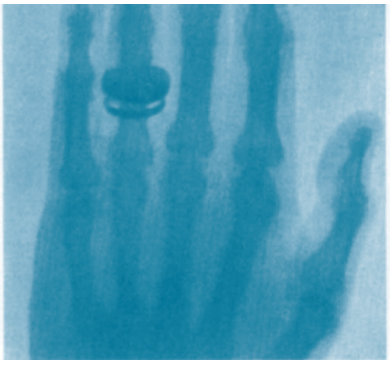
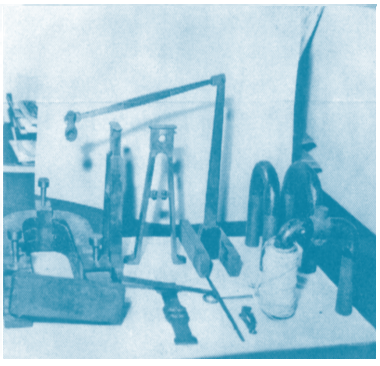
بزرگ‌ترین ناگفته‌های
شگفت‌انگیز علمی

سرشناسه: بیر، ریک، ۱۹۵٦ ــ م. Beyer, Rick
عنوان و نام پدیدآور: بزرگ‌ترین ناگفته‌های شگفت‌انگیز علمی: صد داستان خواندنی در باره اختراعات و اکتشافات/ ریک بیر؛ ترجمهٔ مینا علاء.
مشخصات نشر: تهران، ققنوس، ۱۳۹۰.
مشخصات ظاهری: ۲۱٤ ص.: مصور
فروست: علم و ماجراهای علمی.
شابک: ۱-۹۲۰-۳۱۱-۹٦٤-۹۷۸
وضعیت فهرست‌نویسی: فیپا
یادداشت: واژه‌نامه
عنوان دیگر: صد داستان خواندنی در باره اختراعات و اکتشافات.
موضوع: علوم ــ مسائل متفرقه
موضوع: مخترعان ــ مسائل متفرقه
شناسه افزوده: علاء، مینا، ۱۳٤۵ ــ ، مترجم.
رده‌بندی کنگره: ۱۳۹۰ ٤ب۸٦ب/۱۷۳ Q
رده‌بندی دیویی: ۵۰۰
شماره کتاب‌شناسی ملی: ۲۲۷۹۷۹۲

بزرگ‌ترین ناگفته‌های شگفت‌انگیز علمی

صد داستان خواندنی در بارهٔ اختراعات و اکتشافات

ریک بیر

ترجمهٔ مینا علاء

این کتاب ترجمه‌ای است از:

Rick Beyer
Harper collins Publishers,2009

انتشارات ققنوس
تهران، خیابان انقلاب، خیابان شهدای ژاندارمری،
شمارهٔ ۱۱۱، تلفن ٦٦٤٠٨٦٤٠

* * *

ریک بیر

ترجمهٔ مینا علاء
چاپ دوم
پاییز ۱۳۹۳
۱۵۰۰ نسخه
چاپ شمشاد
حقوق چاپ محفوظ است
شابک: ۱-۹۲۰-۳۱۱-۹٦٤-۹۷۸
ISBN: 978-964-311-920-1
www.qoqnoos.ir
Printed in Iran
۱۴۰۰۰ تومان

به یاد دو دانشمند برجسته که در عین حال انسان‌هایی خارق‌العاده بودند:
رابرت تی. بیر (۱۹۲۰ـ ۲۰۰۸)
و
چارلز گوردون زوبرود (۱۹۱٤ـ۱۹۹۹)

مقدمه

توماس ادیسون برق را اختراع نکرد. الکساندر گراهام بل تلفن را اختراع نکرد. اولین خودرو، پیش از آن‌که جرج واشنگتن رئیس‌جمهور آمریکا شود، در خیابان‌های پاریس واژگون شد. دستگاه فروش خودکار نوشیدنی و تنقلات در حدود دوهزار سال قدمت دارد. دستگاه نمابر را در طول جنگ‌های داخلی آمریکا کشیشی ایتالیایی اختراع کرد. جستجو برای یافتن اشعهٔ مرگ به اختراع رادار منجر شد که آبنبات مخترع دیگری را ذوب کرد و الهام‌بخش اختراع دستگاه ماکروویو شد. پست الکترونیکی را در اصل کسی به وجود آورد که می‌خواست از زیر بار «کار واقعی‌اش» شانه خالی کند. فکر ساختن تلویزیون امروزی هنگام کار و شخم‌زنی مزرعهٔ سیب‌زمینی به ذهن پسرک نوجوانی رسید.

آیا می‌خواهید بیش‌تر بدانید؟ خوب کتابی انتخاب کرده‌اید!

این کتاب چهارمین اثر از مجموعه کتاب‌های بزرگ‌ترین ناگفته‌هاست که با همکاری شبکهٔ تلویزیونی تاریخ چاپ شده است. مجموعه‌ای که پر از داستان‌های ماجراجویانه، اتفاقات مسرت‌بخش، دغدغه‌های مادام‌العمر و جرقه‌های خیره‌کنندهٔ نبوغ است. داستان‌های واقعی که اختراعات و اکتشافاتی را تصویر می‌کند که از دوهزار سال پیش به این سو انجام شده است و پر است از شخصیت‌های مشهور، مانند اسحاق نیوتن (کیمیاگری در خفا و مبارزی نترس در برابر جاعلان و شیادان) و شخصیت‌های گمنام‌تر مانند، آلبرت پارک‌هاوس[1] (مخترع رخت‌آویز فلزی).

ظهور ناگهانی لحظه «یافتم!» می‌تواند در هر زمان و مکانی باشد، چنان‌که در اولین داستان این کتاب می‌خوانید، برای ارشمیدس در وان حمام اتفاق افتاد. الهام در خواب به سراغ دانشمندی آمد و هنگام

1. Albert Parkhouse

استراحت در نیمه‌شب روی نیمکت پارک به سراغ دانشمندی دیگر و برای دانشمند سوم، هنگام سوار بودن در واگن برقی. در هر یک از این موارد الهام باعث شد، دانشمندان جایزهٔ نوبل دریافت کنند. اتفاقات غیرمنتظره در این میان، اغلب نقش عمده‌ای ایفا می‌کنند. تفلون، اشعهٔ ایکس، شیشهٔ ضدگلوله و ایمنی ماشین و ساخارین برخی از مواردی هستند که در پیدایش آن‌ها اتفاق نقش بسزایی داشته است. پیاده‌روی و گردش در جنگل در سال ۱۷۱۹ پیدایش کاغذ امروزی را در پی داشت؛ درحالی‌که گشت‌وگذار دیگری در طبیعت چند قرن بعد، الهام‌بخش اختراع ولکرو[1] شد. ستاره‌شناسانی که سعی داشتند صدای خش تلسکوپ رادیوییشان را از بین ببرند، تصادفی نظریهٔ انفجار بزرگ را ثابت کردند.

بخش مهمی از دانش این است که با توسعهٔ تکنولوژی‌ها و تولیدات جدید، جنبهٔ نظری آن را کاربردی کنیم و در جهان واقعی از آن استفاده کنیم. من به خودم آزادی عمل دادم تا در صفحات پیش رو، داستان‌هایی را نقل کنم که طیف وسیعی از چنین تلاش‌هایی را در بر می‌گیرد. نتیجه، دامنهٔ وسیعی از ارشمیدس تا زامبونی[2] را در بر می‌گیرد.

فیزیکدان برجسته‌ای یک بار به‌شوخی گفت: «هیچ چیز برای اولین بار اختراع نشده است.» در این کتاب داستان‌های بسیاری در بارهٔ مخترعان گمنام و فراموش‌شده آمده است که وسایلی، مانند رادیو، دوربین فیلمبرداری، و رایانه را مدت‌ها پیش از آن‌که مخترعان مشهوری آن‌ها را به نام خود به ثبت برسانند و امتیاز اختراعشان را بگیرند، کشف کرده بودند. فراموش نکنید اولین ستارهٔ سینما چراغ راهنما را اختراع کرد.

1. Velcro
2. Zamboni

مبادا تصور کنید که مطالعهٔ تاریخچهٔ علوم، بحث خشک و کسل‌کننده‌ای است، به شما اطمینان می‌دهم که عکس این مسئله درست است. در پس این داستان‌ها خودکشی، ناپدید شدن اسرارآمیز، جدالی مرگبار، زلزله و حتی بازی گلف وجود دارد! بعضی صحنه‌ها چنان تکان‌دهنده‌اند که گویی از فیلم سینمایی برگرفته شده‌اند، مانند دویست راهبی که با گرفتن دست‌های یکدیگر، دایرهٔ بزرگی تشکیل دادند و همزمان به آن‌ها شوک الکتریکی وارد شد یا واگن راه‌آهنی که مملو از نوازندگان شیپور بود و همزمان با حرکت قطار به سمت ایستگاه، همه نُت واحدی را نواختند. چه کسی می‌دانست جستجو برای یافتن پاسخ‌های علمی و تاریخچهٔ آن، ممکن است این‌قدر جالب توجه و سرگرم‌کننده باشد؟

برخی از داستان‌های نقل شده در این کتاب را از پدرم، رابرت تی. بیر یاد گرفتم؛ دانشمند و نویسنده‌ای که در تمام عمرش به دانش بسیار علاقه داشت. به بقیهٔ داستان‌ها هم با مکاشفه و ساعت‌های متمادیِ مطالعه و تحقیق دست یافتم. می‌شد گفت، هر بار که به موضوع قابل توجهی بر می‌خوردم که قبلاً نمی‌دانستم، لحظهٔ منحصربه‌فرد «یافتم!» بود.

هدفم از نوشتن چنین مجموعه‌ای این است که خوانندگان به اندازهٔ من از مطالعه و کشف این نکات بی‌بدیل لذّت ببرند. فقط یادتان باشد، بعد از خواندن هر داستان از وان حمام لخت بیرون ندوید تا مشاهداتتان را با مردم در میان بگذارید! این کار نیز قبلاً انجام شده است!

