

بسم الله الرحمن الرحيم







# علم در بین النهرين

## تاریخ علم برای نوجوانان

نویسنده: کارل موس  
ترجمه: حسن سالاری



[www.mehrab-e-ghalam.com](http://www.mehrab-e-ghalam.com)

[www.meg.ir](http://www.meg.ir)



سرشناسه: موس، کارل—

عنوان و نام پدیدآور: علم در بین النهرین / نویسنده: کارل موس؛ ترجمه: حسن سالاری؛ ویرایش علمی عسکر بهرامی، ویرایش ادبی: مرتضی حاجعلی فرد.

مشخصات نشر: تهران، انتشارات محراب قلم، ۱۳۸۷.

مشخصات ظاهری: ۵۶ ص. مصور(رنگی).

وضعیت فهرست نویسی: فیبا

پادداشت: *Science in Ancient*

Mesopotamia

موضوع: اسلام - تاریخ - ادبیات نوجوانان

موضوع: علوم، کشورهای اسلامی - تاریخ

موضوع: علوم قدیم

شناسه‌ی افزوده: سالاری، حسن، ۱۳۵۵

شناسه‌ی افزوده: بهرامی، عسکر، ۱۳۴۹

ردی بندی کنگره: ۹ ۱۳۸۷ ب ۴۵ ک ۱۲۷ Q

ردی بندی دیوبی: ۰.۹/۱۷۸۷۱.۹.۲

شماره‌ی کتاب شناسی ملی: ۱۲۵۱۵۵۳

عنوان کتاب: علم در بین النهرین

نویسنده: کارل موس

متترجم: حسن سالاری

ویرایش علمی: عسکر بهرامی

ویرایش ادبی: مرتضی حاجعلی فرد

مدیر هنری: بهروز غریب پور

طراح جلد: ریتون گرافیک

صفحه آرامی: طراحان ایماز

نوبت چاپ: دوم ۱۳۹۰

تیراز: ۳۳۰ نسخه

لیتوگرافی: گلستان

چاپ: نگارش

سایت: [www.mehrab-e-ghalam.com](http://www.mehrab-e-ghalam.com)

شابک: ۹۷۸-۶۰۰-۱۰۳-۲۶۹-۱

کلبه‌ی حقوق چاپ محفوظ است

(فصل اول)

بین النهرین: جایی که علم آغاز شد ..... ۶

(فصل دوم)

درمان‌های باستانی ..... ۱۰

(فصل سوم)

پیدایش ریاضیات ..... ۱۸

(فصل چهارم)

کاوش در آسمان ..... ۲۶

(فصل پنجم)

نگاهی به طبیعت ..... ۳۶

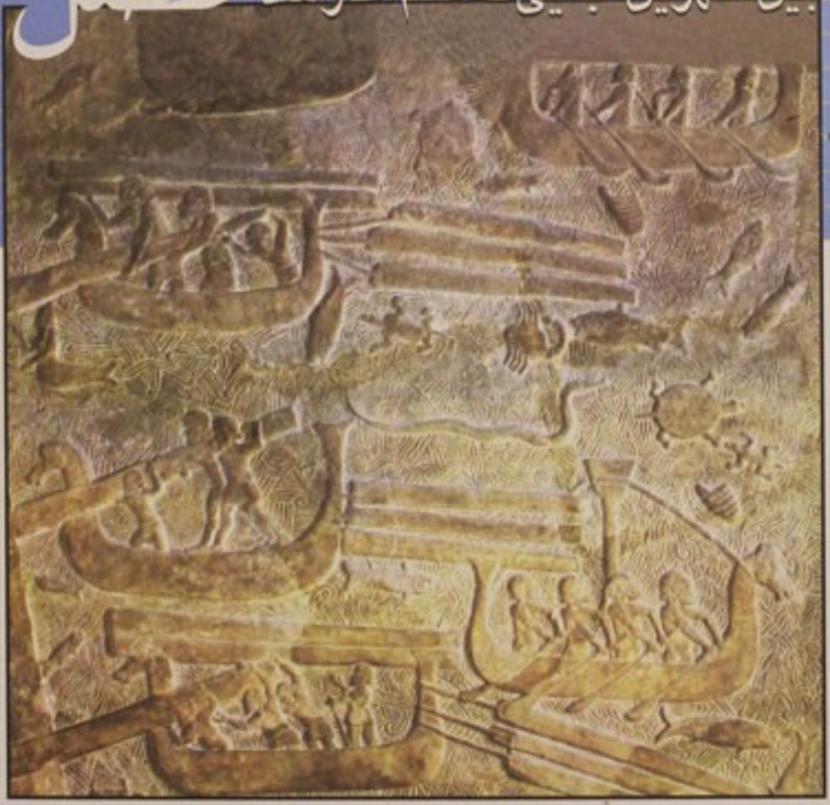
(فصل ششم)

میراث مردم بین النهرین ..... ۴۸

واژه‌نامه ..... ۵۳

نمایه ..... ۵۵

# فصل بین النهرين: جایی که علم آغاز شد



▲ مردم بین النهرين (میان رودان) باری از چوب را روی رودخانه‌ی فرات جایه‌جا می‌کنند.

میان رودان یا بین النهرين به معنای سرزمین «بین دو رود» است. میان رودان باستان سرزمینی سه گوشه بین رودهای دجله و فرات بود. امروزه این سرزمین درون مرزهای سه کشور عراق، ترکیه و سوریه جای گرفته است.

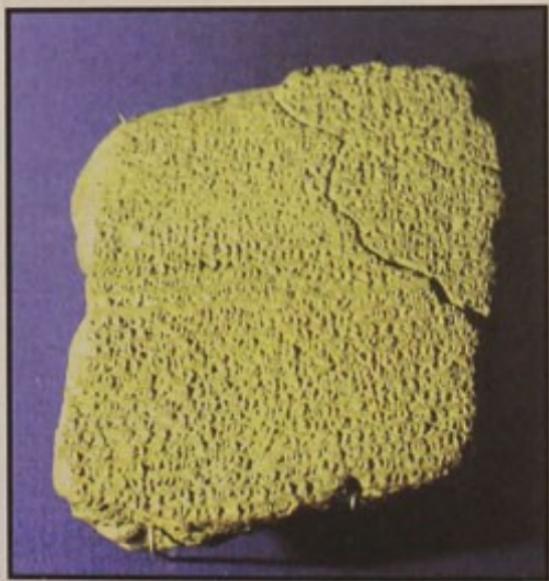
حدود ۸ هزار سال پیش مردمانی در سرزمین میان رودان می‌زیستند. خاک این سرزمین که برای کشاورزی بسیار مناسب بود، آن‌ها را به میان رودان کشانده بود. هر بهار که رودها طغیان می‌کردند، گل و لای سرشار از مواد غذایی به سوی پایین رودها شسته و در جنوب میان رودان تنهشین می‌شد. در اینجا بود که نخستین تمدن جهان پدید آمد.



▲ مردم میان رودان اغلب در راستای ساحل رودخانه‌ها نیشکر می‌کاشتند.

گرچه خاک سرزمین سومر (کشوری که در میان رودان جنوبی پدید آمد) بارور بود، اما آب و هوایی بسیار خشن و خشک داشت. گاهی تا هشت ماه باران نمی‌بارید. در تابستان دما در سایه اغلب به  $43^{\circ}\text{C}$  درجه سلسیوس می‌رسید! این شرایط دشوار سومری‌ها را بر آن داشت تا بیشتر بیندیشند و با هم کار کنند. آن‌ها شبکه‌های

آبیاری برای کشتزارهای بزرگشان طراحی کردند و نخستین شهرهای جهان را ساختند. هم‌چنین کاوش در طبیعت و زیستگاه خود را آغاز کردند. یکی از مهم‌ترین دستاوردهای آغازین آن‌ها شیوه‌ای برای نوشتن بود. سومری‌ها از گل رُس لوح‌هایی برای نوشتن درست می‌کردند. زبان نگارش آن‌ها از نشانه‌های شبیه میخ تشکیل شده بود که با تکه‌ای استخوان، نی یا چوب روی لوح‌های گلی نقش می‌کردند. از این‌رو به آن خط میخی می‌گویند. ما با رمزگشایی از این نوشته‌های باستانی از گزارش‌های آن‌ها درباره‌ی دنباله‌دارهایی که دل سیاه آسمان شب را می‌شکافتند، آگاه شده‌ایم. برخی لوح‌های گلی دستورهای پزشکی و برخی دیگر فهرستی از رابطه‌های ریاضی را در خود دارند. آن‌ها فهرست درازی از گیاهان و حیانوران و حتی نقشه‌های گلی از جهان پیرامونشان را نیز برای ما به یادگار گذاشته‌اند. حدود ۴۲۰۰ سال پیش، گروهی از مردمان به نام اکدی‌ها سومر را شغال کردند. اکدی‌ها و دیگر سامی‌ها (که به زبانی مرتبط با زبان‌های عربی و عبری سخن می‌گفتند) تا ۱۸۰۰ سال بر سومر فرمان راندند. اینان شامل بابلی‌ها، آشوری‌ها و آموري‌ها بودند.



نوشته‌ی روی این لوح  
گلی، نخستین گزارش  
از دیدن دنباله‌دار هالی  
است.

حدود ۲۵۰ سال پیش، میان‌رودان بخشی از شاهنشاهی بزرگ هخامنشی شد. سپس ملت‌های گوناگونی بر این سرزمین فرمان راندند. [به روزگار ساسانیان اینجا را «دل ایرانشهر» یعنی مرکز کشور ایران می‌دانستند.] در سال ۱۹۲۱ میلادی، سرزمینی را که روزگاری سومر می‌نامیدند، بخشی از خاک کشور نوینیاد عراق قرار دادند.

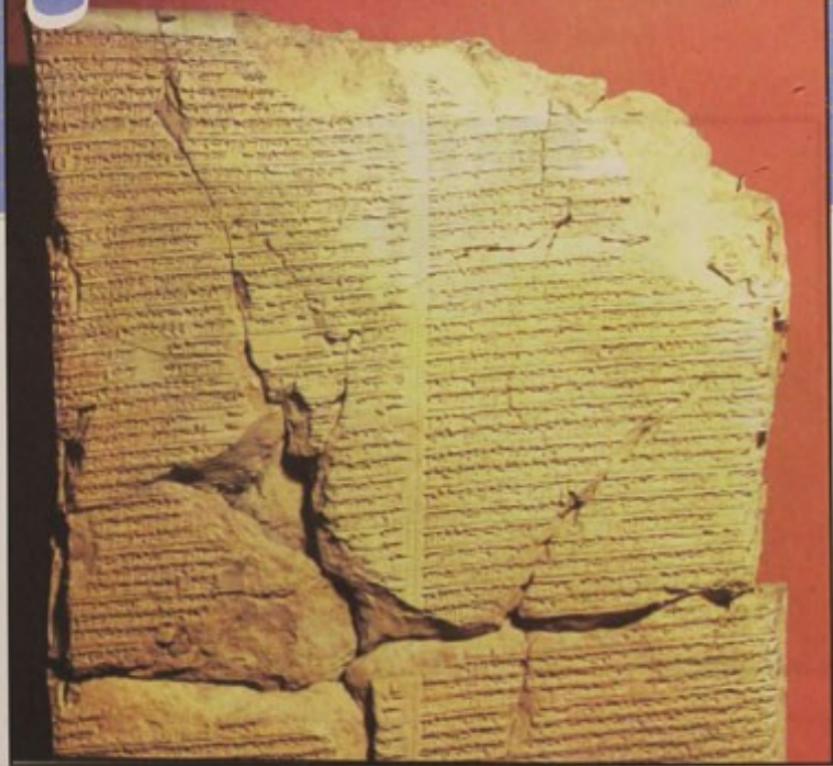
میان‌رودان باستان را اغلب «گاهواره‌ی تمدن» می‌نامند. باید افروز که این سرزمین زادگاه علم و فناوری نیز بود. مردمانی که در این سرزمین می‌زیستند، در جهان پیامونشان کاوش کردند و کشف‌های گوناگونی داشتند. این کشف‌ها پایه‌ی شناخت ماراز پژوهشکی، ریاضیات، اختربنایی و شیمی تشکیل دادند. مهم‌تر این که مردم میان‌رودان آموخته‌های خود را برای بهبود زندگی شان به کار گرفتند.



