www.LiLiBook.ir

برای نوجوانان

تاریخ علم

ترجمه و تالیف:
حسن سالاری

- علم در اسلام
- علم در ایران باستان
- علم در یونان باستان
- علم در چین باستان
- علم در روم باستان
- علم در مصر باستان
- علم در بین النهرین

www.LiLiBook.ir

عنوان و نام پدیدآور: تاریخ علم / ترجمه: حسن سالاری؛
مشخصات نشر: تهران، انتشارات محراب قلم، ۱۳۹۰.
مشخصات ظاهری: ۳۹۲ص. (مصور)
وضعیت فهرست نویسی: فیپا
موضوع: تاریخ - ادبیات نوجوانان
موضوع: علوم، کشورهای اسلامی - تاریخ
موضوع: علوم قدیم
رده‌بندی کنگره: ۱۳۸۷ ۴ هـ ۹ ر / Q۱۲۷
رده‌بندی دیویی: ۵۰۹/۳۷
شماره‌ی کتاب‌شناسی ملی: ۱۶۴۳۲۶۲

۹۲۳ ۹۳۲

محراب قلم

تاریخ علم برای نوجوانان

Q
۱۲۷
/ک۴۵
ت۲
۱۳۹۰
چاپ ۳

ترجمه و تألیف: حسن سالاری
ویرایش علمی: عسکر بهرامی، یونس کرامتی
ویرایش ادبی: مرتضی حاجعلی فرد
مدیر هنری: بهزاد غریب پور
طراح جلد: ریتون گرافیک
صفحه آرایی: طراحان ایماژ
نوبت چاپ: سوم ۱۳۹۰
تیراژ: ۲۲۰۰ نسخه
لیتوگرافی: گلبان
چاپ: نگارش
سایت:
شابک: ۹۷۸-۶۰۰-۱۰۳-۲۹۲-۶

۲۷ ۵۶۲۰۳
۵۷۶

کلیه حقوق چاپ محفوظ است

تهران، خیابان انقلاب، خیابان دوازده فروردین، خیابان شهدای ژاندارمری، پلاک ۱۰۳
تلفن: ۶۶۴۱۸۱۹۰ و ۸۰-۶۶۴۹۰۸۷۹، نمابر: ۶۶۴۶۵۲۰۱، صندوق پستی: ۵۶۸-۱۳۱۴۵

www.LiLiBook.ir

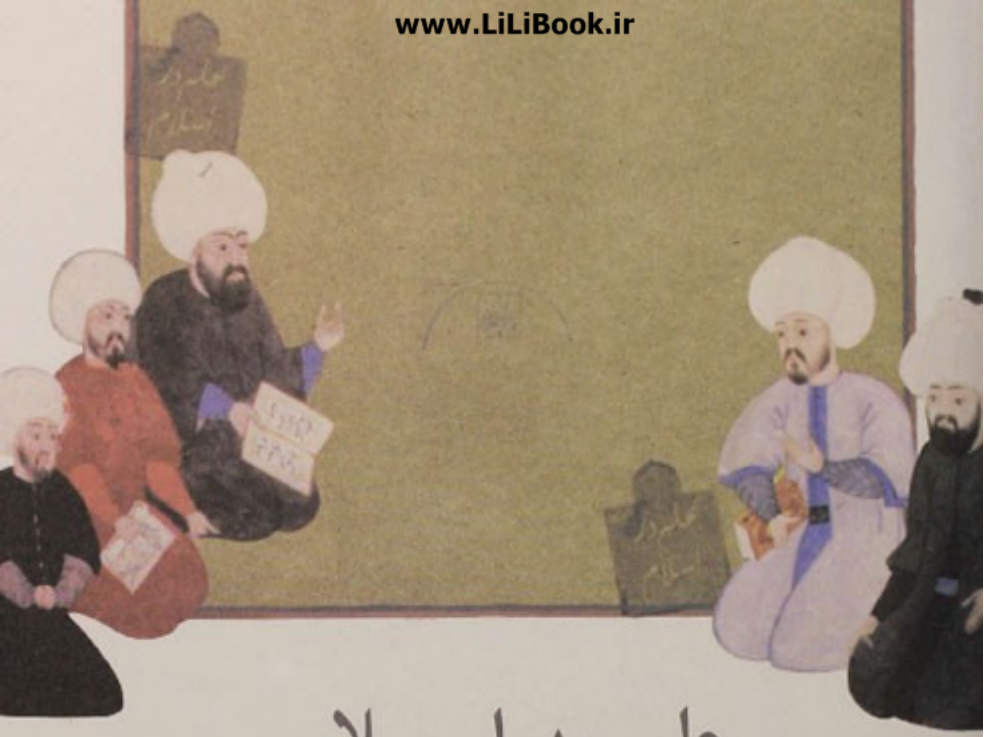
بسم الله الرحمن الرحیم

www.LiLiBook.ir

کوتنگ غیرت

وعلی

www.LiLiBook.ir



علم در اسلام

تاریخ علم برای نوجوانان

نویسنده: جورج بیشور
ترجمه: حسن سالاری

www.LiLiBook.ir

(فصل اول)

عصری نو در تاریخ علم ٦

(فصل دوم)

نگرشی نو به عددها ١٢

(فصل سوم)

اخترشناسی و جغرافیا ٢٠

(فصل چهارم)

شگفتی‌های پزشکی اسلامی ٣٤

(فصل پنجم)

پی بردن به رازهای جهان ٤٤

(فصل ششم)

دستاوردهای علمی مسلمانان ٥٠

واژه‌نامه ٥٤

نمایه ٥٥

www.LiLiBook.ir

فصل ۱

عصری نو در تاریخ علم

▲از حدود سال ۵۰۰ تا ۱۴۰۰ میلادی اروپا به قلمروهای کوچکی تقسیم شده بود. بیش‌تر مردم عادی کشاورز بودند.

www.LiLiBook.ir

حدود ۱۴۰۰ سال پیش، مردمی که در اروپا زندگی می‌کردند توجه چندانی به علم و کشف‌های علمی نشان نمی‌دادند. در آن روزگار، بیش‌تر تمدن‌های باستانی جهان رو به ویرانی گذاشته بودند. مصر باستان، نخستین تمدن بزرگی که فروپاشید، حدود ۲۳۰۰ سال پیش به دست اسکندر مقدونی افتاد. در مدت ۲۰۰ سال بعدی، درگیری‌های داخلی تمدن یونان را ضعیف کرد. سرانجام، رومی‌ها در سال ۱۴۶ پیش از میلاد یونان را به تصرف خود درآوردند.

تا صدها سال پس از آن، رومی‌ها بر بیش‌تر اروپا و بخش‌هایی از آسیا و آفریقا فرمان راندند. سرانجام، فرمانروایان رومی در حفظ قدرت خود در این قلمرو پهناور به دردسر افتادند. همین که رهبران سیاسی و سپاهی بر سرقدرت با هم درگیر شدند، امپراتوری روم ضعیف و ضعیف‌تر شد. در سال ۴۷۶ میلادی، بَربَرهای ژِرمن [که نیاکان مردمان کنونی اروپا به شمار می‌آیند] به روم یورش بردند، امپراتور را برکنار کردند و امپراتوری روم را به چند قلمرو کوچک‌تر تقسیم کردند.

▲ امپراتوری روم در اوج قدرت خود، اروپا و بخش‌هایی از آفریقا و آسیا در پیرامون دریای مدیترانه را در بر می‌گرفت.

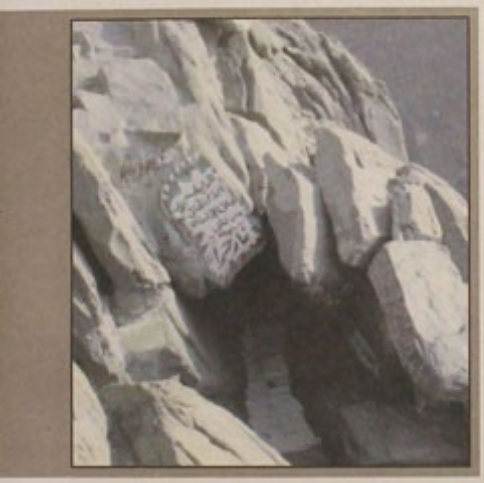
www.LiLiBook.ir

پس از این دوران، دیگر تمدن‌های بزرگ مصر، یونان و روم در جهان وجود نداشتند. اکنون شاهان و اشراف بر اروپای تکه تکه شده فرمان می‌راندند. این فرمانروایان اغلب برای زمین و به چنگ آوردن دارایی‌های یکدیگر با هم می‌جنگیدند. بیش‌تر مردم عادی فقیر و بی‌سواد بودند و به کشاورزی می‌پرداختند. شمار اندکی از مردم به مطالعه‌ی نوشته‌های کهن و مشاهده‌ی جهان پیرامونشان می‌پرداختند. در نتیجه، بیش‌تر دانشی که در تمدن‌های باستانی فراهم آمده بود، از دست رفت.

پیدایش اسلام

دانشمندان مصر، یونان، [ایران، هند] و روم باستان، پیشرفت‌های ارزشمندی در پزشکی، ریاضیات، اخترشناسی، فلسفه و کیمیاگری داشتند. اگر کودکی به نام محمد (ص) در سال ۵۷۰ میلادی در عربستان به دنیا نمی‌آمد، شاید آن دستاوردها از بین می‌رفت.

هنگامی که محمد(ص) نزدیک ۴۰ سال داشت، فرشته‌ی وحی، جبرئیل، در غار حرا در نزدیکی شهر مکه به دیدارشان آمد و ایشان را پیامبر خدا خواند. در آن روزگار، بیش‌تر مردم عربستان پدیده‌های طبیعت، بُت‌های دست‌ساخته و ارواح را می‌پرستیدند. حضرت محمد (ص) از آنان خواست که فقط خدای یکتا را بپرستند و زیر نام الله یک‌پارچه و یک‌دل شوند. پیامبر خدا، دین اسلام را به مردم معرفی کردند. عرب‌هایی که در مکه زندگی می‌کردند، آموزه‌های دین اسلام را نپذیرفتند و آن‌چنان بر پیامبر و یارانش سخت گرفتند که به



▲ حدود سال ۶۱۰ میلادی، هنگامی که حضرت محمد (ص) در غار حرا در نزدیکی شهر مکه بودند، فرشته‌ی وحی، جبرئیل، به دیدار ایشان آمد و آن حضرت را پیامبر خدا خواند و از او خواست که به تبلیغ دین جدید یعنی اسلام بپردازد.

www.LiLiBook.ir

پیامبر اسلام و پیروانشان به دلیل سخت‌گیری مردم مکه به شهر مدینه کوچ کردند. این سفر مهم که هجرت نام گرفت، سرآغاز تقویم مسلمانان شد.

ناچار به شهر مدینه هجرت کردند. پیامبر اسلام در آن شهر به آموزش مردم پرداختند و بازرگانان، مسافران و پیک‌ها، آموزه‌های ایشان را از مدینه به جاهای دیگر بردند. مردمان بسیاری به دین اسلام گرویدند و محمد(ص) را به عنوان پیامبر خدا پذیرفتند. پیروان محمد(ص) «مسلمانان» نام گرفتند.

همه‌ی مسلمانان به مانند حضرت محمد(ص) می‌خواستند که آموزه‌های اسلام به همه‌ی جهان گسترش یابد. پس از رحلت آن حضرت در سال ۱۱ هجری (۶۳۲ میلادی) فرمانروایان مسلمان بر آن شدند که به سرزمین‌های دیگر لشکرکشی کنند و مردم را به دین اسلام فراخوانند. مسلمانان سپاه نیرومندی داشتند که به سوی شمال پیش رفت و در سال ۱۶ هجری (۶۳۷ میلادی) بر شهر بیت‌المقدس دست یافت. مسلمانان به سوی شرق نیز پیشروی کردند و بیش‌تر ایران را به دست آوردند. آن‌ها در سال ۹۴ هجری (۷۱۲ میلادی) بر شهر باستانی سمرقند که بر راه اصلی غرب به شرق تا چین [جاده‌ی ابریشم] قرار داشت، دست یافتند.

در همین روزگار، دسته‌ی دیگری از سپاه مسلمانان به مصر و شمال آفریقا رسید. در سال ۹۳هجری(۷۱۱ میلادی)، مسلمانان از تنگه‌ی جبل‌الطارق گذشتند و به اسپانیا حمله کردند. مسلمانان هم‌چنان در اروپا پیشروی می‌کردند تا این که در سال ۱۱۴ هجری (۷۳۲ میلادی)، سپاهیان مسیحی در جنوب پاریس، پایتخت فرانسه، سپاه مسلمانان را شکست دادند.

