

فصل هشتم  
دانش اندر دل چراغ روشن است  
(علوم)

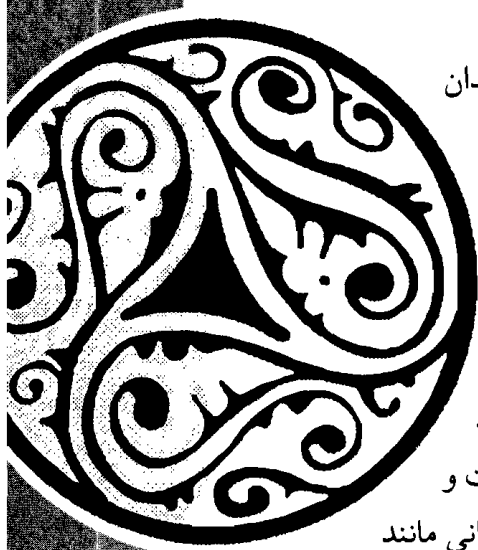
در فصل‌های گذشته گفتیم که آثار ترجمه‌شده در نهضت ترجمه را می‌توان به دو گروه تقسیم کرد؛ یکی آثار علمی و کاربردی و دیگری آثار مربوط به علوم عقلی. تاکنون به نتایج ورود علوم عقلی (فلسفه و منطق) و دسته‌بندی‌های مسلمانان در برخورد با آن پرداخته‌ایم. اکنون زمان آن است که اندکی نیز به تأثیر ترجمه‌ی آثار علمی اشاره کنیم. بسیاری از مسلمانان و به ویژه ایرانیان، پس از آشنایی با علوم مختلف، به کار دانش مشغول شدند و پس از زمانی اندک، از پیشینیان درگذشتند و به بلندای قله‌های علم زمانه رسیدند. اما متأسفانه چراغی که دانشمندان ایرانی و مسلمان در قرن‌های آغازین پس از اسلام برافروختند، چندان در این سرزمین‌ها روشن نماند و به سرزمین‌های غربی انتقال یافت. در این فصل به گشت‌و‌گذاری کوتاه در باغ علوم اسلامی و دانشمندان ایرانی می‌پردازیم. در ایام خلافت بنی‌امیه، هیچ کتاب علمی‌ای نوشته نشد. اگر چه فعالیت‌های نجومی مختصری صورت می‌گرفت، گزارشی از کار ستاره‌شناسان آن دوره باقی نمانده است. در این دوره تعدادی از مترجمین به کار ترجمه‌ی آثار علمی مشغول

بودند و این می‌تواند فعالیت علمی آن دوره به حساب آید. اما با ظهور عباسیان، اوضاع به کلی عوض شد. عباسیان در سال ۱۳۲ هـ. ق. به قدرت رسیدند و در طول یک قرن، بغداد و شهرهای اطراف آن را به مرکز علوم طبیعی و محض تبدیل کردند. تعداد دانشمندان و مترجمانی که در این یک قرن فعالیت کرده‌اند، در همه‌ی قرن‌های پس از آن کم‌نظیر است. در این دوره جز ترجمه‌ی کتاب‌ها، بیشتر فعالیت‌های دانشمندان به ستاره‌شناسی اختصاص داشته است. گرچه در کار دانشمندان اولیه ابداع و نوآوری کمتری به چشم می‌خورد، اما رصدهای آنان دقیق بوده است.

پس از این دوره، به دوره‌ای می‌رسیم که این کتاب بدان اختصاص دارد؛ یعنی سال‌های ۲۵۰ تا ۴۵۰ هـ. ق. این دوره را می‌توان دوره‌ی ضعف امپراتوری عباسی و عدم تمرکز سیاسی در سرزمین‌های اسلامی دانست. در این دوره، سلسله‌های محلی، مانند آل‌بویه، سامانیان، غزنویان و... قدرتمند شدند. و کانون‌های علم و فرهنگ، گذشته از بغداد در دیگر شهرها نیز تشکیل شد. گرچه تعداد دانشمندان این دوره کمتر از دوره‌ی آغازین بود، اما اصالت و دقت آنان بسیار بیشتر بوده است. در این دوره، دانشمندانی مانند

ابن سینا، رازی، خوارزمی، بیرونی و... ظهور کردند که تنها به تکرار معلومات پیشینیان اکتفا نکردند. آنان خود مطالب بسیاری به علم افزودند و رشته‌های جدیدی ایجاد کردند و به این ترتیب، دوره‌ی طلایی دانش را در تاریخ تمدن اسلامی پدید آوردند. یکی از نکات قابل توجه در این دوره آن است که دانشمندان مسلمان تا آن‌جا که امکان داشت در همه‌ی علوم زمان خود متخصص بودند. برخلاف دانشمندان امروزی که تنها در یک رشته‌ی خاص تخصص دارند. دانشمندان دوره‌ی اسلامی در علوم مختلف، از فلسفه و منطق گرفته تا مکانیک و فیزیک مهارت داشتند. اغلب به چنین دانشمندانی لقب «حکیم» می‌دادند. و حکمت آنان دقیقاً همین چندبعدی بودن آنان بود.

تفاوت دیگر میان علوم آن زمان و علوم رایج در زمان ما آن است که دانشمند



دوره‌ی اسلامی همه‌ی علوم را همچون پیکره‌ای واحد و منسجم می‌دید که در نهایت از قدرت و حکمت خداوند خبر می‌داد. برای او همه‌ی علوم منشأ الهی داشتند و منظور از علم‌آموزی هم شناخت خداوند از راه طبیعت بود. برای دانشمند دوره‌ی اسلامی، پرداختن به علم، دقیقاً نوعی عبادت و نزدیکی به خداوند به حساب می‌آمد؛ زیرا او می‌توانست از راه علم به قدرت خداوند که در طبیعت ظاهر شده است پی ببرد.

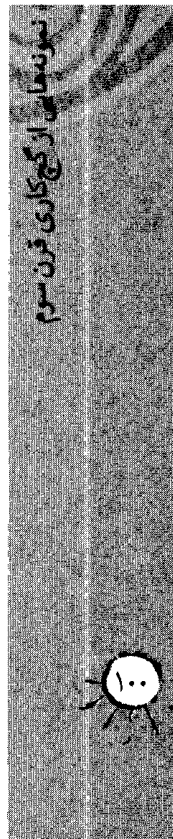
و سرانجام باید به این نکته اشاره کرد که طبقه‌بندی علوم در دوره‌ی اسلامی با طبقه‌بندی علوم در زمان ما متفاوت است. بسیاری از رشته‌هایی که در گذشته علم به حساب می‌آمدند (مانند کیمیا، سحر و غیبگویی و...) امروزه علم به شمار نمی‌آیند. همچنین بسیاری از علومی که امروزه خود شاخه‌ی مستقلی‌اند (مانند زیست‌شناسی) در گذشته جزئی از دیگر رشته‌ها (مثلاً

طبیعیات) بوده‌اند.

این فصل دو قسمت دارد. در قسمت نخست به پنج رشته از علوم رایج بین مسلمانان اشاره شده است (ریاضیات، نجوم، پزشکی، فیزیک و کیمیا)؛ اما این به آن معنا نیست که علوم آن زمان محدود به همین‌ها بوده است. به بسیاری از علوم دیگر، مانند جغرافیا، تاریخ طبیعی، علوم انسانی و... در این کتاب اشاره نشده است. در قسمت دوم از کارهای علمی و زندگی پنج تن از بزرگ‌ترین دانشمندان ایرانی این دوره سخن به میان آمده و طبیعتاً از نام بسیاری از دانشمندان دیگر صرف نظر شده است.

## الف) علوم رایج در تمدن اسلامی ریاضیات

ریاضیات یکی از مهم‌ترین علومی است که مسلمانان و به ویژه ایرانیان در



پیشرفت آن سهم انکارناپذیری داشته‌اند. یکی از مهم‌ترین تأثیرات مسلمانان بر ریاضیات، مربوط به شیوهی نوشتن اعداد است، به شکلی که عددنویسی اروپاییان مستقیماً تحت تأثیر دستاوردهای شگفت‌انگیز مسلمانان است. بسیاری از مورخان، اهمیت نظام‌های عددنویسی را با اهمیت مهار کردن اسب در زندگی انسان‌های اولیه برابر دانسته‌اند؛ زیرا بدون آن هیچ یک از مراحل بعدی پیشرفت‌های علمی ممکن نبوده است.

در دوران عباسی، سه نظام مهم عددنویسی و حساب در ایران وجود داشت. نظام نخست که به «حساب‌الکتاب» یا حساب دبیران معروف بود، به خود مردم ایران تعلق داشت. نظام دوم، حساب هندی نام داشت و نظام سوم که جمل خوانده می‌شد، میراث یونانیان بود.

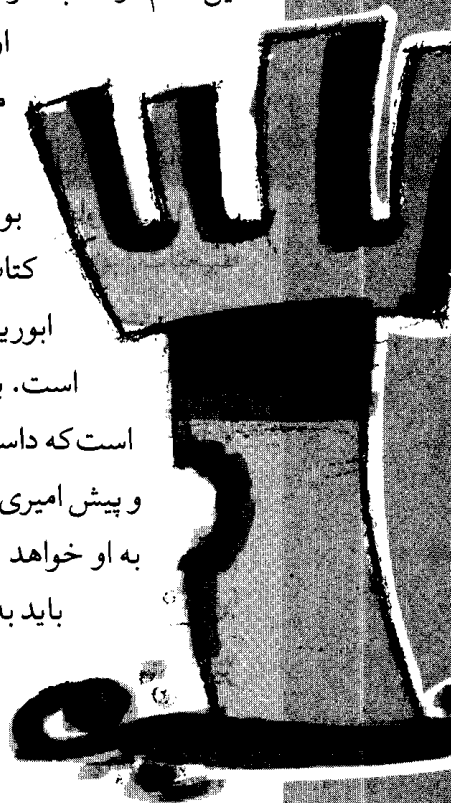
در حساب نوع نخست، برای اعداد هیچ نشانه‌ی خاصی وجود نداشت و همه‌ی اعداد با حروف نوشته می‌شدند. گرچه در این حساب، شیوه‌ی جمع و تفریق آسان نبود، اما یکی از ویژگی‌های خاص آن، محاسبات مربوط به اعداد کسری بود. در این حساب، هر کسر را به صورت ترکیب ساده‌ای از کسرهایی که در صورتشان عدد یک و در مخرجشان اعداد کوچک‌تر از یا مساوی با ۱۰ بود، می‌نوشتند. مثلاً برای کسر  $\frac{3}{17}$  داریم:  $\frac{3}{17} = \frac{1}{6} + \frac{1}{6} \times \frac{1}{10}$ . این رابطه با آن که چندان دقیق نیست و دو طرف آن کاملاً مساوی نیست، کار کردن با کسرها را بسیار ساده می‌کند.

نظام هندی همان نظامی است که امروزه نیز ما از آن استفاده می‌کنیم. در این نظام، ده علامت برای رقم‌های صفر تا نه وجود دارد و ارزش هر عدد به جای آن بستگی دارد. مثلاً در عدد ۶۲۳، ارزش ۶ برابر ششصد است؛ زیرا در جای سوم قرار گرفته است. حال آن که ارزش ۲ برابر بیست و ارزش ۳ برابر سه است. قدیمی‌ترین رساله‌ی مسلمانان در باب حساب هندی که به حساب اعشاری نیز معروف است (به خاطر تقسیم‌بندی‌های ده‌تایی)، از آن محمدبن موسی خوارزمی، دانشمند معروف ایرانی است. گرچه اصل کتاب از بین رفته، اما ترجمه‌ای لاتین از آن موجود است. با این اثر بود که برای نخستین بار نظام عددنویسی هندی به مغرب زمین شناسانده شد و کلمه‌ی «الگوریتم» که تغییر

صورت داده‌ی کلمه‌ی «خوارزمی» است، در زبان‌های اروپایی وارد شد و تا مدت‌ها به معنای حساب به کار رفت.

حساب نوع سوم، یعنی جمل مربوط به استفاده‌های نجومی بود و محاسبات بسیار دقیق در آن صورت می‌گرفت. در این حساب از حروف الفبا به عنوان نشانه‌های اعداد استفاده می‌شد. اصطلاح حروف «ابجد» که امروزه نیز به کار می‌رود، مربوط به همین حساب است. مثلاً در این نظام، حرف الف نشانه‌ی عدد ۱، حرف ب نشانه‌ی عدد ۲ و... است. در این نظام، تمام دسته‌بندی‌ها شصت‌تایی است (بر عکس نظام اعشاری که دسته‌بندی‌هایش ده‌تایی است). گرچه این حساب از قرن‌ها پیش از میلاد موجود بود، ایرانیان در تکمیل آن کوشیدند. از جمله ابوریحان بیرونی، مقدار سینوس زاویه‌های مختلف را براساس این نظام در کتاب خود به نام قانون مسعودی محاسبه کرده است. دقت محاسبه‌ی او که در حدود یک در ده میلیون است، بسیار بیش از محاسبات یونانیان پیش از اوست.

یکی از کارهای دیگر ایرانیان، محاسبات مربوط به اعداد بود. کرجی، یکی از دانشمندان ایرانی قرن چهارم در یکی از کتاب‌هایش به بحث در مورد سری‌های اعداد پرداخته است. ابوریحان بیرونی هم به مسئله‌ی سری‌های اعداد توجه داشته است. یکی از مسائل بسیار معروف او، مسئله‌ی صفحه‌ی شطرنج است که داستان آن چنین است: روزی مردی بازی شطرنج را اختراع کرد و پیش امیری برد. امیر به مرد گفت که در مقابل این هدیه هر چه بخواهد به او خواهد داد. مرد گفت که او به گندم احتیاج دارد، اما تعداد گندم‌ها باید به این صورت باشد که در خانه‌ی اوّل شطرنج یک دانه گندم، در خانه‌ی دوّم دو دانه، در خانه‌ی سوم چهار دانه و به همین ترتیب در هر خانه دو برابر تعداد گندم‌های خانه‌ی قبلی، گندم جای دهند. امیر، نخست درخواست او را پذیرفت، اما بعد دریافت که تعداد گندم‌هایی که مرد خواسته، چنان زیاد است که در سراسر سرزمین او یافت نمی‌شود.



ابوریحان این مسئله را که امروز به صورت  $\eta - \sum_{i=1}^{\eta} i - 1$  می‌نویسیم،  $i = 1$  حل کرده و تعداد گندم‌ها را (۱۸/۴۴۶/۷۴۴/۰۷۳/۷۰۹/۵۵۱/۶۱۵ عدد) محاسبه کرده است.

مسلمانان و به ویژه ایرانیان در هندسه نیز پیشرفت‌های بسیاری داشتند. در روزگار خلفای عباسی، مسلمانان از طریق ترجمه‌ها با هندسه‌ی یونانیان و مخصوصاً هندسه‌ی اقلیدس آشنا شده بودند. از میان ایرانیان، خانواده‌ی بنوموسی (که در قسمت مربوط به نهضت ترجمه به آنان اشاره کردیم) توجه زیادی به ریاضیات داشتند و خود در این زمینه کتاب‌هایی نوشته‌اند. یکی از بزرگ‌ترین و معروف‌ترین دانشمندان ایرانی قرن چهارم به نام ابوالوفای بوزجانی کتابی در هندسه نوشته و از موارد گوناگون استفاده‌ی هندسه بحث کرده است.

