده است: "دانستن اندازه‌ها و چندی یک از دیگر و خاصیت صورت‌ها و شکل‌ها که اندر جسم موجود است." و چون هندسه را با ویژگی‌های جسم تعریف کرده، در گام دوم به شناساندن جسم پرداخته است. در گام سوم، بعدهای جسم را تعریف کرده و پس از معرفی شش جهت، به سطح پرداخته است. آن‌گاه، نهایت سطح، یعنی خط، و نهایت خط، یعنی نقطه، را تعریف کرده است. سپس، با خط و نقطه به تعریف زاویه پرداخته است. خلاصه، تعریف‌های نو را بر پایه تعریف‌های پیشین بنا کرده است. (بیرونی، محمد بن احمد (ابوریحان). التفهیم لاوائل الصناعات التنجیم. تصحیح جلال الدین همایی، ۱۳۶۷)

### شیوه آموزشی سهل و آسان ابوریحان در کتاب التفهیم

بیرونی در آموزش این کتاب ابتدا در باب اول از جسم سه بعدی شروع می‌کند که برای کودکان ملموس است و از تعریف این جسم، کودک را وامی‌دارد که در ذهن خود از این جسم سه بعدی جسم دوبعدی را بگیرد و بعد هم به کمک حد از این سطح به خط برسد؛ و سرانجام از این خط نقطه را بسازد. ما می‌بینیم که کودکی که این گونه با هندسه آشنا می‌شود برای فهم مسائل و قضایای بعدی هندسه نیز توجه بیشتری خواهد داشت و به کمک چیزهای ملموس قادر به فهم مسائل انتزاعی خواهد بود. می‌دانیم که نویسندگان ادبیات کودکان امروزه به این نتیجه رسیده‌اند که اگر شخصیت‌های داستان‌هایشان را هم سن و سال خوانندگان جوان این داستان‌ها انتخاب نمایند، این خوانندگان به سبب هم ذات‌پنداری، با علاقه بیشتری به سراغ این داستان‌ها خواهند رفت و با شوق فراوان آن‌ها را خواهند خواند. سؤال این است که آیا بیرونی نیز در نگارش و انتخاب یک پرسش‌گر جوان از همین هدف پیروی می‌کرده است. دقیقاً چنین است و این کتاب برای برانگیختن نوجوانان به علم نوشته شده است. صرف نظر از ابوریحان بیرونی در جهان اسلام کسان دیگری بوده‌اند که فلسفه را برای عموم مردم و مخصوصاً جوانان به شکل ساده در اختیار آنان قرار می‌دادند. این گروه دانشمندان اخوان الصفا یا به تعبیر خود آن‌ها برادران صفا، فکر می‌کردند جهل و خرافات مردم زمانشان را فراگرفته است و برای رهایی آن‌ها باید از فلسفه کمک خواست تا مردم متعقل شوند؛ اینان که نام و نشان خود را از مردم پنهان می‌کردند رسایلی تألیف کردند و فلسفه را به زبان ساده بیان داشتند. این رسائل را بین مردم پخش کردند و عده‌ای را طرفدار خود نمودند. البته در اینجا باید اشاره کرد که این اخوان در عقاید مذهبی مطابق فرقه اسماعلیه فکر می‌کردند و به احتمال قوی اسماعیلی مذهب بودند. و عیب کار آن‌ها نیز دقیقاً در این بود که دین

اسلام را با فلسفه یونانی مخلوط می کردند و همین التقاط بود که کار آن ها را خراب کرد. چرا که دین و فلسفه نمی تواند مخلوط شوند. ساحت دین بالاتر از ساحت فلسفه است. هدف از آموزش فلسفه به کودکان این نیست که کلاسی برای کودکان داشته باشیم و به این کودکان فلسفه های ارسطو، ابن سینا و دکارت را بیاموزیم که نتیجه ای نخواهیم گرفت. بلکه هدف آن است که کودکان را با فلسفیدن یعنی فلسفی اندیشیدن آشنا کنیم. یعنی کاری کنیم که خود کودک پرسش گر باشد و برای پرسش های خود دنبال پاسخ بگردد. این دنبال پاسخ بودن باعث می شود که از کتاب و معلم استفاده جوید و بعد که پاسخ های متعددی دریافت کرد این پاسخ ها را کنار یکدیگر بگذارد و روی هر یک تحلیل کند. این تحلیل باعث می شود که ذهن وی پاسخ ایده آل را انتخاب نماید. کودکی که بدین گونه از ذهن خود استفاده کند تحلیل گر و منتقد خواهد بود. اگر بزرگ شود، قطعاً مسائل فلسفی را خوب حلای می کند و خلاصه اگر فیلسوف به مفهوم واقعی آن هم نگردد، فلسفه شناس خوبی خواهد بود. (مصاحبه دکتر جعفر آقایانی چاوشی، ۱۳۹۰)