▲ در پایان جنگ جهانی اول، «کعبیون میان‌رودان» تشکیل شد تا درباره‌ی سرنوشت این سرزمین تصمیم بگیرد. این گروه در سال ۱۹۲۱ میلادی به پیوستن سرزمین سومر به کشور نوینیاد عراق رأی داد.

# فصل ۲

درمان‌های باستانی



▲ در این لوح گلی، روش‌های درمانی مردم میان‌رودان باستان گزارش شده است.

از بررسی دقیق لوح‌های گلی میان‌رودان باستان دریافت‌هایم که مردمان میان‌رودان بیماری‌های گوناگون را درمان می‌کردند، از بیمارهای روانی گرفته تا نایینای [حاصل از آب مروارید]. چون این مردمان باستانی به خرافه بسیار باور داشتند، از دو دسته درمانگر کمک می‌گرفتند. یکی به نام آسو که بدن بیمار را معابنه و دارو تجویز می‌کرد. حدود ۴۵۰۰ سال پیش یکی از اسوهای میان‌رودان، این نسخه را برای بیماری ناشناخته‌ای نوشت:

همهی این‌ها را غربال کنید و با  
هم در لایک [لاکپشت] ورز دهید؛  
گیاه ناگا در حال جوانه زدن، نمک  
[و] خردل. [بخش بیمار] را با شراب  
مرغوب [و] آبداغ بشویید و [بخش  
بیمار] را با [آن مخلوط] مالش دهید.  
آن‌گاه پس از ساییدن، با روغن  
گیاهی مالش دهید [و] با گرد صنوبر  
پوشانید.

مردم میان‌رودان بر این باور بودند  
که داروهای گیاهی که اسوها تجویز  
می‌کنند تب را کاهش می‌دهند یا از  
شدت عفونت می‌کاهند. اما گمان  
می‌کردند که درمان حقیقی با خشنود  
کردن خدای خشمگینی فراهم می‌شود  
که دیو یا جنی را برای تسخیر بدن  
قربانی فرستاده است. بنابراین، گروه  
دوم درمانگران که آشیبو یا ساحر  
نامیده می‌شدند، در جادوگری دست  
داشتند.

در میانه‌ی این پلاک مفرغی، درمانگر میان‌رودانی  
و کاهنی نشان داده شده که برپالین بیماری حاضر  
شده‌اند. کاهن پوشانکی شبیه ماهی پوشیده است.



آشیوهای می‌دانستند که کدام یک از خدایان خواهان کاهنان، قربانی، سرودهای دینی و آیین‌های جادویی است. این دو دسته درمانگر گاهی با هم کار می‌کردند و پژوهشکی و سرودهای دینی را با هم می‌آمیختند. یکی از آن سرودها در لوح گلی باستانی ماندگار شده است:

بگذار دیو شیطانی بیرون برود؛  
بگذار دیوها با هم درگیر شوند؛  
شاید روح خدایی وارد بدن شود.

بابلی‌ها برای پی‌بردن به خواست خدایان در زندگی روزانه‌ی خود، در جست‌وجوی نشانه‌هایی از سوی خدایان بودند. رؤیاها، شهاب‌ها، به‌دینی آمدن جانوران بدريخت یا حتی نوع پرواز پرنده‌گان ممکن بود نشانه‌ای از سوی خدایان باشد.

اگر درمانگری سگ سیاه یا خوک سیاهی رادر مسیر خانه‌ی بیمار می‌دید، آن را نشانه‌ای برای مرگ بیمار می‌دانست. خوک سفید به این معنا بود که بیمار زنده خواهد ماند. هم‌چنین، درمانگران باور داشتند که اگر ماری در بستر بیماری بیفتد، او بهبود خواهد یافت.

بابلی‌ها لوح‌های بسیاری را با فهرستی از نشانه‌های بیماری پُر کردند که بر پایه‌ی اندام‌ها و بخش‌های بدن دسته‌بندی شده بودند. آن‌ها باور داشتند که اگر پیشانی و زبان بیمار سفید باشد، بیماری به درازا می‌کشد، ولی بیمار زنده می‌ماند. اما اگر چهره‌ی بیمار سفید بود و به زردی می‌زد و دهان و لب‌ها پُر از زخم بود و چشم چپ می‌پرید، مرگ بیمار را نزدیک می‌دانستند.

▲ بابلی‌ها شهاب را نشانه‌ای از سوی خدایان می‌دانستند.

## شناخت بدن

مردم میان رودان باستان دریافتند که گاهی درست پس از بهبودی یکی از اعضای خانواده، فرد دیگری از همان خانواده بیمار می‌شود. آن‌ها نتیجه گیری کردند که دیو عامل آن بیماری از فردی به فرد دیگر جایه‌جا می‌شود. درمانگران برای این که به آن خانواده آرامش بدهند، اغلب می‌کوشیدند دیو را به جانوران منتقل کنند.

درمانگران بره یا بزغاله‌ای را نزدیک بیمار می‌گذاشتند و آیین ویژه‌ای برگزار می‌کردند. سپس جانور را می‌کشتند و کالبدش را بازمی‌کرdenد. اگر کبد یا شش آسیب دیده داشت یا هر گونه نشانه‌ای از بیماری دیده می‌شد، درمانگران می‌گفتند که کارشان موفقیت‌آمیز بوده است. این خبر خوب شاید به برخی بیماران کمک می‌کرد. امروزه می‌دانیم که تلقین مثبت بخش مهمی از برخی درمان‌هاست.



▲ درمانگران میان رودانی از برسی اندام‌های درونی جانوران قربانی شده درباره‌ی ساختمان و کارکرد بدن انسان چیزهایی آموختند. در این بخش از یک در چوبی بزرگ، یک گاو و یک فوج را به تصویر کشیده‌اند که به سوی قربانگاه برده می‌شوند.



▲ نمونه‌ی سفالین کبد که روی آن به خط میخی نوشته شده است.

همین که درمانگران به روده‌ها و اندام‌های جانوران می‌نگریستند، چیزهایی درباره‌ی بخش‌های بدن می‌آموختند. از قصابی و قربانی کردن جانوران نیز چیزهایی درمی‌یافتنند. شاید از جسد کسانی که در جنگ یا رویدادی ناخواسته می‌مردند نیز، چیزهای بیش تری درباره‌ی بدن انسان یاد می‌گرفتند.

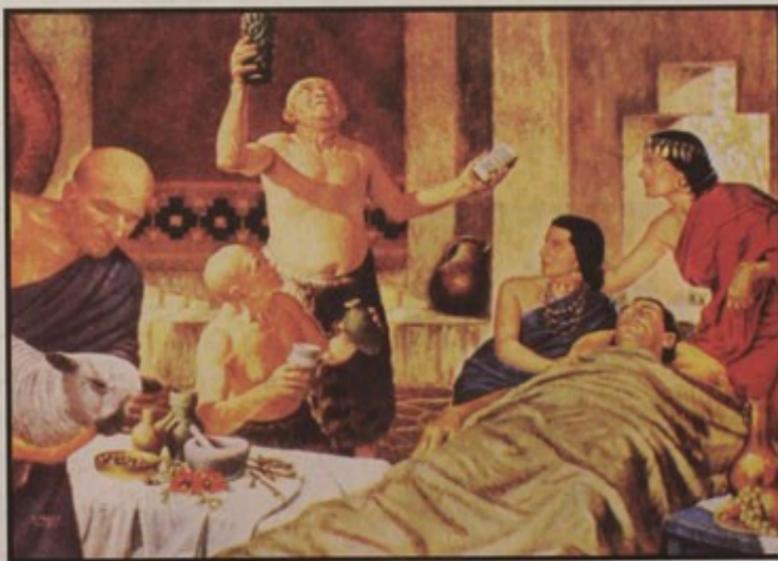
پزشکان آموخته‌های خود را روی لوح‌های گلی ثبت می‌کردند. این لوح‌ها به ما می‌گویند که مردم میان‌رودان باستان قلب را مرکز اندیشه و آکاهی می‌دانستند. به روزگار بابلی‌ها، خون را مایع زندگی در نظر می‌گرفتند. بزرگ‌ترین اندام بدن، یعنی کبد نیز، کنجکاوی آن‌ها را برانگیخته بود، چرا که شکل عجیبی دارد و پر از خون است. بابلی‌ها گمان می‌کردند که این اندام مرکز احساسات و زندگی است! آن‌ها با بررسی کبد گوسفند و بز به پیش‌بینی آینده می‌پرداختند و گمان می‌کردند خط‌ها، لکه‌ها و چین‌های روی کبد معنای خاصی دارد.

خواندن کبد به اندازه‌ای اهمیت داشت که بابلی‌ها نمونه‌های سفالی از کبد ساختند و روی آن‌ها به خط میخی از ارتباط بین ویژگی‌های ظاهری این اندام و رویدادهای آینده نوشتمند.

## نخستین داروها

درمانگران میان رودان دستورهای تجویز دارو را اغلب روی لوحهای گلی می‌نوشتند. نمونه‌های بسیاری از چنین دستورهایی را باستان‌شناسان پیدا کرده‌اند. بدیختانه به دشواری می‌توانیم بگوییم که این داروها برای درمان چه بیماری یا آسیبی تجویز شده بودند. هم‌چنین، اطلاعات بسیار اندکی درباره مقدار مصرف هر دارو وجود دارد. دلیل آن شاید این باشد که درمانگران باستانی می‌خواستند شیوه‌ی درمانشان چونان رازی سر به مهر بماند. هم‌چنین شاید درمانگران داروهایشان را به مقدار متفاوت با هر بیمار می‌آزمودند تا بینند کدام درمان بهتر نتیجه می‌دهد!

درمانگران نخستین داروها را از مواد گیاهی، جانوری و معدنی می‌ساختند. بسیاری از مواد درمان‌کننده حاوی گیاهان دارویی، مانند آویشن و برگ، ساقه و ریشه‌ی بوته‌ها و درختانی مانند مورد، صنوبر، بید و اقاقیا بود. ماده‌ی تلخی که در پوست و برگ‌های درخت بید یافت می‌شود امروزه از اجزای اصلی آسپرین است.

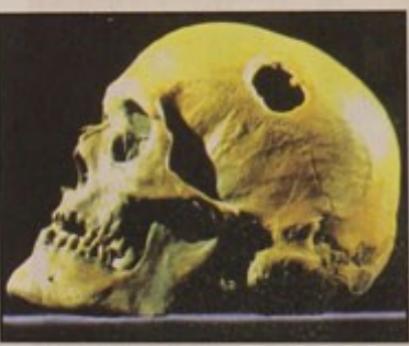


▲ درمانگران با بلی از گل‌ها، ریشه‌ها، برگ‌ها، دانه‌ها، پوست مار و پوشش لایک پیشست، دارو درست می‌کردند.