یکی از مهم‌ترین ابتکارات مسلمانان در ریاضی، اختراع واقعی دانش مثلثات و پیدا کردن نسبت‌های مثلثاتی بوده است. گسترش مثلثات کاملاً وابسته به نیاز ستاره‌شناسان به محاسبه‌ی فاصله‌های آسمانی است. گرچه یونانیان از گذشته جدولی برای محاسبه‌ی وترهای دایره و رابطه‌ی میان ضلع‌ها و زاویه‌های مثلث قائم‌الزاویه درست کرده بودند، مسلمانان این دانش را بسیار کامل‌تر کردند. آنان علاوه بر آن که نسبت‌های سینوس، کسینوس، تانژانت و کتانژانت را شناختند، آنها را برای زوایای مختلف با دقت‌های بسیار حساب کردند و در محاسبات نجومی به کار بردند. پیشرفت عمده در مثلثات، مدیون کارهای بوزجانی است. او نخستین کسی است که قضیه‌ی سینوس‌ها را به کار برده و از معادلات زیر آگاه بوده است:

$$\sin(a \pm b) = \sin a \cdot \cos b \pm \cos a \cdot \sin b$$

$$2 \sin^2 \frac{a}{2} = 1 - \cos a$$

$$\sin 2a = 2 \sin a \cdot \cos a$$

ابوریحان بیرونی نوشته‌هایی درباره‌ی مثلثات دارد و نخستین کسی است که درستی رابطه‌ی زیر را در یک مثلث اثبات کرده است. (a و b و f طول اضلاع مثلث و A و B و C زوایای مثلث‌اند)

$$\frac{a}{\sin A} = \frac{b}{\sin B} = \frac{c}{\sin C}$$



اما شاید مهم‌ترین کار ایرانیان در ریاضی را بتوان اختراع علم جبر دانست. خوارزمی که در قرن دوم و سوم می‌زیست، نخستین کسی است که نام علم جبر را به کار برد. امروزه در زبان‌های اروپایی نیز به این علم «آلجبرا» می‌گویند که دقیقاً همان کلمه‌ی جبر عربی است. در کتاب بسیار معروف الجبر و المقابله نوشته‌ی خوارزمی، تعدادی از معادلات جبری درجه‌ی دوم مانند  $ax^2 = bx + c$  حل شده است. البته خوارزمی در کار خود، معادلات جبری را به صورت یاد شده ننوشت، بلکه از کلمات استفاده کرده است. مثلاً او در توضیح صورت یک معادله می‌نویسد: «مالی است که چون یک سوم آن به اضافه‌ی یک درهم آن را در یک چهارم [آن] به اضافه‌ی دو درهم ضرب کنی، آن مال به اضافه‌ی سه درهم به دست می‌آید.»

برای فهم این معادله باید به جای کلمه «مال»، حرف انگلیسی  $x$  را به عنوان مقدار مجهول گذاشت. آنگاه صورت معادله به شکل زیر در می‌آید:

$$\left(\frac{1}{2}x + 1\right) \left(\frac{1}{2}x + 2\right) = x + 2$$

علاوه بر حل معادلات درجه‌ی دو، ایرانیان کوشش‌هایی در حل معادلات درجه‌ی سوم نیز داشته‌اند. از جمله ابوریحان بیرونی از راهی هندسی به حل معادله‌ی درجه‌ی سوم  $x^3 + y^3 = z^3$  پرداخته است.

خجندی از دیگر دانشمندان قرن چهارم ثابت کرد که حل معادله‌ی  $x^3 = 1 + 3x$  که در آن  $x$  و  $y$  و  $z$  اعداد صحیح‌اند، ناممکن است.

و سرانجام باید اشاره کرد که هنرمندان ایرانی نیز از ریاضیات بسیار بهره گرفته‌اند. نقش‌های روی کاشی‌های مساجد و مدارس، قالی‌های ایرانی و نیز دستگاه‌های موسیقی، همگی نشانه‌هایی از کاربرد ریاضیات در هنر اسلامی‌اند. ضمن آن که باید یادآور شد بنایان و معماران نیز بدون آگاهی از اصول هندسه و مثلثات، هرگز قادر به طرح بناهای متقارن و زیبا نبوده‌اند.

## پزشکی

پزشکی از مشهورترین جنبه‌های تمدن اسلامی و از شاخه‌هایی است که

مسلمانان در آن درخشندگی فراوان یافته‌اند. علاوه بر مسلمانان، غربیان نیز از دستاوردهای پزشکی مسلمانان بسیار سود جست‌ه‌اند و کتاب‌های پزشکی مسلمانان تا حدود یکصد سال پیش، از کتاب‌های درسی مدارس پزشکی در مغرب زمین بود.

پزشکی مسلمانان، شاخه‌های مختلفی را از بهداشت عمومی و حمام و نحوه‌ی غذا خوردن تا شکسته‌بندی و جراحی و چشم پزشکی در بر می‌گرفت. این رشته، ارتباط مستقیمی نیز با دین اسلام و دستورهای آن داشت. در پزشکی اسلامی، علاوه بر تن، روح نیز بسیار مهم است و در واقع تن خانه‌ی روح در نظر گرفته می‌شود. پزشکان مسلمان از پزشکان یونانی، سوری، هندی و ایرانی بسیار آموخته‌اند. یک منبع دیگر در کار پزشکان مسلمان، تعدادی از احادیث پیامبر اسلام است که به پزشکی اشاره دارند. به مجموع این احادیث، پزشکی پیامبر (طب النبوی) می‌گویند.

یکی از نکات جالب در پزشکی اسلامی آن است که پزشک به احتمال زیاد در دیگر علوم، همچون فلسفه، نیز ماهر بوده است. بیشتر فیلسوفان مسلمان، چون دریافت مزد را در برابر تدریس فلسفه نادرست می‌دانستند، برای گذراندن زندگی خود به پزشکی می‌پرداختند. بیمارستان‌های دوران اسلامی نیز مجموعه‌هایی برای تربیت پزشکان بود. علاوه بر هارون الرشید که بیمارستانی در بغداد تأسیس کرد، بیمارستان عضدی نیز به دستور عضدالدوله دیلمی در قرن چهارم تأسیس شد. همچنین رازی - پزشک معروف ایرانی - ریاست بیمارستانی را در ری بر عهده داشت.

علاوه بر پزشکان، افراد دیگری نیز در سلامت مردم مؤثر بوده‌اند؛ از جمله داروسازان و عطاران که برای بعضی از بیماری‌ها که وخیم نبودند، دارو تجویز می‌کردند. همچنین حمام‌ها نیز از مراکز مربوط به پزشکی بوده است. در حمام‌های قدیم، علاوه بر شست‌وشوی بدن، انواع مشت و مال‌ها، داروها و عرق‌های گیاهی، نشستن در حوضچه‌های آب و... نیز وجود داشت که همگی مربوط به سلامتی مردم بود.



پزشکی مسلمانان بیش از هر چیز پزشکی داخلی بود و در آن جراحی در مقام دوم جای می‌گرفت. پزشکان مسلمان تا ضرورتی پیدا نمی‌شد، دست به جراحی نمی‌زدند اما با این حال، انواع مختلف جراحی، مانند سزارین، جراحی چشم، سوزاندن زخم‌ها برای از بین بردن عفونت و همچنین جانداختن استخوان‌های شکسته، مرسوم بود.

پزشکان مسلمان علاوه بر علل درونی، به عوامل بیرونی مؤثر در بیماری هم می‌پرداختند؛ عواملی مانند هوا، غذا، آرامش، حرکت بدن، خواب، عوامل عاطفی و... از این رو، پزشکی آنان به راستی همه‌جانبه بود. یکی از موارد بسیار جالب در پزشکی مسلمانان، اهمیت بهداشت عمومی است. پزشکان مسلمان بیش از آن که به درمان بیماری بیندیشند، در صدد



پیشگیری از آن بوده‌اند؛ چنان‌که محمدبن زکریای رازی، ابن‌سینا و بسیاری دیگر از پزشکان، کتاب‌هایی را به بهداشت اختصاص داده‌اند.

از مترجمان معروف متون پزشکی در دوران ترجمه می‌توان به خاندان ماسویه، خاندان بختیشوع و حنین بن اسحاق اشاره کرد. یکی از نخستین پزشکان ایرانی که نخستین اثر بزرگ پزشکی را در قرن سوم هجری نگاشت، علی بن ربیع طبری از مردم طبرستان در شمال ایران بود. کتاب او فردوس الحکمة نخستین نوشته‌ی منظم در پزشکی مسلمانان است که بیش از همه به دلیل بحث‌های کالبدشناسی آن مشهور است. شاگرد طبری، محمدبن زکریای رازی هم از بزرگان پزشکی ایران است. آثار پزشکی او تقریباً تمام جنبه‌های پزشکی را در بر می‌گیرد. رازی به کمک قدرت مشاهده و نتیجه‌گیری خود توانست بیماری‌های جدیدی را کشف و راه‌های درمان جدیدی معرفی کند. ما در بخش‌های آینده در مورد اهمیت کارهای رازی بیشتر سخن خواهیم گفت.

پس از رازی می‌توان از علی بن عباس مجوسی از مردم اهواز نام برد که به سبب

کتاب‌های خود بسیار معروف است. او که در قرن چهارم می‌زیست در کتاب الملکی خود نام بسیاری از پزشکان یونانی و مسلمان را گرد آورد و به بررسی و قضاوت درباره‌ی کار آنان پرداخت.

و سرانجام باید از ابن‌سینا نام برد که همواره به نام بزرگ‌ترین پزشک ایرانی و مسلمان شناخته شده است. ابن‌سینا که هوش فراوانی در مشاهدات بالینی داشت، بسیاری از بیماری‌ها و داروی آنها را کشف کرد. در بخش‌های آینده کمی بیش‌تر درباره‌ی اهمیت پزشکی ابن‌سینا خواهیم گفت.

در داروسازی نیز پزشکان ایرانی نوشته‌های بسیار مهمی دارند. در پزشکی مسلمانان داروها به دو بخش تقسیم می‌شوند؛ یکی داروهای ساده و طبیعی و دیگری داروهایی که از ترکیب مواد مختلف ساخته می‌شوند (که اصطلاحاً به آنها «اقرابادین» می‌گویند). درباره‌ی داروهای گروه نخست، ابن‌سینا در کتاب قانون خود به آنها پرداخته و خواص داروها را در جدول‌ها و نمودارهایی شرح داده است. همچنین ابوریحان بیرونی در کتاب الصیدنة بیش از هشتصد و پنجاه دارو را از منابع مختلف جمع‌آوری و معرفی کرده است. در مورد داروهای مرکب هم محمدبن زکریای رازی دو کتاب نگاشته و ابن‌سینا هم در قانون خود به آنها پرداخته است.

## نجوم

شناخت آسمان، ستارگان و سیارات، از چند نظر برای مسلمانان مهم بوده است. یکی آن که در قرآن، آیات زیادی درباره‌ی خورشید و ستارگان و تفکر در مورد آنها وجود دارد. مانند: «در آفرینش آسمان‌ها و زمین و پیاپی آمدن شب و روز، نشانه‌هایی است برای کسانی که خرد خود را به کار اندازند.» (بقره ۱۶۴) دیگری به آن دلیل که مسلمانان برای تعیین اوقات نماز، پیدا کردن جهت قبله، تعیین زمان افطار، تعیین ابتدا و انتهای ماه‌های قمری و بسیاری دیگر از مسائل دینی، به دانشی دقیق درباره‌ی آسمان و کرات احتیاج داشته‌اند. بر این همه باید این نکته را افزود که صاحبان کاروان‌ها نیز برای یافتن مسیر خود در



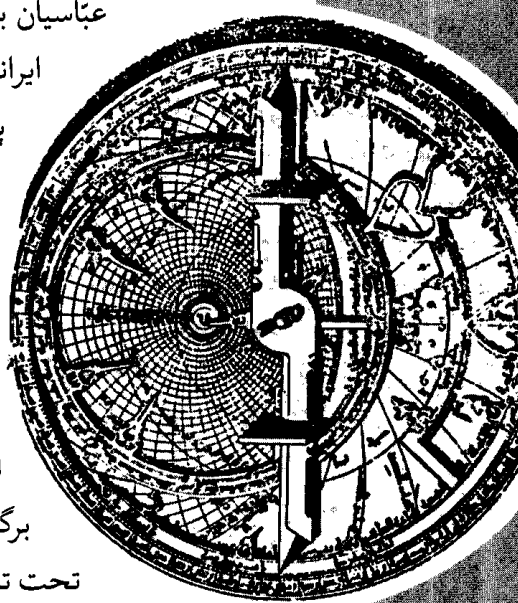
بیابان، تمایلی طبیعی به شناخت آسمان و جهت‌یابی براساس ستارگان داشتند. همه‌ی این عوامل سبب شد تا نجوم به عنوان یکی از علوم بسیار رایج در بین مسلمانان مطرح شود و آنان در پیشبرد آن، قدم‌های بلندی بردارند.

مسلمانان دانش نجوم خود را از چند منبع عمده به دست آورده‌اند. یکی ستاره‌شناسان هندی که آثارشان به عربی ترجمه شد و حتی عده‌ای از آنان در زمان عباسیان برای تعلیم نجوم به بغداد آمدند. دیگری ستاره‌شناسان ایرانی که بیشتر آثارشان به دستور انوشیروان، پادشاه ایرانی پیش از اسلام، تألیف و بعدها به عربی ترجمه شد. یکی از مشهورترین این آثار زیج شاهی نام دارد که تأثیر فراوانی بر رشد نجوم مسلمانان داشت. از جمله آن که محاسبات اولیه برای ساخت شهر بغداد بر پایه‌ی آن صورت گرفت. و سرانجام سومین منبع مسلمانان، آثار ستاره‌شناسان یونانی و از همه مهم‌تر، آثار بطلمیوس است که کتاب‌هایش در دوره‌ی نهضت ترجمه به عربی برگردانده شد. ستاره‌شناسان مسلمان بیش از دیگر مکتب‌ها تحت تأثیر بطلمیوس بودند و در بهبود نظام او کوشیدند.

می‌دانیم که در نظام بطلمیوس، زمین در مرکز جهان قرار دارد و همه‌ی سیارات، از جمله خورشید، به دور آن می‌گردند؛ برخلاف دانش امروزی که ثابت کرده خورشید در مرکز منظومه‌ی شمسی و زمین در حال حرکت به دور خورشید است.

در قرن سوم چند چهره‌ی برجسته در نجوم ظهور کردند. یکی حبش حاسب بود که به سرپرستی او «زیج مأمونی» تهیه شد. منظور از زیج، جدول‌هایی است که در آن وضعیت ستارگان و نحوه‌ی حرکت آنها در زمان‌های مختلف نوشته می‌شد. حبش حاسب که با احترام فراوان در دربار مأمون می‌زیست، چهل سال به رصد کردن و مشاهده‌ی پدیده‌های نجومی مثل خسوف و کسوف پرداخت. او بسیار سفر کرد و از مکان‌های مختلف برای رصد ستارگان استفاده برد.

روی هم رفته منجمان مأمون، رصدها و اندازه‌گیری‌های دقیقی را به انجام



رساندند. از جمله کارهای ارزشمند آنان، به دست آوردن مسافت قوس یک درجه‌ی نصف‌النهار در نزدیکی شهر موصل بوده است.

خوارزمی، دانشمند بزرگ ایرانی نیز دو زیج بزرگ و کوچک از خود به جای گذاشت و جدول‌های نجومی مهمی تألیف کرد. از جمله‌ی دیگر منجمان ایرانی، یکی هم نیریزی است که شرحی بر کتاب بطلمیوس نگاشت و در آن توجه خاصی به مثلثات کروی در حل مسائل نجومی کرد. او بزرگ‌ترین اثر تمام دوران‌ها را در مورد اسطرلاب کروی نوشت. اسطرلاب وسیله‌ای است برای تعیین ارتفاع ستارگان و بسیاری از اندازه‌گیری‌های نجومی دیگر.

بتانی نیز از دیگر منجمان معروف قرن سوم بود که بعضی او را بزرگ‌ترین منجم مسلمان می‌دانند. رصدهای او از جمله‌ی صحیح‌ترین رصدهای مسلمانان به شمار می‌رود. او روش تازه‌ای برای تعیین زمان رؤیت

هلال ماه کشف کرد و تحقیقات مفصلی در کسوف و خسوف داشت. در قرن هجدهم میلادی منجمان غربی از روش او در مورد حرکات ماه استفاده کردند. کتاب او به نام الزیج به لاتین ترجمه شد و تا قرن شانزدهم میلادی از کتاب‌های اساسی نجوم مغرب زمین بود.

در قرن چهارم نیز منجمان بزرگی چون ابوسهل کوهی و

عبدالرحمان صوفی می‌زیستند. صوفی رصد دقیقی در شیراز کرد و طول واقعی روز را در شیراز اندازه گرفت. کتاب او صورالکواکب از شاهکارهای

رصدهای نجومی است. این کتاب به سرعت در سرزمین‌های اسلامی با استقبال مواجه شد و در هر کدام از نسخه‌های آن هنرمندان زیادی به تهیه‌ی بهترین تصاویر ممکن پرداختند. به این ترتیب، نسخه‌های این کتاب، تلفیقی است از علم و هنر در عالم اسلام.

