

# ابو ریحان بیرونی

## ریاضی‌دان، منجم، مورخ، دانشمند و فیلسوف

سیروس غفاریان

کلیدواژه‌ها: ابوریحان بیرونی، ریاضی‌دان، منجم، فیلسوف.

محمد بن احمد خوارزمی بیرونی از جمله مهندسان، ریاضی‌دانان و پژوهندگان ایرانی در دوره‌ی اسلامی است که معاصر ابن سینا بوده است. ابوریحان بیرونی در ۱۳ شهریور ۳۵۳ خورشیدی برابر با سوم ذیحجه‌ی ۳۶۲ هجری قمری و مطابق با چهارم سپتامر ۹۷۳ میلادی، در حومه‌ی شهر «کاث» در حوالی شهر «بیرون» از منطقه‌ی بزرگ خوارزم به دنیا آمد. بیرونی به راستی از کسانی است که می‌توان به جرأت و اطمینان خاطر، واژه‌های «پژوهنده» و «دانشمند» را به وی اطلاق کرد، زیرا او در تمام تاریخ تمدن اسلامی، یگانه‌ی عجب‌بده‌ای است که به مصداق این سخن پیامبر بزرگوار اسلام، «ز گهواره تا گور دانش بجوی» آنی از اندیشیدن و چشم به هم زدن از پژوهیدن غفلت نکرد. به نوشته‌ی دکتر رضا داوری در کتاب «سیر فلسفه»، همواره مغزش در حال تفکر، دستش در حال تحریر (نوشتن) و زبانش در حال تقریر (بیان) بود و حتی در حالت احتضار و دم مرگ هم، از پژوهش علمی دست برد نداشت و از یکی از دوستان فقیهش که به عیادت وی به غزنین آمده بود و فاصله‌ی چندانی از مرگ نداشت و وارد سن ۷۷ شده بود و در واقع در حال احتضار به سر می‌برد، راجع به مسئله‌ای فقهی سؤال کرد و در پاسخ آن دوست که گفت، اکنون چه جای این سؤال است، جواب داد: «ای مرد کدام یک از این دو بهتر؟ این مسئله بدانم و بمیرم یا نادانسته و جاهل در گذرم.» او در اثر حس کنجکاو و هوش سرشار و قدرت تحقیق و ابتکار فوق‌العاده‌ی خود در قرن دهم میلادی یعنی در حدود ۶۰۰ سال پیش از پیدایش نهضت علمی و فلسفی اروپا



که به رنسانس معروف است و ما آن را به نوزایی ترجمه کرده‌ایم، به اصول این نهضت توجه کرد و به استقبال این رستاخیز علمی رفت و در تحقیقات و در کارهای علمی و فلسفی اروپایی‌ها به اصول به کار گرفته شده از جانب بیرونی توجه کردند و از این جهت، با الهام از اقطار بیرونی و دیگر مسلمانان ایران، رنسانس به تحقق رسید.

## نگاهی به خاستگاه بیرونی و تحولات علمی در زندگی

ابوریحان بیرونی مانند **ابن سینا** در منطقه‌ی ماوراءالنهر متولد شد. ابن سینا در حومه‌ی بخارا به دنیا آمد و بیرونی در حومه‌ی خوارزم، رود جیحون (آمودریا) که به دریاچه‌ی آرال می‌ریزد، در ساحلش شهرهای آبادی را سبب گردید که در تمام این شهرها، فیلسوفان و دانشمندان مسلمان ایرانی بالیدند و رشد کردند. هم چنان که باد خنک از جانب خوارزم در حال وزیدن بود، انسان‌های فرهیخته‌ی آن منطقه از فکرشان موضوعات علمی و فلسفی تراوش می‌کرد.

این چه رمزی در سرزمین‌های حوالی جیحون بود که در بخارایش، در بخش شرقی جیحون، ابن سینا را به جهان علم عرضه کرد و در حومه‌ی خوارزم در ازبکستان کنونی، ابوریحان را. شاید این رمز در گرو آسمان شفاف و پرستاره‌ای بود که همه را به سمت نجوم می‌کشاید. آب فراوان سیحون و جیحون (سیر دریا - آمودریا) و هوای لطیف آن منطقه، باعث مهاجرت بسیاری از اهل ادب و شعر نیز به این منطقه می‌شد، سنایی غزنوی در ادبیات بیش از حد، از جیحون تعریف می‌کند. او ضمن این دو بیت، همه‌ی محسنات جیحون را بر می‌شمارد.