شیر، پوست مار و پوشش لاک پشت در بسیاری از درمان‌های مردم میان‌رودان وجود داشت. عصاره‌ی میوه‌هایی مانند کلابی، انجیر و خرمائیز، در نخستین داروها یافت می‌شد. درمانگران، دانه‌ها، ریشه‌ها، شاخه‌ها، پوست و صمغ را در بسته‌های کوچکی می‌اندوختند. سپس این مواد را آرد می‌کردند و با مواد دیگر می‌آمیختند. آن‌ها اغلب مقداری شراب یاروغن سرو کوهی به آن می‌افزودند تا داروی ساخته شده به آسانی روان شود. گاهی دارو را با شیر یا شراب می‌آمیختند تا مزه‌ی ناخوشایند دارو را بپوشاند. درمانگران میان‌رودانی اغلب از نمک به عنوان گندزدا بهره می‌گرفتند و زخم‌ها را با آن می‌شستند. آن‌ها برای بهتر بسته‌شدن زخم‌ها گاهی شوره (نیترات پتاسیم) را به کار می‌بردند که امروزه برای نمک‌سود کردن گوشت به کار می‌رود.

## نخستین جراحان

هنگامی که سرودهای دینی و داروهای تجویزی به بیمار کمک نمی‌کرد، شاید جراحی تنها چاره‌ی کار بود. دانشمندان جمجمه‌هایی را از زیر خاک بیرون آورده‌اند که نشانه‌هایی از عمل جراحی رازآمیزی به نام تریانی را نشان می‌دهند. اگر بیماری باعث ورم کردن مغز درون جمجمه می‌شد، جراحان گاهی تکه‌ی کوچکی از استخوان جمجمه را بر می‌داشتند تا فشار درونی را کاهش دهند. پس از کاهش ورم، آن تکه را به جایش بازمی‌گرداندند. دیرینگی برخی از جمجمه‌هایی که این نوع جراحی در آن‌ها دیده می‌شود، نزدیک ۷ هزار سال است.

  
 بابلی‌ها نخستین مردمانی بودند که قانون‌هایی درباره‌ی پزشکی بنیان نهادند. پادشاهی به نام حمورابی فرمان داد که اگر عمل جراحی موفقیت‌آمیز باشد باید به جراحان پاداش داد و اگر بیمار به دلیل کوتاهی آن‌ها آسیب ببیند یا بمیرد، باید جراحان را مجازات کرد! پاداش‌ها یا بازخواست‌ها بسته به

روی این جمجمه عمل تریانی انجام شده است تا ورم مغز کاهش یابد.

جایگاه اجتماعی بیمار متفاوت بود. جراحی که زندگی یکی از اشراف را نجات می‌داد، ده شکل نقره دریافت می‌کرد. شهروند معمولی پنج شکل و برده فقط دو شکل می‌داد.

اما اگر جراح اشتباه می‌کرد، چه می‌شد؟ اگر جراحی نمی‌توانست جان فرد بلندجایگاهی را نجات دهد، یک دستش را جدا می‌کردند. اگر بیمار بخت برگشته برده بود، جراح باید بهای او را به صاحبیش می‌پرداخت.

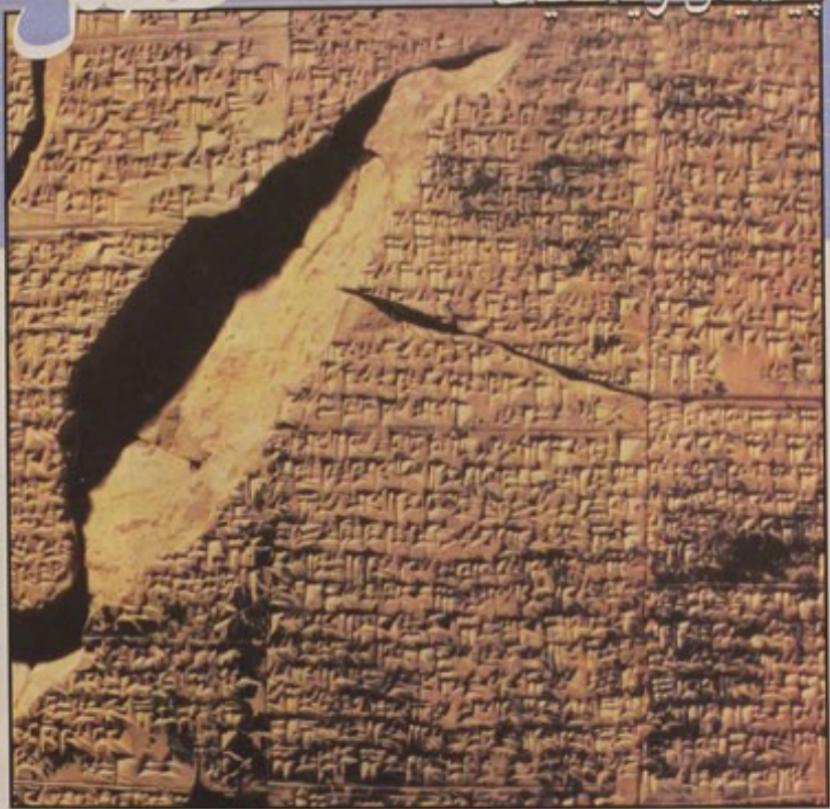
اگرچه بیشتر درمان‌های باستانی بر پایه‌ی نشانه‌ها و پندارهای نادرست استوار بود، اما پزشکان میان‌رودان کشف‌های بسیار مهمی داشتند. آن‌ها نخستین مردمانی بودند که بدن انسان و چگونگی کار کرد آن را بررسی کردند.



بر این سنگنگاره از بازالت سیاه، پادشاه حمورابی نشان داده شده که در پیشگاه شمش، خدای خورشید، نشسته است.

## بیدایش ریاضیات

# فصل ۳



▲ لوح بابلی که نظریه‌های ریاضی را شرح می‌دهد.

مردم میان‌رودان باستان در آغاز تاریخ خود در جست‌وجوی روش‌هایی برای شمردن، نوشتند عدددها و حل کردن مسئله‌های ریاضی بودند. سومری‌ها اندیشه‌های بنیادی ریاضیات را حدود ۳۸۰۰ سال پیش کشف کردند. تمدن‌های دیگر تا ۱۵۰۰ سال پس از سومری‌ها به چنین پیشرفت‌هایی دست نیافتدند.

مردمان باستانی ده انگشتستان را برای شمردن به کار می‌بردند. به همین دلیل، ریاضیات پیشینیان بسیار دور ما بر پایه‌ی ده یا «دستگاه شمار دهگانی» بی‌ریزی شده بود. دستگاه شمار هندی که اکنون در همه جای جهان به کار می‌رود نیز، از نوع دهگانی است. اما ریاضی‌دان‌های میان‌رودان دستگاه شمار دیگری را بر پایه‌ی ۶۰ اختراع کردند. این دستگاه شمار پیچیده‌تر را «دستگاه شمار شصتگانی» می‌نامند. اگر به جدول صفحه‌ی بعد نگاه کنید، در می‌باید که نشانه‌های دستگاه شمار شصتگانی فقط تا عدد ۶۰ معنا دارند. نشانه‌ی عدد ۶۰ همان نشانه‌ای است که برای عدد یک به کار می‌رود. نشانه‌ی عدد ۷۰ هم ارز ۶۰+۱۰ است. نشانه‌ی ۷۰، ۸۰، را با نشانه‌ی ۱۱، ۹۰، مقایسه کنید.

نشانه‌ی عدد ۸۰، ۹۰ و نشانه‌ی عدد ۱۲، ۱۳ بود. در این دستگاه شمار هیچ نشانه‌ی ویژه‌ای برای عدد ۱۰0 وجود نداشت، اما عدد ۱۲۰ نشانه‌ای برای خودش داشت: آن را به صورت ۱۱ می‌نوشتند که به معنای دو گروه ۶۰ تایی بود. به همین صورت، ۱۸۰ را این گونه می‌نوشتند: ۱۱۱ که به معنای سه گروه ۶۰ تایی بود. در برخی کارهای شمارشی و اندازه‌گیری، دستگاه شمار دهگانی و در برخی دیگر، دستگاه شمار شصتگانی را به کار می‌بردند. وزن‌ها بر پایه‌ی مقدار باری که یک فرد یا چانور می‌توانست حمل کند، محاسبه می‌شد. این بار را یک تالان می‌نامیدند که به ۶۰ من و هر من به ۶۰ شیکل تقسیم می‌شد. یک تالان حدود ۳۰ کیلوگرم بود.

یک وزنه‌ی سومری به شکل غاز



## نشانه هایی برای عددها

هندي	شخصگاني	هندي	شخصگاني
۱	।	۱۰	۱۰
۲	॥	۲۰	۲۰
۳	۳۳۳	۳۰	۳۰
۴	۴۴۴۴	۴۰	۴۰
۵	۵۵۵۵	۵۰	۵۰
۶	۶۶۶	۶۰	۶۰
۷	۷۷۷۷	۷۰	۷۰
۸	۸۸۸۸	۸۰	۸۰
۹	۹۹۹۹	۹۰	۹۰
		۱۰۰	۱۰۰



▲ نویسنده‌گان میان روادانی غنیمت‌های به دست آمده از یک نبرد را ثبت می‌کنند.  
سبس، ریاضی‌دان‌ها ارزش آنرا محاسبه خواهند کرد.

## ارزش‌دهی به رقم‌ها

در دستگاه شماری که امروزه به کار می‌بریم، جایگاه هر رقم، یعنی ارزش مکانی آن، اهمیت زیادی دارد. برای مثال، رقم ۳ در عدد ۳۲۱ به معنای سیصد است، حال آن که همین رقم در عدد ۱۲۳ به معنای سه است. سومری‌ها نخستین مردمانی بودند که ارزش مکانی را در نوشتن عددها در نظر گرفتند.

ارزش مکانی روش ساده‌ای برای نوشتن عددهای بزرگ در لوح‌های کوچک فراهم کرد. چون سومری‌ها جایگاه هر رقم را برای تعیین ارزش آن در نظر گرفتند، تعداد نشانه‌های دستگاه شمار آن‌ها محدود شد. سومری‌ها هم‌چنین می‌توانستند نشانه‌های را با هم ترکیب کنند و هر عدد بسیار کوچک یا بسیار بزرگ را با آن‌ها نشان دهند.

در برخی تمدن‌های باستانی، نشانه‌های متفاوتی را برای رقمی که ارزش مکانی متفاوتی پیدا می‌کرد، به کار می‌بردند. جمع و تفریق با دستگاه شمار مصری‌ها و رومی‌های باستان بسیار دشوار‌تر بود.

## نیانهای برای صفر

دستگاه شماری را در نظر بگیرید که نیانهای برای صفر نداشته باشد. شاید باور نکردنی باشد، اما سومری‌ها تا صدها سال نیانهای برای صفر نداشتند. هنگامی که عددی می‌نوشتند که صفر در آن وجود داشت، فقط برای آن جای خالی در نظر می‌گرفتند. اگر بخواهیم این شیوه را امروزه به کار ببریم، عدد  $5^{\circ} 4$  را باید به صورت  $5^{\circ} 0$  بنویسیم. این روش نشان دادن صفر می‌تواند گمراه کننده باشد. اگر نویسنده‌ای به هنگام رونویسی از لوح گلی به این فضای خالی توجه نداشته باشد، ممکن است آن را حذف کند.

حدود ۲۳۰۰ سال پیش، بابلی‌ها چاره‌ای برای این مشکل اندیشیدند. آن‌ها نیانهای برای نشان دادن هیچ یا هیچ چیز اختراع کردند. مردمان تمدن‌های دیگر تا ۲۰۰۰ سال پس از آن در اندیشه‌ی ابداع نیانهای برای صفر نبودند.

## شواهدی از دانش ریاضی

ریاضی دانان دوران باستان لوح‌های بسیاری برای مابه‌جای گذاشته‌اند که نشان می‌دهد آن‌ها چگونه با عددها کار می‌کردند و درباره‌ی ریاضیات چگونه می‌اندیشیدند. برخی از این لوح‌ها ردیف‌هایی از عدد و محاسبه دارند که به جدول‌های عددی در کتاب‌های درسی ریاضی امروزی می‌مانند. برخی دیگر به صورت جدول ضرب چیده شده‌اند.