از دیگر ایرانیان می‌توان به ابوالوفای بوزجانی اشاره کرد که تحقیقاتی درباره‌ی حرکت ماه داشت. تحقیقات او توجه دانشمندان قرن ۱۹ میلادی غرب را برانگیخت.

اما بدون شک یکی از بزرگ‌ترین منجمان ایرانی این دوره، ابوریحان بیرونی



است. کتاب قانون مسعودی او همان مقامی را در نجوم دارد که کتاب قانون ابن سینا در طب داراست. بیرونی علاوه بر کتاب‌های متعدد نجومی که به عربی نگاشته، کتاب التّفهیم را نیز در این باره به زبان فارسی نوشته است. بیرونی از جمله کسانی بود که به امکان حرکت زمین به دور خورشید (برخلاف نظر بطلمیوس) پی برد و حتی آن را در ضمن مکاتبات خود با ابن سینا مطرح کرد. اما نه بیرونی و نه هیچ کدام از دیگر منجمان مسلمان، با وجود اعتراض‌هایی که به نظام بطلمیوسی داشتند، موفق به کنار گذاشتن نظریات بطلمیوس و پذیرش حرکت زمین به دور خورشید نشدند. آنان با آن که تمام اطلاعات و ارقام لازم را در این زمینه داشتند، به دلایلی مذهبی و فلسفی این کار را درست نمی‌دانستند. آنان فکر می‌کردند که چون انسان برترین مخلوقات است، محل سکونت او یعنی زمین هم باید در مرکز عالم و بدون حرکت باشد. با این تصور، به خیال خود، قدرت خداوند را بیشتر نشان می‌دادند.

در سرزمین‌های اسلامی علاوه بر نجوم، رشته‌ی دیگری نیز رواج داشته که به آن «احکام نجوم» یا «اخترگویی» می‌گفتند. این رشته که امروزه دیگر جزء علوم تجربی به حساب نمی‌آید، به پیش‌بینی و پیشگویی حوادث آینده براساس وضعیت ستارگان و تعیین اینکه آیا اقدام به فلان کار در فلان ساعت خوب است یا خیر، می‌پرداخت. اگر چه بسیاری از دانشمندان مسلمان غیبگویی را جایز نمی‌دانستند، به هر حال این رشته در بین مردم و خلفا بسیار رایج بود و حتی عده‌ای از دانشمندان معروف، مانند ابوریحان بیرونی نیز به آن می‌پرداختند. به ویژه که خلفای عباسی نیز برای ساده‌ترین کارها به این پیشگویان مراجعه می‌کرده و درباره‌ی خوب بودن ساعت آن پرسش می‌کردند. انواع رصدخانه‌ها نیز در سرزمین‌های اسلامی تأسیس شد. از جمله



رصدخانه‌ی بغداد که از روی الگوی جندی‌شاپور ساخته شد. به علاوه، مسلمانان در ساخت انواع وسایل مورد نیاز در نجوم، مانند اسطرلاب هم پیشرفت‌های بسیاری داشتند. امروزه اسطرلاب‌های مسلمانان در شمار دیدنی‌ترین اشیائی است که در موزه‌های تاریخ علم در نقاط مختلف دنیا یافت می‌شود.

در انتها به چند کار مسلمانان که از ابتکارات ویژه‌ی آنان در نجوم به حساب می‌آید، اشاره می‌کنیم. مسلمانان به جای استفاده از وتر زاویه که نزد یونانیان رایج بود، از سینوس زاویه استفاده کردند و با این کار بر دقت جدول‌های نجومی افزودند. مسلمانان فلک هشتم نظام بطلمیوس را حذف کردند و با فرض فلکی بی‌ستاره در مرز جهان، حرکت‌های نجومی را بهتر تعبیر کردند. و سرانجام آن که مسلمانان با توجه به محاسبات نجومی، دست به تدوین تقویم‌های مختلفی زدند. از جمله خیتام، دانشمند بزرگ ایرانی که پس از دوره‌ی مورد بحث ما زیسته است، دقیق‌ترین تقویم جهان را براساس حرکت زمین تنظیم کرد.

## فیزیک

آنچه را امروزه به نام دانش فیزیک می‌خوانند، دقیقاً نمی‌توان با دانش مسلمانان در مورد طبیعت منطبق و یکسان دانست. در میان مسلمانان بحث‌هایی درباره‌ی طبیعت جریان داشت که به «طبیعیات» معروف بود. اما طبیعیات، علاوه بر فیزیک امروزی، شامل علوم دیگری مانند زیست‌شناسی هم می‌شد. ضمن آن که مسلمانان به بسیاری از علوم دیگر، مانند مباحث نورشناسی هم پرداخته‌اند و آنها را بخشی از دانش ریاضی به حساب می‌آورده‌اند. حال آن که این علوم، امروزه بخشی از فیزیک به حساب می‌آیند. اما به هر روی، در این جا آن دسته از علوم را که در میان مسلمانان رایج بود و به طبیعت و قوانین آن می‌پرداخت، فیزیک می‌نامیم و به دستاوردهای مسلمانان و ایرانیان در دوره‌ی مورد بحث خود می‌پردازیم.

برخلاف امروز که فیزیک قلمرو مخصوص دانشمندان علوم تجربی است، در گذشته بسیاری از دانشمندان دیگر مانند فیلسوفان و متکلمان و کیمیاگران هم به طبیعت و قوانین آن می‌پرداختند. در نظر فلاسفه‌ی مسلمان، طبیعت تنها در

ارتباط خود با عالم و رای طبیعت قابل فهم و درک است و به همین دلیل شناخت طبیعت در ادامه‌ی مباحث فلسفی جای می‌گیرد. از این رو، برخلاف فیزیکدانان امروز که به مشاهده‌ی طبیعت و آزمایش اهمیت بسیاری می‌دهند، بیشتر فلاسفه‌ی مسلمان، تنها کاربرد عقل و استدلال را برای شناخت طبیعت کافی می‌دانستند.

کیمیاگران نیز به طبیعت و قوانین حاکم بر آن سخت علاقه‌مند بودند. اما در نظر کیمیاگران، آنچه در درجه‌ی نخست اهمیت قرار داشت، جنبه‌ی رازآمیز و نمادینی بود که در پشت هر آزمایش به چشم می‌خورد. به عبارتی، کیمیاگران بیش از آن که به آزمایش‌های تجربی علاقه‌مند باشند، به حقایق و معناهای مرموزی که فکر می‌کردند در پشت پدیده‌های طبیعی است، علاقه داشتند.

متکلمان هم گاه بر حسب نیاز خود به طبیعت پرداخته‌اند. به عنوان مثال، اشعریان معتقد بودند که اجسام از ذره‌های بسیار ریزی تشکیل شده‌اند (آنچه امروزه به آن اتم می‌گوییم)؛ ذراتی که قابل تقسیم و شکافتن نیستند و اندازه و حجم ندارند. به علاوه، آنان معتقد بودند در جهان هیچ پدیده‌ای علت پدیده‌ای دیگر نیست. مثلاً اگر بر اثر افروختن آتش هوا گرم می‌شود، آتش واقعاً علت گرمی نیست؛ بلکه خداوند و خواست او سبب می‌شود تا گرمی هوا با آتش همزمان و مقارن باشد. یکی از مباحثی که مسلمانان نقش مهمی در آن داشته‌اند، مباحث مربوط به نیروست. ابن هیثم، از دانشمندان بزرگ مسلمان، مفهوم بسیار مهم «گشتاور» را در آثار خود به کار برد و این مفهوم پس از او تا امروز نیز در فیزیک کاربرد دارد.

همچنین دانشمندان بسیاری مانند ابن سینا و ابن هیثم در مورد نیروی وزن تحقیقاتی کردند. آنان به این نکته پی بردند که شتاب جسم سقوط کننده به جرم آن بستگی ندارد و نیروی جاذبه‌ی میان دو جسم، با فاصله‌ی آنها نسبت عکس و با جرمشان نسبت مستقیم دارد. از دیگر علوم مورد توجه مسلمانان، «نورشناسی» (اپتیک) بوده است.



مهم‌ترین دستاوردهای این زمینه، مربوط به کارهای ابن هیثم (۳۵۴-۴۳۰ ه.ق.) است. پیش از او ابن سینا و بیرونی درباره‌ی نور و محدود بودن سرعت آن تحقیقاتی کرده بودند. همچنین رازی، پزشک نامدار ایرانی، به کالبدشناسی چشم و اعضای که به نحوی به نور مربوط‌اند، پرداخته بود. اما ابن هیثم به راستی انقلابی در زمینه‌ی نورشناسی ایجاد کرد و به درستی نام «پدر علم نورشناسی» را از آن خود کرد. او در کتاب المناظر خود به کالبدشناسی و بیان وظایف چشم پرداخت. ابن هیثم در زمینه‌ی انعکاس و شکست نور نیز پژوهش‌های مهمی کرده و حتی به شکست و انعکاس نور در جوّ زمین هم پرداخته است. او درباره‌ی آینه‌های کروی و سهمی شکل، تحقیقاتی کرد و موفق به حلّ یکی از مسایل مربوط به چگونگی پیدا کردن تصویر اجسام مقابل این آینه‌ها شد. او هم صفحه بودن شعاع تابش، شعاع بازتابش و خط عمود بر صفحه را در مسائل نوری به اثبات رساند.

یکی از اصیل‌ترین کارهای او بیان قانونی است که طبق آن نور مسیری را طی می‌کند که احتیاج به کمترین زمان ممکن داشته باشد. هر چند که ابن هیثم به دلیل استفاده نکردن از سینوس، خود نتوانست به کمک این اصل، قانون زوایای شکست نور در دو محیط متفاوت را به دست آورد، قانون زوایای شکست که قرن‌ها بعد به همت اسنل و دکارت، دو دانشمند معروف غربی کشف شد، از همین اصل به دست می‌آید.

ابن هیثم به کمک چرخ خراطی خود به تراشیدن عدسی‌های مختلف دست زد و نخستین کسی بود که درباره‌ی «اتاق تاریک» که محلی برای آزمایش‌های نوری است، بحث ریاضی کرد. او همچنین به آزمایشی پرداخت که برای نخستین بار نشان می‌داد نور در خط مستقیم حرکت می‌کند.

در زندگی خصوصی ابن هیثم داستان جالبی وجود دارد که بیشتر مورخان آن را نقل کرده‌اند. معروف است که او ابتدا در زادگاهش

بصره می‌زیست. در آن جا او ادعا کرد که می‌تواند مشکل طغیان رود نیل را

حل کند. به همین دلیل، یکی از خلفای مصر از او دعوت کرد تا به آن جا برود و



مشغول کار شود. از ابن هیثم با کمال احترام در مصر استقبال شد اما او هرگز از عهده‌ی حل این مشکل برنیامد و همه‌ی نقشه‌هایش نقش بر آب شد. او برای آن که از خشم کارگزاران خلیفه در امان باشد، خود را به دیوانگی زد و تا مدت‌ها با ظاهر آدم‌های دیوانه به زندگی خود ادامه داد.



از دیگر علایق دانشمندان مسلمان، وزن کردن، ترازو، مسائل مربوط به واحدهای اندازه‌گیری و وزن مخصوص اشیاء بوده است. این علاقه با توجه به آن که در تمدن اسلامی بازرگانی و دادوستد نقش مهمی داشته، بسیار طبیعی است. مسلمانان با قانون ارشمیدس درباره‌ی اجسام شناور در آب آشنا بودند و در زمان مأمون عباسی کارهایی برای ساخت ترازوهای اندازه‌گیری وزن مخصوص اشیاء صورت گرفت. یکی از مشهورترین کارها در این زمینه، متعلق به ابوریحان بیرونی است. او در کتاب خود به نام الجواهر، اندازه‌گیری‌های دقیقی از وزن مخصوص چندین فلز را ثبت کرده است. به عنوان مثال، بیرونی وزن مخصوص جیوه را  $13/74$  محاسبه کرده و امروزه می‌دانیم که مقدار دقیق این عدد  $13/56$  است و این نشان از دقت بیرونی دارد.

از دیگر علایق مسلمانان، ساخت ماشین‌های ساده‌ی مکانیکی بوده است. ثابت بن قره، از مترجمان معروف، کتابی درباره‌ی قانون اهرم‌ها ترجمه کرد و پس از او خاندان بنوموسی و دیگران به پیگیری این کار پرداختند. این روند در قرن‌های بعد، منجر به نگارش کتاب‌های بسیاری در مورد ساخت انواع ساعت، فواره، چرخ آبی، آسیاب بادی و بسیاری از ابزارهای مکانیکی دیگر شد. اما یک نکته‌ی مهم در مورد این ماشین‌ها وجود دارد. مسلمانان هیچ‌گاه به این ابزارها اهمیتی واقعی نمی‌دادند و ساخت آنها برایشان همواره فعالیتی درجه‌ی دوم و نوعی سرگرمی به حساب می‌آمد. در نتیجه، مسلمانان هیچ‌گاه به ساخت ابزارهای

پیچیده برای ساده کردن زندگی دست نزدند. ساخت چنین ابزارهایی که گاه باعث تخریب طبیعت و محیط‌زیست هم شده، مربوط به تمدن غربی و سال‌ها پس از افول چراغ تمدن اسلامی است.

در پایان این قسمت، ذکر این نکته بسیار مهم است که در تمدن اسلامی و در نزد مسلمانان، پرداختن به فیزیک و قوانین طبیعت، به خودی خود اهمیت کمی داشته است. مسلمانان از آن رو که شناخت طبیعت در جهت شناخت خداوند و فهم بهتر عالم و رای طبیعت است، به این علوم روی می‌آوردند. حاصل کار علمی دانشمندان مسلمان در این زمینه، گرچه باشکوه و بی‌نظیر است، اما نباید هیچ‌گاه به تنهایی مطالعه شود و همواره باید به ارتباط آن با عقاید دینی و کلامی مسلمانان توجه داشت.

## کیمیا

آنچه تاکنون از علوم رایج بین مسلمانان نام بردیم، همگی علمی آشکار و در دسترس بودند. یعنی هرکس می‌توانست به راحتی با مراجعه به کتاب‌ها و استادان هر رشته، آنها را فرا گیرد. اما در کنار این علوم، دسته‌ی دیگری از دانش‌ها نیز وجود داشتند که به «علوم نهانی» (خفیه) یا «علوم شگفت» (غریبه) مشهور بودند. این دانش‌ها همواره از دسترس عموم مردم دور بودند و جنبه‌ای پنهانی و سری داشتند. یکی از معروف‌ترین این دانش‌ها «کیمیا» است. که در این بخش اشاره‌ای به آن می‌کنیم.

در دانش کیمیا دو جزء اصلی وجود دارد؛ یکی روح و نیروهای غیرمادی جهان و دیگری فلزات و مواد شیمیایی. هدف اصلی کیمیا آن است که به کمک روح و نیروهای روحانی، فلزات پست و بی‌ارزش، مانند مس را به فلز اصلی که دارای بالاترین ارزش است، یعنی طلا تبدیل کند. اما نکته بسیار مهم آن است که تبدیل فلز پست به فلز برتر صرفاً کاری مادی و شیمیایی نیست. کیمیاگران نیز همچون صوفیان معتقد بودند که در پشت هر پدیده‌ی ظاهری و ملموس، یک حقیقت باطنی و معنوی هست. به همین دلیل برای کیمیاگران تبدیل فلزات پست به فلز با ارزش، به کمک تبدیل روح‌ها و نفس‌های ضعیف به روح‌های وارسته و متعالی

امکان‌پذیر بود. یعنی کیمیاگران در طی کار خود، علاوه بر تبدیل فلزات به هم، روح خود را هم پاک می‌کردند و به مراحل بالاتر صعود می‌کردند. به این ترتیب، بین کار کیمیاگران و صوفیان، شباهت‌هایی وجود دارد.