بزرگ‌ترین ناگفته‌های شگفت‌انگیز علمی

سال ۲۶۵ ق.م

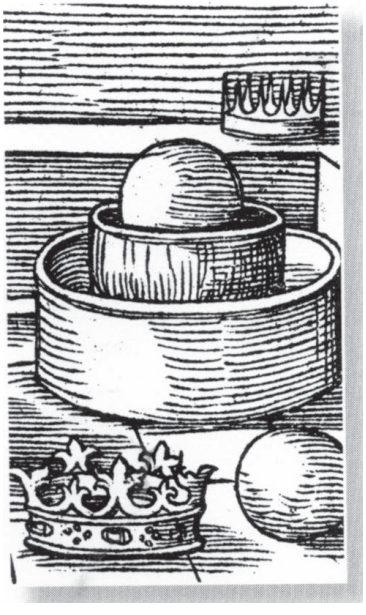
حمام تاریخی

لحظه «یافتم!» اصلی

این لحظه بی‌شک مشهورترین و مهیج‌ترین لحظه در تاریخ استحمام و البته علم است: ارشمیدس برهنه از وان حمام بیرون می‌آید و به خیابان می‌دود؛ درحالی‌که فریاد می‌زند: «اروییکا!»[1] که در زبان یونانی به معنای «یافتم» است. این اصطلاح تا امروز، زمانی به کار می‌رود که یکباره الهام به ذهن انسان خطور می‌کند.

اما چه چیز ارشمیدس را این‌قدر هیجان‌زده کرده بود؟

ارشمیدس در دولتشهر یونانی سیراکوز واقع در جزیرهٔ سیسیل زندگی می‌کرد. پادشاه سیراکوز دستور داده بود تاج طلایی برایش بسازند تا به درگاه خدایان پیشکش کند. او میزان معیّنی طلا به زرگر داد تا از آن تاج بسیار زیبایی بسازد؛ اما کمی بعد شایعه شد که زرگر کمی از طلا را دزدیده و به جایش از فلز ارزان‌ترِ نقره استفاده کرده است. مسئله این‌جا بود که چگونه به‌یقین دریابند این امر صحّت دارد؛ بی‌آن‌که به تاج آسیبی رسانند. پادشاه، ارشمیدس را مسئول یافتن پاسخ این پرسش کرد.

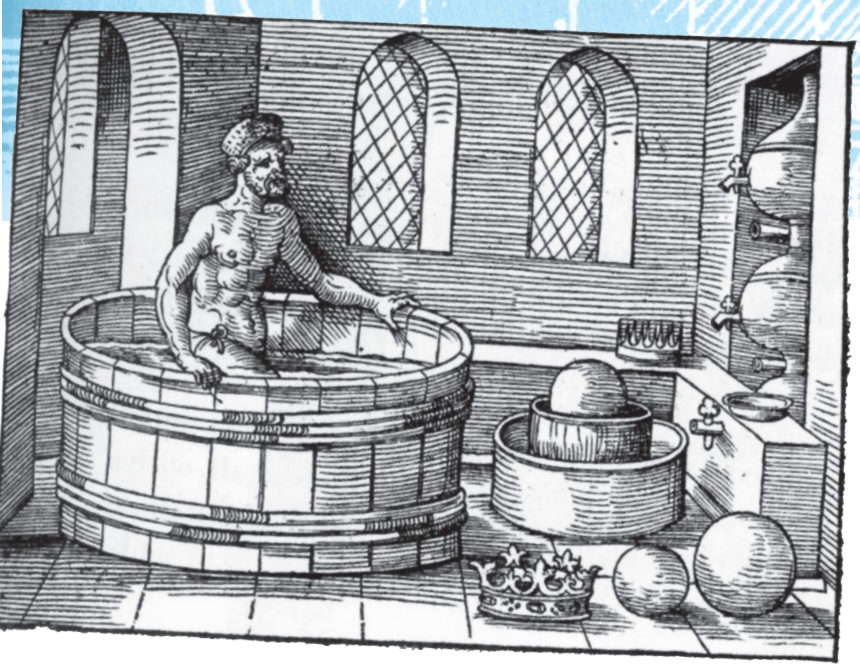


ارشمیدس ترکیبی از اینشتین و ادیسون بود، بزرگ‌ترین دانشمند جهان باستان و مخترعی نابغه. پس آشکارا بهترین گزینه بود.

او روزی در حمام در بارهٔ مشکل تعمق می‌کرد. همین که پایش را درون وان پر از آب گذاشت، دریافت که سطح آب جابجا می‌شود و بالاتر می‌آید. ناگهان به ذهنش خطور کرد که می‌تواند حجم تاج را با اندازه‌گیری میزان آب جابجا شده بسنجد. این کلید حل معما بود.

ارشمیدس معلوم کرد که در ساخت تاج، دست‌کم اندکی نقره به کار رفته است. این خبر، بی‌شک زندگی زرگر را به خطر انداخت؛ اما داستان افتخارآمیزی به تاریخ کشف علم افزود.

1. Eureka



ارشمیدس اصول بنیادیِ شناوری را پایه نهاد که آن را در رساله‌ای به نام در باب اجسام شناور منتشر کرد. این اثر در زمینهٔ هیدرواستاتیک یا علم آب‌های ساکن پیشتاز است.

آیا واقعاً چنین اتفاقی افتاد؟ داستان یافتم، در هیچ یک از آثار به جای مانده از ارشمیدس ذکر نشده است. اولین داستانی که در این باره نقل شده، به دویست سال بعد از اتفاق مربوط است و در کتابی است که ویتروویوس[1] مهندس و معمار بزرگ رُمی، آن را نوشته است؛ گرچه ممکن است که پیش از آن نیز شرحی در این زمینه ذکر شده باشد؛ اما نسخه‌ای از آن به دست نیامده است. ارشمیدس تاج را برای پادشاه هیرو آزمایش کرد؛ اما بیش‌تر مورخان معتقدند، برهنه بیرون دویدن او از حمام شیوه‌ای برای زینت بخشیدن به داستان بوده است.

1. Vitruvius

این راه حل دقیقی است که ارشمیدس به آن دست یافت. او ابتدا تاج را وزن کرد؛ سپس به اندازهٔ وزن تاج، یک تکّه طلا و یک تکّه نقره برداشت. هر یک از این تکّه‌ها را به ترتیب و جداگانه در ظرفی پر از آب غوطه‌ور کرد تا ببیند به چه میزان آب جابجا می‌کند. نقره، آب بیش‌تری جابجا کرد. طلا که چگالی بیش‌تر و حجم کم‌تری دارد، آب کم‌تری جابجا کرد. تاج، درست در میانهٔ این دو بود و این نشان می‌داد که تاج ترکیبی از طلا و نقره است: یافتم!

سال ۲۵۰ ق.م

باتری ایرانی

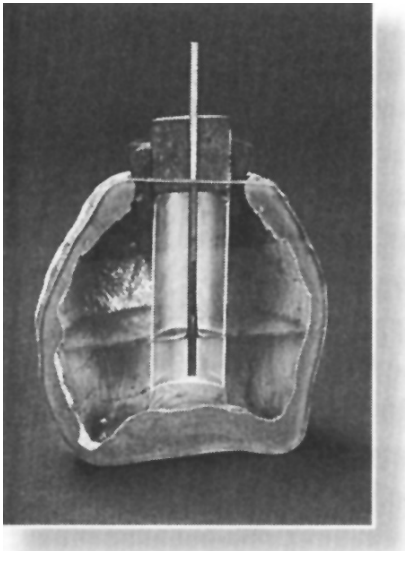
باتری‌های اسرارآمیز بغداد

معمولاً فکر نمی‌کنیم مردمی که بیش از دوهزار سال پیش زندگی می‌کردند، از نیروی الکتریسیته استفاده کنند؛ اما درحقیقت ساخت باتری در ایران باستان، هنر و فنّی خاص بوده است.

در سال ۱۹۳۸ باستان‌شناسانی که در حال تجسس و حفّاری مقبره‌ای بیرون بغداد بودند، کوزهٔ گِلی کوچکی پیدا کردند که نظیر آن را پیش از این ندیده بودند. این کوزه در حدود سیزده سانتیمتر طول داشت و استوانه‌ای مسی در مرکز آن قرار داشت که درونش میله‌ای آهنی بود. میله زنگ زده و پوسیده شده بود و آزمایش‌ها نشان می‌داد که درون کوزه، زمانی نوعی اسید و به‌احتمال، سرکه قرار داشته است.

آیا این نوعی باتری بود؟

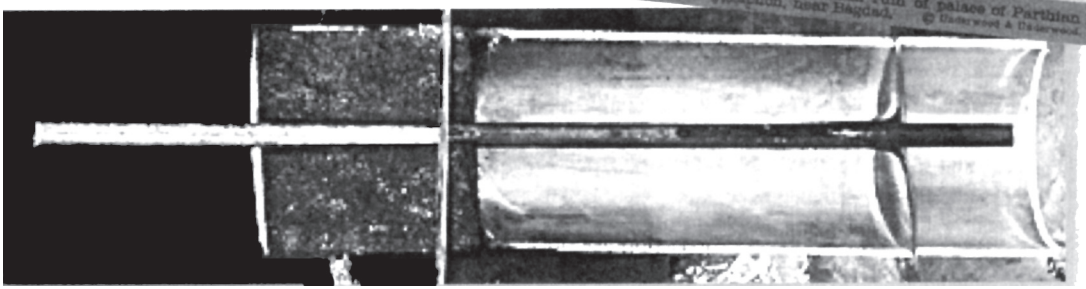
این کوزه درست مانند باتری ساده ساخته شده بود و بسیاری از دانشمندان می‌اندیشند که دقیقاً نوعی باتری است. آزمایش‌هایی که روی نسخه مشابه انجام شد نشان می‌دهد که وقتی درون باتری را از سرکه پر کنند، می‌تواند تا یک ولت برق تولید کند.