روی این لوح‌های گلی به بحث و بررسی درباره‌ی ویژگی‌های مثلث قائم الزاویه (چپ) و مربعی که به دو مکلت قائم الزاویه تقسیم شده است (راست) پرداخته‌اند.

یکی از لوح‌های باستانی مربوطی را با خط قطع نشان می‌دهد که آن را به دو مثلث قائم‌الزاویه (راست‌زاویه) تقسیم کرده است. نشانه‌های روی لوح محاسبه‌ای را نشان می‌دهند که طول هر ضلع مثلث را با وتر آن مقایسه می‌کند. وتر به ضلع روبروی زاویه‌ی قائم‌الزاویه می‌شود. این لوح کشف مهمی به‌شمار می‌آید، چرا که نشان می‌دهد بابلی‌ها نخستین مردمانی بودند که رابطه‌ی مشهور به قضیه‌ی فیثاغورس را دریافتند. بابلی‌ها این رابطه را حدود یک‌هزار سال پیش از فیثاغورس به کار می‌بردند!

▼ در این لوح گلی، مساحت زمین‌های کشاورزان بابلی فهرست شده است.



## ریاضیات در زندگی

میان رودانی‌ها نخستین مردمانی بودند که یک دستگاه شمار را پایه‌ی اوزان و مقیاس خود قرار دادند. ریاضیات برای وزن کردن هر چیزی، از غلات تا فلزهای گران‌مایه، به کار می‌رفت.

### یک مسئله‌ی ریاضی از میان رودان

در برخی لوح‌های میان‌رودان، فهرستی از عددها آمده است که ریاضی‌دانان می‌توانستند آن‌ها را در رابطه‌های ریاضی جاگذاری کنند تا مسئله‌ای حل شود. در لوح‌های دیگر از واژه‌هایی برای توصیف مسئله‌های ریاضی و حل آن‌ها بهره گرفته‌اند که شباهت بسیاری به مسئله‌های کتاب‌های درسی امروزی دارد. در اینجا یک نمونه می‌آید:

یک راست‌گوشه". من طول را در عرض ضرب کردم و در نتیجه مساحت آنرا بدست آوردم. من طول و عرض را جمع کردم و حاصل آن با مساحت برابر بود. من طول و عرض و مساحت را با هم جمع کردم و جمع کل این هر سه برابر هشت شد. طول و عرض راست‌گوشه چقدر است؟

آیا می‌توانید این مسئله را حل کنید؟

عرض

طول

$$\text{مساحت} = \text{عرض} \times \text{طول}$$

$$\text{مساحت} = \text{عرض} + \text{طول}$$

$$\text{مساحت} + \text{عرض} + \text{طول} = 8$$

ریاضی دانهای میان رودان نخستین کسانی بودند که کسر را به کار برداشتند. کسر به آنها اجازه داد که به هنگام خرید و فروش کالاهای دقیق‌تر بشمارند، وزن کنند و اندازه بگیرند. برخی از بازارگانان مقیاسی به نام «دانه» را به کار می‌بردند که بر پایه‌ی وزن دانه‌ی غلات پی‌ریزی شده بود.

اندازه‌گیری طول در واحد ذرع انجام می‌شد که حدود ۵۱ سانتی‌متر بود. بابلی‌ها واحد بزرگ‌تری را برای مسافت به کار برداشتند که ده برابر از کیلومتر بزرگ‌تر بود. مساحت زمین را در واحد «مزروعه» اندازه می‌گرفتند که اندازه از یک جرب (۴/۴ هکتار) کم‌تر بود. گاهی یک قطعه زمین را بر پایه‌ی مقدار غله‌ای که در آن می‌توان کاشت، اندازه می‌گرفتند. سومری‌ها برای محاسبه‌ی حجم کانال‌ها رابطه‌های ریاضی ابداع کردند و سپس این اطلاعات را برای تعیین مقدار آبی که باید به کشتزارهایشان سوزانی‌شود، به کار می‌بردند.

سومری‌ها و بابلی‌ها رابطه‌های پیچیده‌ای برای محاسبه‌ی دستمزد بر پایه‌ی روزهای کاری و کسری از روز کاری ابداع کردند. آن‌ها فرمول‌هایی نیز برای تقسیم دارایی‌ها بین افراد یک خانواده داشتند. هم‌چنان، سود پولی را که با گذشت ماه‌ها و سال‌ها افزایش می‌یافتد، درست مانند بانک‌های امروزی محاسبه می‌کردند.

سومری‌ها و بابلی‌ها در شمارش، محاسبه، وزن کردن و اندازه‌گیری بسیار چیره‌دست بودند. دانش آن‌ها چند سده بعد به فرهنگ‌های دیگر راه یافت. آن‌ها

از هر دو نوع دستگاه شمار دهگانی و شصتگانی برای اندازه‌گیری مشاهدات و ثبت یافته‌هایشان بهره می‌گرفتند. این مردمان برای مطالعه‌ی رویدادها در بزرگ‌ترین آزمایشگاه جهان، یعنی آسمان، آماده بودند.



این وزنه‌ی مفرغی را بابلی‌ها به کار می‌بردند.

# فصل ۴

کاوش در آسمان



▲ مردم میان رودان از حرکت ستارگان برای اندازه‌گیری گذر زمان بهره گرفتند.

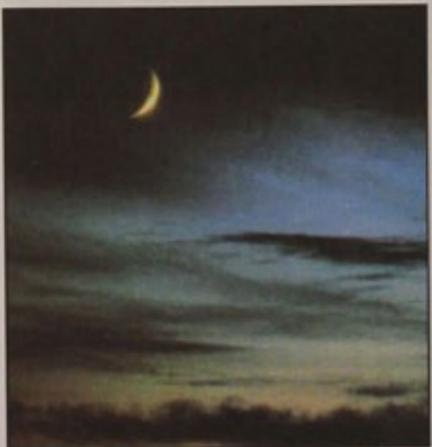
مردم میان رودان دلیل خوبی برای نگریستن به آسمان داشتند. آن‌ها تغییر جایگاه ستارگان، سیاره‌ها و ماه را برای اندازه‌گیری گذر زمان به کار بردند. اندازه‌گیری زمان برای برنامه‌ریزی جشن‌های دینی و کاشت و برداشت محصول اهمیت داشت. چون میان رودانی‌ها پی‌بردنده بالا آمدند و سرریز شدن سالانه‌ی آب دجله و فرات چه هنگام رخ می‌دهد، توانستند برای حفظ محصولات و خانه‌هایشان راهکاری بیندیشند.

## درست کردن تقویم

سومری‌ها تقویمی بر پایه‌ی تغییر شکل ظاهری ماه پی‌ریزی کردند. هر سال از ۱۲ ماه تشکیل می‌شد و هر ماه حدود ۲۹/۵ روز بود. در نتیجه، سال سومری ۳۵۴ روز (۱۲×۲۹/۵) داشت. هر ماه جدید درست هنگام پدیدار شدن ماه داسی شکل (هلال ماه نو)، آغاز می‌شد. از آنجا که بدی آبوهوا و افق ابری گاهی دیدن هلال ماه نو را دشوار می‌کرد، محاسبه‌ی گذر زمان با این تقویم کار ساده‌ای نبود.

امروزه می‌دانیم که سال حقیقی برابر مقدار زمانی است که زمین یکبار به دور خورشید می‌گردد که حدود ۳۶۵ روز است. سال سومری حدود ۱۱ روز کوتاه‌تر بود. بنابراین، با گذشت سال‌ها دیگر نمی‌شد با تقویم سومری چیزهایی مانند

برداشت محصول را به دقت پیش‌بینی کرد. سومری‌ها برای حل این مشکل سرانجام دریافتند که باید هر ۳ سال یا بیش‌تر، ماه دیگری به تقویم‌شان بیفزایند.



در میان رودان، ماه داسی شکل  
(ماه نو) سرآغاز هر ماه از سال

بود.

برای سومری‌ها غروب خورشید سرآغاز روز جدید بود. آن‌ها هر روز را به دوازده «ساعت دوتایی» و هر ساعت دوتایی را به سه بخش تقسیم کرده بودند. این تقسیم‌ها که بر پایه‌ی دستگاه شمار شصتگانی میان‌رودانی‌ها بود، پایه‌ی ساعت‌ها و دقیقه‌هایی شد که امروزه ما برای تقسیم روز به بخش‌های مشخص به کار می‌بریم. این تقسیم‌ها برای تقسیم دایره به  $360^\circ$  بخش ( $12 \times 30$ ) نیز به کار رفت. میان‌رودانی‌ها هر کدام از این بخش‌ها را یک «آش» می‌نامیدند. امروزه ما دایره را به  $360^\circ$  درجه تقسیم می‌کنیم.



▲ یک تقویم میان‌رودانی



▲ گرچه ما غروب خورشید را پایان روز و آغاز شب می‌دانیم، اما روز سومری یا غروب خورشید آغاز می‌شد.

### برداشتی از کیهان

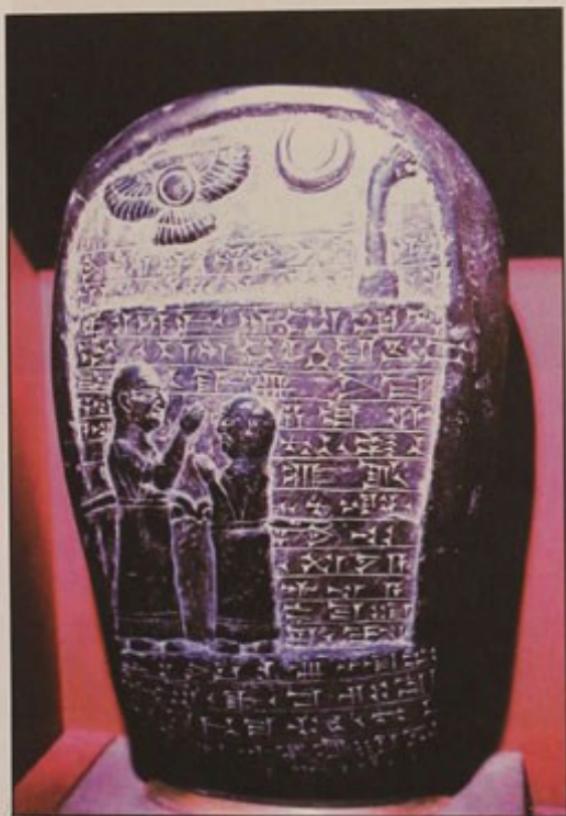
سومری‌ها زمین را صفحه‌ای پهن می‌دانستند. آن‌ها گمان می‌کردند که خدایان، خورشید، ماه، سیاره‌ها و ستارگان را در آسمان جایه‌جا می‌کنند. آن‌ها آسمان را گنبدی بزرگ می‌پنداشتند. بین زمین و آسمان «لیل» یا اتمسفر قرار داشت که پیوسته در حرکت و چرخش بود.