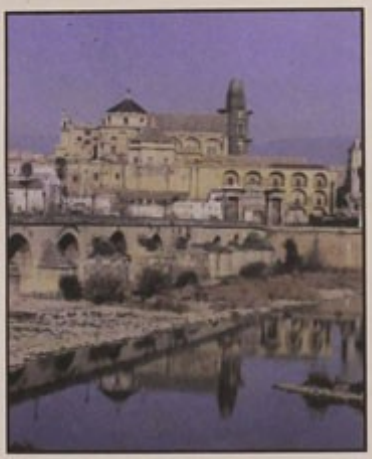
www.LiLiBook.ir

گرچه سپاه مسلمانان نتوانست بر بیش‌تر سرزمین‌های غرب اروپا دست یابد، اما آن‌ها بخش بسیار پهناوری از جهان را زیر فرمان خود بردند. درست ۱۰۰ سال پس از رحلت حضرت محمد(ص) پیروانش بر امپراتوری بزرگی فرمان می‌راندند که یک چهارم سرزمین‌های جهان، از اقیانوس اطلس در غرب تا هند در شرق را در بر می‌گرفت.

درجست‌وجوی دانش

بر پایه‌ی آموزه‌های اسلام، بر مسلمانان واجب است که در جست‌وجوی دانش در هر جایی که باشد، برآیند. پس از آن که سپاهیان مسلمان به سرزمین‌های جدید گام می‌نهادند، دانش‌پژوهان مسلمان به گردآوری نوشته‌های تمدن‌های پیشین می‌پرداختند تا بتوانند درباره‌ی تاریخ، آداب و رسوم و دانش فرهنگ‌های دیگر بیاموزند. آن‌ها بیش از همه به نظریه‌ها و اندیشه‌های دانشمندان پیشین علاقه پیدا کردند.

مسلمانان از نوشته‌های بر جای مانده از یونان، مصر، [ایران، هند و روم باستان] چیزهای بسیاری درباره‌ی پزشکی و ریاضیات آموختند. یونانیان، ایرانیان و هندیان باستان اطلاعات بسیاری درباره‌ی ستارگان و سیاره‌ها گرد آورده بودند.



▲ این مسجد در شهر قرطبه (کُردُوای امروزی) در اسپانیا، پس از تسخیر این شهر به دست مسلمانان ساخته شد.

مسلمانان از دانش مهندسی مصریان، ایرانیان و مردم میان‌رودان (مردمانی که تمدن‌های باشکوهی را در سرزمین بین رودهای دجله و فرات و پیرامون آن پدید آوردند) چیزهای بسیار آموختند. از هندیان دانش عددها و دستگاه شمار دهگانی، از جمله به کاربردن رقم «صفر» را به عنوان نشانه‌ی مرتبه‌ی خالی، فرا گرفتند. همه‌ی این دانش‌ها و آگاهی‌ها در کتابخانه‌ها و بنیادهای علمی، آموزشی و پژوهشی مسلمانان ماندگار شد.

ایران، پناهگاه دانشمندان

[با اوج‌گرفتن ناآرامی‌های سیاسی و اختلافات فرقه‌ای در سرزمین‌های زیر فرمان رومی‌ها، به دانش‌پژوهان و خردورزان بیش

* نوشته‌های درون [ ] به پیشنهاد ویراستار علمی افزوده شده‌اند.

www.LiLiBook.ir

از پیش بی‌مهری شد. از این رو، بسیاری از آن‌ها رو به سرزمین ایران نهادند و از پشتیبانی پادشاهان ساسانی بهره‌مند شدند. برای مثال، در سال ۴۸۹ میلادی گروهی از دانش‌پژوهان مسیحی نسطوری به دلیل اختلاف‌نظرهای دینی با هم‌کیشانشان از سرزمین خود در شرق امپراتوری روم رانده و به ایران پناهنده شدند. این دانش‌پژوهان در دانشگاه گندی‌شاپور و بنیادهای علمی دیگری که در قلمرو ساسانیان برپا کردند به فعالیت‌های علمی خود ادامه دادند.

هم‌چنین، در سال ۵۲۹ میلادی هفت فیلسوف یونانی به دلیل سخت‌گیری‌های یوستی‌نیانوس، امپراتور روم، به خسروانوشیروان پناه آوردند. این فیلسوفان چند سالی در ایران بودند تا این‌که بین ایران و روم پیمان دوستی بسته شد و خسرو انوشیروان در این پیمان از یوستی‌نیانوس خواست که در صورت بازگشت فیلسوفان یونانی به سرزمین خودشان با آن‌ها به نیکی رفتار شود. این نخستین بار در تاریخ است که پادشاه یک سرزمین، پشتیبانی از دانش‌پژوهان سرزمین دیگر را شرط برقراری صلح با فرمانروای آن سرزمین تعیین می‌کند.

پادشاهان ساسانی نه تنها به دانش‌پژوهان سرزمین‌های دیگر پناه دادند، بلکه کسانی را برای گردآوری آثار علمی به سرزمین‌های دیگر فرستادند. برای مثال، برزویه، پزشک پرآوازه، به فرمان خسرو انوشیروان به سرزمین هند رفت تا دانش هندی‌ها را به ایران بیاورد. از این رو جرج سارتن در کتاب «مقدمه بر تاریخ علم» دانشگاه گندی‌شاپور را این گونه معرفی کرده است: «بزرگ‌ترین مرکز فکری عصر بود و افکار یونانی، یهودی، مسیحی، سُریانی، هندی و ایرانی می‌توانست در آن‌جا مقایسه و مبادله و در نهایت تلفیق شود.»

تاریخ‌نگاران دوره‌ی اسلامی گندی‌شاپور را شهر بقراط نام داده‌اند و یکی از آن‌ها به نام قِفطی، نویسنده‌ی «تاریخ الحکماء»، مکتب پزشکی گندی‌شاپور را از پزشکی یونان کامل‌تر می‌داند. این نظر چندان مبالغه‌آمیز نیست، چرا که پزشکانی از شرق و غرب جهان آن روزگار در گندی‌شاپور گردآمده بودند و به نقد و تلفیق دانش یکدیگر می‌پرداختند. چنین گردهمایی علمی بین‌المللی تا آن زمان در جهان به وجود نیامده بود.

از پرآوازه‌ترین دانش‌پژوهان گندی‌شاپوری باید خاندان بُختیشوع را نام برد که پایه‌های پزشکی دوره‌ی اسلامی را بنیان نهادند. هنگامی که منصور عباسی دچار بیماری سختی شد، جِرجیس بن بختیشوع را به بغداد فراخواند. جِرجیس خلیفه را درمان کرد و پسرش جبرئیل بن بختیشوع نخستین بیمارستان بغداد را بنیان نهاد. این پزشک ایرانی دارایی خود را برای ترجمه‌ی آثار پزشکی یونانی به عربی هزینه کرد.]

www.LiLiBook.ir

فصل ۲

نگرشی نو به عددها

▲ مسلمانان به سودمندی‌های دستگاه شمارش هندی پی بردند و خیلی زود به کارگیری عددهای هندی (عددهای امروزی) را آغاز کردند.

www.LiLiBook.ir

هنگامی که مسلمانان در آغاز سده‌ی هفتم میلادی به میـــــان‌رودان (در عراق کنونی) رسیدند با ریاضی‌دانانی روبه‌رو شدند که عددهای متفاوت و به ظاهر شگفت‌انگیزی را به کار می‌بردند. امروزه این عددها را در سرزمین‌های اروپایی به نام «عددهای عربی» می‌شناسند. در واقع، این عددها و دستگاه شمار دهگانی را هندیان پدید آوردند، اما مسلمانان که به کارآمدی آن‌ها پی برده بودند، خیلی زود آن‌ها را در حساب به کار بردند و در سرزمین‌های اسلامی گسترش دادند تا سرانجام به اروپای غربی رسیدند.

در آن زمان، مردم اروپای غربی عددها و دستگاه شمار متفاوتی را به کار می‌بردند. یونانی‌هایی که بر مردم پیرامون دریای مدیترانه اثر گذاشتند، حروف الفبا را به جای عددها به کار می‌بردند. رومی‌ها که بر بیش‌تر اروپا و بخش‌هایی از آفریقا و آسیا فرمان می‌راندند، نیز عددهای حروفی داشتند.

عددها و دستگاه شماری که در هند پدید آمد، از عددها و دستگاه شمار یونانی‌ها و رومی‌ها بسیار ساده‌تر بود. در دستگاه شمار آنان فقط با ۹ نشانه‌ی متفاوت و صفر می‌توان هر عددی را نوشت و مهم نیست که آن عدد چه اندازه بزرگ باشد.

هنگامی که نشانه‌ی «۱» به تنهایی نوشته می‌شود، همواره به معنای یک واحد است. اما اگر در سمت راست نشانه‌ی «۱»، نشانه‌ی دیگری مانند «٦» نوشته شود، دیگر به معنای یک نیست، بلکه نماینده‌ی «ده» است. بنابراین، در عدد ١٦، «۱» نماینده‌ی «تعداد ده‌ها» و «٦» نماینده‌ی «تعداد یک‌ها» به شمار می‌آید. اگر

نشانه‌هایی برای عددها

رومی	یونانی	هندی
I	A	۱
II	B	۲
III	L	۳
IV	L	۴
V	E	۵
VI	F	۶
VII	Z	۷
VII	H	۸
IX	O	۹
X	I	۱۰
XX	K	۲۰
XXX	A	۳۰
XL	M	۴۰
L	N	۵۰
LX	III	۶۰
LXX	O	۷۰
LXXX	II	۸۰
XC	Q	۹۰
C	P	۱۰۰

www.LiLiBook.ir

سمت راست نشانه‌ی «۱» دو نشانه‌ی دیگر آمده باشد، این بار نماینده‌ی «تعداد صدها» است. برای مثال، در عدد ۱۳۲، یک نماینده‌ی تعداد صدها، سه نماینده‌ی تعداد ده‌ها و دو نماینده‌ی تعداد یک‌هاست.

بر پایه‌ی این دستگاه شمار، ارزش رقم‌های عدد ۱۱۱ یکی نیست، بلکه «۱» سمت چپ ده برابر «۱» میانی و صد برابر «۱» سمت راست ارزش دارد و ارزش «۱» وسط نیز ده برابر ارزش «۱» سمت راست است. این دستگاه شمار برای شما باید خیلی آشنا باشد، زیرا امروزه در همه جای جهان به کار می‌رود.

در آغاز سده‌ی هفتم میلادی، بیرون از هند، تعداد اندکی از ریاضی‌دانان با دستگاه شمار دهگانی آشنا بودند. این دستگاه شمار تا سده‌ی نهم میلادی در سرزمین‌های اسلامی پذیرفته نشد تا این که محمدبن موسی خوارزمی، یکی از بزرگ‌ترین ریاضی‌دانان مسلمان، آن را ستود [و کتابی در معرفی آن نوشت.]

چگونه ریاضیات پیشرفته پدید آمد؟

خوارزمی در نوشته‌هایش شاخه‌ای از ریاضیات را بنیاد نهاد که جبر نامیده می‌شود. امروزه ما در دبیرستان با جبر آشنا می‌شویم [اما کم‌تر کسی می‌داند که نام این شاخه از ریاضیات از عنوان کتاب «جبر و مقابله» نوشته‌ی خوارزمی گرفته شده است.] گرچه یونانی‌ها و مصریان تا اندازه‌ای جبر را به کار می‌بردند، اما نخستین بار خوارزمی بود که آن را سامان داد و بهبود بخشید.

در جبر مسئله‌ها را اغلب به صورت معادله‌هایی می‌نویسند که در آن‌ها حروف الفبا نماینده‌ی عددهای مجهول (ناشناخته) هستند. هدف از عملیات جبری پیدا کردن عددی است که هر حرف به جای آن نشسته است. برای نمونه، در معادله‌ی $۳\times X=۱۲$، هدف پیدا کردن عددی است که X نماینده‌ی آن است. در این مورد، X به جای عدد ٤ نشسته است، زیرا $۳\times ٤=۱۲$.

[کتاب «جبر و مقابله» نخستین بار در سال ۱۱٤٥ میلادی (حدود سی‌صد سال پس از درگذشت خوارزمی) به زبان لاتین ترجمه شد. ارزش این کتاب نزد پژوهشگران غربی به اندازه‌ای است که جرج سارتن، پژوهشگر آمریکایی، در کتاب «مقدمه بر تاریخ علم» درباره‌ی نویسنده‌اش می‌گوید: «خوارزمی بزرگ‌ترین ریاضی‌دان عصر خود بوده است و با در نظر گرفتن همه‌ی جوانب، یکی از ریاضی‌دانان همه‌ی اعصار به شمار می‌آید.» وی خوارزمی را بنیان‌گذار جبر به صورتی جدا از هندسه دانسته و نیمه‌ی نخست سده‌ی نهم میلادی را عصر خوارزمی نامیده است.

www.LiLiBook.ir

▲ این تصویر، صفحه‌ی عنوان کتاب «جبر و مقابله» خوارزمی را نشان می‌دهد.

www.LiLiBook.ir

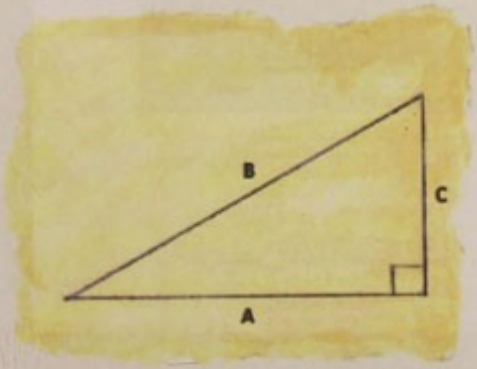
معاونت کتابخانه ملی ثبت

آریستدمار، پژوهشگر فرانسوی، نیز خوارزمی را چنین ستوده است: «یک موضوع تاریخی انکار ناپذیر آن است که محمد بن موسی خوارزمی، معلم واقعی ملت‌های اروپایی در علم جبر بوده است.»