در سال‌های پی در پی، دست‌کم چندین کوزهٔ مشابه یافت شد. آن‌ها را با نام باتری‌های بغداد می‌شناسند. کاربردشان چه بوده است؟ یک نظریه این است که باتری‌های زیادی را به هم وصل می‌کردند و برای آب دادنِ فلزات و جواهرات به کار می‌بردند. برخی از این باتری‌ها را در کنار سوزن‌هایی پیدا کردند و این‌طور تصور می‌شد که آن‌ها را در طبّ سوزنی و فشاردرمانی برای وارد آوردن کمی نیروی اضافی به کار می‌بردند. نظریهٔ دیگری نیز وجود دارد که راهبانی که در معابد بودند، از این باتری‌ها استفاده می‌کردند تا تحسین و شگفتی پرستش‌کنندگان را برانگیزند.

بنابراین اصطلاح «با قدرت برق و باتری» آن‌گونه که ما می‌پنداریم چندان جدید نیست.

برخی از کوزه‌ها در نزدیکی قصر پادشاه پارت در تیسفون یافت شده است.



همگان بر این باور نیستند که کوزه‌ها باتری‌های واقعی باشند. برخی از شکاکان به این نکته اشاره می‌کنند که درون این باتری‌ها سیمی پیدا نشده است و می‌گویند که آن‌ها نوعی محفظهٔ نگهداری دعا هستند؛ اما تاکنون هیچ دعایی درون آن‌ها یافت نشده است.

سال ٦٢ م

قهرمان باستانی[1]

مخترع یونانی که اولین بار به آن دست یافت

حدس می‌زنید دستگاه‌های فروش خودکار نوشیدنی و تنقلات که با پول خرد و اسکناس کار می‌کنند چند سال پیش اختراع شده است؟ به احتمال زیاد پاسخ درستی نمی‌دهید و سال را درست تخمین نمی‌زنید: حدود دوهزار سال پیش.

اولین نوع از این دستگاه‌ها را مخترع یونانی خارق‌العاده‌ای به نام هیرو[2] ساخت که در شهر مصری اسکندریه می‌زیست. این دستگاه، آب را در معبد توزیع می‌کرد. پرستش‌کنندگان می‌توانستند یک سکه نقرهٔ پنج درخمایی[3] درون آن قرار دهند و برای شستشوی دست و صورتشان کمی آب بگیرند.

هر قدر اختراع نمایشی‌تر بود، هیرو بیش‌تر آن را دوست می‌داشت. او برای معبد، درهای خودکار، یک تئاتر عروسکی مکانیکی و فواره‌ای ساخت که با نیروی خورشید کار می‌کرد. مشهورترین اختراعش، گوی گردان بود که نام خدای یونانی بادها، یعنی ائولوس[4] را بر آن نهاد و ائولیپیل[5] خواندش. این دستگاه یک دیگِ پر از آبِ سربسته و ممهور بود. لولهٔ آبی از درون دیگ و دو طرف گوی چرخانی بیرون می‌آمد. وقتی که آب می‌جوشید، بخار از دهانهٔ لوله‌ها بیرون می‌آمد و گوی را می‌چرخاند.

این دستگاه الگوی اولیه و پیشروِ موتور بخار و موتور جت بود؛ اما بسیار پیشرفته‌تر از زمان خود بود.

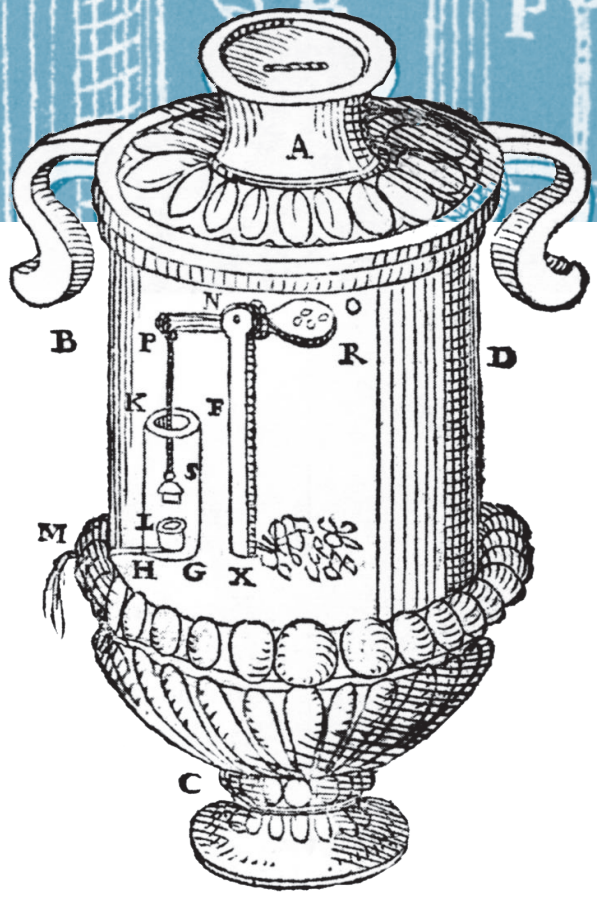
هیرو هرگز موفق نشد قدرت دستگاه را مهار کند. او تمام بخش‌های لازم را اختراع کرد؛ اما هرگز نتوانست سر در بیاورد چگونه این بخش‌ها را به هم وصل کند. بعضی‌ها می‌گویند آن‌قدر در این راه تلاش کرد که مُرد. اگر موفق می‌شد، ممکن بود عصر صنعتی رومیان اتفاق افتد و کل تاریخ از آن زمان به بعد تغییر کند.

۱. Ancient Hero: در این داستان هیرو، نام مخترع است و معنای نام او «قهرمان» است.

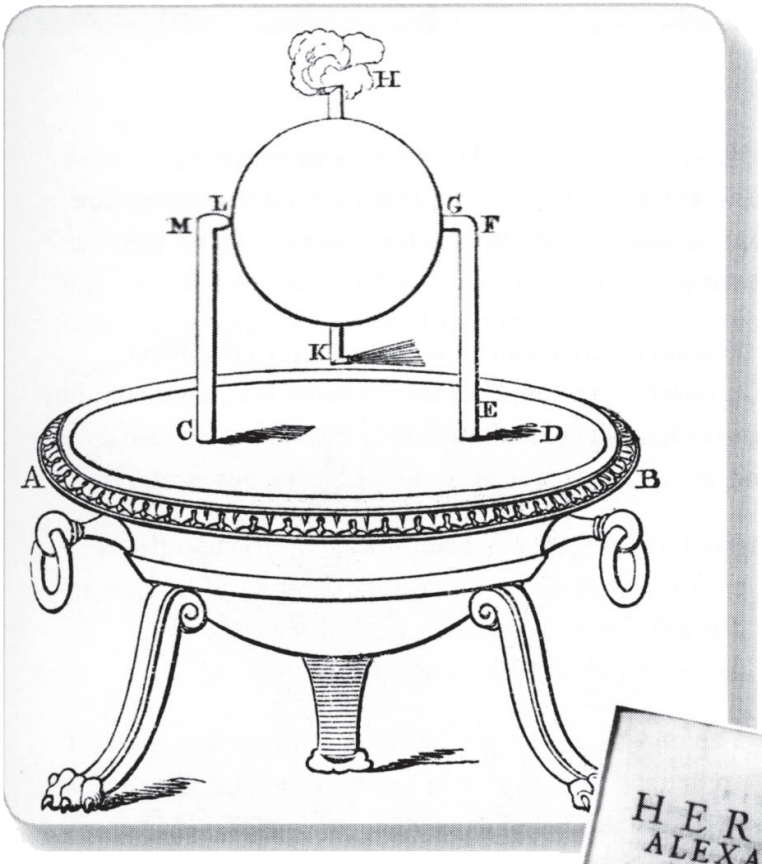
2. Hero

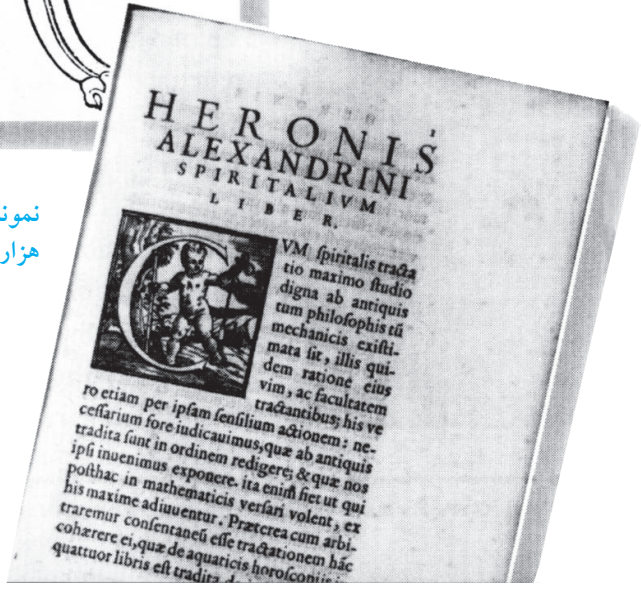
۳. drachma: سکهٔ نقره در یونان باستان و واحد پول در یونان کنونی.

4. Aeolus
5. Aeolipile



دستگاه توزیع آب هیرو برای به کار افتادن از وزن یک سکّه استفاده می‌کرد. سکّه به یک سر اهرمی که با ظرافت و دقت متوازن شده بود، برخورد می‌کرد و می‌افتاد. این کار باعث می‌شد سر دیگر اهرم بالا بیاید و دریچه‌ای باز شود. سکه همین‌طور به پایین می‌رفت تا در نهایت به درون جعبهٔ سکه‌ها می‌افتاد. در این هنگام اهرم به موقعیت اولیه‌اش باز می‌گشت و دریچه بسته می‌شد.