ما می توانیم به خوبی احساس کنیم که کودکان ما به چنین آموزشی نیاز دارند زیرا آموزش فعلی در ایران انباشتن حافظه از مطالب کتاب های درسی است. کودکان و یا نوجوانان برای موفقیت در امتحانات به جای فهم درست آن ها این مطالب را طوطی وار حفظ می کنند. و بدین گونه از قدرت تخیل و خلاقیت خود هیچ گونه بهره ای نمی برند و این باعث می شود که در مسائل علمی و فلسفی انفعالی عمل کنند؛ یعنی جرأت اظهار نظر نداشته باشند و در مقابل حرف های بی اساس و غیرعلمی واکنشی از خود بروز ندهند. و این وضعیت تا دوران دانشگاه و پس از آن نیز ادامه می یابد. بدین گونه آموزش و پرورش، پول های کلانی خرج می کند بدون این که از آن بهره ای مناسب برده باشد.

#### تأثیرات کتاب التفهیم بر علوم دوره اسلامی

تأثیر متن های فارسی و عربی التفهیم بر علوم دوره اسلامی کاملاً متفاوت است. کتاب های عربی در ریاضیات و نجوم و احکام نجوم و اسطرلاب پیش از التفهیم بسیار است (برای آگاهی از آن ها رجوع کنید به سزگین، ج ۵، ص ۲۱۵-۳۷۴، ج ۶، ص ۱۲۲-۲۶۰، ج ۷، ص ۹۸-۱۸۸)، اما متن های فارسی باقی مانده در باره این دانش ها نادر است؛ ازین رو در بخش های مختلف ریاضیات و علوم وابسته به آن التفهیم را باید قدیم ترین متن فارسی موجود دانست. التفهیم محلّ توجه بسیاری از دانشمندان و ستاره شناسان پس از بیرونی قرار گرفت و نام آن یا عباراتی از آن به بسیاری از کتاب های علمی راه یافت. از جمله شهردان بن ابی الخیر (شهردان رازی) در *روضه المنجمین* (ص ۷۷)، که کمتر از نیم قرن پس از التفهیم نوشته، از آن یاد کرده است. محمدبن مسعود زکی غزنوی در *کفایه التعلیم فی صناعة التنجیم*، که آن را کاملاً مطابق الگوی التفهیم نوشته است، و نیز *فخررازی در حدائق الانوار*، از این کتاب نام برده اند؛ اگرچه آنان اشکال هایی هم به التفهیم داشته اند (برای آگاهی از این اشکال ها رجوع کنید به ابوریحان بیرونی، ۱۳۶۲ ش، مقدمه همائی، ص مط -

نو). مقاله سوم از چهار مقاله نظامی عروضی (ص ۸۷) نیز با نقل عباراتی از التفهیم آغاز شده است. بین بخشی از التفهیم (۱۳۶۲ ش، ص ۲۱-۲۳) که درباره نسبت بین اعداد است، با بخشی از میزان الحکمه عبدالرحمان خازنی (همان، ص ۱۴۱-۱۴۳) نیز شباهت هایی وجود دارد، اما معلوم نیست که خازنی این بخش را از التفهیم گرفته باشد. بیش از همه، یاقوت حموی از بیرونی و التفهیم یاد کرده است؛ وی در چند باب نخست معجم البلدان علاوه بر ذکر نام کتاب (ج ۱، ص ۴۳)، پاره هایی از آن را عیناً نقل کرده است (مثلاً رجوع کنید به ج ۱، ص ۲۰).