از دیدگاه کیمیاگران، بین روح و ماده مرز مشخصی وجود ندارد. زیرا از نظر آنان بسیاری از تحولات در مواد شیمیایی به کمک روح و نیروهای روحانی صورت می‌گیرد. به خاطر همین مسئله است که محققان کیمیا را مقدمه‌ی علم شیمی نمی‌دانند که امروزه در مدارس و دانشگاه‌ها تدریس می‌شود. درست است که در کیمیا از مواد شیمیایی و طرز تبدیل آنها به یکدیگر بحث می‌شود، اما همه‌ی اینها در کنار نیروهای غیرمادی و روح معنا می‌یابد. در صورتی که در شیمی امروز، این جنبه‌ی غیرمادی کنار گذاشته شده و فقط مواد شیمیایی مورد توجه است. نخستین نشانه‌های تمایل به کیمیا در سرزمین‌های اسلامی را می‌توان در خالدبن یزید دید. همان گونه که در فصل نهضت ترجمه گفتیم، خالد به دلیل سرخوردگی از رسیدن به خلافت، به کیمیا روی آورد و دستور ترجمه کتاب‌هایی را در این زمینه داد.

اما مهم‌ترین چهره در کیمیای اسلامی، جابر بن حیان است. او که در قرن دوم هجری می‌زیست، شیعه مذهب و صوفی بود. جابر از شاگردان امام جعفر صادق است و در نوشته‌های خود گفته که کارهای او چیزی جز بیان نظرات استادش نیست. او مدتی در دربار هارون به عنوان نخستین کیمیاگر مشغول به کار بود و با خاندان ایرانی برمکی‌ها ارتباط‌هایی داشت. اما پس از آن که به فرمان هارون الرشید، خاندان برمکی بر افتاد، او نیز از چشم خلفیه‌ی عباسی افتاد.

نگارش کتاب‌های زیادی (در حدود سه هزار جلد) را به جابر نسبت داده‌اند. بعضی از این کتاب‌ها نوشته‌ی خود او نیست، بلکه دانشمندان قرن‌های بعد، از جمله اسماعیلیان، آنها را به سبک جابر نگاشته و به



او نسبت داده‌اند. کیمیا با جابر به اوجی رسید که هرگز هیچ کدام از کیمیاگران بعدی نتوانستند به آن نزدیک شوند. از کتاب‌های معروف منسوب به جابر می‌توان به مجموعه‌ی صد و دوازده کتاب که بعضی از آنها به برمکیان اهدا شده، هفت کتاب و همچنین کتاب ترازو (کتاب المیزان) اشاره کرد.

پس از جابر، معروف‌ترین کیمیاگر ایرانی، محمدبن زکریای رازی است. شهرت او در کیمیا شاید برابر شهرت او در پزشکی باشد. اما یک نکته‌ی بسیار مهم در کارهای رازی وجود دارد که توجه به آن ضروری است. گفتیم که نزد کیمیاگران، هر پدیده‌ی ظاهری نشانه‌ای از حقیقتی پنهانی و رمزی است. اما این قاعده در مورد رازی صادق نیست. همان گونه که در فصل‌های گذشته گفتیم، رازی اصالت را به عقل می‌داد و اصولاً با معناهای رمزی و پشت پرده چندان سرسازگاری نداشت. آنچه در کارهای کیمیاگری رازی به چشم

می‌خورد، بیش از آن که ترکیب روح و ماده باشد، صرفاً دستورهایی برای تبدیل مواد به هم، بدون دخالت عوامل روحانی است. از این رو، می‌توان رازی را از نخستین کسانی دانست که با کنار گذاشتن روح و عوامل غیر مادی و پرداختن به ماده، سنگ بنای شیمی امروز را گذاشت.

علاوه بر رازی، فارابی و ابن سینا هم مطالبی در مورد «اکسیر» نوشته‌اند. منظور از اکسیر، ماده‌ای است که به کمک آن تبدیل فلزات پست به طلا ممکن می‌شد. این دو فیلسوف، گرچه کارهایی در مورد اکسیر یا دیگر موضوعات مربوط به کیمیا دارند، از کیمیاگران مشهور به حساب نمی‌آیند.

## ب) دانشمندان بزرگ خوارزمی

محمدبن موسی خوارزمی از برجسته‌ترین ریاضی‌دانان و منجمان مسلمان ایرانی است. تاریخ تولد او به درستی روشن نیست، اما می‌دانیم که در شهر خوارزم متولد شده و در سال ۲۳۲ هـ. ق. در گذشته است. از زندگی او نیز اطلاعات کمی در دست است. خوارزمی قسمتی از عمرش را در بغداد گذراند و به نوشته‌ی مورخان برای مسلط شدن بر علوم هندی سفری هم به هندوستان کرد.

خوارزمی از جمله دانشمندان مشهور دربار مأمون عباسی بود. او و فضل‌بن نوبخت، ریاست نخستین رصدخانه‌ی اسلامی را که به دستور مأمون در سال ۲۱۳ هـ. ق. در بغداد تأسیس شد، برعهده داشتند. او همچنین عضو گروه ستاره‌شناسانی بود که مأمون آنان را برای اندازه‌گیری طول قوس یک درجه‌ی نصف‌النهار مأمور کرد.

خوارزمی در جغرافیا نیز آثاری نگاشته است. کتاب او به نام *صورة الارض* در حقیقت پایه‌ی علم جغرافیا در میان مسلمانان است. کتاب او هم در متن و هم در داشتن نقشه‌های جغرافیایی، بر کتاب بطلمیوس، دانشمند بزرگ یونانی برتری دارد. او همچنین نقشه‌های جغرافیایی و آسمانی بسیاری کشید و در بعضی از آنها نوشته‌های بطلمیوس را اصلاح کرد. خوارزمی در نجوم نیز دستی داشت و دوزیج (جدول نجومی) از خود به جای گذاشت. زیج کوچک‌تر او به زبان لاتین ترجمه شده و در بین مسلمانان و مسیحیان اسپانیا تأثیر فراوان داشته است.

اما مهم‌ترین تأثیر خوارزمی را باید مربوط به ریاضیات دانست. کتاب جبر و مقابله‌ی او نخستین کتاب دوره‌ی اسلامی در رشته‌ی جبر است. نام این علم پس از او در شرق و غرب به صورت «جبر» یا «الجبر» ثبت شد که یادگار نامگذاری اوست. خوارزمی همچنین نخستین کسی است که نظام عددنویسی هندی را وارد جهان اسلامی کرد و این نظام از راه ترجمه‌ی آثار او به مغرب زمین راه یافت و به «ارقام عربی» مشهور شد. امروزه هر کسی که در هر کجای عالم از این نظام عددنویسی استفاده می‌کند، در واقع مدیون کارهای خوارزمی است. تأثیر خوارزمی بر مردم مغرب زمین به حدی بود که تا مدت‌ها کلمه‌ی «الگوریتم» که همان تغییر یافته‌ی کلمه‌ی خوارزمی است، به معنای علم حساب به کار می‌رفت.



همچنین کلمه‌ی «لگاریتم» که امروزه همچنان در ریاضیات به کار می‌رود، برگرفته از نام خوارزمی است.  
 خوارزمی در زندگی شخصی خود بسیار بزرگ‌منش و پایبند به اخلاق بود. او با آن که مدتی را در بیت‌الحکمه‌ی مأمون سپری کرد و می‌توانست خود را در نظر مردم بسیار بزرگ جلوه دهد، همواره از شهرت و افتادن بر سر زبان‌ها پرهیز کرد. او بهترین پاداش کارش را نام نیک می‌دانست و به حق که به این پاداش نیز رسید. در زیر، قسمتی از ترجمه‌ی کتاب جبر و مقابله‌ی خوارزمی را که مربوط به حل یک معادله است، نقل می‌کنیم:

اگر کسی گوید: ده را به دو قسمت تقسیم و هر قسمت را در خودش ضرب کردم، سپس مقدار کمتر را از مقدار بیشتر کسر کردم [و] چهل باقی ماند، [آن‌گاه او عدد ده را چگونه تقسیم کرده است؟]

راه حل آن چنین است: «ده منهای شیء را در خودش ضرب می‌کنی؛ می‌شود صد به اضافه‌ی مال، منهای بیست شیء. شیء را در شیء ضرب می‌کنی، می‌شود مال. این مال را از صد به اضافه‌ی مال منهای بیست شیء کم می‌کنی، باقی می‌ماند صد منهای بیست شیء که برابر است با چهل درهم. پس صد را با بیست شیء جبر می‌کنی و آن را بر چهل می‌افزایی. نتیجه چنین می‌شود: صد که برابر است با بیست شیء به اضافه‌ی چهل درهم. چهل را از صد کم می‌کنی. باقی مانده چنین می‌شود: شصت درهم که برابر است با بیست شیء. پس یک شیء برابر خواهد بود با سه و این یکی از دو قسمت ده است.

در این مسئله خوارزمی به دنبال آن است که بگوید چگونه باید عدد ده را به دو قسمت تقسیم کرد که حاصل تفریق مربع این اعداد برابر چهل شود. حل این مسئله با نمادهای امروزی جبر چنین است:

$$(10-x)^2 - x^2 = 20 \Rightarrow 100 - 20x = 20 \Rightarrow x = 3$$

و خوارزمی هم در انتها به پاسخ ۳ رسیده است.

## رازی

در فصل‌های گذشته، مختصری از زندگی رازی و عقاید فلسفی او گفتیم. در این قسمت به مقام علمی رازی و بخشی از کارهای او می‌پردازیم. شهرت عملی رازی بیش از همه به خاطر کار در دو رشته است؛ یکی پزشکی و دیگری کیمیاگری. بزرگ‌ترین اثر پزشکی رازی الحاوی نام دارد. این کتاب که پر حجم‌ترین اثر دوره‌ی اسلامی درباره‌ی پزشکی است، به لاتین نیز ترجمه شده و سال‌ها متن درسی دانشجویان پزشکی بوده و برای غربیان به خوبی آشناست. غربیان چنان تحت تأثیر این کتاب بوده‌اند که به رازی لقب «جالینوس عرب» داده‌اند و به این ترتیب او را با جالینوس، پزشک نامدار یونانی مقایسه کرده‌اند (البته رازی عرب نبود و فقط کتابش را به عربی نوشته است).

رازی در این کتاب، قسمتی از مشاهدات شخصی خود را درباره‌ی بیماری‌های مختلف و گاه غیرعادی ذکر کرده که به راستی دقیق و بی‌نظیر است. نمونه‌ای از مشاهدات او چنین است:

عبدالله بن سواده دچار تب‌های نامنظمی بود که گاه هر روز به وی عارض می‌گشت و زمانی یک روز در میان و گاهی هر چهار روز و شش روز. و پیش از عارض شدن تب، لرز مختصری به او دست می‌داد و به دفعات بسیار بول [ادرار] می‌کرد. من این نظر را ابراز داشتم که یا این تب‌ها می‌خواهد به تب ربع مبدل شود، یا این است که بیمار زخمی در کلیه دارد. پس از اندک مدتی در بول بیمار چرک پیدا شد. من به او خبر دادم که دیگر تب باز نخواهد گشت و چنین شد.

از مهم‌ترین ویژگی‌های پزشکی رازی، استفاده‌ی از شوک و تکان‌های روانی برای درمان بوده. گویند که او یک بار به مداوای منصور سامانی رفت که قدرت حرکتش را از دست داده بود. رازی برای مداوا از امیر خواست دو رأس از اسب‌های بسیار تیزرو خود را به او بدهد. روز بعد، رازی اسب‌ها را در جلو حمامی بست و دستور داد تا امیر را به حمام بیاورند. رازی در حمام، ابتدا اندکی شربت به امیر داد، آن‌گاه خودش لباس پوشید و تهدیدکنان رو به امیر فریاد زد: «این تو بودی که مرا از سرزمین خود به این جاکشاندی و من اینک تو را به سزایت خواهم رساند.» امیر که از گستاخی رازی به خشم آمده بود، اندکی تکان خورد و روی



زانوهایش نشست. سپس رازی کاردی در آورد و به سوی امیر حمله کرد. امیر از شدت خشم و ترس، ناگهان بر پای ایستاد. رازی با دیدن این صحنه، همراه با غلامش از حمام گریخت و با اسب‌های تندرو که از پیش آماده بود، به سرزمین خود بازگشت. خشم امیر که فرو نشست، دریافت که او حرکت کرده و در واقع درمان شده است. آن گاه پی برد که این کار رازی برای وارد کردن شوک به او و درمان بیماریش بوده است. پس از آن، امیر هدایای بسیاری برای رازی فرستاد. این داستان به شهادت تاریخ، ساختگی است، اما از اعتبار و آوازه‌ی پزشکی رازی و مهارت او در این رشته حکایت دارد.

رازی هم‌چنین در کالبدشناسی و مطالعه‌ی وظایف اعضای مختلف بدن هم کارهای ارزشمندی دارد. کتاب المنصوری او تمام اطلاعات کالبدشناسی پزشکان مسلمان آن دوره را در خود دارد.

اما شاید مشهورترین اثر پزشکی رازی برای غربیان، رساله‌ای باشد که او درباره‌ی سرخجه و آبله نوشته است. ترجمه‌ی این رساله که نام اصلی آن کتاب الجدری و الحصبه (کتاب آبله و سرخک) است تا قرن هجدهم میلادی بارها در اروپا تجدید چاپ شد و مورد استفاده بود. رازی در این کتاب برای نخستین بار به تشریح آبله پرداخت و علائم آن را از دیگر بیماری‌ها جدا کرد. رازی همچنین نخستین کسی بود که رساله‌ای جداگانه درباره‌ی بیماری‌های کودکان تألیف کرد. از دیگر ویژگی‌های پزشکی رازی، عقیده‌ی او به یگانگی و ارتباط بین بدن و روان است. او همیشه بیماری‌های روانی را همراه با بیماری‌های جسمی درمان می‌کرد. وی کتابی در روان‌پزشکی تألیف کرد و در آن، راه درمان آن دسته از بیماری‌های روانی را که باعث ایجاد بیماری‌های جسمانی می‌شود، بیان کرد.

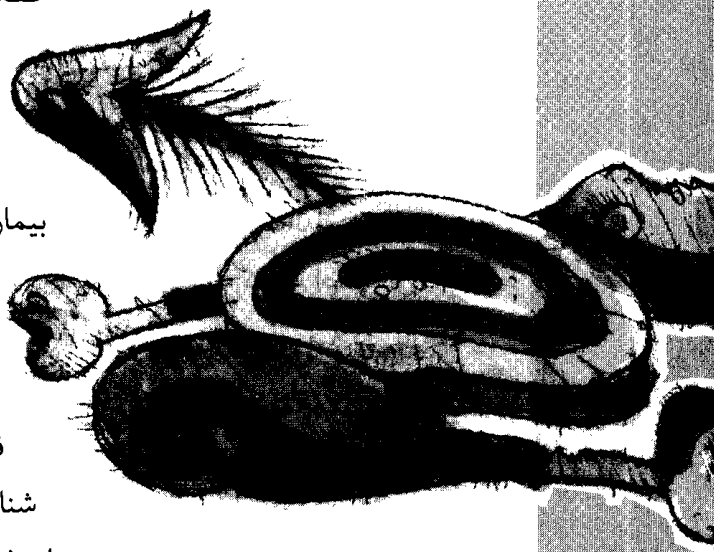
مقام رازی در میان پزشکان مسلمان، اگر بالاتر از ابن سینا نباشد، کمتر از او نیست. اما دقت رازی در مشاهده‌ی انواع بیماری‌ها و علایم آنها حتی از ابن سینا هم بیشتر است و بر او برتری دارد.

در دانش کیمیا نیز رازی مقامی یگانه دارد. گفتیم که کیمیای رازی بیش از آن که به کارهای جابر بن حیان نزدیک باشد، مقدمه‌ای بر علم شیمی امروز است. کتاب‌های رازی در واقع نخستین کتاب‌هایی است که طبقه‌بندی دقیق اجسام به سه دسته‌ی جمادات، نباتات و حیوانات در آنها مطرح شده است. کتاب سرالاسرار او به ذکر فرایندها و آزمایش‌هایی از شیمی اختصاص دارد که بسیار با آزمایش‌های جدید شیمیایی منطبق است. رازی در این کتاب، بسیاری از دستگاه‌های مورد نیاز در آزمایش‌های شیمیایی، مانند دیگ و چراغ نفتی و اجاق و انبلیق و قرع و... را نیز شرح داده است.