ریاضی‌دانان مسلمان روش‌هایی برای محاسبه‌ی فاصله‌ی چیزی در جای بسیار دور پیدا کردند. این نوع از ریاضیات را که مثلثات نامیده می‌شود، نقشه‌برداران و اخترشناسان به کار می‌بردند. ریاضی‌دانان مسلمان جدول‌هایی درست کرده بودند که می‌توان آن‌ها را برای تعیین رابطه‌ی بین ضلع‌های هرگونه مثلث قائم‌الزاویه، یعنی مثلثی که یک زاویه‌ی نود درجه دارد، به کار برد.

در این جا یک نمونه را می‌گوییم. در نظر بگیرید یک گروه نقشه‌بردار می‌خواهند بدانند برای ساختن پُلی روی رودخانه‌ای پُر جنب و جوش چه هزینه‌ای نیاز دارند. آن‌ها چگونه می‌توانند برآورد این هزینه را انجام دهند؟ نخست چیزهایی را پیرامون رودخانه در نظر می‌گرفتند تا نقطه‌های یک مثلث خیالی را بسازند و سپس به کمک مثلثات عرض رودخانه را برآورد می‌کردند.

برای این کار، چیزی مانند یک تخته سنگ را در آن سوی رودخانه در نظر می‌گرفتند. سپس تکه‌ای چوب را درست روبه‌روی آن سنگ در این سوی رودخانه در زمین فرو می‌کردند. آن‌گاه، چوب دیگری را پایین‌تر از چوب نخست در پایین‌دست رودخانه در زمین فرو می‌کردند. سپس نقشه‌برداران فاصله‌ی بین دو چوب و زاویه‌ی بین هر چوب و سنگ آن سوی رودخانه را اندازه می‌گرفتند. این اندازه‌گیری‌ها همه‌ی اطلاعاتی را که آن‌ها برای محاسبه‌ی عرض رودخانه نیاز داشتند، فراهم می‌کرد. آن‌ها با بهره‌گیری از جدول‌های مثلثاتی که ریاضی‌دانان مسلمان فراهم کرده بودند، می‌توانستند طول آن ضلع مثلث را که با عرض رودخانه مطابقت دارد، پیدا کنند.



ضلع‌های A و C این مثلث قائم‌الزاویه بر هم عمودند.

www.LiLiBook.ir

دستور کار: اندازه‌گیری زمین

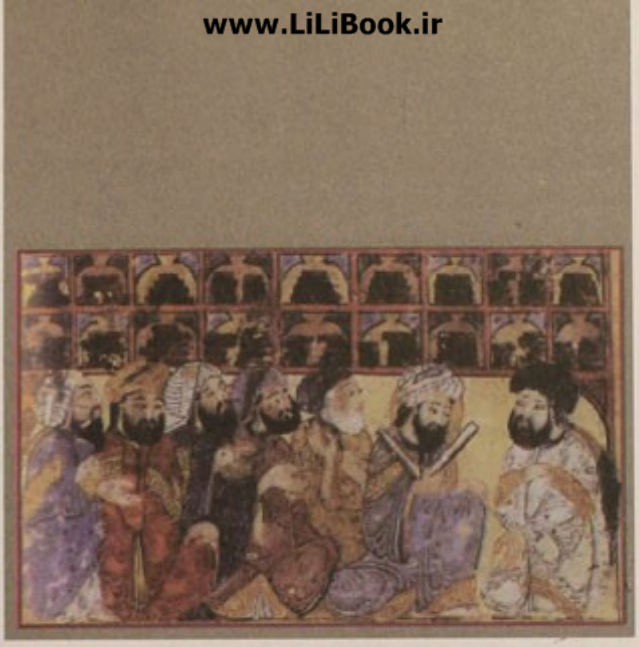
مردم همواره درباره‌ی اندازه و شکل زمین کنجکاو بوده‌اند. مشاهده‌گران دقیقی که در تمدن‌های پیشگام زندگی می‌کردند، زمین را کروی می‌دانستند. هنگامی که آن‌ها در ماه‌گرفتگی به سایه‌ی زمین روی ماه نگاه می‌کردند، آن را خمیده می‌دیدند. فقط یک کُره، یعنی چیزی که مانند توپ باشد، می‌تواند چنین سایه‌ای پدید آورد. مشاهده‌گران دیگری دریافتند که به هنگام نزدیک شدن کشتی‌ها به ساحل، بادبان بلند آن‌ها پیش از بدنه‌ی کشتی به چشم می‌آید. از این مشاهده می‌توان نتیجه گرفت که کشتی روی دریای خمیده راه می‌پیماید. با وجود این مشاهده‌های دقیق، بسیاری از مردم تا آغاز سده‌ی پانزدهم میلادی گمان می‌کردند که زمین مسطح است.

حدود ۲۳۰۰ سال پیش، ریاضی‌دان یونانی به نام اراتوستن زاویه‌ی زمین با خورشید را در دو نقطه‌ی متفاوت در راستای رودخانه‌ی نیل تعیین کرد. سپس فاصله‌ی بین آن دو نقطه را اندازه گرفت. او از این اندازه‌گیری‌ها نتیجه گرفت که محیط زمین حدود ۴۵ هزار تا ۴۷ هزار کیلومتر است. برآورد او به مقداری که دانشمندان کنونی پذیرفته‌اند، یعنی ۴۸ هزار کیلومتر، بسیار نزدیک است.

دانش‌پژوهان مسلمان به نوشته‌های اراتوستن و نوشته‌هایی مانند آن دست یافتند و از آن‌ها نگه‌داری کردند. در سال ۲۱۶ قمری (۸۳۱ میلادی)، خلیفه‌ی مسلمانان از دانش‌پژوهان نامدار آن روزگار خواست که محیط زمین را اندازه بگیرند. آن‌ها در بیابانی نزدیک بغداد از نقطه‌ای معین در دو گروه، یکی به سمت جنوب و دیگری به سمت شمال، حرکت کردند و طول یک درجه از نصف‌النهار را اندازه گرفتند. سپس از روی مقدار به دست آمده برای طول یک درجه، محیط کره‌ی زمین و قطر آن را محاسبه کردند. [از آن جا که طول واحد اندازه‌گیری آنان امروزه به درستی برای ما روشن نیست، نمی‌توان درباره‌ی دقت اندازه‌گیری آن‌ها سخن گفت.]

◀ نقشه‌برداران مسلمان با درست کردن یک مثلث قائم‌الزاویه‌ی خیالی می‌توانستند فاصله‌ی عرض یک رودخانه را اندازه بگیرند. آن‌ها طول ضلع A را اندازه می‌گرفتند، اندازه‌ی زاویه‌های AB و BC را تعیین می‌کردند و سپس این مقدارها را در فرمول‌های ریاضی می‌گذاشتند.

www.LiLiBook.ir



گفت‌وگوی دانش‌پژوهان در کتابخانه، که در نسخه‌ی خطی کتاب «مقامات حریری» به تصویر در آمده است.

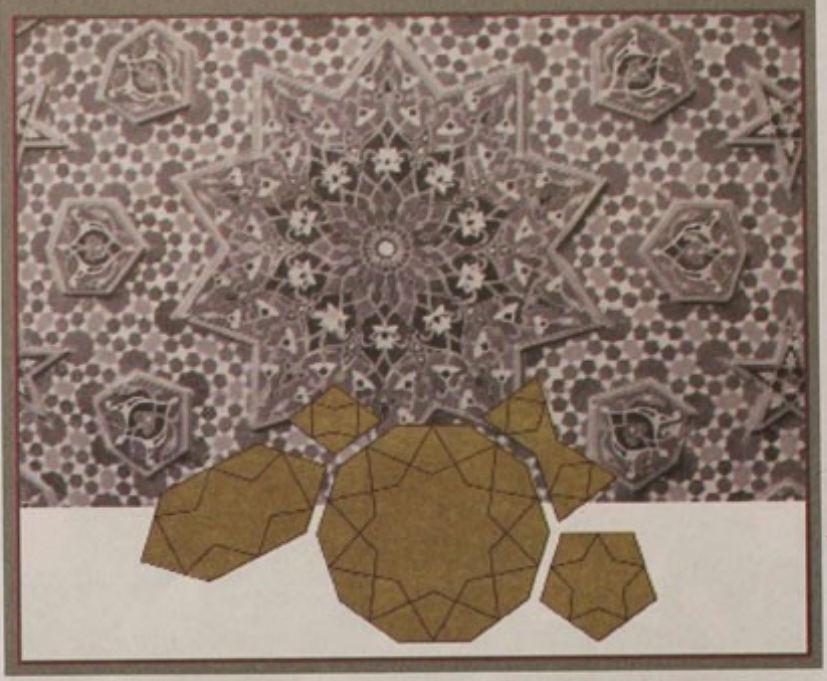
ریاضیات برای زندگی

ریاضی‌دانان مسلمان در کنار کوشش برای پیشرفت دانش ریاضی، به کاربست یافته‌های خود در زندگی روزانه‌ی مردم نیز توجه داشتند. برای نمونه، خوارزمی که جبر را بنیان‌گذاری کرد، چگونگی تقسیم دقیق ارث و محاسبه‌ی مساحت زمین‌های کشاورزی را با روش‌های جبر و مقابله بیان کرد. پس از او، ریاضی‌دانان دیگر نیز کوشیدند که با شیوه‌های نوآورانه‌ای ریاضی را با زندگی مردم پیوند بزنند و مشکلات آنان را به روش ریاضی حل کنند.

یکی از ریاضی‌دانان پرآوازه‌ی دوره‌ی اسلامی، ابوالوفای بوزجانی (۳۲۸- ۳۸۸ قمری / ۹۴۰- ۹۹۸ میلادی) بود که دو کتاب در ریاضیات کاربردی نوشت. یکی از آن‌ها به نام «درباره‌ی آن‌چه از علم حساب که نویسندگان و کارگزاران را به کار آید» به چگونگی پرداخت دستمزد، برآورد هزینه‌های ساخت و ساز و مبادله و فروش محصولات کشاورزی و مانند این‌ها می‌پردازد.

بوزجانی درکتاب دیگر خود به نام «درباره‌ی آن‌چه از کارهای هندسی که صنعتگران باید بدانند» رسم کردن شکل‌های هندسی گوناگون را با خط‌کش و فقط یک گشادگی

www.LiLiBook.ir



▲ نمونه‌ای از کاشی‌کاری زیارتگاه درب امام در اصفهان که از کنار هم چیده شدن پنج کاشی بنیادی درست شده است.

دهانه‌ی پرگار شرح داد؛ یعنی دهانه‌ی پرگار یک بار تنظیم شود و دیگر تا پایان کار آن را ثابت نگه دارند. به نظر می‌رسد معماران و هنرمندان دوره‌ی اسلامی با آگاهی از این روش‌ها توانستند شاهکارهای معماری دوره‌ی اسلامی را پدید آورند.

در بیش‌تر کاشی‌کاری‌های سرزمین‌های اسلامی پنج قطعه کاشی با شکل‌های هندسی ده‌ضلعی، پنج‌ضلعی، لوزی و گره‌پروانه‌ای به کار رفته که روی آن‌ها طرح‌های هندسی دیگری کشیده شده است. هنگامی که شمار زیادی از این قطعه‌ها به مانند قطعه‌های جورچین کنار هم چیده شوند، نمایش «هنری و هندسی» با شکوهی، چشم بیننده را خیره می‌کند.

www.LiLiBook.ir

فصل ۳

اخترشناسی و جغرافیا

▲ نقاشی مربوط به حدود ۵۰۰ سال پیش، اخترشناسان مسلمان را به هنگام کار در رصدخانه نشان می‌دهد.

www.LiLiBook.ir

بیش‌تر نوشته‌های باستانی که بازرگانان مسلمان از سرزمین‌های بیگانه با خود به سرزمین‌های اسلامی آورده بودند، به اخترشناسی و مطالعه‌ی ستارگان و سیاره‌ها مربوط می‌شد. این نوشته‌ها شامل نمودارها و جدول‌های جامعی بود که اخترشناسان یونان، ایران و هند باستان فراهم کرده بودند و حرکات ظاهری اجرام آسمانی را در آسمان شب نشان می‌دادند. اخترشناسان باستان حتی می‌توانستند خورشیدگرفتگی و ماه‌گرفتگی را پیش‌بینی کنند.