HERONIS
ALEXANDRINI
SPIRITALIVM
LIBER.

CVM ſpiritalis tractatio maximo ſtudio digna ab antiquis tum philoſophis tũ mechanicis exiſtimata ſit, illis quidem ratione eius vim, ac facultatem tractantibus; his verò etiam per ipſam ſenſilium actionem: neceſſarium fore iudicauimus, quæ ab antiquis tradita ſunt in ordinem redigere; & quæ nos ipſi inuenimus exponere. ita enim fiet ut qui poſthac in mathematicis verſari volent, ex his maxime adiuuentur. Præterea cum arbitraremur conſentaneũ eſſe tractationem hãc cohærere ei, quæ de aquaricis horoſcopiis quattuor libris eſt tradita

نمونهٔ امروزی از گوی گردان هیرو که می‌تواند هزار بار در دقیقه بچرخد.

سال ۱۳۲م

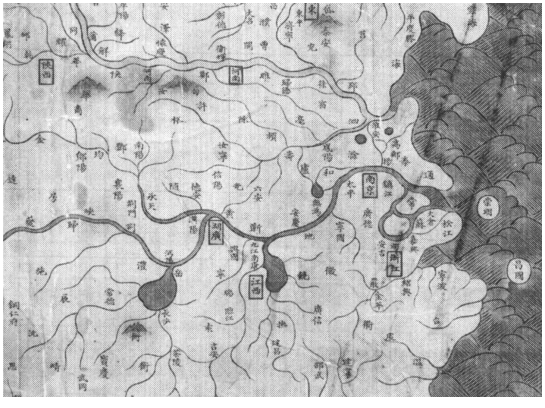
اولین زلزله‌سنج چینی

داستان اژدهاها، وزغ‌ها و زمین‌لرزه‌ها

زلزله‌سنج دستگاه پیچیده‌ای برای اندازه‌گیری و سنجش زمین‌لرزه‌هاست؛ اما آن‌طور که تصور می‌کنید اختراع معاصری نیست. اولین زلزله‌سنج حدود دوهزار سال پیش در چین ساخته شد.

این دستگاه را شخصی به نام ژانگ هنگ[1] ساخت که همان‌قدر که در میان چینی‌ها مشهور است، برای غربی‌ها گمنام باقی مانده است. او در مقام رئیس ستاره‌شناسان در سلسلهٔ هانِ شرقی خدمت می‌کرد؛ اما موفقیت‌های گوناگون او به این مقام محدود نمی‌شد. هنگ شاعر، ریاضیدان، مخترع، جغرافیدان، هنرمند و کارمند دولتی هم بود.

از مدت‌ها پیش، زلزله‌های نابودکننده و مرگباری چین را تهدید می‌کرد. ژانگ در پی اختراع دستگاهی بود تا زمین‌لرزه را از فواصل دور تشخیص دهد و با ردیابی و تعیین پیش‌لرزه‌ها و ارتعاشات، بتواند زلزلهٔ اصلی و شدید را پیش‌بینی کند.



وسیلهٔ هوشمندی که او اختراع کرد، شکل بشکهٔ مسی آراسته و مزیّنی را داشت که قطرش در حدود ۲/۵ متر بود. هشت سر اژدها در جهات مختلف از آن بیرون آمده بود که هر یک در دهانش توپ مسی را نگه داشته بود. زیر هر اژدها، وزغی نشسته بود که دهانش را به سمت بالا باز کرده بود. درون بشکه ساز و کار حساسی، متشکل از آونگ‌ها و اهرم‌ها قرار داشت. هنگامی که لرزشی را حس می‌کرد، توپی از دهان اژدها بیرون و به دهان وزغی می‌افتاد. این وضعیت نشان می‌داد که زلزله در کدام جهت اتفاق افتاده است.

دستگاه اختراعی ژانگ بسیار موفقیت‌آمیز بود و دست‌کم در یک مورد نشان داد که زلزله در شرق اتفاق افتاده است. به این دلیل که هیچ کس ارتعاشات و پیش‌لرزه‌ها را حس نکرد، مخالفان هنگ در دربار حدس زدند که دستگاهش درست کار نمی‌کند؛ اما وقتی خبر وقوع زلزله چند روز بعد به آن‌ها رسید، اعتباری دوچندان به نبوغ چشمگیر این دانشمند بزرگ افزود.

1. Zhang Heng

ژانگ ارزش دقیق‌تری برای عدد پی[1] محاسبه کرد که پیش از او کسی در چین آن را چنین دقیق محاسبه نکرده بود. اختراع مسافت‌سنج اولیه را نیز به ژانگ نسبت می‌دهند. او بیش از هر دانشمند یونانی یا رومی زمان خود، حدود ۲۵۰۰ ستاره را فهرست‌وار ثبت کرد (البته او و دانشمندان زمانش کاملاً از وجود یکدیگر بی‌اطلاع بودند). هنگامی که به ستارگان خیره می‌شد، تا حدی دانشمند بود و تا حدی اختربین و طالع‌شناس. ژانگ به آسمان‌ها می‌نگریست تا نشانه‌ها و پیشگویی‌های نیک و مساعد را برای امپراتور بیابد.

ژانگ باور داشت که زمین‌لرزه بر اثر بادها به وجود می‌آید: «علت اصلی زلزله هواست، عنصری که به‌طور طبیعی سریع است و از محلی به محل دیگر تغییر جهت می‌دهد.» هنگامی که باد به سمت زمین کشیده می‌شود، به لرزش‌هایی منجر می‌شود که دستگاه ژانگ شناسایی می‌کند.

۱. پی در ریاضیات نشانهٔ نسبت محیط دایره با شعاع آن، یعنی مساوی ۳/۱۴۱۵۹۲۶۵ است.

سال ۸۲۰م

نظام شمارش اعداد عربی

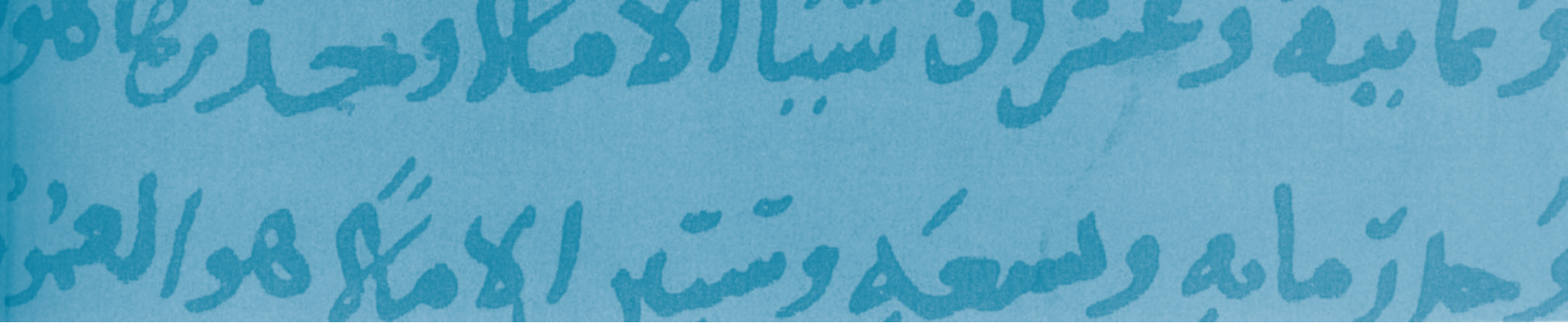
دانشمندی که با اعداد سروکار داشت

به‌احتمال، نام محمد ابن موسی الخوارزمی به گوشتان خورده است. بدانید به‌یقین کاری که او در بیش از هزار سال پیش انجام داد، بر زندگی روزمرهٔ ما تأثیر بسزایی گذاشته است.

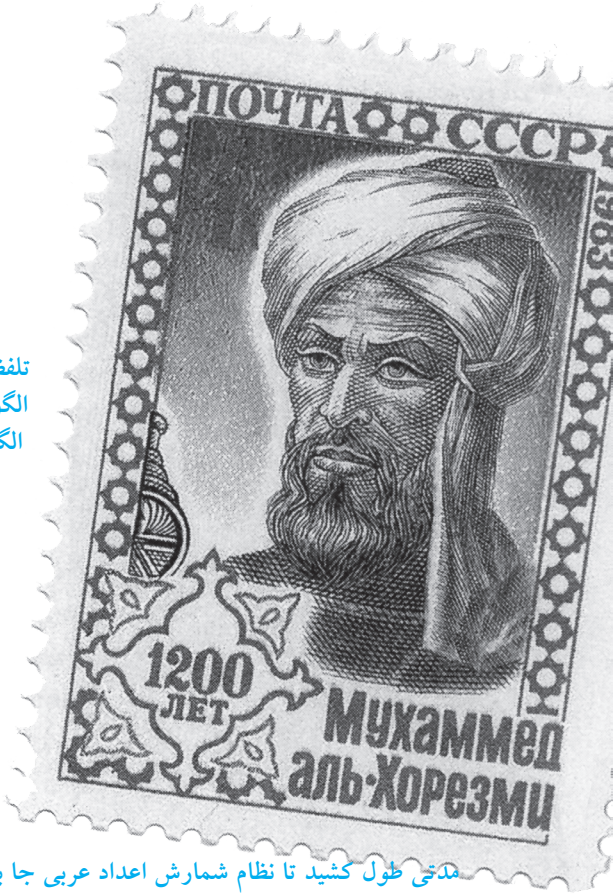
خوارزمی ریاضیدان، ستاره‌شناس و جغرافیدان بود. وی در کشوری که امروزه به ازبکستان مشهور است به دنیا آمد و محققی بود که سرانجام در دارالحِکمهٔ مشهور بغداد که شاید بزرگ‌ترین مرکز یادگیری در عصر طلایی اسلام باشد، صاحب کرسی شد.