یکی از داستان‌های جالب که از زندگی رازی نقل شده، درباره‌ی یافتن محلّ ساختن بیمارستان بغداد است. گفته‌اند او برای یافتن محلّ مناسب، دستور داد قطعاتی از گوشت را در محله‌های

مختلف بغداد آویزان کنند. آن گاه محله‌ای را که گوشت در آن دیرتر از همه فاسد شد، برای ساخت بیمارستان پیشنهاد کرد تا به این ترتیب، مکان بیمارستان کم‌ترین آلودگی را داشته باشد.

رازی در علوم دیگری هم فعالیت کرده است. او رساله‌هایی در شناخت سنگ‌ها و کانی‌ها و معادن و نیز داروشناسی نوشت. تحقیقاتی هم در زمینه‌ی تشریح و کالبدشناسی اعضای مربوط به بینایی کرد. در مداوای حیوانات و تحقیق در زندگی آنها هم مهارت داشت. کشف و تهیه‌ی الکل را نیز دستاورد رازی می‌دانند.



در زیر، قسمتی از نوشته‌های رازی را درباره‌ی نحوه‌ی گداختن آهن نقل می‌کنیم:

گداختن آهن، مشکل‌ترین کارهاست. زیرا هنگام گداختن، مانند آب‌روان نمی‌شود، مگر آن که آن را با داروی خاصی به عمل بیاورند. روش گداختن آهن چنین است: براده‌ی آهن را به هر اندازه که خواهی بردار و روی آن یک چهارم وزنش زرنیخ سرخ و نرم بریز و مخلوط کن و آن را در کیسه‌ای بریز و دور آن را با گل بگیر و در تنور بگذار و سپس آن را بیرون بیاور و وزن کن و روی آن یک ششم وزنش نظرون بریز و به آن روغن زیتون مخلوط کن. و این مخلوط را در بوته‌ای که کف آن سوراخ است بریز و آن را روی بوته‌ای دیگر بگذار و حرارت بده تا آنچه آبگون شده است، فروریزد. آن را بردار و دوباره بگذاز و با نشادر و زاج شامی که هر دو کوبیده و با روغن مخلوط شده است، مخلوط کن و از آن گلوله‌های کوچک بساز. و هر چند بار که خواهی آن را ذوب کن. و هر بار از آن مخلوط به آن اضافه کن تا سرعت ذوب شدن و سفیدی آن بیشتر شود. هرگاه این عمل را چند بار تکرار کنی، مانند نقره به آسانی ذوب می‌شود.

## بوزجانی

ابوالوفای بوزجانی از مفاخر علمی ایران و از بزرگ‌ترین ریاضی‌دانان و منجمان دوره‌ی اسلامی است. به سال ۳۲۸ هـ. ق. در شهر تربت جام کنونی به دنیا آمد. حساب و هندسه را نزد عمو و دایی خود آموخت و در بیست و یک سالگی به بغداد کوچید و تا پایان عمر در آن جا ماند. او در سال ۳۸۸ هـ. ق. در گذشت.

به گواهی معاصران بوزجانی، او از بزرگ‌ترین منجمان و مهندسان و ریاضی‌دانان عصر خود بود و در کارهای علمی خود مکاتباتی با ابوریحان بیرونی داشت. از جمله در سال ۳۸۷ هـ. ق. که بیرونی در خوارزم و بوزجانی در بغداد بود، با قرار قبلی، کسوفی را رصد و نتایج کارشان را با هم مقایسه کردند.

بیشتر شهرت بوزجانی به خاطر کارهای او در ریاضی است. او سهم زیادی در پیشرفت مثلثات داشت و بخش مهمی از مشهورترین کتاب بوزجانی، یعنی مجسطی، درباره‌ی مثلثات است. او درستی بسیاری از روابط مثلثاتی را در این

کتاب ثابت کرد. مثلاً:

$$\text{رابطه‌ی وتر } \frac{\alpha}{R} = \frac{\text{وتر } (180 - \alpha) - 2R}{\frac{\alpha}{2}} \text{ راکه در آن } R \text{ شعاع دایره‌ی}$$

محیطی مثلث و  $\alpha$  زاویه‌ای بر حسب درجه است، ثابت کرد. این رابطه همان معادله‌ای است که امروزه آن را به شکل  $\cos \alpha = 1 - 2 \sin^2 \frac{\alpha}{2}$  می‌نویسیم. همچنین در مثلث‌کروی غیر قائم‌الزاویه، رابطه‌ی زیر را به دست آورد و به کار

$$\frac{\sin a}{\sin A} = \frac{\sin b}{\sin B} = \frac{\sin c}{\sin C} \quad \text{برد:}$$

بوزجانی همچنین روشی برای محاسبه‌ی سینوس نیم درجه ابداع کرد و در کتاب مجسطی به محاسبه‌ی سینوس و دیگر نسبت‌های مثلثاتی زوایای صفر تا نود درجه با تقسیمات ۱۵ دقیقه‌ای پرداخت. نتایج محاسبات او تا رقم هشتم اعشار با مقادیر واقعی مطابقت دارد.

بوزجانی همچنین در هندسه نیز کارهای بزرگی کرد. کتاب اعمال هندسی او کتابی قابل توجه در کاربردهای هندسه است. او در این کتاب، چگونگی رسم شکل‌های مختلف را با خط‌کش و پرگار توضیح داده است. همچنین موفق به ساختن چند وجهی‌های منتظم به روشی غیر از روش اقلیدس شد. و پاسخی هم برای مسئله‌ی تقسیم یک مربع به تعداد معینی مربع، بدون استفاده از قضیه‌ی فیثاغورس یافت.

بوزجانی همچنین شرحی بر کتاب جبر خوارزمی نوشت و معادله‌ی درجه‌ی چهارم  $q = X^4 + Px^3$  را با برخورد دادن یک سهمی و یک هذلولی حل کرد. در این جا بخشی از ترجمه‌ی کتاب اعمال هندسی بوزجانی را نقل می‌کنیم. در متن زیر، برای راحتی و فهم بیشتر، از حروف انگلیسی و نمادهای رایج ریاضی استفاده شده است.

مسئله: ساختن هفت ضلعی منتظم به ضلع معلوم AB [ با استفاده از خط‌کش و

پرگار ]



راه حل: مثلث متساوی الاضلاع A, B, C را به ضلع AB رسم می‌کنیم.  
آخرین نقطه [تقریباً] روی B خواهد افتاد و هفت ضلعی [تقریباً] منتظم FG  
ABCDE به دست می‌آید.

## ابن سینا

در صفحات پیش به زندگی و فلسفه‌ی ابن سینا اشاره‌ی مختصری کردیم. در این قسمت به کارهای علمی او خواهیم پرداخت. ابن سینا که ایرانیان به او لقب شیخ‌الرئیس (استاد بزرگ و یا رئیس استادان) داده‌اند، از بزرگ‌ترین دانشمندان اسلامی است و بیش از دیگر مسلمانان بر غرب تأثیر گذاشته است.

شهرت ابن سینا بیش از همه مربوط به پزشکی است. او در شانزده سالگی به پزشکی روی آورد و آن را بسیار آسان یافت و دو سال از این

ماجرا نگذشته بود که امیر سامانی را مداوا کرد. ابن سینا

نیز هم‌چون بسیاری از حکیمان دیگر، پزشکی را برای  
امرار معاش و کسب درآمد برگزیده بود؛ زیرا پول گرفتن

در برابر آموزش فلسفه را نادرست می‌دانست. گفتیم که

پادشاه ابن سینا در مداوای امیر سامانی، راه یافتن او به

کتابخانه‌ی سلطنتی بود. اما این کتابخانه بعدها طعمه‌ی آتش شد و

بدخواهان ابن سینا شایع کردند که وی آن را به عمد سوزانده تا آنچه فرا گرفته، تنها

نزد خودش بماند و هیچ کس به آن دسترسی نداشته باشد.

از میان آثار فراوان ابن سینا در

پزشکی، از همه مهم‌تر کتاب قانون

است که خلاصه‌ی تمام پزشکی

اسلامی را در بر دارد. قانون، سال‌ها

در غرب کتاب درسی بود و امروزه

هنوز بسیاری از پزشکان مشرقی از آن استفاده

می‌کنند. این کتاب پر حجم که بیش از یک میلیون کلمه دارد، شامل پنج



بخش است: ۱) اصول کلی پزشکی ۲) داروهای مفرد ۳) بیماری اعضای درونی و بیرونی بدن ۴) بیماری‌هایی که در سراسر بدن منتشر می‌شوند و ارتباطی به یک عضو خاص ندارند (مانند تب) ۵) داروهای مرکب.

پس از ابن‌سینا، قانون مرجع اصلی پزشکان مسلمان شد و آنان کمتر در درستی مطالب آن شک کردند و شاید به همین دلیل، پیشرفت پزشکی پس از ابن‌سینا بسیار کند شد و طراوت اولیه‌ی خود را که در کار کسانی مانند رازی وجود داشت، از دست داد. پزشکان پیش از ابن‌سینا، مانند رازی، هیچ مطلبی را تا از راه آزمایش و مشاهده اثبات نمی‌شد، نمی‌پذیرفتند و با این کار بسیاری از اشتباهات پزشکان یونان قدیم را اصلاح کردند. اما پس از ابن‌سینا استناد به گفته‌های او برای اثبات درستی حرف‌ها کافی بود. البته واضح است که گناه این کار نه به گردن ابن‌سینا، بلکه به گردن پزشکانی است که آزمایش را کنار گذاشتند و حرف‌های ابن‌سینا را حجت گرفتند.

ابن‌سینا دقت و تیزبینی فراوانی در مشاهدات بالینی بیماران داشت و نخستین توصیف بعضی از بیماری‌ها و شناخت داروی آنها متعلق به اوست. مثلاً او نخستین کسی بود که به درستی بیماری «مننژیت» (تورم پرده‌ی مغز) را توصیف و روش گسترش بیماری‌های واگیر و مسری بودن بیماری سل را پیدا کرد.

او هم‌چنین در ترکیب مداوای جسم و روح و آنچه امروزه به نام پزشکی روان - تنی معروف است، استاد بود. علاوه بر قانون، کتاب الارجوزة فی الطب نیز از آثار پزشکی ابن‌سیناست. در این کتاب، تمام اصول پزشکی به زبان شعر بیان شده تا به خاطر سپردن آن برای دانشجویان آسان باشد.

علاوه بر پزشکی، ابن‌سینا رساله‌هایی هم در دیگر دانش‌های مرتبط با پزشکی، مانند کالبدشناسی، داروشناسی، درمان بیماران در حمام‌های عمومی، بهداشت عمومی و... نگاشته است. از او رساله‌ای فارسی هم در مورد نبض به جا مانده است.





درباره‌ی نحوه‌ی طبابت ابن‌سینا و مهارت او در شفای بیماران، داستان‌های زیادی در ادبیات فارسی و عربی وجود دارد. این داستان‌ها گرچه همگی صحیح نیستند و گاه اغراق هم به آنها راه یافته است، اما نشانه‌ای از مهارت ابن‌سینا در کار پزشکی به شمار می‌آیند. در یکی از این داستان‌ها می‌خوانیم هنگامی که ابن‌سینا از دست سلطان محمود غزنوی می‌گریخت و در گرگان در جامه‌ی ناشناس زندگی می‌کرد، یکی از بستگان فرمانروای آن ناحیه بیمار شد و تمام پزشکان در معالجه‌اش درماندند با آن که ابن‌سینا در آن ناحیه ناشناس بود، از او نیز خواستند نظرش را درباره‌ی بیمار بیان کند. ابن‌سینا پس از معاینه‌ی بیمار جوان، درخواست کرد تا کسی را که همه‌ی نواحی و روستاهای آن اطراف را می‌شناسد حاضر کنند. مرد که حاضر شد، ابن‌سینا از او خواست تا نام روستاهای آن اطراف را یک‌یک بشمارد. در همین حال، او نبض بیمار را گرفت و در ضربان آن دقت کرد. تا آنکه مرد، نام محله‌ای را برد و ضربان نبض بیمار تندتر شد. سپس ابن‌سینا درخواست کرد. مرد دیگری را بیاورند که نام تمام کوی‌های آن محله را بداند. مرد آمد و همان کار تکرار شد. او نام کوی‌ها را می‌گفت و ابن‌سینا نبض بیمار را تحت نظر داشت. تا آن که با بردن نام کویی، نبض بیمار تندتر زد. ابن‌سینا کار را ادامه داد و دستور داد تا نام ساکنان آن کوی را یکی یکی برای بیمار بگویند؛ تا آن که باز با بردن نام فرد خاصی، نبض بیمار سریع‌تر شد. آن‌گاه ابن‌سینا گفت که این بیمار، عاشق فلان دختر در فلان کوی و فلان محله شده و علت بیماری او دوری از محبوب است. او چنان در خیال محبوبش غرق شده است که بردن نام هر چیزی که ارتباطی با او دارد، قلبش را به تپش در می‌آورد. اطرافیان نیز مداوای ابن‌سینا را کامل کردند و عقد او با دختر، در ساعتی که ابن‌سینا از روی حرکت ستارگان خوش‌یمن تشخیص داده بود، سرگرفت.

## بیرونی

بعضی از محققان، ابوریحان بیرونی را بزرگ‌ترین دانشمند جهان اسلام می‌دانند. ابوریحان به سال ۳۶۲ هـ. ق. در «بیرون»، از توابع شهر خوارزم متولد شد و به همین سبب به بیرونی شهرت یافت. از ابتدا علاقه‌ی خاصی به علوم طبیعی و ریاضی داشت و نزدیکی از شاگردان بوزجانی ریاضیات را فرا گرفت. پس از گذراندن ایام جوانی، به مسافرت‌های متعدّد در سرزمین‌های ایران دست زد. او در سال‌های ۳۸۸ تا ۴۰۳ هـ. ق. در دربار شمس‌المعالی قابوس بن وشمگیر در گرگان بود و نخستین کتاب مهمّ خود، آثارالباقیه را در این دوره نوشت. سپس با پیروزی غزنویان، سلطان محمود غزنوی ابوریحان را با خود به غزنین برد و در آن جا او را به مقام منجمّ رسمی دربار رساند. از آن پس، ابوریحان در سفرهای مختلف همراه محمود بود. از جمله، در سفر بسیار مشهور سلطان در فتح هند، با او به هند رفت و با آداب و رسوم و افکار هندیان آشنا شد. بیرونی پس از بازگشت از این سفر، کتاب بی نظیر تحقیق ماللهند را نوشت. این کتاب بهترین گزارش موجود درباره‌ی هندوستان آن روز است و مذاهب و علوم هندی را به طرز استادانه‌ای تشریح کرده است.

پس از سلطان محمود، پسر او مسعود بر تخت نشست. ابوریحان کتاب قانون مسعودی را برای او نوشت که مهم‌ترین کار مسلمانان در نجوم است. بیرونی تا آخر عمر در دربار غزنویان ماند و در سال ۴۴۲ هـ. ق. درگذشت.

بیرونی به راستی دانشمندی همه جانبه بود. مقام او در نجوم، بی‌شک بی‌همتاست. علاوه بر آن، در ریاضیات نیز مهارت فراوانی داشت. کتاب التفهیم او قرن‌ها متن رسمی آموزش ریاضیات بود. کارهای بیرونی در جغرافیا نیز مثال‌زدنی است. او چندین کتاب جغرافیایی دارد که از همه مهم‌تر تحدید نهایات الاماکن است. او برای اندازه‌گیری طول و عرض جغرافیایی، روش تازه‌ای پیدا کرد. و به اندازه‌گیری‌هایی برای تعیین ارتفاع شهرها پرداخت.