مسلمانان همه‌ی این گزارش‌های اخترشناسی را گردآوردند و باردیگر آن‌ها را به شمار زیاد رونویسی و اصلاح کردند. از این رو، این گزارش‌ها در دسترس اخترشناسان واختربینان جای‌جای سرزمین‌های اسلامی قرار گرفت. اختربینان (اخترماران) گمان می‌کردند می‌توانند با این اطلاعات رویدادهای زندگی مردم را پیش‌گویی کنند. آن‌ها برای انجام این کار نمودارهایی رسم می‌کردند که جایگاه ستارگان و سیاره‌ها (به ویژه آن‌هایی که در اُفق طلوع می‌کردند) را در زمان به دنیا آمدن کسی نشان می‌دادند.

▲ یک اختربین مسلمان، هنگام مشاهده کردن جایگاه ستارگان

www.LiLiBook.ir

بطلمیوس بر این باور بود که خورشید و سیاره‌ها به دور زمین می‌گردند. هنرمندی این تصویر را بر پایه‌ی نگاه بطلمیوس به جهان کشیده است.

منظومه‌ی خورشیدی ما

برخی از اخترشناسان یونانی که حدود ۲۳۰۰ سال پیش می‌زیستند بر این باور بودند که زمین به دور خورشید می‌گردد. گرچه آنان درست می‌گفتند، ولی این اندیشه برای سده‌های بسیاری به فراموشی سپرده شد. حدود ۱۸۰۰ سال پیش، یک اخترشناس و نقشه‌بردار برجسته و پرآوازه‌ی یونانی به نام کلادیوس بطلمیوس در اسکندریه‌ی مصر زندگی می‌کرد. او دانش‌پژوهان روزگار خود را متقاعد کرد که زمین در مرکز جهان است.

برپایه‌ی نظام بطلمیوسی، خورشید، ماه و سیاره‌ها روی دایره‌هایی به دور زمین می‌گردند. بطلمیوس نمودارهای جامعی برای نشان دادن حرکات سیاره‌ها رسم کرد. او این نمودارها را برای پیش‌بینی زمان طلوع و غروب هر سیاره در اُفق زمین و زمان رسیدن هر یک از آن‌ها به اوج خود یعنی بالاترین جایگاهش در آسمان به کار برد.

یونانی‌های پس از بطلمیوس، مسلمانان و بیش‌تر اروپایی‌ها نظریه‌ی بطلمیوس را پذیرفتند، هر چند همواره نمی‌شد حرکت سیاره‌ها را بر پایه‌ی آن پیش‌بینی کرد. بطلمیوس و دانش‌پژوهانی که پس از وی می‌زیستند، برای توضیح تفاوت بین این نظریه و آن‌چه اخترشناسان مشاهده می‌کردند، نظریه‌های بسیار پیچیده‌تری بر پایه‌ی همان نظریه پیشنهاد کردند. سرانجام، در سال ۱۵۴۳ میلادی، یک اخترشناس لهستانی به نام نیکولاس کپرنیک پرسش‌هایی را درباره‌ی نظریه‌ی بطلمیوس مطرح کرد.

www.LiLiBook.ir

کپرنیک خورشید را در مرکز منظومه‌ی خورشیدی در نظر گرفت. هنرمندی این تصویر را بر پایه‌ی نگاه کپرنیک به جهان کشیده است.

کپرنیک به اندازه‌ای دلیر بود که طرحی برای منظومه‌ی خورشیدی پیشنهاد کرد و خورشید (نه زمین) را در مرکز آن قرار داد. او بر این باور بود که همه‌ی سیاره‌ها، از جمله زمین، به دور خورشید می‌گردند و ماه به دور زمین می‌گردد. نظریه‌ی کپرنیک را تا سال‌ها نپذیرفتند.

در آغاز سده‌ی هفدهم میلادی، اخترشناس دانمارکی تیکو براهه سال‌ها جایگاه سیاره‌ها را به دقت رصد کرد. یوهانس کپلر، ریاضی‌دان و اخترشناس آلمانی، با کمک این اطلاعات و دانش ریاضی خود، روشی برای پیش‌بینی درست‌تر چگونگی حرکت سیاره‌ها در آینده پی‌ریزی کرد. او برای این که محاسبه‌هایش درست از آب درآید، خورشید (نه زمین) را در مرکز منظومه‌ی خورشیدی در نظر گرفت.

در همان روزگار، اخترشناس و فیزیک‌دان ایتالیایی به نام گالیلو گالیله مطالعه‌ی دقیق سیاره‌ها را با ابزار جدیدی به نام تلسکوپ آغاز کرد. مشاهدات گالیله او را متقاعد کرد که کپرنیک درست می‌گوید. به زودی دانشمندان دیگر نیز این اندیشه را پذیرفتند که خورشید در مرکز منظومه‌ی خورشیدی است.

www.LiLiBook.ir

تلسکوپ گالیله

www.LiLiBook.ir

اسطرلاب

یکی از نخستین ابزارهایی که برای اندازه‌گیری ارتفاع یک ستاره یا سیاره در بالای اُفق به کار می‌رفت، اُسطرلاب بود. این ابزار دست کم ۲۱۰۰ سال پیش به دست یونانیان اختراع شد. واژه‌ی اسطرلاب از دو واژه‌ی یونانی، «استرو» به معنای «ستاره» و «لابیو» به معنای «یابنده»، گرفته شده است.

اسطرلاب دست کم از دو صفحه‌ی گرد و پهن درست می‌شود. یکی از آن‌ها نقشه‌ی ستارگان است که جایگاه درخشان‌ترین ستارگان و مسیر خورشید و سیاره‌ها را نشان می‌دهد. صفحه‌ی دیگر ارتفاع ستاره‌ها و سیاره‌ها را برای یک عرض جغرافیایی معین نشان می‌دهد. هر دو صفحه در قابی نگه‌داری می‌شوند که واحدهای ساعت بر لبه‌ی آن کنده‌کاری شده است.

نقشه‌سازان و دریانوردان مسلمان اسطرلاب را برای دیدن ستاره‌ی قطبی به کار می‌بردند و از این راه می‌توانستند عرض جغرافیایی هر جایی را تعیین کنند. آن‌ها با نگاه کردن به خورشید و ستارگان دیگر با اسطرلاب، می‌توانستند زمان را نیز مشخص کنند.

▲ نخستین دانشمندی که در دوره‌ی اسلامی به ساختن اسطرلاب پرداخت، ابراهیم فزاری، دانشمند ایرانی بود. در این جا نمونه‌ای از اسطرلاب را می‌بینید.

www.LiLiBook.ir

اسطرلاب بسازید

شما می‌توانید اسطرلاب ساده‌ای برای خودتان بسازید. برای این کار به مربعی از مقوا به ضلع ۱۵ سانتی‌متر، نقاله، نی نوشیدنی، نوار چسب، مداد، سوزن، تکه‌ای نخ و یک واشر نیاز دارید.

۱ با کمک نقاله، خط‌هایی با فاصله‌ی ده درجه روی مقوا بکشید. خط‌ها را به گونه‌ای بکشید که خط زاویه‌ی صفر درجه و زاویه‌ی نود درجه با لبه‌های مقوا در یک راستا باشند.

۲ نی نوشیدنی را به آن لبه از مقوا بچسبانید که خط زاویه‌ی نود درجه در راستای آن است.

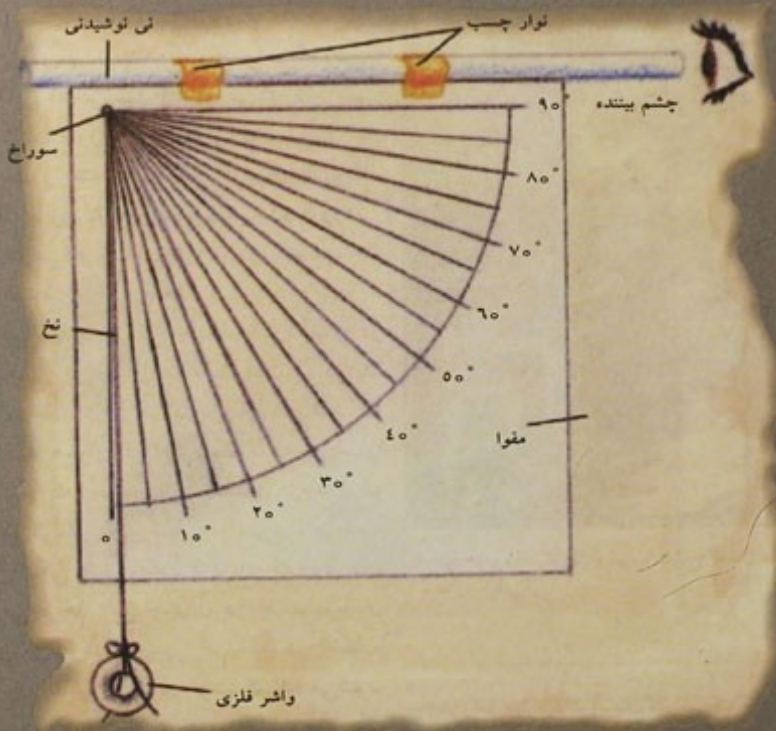
۳ با کمک سوزن، سوراخ ریزی در نقطـــه‌ای که همه‌ی خط‌ها در آن جا به هم می‌رسند، درست کنید.

۴ سپس، تکه‌ی نخ را از سوراخ بگذرانید. سر نخ را در پشت مقوا چند بار گره بزنید، به گونه‌ای که گره از سوراخ رد نشود.

۵ سرانجام، واشر فلزی را به سر دیگر نخ ببندید، به گونه‌ای که رشته‌ی نخ به طور کامل کشیده شود. وقتی اسطـــرلاب را به گونه‌ای به دست می‌گیرید که خط زاویه‌ی نود درجه درست به خط مستقیم است، نخ باید در راستای خط زاویه‌ی صفر درجه باشد.

هنگامی که از سوراخ نی به ستاره‌ای نگاه می‌کنید، آن نخ ارتفاع ستاره را به درجه نشان می‌دهد. اگر شما به ستاره‌ی قطبی نگاه کنید، ارتفاعی که شما می‌خوانید عرض جغرافیایی جایی را که ایستاده‌اید به شما می‌گوید. هرگز با اسطرلابتان ارتفاع خورشید را اندازه نگیرید. نگاه کردن مستقیم به خورشید به چشمانتان آسیب می‌زند.

www.LiLiBook.ir



www.LiLiBook.ir

نگاه کردن به خورشید

از روزگاران بسیار دور، کسانی که به تماشای ستارگان می‌پرداختند، مسیر ظاهری خورشید* را در آسمان به دقت نگاه می‌کردند. آن اخترشناسان باستانی دریافتند که خورشید دو بار در سال، یک بار در فروردین (مارس) و دیگری در مهر (سپتامبر)، از استوا می‌گذرد. در روزهایی که خورشید از استوا می‌گذرد، درست ۱۲ ساعت روز و ۱۲ ساعت شب است. این وضعیت را اعتدال به معنای «برابری» می‌نامند. اعتدال بهاری به طور معمول در یکم فروردین (۲۱ مارس) و اعتدال پاییزی در یکم مهر ماه (۲۳ سپتامبر) رخ می‌دهد.

اخترشناسان یونانی جایگاه خورشید را در هر یک از دو اعتدال به دقت ثبت می‌کردند. حدود سال ۱۰۰ میلادی، آنان دریافتند که خورشید همواره از روی یک نقطه در استوا گذر نمی‌کند. سرانجام دانشمندان دریافتند که کشش گرانشی خورشید و ماه باعث می‌شود زمین اندکی بجنبد، مانند فرفره‌ای که روی یک میز می‌چرخد. این جنبیدن در چشم یونانیان چنین می‌نمود که مسیر خورشید در آسمان، هر سال اندکی به سوی غرب کشیده می‌شود.