بابلی‌ها صدها سال به کار ثبت دقیق حرکت‌های سیاره‌ها و ستاره‌ها روی لوح‌های گلی پرداختند. آن‌ها مجموعه‌ای از سی ستاره را به عنوان نقاط مرجع در

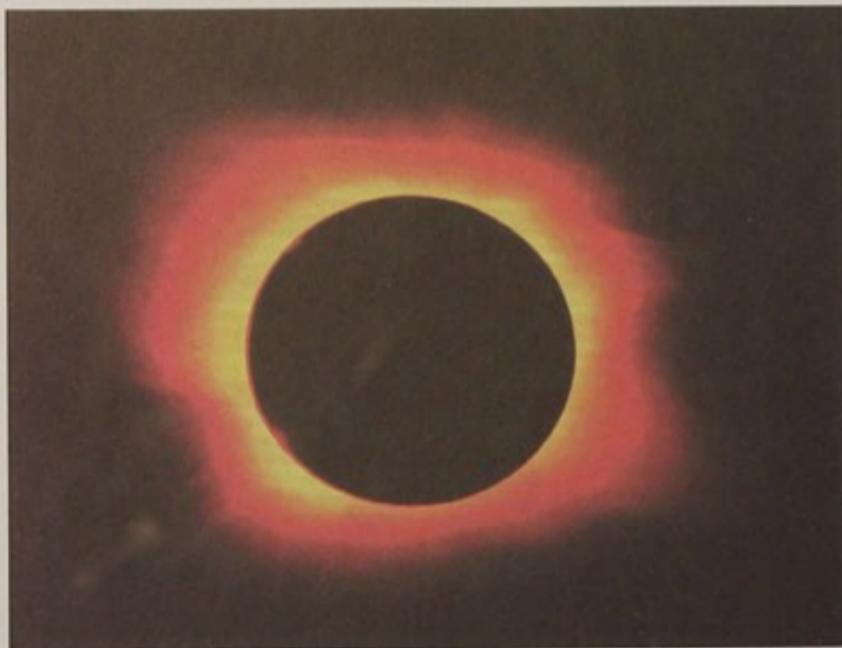
نظر گرفتند و جایگاه ماه و سیاره‌ها را با در نظر گرفتن این ستارگان ثبت کردند. حدود ۲۴۰۰ سال پیش، بابلی‌ها بهره‌گیری از رابطه‌های ریاضی را برای پیش‌بینی تغییرات آسمان شب از یک ماه به ماه دیگر و چگونگی تکرار و پیدایی و ناپیدایی ستارگان در گذر سال‌ها، آغاز کردند.

این مردمان برای رویدادهای نامعمول نیز به آسمان نگاه می‌کردند. آن‌ها شهاب‌ها را به صورت نوری درخشان با دمی فروزان می‌دیدند که با سرعت در آسمان می‌گذرند و دنباله‌دارها را به صورت باریکه‌ای از نور با بازگشت دوره‌ای ثبت کردند. مردم میان‌رودان خورشیدگرفتگی را پیامد حرکت ماه بین خورشید و زمین می‌دانستند.

آن‌ها حتی جهتی را  
که در امتداد آن سایه‌ی  
زمین به هنگام ماه‌گرفتگی  
بر سطح ماه می‌افتد نیز،  
ثبت کرده‌اند.



◀  
این کنده‌کاری بابلی، مردمانی را  
نشان می‌دهد که شمش، خدای  
خورشید، و سین، خدای ماه، را  
می‌پرستند.



▲ در خورشیدگرفتگی، ماه بین خورشید و زمین حرکت می کند و در نتیجه، خورشید به طور گذرا نایبدا می شود.

### ثبت دنباله‌دار هالی

دنباله‌دارها در مداری بیضوی به دور خورشید می گردند. دنباله‌دار هالی، که به یاد ادموند هالی، اخترشناس انگلیسی، به این نام خوانده می شود، هر ۷۷ سال یکبار به دور خورشید می گردد. همین که دنباله‌دار هالی به خورشید نزدیک می شود، بینندگان روی زمین آن را تا چند روز می بینند.

اخترشناسان و تاریخ پژوهان سال‌هاست که می دانند یونانی‌ها و رومی‌ها این دنباله‌دار را دیده بودند. نوشه‌های کهن نشان می دهند که آن‌ها بیش از ۲ هزار سال پیش آن را دیده بودند.



▲ لوح‌های بابلی نخستین گزارش از دیدن دنباله‌دار هالی را در خود دارند. این دنباله‌دار هر ۷۷ سال یک‌بار از کنار زمین می‌گذرد.

هنگامی که دانشمندان نگاه دقیق‌تری به سندهای باستانی انداختند و تقویم‌های متفاوت تمدن‌های باستانی را به گونه‌ای با هم تطبیق دادند، دریافتند لوح‌های بابلی نگه‌داری شده در موزه‌ی بریتانیا (موزه‌ی ملی انگلستان در لندن)، اطلاعاتی درباره‌ی دنباله‌دار هالی را در خود دارند. این لوح‌ها گویای آن‌اند که دنباله‌دار هالی حدود ۷۶ و ۱۵۲ سال پیش از کهن‌ترین ثبت‌های تمدن‌های دیگر، در آسمان دیده شده بود. بنابراین، میان‌رودانی‌ها نخستین مردمانی بودند که دنباله‌دار هالی را دیدند و ثبت کردند.

### نگاه کردن به آسمان شب

مردم میان‌رودان باستان، هر شب جایگاه ماه را در آسمان دنبال می‌کردند. آن‌ها می‌دیدند که چگونه از کمانی باریک به صورت قرص کامل درمی‌آید و چگونه در

میان ستارگان جایه‌جا می‌شود. این مردمان زمان پدیدار شدن ستارگان درخشان در آفک و زمان ناپدیدشدنشان از آسمان را ثبت کردند. آن‌ها صورت‌های خیالی جانوران و چیزهای دیگری را که از بهم پیوستن ستاره‌ها با خطهای فرضی درست می‌شوند نیز، در نظر می‌گرفتند. امروزه به این شکل‌های خیالی صورت فلکی می‌گوییم. دُب اکبر (خرس بزرگ)، ذات الکرسی (خداوند عرش)، تین (ازدها) و جبار (شکارچی) از جمله‌ی این صورت‌های فلکی هستند.

بابلی‌ها شیوه‌ی سیاره‌ها شده بودند. تیر (عطارد)، ناهید (زهره)، بهرام (مریخ)، رجس (مشتری) و کیوان (ژحل) نقطه‌های روشنی از نور بودند که در میان طرح‌هایی از ستارگان دوتایی جایه‌جا می‌شدند. مردمان دوران باستان به شوخی سیاره‌های شگفت‌انگیز را با گوسفند وحشی و ستارگان را با گوسفند اهلی مقایسه می‌کردند.



▲ جبار (شکارچی) یکی از درخشان‌ترین و شناخته‌شده‌ترین صورت‌های فلکی است. سه ستاره در مرکز این صورت فلکی، کمریندش را نشان می‌دهند.

## پیام‌هایی از آسمان

بابلی‌ها بر این باور بودند که آسمان سرخ‌های مهمی درباره‌ی آینده دارد. آن‌ها در آغاز سال نو پیش‌بینی‌هایی بر پایه‌ی ظاهر آسمان انجام می‌دادند. در لوح‌های میان‌رودان آمده است:

- اگر آسمان تیره باشد، سال بدی در پیش است.
- اگر به هنگام پدیدار شدن ماه نو آسمان روشن باشد و با شادمانی [به پیشواز آن بروند]، سال خوبی در پیش خواهد بود.
- اگر باد شمال پیش از ماه نو بر آسمان بوزد، غلات بارور و زیاد خواهد شد.

این رصدگران کهن با توجه به مشاهداتشان دریافتند که خورشید، ماه و سیاره‌ها همگی تا اندازه‌ی زیادی در مسیری یکسان در آسمان جایه‌جا می‌شوند. آن‌ها حدود ۲۴۵ سال پیش، این بخش از آسمان را به دوازده بخش تقسیم کردند و هر کدام را به نام صورت فلکی نزدیک به آن نام‌گذاری کردند. امروزه ما این مسیر را منطقه البروج (منطقه‌ی برج‌ها) می‌نامیم. بیشتر نام‌هایی که برای صورت‌های فلکی منطقه البروج به کار می‌بریم، ترجمه‌ی لاتینی و یونانی نام‌های کهن بابلی است.

از آن‌جا که خورشید در مدت یک سال در آسمان جایه‌جا می‌شود، در هر یک از بخش‌های دوازده کانه‌ی منطقه البروج برای یک ماه می‌ماند. بابلی‌ها بر پایه‌ی مشاهده‌ی دقیق توانستند پیش‌بینی کنند که هر یک از سیاره‌ها چه هنگام از هر نشانه‌ی منطقه البروج می‌گذرد. برای اختربین‌ها که از آسمان برای پیش‌گویی آینده بهره می‌گرفتند، منطقه البروج احتمال‌های بی‌پایانی برای گمانه‌زنی فراهم می‌کرد.



▲ این نقاشی که در سال ۱۷۰۸ میلادی به پایان رسید، جایگاه تقریبی صورت‌های فلکی منطقه البروج را نشان می‌دهد. میان رودانی‌ها نخستین مردمانی بودند که چنین تصویرهای خیالی را در نظر گرفتند.

# فصل ۵

نگاهی به طبیعت



▲ قطعه‌ای از لوح سفالی که نگاه بابلی‌ها به جهان در آن بازتاب یافته است.

زمین نیز به اندازه‌ی آسمان برای مردم میان‌رودان باستان پرسش برانگیز بود. بیش از ۵ هزار سال پیش، سومری‌ها فهرست کردن گیاهان، جانوران، سنگ‌ها و کانی‌های پیرامون خود را آغاز کردند. درست مانند پرنده‌شناسان امروزی که هر گونه‌ی دیده شده را به دقت زیر نظر می‌گیرند، سومری‌ها با شکیابی به جهان پیرامونشان می‌نگریستند. ثبت پیگیرانه‌ی این اطلاعات، طبیعت را در نظر آنان، با نظم و پیش‌بینی پذیر نشان می‌داد. سومری‌ها از این لوح‌ها به مانند کتاب‌های مرجع امروزی بهره می‌گرفتند.

مردم میان‌رودان با مطالعه‌ی طبیعت به توان درمانی برخی گیاهان پی‌بردند. هم‌چنین، دریافتند که برخی سنگ‌ها برای سنج‌فرش کردن راه‌ها بهترند و فهمیدند که کدام ماهی از همه خوشمزه‌تر است.

گاهی جانداران فهرست شده را به شیوه‌های عجیب و غریبی دسته‌بندی می‌کردند. در یک مورد، سنگ، نکه‌ای تگرگ و دانه‌ی خرما را در یک دسته جای داده‌اند.

در نگاه دانشمندان امروزی، این فهرست‌های باستانی از گیاهان و جانوران چیزی بیش‌تر از کنجدکاوی‌های پیشینیان را نشان می‌دهند. این فهرست‌ها سرخنخ‌های ارزشمندی درباره‌ی چگونگی زندگی سومری‌ها، خوراکی‌های آنان و دگرگونی‌های پدیده آمده در زندگی شان یه ما می‌دهند.

◀ سیاری از لوح‌های گلی که میان‌رودانی‌ها به کار می‌بردند، به دست ما رسیده است. برخی از این لوح‌ها فهرست‌هایی از گیاهان، جانوران و سنگ‌ها را در خود دارند.



## جهان گیاهان

کتابیان اغلب گیاهان را بر پایه‌ی ظاهرشان دسته‌بندی می‌کردند. توصیف هر گیاه شامل نام گیاه، شکل، اندازه و رنگ برگ‌ها و گل‌های آن بود. در برخی موارد، گیاهان را بر پایه‌ی کاربردشان دسته‌بندی می‌کردند. برای مثال، گیاهانی که برای ساختن مرهم‌های درمانی به کار می‌رفتند، در یک دسته جای داده می‌شدند. در لوح‌های دیگر، نام گیاهان با نظم معینی، شبیه واژه‌ها در یک فرهنگ واژگان، فهرست شده‌اند. در برخی لوح‌ها گیاهان بدون ارتباط مشخصی کنار هم دسته‌بندی شده‌اند. شاید کاتب‌ها مشاهده‌های خود را بدون نظم مشخصی روی این لوح‌ها ثبت کرده بودند.