در زمینه‌ی شناخت سنگ‌ها و معادن هم بیرونی اثری به نام کتاب الجواهر فی معرفة الجواهر دارد که بهترین متن کانی‌شناسی مسلمانان است و اطلاعات فراوانی درباره‌ی بسیاری از کانی‌ها و وزن مخصوص بعضی از آنها دارد. روش

بیرونی در به دست آوردن وزن مخصوص سنگ‌ها، استفاده از قانون ارشمیدس بود. در رشته‌ی زمین‌شناسی هم بیرونی از بزرگ‌ترین دانشمندان مسلمان است. او در ضمن سفرهای فراوان خود به آسیای غربی، به تحقیق در شکل زمین و ساختمان کوه‌ها پرداخت. مثلاً او ویژگی رسوبی دشت گنگ در هندوستان را کشف کرد و درباره‌ی آن نوشت:

ولی اگر خاک هندوستان را با چشم خود ملاحظه کرده و درباره‌ی ماهیت آن به تأمل پرداخته باشید، اگر سنگ‌های گردی را در نظر بگیرید که هر اندازه زمین را عمیق‌تر بکنید، باز هم آنها را خواهید یافت. سنگ‌هایی که در نزدیکی کوه‌ها و آن جاها که رودها جریان سریع‌تر دارد، بزرگ‌تر است و هر چه از کوه‌ها دورتر شوید و به آن جاها برسید که رودها کندتر پیش می‌روند، کوچک‌تر می‌شود، و از آن جا که رودها حالت ایستاده پیدا می‌کنند و به مصب دریا نزدیک است، این سنگ‌ها خرد می‌شود و به صورت دانه‌های شن در می‌آید؛ اگر همه‌ی اینها را در نظر بگیرید، ناگزیر چنین معتقد خواهید شد که در روزگاری هندوستان دریا بوده و این دریا به تدریج با رسوبات این رودها پر شده است.

بیرونی همچنین به دگرگونی‌های زمین‌شناسی و به فرایند تغییر تدریجی زمین هم آگاهی داشت. در رشته‌ی فیزیک هم نظرات بیرونی مهم است. او برخلاف اغلب دانشمندان مسلمان، به نظرات ارسطو درباره‌ی طبیعت، با دیده‌ی شک نگریست و حتی در

مکاتباتش با ابن سینا، بر مفاهیم فیزیک ارسطو، مانند حرکت و زمان، ایرادهایی وارد کرد و جالب آن که برای اثبات درستی حرف‌هایش به آزمایش و مشاهده هم متوسل شد. بیرونی همچنین به امکان حرکت زمین به دور خورشید یا مسیر بیضی شکل سیاره‌ها هم توجه داشت؛ هر چند که هیچ‌گاه موفق به کنار گذاشتن نظام بطلمیوس نشد.

از دیگر تخصص‌های بیرونی، اندازه‌گیری قطر کره‌ی زمین است. او در چند اثر خود، راه‌های اندازه‌گیری قطر زمین را توضیح داده اما گفته است که این امور



احتیاج به آزمایش دارد و بدون امتحان نمی‌توان آنها را تصدیق کرد. بیرونی یک بار در شهر گرگان فرصت یافت تا روش خود را آزمایش کند، اما به دلیل نداشتن وسایل لازم، به نتیجه‌ی مطلوب نرسید. تا آن‌که سرانجام در هندوستان به این کار دست زد و با به‌کار بردن ریاضیات در علوم طبیعی، اندازه‌ی قطر زمین را در حدود ۴۰۲۰۵ کیلومتر به دست آورد. اگر کره‌ی زمین را یک کره‌ی کامل هندسی فرض کنیم، عدد بیرونی با اندازه‌گیری‌های جدید کاملاً مطابق خواهد بود.

بیرونی هم‌چنین روش‌هایی، برای اندازه‌گیری ارتفاع کوه‌ها به کار برد و به راستی می‌توان او را پدر و مؤسس علم «زمین‌پیمایی» در عالم اسلام شناخت. در پایان این قسمت، پاره‌هایی از کتاب تحقیق ماللهند بیرونی را که حاصل سفر او به هندوستان است، نقل می‌کنیم. بیرونی در جایی از این کتاب، ماجرای آشنایی خود را با دانشمندان هندی چنین شرح می‌دهد:

نخست از آن جهت که با روش‌های ملی و سنتی

ایشان آشنا نبودم، همچون شاگردی با منجمان

ایشان مربوط شدم. پس از آن که پیشرفتی

برایم حاصل شد، شروع کردم به این‌که به

ایشان نشان دهم که این علم بر چه

پایه‌هایی قرار دارد و بعضی از قواعد

استنتاج منطقی و روش‌های علمی

ریاضیات را برایشان معلوم دارم و آن‌گاه بود

که از همه طرف گرد من جمع شدند و به

پرسش کردن پرداختند. و بسیار مشتاق

آموختن از من بودند. و از من می‌پرسیدند که

در نزد کدام استاد هندی این‌گونه چیزها را فرا

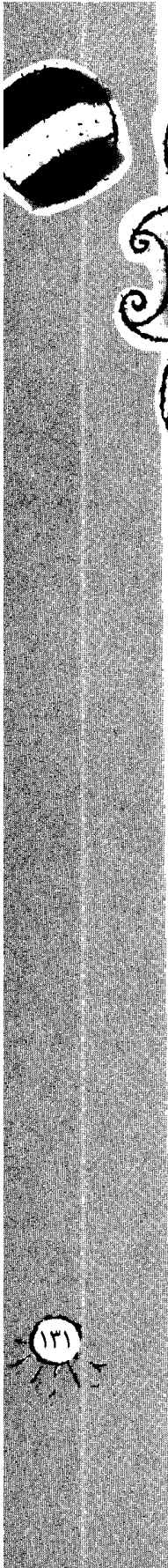
گرفته‌ام... تقریباً چنان می‌اندیشیدند که من جادوگرم و هنگامی که درباره‌ی من با

رهبران خود به زبان بومی سخن می‌گفتند، از من همچون دریا... یاد می‌کردند.

بیرونی در جایی از این کتاب، عقیده‌ی هندیان را در مورد دوزخ شرح می‌دهد

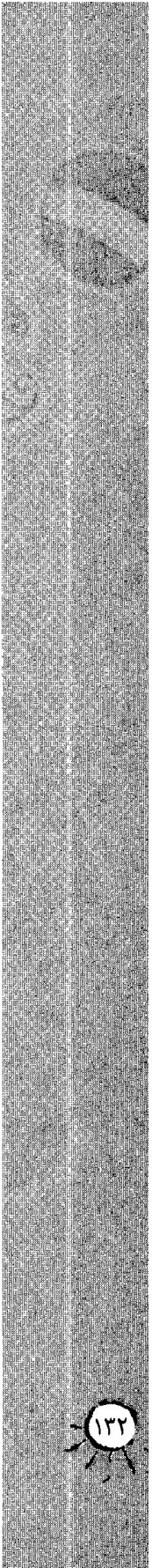
و می‌نویسد:





در اخبار هندیان، عدد دوزخ‌ها و صفات و اسامی آن‌ها بسیار ذکر شده است و برای هر گناه خاصی یک دوزخ قائل‌اند و در کتاب بشن‌پران، هشتاد و هشت هزار دوزخ ذکر شده و ماسخنانی را که در آن کتاب گفته شده است، در این جا نقل می‌کنیم:

کسی که مرغ خانگی یا گربه یا بز و گوسفند یا خوک را فربه سازد، به «رده‌رانه» خواهد رفت. بُرنده اشجار به «اسپترین» می‌رود و شکارچی و کسی که دام و تله می‌سازد، به «بهنجال» می‌رود. کسی که غسل زنبور را بردارد به «بیترن» می‌رود. کسی که رسوم باستانی را ترک و شرایع را باطل کند - که چنین شخصی بدترین افراد است - به «سندنشک» خواهد رفت. آن کس که جواهری را که خداوند عزیز شمرده، اکرام نکند و تصوّر کند که این جواهر هم سنگی است مانند دیگر سنگ‌ها، به «کرمش» خواهد رفت.



فصل نهم  
كاخى بلند (ادبيات)



در آخرین فصل این کتاب، نگاهی می‌اندازیم به وضعیّت زبان و ادب فارسی در بین سال‌های ۲۵۰ تا ۴۵۰ هـ.ق. در اهمیّت زبان و ادب فارسی همین بس که مهم‌ترین هنر ایرانیان شعر است و شاعران ایرانی طی قرن‌ها مجموعه‌ای از زیباترین اشعار عاشقانه، حماسی، عرفانی و آموزشی را سروده‌اند و بدون شک، اشعار بعضی از آنان همچون فردوسی و سعدی و حافظ و خیّام و... در سطح جهان بی‌نظیر است. به همین دلیل، برای شناخت ایران و فکر ایرانی، شاید هیچ منبعی مهم‌تر و مطمئن‌تر از شعر شاعران نباشد.

با فتح ایران به دست اعراب و ورود اسلام، خواه‌ناخواه زبان و خطّ عربی نیز به ایران راه یافت. علاوه بر امیران مختلف که به زبان عربی صحبت می‌کردند، بسیاری از مهاجران عرب هم به ایران آمدند و در شهرهای مختلف مستقر شدند. اما هیچ کدام از این عوامل سبب نشد تا مردم ایران زبان خود را به عربی تغییر دهند.

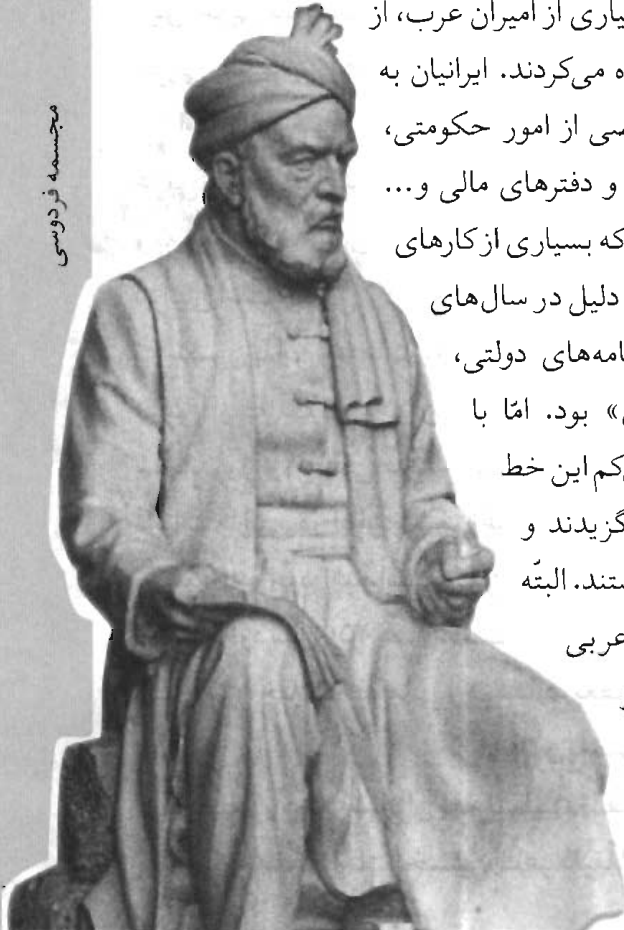
زبان و لهجه‌ی رایج آن روزگار ایران که هنوز هم ما با آن صحبت می‌کنیم،

لهجهِی «دری» بود که به آن «فارسی دری» نیز می‌گویند. منظور از کلمه‌ی «دری» آن است که این زبان مربوط به «دربار» و «درگاه» پادشاهان پیشین ایران بوده است. فارسی دری در حقیقت ادامه و تکامل یافته‌ی زبان «فارسی میانه» است که در روزگار ساسانیان رواج داشت. البته در زبان فارسی دری، کلمات و لغات بسیاری از زبان‌های دیگر و مخصوصاً از عربی وارد شده، اما شکل دستوری این زبان تغییر زیادی نکرده و همان اصول فارسی میانه را حفظ کرده است.

نکته‌ی جالب درباره‌ی فارسی دری آن است که مردم ایران با آن که دین اسلام را پذیرفته بودند، همچنان به میراث فرهنگی گذشته خود نیز علاقه داشتند و به تغییر زبان تن ندادند؛ در صورتی که مردم بسیاری از کشورهای دیگر، به دلیل آن که اعراب اسلام را به آنان عرضه کرده بودند، زبان اصلی خود را تغییر دادند و به زبان عربی تکلم کردند. در مورد خط و زبان نوشتاری، وضعیت ایرانیان کمی متفاوت است.

پس از فتح ایران، بسیاری از امیران عرب، از ایرانیان در کارهای حکومتی استفاده می‌کردند. ایرانیان به علت سابقه‌ی تاریخی خود در بعضی از امور حکومتی، مانند نگه داشتن حساب مالیات‌ها و دفترهای مالی و... مهارت داشتند. همین امر سبب شد که بسیاری از کارهای دولتی در دست آنان باشد. به همین دلیل در سال‌های اولیه، همچنان خط نوشتاری و نامه‌های دولتی، همان خط گذشته، یعنی «پهلوی» بود. اما با گذشت زمان و نفوذ بیشتر اعراب، کم‌کم این خط رها شد و ایرانیان خط عربی را برگزیدند و حروف فارسی دری را با این خط نوشتند. البته اشاره به این نکته لازم است که خط عربی بسیار ساده‌تر از خط پهلوی است و به همین دلیل این خط بسیار زود ایرانیان را جذب کرد.

اگر چه مردم کوچه و بازار



همچنان به زبان فارسی سخن می‌گفتند، اما زبان علمی و فرهنگی کلّ امپراتوری اسلامی و از جمله ایران، زبان عربی بود. زبان عربی از چند جهت ویژه بود. یکی آن که زبان قرآن و پیامبر بود و هر مسلمانی که می‌خواست از تعالیم اسلام و قرآن استفاده کند، می‌بایست آن را فرا می‌گرفت. دوم آن که بیشتر امیران و صاحبان قدرت، از اعراب بودند و هر کس که می‌خواست در امور سیاسی و اجتماعی وارد شود، بایستی عربی را فرا می‌گرفت و با نوشتن آن آشنا می‌شد. و سرانجام آن که تمام علوم رایج در آن زمان به عربی نگاشته می‌شد. مترجمان بزرگی که با پشتکار تمام مشغول ترجمه آثار بیگانه بودند، آنها را به زبان عربی ترجمه می‌کردند و حتی بسیاری از آثار مربوط به ایران باستان نیز به عربی ترجمه شده بود. تمام این عوامل سبب شد تا هر کسی که در جست‌وجوی علم و دانش بود، به زبان عربی روی آورد، کتاب‌های علمی را به زبان عربی بخواند و خود نیز کتاب‌هایش را به زبان عربی بنویسد. به همین دلیل، بیشتر دانشمندان ایرانی، مانند ابن‌سینا، بیرونی، محمدبن زکریای رازی و... آثار خود را به زبان عربی نگاشته‌اند.

اما نکته‌ی بسیار جالب آن است که ایرانیان بیشترین سهم را در توسعه‌ی زبان عربی، نوشتن قواعد آن و همچنین نگارش کتاب‌هایی پر بار به زبان عربی داشتند و به این ترتیب، زبان عربی قسمت زیادی از گستردگی و توانایی خود را مدیون ایرانیان است.

اکنون با این مقدمات به سراغ ادبیات فارسی در دوره‌ی مورد بحث می‌رویم. منظور از ادبیات فارسی، آن دسته از آثار مکتوبی است که به زبان فارسی نوشته شده‌اند و ارزش ادبی دارند. این آثار به دو دسته‌ی شعر و نثر تقسیم می‌شود. ادبیات فارسی در ایران با شعر آغاز می‌شود و نخستین نمونه‌های نثر فارسی پس از شعر به وجود آمده است. کهن‌ترین شعر فارسی مربوط به میانه‌ی قرن سوم، یعنی حدود سال ۲۵۰ ه. ق. است. درباره‌ی این که نخستین شاعر فارسی‌گو چه کسی بود، اختلاف نظرهایی وجود دارد. بعضی از محققان شاعری به نام حنظله‌ی بادغیسی را نخستین شاعر می‌دانند و بعضی دیگر نخستین شاعر را مربوط به دربار صفاریان و از شاعران یعقوب لیث صفاری، مؤسس این دودمان می‌دانند. گر چه ممکن است نخستین شاعر دقیقاً از دربار صفاریان برنخاسته باشد، اما

نباید از سهم عمده‌ی صفاریان در گسترش شعر فارسی غافل شد. در فصل‌های گذشته گفتیم که دولت صفاریان و به ویژه مؤسس آن، یعقوب دارای گرایش‌های ملی و ایرانی بودند و می‌کوشیدند در مقابله با خلفای عباسی، بر ایرانی بودن خود تأکید کنند. گویند که یعقوب خود زبان عربی نمی‌دانست. پس از آن که او در یکی از نبردها موفق به شکست حریف شد، عده‌ای از شاعران دربار به رسم زمانه، شعرهایی عربی در وصف دلاوری‌های او سرودند. یعقوب که از این اشعار چیزی نفهمیده بود، گفت: «چیزی که من در نیابم، چرا باید گفت؟» و به این ترتیب، شاعران را به سرودن اشعار فارسی ترغیب و تشویق کرد.