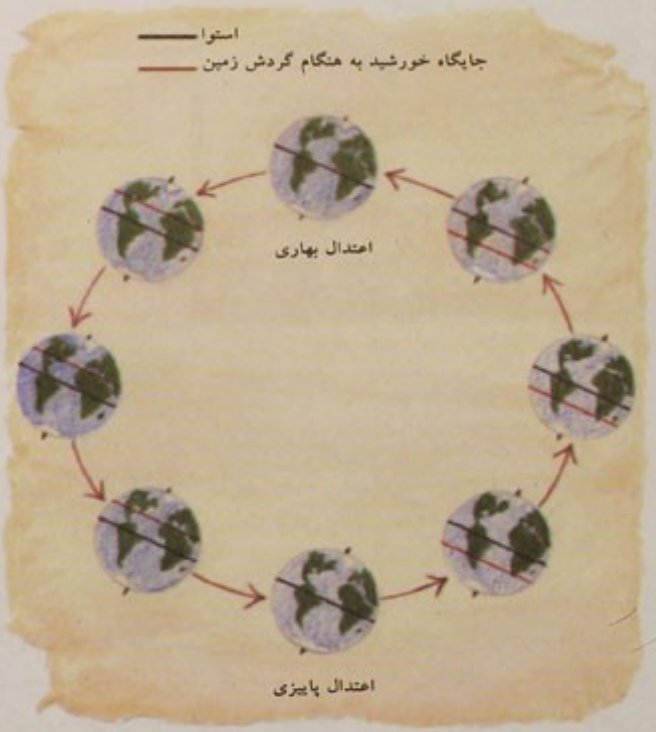
گرچه نه یونانیان و نه مسلمانان هیچ یک نتوانستند دریابند که چرا به نظر می‌رسد مسیر خورشید درآسمان تغییر می‌کند، اما مسلمانان به درستی این تغییر را اندازه گرفتند. آن‌ها دریافتند که نقطه‌ی اعتدال هر ۷۲ سال حدود یک درجه به سمت غرب پیش می‌رود و در واقع اعتدال زودتر از آن‌چه باید، رخ می‌دهد.

▲ هیپارخوس، اخترشناس یونانی، با دقت به آسمان پرستاره نگاه می‌کرد.

* در واقع خورشید در آسمان گذر نمی‌کند و از این روست که دانشمندان مسیر جابه‌جایی آن را «ظاهری» می‌خوانند. می‌دانیم که مسیرخورشید ثابت است و زمین به دور آن می‌گردد. حرکت خورشید در آسمان چیزی است که در نگاه بینندگان روی زمین به نظر می‌آید.

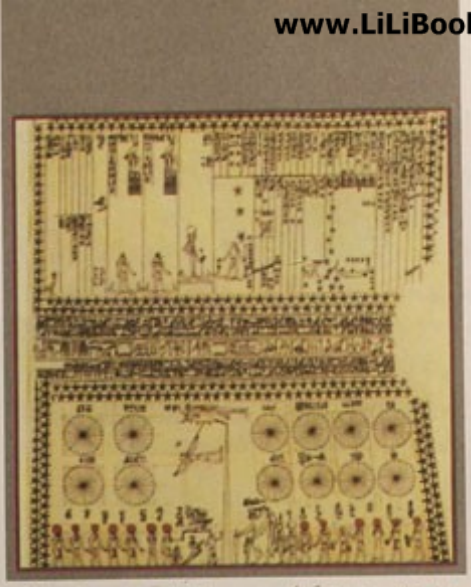
www.LiLiBook.ir

تشخیص این تغییر بسیار دشوار است، با وجود این یونانیان باستان به آن پی بردند و دانش ریاضی مسلمانان به اندازه‌ای بود که آن را محاسبه کردند.



▲ اعتدال بهاری و اعتدال پاییزی دو روز از سال هستند که در آن‌ها خورشید از استوا می‌گذرد.

www.LiLiBook.ir



▲ این نقاشی در سقف آرامگاهی در مصر اطلاعاتی درباره‌ی حرکت ستارگان و سیاره‌ها را در خود دارد.

تقویم درست

مسلمانان در کندوکاوشان برای کسب دانش، نوشته‌هایی را گرد آوردند که در آن‌ها حرکت سیاره‌ها، ستاره‌ها و ماه را در صدها سال در جدول‌ها و نمودارهایی ثبت کرده بودند. آن‌ها از همه‌ی این اطلاعات برای پدید آوردن تقویم‌های بسیار دقیق بهره گرفتند.

تقویم‌ها به همان اندازه که امروز برای ما ارزش دارند، برای پیشینیان نیز ارزشمند بودند. تقویم‌ها به کشاورزان کمک می‌کردند که زمان کاشت و برداشت را بدانند. آن‌ها برای مسافران و بازرگانان نیز مهم بودند، زیرا آن‌ها نیاز داشتند بدانند چه هنگام می‌توانند از کوه‌های پوشیده از برف و بیابان‌های سوزان به سلامت بگذرند.

عمر خیام، اخترشناس و شاعر ایرانی، دانشمند مسلمانی بود که بین سال‌های ۱۰۴۸ تا ۱۱۳۱ میلادی (۴۳۹ تا ۵۲۶ قمری) زندگی می‌کرد. او که در رصدخانه‌ای در ایران کار می‌کرد به اصلاح تقویم کهن ایرانیان پرداخت و تقویمی را پدید آورد که در هر پنج هزار سال، فقط یک روز خطا دارد. این تقویم از تقویم میلادی کنونی که در بیش‌تر کشورها به کار می‌رود نیز دقیق‌تر است! با وجود این، تقویم خیام در همه‌ی کشورهای اسلامی فراگیر نشد و مردم بیش‌تر سرزمین‌های اسلامی هم‌چنان تقویم قدیمی قمری را به کار بردند.

www.LiLiBook.ir

▲ عمر خیام روی تقویم ایرانی کار کرد که دقیق‌ترین تقویم جهان به شمار می‌آید.

www.LiLiBook.ir

گروهی از دانشمندان و نقشه‌سازان در حال بررسی سرزمینی هستند که سپاه مسلمانان به تازگی بر آن دست یافته بود.

نقشه‌برداری از زمین

همین که سپاهیان مسلمان به سرزمین‌های جدید دست می‌یافتند، اخترشناسان و نقشه‌برداران در پی آنان به این سرزمین‌ها گام می‌نهادند تا آسمان آن‌جا را بررسی کنند و از زمین‌های آن‌جا نقشه بردارند. این دانشمندان می‌خواستند بدانند که آیا ستارگان در جاهای مختلف جهان متفاوت به نظر می‌رسند و چرا برخی سرزمین‌ها باران بیش‌تری دریافت می‌کنند. مسلمانان ارتفاع کوه‌ها و دیگر ناهمواری‌های سرزمین‌های گوناگون را اندازه گرفتند. همه‌ی این مشاهده‌ها و اندازه‌گیری‌ها به آنان کمک کرد تا نقشه‌های دقیق‌تری آماده کنند.

در نقشه‌های مسلمانان، طول جغرافیایی جاهای مختلف به درجه‌ی غربی یا شرقی آمده بود. (در نقشه‌های امروزی، همه‌ی طول‌های جغرافیایی به درجه‌ی شرقی یا غربی نصف‌النهار مبدأ، که از گرینویچ انگلستان می‌گذرد، سنجیده می‌شوند.) امروزه، جغرافی‌دان‌ها خط‌های عرض جغرافیایی را برای مشخص کردن جایگاه اُفقی یک نقطه روی زمین به کار می‌برند. نقشه‌سازان مسلمان با فهرست کردن طول روز در جایی خاص در انقلاب تابستانی، که به طور معمول در یکم تیر رخ می‌دهد، این کار را انجام می‌دادند. اگر طول زمان بین بالا آمدن و پایین رفتن خورشید در آن روز در شهری در اسپانیا و شهری در آسیای مرکزی برابر بود، نقشه‌سازان می‌دانستند آن دو جا در فاصله‌ی یکسانی از شمال استوا قرار دارند.

www.LiLiBook.ir

▲ یکی از نقشه‌های جهان که نقشه‌سازان مسلمان پدید آوردند. در این نقشه‌ها برعکس نقشه‌های امروزی، شمال در پایین است.

www.LiLiBook.ir

فصل ۴

شگفتی های پزشکی اسلامی

▲ پزشک مسلمان در حال معاینه‌ی یک بیمار

www.LiLiBook.ir

پزشکان مسلمـــان نوشته‌های پزشکی یونانیان، مصریان، رومیان، ایرانیان و هندیان را بررسی کردند.

در همان روزگار که اخترشناسان مسلمان آسمان‌ها را برای گشودن رازهای جهان می‌کاویدند، دانشمندان دیگری در این اندیشه بودند که چرا مردم بیمار می‌شوند و چگونه می‌توان آن‌ها را درمان کرد. آن‌ها برای پیدا کردن پاسخ پرسش‌هایشان به بررسی اجزای بدن انسان می‌پرداختند. ریشه‌های پزشکی اسلامی به نخستین روزهای فرمانروایی مسلمانان بازمی‌گردد.

پزشکی اسلامی بر پایه‌ی اطلاعات گرد آمده از یونانیان، ایرانیان و مردم هند باستان پی‌ریزی شد. بیش‌تر کتاب‌ها و نوشته‌هایی که مسلمانان گرد آوردند، باورهای مردمان پیشین را در باره‌ی گیاهان دارویی در خود داشتند. با گذشت زمان، مسلمانان اطلاعات بیش‌تری را بر پایه‌ی تجربه‌های خودشان به آن افزودند.

[علی بن عباس اهوازی (درگذشته به سال ۳۸٤ قمری/۹۹٤ میلادی) به نقد آثار و نظریه‌های پزشکان پیش از خود از جمله بقراط و جالینوس پرداخت و کتاب ارزشمندی در بیست فصل نوشت که در نیمی از آن به پزشکی نظری و در نیم دیگر به پزشکی عملی (به ویژه جراحی) می‌پردازد. او نخستین پزشکی است که به نقش انقباض‌های رحم در جریان زایمان اشاره کرد و شیوه‌های جراحی را به روشی سازمان‌یافته در کتابی گرد آورد.]

www.LiLiBook.ir

▲ زهراوی، پزشک مسلمان اسپانیایی، روش‌های مهمی در جراحی بنیان گذاشت.

پزشکان مسلمان از حشیش (ماده‌ی به دست آمده از همان گیاهی که ماریجوانا را از آن می‌گیرند) به عنوان آرام‌بخش پس از عمل جراحی بهره می‌بردند. حدود سال ۱۰۰۰ میلادی (۳۹۱ قمری)، یک پزشک مسلمان اسپانیایی به نام زهراوی مواد گندزدا (ضدعفونی کننده) را برای تمیز کردن زخم‌ها به کار برد. اهمیت پاکیزه نگه داشتن زخم‌ها تا آغاز سده‌ی نوزدهم میلادی برای پزشکان غربی روشن نبود.

زهراوی از نخ‌هایی که از روده‌ی جانوران و ابریشم می‌ساخت، برای بخیه زدن و بستن زخم‌ها بهره می‌گرفت. او چند ابزار جرّاحی نیز درست کرد، از جمله چاقوهای کوچک و بزرگ ویژه‌ی جراحی، قلاب‌ها و میل‌های جراحی.

بیمارستان‌های مسلمانان

[کهن‌ترین بیمارستان جهان در دوره‌ی ساسانیان در شهر گندی‌شاپور در استان خوزستان بنیان‌گذاری شد. در دوره‌ی اسلامی، بیمارستان‌های بزرگ و پیشرفته‌ای با الگوبرداری از بیمارستان گندی‌شاپور در بغداد و دیگر شهرهای سرزمین‌های اسلامی ساخته شد.] برای نمونه در سال ۷۰۷ میلادی (۸۸ قمری) بیمارستانی بزرگ در دمشق، پایتخت سوریه‌ی

www.LiLiBook.ir

▲ در بیش‌تر سرزمین‌های اسلامی، داروفروشان پیش از آن که به فروش داروهای گیاهی بپردازند، باید در آزمون داروشناسی قبول می‌شدند.

کنونی، بنیان گذاشته شد. پزشکان آن بیمارستان دستمزد خود را از دولت دریافت می‌کردند و رایگان به درمان بیماران می‌پرداختند.

مرکزهای پزشکی اسلامی مانند بیمارستان‌های آموزشی امروزی بودند. آن‌ها مراقبت پزشکی را برای مردمانی با هر نوع آسیب و بیماری فراهم می‌کردند و به پزشکان جوان فرصت می‌دادند تا در باره‌ی عامل بیماری‌های گوناگون و شیوه‌ی درمان آن‌ها بیاموزند.

پس از دوره‌ی آموزش، همه‌ی پزشکان باید درآزمون‌های ویژه‌ای شرکت می‌کردند و نمره‌ی قبولی می‌آوردند. در بسیاری از شهرها، داروخانه‌ها و فروشندگان گیاهان دارویی و کسانی که به خون‌گیری (فَصد و حِجامَت) به عنوان شیوه‌ی درمانی می‌پرداختند، باید آیین‌نامه‌هایی را رعایت می‌کردند.