گیاهان باغ مردوخ - بلندته، شاه بابل، بر پایه‌ی کاربرد یا ویژگی‌های همانندشان دسته‌بندی شده‌اند. سیر، تره‌فرنگی و پیاز در یک بخش باغ پرورش داده می‌شدند. سبزی خوردن مانند ریحان و نعناع در بخش دیگری پرورش می‌یافتدند. ادویه‌هایی مانند زعفران، گشنیز و آویشن با هم کاشته می‌شدند. کاهو و کاسنی پهلوی هم کاشته می‌شدند و خربزه و کدو قلیانی نیز به همین صورت. عدس، چغندر و رازیانه، هر یک جای ویژه‌ی خودش را داشت.

این باغ درختان میوه نیز داشته است. نخل‌های خرما با انار در یکجا بودند. درختان زردآلو، آلوچه، هلو و انجیر با هم کاشته شده بودند و از رسیدن آفتاب سوزان به سبزی‌های زیرشان جلوگیری می‌کردند.



یک باغچان به گیاه کوچکی سر می‌زند. درخت خرما، گیاه کوچک را از پرتوهای سوزان خورشید محافظت می‌کند.

### نگاهی به جانوران

سومری‌ها فهرست‌هایی از ماهی‌ها، مارها، پرندگان و جانوران دیگر نیز فراهم کرده بودند. این فهرست‌ها در کنار طرح‌هایی که روی ظروف سفالی نقاشی شده‌اند ما را از وجود جانورانی که در حیات وحش میان‌رودان باستان زندگی می‌کردند، آگاه می‌کنند. در لوح‌های میان‌رودان چند جانور غیر عادی نیز توصیف شده‌اند. اسپی کوچک با سری شبیه شتر و یال سخت و کوتاه؛ گاو نر کوهان‌دار که بومی هند بود؛ و قوچ ریش دراز و زیبایی که شاخهای خمیده داشت.



▲ هنرمندان میان‌رودان، جانوران سرزمین خود را روی کاسه و دیگر ظرفها به تصویر می‌کشیدند. روی این پیاله که در آیین‌های دینی به کار می‌رفت، تصویرهایی از قوچ ریش دراز دیده می‌شود که نسل آن‌ها از بین رفته است.

در لوچ‌های میان‌رودان جانورانی که منابع ارزشمند غذا بودند نیز، توصیف شده‌اند. ماهی به اندازه‌ای اهمیت داشت که بیش از ۱۰۰ نوع مختلف از آن در لوچ‌های میان‌رودان فهرست شده‌اند. کپور، گربه‌ماهی، مارماهی و اوزوں‌برون از ماهی‌هایی بودند که به طور معمول در میان‌رودان خورده می‌شدند. در یک فهرست که دیرینگی آن به ۴هزار سال می‌رسد، نام هجدۀ ماهی خوارکی که در فروشگاه‌های لارسا (شهری در نزدیکی خلیج فارس) فروخته می‌شد، آمده است. این ماهی‌ها از تالاب‌های نزدیک ساحل و آبراه‌ها گرفته می‌شدند.

## سنگ‌ها و خاک

میان‌رودانی‌ها سنگ‌ها و کانی‌ها را بر پایه‌ی ویژگی‌های ظاهری و کاربردشان دسته‌بندی می‌کردند. برخی سنگ‌ها به دلیل زیبایی بسیارشان کنجکاوی میان‌رودانی‌ها را بر می‌انگیخت. برخی دیگر برای ساختن ابزارها، سنگ‌فرش کردن راه‌ها یا ساختن خانه و سازه‌های دیگر به کار می‌رفت.

یک افسانه‌ی میان‌رودانی می‌گوید که سنگ‌ها چگونه نام‌گذاری شدند و چرا ویژگی‌های ظاهری معینی دارند:

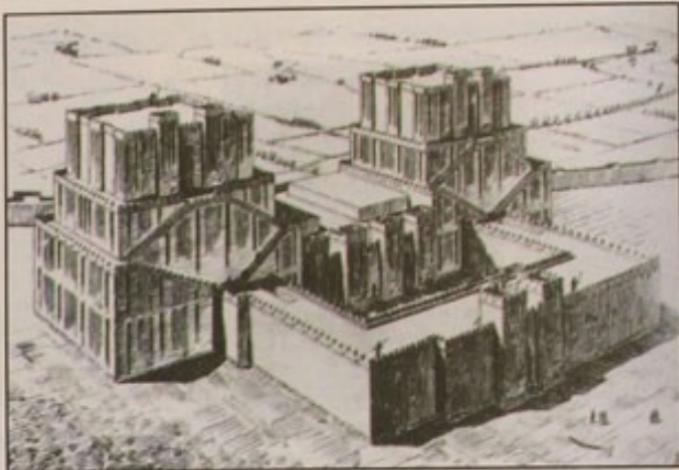
یک روز، گروهی از دشمنان خدایی به نام نینورتا به او حمله آوردند. سنگ‌هایی که در همان نزدیکی روی زمین بودند، تشویق و جانب‌داری می‌کردند. برخی باور داشتند که نینورتا پیروز می‌شود و برخی کمان می‌کردند که او نمی‌تواند بر دشمنانش چیره شود.

نینورتا به سختی جنگید و سرانجام پیروز شد. هنگامی که دشمنانش کوتاه آمدند، او رو به سنگ‌ها کرد و به نام‌گذاری آن‌ها پرداخت. او ویژگی‌های خوب را به سنگ‌های وفادار بخشید. از آن روزگار این سنگ‌ها به دلیل زیبایی‌ها و کاربردهای ارشادی بسیاری پیدا کردند. برخی مانند مرمر و رُخام بهترین سنگ‌ها برای پیکره‌تراشی و پرستشگاه‌ها شدند. سنگ‌های دیگر، مانند لاجورد، دُر کوهی، یشم و عقیق سرخ، گوهرهای گران‌مایه‌ای شدند. میان‌رودانی‌ها از آن‌ها آرایه‌ها و زیورهای گوناگون می‌ساختند.

سنگ‌های بی‌وفا و ناسازگار سرنوشت خوبی نداشتند. آن‌ها سنگ‌های معمولی شدند؛ سنگ‌های خشن و نازبایی که برای سنگ‌فرش کردن راه‌ها و ساختن دروازه و باروی شهر به کار می‌رفتند. چند تا از خیانتکاران سنگ‌های بی‌ارزش و ریگ‌هایی شدند که هیچ کس به آن‌ها نگاه هم نکرد.



گردن‌بند سومری از طلا، لاجورد (آبی) و عقیق (سرخ) ساخته شده است.



▲ طرحی از هرستگاه‌های سومری

هنگامی که میان‌رودانی‌ها نگاه دقیق‌تری به خاک انداختند، منبع طبیعی ارزشمندی را کشف کردند: خاکرُس. چون رُس فراوان و ارزان بود، آن را برای ساختن لوح‌های نوشتن، کوزه و نُگ و پیکرهای کوچک و اسباب بازی به کار بُردنده. حتی آن را با کاه می‌آمیختند و به شکل آجر در می‌آوردنده تا خانه‌ها و ساختمان‌های عمومی را بسازند. آجرها با گل در کنار هم نگه داشته می‌شدند.

برخی آجرها در آفتاب خشک می‌شدند، اما میان‌رودانی‌ها می‌دانستند که اگر آن‌ها را درون یک کوره‌ی داغ بگذارند، سفت‌تر و ماندگارتر می‌شوند. بیش‌تر ظرف‌ها و پیکرهای گلی را نیز درون کوره می‌گذاشتند. کارگران با تجربه شدت آتش درون کوره را برای هر یک از این چیزها تنظیم می‌کردند.

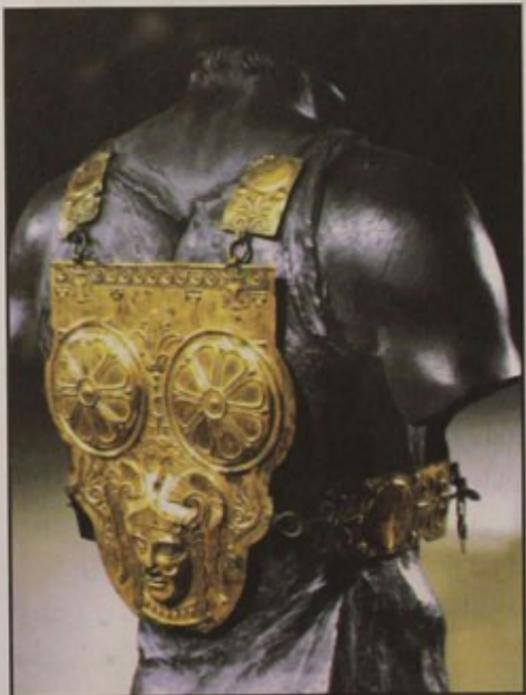
همگام با کامل شدن فناوری ساختن و پختن آجر، ساختمان‌های مردم میان‌روdan بلندتر و با شکوه‌تر شد. سومری‌ها نخستین مردمانی بودند که مهارت‌های مهندسی‌شان را برای ساختن تاق و گنبد به کار بردند، اما هرگز در هنر ساختن برج‌های باریک و راست استاد نشدند. در عوض، طبقه‌ای را روی طبقه دیگر می‌ساختند، اما هر طبقه از طبقه‌ی زیرین خود اندکی کوچک‌تر بود. بررسی خاک چیزهایی درباره‌ی شن و دیگر مواد سیلیکاتی (سیلیکات) به

میان رودانی‌ها آموخت. استاد کاران دریافتند هنگامی که سیلیکات را با مواد دیگری در هم می‌آمیزند، لعاب‌های رنگی به دست می‌ورند. آن‌ها این لعاب‌ها را در سفالگری به کار برند. حتی آن‌ها با رنگ آمیزی سنگ‌ریزه‌های دُر کوهی (کوارتز) با کانه‌های آبی و سبز که پس از گرما دیدن لعاب یکدستی تولید می‌کردند، گوهرهای بدله می‌ساختند. میان رودانی‌ها به هنگام انجام آزمایش‌های بیشتر با مواد سیلیسی، ساختن ماده‌ی جدیدی را آموختند: شیشه.

سومری‌ها دریافتند که با چکش کاری سنگ معدن مس، طلا و نقره می‌توانند آن‌ها را به شکل‌های گوناگون درآورند. سنگ معدن را نیز مانند آجر، سفال و شیشه با آتش محکم می‌کرند.

نزدیک ۴ هزار سال پیش، میان رودانی‌ها آموختند که می‌توانند مس و قلع را با هم در آمیزند و فلز محکم‌تری به نام مفرغ (برنز) درست کنند. آن‌ها مفرغ را برای

ساختن چیزهای گوناگونی مانند شمشیر، نیزه، سپر، چاقو، تیغه‌ی تبر، سوزن، فنجان، کوزه، قلم کنده کاری و کلاه خود به کار برندند.



سریازان میان رودانی سیرهای مفرغی  
مانند این را بیش از ۲۳۰۰ سال پیش  
در نبردها به کار می‌برندند.



▲ این کنده‌کاری روی سنگ، زنان میان‌رودان را در حال آشپزی (بالا، چپ)، شراب‌سازی (بالا، راست)، قصابی (پایین، چپ) و ذوب فلز (پایین، راست) نشان می‌دهد.