خوارزمی زمانی که در دارالحکمه تدریس می‌کرد، کتابی در باب مفاهیم هندی در ریاضیات نوشت که در بارهٔ نمادهایی توضیحاتی می‌داد که در هند برای شمارش اعداد به کار می‌رفت. سیصد سال پس از مرگش، این کتاب از زبان عربی به لاتین ترجمه شد. کتاب خوارزمی راهی جدید و اساسی برای شمارش و محاسبه‌های ریاضی معرفی کرد: به کارگیری آنچه اروپاییان نظام شمارش اعداد عربی می‌خواندند: ۹,۸,۷,۶,۵,۴,۳,۲,۱ وصفر کاربرد این نظام بسیار آسان‌تر از نظام شمارش اعداد رومی بود؛ به‌ویژه در ضرب و تقسیم. سرانجام این نظام در سراسر جهان مرسوم شد.

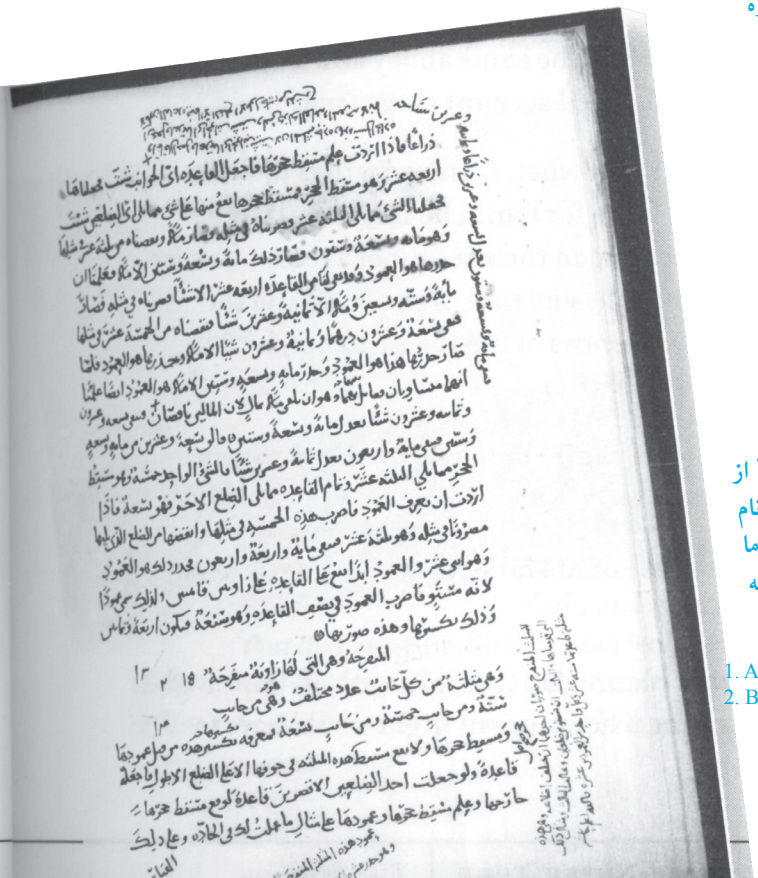
اما گویی نگارش این کتاب کافی نبود. خوارزمی کتاب دیگری به نام کتاب الجبر والمقابله نوشت که بر پایهٔ آثار و کارهای محققان پیشین بود و در انجام دادن محاسبات ریاضی تحولی به وجود آورد که بعدها به یکی از شاخه‌های اصلی ریاضیات و مایهٔ هلاکت بسیاری از دانش‌آموزان دبیرستانی تبدیل شد. به عنوان کتاب نگاه دقیق‌تری بیندازید؛ به‌ویژه به واژهٔ الجبر یا همان چیزی که امروزه جبر می‌خوانیم.



کتاب خوارزمی ریاضیدانان اروپایی را با مفهوم هندیِ صفر آشنا کرد که تا آن موقع برای غربی‌ها ناشناخته بود. صفر در عربی به معنای «تهی» است.

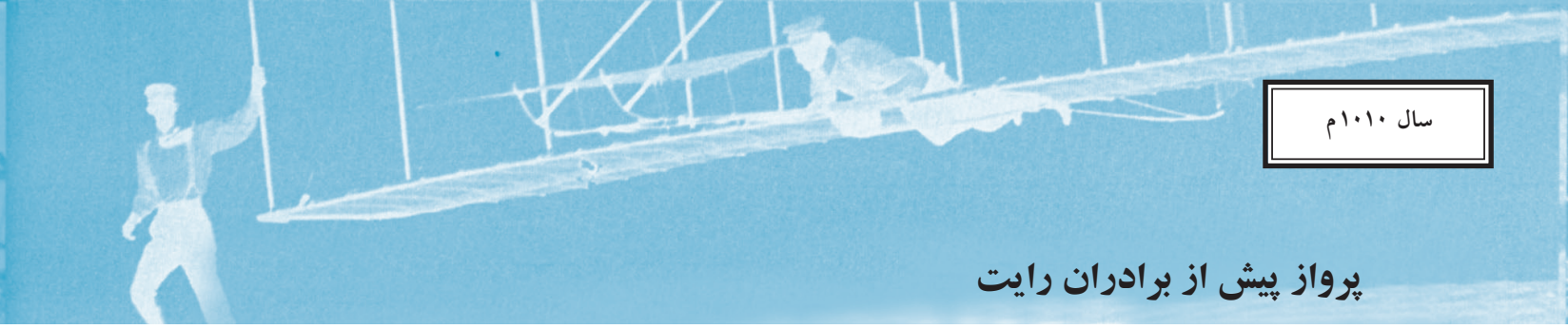


تلفظ نام خوارزمی در زبان لاتین الگوریتمی است که اساس واژهٔ الگوریتم را تشکیل می‌دهد.



مدتی طول کشید تا نظام شمارش اعداد عربی جا بیفتد. کتاب خوارزمی را آبلار[1] از شهر بث[2] در حدود سال ۱۱۰۰ ترجمه کرد. صد سال بعد، ریاضیدانی ایتالیایی به نام فیبوناچی کتاب تأثیرگذاری نوشت که به کاربرد اعداد جدید اختصاص داشت؛ اما حتی صد سال بعد از آن نیز در قرن چهاردهم، تاجران و بازرگانان فلورانسی از به کارگیری نظام شمارشی عربی منع می‌شدند.

1. Abelard
2. Bath



سال ۱۰۱۰م

پرواز پیش از برادران رایت

قبل از اورویل و ویلبر، ایلمر بود

عصر پروازِ آنچه سنگین‌تر از هواست، حدود نهصد سال پیش از برادران رایت آغاز شد. زمانی در حدود سال ۱۰۱۰، راهبی به نام ایلمر[1] به کمک یک جفت بال که در خانه ساخته بود، از برجی واقع در صومعهٔ مالمزبری[2] در انگلستان به پایین پرید. او پیش از آن‌که سقوط و به زمین برخورد کند، بیش از ۱۸۳ متر پرواز کرده بود.

این داستان ممکن است، خیالی به نظر رسد؛ اما چند سال بعد مورخی به نام ویلیام، اهل مالمزبری در کتابی با عنوان تاریخ پادشاهان انگلیسی[3] این کار بزرگ را ثبت کرد؛ این کتاب یکی از بهترین آثار تاریخی زمان خود محسوب می‌شود. ویلیام نیز در همان صومعه راهب بود و برخی از همدوره‌ای‌های ایلمر را می‌شناخت. شرح وقایع او با قضاوت صحیح همراه است:

وی به نحوی، درست نمی‌دانم چگونه، بال‌هایی ساخته و به دست‌ها و پاهایش وصل کرده بود؛ او واقعیت را با افسانه اشتباه گرفت و چون خواست که مانند دائدالوس پرواز کند، به بالاترین نقطهٔ برج رفت و بادها را زیر بال‌هایش جمع کرد و گرد آورد و بیش از یک‌پنجم کیلومتر یا یک‌هشتم میل پرواز کرد؛ اما بر اثر شدت باد و تندبادها متزلزل شد، در این هنگام نیز به صرافت افتاد که کارش عجولانه و نسنجیده بوده است. او سقوط کرد و هر دو پایش شکست. از آن پس تا پایان عمرش فلج ماند.

ایلمر آن‌قدر مهندس هوانورد خوبی بود که تشخیص بدهد علت فرود ناهموارش چه بوده است.

او خودش آگاه بود و مدام می‌گفت که علت شکستش این بوده است که فراموش کرده بود به پشتش دُمی ببندد.

پس از آگاهی از این امر ایلمر قصد داشت دوباره با وسیلهٔ پیشرفته‌تری پرواز کند؛ اما راهب بزرگ او را از این کار برحذر داشت. آیندهٔ پرواز می‌بایست منتظر می‌ماند.

1. Eilmer
2. Malmesbury
3. *Gesta regum Anglorum*

در سال ۱۲۶۰، فیلسوف و دانشمند انگلیسی به نام راجر بیکن که داستان تلاش‌های پیشتازانهٔ ایلمر را می‌دانست، در بارهٔ آیندهٔ پرواز بشر چنین گفت: «ماشین‌های پرنده‌ای ساخته خواهد شد که شخص درونش می‌نشیند. این ماشین‌ها با گردش موتوری کار می‌کند که سبب می‌شود، بال‌های مصنوعی‌اش هوا را بشکافد و به جلو برود.»

اکنون در صومعهٔ مالمزبری پنجرهٔ منقّشی وجود دارد که تصویر ایلمر راهب را نشان می‌دهد.

پیش از آن‌که برادران رایت هواپیمای موتوریشان را بسازند، اصول هوانوردی را در گلایدرها به کمال رساندند. این گلایدرها که از چوب، پارچه و سیم ساخته شده بود، آن‌قدر ساده بودند که به‌راحتی می‌شد قرن‌ها پیش آن‌ها را ساخت. اگر نابغهٔ مصممی از پرندهٔ نمونه ایلمر الهام گرفته و آن را بهبود بخشیده و کامل کرده بود، آیندهٔ پرواز خیلی فرق می‌کرد.