بیمارستان‌های مسلمانان، که به درمان مردان و زنان می‌پرداختند، همه‌ی نیازهای مالی خود را از دولت دریافت می‌کردند. از آغاز سده‌ی پنجم قمری (یازدهم میلادی)، مراقبت پزشکی به روستاها، زندان‌ها و حومه‌ی شهرها نیز راه یافت. در بیش‌تر بخش‌های دیگر جهان، مراقبت پزشکی با کیفیت فقط برای خاندان سلطنتی و ثروتمندان فراهم بود.

www.LiLiBook.ir

قلب و شش‌ها

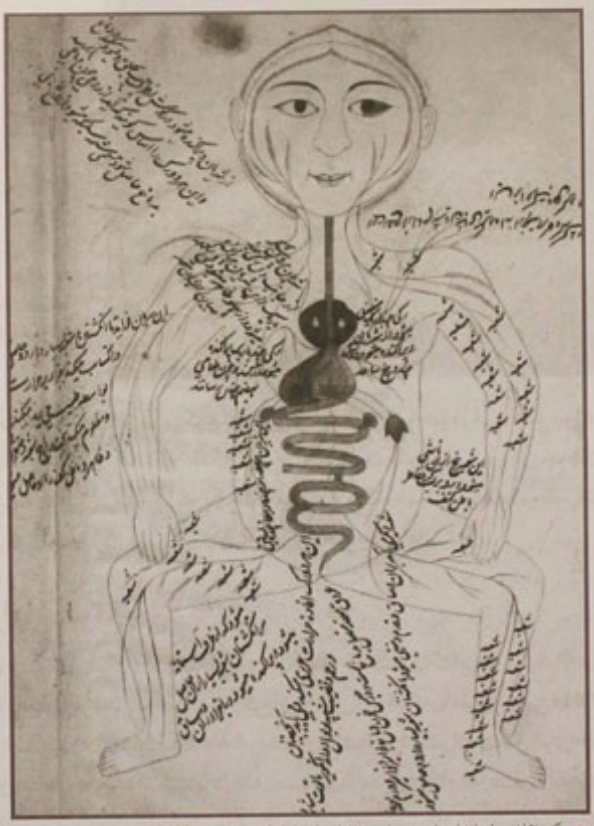
یکی از بزرگ‌ترین سدشکنی‌های دانش پزشکی در آغاز سده‌ی سیزدهم میلادی (هفتم هجری) رخ داد. یک پزشک مسلمان به نام ابن‌نفیس (درگذشته به سال ۶۸۷ قمری/ ۱۲۸۸ میلادی) دریافت که خون در بدن گردش می‌کند. این یافته ضد باورهای پزشکی باستانی بود. حدود سال ۱۰۰ میلادی یک پزشک رومی به نام جالینوس نوشته بود که خون در کبد به اندازه‌ی نیاز بدن ساخته می‌شود و بین سمت راست و چپ قلب جریان می‌یابد.

ابن‌نفیس نوشت که سمت راست قلب خون را به شش‌ها می‌فرستد تا در آن‌جا پالایش یابد. سپس خون به سمت چپ قلب بازمی‌گردد و به درون سرخرگ‌هایی فرستاده می‌شود که خون را به همه جای بدن می‌برند. آن‌گاه، خون از سیاهرگ‌ها می‌گذرد و به سمت چپ قلب باز می‌گردد که از آن‌جا بار دیگر این فرایند آغاز می‌شود. پزشکی پیشرفته‌ی امروزی نیز چنین روندی را برای دستگاه گردش خون درست می‌داند.

ابن‌نفیس به درستی نمی‌دانست که خون چگونه از سرخرگ‌ها به سیاهرگ‌ها جریان می‌یابد. این راز به دست پزشک مسلمان دیگری به نام ابن‌قُف (۶۳۰ - ۶۸۵ قمری/ ۱۲۳۳-۱۲۸۶ میلادی) گشوده شد. چون این پزشک هنگام جنگ‌های صلیبی در یک بیمارستان کار می‌کرد، سربازان مسلمان بسیاری را درمان کرد. این سربازان در نبرد با صلیبی‌هایی که می‌خواستند بیت المقدس را به چنگ آورند، آسیب دیده بودند.

جالینوس (۱۲۹-۲۱۶ میلادی)، پزشک رومی، در حال درمان یک بیمار

www.LiLiBook.ir



▲ یک نقاشی از اندام‌های درونی بدن انسان، از کتاب «تشریح الابدان»

www.LiLiBook.ir

ابن‌سینا در حال نوشتن یکی از کتاب‌هایش در اثری از یک نقاش اروپایی

ابن‌قف نوشت که مویرگ‌های ریزی به خون اجازه می‌دهند از سرخرگ‌ها به سیاهرگ‌ها جریان یابد. او چگونگی کار دریچه‌های قلب و دریچه‌های سیاهرگ‌ها را نیز شرح داد. چون این دریچه‌ها فقط در یک جهت باز می‌شوند، همه‌ی خون در دستگاه گردش خون در یک جهت جریان می‌یابد.

فرایند درمان

پزشکان مسلمان دیگر کشف‌های ارزشمندی داشتند و کتاب‌ها و رساله‌های بسیاری در پزشکی پدید آوردند. محمد بن زکریای رازی، پزشک نامدار ایرانی(۲۵۱-۳۱۳ قمری/ ۸۶۵ - ۹۲۵ میلادی)، نزدیک ۱۸۰ رساله و کتاب نوشت، از جمله اثری در چند جلد که به همه‌ی شاخه‌های پزشکی پرداخته است و «الحاوی» نام دارد. او رساله‌ی کوچکی نیز به نام «آبله و سرخک» نوشت و در آن برای نخستین بار به شیوه‌ی درست و نوآورانه به شرح و توضیح این بیماری‌های عفونی پرداخت. این اثر، که به شیوه‌ای بسیار علمی نوشته شده است، رازی را در غرب پرآوازه کرد. [رازی در این کتاب نظریه‌ی ایمنی اکتسابی را مطرح کرد که بر پایه‌ی آن اگر شخصی به یک بیماری عفونی دچار شود و جان به در برد، در برابر آن بیماری، ایمن می‌شود.]

www.LiLiBook.ir

[ابن‌سینا در اروپا با عنوان «شهریار پزشکان» مشهور شده بود. در این تصویر کنده‌کاری شده روی چوب، ابن‌سینا چونان فرمانروایی تاج برسر دارد و بقراط (راست) و جالینوس (چپ) در حضور وی نشسته‌اند.]

ابن‌سینا (۳۷۰-۴۲۸ قمری/۹۸۰-۱۰۳۷ میلادی) یکی از بزرگ‌ترین پزشکان مسلمان، حدود ۱۰۰ سال پس از رازی می‌زیست. او بیش‌تر زندگی‌اش را به شناخت رازهای درمان پرداخت. هنگامی که فقط بیست سال داشت، او را داناترین مردمان آن روزگار می‌دانستند. او به مطالعه‌ی بیمارانی پرداخت که به درمانگاه‌های رایگان ساخت خودش می‌آمدند.

به نظر ابن‌سینا دلیل رخ‌دادن بیش‌تر بیماری‌ها به خود مردم برمی‌گردد. آن‌ها کارهایی انجام می‌دهند که مانع سازوکارهای درمان طبیعی بدنشان می‌شود. برای نمونه، هنگامی که فردی با بازوی زخمی خود کار می‌کند و استراحت نمی‌کند، دردش بیش‌تر می‌شود، زیرا بدن نمی‌تواند آن را درمان کند. به نظر او خواب برای مردم بسیار مهم است، زیرا فرصتی فراهم می‌کند تا سازوکارهای درمان طبیعی بدنشان به کار افتد. بر پایه‌ی اندیشه‌ی ابن‌سینا، اگر مردمی که به سرماخوردگی معمولی دچار شده‌اند استراحت و مراقبت کافی نداشته باشند، ممکن است به ذات‌الریه (سینه پهلو) یا بیماری‌های سخت‌تر دیگری دچار شوند.

ابن‌سینا مشاهده‌ها و یافته‌های خود را به دقت یادداشت می‌کرد و کتاب‌های بسیاری نوشت تا پزشکان دیگر را از نظریه‌های خود آگاه کند. روی هم رفته، او نزدیک ۲۷۰ کتاب و رساله در پزشکی و فلسفه نوشت. یکی از شناخته شده‌ترین کتاب‌های ابن‌سینا،

www.LiLiBook.ir

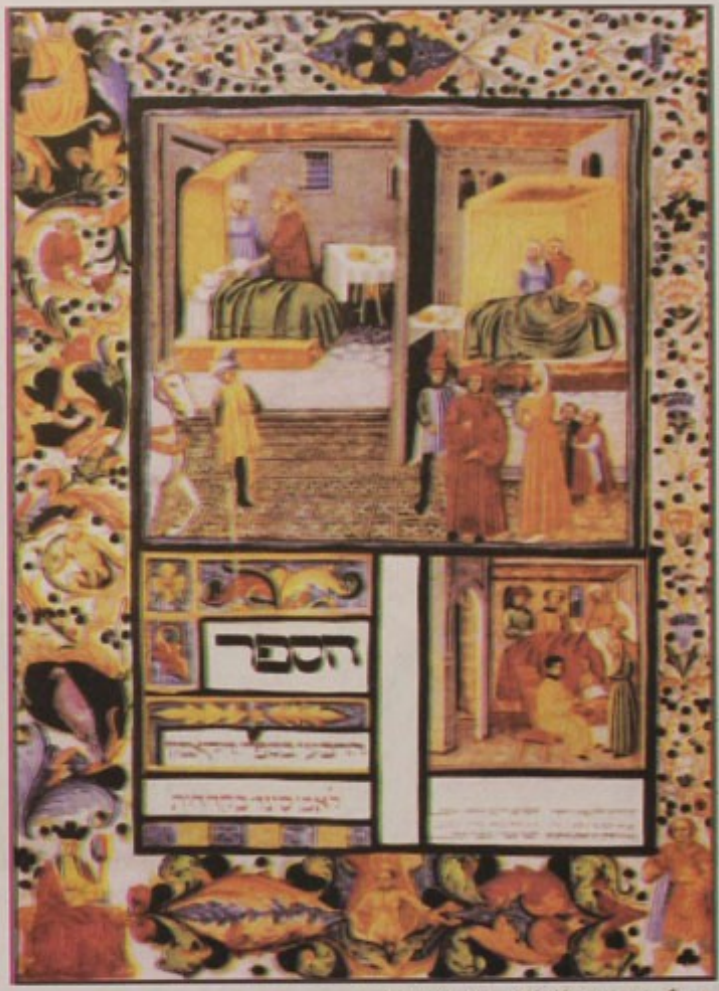
مجموعه‌ی چند جلدی «قانون در پزشکی» است. اطلاعات این کتاب به اندازه‌ای است که بیش از پنج هزار صفحه از یک کتاب امروزی را پُر می‌کند. ابن‌سینا در کتاب «قانون در پزشکی» دانش پزشکی گردآمده در یک‌هزار سال گذشته و تجربه‌های پزشکی خود را چکیده‌وار و به شیوه‌ای بسیار سازمان یافته، آورده است.

سرطان از نگاه ابن‌سینا

[ابن‌سینا سرطان را بیماری خطرناکی می‌دانست که درمان آن بسیار دشوار است. او دریافته بود که تومورهای سرطانی «شاخه‌هایی همانند پاهای خرچنگ» از خود بیرون می‌فرستند و سفارش کرد که اگر تومور کوچک باشد و به اندام‌های حیاتی نزدیک نباشد، باید با جراحی آن را برداشت. هم‌چنین گفت: «باید علاوه بر اصل ورم هر چه را که از ورم اثر پذیرفته و از آن منشعب گردیده و در پیرامون ورم موجود است و می‌دانی که ممکن است بر همه‌ی رگ‌ها چنگ بزند، همه را از بیخ و بن برآوری و چیزی از آن باقی نماند که از آن آبیاری شود و بگذار خون زیادی از جای جراحی شده بیرون بریزد.»

ابن‌سینا بیش‌تر بیماران سرطانی را با داروهای گیاهی درمان می‌کرد. هم‌چنین به بیماران سرطانی سفارش می‌کرد که برنامه‌ی غذایی‌شان را تغییر دهند. در مراحل پیشرفته‌ی سرطان، ابن‌سینا عمل جراحی را چاره‌ی کار نمی‌دانست و می‌گفت که سرطان بار دیگر بازخواهد گشت.]

www.LiLiBook.ir



▲ برگی از ترجمه‌ی لاتین کتاب «قانون در پزشکی»

www.LiLiBook.ir

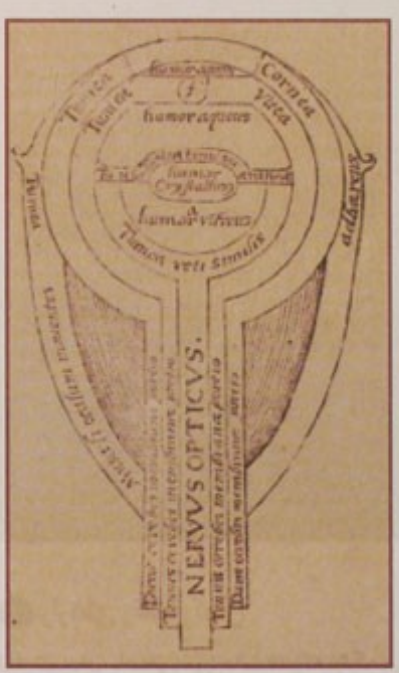
فصل ۵

پی بردن به راز های جهان

▲ ابن‌هیثم توضیح داد که چگونه بازتاب نور باعث دیدن می‌شود.

www.LiLiBook.ir

چگونه می‌بینیم



▲ نمودار ابن‌هیثم از ساختار چشم در ترجمه‌ی لاتین کتابش

برای سده‌های بسیار، دانشمندان و فیلسوفان در باره‌ی رازهای بینایی انسان درشگفت بودند. بر پایه‌ی نظریه‌ی فیلسوفان یونانی که حدود ۲۳۰۰ سال پیش زندگی می‌کردند، چشم انسان پرتو ویژه‌ای بیرون می‌فرستد تا بینایی را امکان‌پذیر سازد. چون بطلمیوس، دانش‌پژوه یونانی که در فصل ۳ با او آشنا شدید با این نظریه موافق بود، بیش‌تر مردم آن را پذیرفته بودند. جالینوس، پزشک رومی که در فصل ٤ با او آشنا شدید، بر این باور بود که بینایی در عدسی چشم رخ می‌دهد. او گمان می‌کرد که عصبی چشم را به مغز مرتبط می‌کند. مسلمانان نمی‌دانستند کدام نظریه را بپذیرند. بنابراین کوشیدند تا خودشان نظریه‌ای درباره‌ی بینایی پیشنهاد کنند.