گر نخواهی که بر تو خندد خلق

نقد خوارزم در عراق میار

گرد دریا و رود جیحون گرد

ماهی از تابه صید نتوان کرد

بیرونی در زمانی به دنیا آمد که مأمونیان خوارزم در ماوراءالنهر حکومت می‌کردند که مشوق علما و دانشمندان بودند. او در زمان سلطه‌ی مأمونیان خوارزم نزد استادی چون **ابو نصر منصور بن علی** که از ریاضی‌دانان آن زمان و مورد توجه پادشاه خوارزم بود با **ابوالوفا بوزجانی**، دانشمند هیئت و ریاضی ایرانی که در بغداد تدریس می‌کرد، مکاتبه داشت و از این طریق در زمره‌ی شاگردان او قرار گرفت؛ به طوری که در ۲۲ سالگی توانست به رصد اجرام سماوی اقدام کند. اما از آن جا که ماوراءالنهر به محل تاخت و تاز سامانیان تبدیل شد و او می‌خواست با خیالی آسوده به تحقیق بپردازد، در ۳۸۸ هـ ق / ۹۹۸ میلادی در ۲۶ سالگی، به شهرستان ری مهاجرت کرد. در آن زمان ری تحت حکومت آل بویه بود و در

این شهر با دو ریاضی‌دان مشهور، مانند ابو محمود خجندی و کوشیار گیلانی ملاقات و از آنان کسب معلومات کرد. ابوریحان نتیجه‌ی مطالعات خود را که در مکاتبه با بوزجانی، ابن سینا، ابو نصر منصور بن علی و دو دانشمند یاد شده حاصل شده بود، کتابی کرد به نام «مقالید علم‌الهیئت» که مباحثی غنی در علم نجوم بود. کتاب را به صورت دست‌نوشته‌ی زیبایی فراهم کرد و ضمن سفر به مازندران، آن را به **ابوالعباس مرزبان بن رستم بن شروین** که از اسپهبدان طبرستان بود، تقدیم کرد و از کمک‌های مالی او بهره‌مند شد. اسپهبدان طبرستان دو تیره بودند: ۱- «آل باونه» که در طبرستان و گیلان حکومت می‌کردند و خود را فرزند **کیوس**، برادر انوشیروان، می‌دانستند؛ ۲- «آل قارن» که مرکز حکومتشان فیروز کوه و مناطق اطراف آن بود. در زمانی که با وزیران در کنار دریای مازندران حکومت داشتند، سامانیان در ماوراءالنهر به حکومت رسیدند و چون خود را از نوادگان **بهرام چوبینه** می‌دانستند، دانشمندان ایرانی را گرامی می‌داشتند.

به این ترتیب، بیرونی به دربار **امیر منصور دوم**، پسر **نوح سامانی**، راه یافت (۳۷۸ هـ ق / ۹۹۷ میلادی). سامانیان مرکز قدرت و حکومتشان ماوراءالنهر بود و ابوریحان بیرونی نیز خاستگاهش همان جا بود، بنابراین، بسیار مورد تکریم قرار گرفت و توانست از کتاب‌هایی که وزیر سامانی از قبیل **بلعمی** و **جیهانی** در زمینه‌ی علوم گرد آورده بودند، بهره برد و بر معلومات ریاضی و نجومی خود بیفزاید.

حال این سؤال مطرح می‌شود که چرا در قرن سوم تا پنجم هجری قمری، در نقاط مختلف ایران، پادشاهان متفاوتی سلطنت می‌کردند. جواب این سؤال به عصر حکومت‌های متقارن برمی‌گردد، به این معنی که در یک زمان، در گوشه و کنار ایران سلسله‌های متفاوتی حکومت داشتند و فردی مثل ابوریحان بیرونی از این دربار به آن دربار می‌رفت تا با کمک مالی پادشاهان به تحقیقات نجومی و ریاضی خود ادامه دهد. وجود این اعتقاد در پادشاهان تحت عنوان «اختر بینی» (طالع بینی) بین پادشاهان به این دانشمندان کمک شایسته می‌نمود. اختر بینی همان پیشگویی و تحلیل رویدادهای زمینی از راه تغییر جایگاه ستارگان و دیگر اجرام آسمانی بود و پادشاهان می‌خواستند بدانند که نتیجه فتوحات و حتی سرنوشت زندگی آن‌ها به کجا خواهد کشید و لذا به ستاره‌شناسان و منجمان احترام خاص قائل بودند. در زمان اوج قدرت سامانیان، در خوارزم اقامت داشت و علاوه بر رصد ستارگان با ابوالوفای بوزجانی که در بغداد به تدریس مشغول بود همواره مکاتبه داشت و دانشمندان اروپایی معتقدند که اساس مثلثات مسطحه و کروی را که ابوریحان

درباره‌ی آن معلومات خود را تکمیل کرد در نتیجه تماس علمی با ابولولفا بوزجانی بوده است.