صفاریان برای تأکید بیشتر بر جنبه‌های ایرانی خود، به جای عربی، فارسی را زبان رسمی دربارشان خواندند و با این کار نقش مهمی در گسترش شعر و ادب فارسی در قرن‌های بعد ایفا کردند. پس از صفاریان، سامانیان هم که از دولت‌های مستقل ایرانی به شمار می‌آیند، توجه بسیاری به زبان فارسی داشتند. آنان نیز با رسمی کردن زبان فارسی، بسیاری از شاعران معروف،

همچون رودکی را در دربار خود گرد آوردند و با حمایت از آنان به گسترش ادبیات فارسی کمک کردند. شاهان سامانی و وزیران آنان که بعضی شاعر و دانشمند هم بودند، علاقه‌ی زیادی به زبان فارسی نشان می‌دادند و همواره رفتاری محترمانه با شاعران داشتند. همین باعث شد تا ادبیات فارسی که از دوره‌ی صفاریان ایجاد شده بود، با سرعتی بیشتر رشد کند و شاعران برجسته‌ای پا به صحنه بگذارند. از دیگر کارهای مهم سامانیان، دستور آنان برای ترجمه‌ی بسیاری از کتاب‌های عربی به زبان فارسی بود. به این کتاب‌ها که در حقیقت نخستین نمونه‌های نثر مکتوب فارسی‌اند، در ادامه اشاره خواهیم کرد.

از آن جا که شعر فارسی ابتدا در دربار

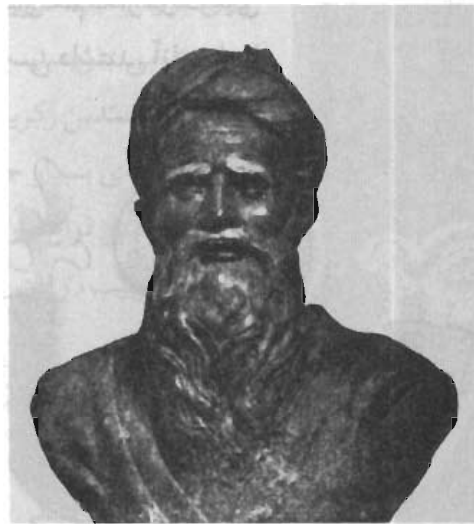
دودمان‌های ایرانی رشد یافت، طبیعی است که بیشتر اشعار اولیه در تمجید و



بزرگداشت امیران و پادشاهان باشد. شاعران تا پیش از آن به سرودن قصیده‌های عربی در ستایش پادشاهان می‌پرداختند. اما کم‌کم با حمایت پادشاهان و به ویژه امیران سامانی، سرودن قصیده‌های فارسی آغاز شد. این اشعار فارسی، هم در وزن و هم در موضوع بسیار شبیه اشعار عربی بود.

یکی از بزرگ‌ترین شاعرانی که در دربار سامانیان می‌زیست و به سرودن این نوع اشعار می‌پرداخت، رودکی (درگذشته به سال ۳۲۹ ه. ق.) بود. رودکی در اواسط قرن سوم هجری به دنیا آمد. از چگونگی تحصیل او اطلاع چندانی در دست نیست؛ جز آن که می‌دانیم صدای خوشی داشته و احتمالاً ساز نیز می‌نواخته است. گویا رودکی در آخر عمر بینایی خود را از دست داد؛ هر چند که بعضی از مورخان معتقدند او از کودکی نابینا بود. رودکی به علت نفوذ فراوان در

دربار سامانیان و سرودن اشعاری برای امیران، بسیار مورد توجه و حمایت آنان بود. گویند که او چهارصد شتر مال داشت که همگی از بخشایش‌های امیران سامانی بود. درست است که شعر فارسی تا پیش از رودکی به موفقیت‌هایی دست یافته بود، اما بدون شک او به شعر فارسی مقامی داد که تا آن زمان نداشت. تعداد اشعار رودکی به درستی معلوم نیست؛ زیرا امروزه بسیاری از آنها از بین رفته است. اما نکته‌ی مسلم آن است که او شعرهای فراوانی گفته و حتی برخی تا یک میلیون و سیصد هزار بیت شعر به او منسوب کرده‌اند.



یکی از کارهای مهم رودکی که به دستور حمایت امیران سامانی به انجام رسید، سرودن داستان‌های کلیله و دمنه به شعر فارسی است. کلیله و دمنه که در اصل کتابی هندی است، پیش از اسلام به ایران آمد و پس از اسلام به عربی ترجمه شد. این کتاب، در ضمن نقل داستان‌هایی از زندگی حیوانات، بسیاری از مفاهیم اخلاقی را به خواننده منتقل می‌کند. امروزه از این منظومه‌ی رودکی، جز چند بیت، چیزی برجا نمانده است. بیت‌های زیر، نمونه‌ای از شعرهای رودکی است:

شاد زی با سیاه چشمان، شادکه جهان نیست جز فسانه و باد

ز آمد تنگدل نباید بودوز گذشته نکرد باید یاد  
نیکبخت آن کسی که داد و بخوردشوربخت آن که نه خورد و نه داد  
باد و ابراست این جهان، افسوس باده پیش آر، هر چه بادا باد!!  
گفتیم که تعداد زیادی از اشعار اولیه‌ی فارسی به ستایش امیران و پادشاهان  
اختصاص داشت اما این وضع چندان دوام نیاورد و به زودی نوع جدیدی از اشعار  
سروده شد که هیچ سابقه‌ای در شعرهای پیشین نداشت.  
در قرن چهارم و اوایل قرن پنجم، شاعران به سرودن شعرهای حماسی و  
داستان‌های ملی ایران روی آوردند. این شاعران با نگارش کتاب‌هایی به نام  
شاهنامه، به دلیری‌ها و جنگ‌های پادشاهان و قهرمانان ایرانی پیش از اسلام  
پرداختند و به این ترتیب، تاریخ باستانی ایران را همچنان زنده نگه داشتند. یکی  
از دلایل گسترش سرودن اشعار ملی و حماسی در قرن چهارم، علاقه‌ی بسیار  
ایرانیان به استقلال و جدایی از خلافت بود که در تشکیل دولت‌های مستقل ایرانی  
ظهور یافت. گفتیم که در این دوره دولت‌های مستقل ایرانی با کنار گذاشتن قدرت  
خلیفه‌ی عباسی، به استقلال نسبی رسیدند. این استقلال ایرانیان از حکومت  
اعراب، یکی از مهم‌ترین انگیزه‌های شاعران در سرودن چنین اشعاری بود. آنان با  
یادآوری آداب و رسوم و قدرت ایرانیان پیشین، از فراموش شدن فرهنگ باستانی  
ایران جلوگیری کردند و به صورتی غیرمستقیم به حمایت از دولت‌های مستقل  
ایرانی برخاستند.

در این دور، سه اثر حماسی بزرگ به نام شاهنامه نگاشته شد. در ابتدا شاعری  
به نام مسعودی مروزی به این کار مشغول شد و پس از او دقیقی این کار را به عهده  
گرفت. دقیقی که از شاعران بزرگ قرن چهارم بود، به احتمال زیاد دین زرتشتی  
داشت. او در جوانی به کار سرودن شعر و سپس به نظم درآوردن شاهنامه  
پرداخت. منبع کار او در سرایش شاهنامه، کتابی به نام شاهنامه‌ی ابومنصوری بود  
که در آن داستان‌های ایران باستان را به نثر فارسی نوشته بودند. البته دقیقی هیچ‌گاه  
نتوانست این کار را تمام کند؛ زیرا در جوانی به دست غلامی کشته شد. کار دقیقی  
پس از مرگش به دست سومین سراینده‌ی بزرگ شاهنامه، یعنی فردوسی ادامه  
یافت.

کار فردوسی و شاهنامه‌ی او بی‌گمان از سروده‌های دو شاعر پیشین بالاتر است. فردوسی با سرودن شاهنامه‌ی خود چنان اعتباری به زبان فارسی بخشید که آن را در همه‌ی قرن‌های بعد، از خطر نابودی و ویرانی نجات داد. ابوالقاسم فردوسی بزرگ‌ترین حماسه‌سرای ایران و از مشهورترین شاعران جهان، به سال ۳۲۹ هـ.ق. در باژ، از روستاهای اطراف طوس دیده به جهان

گشود. پدر او دهقان بود و دهقانان در آن زمان خانواده‌های معتبر و بزرگی بودند که معمولاً مقداری آب و زمین کشاورزی داشتند.

به این ترتیب می‌توان حدس زد که فردوسی در خانواده‌ای

تقریباً مرفه و ثروتمند پا به جهان گذاشته است. به

همین دلیل، او به احتمال زیاد به مکتب رفته یا

معلمانی در خانه به او درس داده‌اند. از اشعار او

پیداست که روزگار جوانی را به تحصیل دانش

پرداخته و علاوه بر تاریخ ایران، در ادبیات عرب

و علوم دینی هم سر رشته داشته است. علاوه بر

این، مانند دیگر جوانان آن روزگار، از فنون

سواری و تیراندازی و جنگاوری هم بی‌خبر نبوده

است. او در جوانی همسری برگزید که خود اهل هنر

بود. در نواختن چنگ مهارت داشت و زبان پهلوی را

می‌دانست. فردوسی صاحب دو فرزند، یکی پسر و

دیگری دختر بود. گویا پسر او در زمان حیات پدر و به

سنّ سی و هفت سالگی درگذشت.

فردوسی از روزگار جوانی علاقه‌ی فراوان به شعر داشت و گاه

بعضی از داستان‌های کهن ایران را به شعر درمی‌آورد. اما پرداختن جدّی به

شاهنامه، ظاهراً مربوط به پس از مرگ دقیقی و زمانی است که فردوسی از شهرت و

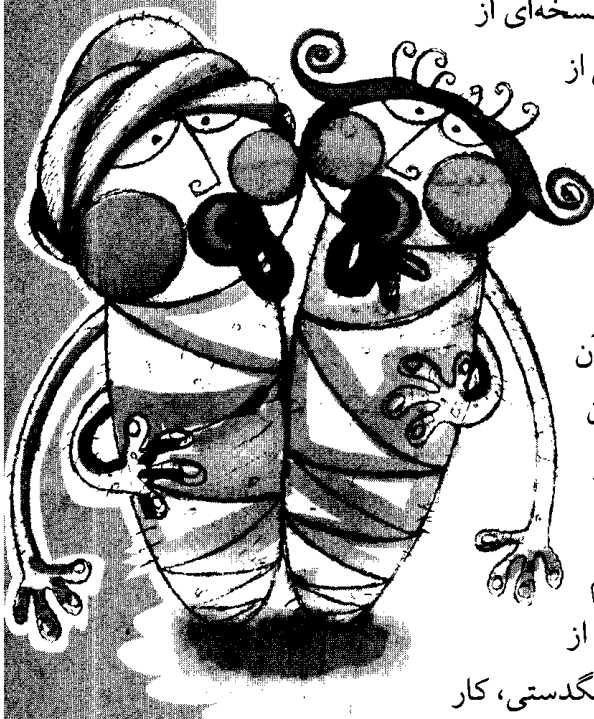
کار دقیقی آگاه شد و نسخه‌ای از کتاب ناتمام او را به دست آورد. فردوسی با دیدن

آن اشعار و با توجه به این که چندین بار پیش از آن ذوق خود را در سرودن

داستان‌های کهن آزموده بود، به فکر کامل کردن کار دقیقی افتاد. در ابتدا فردوسی



به منبع کار دقیقی، یعنی شاهنامه‌ی ابومنصوری دسترسی نداشت. از این رو، برای یافتن آن به سفرهایی دست زد و حتی تا بخارا پیش رفت، اما نتوانست کتاب را بیابد. تا آن که یکی از دوستانش به یاریش آمد و نسخه‌ای از



شاهنامه‌ی ابومنصوری را به او تقدیم کرد. فردوسی از آن پس به سرودن شاهنامه مشغول شد. در این دوره گرچه او از تشویق و حمایت افراد مختلفی برخوردار شد، اما هیچ کدام از آنان کمکی به فردوسی نکردند و او تمام این دوره‌ی سی و پنج ساله را با خرج کردن دارایی شخصی خود گذراند. آن دارایی شخصی نیز اندکی پیش از به پایان رسیدن کار شاهنامه تمام شد و فردوسی سخت در تنگدستی گرفتار آمد. به همین دلیل، به فکر افتاد تا تصمیم قدیمی خود را عملی کند و با تقدیم شاهنامه به سلطانی با قدرت و مقتدر، هم از حمایت‌های مالی او بهره‌مند شود و بارهایی از تنگدستی، کار

سرودن شاهنامه را به پایان برساند، هم این اثر گرانقدر را از آسیب زمانه حفظ کند. قرعه‌ی این انتخاب به نام سلطان محمود غزنوی افتاد و فردوسی تصمیم گرفت شاهنامه را به سلطان محمود تقدیم کند و در این راه، از پادشاه‌های سلطان بهره‌مند شود. فردوسی یک بار دیگر در شاهنامه تجدیدنظر کرد و ضمن تمام کردن آن، در بعضی از بیت‌ها به ستایش سلطان محمود پرداخت و در پایان هم کتاب را به او تقدیم کرد.

فردوسی پس از ختم شاهنامه، آن را از طوس به غزنین - پایتخت سلطان محمود - برد و آن را به سلطان تقدیم کرد. اما با کمال تأسف، سلطان محمود توجه شایسته‌ای را که باید به فردوسی می‌کرد، نکرد. او ارزش کتاب را در نیافت و حتی برخلاف قول قبلی خود که گفته بود در برابر هر بیت، یک دینار به فردوسی می‌دهد، در برابر هر بیت، یک درهم به او داد و با این کار بر خشم فردوسی افزود. گویند، که فردوسی پس از دریافت این پاداش، به حمام رفت و تمام شصت هزار

درهم دریافتی خود را بین کارگران حمام تقسیم کرد و با این کار، سلطان را به تمسخر گرفت.

دلایل اختلاف سلطان محمود با فردوسی، فراوان بود. نخست آن که فردوسی ایرانی بود و به ایرانی بودن خود می‌بالید و هدفش زنده کردن فرهنگ کهن ایران بود؛ حال آن که محمود ترک نژاد بود و طبعاً از ستایش ایران خشنود نمی‌شد. دیگر آن که فردوسی شیعه مذهب بود و در بیت‌های زیادی به ستایش امام علی و خاندان پیامبر پرداخته بود؛ حال آن که سلطان محمود سرسازگاری با شیعیان نداشت. و سرانجام آن که فردوسی در بعضی از بیت‌های شاهنامه، محمود را به تمسخر گرفته بود و از او به عنوان بنده‌ای بی‌هنر که از بردگی و غلامی به شهریاری رسیده است نام برده بود.

به هر ترتیب، فردوسی از چشم سلطان محمود افتاد و خود نیز از تقدیم شاهنامه به او پشیمان شد و حتی برخی گفته‌اند که به نوشتن «هجونامه‌ای» در تمسخر و کوچک انگاشتن سلطان پرداخت. بعضی گفته‌اند کار فردوسی و درگیری او با محمود چنان بالا گرفت که سلطان قصد کشتن فردوسی را کرد و او هم از ترس جانش از غزنین گریخت. سپس شاهنامه را به طبرستان و پیش یکی از امیران مازندران برد و از حمایت او برخوردار شد. پس از آن، فردوسی راه خراسان در پیش گرفت و باقی عمر را در تنگدستی و افسردگی در آن جا گذراند.



نقل است که اطرافیان سلطان محمود، همواره در صدد بودند تا از فردوسی نزد او شفاعت کنند تا آنکه سرانجام یکی از یاران سلطان در سفر هند موفق به این کار شد محمود پذیرفت هنگام بازگشت، پاداش قابل توجهی برای فردوسی بفرستد. اما از قضای روزگار، این پاداش هنگامی به طوس رسید که فردوسی در تنگدستی دنیا را وداع گفته بود و جنازه‌ی او را از دروازه‌ی شهر بیرون می‌بردند. و به این

ترتیب، او در هشتاد و دو سالگی در سال ۴۱۱ ه.ق. درگذشت. نقل است که پس از مرگ فردوسی، عده‌ای به این اتهام که او از دین خارج شده است، از دفن او در قبرستان مسلمانان جلوگیری کردند. اصرار مردم بر این گروه اثری نگذاشت و سرانجام فردوسی در باغی به خاک سپرده شد.