ابن‌هیثم (۳۵٤-٤۳۰ قمری/۹٦۵-۱۰۳۹ میلادی) چگونگی گذر نور از مواد شفافی مانند شیشه و آب را بررسی کرد. او بر پایه‌ی مشاهده‌های خود پیشنهاد کرد که نور از هر منبع نورانی در همه‌ی جهت‌ها به خط مستقیم پراکنده می‌شود. به علاوه، هنگامی که پرتوهای نور به چیزی برخورد می‌کنند، نور به چشم بازتاب می‌یابد. این نور بازتابیده باعث فرستادن پیام‌هایی به مغز می‌شود و به دنبال آن بینایی رخ می‌دهد. نظریه‌ی ابن‌هیثم سرآغاز دانش پیشرفته‌ی ما از نور و بینایی شد.

ابن‌هیثم نخستین دانشمندی بود که دریافت نور با سرعت‌های متفاوتی از هوا و آب می‌گذرد. او کشف کرد که این تفاوت باعث می‌شود راستای بخشی از یک تکه چوب که بالای سطح آب است اندکی از راستای بخشی که زیر سطح آب است، دورتر دیده شود.

www.LiLiBook.ir

▪ شکست نور

ابن‌هیثم پدیده‌ای که اندیشمندان کهن را برای سده‌ها به فکر فرو برده بود نیز توضیح داد. شما می‌توانید این پدیده‌ی شگفت‌انگیز را ببینید.

۱- لیوان شیشه‌ای شفافی را با آب یا نوشابه پُر کنید.

۲- نی نوشیدنی را در لیوان بگذارید و آن را از بالا و از پهلوی لیوان ببینید.

آیا نی نوشیدنی از بالا و پهلو یک‌جور دیده می‌شود؟ نباید چنین باشد. نی نوشیدنی از بالا همان جوری به نظر می‌رسد که هنوز آن را در لیوان نگذاشته‌اید. اما نی نوشیدنی از کنار لیوان، شکسته به نظر می‌رسد. هنگامی که دسته‌ای از پرتوهای نور از ماده‌ی شفافی مانند آب می‌گذرد، سرعت آن اندکی کاهش می‌یابد و خم می‌شود. این خمیدگی، که شکست نور نام دارد، باعث می‌شود نی نوشیدنی شکسته به نظر برسد.

رازهای رنگین‌کمان

اندیشمندان باستانی نمی‌دانستند که چگونه آمیزه‌ای از نور خورشید و باران می‌تواند رنگین‌کمان را پدید آورد. آن‌ها نمی‌توانستند توضیح دهند که چرا رنگ‌های رنگین‌کمان همواره در ترتیبی یکسان (قرمز، نارنجی، زرد، سبز، آبی و بنفش) پدیدار می‌شوند. ابن‌هیثم نیز نتوانست به این پرسش‌ها به درستی پاسخ دهد.

در آغاز سده‌ی چهاردهم میلادی (هشتم هجری) دانشمندان مسلمان [قطب‌الدین شیرازی و شاگردش کمال‌الدین فارسی] آزمایش‌هایی انجام دادند که به آن‌ها کمک کرد بفهمند رنگین‌کمان چگونه پدید می‌آید. نخست، آن‌ها [به مانند ابن هیثم] اُتاق تاریک درست کردند؛ یعنی جعبه‌ای که سوراخی در جلو آن وجود داشته باشد. سپس اُتاق تاریک را جلو پنجره گذاشتند. هنگامی که نور از سوراخ و سپس از کُره‌ی شیشه‌ای

www.LiLiBook.ir

▲ دانشمندان مسلمان دریافتند که نور چگونه در قطره‌های باران شکسته و بازتابیده می‌شود و کمانی رنگین را می‌سازد.

پر از آب گذر کرد، نور خورشید درکره شکسته و بازتابیده شد. در نتیجه، نور خورشید به صورت رنگ‌های رنگین‌کمان تفکیک (جداجدا) شد.

دانشمندان دریافتند که کره‌ی شیشه‌ای در آزمایشگاهشان مانند قطره‌ی باران رفتار می‌کند. نور خورشید که از قطره‌های باران می‌گذرد، تفکیک می‌شود و رنگین‌کمان رنگارنگی در آسمان پدید می‌آورد.

www.LiLiBook.ir

کیمیاگـــران نمادهایی مانند اژدها را برای نشان دادن فرایندهای شیمیایی به کار می‌بردند.

رازهای کیمیاگری

برخی دیگر از دانشمندان فریفته‌ی اطلاعاتی شدند که از چین و هند به دست آمده بود. این نوشته‌ها فهرست‌های بلندی از فرمول‌ها و دستور ساخت مواد شیمیایی گوناگون بودند که کیمیاگران در چند سده فراهم کرده بودند. این نوشته‌ها به راستی کهن‌ترین سندهای شاخه‌ای از دانش هستند که امروزه به آن شیمی می‌گوییم.

به نظر می‌رسد کیمیا در چین پدید آمد. نخست به هند رفت و سپس در ایران، مصر و یونان گسترش یافت. نخستین کیمیاگران در پی چیزی بودند که آن را «اکسیر زندگی» می‌نامیدند. آن‌ها باور داشتند که با درآمیختن نسبت درستی از مواد، می‌توانند معجون جادویی نیرومندی بسازند که به آن‌ها امکان می‌دهد برای همیشه زنده بمانند.

دیگر کیمیاگران در جست‌وجوی راه‌هایی بودند تا مواد معمولی مانند سُرب، مس، زرنیق (آرسنیک)، آهن و روی را به طلا تبدیل کنند. هنگامی که آن‌ها خرده‌ای از زرنیق را با مس در هم آمیختند، فلز طلایی رنگ زیبایی به دست آوردند. اگر اندکی دیگر از زرنیق به آن می‌افزودند، ماده‌ی نقره‌ای رنگ درخشانی به دست می‌آوردند. نتیجه‌هایی از این دست، کیمیاگـــران را دلگرم کرد تا در پی راهی باشند که بتوانند طلا را از مواد کم‌ارزش‌تر به دست آورند.

بیش‌تر موادی که کیمیاگران برمی‌گزیدند، با همدیگر واکنش می‌دادند و مواد جدیدی به دست می‌آمد. گرچه آنان هرگز نتوانستند طلا درست کنند، اما مواد سودمند بســیـــاری

www.LiLiBook.ir

◀ کیمیاگران مسلمان روشی برای ساختن فولاد از آهن پدید آوردند.

پدید آوردند. برای مثال، آن‌ها از آمیختن مس و کربنات روی، فلز برنج درست کردند. اگر مس و قلع را با هم می‌آمیختند مفرغ(برنز) به دست می‌آوردند. چون برنج و مفرغ هم‌رنگ طلا بودند، این کشف‌ها شور و شوق زیادی به پا می‌کردند.

کیمیاگران مسلمان [به ویژه جابر بن حیان و محمد بن زکریای رازی] کشف‌های بسیار مهمی انجام دادند. آن‌ها روشی برای سخت کردن آهن، یکی از فراوان‌ترین مواد یافت شده در زمین، پیدا کردند. پس از چکش‌کاری و گرما دادن چندباره‌ی آهن به روشی معین، آن را با فرو بردن در آب یا روغن به سرعت سرد می‌کردند. آن‌چه در پایان به دست می‌آمد فولاد بود. به دلیل سختی و پایداری زیاد فولاد، آن را برای ساختن نیزه و شمشیر و ابزارهای کشاورزی به‌کار بردند. امروزه، بلندترین آسمان‌خراش‌های جهان را شبکه‌های فولادی استوار نگه می‌دارند.

گرچه برخی کیمیاگران در پی آن بودند که با گول زدن پادشاهان و مردمان ثروتمند پول آنان را به چنگ آورند، ولی بسیاری از آنان خالصانه بر این باور بودند که تبدیل مواد ارزان‌تر به طلا امکان‌پذیر است. آنان تصور می‌کردند که به پیدا کردن دستور شیمیایی درست نزدیک شده‌اند. گرچه کیمیاگران هرگز به راهی برای درست کردن طلا دست نیافتند، اما چیزهای بسیاری در باره‌ی این که مواد چگونه با هم واکنش می‌دهند، آموختند.

www.LiLiBook.ir

فصل ۶

دستاوردهای علمی مسلمانان

▲ برگی از کتاب «عجائب المخلوقات و غرائب الموجودات» نوشته‌ی زکریای قزوینی (۶۰۵-۶۸۲ قمری / ۱۲۰۳-۱۲۸۳ میلادی) که برج‌های دوازده‌گانه را معرفی می‌کند.

www.LiLiBook.ir

دانشمندان مسلمان گام‌های بزرگی در علم برداشتند. از آن جا که آن‌ها دانش گردآمده از تمدن‌های باستانی جهان را به دست آوردند و نگه‌داری کردند و به مطالعه‌ی آن‌ها پرداختند، خیلی زود به درک بنیادی از ریاضیات، اخترشناسی، پزشکی، کیمیاگری، ویژگی‌های نور و جهت‌یابی (راه‌یابی) دست یافتند. سپس آزمایش‌های خود را انجام دادند و درباره‌ی جهان پیرامونشان چیزهای بیش‌تری آموختند.

▲ صلیبی‌های اروپایی در حال جنگ برای دست یافتن به بیت‌المقدس

برای بیش از ۵۰۰ سال، فرمانروایان مسلمان بر امپراتوری بزرگی فرمان راندند و دانشمندان مسلمان بیش‌تر وقتشان را به کار علمی پرداختند. اما سرانجام، جهان اسلام دچار ناپایداری و ناآرامی شد. برخی مسلمانان به نقد ایمان دینی پرداختند که به درگیری‌های داخلی دامن زد. در همان روزگار، یورش‌هایی از شرق و غرب، قدرت جهان اسلام را به چالش کشید.

در سال ۱۰۹۹ میلادی (۴۹۲ قمری)، صلیبی‌های مسیحی از اروپا به بیت‌المقدس یورش آوردند. نزدیک ۱۰۰ سال طول کشید تا مسلمانان بار دیگر بر این شهر دست یافتند. گروه دیگری از مسیحیان شهر قرطبه (کردُوا) در اسپانیا را به تصرف خود درآوردند. این پیروزی بزرگی برای اروپایی‌ها بود، چرا که قرطبه شهری آباد و ثروتمند بود و مسجدی بزرگ و پرآوازه و کتابخانه‌ای با نزدیک ۵۰۰ هزار کتاب داشت.

حدود ۱۱۰۰ میلادی (۴۹۳ قمری) از شرق نیز به جهان اسلام یورش آوردند. سپاهیان مغول در ۶۵۶ قمری (۱۲۶۱ میلادی) به بغداد دست یافتند و آن را آتش زدند. در این درگیری‌ها بسیاری از کتاب‌های دانشمندان مسلمان از بین رفت.

www.LiLiBook.ir

خوشبختانه بخشی از دانش پزشکی مسلمانان از آسیب‌ها به دور ماند. کار بزرگ ابن‌سینا، «قانون در پزشکی»، در نیمه‌ی دوم سده‌ی دوازدهم میلادی به زبان لاتین ترجمه شد و برای سال‌ها کتاب درسی اصلی در مدرسه‌های پزشکی اروپایی‌ها بود. کتاب سترگ رازی، «الحاوی» و کتاب کوچک او درباره‌ی آبله و سرخک نیز برای آموزش دانشجویان پزشکی در اروپا به کار می‌رفت.

دانش‌پژوهان اروپایی از دانش مسلمانان در باره‌ی نور نیز بهره‌مند شدند. آن‌ها از اصول شکست نور برای ساختن عدسی‌هایی برای تلسکوپ و میکروسکوپ بهره گرفتند.