سال ۱۶۰۸م

تلسکوپ لیپرشی

چطور می‌توانیم هانس لیپرشی را از یاد ببریم؟

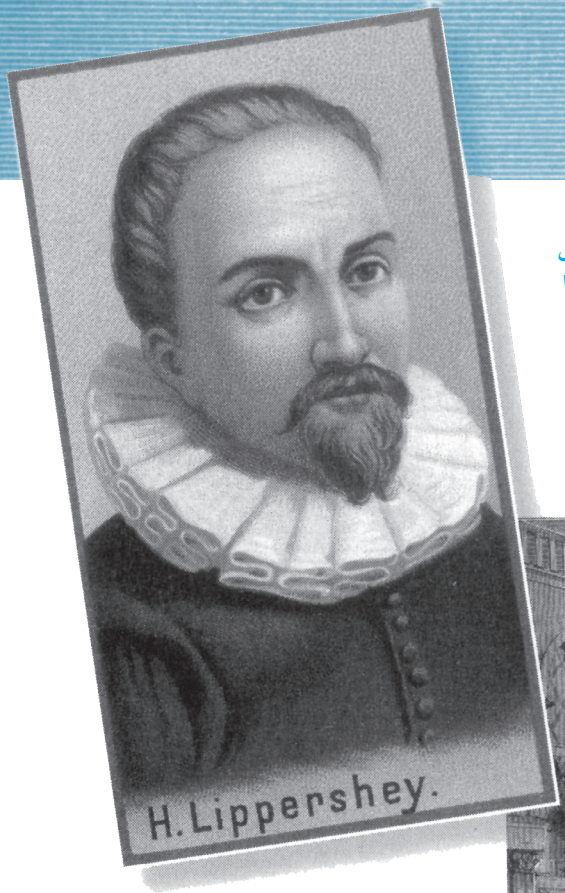
نام هانس لیپرشی[1] امروزه چندان به گوش آشنا نیست؛ اما هنگامی که مخترع هلندی در اکتبر سال ۱۶۰۸ از اختراع رؤیایی‌اش پرده برداشت، نامش زبانزد خاص و عام شد. درست دو روز پس از آن‌که از مجلس هلند ثبت امتیاز اختراعش را درخواست کرد، هیئتی برای بررسی آن تشکیل شد. این بررسی چنان مهم بود که قرار شد در برج عمارت سلطنتی انجام شود! دو روز بعد از تشکیل جلسه، گزارش هیئت حاکی از آن بود که اختراع، بسیار کارآمد و عالی است و به لیپرشی مبلغ نهصد فلورین (حدود پانزده هزار دلار پول رایج امروزی) دادند تا برای دولت نیز یکی مانند آن بسازد. لیپرشی نیز سریع چنین کرد و پس از آن به شهرت و ثروت دست یافت.

وسیلهٔ کارآمدی که لیپرشی به جهان معرفی کرد کیجکر[2] نام داشت که ترجمه آن «دوربین» است. ما آن را تلسکوپ می‌نامیم.

درخواست لیپرشیِ عینک‌ساز برای ثبت امتیاز اختراعش سرانجام رد شد؛ شاید تا حدودی به این دلیل که اعضای مجلس فکر می‌کردند نسخه‌برداری از آن خیلی راحت و آسان است؛ البته حق هم داشتند. بسیاری از افراد شروع به ساخت دوربین خودشان کردند؛ از جمله استاد ریاضیاتی در ایتالیا. به‌زودی استاد ایتالیایی تلسکوپ‌های پیشرفته‌تری نیز ساخت؛ سپس با یک حرکت معمولی دنیا را زیر و رو کرد: لولهٔ تلسکوپش را به سوی آسمان‌ها برگرداند.

او ستارگان، سیّارات و ماه را با دقت تمام مشاهده کرد، کاری که پیش‌تر کس دیگری انجام نداده بود. مشاهداتش ثابت کرد که زمین به دور خورشید می‌گردد و با این کار، عصر نوینی در ستاره‌شناسی آغاز شد. کم‌کم هانس لیپرشی به فراموشی سپرده شد؛ درحالی‌که مردی که از تجربه‌های او استفاده کرد و در راه او گام نهاد، همیشه جاودانه ماند: گالیله.

1. Hans Lippershey
2. Kijker



لیپرشی، عینک‌سازی متولد آلمان بود که در هلند زندگی می‌کرد. پس از آن‌که ثبت اختراعش را تقاضا کرد، چند مخترع هلندی دیگر نیز پا پیش گذاشتند و ادعا کردند که اولین بار آن‌ها این وسیله را اختراع کرده‌اند. این کار نیز دلیل دیگری برای اعطا نکردن حق اختراع بود؛ گرچه هیچ یک از مدعیان دیگر نتوانستند درستی ادعایشان را ثابت کنند و تلسکوپی واقعی عرضه کنند.

مشاهدات گالیله در بارهٔ چهار قمر مشتری که به دور آن می‌گردند، روشن کرد که هر چه در هستی وجود دارد، به دور زمین نمی‌گردد. مشاهدات و بررسی‌های بیش‌تر او را متقاعد کرد که حق با کوپرنیک بوده و زمین و سیّارات به دور خورشید می‌گردند. در سال ۱۶۳۳، کلیسای کاتولیک گالیله را به جرم ارتداد محاکمه کرد و او را به توبه وادار کرد؛ اما کار از کار گذشته بود و سرانجام تمام دنیا دیدگاه گالیله را پذیرفت و با او همرأی شد.

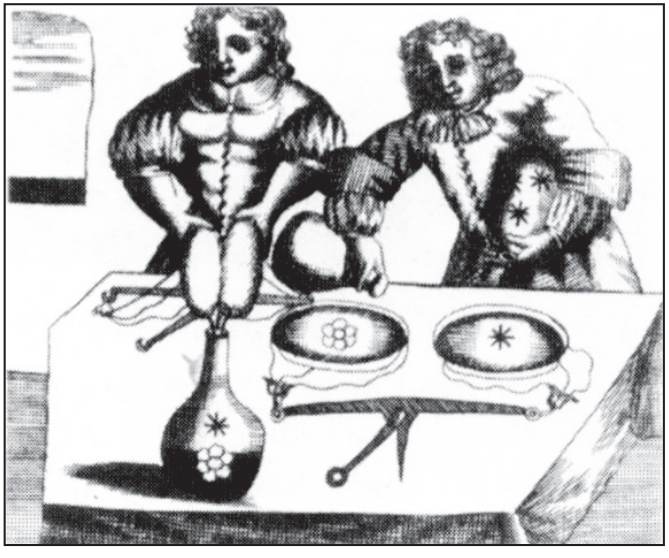
سال ۱٦٦٨م

کیمیاگر

مبارزه با پلیدی‌ها

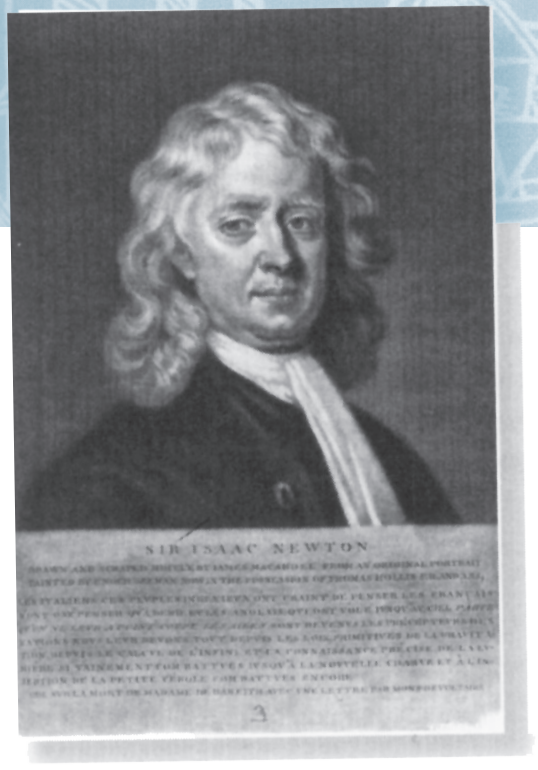
این دانشمند در سنین بیست تا سی‌سالگی، تحقیقاتش را در کیمیاگری شروع کرد که تلفیق اسرارآمیزی از سحر و جادو و علم بود. او تا آخر عمر شیفتهٔ این علم ماورای طبیعی باقی ماند. او هفته‌ها وقت صرفِ جستجوی «سنگ کیمیاگری» کرد تا با آن، فلزات پایه و بی‌مقدار را به طلا تبدیل کند؛ اما کیمیاگری در نظر او کاری بیش از یک جستجوی مادّی بود. وی چنین نوشت: «کیمیاگری آن‌چنان که عوام می‌پندارند، با فلزات سر و کار ندارد.» او در پی کشف اسرار عالم بود.

با این همه کیمیاگری علاقهٔ اصلی‌اش نبود. او خود را غرق مطالعهٔ کتاب مقدس کرد و برای پرده برداشتن از اسرار، متون مقدس را با دقت تجزیه و تحلیل کرد. او خود زبان عبری را آموخت تا بتواند متون پیامبران قدیم را به زبان اصلی بخواند. در روش تحلیلش به‌طور نظام‌مند عمل می‌کرد و آنچه را «قوانینی برای تعبیر کلمات و زبان در کتب مقدس» می‌نامید، پیشنویس کرد. او بر اساس پیشگویی‌های کتاب مقدس، تاریخ وقوع وقایع آینده را پیش‌بینی کرد: «محنت و سرگردانی یهودیان» در سال ۱۹٤٤ به پایان می‌رسد و پس از آن تا حدود سال ۲۳۷۰ به صلح و آرامشی هزار ساله دست می‌یابند. در این‌جا نیز او در پی یافتن اسرار عالم بود.