شاهنامه را که در کل، تاریخ قدیم ایران از آغاز تمدن ایران تا تسلط اعراب است، می‌توان به سه قسمت عمده تقسیم کرد.

بخش نخست که دوره‌ی اساطیری نام دارد، به افسانه‌های

بسیار کهن و اساطیر ایرانی - زرتشتی می‌پردازد. بخش

دوم که دوره‌ی پهلوانی نام دارد، داستان‌های

پهلوانان ایرانی و ذکر دلاوری‌های آنان آمده

است. مثلاً داستان رزم‌های رستم در این

بخش ذکر شده است. فردوسی با

توصیف رستم به عنوان قهرمان ملی

ایرانیان و فردی که در عین

زورمندی، هیچ‌گاه از مسیر عدالت

خارج نمی‌شود، او را به نماد پهلوانان

ایرانی تبدیل کرد و در دل تمام ایرانیان جای داد. سومین بخش شاهنامه،

دوره‌ی تاریخی آن است که گرچه به حوادث تاریخی می‌پردازد ولی خالی از

افسانه و اسطوره نیست. در این جا به نقل چند بیت از شاهنامه که مربوط به رزم

رستم با دشمن قوی‌اش اسفندیار است، می‌پردازیم:

چو شد روز، رستم بپوشید گبر

نگهبان تن کرد بر گبر ببر

کمندی به فتراک زین بر بست

بر آن باره‌ی پیل پیکر نشست

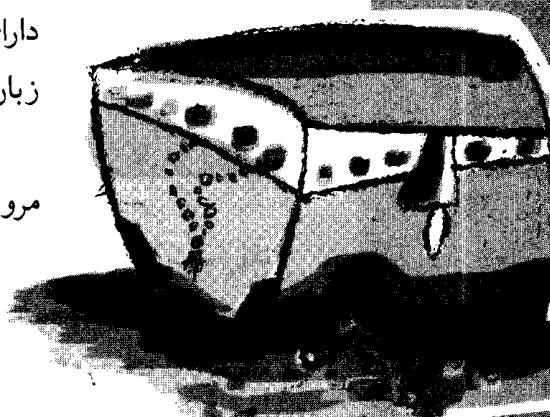
بیامد چنین تالاب هیرمند

همه لب پر از باد و جانش نژند

گذشت از بررود و بالا گرفت  
همی ماند از کار گیتی شگفت  
خروشید و گفت: «ای یل اسفند یار!  
هم آوردت آمد، برآرای کار»  
چو بشنید اسفندیار این سخن  
از آن شیر پرخاشجوی کهن  
بخندید و گفت: «اینک آراستم  
بدان گه که از خواب برخاستم»  
نهاد او بن نیزه را بر زمین  
ز روی زمین اند آمد به زین  
بسان پلنگی که بر پشت گور  
نشیند برانگیز و از گور شور  
سپاه از شگفتی فرو ماندند  
بر آن نامور آفرین خواندند

از ویژگی های کار فردوسی می توان به امانت داری او در روایت داستان های  
ایران باستان و قدرت فوق العاده ی او در توصیف مناظر طبیعی، میدان های جنگ  
و جنگ های تن به تن اشاره کرد. زبان فردوسی ساده و روشن و  
دارای انسجام ویژه ای است و مثنوی او نمونه ی اعلای  
زبان فاخر و ادیبانه ی فارسی به حساب می آید.

از دیگر شاعران معروف این دوره می توان به کسانی  
مروزی اشاره کرد که در قرن چهارم می زیست. او پس از  
مدتی از ستایش امیران و سرودن شعرهایی  
در تمجید آنان پشیمان شد و به سرودن  
اشعار مذهبی پرداخت. کسانی شیعه بود و  
نخستین شاعری است که در بزرگداشت امامان  
شیعه شعرهایی به فارسی سرود.



منوچهری هم از دیگر شاعران بزرگ نیمه‌ی نخست قرن پنجم است. قدرت منوچهری در توصیف مناظر مختلف طبیعت، همچون کوه و جنگل و آسمان و باران، بی‌نظیر است. از او اشعار بسیاری در توصیف عیش و عشرت و جوانی بر جا مانده است.

از ویژگی‌های عمومی شعر فارسی در این دوره می‌توان به چند مورد اشاره کرد. تعداد شاعران این دوره به علت حمایت‌های دودمان‌های ایرانی بسیار زیاد بود. کمتر دوره‌ای در تاریخ ایران این تعداد شاعر داشته است. از مهم‌ترین ویژگی‌های شعر این دوره، سادگی و روانی است. اشعار این دوره از خیالات رنگین و باریک‌اندیشی‌هایی که در قرن‌های بعد در شعر فارسی ایجاد شد، به دور است و ارتباط بیشتری با زندگی و اوضاع اجتماعی مردم دارد. نکته‌ی آخر آن که شاعران این دوره به دلیل حمایت امیران، اغلب زندگی مرفه و همراه با عیش و عشرتی داشتند و بیشتر اشعارشان در ستایش زندگی و توصیف زیبایی‌های آن است و کمتر نشانی از فقر و درماندگی در آن می‌توان یافت.

اکنون پس از شعر، کمی نیز از نثر فارسی سخن بگوییم. ظهور نخستین نمونه‌های نثر، پس از شعر و در بیشتر موارد در دربار سامانیان بود. از آثار آن دوره، اندکی به دست ما رسیده اما از روی آنها می‌توان حدس زد که تعدادشان بسیار زیاد بوده است. نثر فارسی در ابتدا بیش از آن که جنبه‌ی ادبی داشته باشد، وسیله‌ای برای آموزش و تعلیم بود. در این دوره، توده‌ی وسیعی از ایرانیان احتیاج به اطلاعاتی در مورد علوم مختلف داشتند و زبان عربی را نیز نمی‌دانستند. به همین دلیل، امیران سامانی تصمیم به ترجمه‌ی کتاب‌هایی به زبان فارسی گرفتند؛ کتاب‌هایی با موضوعات گوناگون، از تفسیر قرآن و تاریخ گرفته تا نجوم و پزشکی و ریاضی. امیران سامانی با تشویق و حمایت مترجمان فارسی، قدم مهمی در توسعه‌ی زبان فارسی برداشتند.

نثر این دوره، ساده و روان و به دور از هر گونه پیچیدگی است. در کتاب‌های علمی این دوره، سعی بر آن بوده است که تا حد امکان از آوردن کلمه‌های عربی پرهیز شود و به جای آنها اصطلاحات فارسی به کار رود.

قدیمی‌ترین کتاب‌های نثر این دوره، شاهنامه‌ها و داستان‌های ملی است. یکی

از معروف‌ترین این شاهنامه‌ها، شاهنامه‌ی ابوالمؤید بلخی است که بسیار مفصل بوده و به تاریخ ایران قدیم می‌پرداخته است. اصل این کتاب از بین رفته و فقط قطعاتی از آن در لابه‌لای کتاب‌های دیگر نقل شده است. از دیگر شاهنامه‌های این دوره که به نثر بوده، شاهنامه‌ی ابومنصور محمدبن عبدالرزاق است که به شاهنامه‌ی ابومنصوری معروف است. این همان کتابی است که ابتدا دقیقی و سپس فردوسی از آن برای سرودن شاهنامه‌ی خود استفاده کردند. ابومنصور برای گرد آوردن این کتاب، همه‌ی پیران و فرزندگان شهرهای مختلف را جمع کرد و به جمع‌آوری اطلاعات آنان پرداخت. این شاهنامه نیز اکنون از بین رفته و تنها مقدمه‌ی آن باقی مانده است.

از دیگر کتاب‌های این دوره می‌توان به ترجمه‌ی تاریخ طبری اشاره کرد. تاریخ طبری کتابی است عربی، تألیف محمدبن جریر طبری. این کتاب به دست ابوعلی بلعمی، یکی از وزیران سامانی، در سال ۳۵۲ هـ. ق. به فارسی ترجمه شد. البته بلعمی در کار خود از منابع دیگری هم استفاده کرده و بعضی از مطالب تاریخ طبری را حذف کرده است. ترجمه‌ی او به تاریخ بلعمی هم معروف است.

علاوه بر این، امیران سامانی دستور ترجمه‌ی نخستین تفسیر قرآن را نیز به فارسی صادر کردند. این بار نیز کتابی از طبری، یعنی تفسیر قرآن او، زیر نظر گروهی از دانشمندان به فارسی ترجمه شد. در این جا تکه‌ای از ترجمه‌ی تفسیر طبری را که مربوط به ولادت پیامبر اسلام است، ذکر می‌کنیم:

پیغامبر علیه‌السلام به روزگار انوشروان در وجود آمد از مادر. و چون پیغامبر از مادر در وجود آمد، همه‌ی بتان جهان به روی اندر افتادند و اندر همه‌ی آتشکده‌ها آتش بمرد. و این ملک انوشروان در آن وقت خوابی بدید. و انوشروان به خواب اندر چنان دید که بادی از آسمان بیامدی و کوشک [قصر] او همه ویران کردی و از کنگره‌های کوشک، چهارده بماندی و باقی جمله ویران شدی و آتش بیامدی و آن کوشک او را بسوختی. پس دیگر روز انوشروان تافته شد از بهر آن خواب و پیش هیچ خلق، آن خواب آشکار نکرد و بنگفت.

## فهرست منابع

۱. اشپولر، برتولد. تاریخ ایران در قرون نخستین اسلامی (۲ جلد). ترجمه‌ی جواد فلاطوری و مریم میراحمدی. تهران: انتشارات علمی و فرهنگی، ۱۳۷۹.
۲. اولیری، دلیسی. انتقال علوم یونانی به عالم اسلامی. ترجمه‌ی احمد آرام. تهران: انتشارات دانشگاه تهران، ۱۳۴۲.
۳. براون، ادوارد. تاریخ طب اسلامی. ترجمه‌ی مسعود رجب‌نیا. تهران: انتشارات علمی و فرهنگی، ۱۳۷۱.
۴. بیرونی، ابوریحان. فلسفه‌ی هند قدیم (از کتاب ماللهند). ترجمه‌ی اکبر دانا تهران: انتشارات امیرکبیر، ۱۳۶۳.
۵. حنا الفاخوری و خلیل الجبر. تاریخ فلسفه در جهان اسلامی (۲ جلد). ترجمه‌ی عبدالمحمد آیتی. تهران: کتاب زمان، ۱۳۵۸.
۶. خوارزمی، محمدبن موسی. جبر و مقابله، ترجمه‌ی حسین خدیوچم. تهران: کمیسیون ملی تریبیتی، علمی و فرهنگی ملل متحد (یونسکو) در ایران، ۱۳۶۲.
۷. داوری اردکانی، رضا. فارابی، تهران: طرح نو، ۱۳۷۴.
۸. دفتری، فرهاد. تاریخ و عقاید اسماعیلیه. ترجمه‌ی فریدون بدره‌ای. تهران: نشر و پژوهش فرزانه روز، ۱۳۷۶.
۹. زرّین‌کوب، عبدالحسین. ارزش میراث صوفیه. تهران: انتشارات امیرکبیر، ۱۳۸۰.
۱۰. زرّین‌کوب، عبدالحسین. جستجو در تصوف ایران. تهران: انتشارات امیرکبیر، ۱۳۷۹.
۱۱. شریف، م.م. تاریخ فلسفه در اسلام (۲ جلد). ترجمه‌ی زیر نظر نصرالله پورجوادی. تهران: مرکز نشر دانشگاهی، ۱۳۶۲.
۱۲. شفیعی کدکنی، محمدرضا. آن سوی حرف و صوت، گزیده‌ی

- اسرارالتوحید. تهران: انتشارات سخن، ۱۳۷۱.
۱۳. شعار، جعفر و اندری، حسن. غمناهی رستم و سهراب. تهران: چاپ و انتشارات علمی، ۱۳۷۰.
۱۴. شیخ، سعید. مطالعات تطبیقی در فلسفه‌ی اسلامی. ترجمه‌ی مصطفی محقق داماد. تهران: انتشارات خوارزمی، ۱۳۶۹.
۱۵. صفا، ذبیح‌الله. تاریخ ادبیات در ایران (جلد اول). تهران انتشارات فردوسی، ۱۳۷۱.
۱۶. ——. تاریخ علوم عقلی در تمدن اسلامی تا اواسط قرن پنجم (مجلد اول). تهران: انتشارات دانشگاه تهران، ۱۳۷۴.
۱۷. عبدالرحمن بدوی. تاریخ اندیشه‌های کلامی در اسلام (۲ جلد). ترجمه‌ی حسین صابری. مشهد: آستان قدس رضوی، ۱۳۷۴.
۱۸. عطار نیشابوری. تذکره‌الاولیاء. تصحیح محمد استعلامی. تهران: انتشارات زوار، ۱۳۷۴.
۱۹. فرای، رون. تاریخ ایران (جلد چهارم). ترجمه‌ی حسن انزشه. تهران: انتشارات امیرکبیر، ۱۳۷۹.
۲۰. فقیهی، علی‌اصغر. تاریخ آل‌بویه. تهران: سمت، ۱۳۷۸.
۲۱. قربانی، ابوالقاسم و شیخان، محمدعلی. بوزجانی نامه، زندگی و آثار ابوالوفاء بوزجانی. تهران: انتشارات و آموزش انقلاب اسلامی، ۱۳۷۱.
۲۲. کرمر، جوئل ل. احیای فرهنگی در عهد آل‌بویه (انسان‌گرایی در عصر رنسانس اسلامی). ترجمه‌ی محمد سعید حنای کاشانی. تهران: مرکز نشر دانشگاهی، ۱۳۷۵.
۲۳. ——. فلسفه در عصر رنسانس اسلامی (ابوسلیمان سجستانی و مجلس او). ترجمه‌ی محمدسعید حنایی کاشانی. تهران: مرکز نشر دانشگاهی، ۱۳۷۹.
۲۴. کوربن، هانری. تاریخ فلسفه‌ی اسلامی. ترجمه‌ی جواد طباطبایی. تهران: کویر و انجمن ایران‌شناس فرانسه، ۱۳۷۷.
۲۵. ماجر فخری. سیر فلسفه در جهان اسلام. ترجمه‌ی زبیر نظر نصرالله

- پورجوادی. تهران: مرکز نشر دانشگاهی، ۱۳۷۲.
- ۲۶ . متز، آدام. تمدن اسلامی در قرن چهارم هجری. ترجمه‌ی علیرضا ذکاوتی فراگوزلو. تهران: انتشارات امیرکبیر، ۱۳۷۷.
- ۲۷ . مجمل‌الحکمه (ترجمه‌ی گونه‌ای کهن از رسائل اخوان‌الصفاء). به کوشش محمدتقی دانش‌پژوه و ایرج افشار. تهران: پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات تطبیقی، ۱۳۷۵.
- ۲۸ . محمدبن زکریای رازی. السیرة الفللسفیه. تصحیح و مقدمه: پول کراوس. ترجمه‌ی عباس اقبال. شرح احوال و آثار و افکار: مهدی محقق. تهران: انتشارات و آموزش انقلاب اسلامی، ۱۳۷۱.
- ۲۹ . میشو، رولان. علم در اسلام. ترجمه‌ی احمد آرام. تهران: انتشارات سروش، ۱۳۶۶.
- ۳۰ . نصر، سیدحسین. سه حکیم مسلمان. ترجمه‌ی احمد آرام. تهران: شرکت سهامی کتاب‌های جیبی، ۱۳۷۱.
- ۳۱ . —. علم و تمدن در اسلام. ترجمه‌ی احمد آرام. تهران: نشر اندیشه، ۱۳۵۰.
- ۳۲ . —. نظر متفکران اسلامی درباره‌ی طبیعت. تهران: انتشارات دانشگاه تهران، ۱۳۴۲.
- ۳۳ . نفیسی، سعید. سرچشمه‌ی تصوف در ایران. تهران: کتابفروشی فروغی، [بی‌تا].