### سرآغاز شیمی

همگام با افزایش آگاهی میان‌رودانی‌ها درباره‌ی طبیعت، آن‌ها راه‌هایی برای به کار گیری مواد طبیعی به منظور ساختن فراورده‌های سودمندی مانند دارو، صابون و رنگ کشف کردند. بسیاری از نخستین شیمی‌دانان زن بودند و بیشتر ابزارهایشان را در آشپزخانه‌های باستانی اختراع کردند. این زنان ویژگی‌های شیمیابی غذا را دریافتند و دستور ساخت‌های رازآمیز خوشبوکننده‌هایی که در داروها و مواد آرایشی به کار می‌رفت و خوشبوکننده‌های آیین‌ها، جشن‌ها و جادوگری را از دسترس دیگران دور نگه می‌داشتند.

آنها مواد را در ظرف‌های سفالی یا فلزی نگه‌داری می‌کردند، درهم می‌آمیختند و گرم می‌کردند. ته برخی کوزه‌ها گرد بود به گونه‌ای که روی حلقه‌های استوار می‌ماندند. آنها به لوله‌ی آزمایش، بشر و بالون‌های شیشه‌ای آزمایشگاهی امروزی شباهت زیادی داشتند. شیمی دان‌های میان‌رودانی از پشم یا مو برای صاف کردن مخلوط‌های بهره‌می‌بردند تا فراورده‌ی پایانی خالص شود.

این شیمی دان‌هاروش‌هایی برای ساختن شراب از انجیر، خرما و کشمش ابداع کردند. گاهی به آن عسل می‌افزوندند یا با خوشبوکننده‌ها و ادویه‌ها آن را خوشابندتر می‌کردند. هم‌چنین با خیس کردن، فشردن، درهم آمیختن، تخمیر یا شیرین کردن جو به شیوه‌های گوناگون، آب جو ساختند. لوح‌های باستانی به مامی گویند که این نوشیدنی «کبد را خوش حال و قلب را بریز از شادی می‌کند». (امروزه می‌دانیم که الكل برای کبد خوب نیست.) کهن‌ترین دستور ساختن که حدود ۳۷۵۵ سال پیش روی لوحی نوشته شد، درباره‌ی ساختن آب جو است.

مردم میان‌رودانی باستان حدود ۶ هزار سال پیش صنعت پشم‌رسی شکوفایی داشتند. آنها به ارزش پنبه نیز پی‌برده بودند و آن را «پشم درختی» می‌نامیدند. داشت شکفت انگیز مردم میان‌رودان در شیمی به آنها اجازه داد رنگ‌های زیبایی برای نخ‌ها تولید کنند.



یک زن میان‌رودانی پشم را به دور دوک  
می‌پیچاند.

میان رودانی‌ها دریافتند که چگونه روغن به دست آمده از گوسفند، پرنده‌گان، ماهی، دانه‌های روغنی و میوه‌های روغنی را به کار ببرند. سومری‌ها نزدیک هزار سال پیش نخستین صابون را از روغن‌های گیاهی درست کردند. آن‌ها روغن را با پشم و صمغ درآمیختند و سوراخ‌ها و شکاف‌های قایق‌های خود را با آن درزگیری کردند. این مردمان روغن را برای روش کردن چراغ و مشعل، آماده کردن جسد برای بهخاک‌سپاری و ساختن دارو نیز به کار می‌بردند. مومن گردآوری شده از کندوهای زنبور عسل برای محافظت از سطح چیزهای مسی به کار می‌رفت. درودگران مومن را برای محافظت و جلادادن به سطح چوب به کار می‌بردند. میان رودانی‌ها به گوشت ماهی و گوسفند نمک می‌زنند تا نگندد. آن‌ها با جوشاندن استخوان، پوست و شاخ جانوران به ماده‌ی ژلاتین مانند سفتی دست پیدا می‌کردن و با افزودن آب به آن، چسب روان درست می‌کردن. آن‌ها با جوهر مازو که از میوه‌ی گیاه مازو، پوست درخت و پوست میوه‌ی انار به دست می‌آورند، پوست جانوران را دباغی می‌کردن. هم‌چنین پوست‌ها را خیس می‌کردن و چربی و روغن به آن‌ها می‌مالیدند تا نرم و انعطاف‌پذیر شوند. آن‌ها نخستین مردمانی بودند که چرم ساختند. چرم به دست آمده برای پوشک، کفش یا ساختن کیسه‌هایی برای نگهداری آب آشامیدنی، شیر یا کره به کار می‌رفت.

مردم میان‌رودان باستان مختار عان هوشمندی بودند. آن‌ها حتی پوست بادکردی جانوران را برای شناور ماندن بر سطح آب به کار می‌بردند!

### گیاهانی که برای ساختن رنگ به کار می‌رفتند

رنگ	گیاه یا جانور
سبز تیره	پوست تنه‌ی کاسیا (گیاهی از خانواده‌ی نخدود)
آبی	گیاه نیل
زرد	گل‌های خشک زعفران؛ زرد چوبه (ادویه)
سرخ	حشره‌های خشک شده
ارغوانی	صفد سیاه؛ گل سنگ



▲ میان رودانی‌ها فرایند دباغی چرم را روی لوح‌های گلی ثبت کرده‌اند.

# فصل ۴

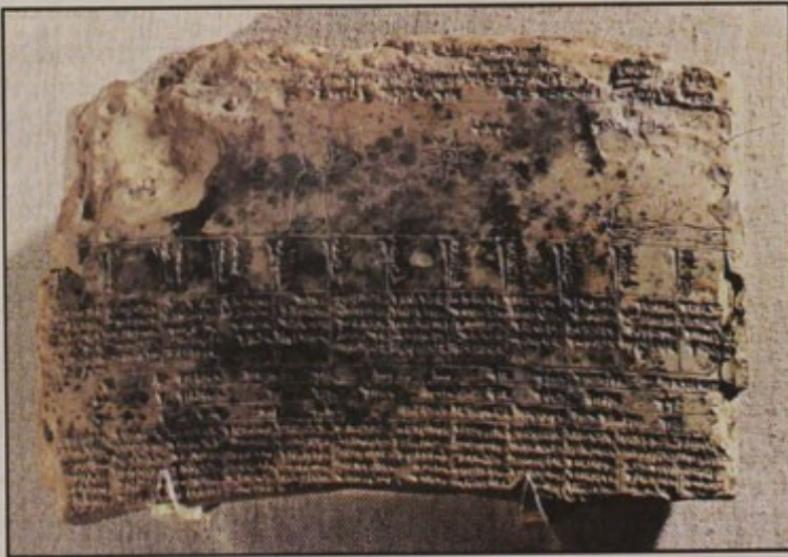
میراث مردم بین النهرين



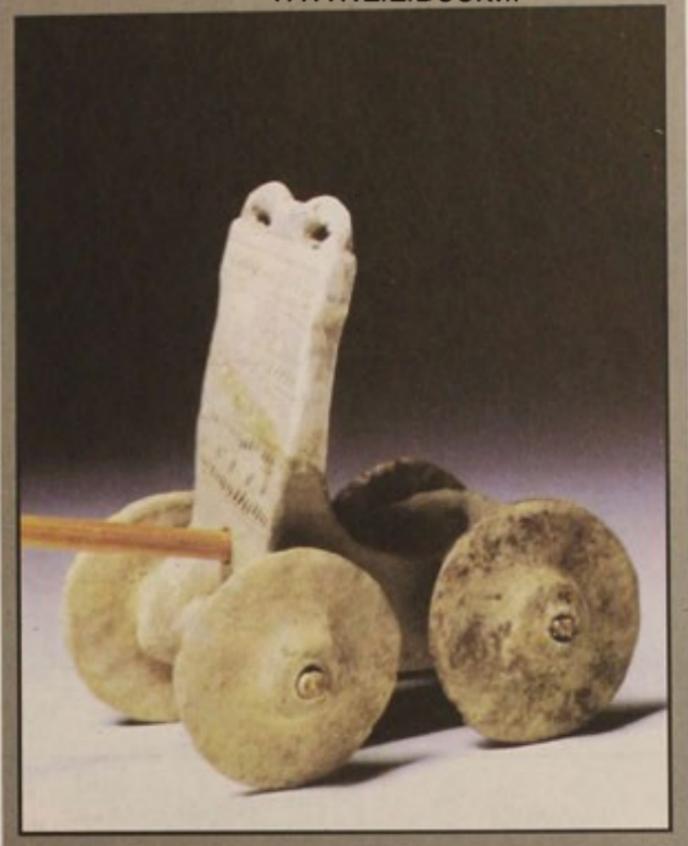
بخشی از موزاییک میان رودانی ▲

ما و ام دار مردم میان رودان هستیم. آن‌ها نخستین مردمانی بودند که بدن انسان را بررسی و درمان‌هایی برای بیماری‌ها و آسیب‌های گوناگون پیدا کردند. ثبت دقیق رویدادهای دیده شده در آسمان، بزرگ‌ترین دستاورده میان رودانی‌ها در اخترشناسی بود. لوح‌های گلی بر جای مانده از آن‌ها اطلاعاتی را در خود دارند که از اطلاعات تمدن‌های باستانی دیگر چند هزار سال قدیمی‌ترند. هرگاه که شما یکی از صورت‌های فلکی شناخته شده را می‌بینید، به الگویی از ستارگان نگاه می‌کنید که بابلی‌ها آن را نام‌گذاری کرده‌اند.

سومری‌ها و بابلی‌ها چند سده پیش از مردمان تمدن‌های دیگر به ریاضیات پرداختند. ما هنوز بخش‌هایی از دستگاه شمار پیچیده‌ی آن‌ها را به کار می‌بریم. ما روز را به ساعت، دقیقه و ثانیه بخش می‌کنیم. به کار بردن کسرها نیز به میان رودان باستان بازمی‌گردد. میان رودانی‌ها نخستین مردمانی بودند که اوزان و مقیاس‌ها را بر پایه‌ی دستگاه شمار به کار برداشتند و بابلی‌ها رابطه‌های پیچیده‌ای برای حل مسئله‌های ریاضی پی‌ریزی کردند. ارزش مکانی و نوشتن نشانه‌ای به جای صفر از نوآوری‌های درخشنان میان رودانی‌هاست که تا امروز به ما ارزانی داشته‌اند.



▲ این لوح میان رودانی اطلاعاتی درباره‌ی نگاه مردمان باستان به کیهان در خود دارد.



▲ دیرینگی این نمونه‌ی سفالی از ارابه با گاری میان‌رودانی، نزدیک ۵ هزار سال است.

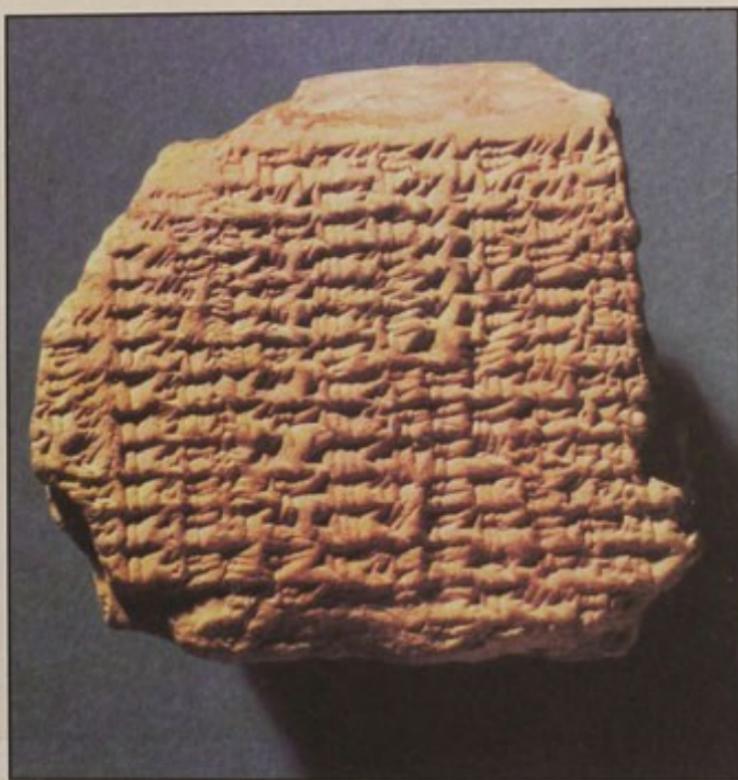
سومری‌ها نخستین فهرست‌ها و ردیفه‌های ساده از گیاهان و جانوران را به جا گذاشته‌اند. این فهرست‌ها شباهت بسیاری با راهنمایی‌های صحرایی دارند که امروزه به هنگام کاوش در طبیعت به کار می‌بریم. مردم میان‌رودان بیش از ۶ هزار سال پیش، چرخ را اختراع کردند. آن‌ها خیش، ارابه، سازهای موسیقی و آجر ساختند. کهن‌ترین سفال‌ها از میان‌رودان به دست آمده است و نخستین چرخ سفالگری را آن‌ها ساختند. هم‌چنین نخستین مردمانی بودند که شبکه‌ی آبیاری بزرگی درست کردند.