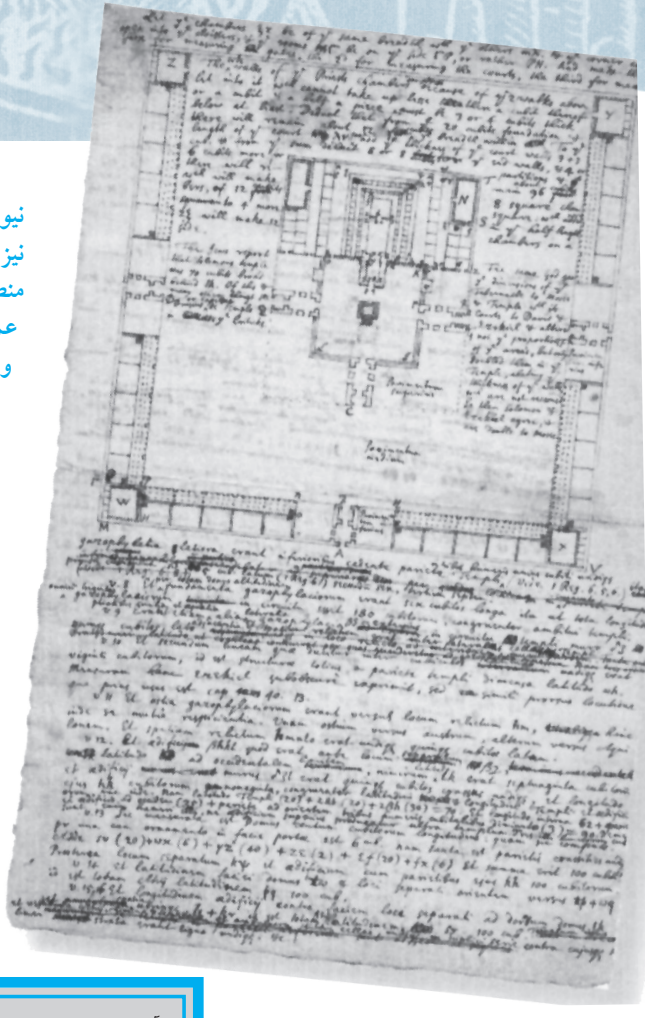


ما او را به دلیل هیچ یک از جستجوها و علایق مادام‌العمرش نمی‌شناسیم؛ بلکه به دلیل دیگری شهرت فراوانی دارد: اکتشافاتش در قلمرو علم. بار دیگر، او در پی فهم اسرار عالم بود؛ اما این بار به پرده برداشتن از آن‌ها کمک کرد. کارهای این کیمیاگر و محقق کتاب مقدس، درک ما را از جهان تغییر داد و او را به یکی از مشهورترین دانشمندان تاریخ تبدیل کرد: اسحاق نیوتن.

بنا به گفتهٔ الکساندر پوپ «طبیعت و قوانین طبیعت در ظلمات پنهان بود: خداوند فرمود: ’بگذار نیوتن به وجود آید!‘ و همه جا نورانی شد.»



نیوتن بعدها در زندگی به کارهایش، اجرای قانون را نیز افزود. در سال ۱۶۹۶، به مقام رئیس زندان مینت[1] منصوب شد. او علیه خلافکاران و قانون‌شکنان وارد عمل شد و شخصاً جستجوی متهمان، بازجویی‌ها و محاکمات را برعهده گرفت.



نیوتن متون عهد عتیق را تحلیل کرد تا در بارهٔ ابعاد و نقشهٔ معبد سلیمان به کلیدهایی دست یابد؛ سپس با زحمت و مرارت بسیار نقشهٔ دقیق و جزئی‌ای از کف ساختمان رسم کرد. او باور داشت که ابعاد معبد، خود مقدس بود و کمک می‌کرد تا کلید رموز دیگر کتاب مقدس را بگشاید.

آیا این افسانهٔ قدیم صحت دارد که نیوتن با دیدن سیبی که از درختی می‌افتد، قانون «جاذبه» را کشف کرد؟ البته خالی از حقیقت نیست. نیوتن به چند تن از همراهان و یارانش گفته بود که با دیدن سیبی که از درختی در باغ افتاده، دریافته است که جاذبه تا چه حد گستردگی دارد. آیا گستردگی جاذبه به ماه و سیّارات دیگر نیز می‌رسد؟ این تأملات او را به سال‌ها کار سوق داد تا بنیانی ریاضی برای فهم نیروی جاذبه بیابد.

1. Warden of the Mint

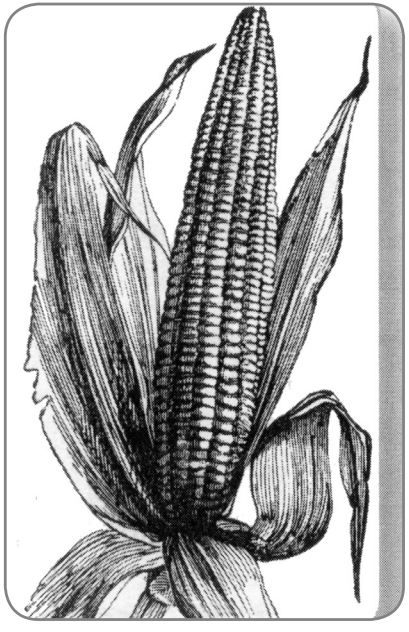
اولین بانوی مخترع آمریکایی

سیبیلا مسترز[1] همسر یکی از سرشناس‌ترین تاجران فیلادلفیا بود. او همچنین اولین مخترع زن آمریکایی بود، دست‌کم آن‌قدر که ما می‌دانیم. دلیلی که او را مخترع می‌شناسیم، این است که تنها زن در مهاجرنشین بود که به گرفتن جواز ثبت اختراعش از پادشاه انگلستان موفق شد.

در سال ۱۷۱۲، خانم مسترزِ کارآفرین، شیوهٔ جدیدی برای ساییدن و پودر کردن ذرّت و تبدیل آن به آرد یافت. او چون فهمید، این اختراع در آینده بسیار باارزش و مفید خواهد شد، تصمیم گرفت از آن حمایت کند. در آن زمان ایالت پنسیلوانیا امتیاز ثبت اختراع صادر نمی‌کرد؛ اما این کار مانعِ تصمیم‌گیری‌اش نشد.

او با کشتی عازم انگلستان شد.

چند سال طول کشید تا سیبیلا به خواسته‌اش برسد. او در این مدت برای تأمین مخارجش فروشگاه کلاه‌فروشی در لندن باز کرد. در این زمینه که لندنی‌ها در بارهٔ این زن مخترع پرانرژی که از آن‌سوی آب آمده بود چه فکری می‌کردند، مطلبی ثبت نشده است. در ماه نوامبر سال ۱۷۱۵، دولت بریتانیا امتیاز ثبت اختراعی برای توماس مسترز صادر کرد: «همسر آقای مسترز اختراعی جدید را بنیان نهاده است تا ذرّت سرخپوستان را که در چند مستعمرهٔ واقع در آمریکا به عمل می‌آید، تمیز و آرد کند.»

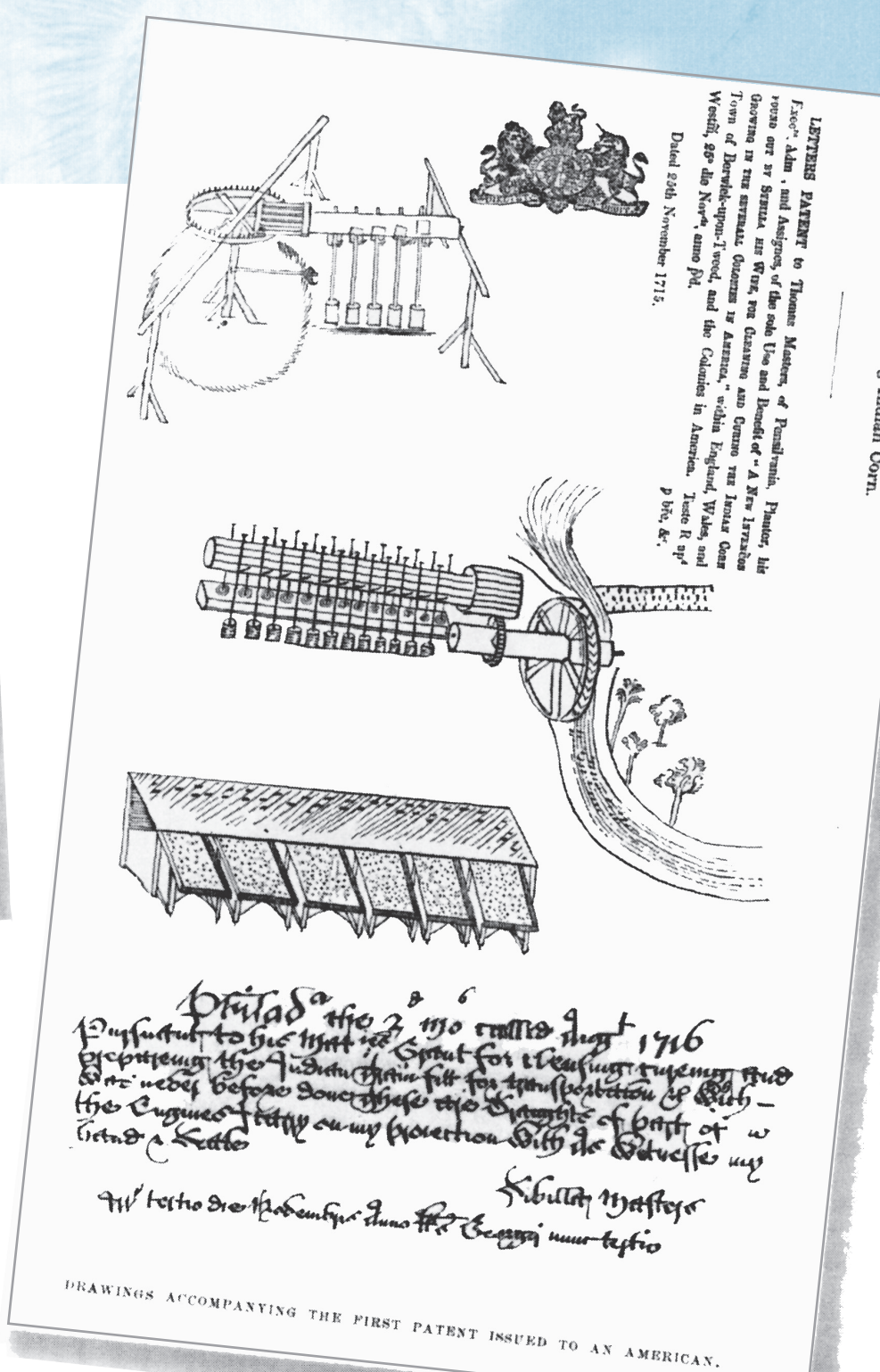


در آن دوران وضعیت این‌طور بود؛ یعنی با این‌که اختراع به سیبیلا متعلق بود و او سال‌ها تلاش کرده بود تا به حق امتیازش دست یابد، به موجب قانون جواز ثبت امتیاز به نام شوهرش صادر شد.