## بیرونی و حکومگران دیگر

ابوریحان بیرونی از سال ۳۸۸ هجری قمری (۹۹۸ میلادی) به جرجان ولایتی مطابق استرآباد کنونی رفت و مدتی نزد شمس‌المعالی قابوس وشمگیر از پادشاهان آل‌زیاد به سر برد. آل‌زیاد نسب خود را به ساسانیان می‌رسانیدند. شمس‌المعالی که ششمین پادشاه آل‌زیاد بود، ابوریحان را به گرمی پذیرفت و کتاب «آثار الباقیه» که در زمینه گاهشماری (تقویم) ملل قدیم بود و به عربی تحریر شده بود به او تقدیم کرد. زمانی که او در دربار شمس‌المعالی قابوس بن وشمگیر بود هنوز باقی‌مانده در بخش‌هایی از ماوراءالنهر حاکمیت داشتند و در ۴۲۰ هجری قمری (۱۰۲۹ میلادی) ابوریحان بیرونی کتاب معروف خود به نام «کتاب التفهیم لاوائل صنایع التنجیم» که به فارسی به طور خلاصه به معنی فهم «مقدمات صنایع نجوم» (مبانی آموزش پیشه اخترشناسی) است که به خواهرش ریحانه دختر حسین خوارزمی به فارسی و عربی نوشت. علت آن که ابوریحان به زبان عربی کتاب‌های علمی خود را می‌نوشت این بود که از مراکش تا بغداد، خوانندگان و مخاطبان کتاب‌ها زبانی غیر از عربی نمی‌دانستند و گرنه همه کتاب‌هایش را نه تنها او بلکه ابن‌سینا نیز به فارسی می‌نوشت. کتاب «التفهیم» به زبان انگلیسی نیز ترجمه شده است مترجم آن «رمزی رایت» (Ramsay Wright) استاد دانشگاه آکسفورد در ۱۹۳۴ ترجمه کرد. در این ترجمه در صفحات متن عربی و ترجمه انگلیسی روبروی یکدیگر واقع شده است. مرحوم استاد جلال همائی ادیب معاصر در مقدمه ترجمه فارسی آن چنین نوشته است: «ابوریحان این کتاب را به خواهرش ریحانه بنت الحسین خوارزمی با اسلوب و روانی که بهتر و برتر از آن تصور نمی‌شود که با موجزترین عبارات در چهار علم اصلی یعنی، هندسه، حساب و هیئت و احکام نجوم و یک فن فنی یعنی «اسطرلاب» تألیف کرده است. ابوالقاسم قربانی می‌نویسد نمی‌توان مانند کتاب التفهیم را در جهان یافت که در آن عصر، آخرین اطلاعات ریاضی و نجومی در آن باشد. کتاب التفهیم گنجینه گرانبهایی از اصطلاحات ریاضی و نجومی است که با دقت و مهارت کامل نوشته شده است.

## غزنویان و بیرونی

بیرونی بعد از آن که در دربار مأمونیان خوارزم کتاب «تسطیح

الصور» را درباره نقشه‌کشی تألیف کرد و به ابوالحسن علی بن مأمون هدیه کرد، این واقعه هم‌زمان بود با هجوم محمود غزنوی بر بلاد ایران (۴۰۸ هجری قمری) (۱۰۱۷ میلادی). بیرونی که شیعه مذهب بود برای ادامه کارش به دربار محمود رفت و در (۴۱۰ هجری قمری) (۱۰۲۰ میلادی) به غزنین در افغانستان کنونی که آن وقت جزئی از خاک ایران بزرگ بود، اقامت کرد و به رصد ستارگان پرداخت او در فاصله سال‌های (۴۱۰-۴۱۲ هـ.ق) (۱۰۲۰-۱۰۲۲) به مدت دو سال در غزنین به پژوهش‌های هندشناسی با فرا گرفتن زبان سانسکریت پرداخت و چون می‌دانست که محمود غزنوی قصد لشکرکشی به هند دارد، خود را آماده کرد تا به اتفاق محمود به هند رهسپار شود تا علوم هندی را بیاموزد.