▲ میان رو دانی ها سازهایی مانند این چنگ چهار هزار و پانصد ساله را می نواختند.

مردمان این سرزمین باستانی پایه‌های دانش ما از ریاضیات، اخترشناسی، پزشکی و علوم زمین را شکل دادند.

لوح‌های گلی آن‌ها به ما اجراه داد به گذشته بازگردیدم و دریابیم که علم چگونه آغاز شد. گرچه رازهای نوشته شده بر بسیاری از این لوح‌ها به زبان امروزی ترجمه شده است، اما هنوز لوح‌های ناخوانده‌ای در موزه‌ها نگهداری می‌شوند و چشم انتظار دانشمندان آینده هستند. ما فقط می‌توانیم حدس بزنیم که دانشمندان چه رازهایی را آشکار خواهند کرد.



▲ باستان‌شناسانی که در خاورمیانه کار می‌کنند، صدها هزار لوح سفالی پر جای مانده از میان رودان باستان را از زیر خاک بیرون آورده‌اند. در بسیاری از آن‌ها، مشاهده‌های علمی ثبت شده است.

## واژه‌نامه

آشیپو: درمانگر میان‌رودانی که با خدایان و دیوها ارتباط داشت و دعا خواندن، آواز خواندن یا برگزاری یک آیین ویژه را به عنوان درمانی برای بیماری پیشنهاد می‌کرد.

ارزش مکانی: ارزش داده شده به جایگاه یک رقم در یک عدد. برای مثال، در عدد ۳۴ ارزش مکانی ۳ دهگان است. حال آن که خود رقم فقط سه تا دهتایی را نشان می‌دهد.

اشو: پزشک میان‌رودانی که به درمان بدن می‌پرداخت و نیاز بیماران را با داروهای گیاهی برآورده می‌کرد.

بابلی‌ها: مردمان و فرهنگی که حدود ۳۸۰۰ سال پیش در میان‌رودان باستان شکوفا شدند.

تالان: واحد اندازه‌گیری وزن در میان‌رودان باستان.

ترپانی: عمل جراحی که با بریدن قطعه‌ی کوچکی از جمجمه انجام می‌شد تا فشار حاصل از ورم مغز کاهش یابد. هنگامی که ورم مغز فروکش می‌کرد، آن قطعه از استخوان را به جایش باز می‌گرداندند.

تمدن: جامعه‌ای از مردمان با پیشرفت فرهنگی بالا. این واژه به معنای شهرنشینی است.

خط میخی: شیوه‌ای از نگارش که نخستین بار در میان‌رودان پدید آمد. در این شیوه، نشانه‌هایی به شکل میخ روی لوح‌های گلی یا سنگ و فلز کنده کاری می‌شد.

خورشیدگرفتگی: هنگامی رخ می‌دهد که ماه بین خورشید و زمین جای گیرد و در نتیجه خورشید برای چند دقیقه دیده نمی‌شود.

دستگاه شمار دهگانی: دستگاه شماری برایه‌ی ده رقم و ارزش مکانی «ده دهی» که امروزه به کار می‌بریم.

دستگاه شمار شصتگانی: دستگاه شماری برایه‌ی عدد ۶۰ که در میان‌رودان به کار می‌رفت.

دبباله‌دار: توپ کوچکی از بخ و سنگ که در مداری بیضوی به دور خورشید می‌گردد.

ذراع: واحد اندازه‌گیری طول در جهان باستان که به طور معمول آن را بر پایه‌ی طول ساعد از آرنج تا نوک انگشت میانی در نظر می‌گرفتند. ذراع بابلی‌ها حدود ۵۱ سانتی‌متر بود.

ساعت دوتایی: واحد اندازه‌گیری زمان که در میان‌رودان باستان به کار می‌رفت و نزدیک دو برابر ساعت ۶۰ دقیقه‌ای امروزی بود.

سنگ معدن: سنگ دارای کالی‌های ارزشمند یا ماده‌ی سودمندی چون زغال سنگ.

سومری‌ها: گروهی از مردمان باستان که نخستین شهرها را حدود ۵۵۰۰ سال پیش در میان‌رودان ساختند.

سیلیکات: کانی ارزشمندی که بیشتر از اتم‌های سیلیس و اکسیژن درست شده است.

شهاب: نور درخشندگی در آسمان شب که به هنگام وارد شدن ذره‌ای از غبار یا سنگ به اتمسفر زمین دیده می‌شود.

صورت فلکی: گروهی از ستارگان که در منطقه‌ی ویژه‌ای از آسمان پدیدار می‌شوند. نام صورت فلکی از موجودات غیر زنده یا جانداری خیالی گرفته شده که شکل کلی ستارگان شبیه آن است.

گندزا: ماده یا فرایندی که از رشد میکروب‌ها جلوگیری کند یا از سرعت آن بکاهد.

لیل: ماده‌ی چرخنده‌ی در حال گسترشی که به نظر سومری‌ها بین سطح زمین و گند آسمان جای داشت.

ماه گرفتگی: هنگامی رخ می‌دهد که زمین بین ماه و خورشید جای می‌گیرد و در نتیجه سایه‌ی زمین روی ماه می‌افتد.

مثلث قائم‌الزاویه: مثلثی با زاویه‌ی  $90^\circ$  درجه که دو ضلع کناری آن بر هم عمودند. قائم‌الزاویه به معنای زاویه‌ی راست است.

مدار گردش: مسیر حرکت سیاره‌ها به دور خورشید که بیضی نزدیک به دایره است و مسیر حرکت دنباله‌دارها به دور خورشید که بیضی کشیده است.

مفرغ (برنز): فلز زرد رنگی که از آمیختن مس و قلع به دست می‌آید.

منطقة البروج: نواری از صورت‌های فلکی که خورشید، ماه و سیاره‌ها از آن می‌گذرند.

وتر: ضلع دراز مثلث قائم‌الزاویه که همیشه رویدروی زاویه‌ی راست آن است.

## نمایه



۲۳	قضیه فیناغورس	۴۴	پوشش لای پشت	۱۶، ۱۵	ذوب فلز	۱۶	ترپانی	۱۱	آب مروارید
۴۵.۱۴	قلب	۴۱	رُخَام	۱۶				۱۵	آسپرین
۴۰-۳۹-۳۹	قوچ ریش دراز	۲۴	رُصدگران	۲۸، ۲۷					آسمان
۴۵.۱۴-۱۳	کید	۳۱	رومی‌ها	۱۳	تلقین مثبت	تیر (عطارد)	۲۷-۲۵۰.۸۰۵	۲۷.۳۴-۲۲.۳۰-۲۹	
۴۹.۲۹	کیهان	۱۹-۱۸.۹	ریاضیات	۲۲	جانوران	۰۳۳.۱۴-۱۲.۸	۵۴.۴۹	۵۴.۴۹	
۳۳	کیوان (زحل)	۵۲، ۴۹.۲۴.۲۲							
۱۶	گلاسی	۴۶، ۳۸	زغفران	۵۰، ۴۶.۴۰-۳۹.۳۷					
۳۷.۱۵.۸	گیاهان	۳۲-۲۹.۲۷.۲۵	زمین	۱۶	جراجان	۱۱			
۵۰.۳۸		۵۲.۴۱.۳۷		۱۷، ۱۶	جراحی	۸			
۱۵	گیاهان دارویی	۴۶	زنبور عسل	۴۶	جوهر مازو	۳۸.۱۵			
۴۶	گیاه نیل	۱۱	ساحر	۴۶	چب	۲۹			
۴۱	لاجورد	۹	ساسانیان	۵۱	چنگ	۳۱.۹			
۱۱۰.۸	لوح‌های گلی	۲۸	ساعت دوتایی	۱۷، ۱۶	حمورابی	۵۲.۴۹.۹			
۳۷.۲۹.۲۲.۱۵-۱۴.۸			سامی‌ها	۳۹	حیات و حشر	۴۵			
۵۲.۴۹.۴۷		۳۸	سیزی خوردن	۴۲	حکاک رُس	۵۰			
۴۴.۳۲-۲۹.۲۷.۷					خرما	۴۹.۰۲۱			
۳۰	ماه‌گرفتگی	۱۶	سر کوهی	۱۴.۸	خط میخی	۱۱			
۴۶.۴۰.۳۷.۱۱		۴۶.۴۴.۴۲.۳۷	سنگ	۴۰	خلیج فارس	۱۵			
۲۳-۲۲	م مثلث	۹-۷.۲	سومر	۲۱-۲۷.۱۷	خورشید	۸			
۳۸	سیاره‌ها	۲۹.۳۴				۴۵			
۱۴	مرکز احساسات	۲۴-۲۳	خورشیدگرفتگی	۳۱-۳۰		۴۵.۳۸.۱۶			
۴۱		۳۰.۰۱۷	شمش	۴۶.۴۴.۱۶-۱۵.۱۱	دارو	۱۴.۱۲.۸			
۴۲		۱۲	شهاب	۲۸	دایره	۳۰-۲۹.۲۵.۲۳-۲۲.۱۶			
۲۵-۲۲	مساحت	۱۶	شوده (نیترات پتابیم)	۴۷-۴۶	دباغی	۴۹.۳۶.۲۴-۲۲			
۴۷		۴۶.۰۱۶	شیر	۲۷.۷.۲	دجله	۲۸			
۳۷.۱۵	مفسر (برنز)	۴۶.۰۱۶							
۳۳	ناهید (زهره)	۴۹.۸۲	شمی	۳۸	درختان میوه	۲۲			
۴۳.۱۷	نقره	۴۶.۰۱۶	صفر	۴۲.۴۱	در جیس (مشتری)	۲۲			
۷	نیشکر	۱۵.۰.۱۱	صمغ	۰۲۱.۰۱۹	دز کوهی (کوارتز)	۲۲			
۴۱	نیبور تا	۲۴.۰.۲۲	صنوبر	۴۹.۲۸.۲۵-۲۴	دهام (مریخ)	۱۵			
۳۱	هالی، ادموند	۴۳.۰.۴۱	طلا	۲۵.۰.۱۹	دستگاه شمار	۱۶-۱۵.۰.۱۳-۱۱			
۹	هخامنشی	۹.۷	عرابی			۴۲			
۳۹.۱۹	هند	۴۱	عقيق سرخ	۲۸.۰.۱۹	دستگاه شمار شستگانی	۵۲.۱۶.۱۲.۹-۸			
۴۱	یشم	۲۷.۰.۷-۶.۰.۲	فرات	۲۲-۲۱.۰.۸	دستگاه شمار هلهگانی	۴۶.۰.۵			
۳۱	یونانی‌ها	۲۲	فیناغورس	۱۳-۱۱	دیوب	۴۵			
						۴۵			
						۴۵			
						۱۶			