ریشه‌های روش علمی

برخی از دانشمندان مسلمان کارشان را بر پایه‌ی شیوه‌ی فیلسوفی یونانی به نام افلاطون گذاشته بودند که حدود ۲۳۰۰ سال پیش می‌زیست. افلاطون بر این باور بود که مردم باید در درون خودشان در پی چیزهای مهم زندگی مانند عشق و زیبایی باشند.

دانشمندان دیگر نگاه فیلسوف یونانی دیگری را به جهان پسندیدند. ارسطو، که در آغاز نزد افلاطون شاگردی می‌کرد، بر این باور بود که مردم باید دانش را بیرون از خودشان جست‌وجو کنند. ارسطو مردم را برمی‌انگیخت تا جهان پیرامونشان را مطالعه کنند. او به انسان‌ها آموخت که فقط از راه تجربه و آزمایش کردن می‌توانند حقایق طبیعت را کشف کنند.

برای سده‌های بسیار، دانشمندان مسلمان گاهی رویکرد افلاطون را انتخاب می‌کردند و گاهی دیگر رویکرد ارسطو را برمی‌گزیدند. اما با گذشت زمان روش اندیشیدن ارسطو بر روش پژوهشی مسلمانان اثر بیش‌تری گذاشت. تصمیم مسلمانان به پذیرفتن شیوه‌ی ارسطویی، اثر شگرفی بر دانش امروزی گذاشت.

امروزه دانشمندان، خود را مشاهده‌گران تیزبین و بی‌تعصّب جهان و آن‌چه در آن است، می‌دانند. آن‌ها برای این که نظر خود را بیازمایند، رویکردی را به کار می‌برند که روش علمی نامیده می‌شود. آن‌ها نخست هدفشان را از پژوهش به روشنی بیان می‌کنند. این کار شامل پیشنهاد فرضیه نیز هست، یعنی آن‌چه را که آنان امیدوارند از آزمایش بیاموزند. سپس، دانشمندان چند آزمایش انجام می‌دهند و نتیجه‌های آن‌ها را ثبت می‌کنند و سرانجام بر پایه‌ی داده‌هایی که گرد آورده‌اند به نتیجه‌گیری می‌رسند.

دانشمندان با پیروی از این فرایند می‌توانند اطلاعات مورد نیاز برای پذیرفتن یا نپذیرفتن فرضیه‌ی خود را به دست آورند. روش علمی برپایه‌ی نگاه ارسطو، یعنی کندوکاو و شناخت جهان، پی‌ریزی شد و [دانشمندان مسلمان سهم چشمگیری در سامان دادن و کامل‌تر کردن آن داشتند.]

www.LiLiBook.ir

در این نقاشی نمادین، ارسطو به سه دانشمند مسلمان، چگونگی کار با اسطرلاب را نشان می‌دهد.

پُلی بین علوم باستان و علوم نوین

باید پذیرفت که اندیشمندان بزرگی چون خوارزمی، ابن‌سینا و ابن‌هیثم، دانش گردآمده از تمدن‌های باستانی را گرفتند و آن را برای پی‌ریزی اندیشه‌ها و نظریه‌های جدید به کار بُردند. بنابراین، دانش مسلمانان پُلی بین کشف‌های علمی کهن‌ترین تمدن‌های جهان و دانش پیشرفته‌ی کنونی و رویکرد امروزی به علم است.

چون مسلمانان نوشته‌های کهن را نگه‌داری کردند، ما به هزاران سال اندیشه‌ی علمی دست یافته‌ایم. هنگامی که اروپایی‌ها بار دیگر این گنجینه‌ی دانش را کشف کردند، گرایش تازه‌ای به علوم و کشف علمی پیدا کردند که سرآغاز نوزایی علمی در اروپا شد. بنابراین، همان روحیه‌ی علمی گذشتگان در گذر زمان انتقال یافت و هم‌چنان الهام‌بخش ما در این روزگار است.

www.LiLiBook.ir

واژه‌نامه

اُسطرلاب: ابزاری که در روزگاران قدیم برای تعیین زاویه‌ی خورشید، ستارگان یا سیاره‌ها بر بالای اُفق به کار می‌رفت.

اکسیر زندگی: معجون جادویی افسانه‌ای که کیمیاگران می‌خواستند با در دست داشتن آن به زندگی جاوید برسند یا جوانی را افزایش دهند.

اختربین: فردی که برای پیش‌گویی رویدادهای آینده به مطالعه‌ی ستارگان می‌پردازد.

اخترشناس: دانشمندی که برای دست‌یابی به حقایق علمی به مطالعه‌ی ستارگان و سیاره‌ها می‌پردازد.

اعتدالَین: دو زمان در سال (اول فروردین و اول مهر) که خورشید در آن دو روز روی استوا قرار دارد و طول روز و شب با هم برابر است.

انقلاب تابستانی: زمانی از سال که خورشید از روی مدار رأس السرطان می‌گذرد. در این روزگار، درازترین روز سال در نیم‌کره‌ی شمالی و کوتاه‌ترین روز سال در نیم‌کره‌ی جنوبی است.

جبر: شاخه‌ای از ریاضیات، که در آن عددهای ناشناخته را با حروف الفبا نمایش می‌دهند. مقدار این ناشناخته‌ها با دست‌کاری معادله‌ها به دست می‌آید.

روش علمی: شیوه‌ی پژوهشی دانشمندان که با پیشنهاد فرضیه و آزمودن درستی آن فرضیه از راه آزمایش انجام می‌شود.

شکست نور: تفاوت سرعت نور به هنگام گذشتن از دو محیط متفاوت (مانند هوا و آب) که باعث تغییر ظاهری در موقعیت یک چیز (مانند نی نوشیدنی در لیوان آب) می‌شود.

عرض جغرافیایی: خط‌های فرضی که از شرق تا غرب، زمین را دایره‌وار می‌پیمایند. استوا یکی از این خط‌هاست.

طول جغرافیایی: خط‌های فرضی که دور زمین را می‌پیمایند و از قطب شمال و قطب جنوب می‌گذرند.

فرضیه: گفته‌ای که دانشمندان امیدوارند با آزمایش آن را اثبات یا رد کنند.

کیمیاگری: جست‌وجوی دانش به کمک روش‌های جادویی، از جمله جست‌وجو برای روش‌هایی که زندگی جاوید را به همراه می‌آورند و تبدیل کردن فلزهای معمولی را به طلا ممکن می‌سازند.

گندزدا: ماده‌ای که از رشد میکروب‌ها جلوگیری یا آن را کُند می‌کند.

مثلثات: شاخه‌ای از ریاضیات که به بررسی زاویه‌ها و مثلث‌ها می‌پردازد.

نصف‌النهار مبدأ: یکی از خط‌های طول جغرافیایی که از گرینویچ انگلستان می‌گذرد.

نظام بطلمیوسی: طرحی برای منظومه‌ی خورشیدی که بر پایه‌ی آن، زمین در مرکز جهان است. این طرح را به نام بطلمیوس، ریاضی‌دان و اخترشناس یونانی، نام‌گذاری کرده‌اند. وی حدود سال ۱۰۰ میلادی در اسکندریه‌ی مصر زندگی می‌کرد.

www.LiLiBook.ir

نمایه

آبله و سرخک (کتاب) ۵۲،۴۰
آرام بخش ۳۶
آریستدمار ۱۶
آسیا ۷
آفریقا ۷، ۹
آهن ۴۹
ابن‌سینا ۴۰،۴۱،۵۲،۵۳
ابن‌قُف ۳۸، ۴۰
ابن‌نفیس ۳۸
ابن‌هیثم ۴۴، ۴۵، ۴۶، ۵۳
اتاق تاریک ۴۶
اخترشناسان ۲۰، ۲۱، ۲۲، ۲۳، ۲۸
اختربین ۲۱
اخترشناسی ۲۱
اراتوستن ۱۷
ارسطو ۵۲، ۵۳
اروپا(اروپایی) ۶، ۷، ۸، ۹، ۱۰، ۱۳، ۲۲، ۵۱، ۵۲، ۵۳
اسپانیا ۹، ۳۶، ۵۱
اسطرلاب ۲۵، ۲۶
اسکندر مقدونی ۷
اعتدال بهاری ۲۸، ۲۹
اعتدال پاییزی ۲۸، ۲۹
افلاطون ۵۲
اکسیر زندگی ۴۸
انقلاب تابستانی ۳۲
ایران(ایرانی) ۸، ۹، ۱۰، ۱۱، ۲۵، ۳۰، ۳۵
ایمنی اکتسابی ۴۰
بختیشوع ۱۱
بخیه زدن ۳۶
براهه، تیکو ۲۳
بربرهای ژرمن ۷
برزویه ۱۱
برنج (فلز) ۴۹
بطلمیوس، کلادیوس ۲۲، ۴۵
بغداد ۱۱، ۱۷، ۳۶
بقراط ۳۵، ۴۱
بوزجانی،ابوالوفا ۱۸
بیت‌المقدس ۹، ۵۱
بیمارستان ۱۱،۳۶، ۳۷، ۳۸
بینایی ۴۵
پزشکی ۱۰، ۳۵، ۳۶، ۳۷، ۳۸، ۴۰، ۴۲
تاریخ الحکماء(کتاب) ۱۱
ترجمه ۱۱
تشریح الابدان (کتاب) ۳۹
تقویم ۳۰، ۳۱
تلسکوپ ۲۳، ۲۴، ۵۲
جابربن حیان ۴۹
جاده‌ی ابریشم ۹
جالینوس ۳۵، ۳۸، ۴۵
جبـــر و مقابله(کتاب) ۱۴، ۱۵
جبر ۱۴، ۱۸
جراحی ۳۵، ۳۶، ۴۲
جغرافی‌دان‌ها ۳۲
چشم ۴۵
چین ۹
الحاوی(کتاب) ۴۰
حشیش ۳۶
خسرو انوشیروان ۱۱
خوارزمی ۱۴، ۱۵، ۱۸، ۵۳
خورشید گرفتگی ۲۱
خیام، عمر ۳۰، ۳۱
داروفروشان ۳۷
دریچه‌ی قلب ۴۰
دستگاه شمار ۱۳،۱۴
رازی، محمدبن زکریا ۴۰، ۴۱، ۴۹، ۵۲
رنگین کمان ۴۶، ۴۷
روش علمی ۵۲
رومی‌ها ۷، ۱۰، ۱۳
روی(فلز) ۴۸، ۴۹
ریاضیات ۱۰، ۱۴، ۱۶، ۱۸
زایمان ۳۵
زکریای قزوینی ۵۰
زمین ۱۶،۱۷
زهراوی ۳۶
سارتن، جرج ۱۱، ۱۴
ساسانیان ۱۱، ۳۶
سرطان ۴۲
سمرقند ۹
شکست نور ۴۶، ۵۲
شیرازی، قطب الدین ۴۶
صفر ۱۰، ۱۳
صلیبی‌ها ۵۱
طلا ۴۸، ۴۹
طول جغرافیایی ۳۲
عجائب المخلوقات و غرائب الموجودات (کتاب) ۵۰
عددهای هندی ۱۲
عدسی ۴۵، ۵۲
عرض جغرافیایی ۲۵، ۳۲
علی بن‌عباس اهوازی ۳۵
فارسی، کمال‌الدین ۴۶
فرضیه ۵۲
فزاری، ابراهیم ۲۵
فولاد ۴۹
قانون در پزشکی (کتاب) ۴۲، ۴۳، ۵۲
قفطی ۱۱
کاشی‌کاری ۱۹
کپرنیک، نیکولاس ۲۲، ۲۳
کپلر، یوهانس ۲۳
کتابخانه ۱۰، ۱۸، ۵۱
کشاورزان ۶، ۸، ۳۰
کیمیاگری ۴۸، ۴۹
گالیله، گالیلو ۲۳، ۲۴
گردش خون ۳۸
گندزدا ۳۶
گندی‌شاپور ۱۱، ۳۶
ماریجوانا ۳۶
ماه‌گرفتگی ۱۷، ۲۱
مقامات حریری ۱۸
مثلثات ۱۶
محمد (ص) ۸، ۹، ۱۰
محیط زمین ۱۷
مدینه ۹
مس ۴۸، ۴۹
مصر(مصریان) ۷، ۸، ۹، ۱۰، ۱۴، ۳۰، ۳۵، ۴۸
مغول ۵۱
مفرغ (برنز) ۴۹
مکه ۸
منظومه‌ی خورشیدی ۲۲، ۲۳
مهندسی ۱۰
میان‌رودان ۱۳
میکروسکوپ ۵۲
نصف‌النهار مبدأ ۳۲
نقشه برداران ۳۲
نقشه سازان ۳۳
نقشه ۳۲، ۳۳
نور ۴۴، ۴۵، ۴۶، ۴۷
نوزایی ۵۳
هند ۱۰، ۱۱، ۱۳، ۳۵، ۴۸
هندسی ۱۸، ۱۹
هیپارخوس ۲۸
یوستی نیانوس ۱۱
(یونان)یونانی ۷، ۸، ۱۰، ۱۱، ۱۳، ۲۱، ۲۲، ۲۵، ۲۸، ۳۵