بیرونی برای شناخت فرهنگ هند که شامل آداب و رسوم، ریاضیات، دین، داروشناسی، کانی‌شناسی و گیاهان دارویی همراه محمود غزنوی به هند رفت او در جریان سفر تحقیقاتی خود محیط زیست آن کشور را نیز مورد تحقیق قرار داد. در شهر مولتان که عبادتگاه‌های هندوها بود درباره فلسفه هندی و عقاید آنها تحقیق کرد. او علاوه بر مولتان از کشمیر نیز بازدید کرد و در بنارس درباره‌ی نظریات ریاضی دانان و منجمان هندی اطلاعاتی کسب نمود. حاصل این سفر نوشتن سه جلد کتاب مفید تحت عنوان «تحقیق ماللهند» (پژوهشی درباره‌ی هند) که در ۴۲۱ هجری قمری (۱۰۳۰ میلادی) در غزنین به رشته تحریر کشید. کتاب تحقیق ماللهند را می‌توان مکمل آثار الباقیه دانست. زیرا هر دو درباره تاریخ و علم ریاضی مطالب مفیدی دارند. علاوه بر این کتابی تحت عنوان «کتاب تحریر نهایات الامکن لتصحیح مسافات المساکن» را که درباره‌ی جغرافیای ریاضی و تعیین طول و عرض جغرافیایی شهر هند است تألیف نمود و حاصل تحقیق در باب داروشناسی را در کتاب «الصیدنه» نوشت که تألیف آن به سال ۴۴۳ هـ.ق / ۱۰۵۱ میلادی در سن هشتاد سالگی نوشت و پس از آن بود که این دانشمند پس از ۷۷ سال عمر در غزنین درگذشت. بیرونی علاوه بر «صیدنه» که در داروشناسی است، در کتاب «الجماهر فی معرفه الجواهر» کامل‌ترین کتاب را در مورد کانی‌شناسی بر پایه شناخت کانی‌ها از نظر، رنگ، بو، سختی و چگالی و وزن فهرست کرد. او چگالی بسیاری از مواد را اندازه گرفته که با اندازه‌گیری‌ها در قرن بیستم تفاوت چندانی ندارد.

در جدول زیر با ضریب چگالی نسبی فلزات هفتگانه به جز طلا از جیوه، مس، مفرغ، آهن، قلع، سرب چگالی به دست آورده که در جدول زیر از نظر مقایسه معرفی می‌کنیم.



مرکز ملی تحقیقات آموزشی  
سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی

دفتر انتشارات کمک آموزشی

## با مجله‌های رشد آشنا شوید

مجله‌های رشد توسط دفتر انتشارات کمک آموزشی سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی وابسته به وزارت آموزش و پرورش تهیه و منتشر می‌شوند:

### مجله‌های دانش آموزی

(به صورت ماهنامه و 8 شماره در هر سال تحصیلی منتشر می‌شوند):

- رشد کودک (برای دانش‌آموزان آمادگی و پایه‌ی اول دوره‌ی دبستان)
- رشد نواآموز (برای دانش‌آموزان پایه‌های دوم و سوم دوره‌ی دبستان)
- رشد دانش‌آموز (برای دانش‌آموزان پایه‌های چهارم و پنجم دوره‌ی دبستان)
- رشد نوجوان (برای دانش‌آموزان دوره‌ی راهنمایی تحصیلی)
- رشد جوان (برای دانش‌آموزان دوره‌ی متوسطه و پیش‌دانشگاهی)

### مجله‌های بزرگسال عمومی

(به صورت ماهنامه و 8 شماره در هر سال تحصیلی منتشر می‌شوند):

- رشد آموزش ابتدایی
- رشد آموزش راهنمایی تحصیلی
- رشد تکنولوژی آموزشی
- رشد مدرسه فردا
- رشد مدیریت مدرسه
- رشد معلم

### مجله‌های بزرگسال اختصاصی

(به صورت فصلنامه و 4 شماره در هر سال تحصیلی منتشر می‌شوند):