### کهن ترین کتاب فارسی در علم ریاضیات و نجوم

نام کامل کتاب "التفهیم لأوائل صناعه التنجیم" است. این کتاب به زبان فارسی و از ابوریحان بیرونیکی از دانشوران سرشناس گیتی است. التفهیم، نخستین و مهم ترین کتاب فارسی، ویژه دانش های؛ اختر شناسی، هندسه و حساب است که در آغاز سده پنجم نگاشته شده است. ابوریحان این کتاب را سال ۴۲۰ قمری برای ریحانه، دختر حسین خوارزمی نوشته است. در این کتاب وی کوشیده است تا آن جا که ممکن است از واژگان موجود فارسی استفاده کند. غالب این واژگان، اصطلاحاتی است که از اواخر روزگار ساسانی در اخترشناسی و ریاضیات وجود داشته است، مانند: «پُری» یا «پُر ماهی» برای حالت امتلاء نور قمر، «بهر» و «بهره» به معنی قسمت و بخش.

### نتیجه گیری

کتاب التفهیم لاوائل صناعه التنجیم نوشته ی ابوریحان محمد بن احمد بیرونی (۴۴۰-۳۶۲ قمری/ ۴۲۹-۳۵۱ خورشیدی)، آموزش دانستنی های پایه اخترشناسی به نوآموزان است که بیرونی آن را در سال ۴۲۰ هجری قمری برای ریحانه بنت الحسین یا بنت الحسن خوارزمی نگاشته است. هویت ریحانه روشن نیست و به نظر می رسد دختری خیالی و نماینده همه نوآموزانی باشد که در آغاز راه فراگیری دانش هستند. التفهیم به شیوه کتابی خودآموز در چارچوب پرسش و پاسخ کوتاه نوشته شده است. بیرونی در آغاز کتاب هدف از نگارش و شیوه نگارش آن را چنین بیان کرده است:

"دانستن صورت عالم و چگونگی نهاد آسمان و زمین و آنچه به میان این هر دو است از روی شنیدن و به تقلید گرفتن همچون چیزهای سخت سودمند است اندر پیشه نجوم ازیراک گوش به نام ها و لفظها که منجمان به کار دارند خو کند و صورت بستن معانی آن آسان گردد تا چون علتها و حجت های آن باز آید و آنرا به حقیقت خواهد تا بداند از اندیشه و فکرت آسوده بود و رنج آن از هر دو سو بر او گرد نیاید. و این یادگار همچنین کردم مر ریحانه بنت الحسین الخوارزمی(بنت الحسن الخوارزمیه) را که خواهنده او بود بر طریق پرسش و جواب دادن بر رویی که خوب تر بود و صورت بستن آن آسان تر و ابتدا کردم به هندسه پس به شمار پس به صورت عالم پس به احکام نجوم ازیراک مردم نام منجمی را سزاوار نشود تا این چهار علم را به تمامی نداند."

همان‌گونه که بیرونی گفته است، کتاب با گفتاری پیرامون هندسه آغاز می‌شود و سپس به شمار(حساب) می‌پردازد. گفتار سوم پیرامون حال‌های آسمان و زمین، با فصل‌هایی پیرامون سیاره‌ها و ستاره‌ها، خشکی‌ها و دریاها، ماه و سال و گاهشماری، است. گفتار چهارم پیرامون اسطرلاب است. پس از این پیش‌نیازها به گفتار پنجم می‌رسیم که پیرامون قانون‌های اخترشناسی است. بیرونی در آغاز گفتار پنجم، به پیش‌نیاز بودن گفتارهای پیشین برای فراگیری این قانون‌ها اشاره می‌کند و چنین می‌گوید: "چون بدین جا رسیدیم و اشارت کردیم به سخنانی که به علم عدد و هندسه رود و آگاهی دادیم از چگونگی افلاک و راه نمودیم به دانستن تقویم و به کار داشتن اسطرلاب و از آن بپرداختیم، وقت آمد که نیز سخنانی که میان منجمان رود اندر احکام نجوم بجای آریم که قصد پرسنده این بود. و نزدیک بیشترین مردمان احکام نجوم ثمره علم‌های ریاضی است. هر چند که اعتقاد ما اندرین ثمره و اندرین صنعت مانده اعتقاد کمترین مردمان است."