- رشد برهان راهنمایی (مجله ریاضی برای دانش‌آموزان دوره‌ی راهنمایی تحصیلی)
- رشد برهان متوسطه (مجله ریاضی برای دانش‌آموزان دوره‌ی متوسطه)
- رشد آموزش قرآن
- رشد آموزش معارف اسلامی
- رشد آموزش زبان و ادب فارسی
- رشد آموزش هنر
- رشد مشاوری مدرسه
- رشد آموزش تربیت بدنی
- رشد آموزش علوم اجتماعی
- رشد آموزش تاریخ
- رشد آموزش جغرافیا
- رشد آموزش زبان
- رشد آموزش ریاضی
- رشد آموزش فیزیک
- رشد آموزش شیمی
- رشد آموزش زیست‌شناسی
- رشد آموزش زمین‌شناسی
- رشد آموزش فنی و حرفه‌ای
- رشد آموزش پیش‌دبستانی

مجله‌های رشد عمومی و اختصاصی برای آموزگاران، معلمان، مدیران و کارکنان اجرایی مدارس، دانش‌جویان مراکز تربیت‌معلم و رشته‌های دبیری دانشگاه‌ها و کارشناسان تعلیم و تربیت تهیه و منتشر می‌شوند.

نشانی: تهران، خیابان ایرانشهر شمالی، ساختمان شماره‌ی ۴ آموزش و پرورش، پلاک ۲۶۶، دفتر انتشارات کمک آموزشی.

تلفن و نمابر: ۰۲۱ - ۸۸۳۰۱۴۷۸

ماده	اندازه‌گیری بیرونی	اندازه‌گیری کنونی
جیوه	۱۳/۷۴	۱۳/۵۹
مس	۸/۹۲	۸/۸۵
مفرغ	۸/۶۷	۸/۴۰
آهن	۷/۸۲	۷/۷۹
قلع	۷/۲۲	۷/۲۹
سرب	۱۱/۴۰	۱۱/۳۵

(این جدول از کتاب ابوریحان بیرونی نوشته یوسف کرامتی، انتشارات امیرکبیر،

تهران، ۱۳۸۵)

## اهمیت بیرونی در تاریخ علم در جهان

بیرونی از جمله کسانی بود که سراسر عمر خود را به مطالعه و تحقیق گذراند. مورخین از یکصد و هشتاد کتاب و رساله‌ای که او نوشته نام می‌برند. ابوریحان یگانه دانشمند قرن چهارم بود که علاوه بر زبان عربی، سانسکریت، سریانی، یونانی هم می‌دانست و به خود جرأت داد که با ابوعلی سینا در بعضی از مباحث علمی بحث‌های سازنده نماید و پاره‌ای از عقاید ارسطو را زیر سؤال برد. خلاصه این که ابوریحان بیرونی حتی بعد از مرگ محمود غزنوی در کتاب قانون مسعودی که به سلطان مسعود غزنوی تقدیم کرد، ریاضیات، هیئت و نجوم را به بهترین شیوه ارائه داد به طوری که در عصر رنسانس به بعد دانشمندان و فلاسفه اروپائی و اسلامی نتوانند هیچگونه ایرادی بر او وارد آورند. در قرون جدید رنه دکارت فرانسوی راجر بیکن انگلیسی و فرانسویس بیکن روش او را دنبال کردند. در بخش دوم سعی بر این خواهیم داشت که مطالبی را درباره بیرونی به رشته تحریر کشیم که در بخش اول از آن‌ها یاد نکرده‌ایم.

### منابع

۱. شیلر بیل. بیرونی استاد اخترشناسی و جغرافیا. ترجمه‌ی حسن سالاری. انتشارات فاطمی. تهران. ۱۳۸۸.
۲. ابوریحان بیرونی. آثار الباقیه. ترجمه‌ی اکبر دانا سرشت. انتشارات خیام. تهران ۱۳۲۰
۳. التفهیم. تصحیح استاد جلال الدین همایی. نشر معما. تهران ۱۳۶۷.
۴. دایره‌المعارف بزرگ اسلامی. مقاله بیرونی.
۵. سارتن، جرج. مقدمه‌ای بر تاریخ علم. ترجمه‌ی غلامحسین صدری افشار. انتشارات علمی و فرهنگی. تهران ۱۳۸۳.
۶. قربانی، ابوالقاسم. تحقیق در آثار ریاضی‌دانان اسلامی. انتشارات انجمن مفاخر. تهران ۱۳۷۴.
۷. کرامتی، یونس. ابوریحان بیرونی. امیرکبیر. تهران ۱۳۸۵.