منابع :

- آقابزرگ طهرانی؛ ابوریحان بیرونی، فهرست کتاب های رازی و نام های کتاب های بیرونی، تصحیح و ترجمه و تعلیق از مهدی محقق، تهران ۱۳۶۶ ش ؛
- آقایانی چاوشی، دکتر جعفر(۱۳۹۰) کتابی برای ریحانه- یکشنبه بیستم آذر .
- -همو، کتاب التفهیم لأوائل صناعة التنجیم، چاپ جلال الدین همائی، تهران ۱۳۶۲ ش ؛
- ابوریحان بیرونی، آثار الباقیه، ترجمه: اکبر دانا سرشت، تهران، امیرکبیر، ۱۳۶۳.
- ابوریحان محمد بن احمد البیرونی، الاثار الباقیه عن القرون الخالیه، ترجمه و تعلیق: پرویز اذکائی، تهران، مرکز نشر میراث مکتوب، ۱۳۸۰.
- ابوریحان محمد بن احمد بیرونی خوارزمی، کتاب تحدید نهایت الاماکن تصحیح مسافات المساکن، ترجمه احمد آرام، تهران، دانشگاه تهران، ۱۳۵۲.
- ابی ریحان محمد بن احمد البیرونی، کتاب الجماهر فی معرفه الجواهر، بیروت، عالم الکتب، بی تا.
- ابوریحان بیرونی، التفهیم، روایت فارسی، به کوشش جلال الدین همایی، تهران، ۱۳۵۱ش؛
- انوشه، حسن(به سرپرستی). دانشنامه ادب فارسی: ادب فارسی در آسیای میانه. چاپ اول(ویراست دوم). تهران: سازمان چاپ و انتشارات وزارت فرهنگ و ارشاد اسلامی، ۱۳۸۰.
- ابوالقاسم قربانی ، تحقیقی در آثار ریاضی ابوریحان بیرونی: تحریری نوین از بیرونی نامه، تهران ۱۳۷۴ ش؛
- احمد منزوی، فهرستواره کتاب های فارسی، تهران ۱۳۷۴ ش -؛ احمدبن عمرنظامی، چهارمقاله، چاپ محمد قزوینی و محمد معین ، تهران ۱۳۳۳ ش ؛
- حاجی خلیفه؛ عبدالرحمان خازنی ، کتاب میزان الحکمه، حیدرآباد دکن ۱۳۵۹؛
- حاکمی، اسماعیل، تحلیل نثر فارسی ابوریحان بیرونی و برخی از فواید لغوی التفهیم،
- س . مقبول احمد، «نقشه جغرافیایی»، ترجمه عبدالحسین آذرنگ، در تاریخچه جغرافیا در تمدن اسلامی، تهران: بنیاد دایره المعارف اسلامی ، ۱۳۶۸ ش ؛
- شه مردان بن ابی الخیر(۱۳۶۸)، روضه المنجمین، چ تصویری، به کوشش جلیل اخوان زنجانی، تهران،
- صفا، ذبیح الله (۱۳۷۶) احوال و آثار ابوریحان بیرونی، نشر فردوس، تهران.
- قاسملو، فرید(۱۳۸۴)«ابوریحان بیرونی» در دانشنامه زبان و ادب فارسی، به سرپرستی اسماعیل سعادت، تهران، فرهنگستان زبان و ادب فارسی.
- -قربانی، ابو القاسم، بیرونی نامه، تهران، ۱۳۵۳ش؛
- قطان مروزی، حسن، کیهان شناخت، چ تصویری، به کوشش محمود مرعشی نجفی، تهران، ۱۳۷۹ش؛



- فخرالدین رازی (۱۳۸۲)، جامع العلوم، به کوشش علی آل داود، تهران،
- کلیفورد ادموند بازورث (۱۳۸۵) «بیرونی (زندگی)» در دانشنامه جهان اسلام، ج ۵، زیر نظر: غلامعلی حدادعادل، تهران، بنیاد دائرة المعارف اسلامی، ۹.
- مسعود سعد سلمان (۱۳۱۸)، دیوان، به کوشش رشید یاسمی، تهران،
- نظامی عروضی، احمد، چهار مقاله، به کوشش محمد معین،
- همایی، جلال الدین، (۱۳۶۷) مقدمه بر التفهیم؛ تهران: نشر هما.
- یونس کرامتی، «بیرونی» در دائرة المعارف بزرگ اسلامی، ج ۱۳، زیر نظر: کاظم بجنوردی، تهران، مرکز دائرة المعارف بزرگ اسلامی، ۱۳۸۳.



پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی  
پرتال جامع علوم انسانی