سیبیلا قبل از آن‌که سال بعد به فیلادلفیا باز گردد، امتیاز دیگری نیز گرفت: ابداع شیوهٔ جدیدی برای ساخت کلاه‌های حصیری.

آفرین به سیبیلا مسترز! این زن خانه‌دار که شور و اشتیاق عجیبی برای اختراع داشت.

1. Sybilla Masters



توماس مسترز با استفاده از اختراع همسرش آسیابی ساخت تا نوعی آرد ذرّت را که سیبیلا برنج توسکارورا[1] می‌نامید، درست کند. سیبیلا که بازاریاب کوشایی بود، ادعا می‌کرد این آرد می‌تواند بیماری سل را مداوا کند. افسوس که با این همه تلاش، آرد در انگلستان و آمریکا فروش چندانی نداشت.

1. Tuscarora rice

سال ۱۷۱۹م

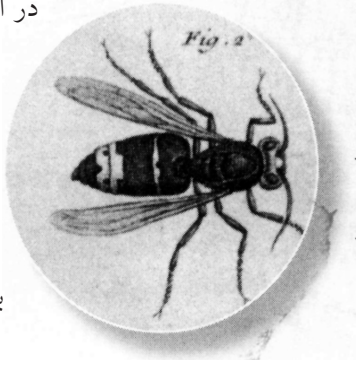
در جستجوی کاغذ

گردشی در جنگل موجب شد کاغذ فراوان شود

در قرن هفدهم، اروپا دچار کمبود فلج‌کننده‌ای شد. مردم با این واقعیت روبرو شدند که عرضهٔ کالای مصرفیِ باارزشی بسیار کم شده است. این کالا چه بود؟

پارچه کهنه.

پارچه‌های کهنه را برای تهیهٔ کاغذ به کار می‌بردند و تقاضا برای کاغذ در آن زمان زیاد بود. بر سر به دست آوردن کاغذِ بیش‌تر بین ناشران روزنامه‌ها و مجلات سیاسی غوغایی بر پا بود؛ اما پارچهٔ کهنه و بی‌مصرف به اندازهٔ کافی وجود نداشت. آگهی‌هایی چاپ شد و از زنان خواست تا «پارچه‌های کهنه و به درد نخورشان» را نگه دارند و دور نیندازند. در سال ۱۶۶۶، حکومت انگلستان استفاده از پنبه و نخ را برای دفن مردگان ممنوع اعلام کرد و حکمی صادر کرد که آن‌ها را برای تهیهٔ کاغذ نگه دارند. یک کارآفرین، حتی پیشنهاد کرد از پارچه‌هایی که به دور مومیان مصری پیچیده شده است، استفاده کنند. کمبود پارچه کهنه به ترس از کمبود کاغذ در اروپا و آمریکا منجر شد.

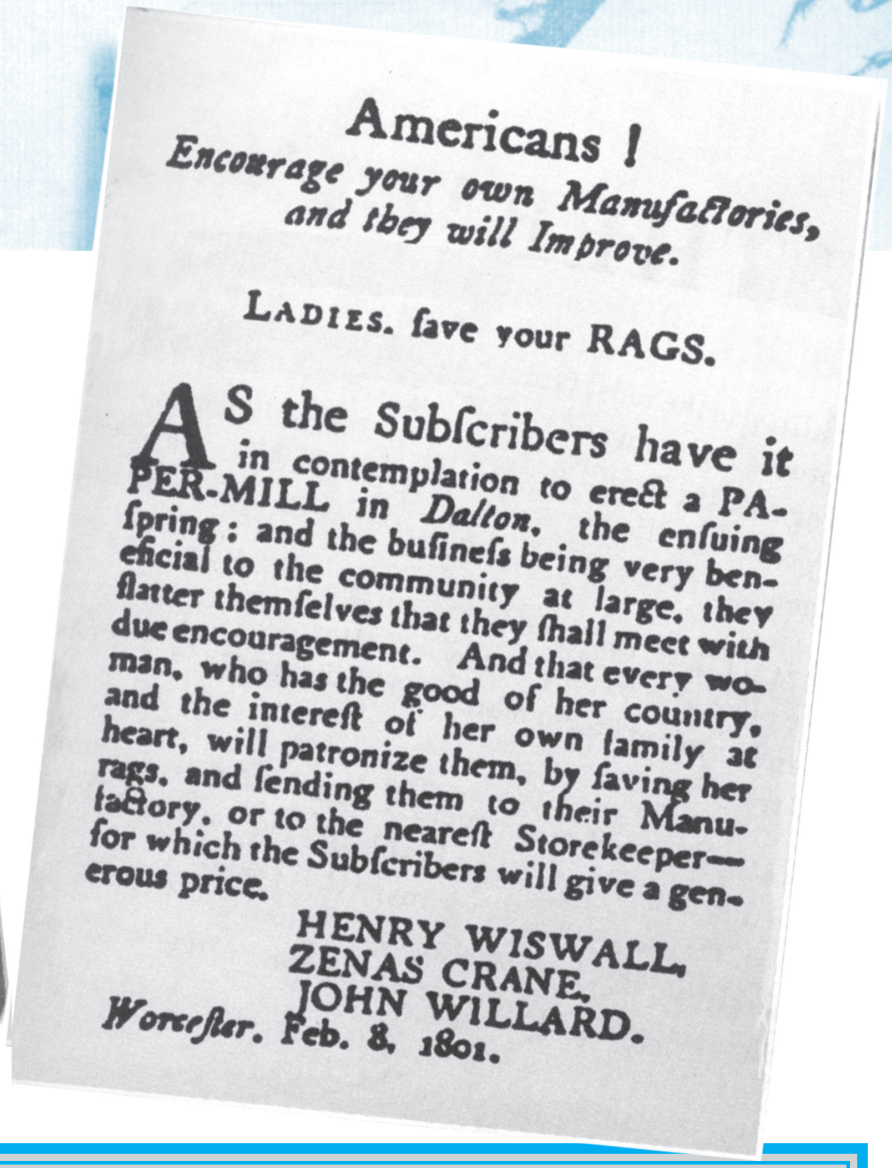


در این هنگام دانشمندی فرانسوی، روزی تصمیم گرفت در جنگل و میان درختان قدمی بزند.

رنه آنتوان فرشو دو رئومور،[1] متخصص علوم طبیعی و شیمیدان برجسته و موفقی بود؛ همچنین به حشرات علاقهٔ زیاد داشت. روزی در حال قدم زدن در جنگل، به لانهٔ خالی و متروک زنبوری برخورد کرد. او که از این مسئله بسیار مشعوف شده بود، آن را به دقت بررسی کرد و به واقعیت عجیبی دست یافت: لانهٔ زنبور از کاغذ درست شده بود، کاغذی که زنبورها درست کرده بودند و در آن پارچه کهنه به کار نرفته بود. چگونه چنین چیزی ممکن بود؟ زنبورها چوب و الیاف گیاهان را جویده بودند.

او از خود پرسید کاری را که زنبورها انجام داده‌اند، آیا بشر نیز می‌تواند بکند؟ سال‌ها طول کشید؛ اما کشف رئومور جرقه‌ای بود که الهام‌بخش مخترعان شد تا برای تهیهٔ کاغذ از تفالهٔ چوب راه‌هایی بیابند. به یمن گردش و پیاده‌روی رئومور در جنگل، اکنون می‌توانیم کاری را که زمانی جرم محسوب می‌شد، انجام دهیم: ورق کاغذی را مچاله کنیم و دور بیندازیم.

1. René-Antoine Ferchault de Réaumur



Americans !

Encourage your own Manufactories, and they will Improve.

LADIES. ſave your RAGS.

AS the Subſcribers have it in contemplation to erect a PAPER-MILL in *Dalton*, the enſuing ſpring: and the buſineſs being very beneficial to the community at large, they flatter themſelves that they ſhall meet with due encouragement. And that every woman, who has the good of her country, and the intereſt of her own family at heart, will patronize them, by ſaving her rags, and ſending them to their Manufactory, or to the neareſt Storekeeper—for which the Subſcribers will give a generous price.

HENRY WISWALL,
ZENAS CRANE,
JOHN WILLARD.

Worceſter. Feb. 8, 1801.

روش تهیهٔ کاغذ از پارچه کهنه را خواجه‌ای چینی به نام تسای لون[2] در سال پنجم به تاریخ چینی اختراع کرد. پیش از آن، چینی‌ها روی قطعاتی از چوب بامبو می‌نوشتند که زشت و ناخوانا بود یا روی ورق‌هایی از ابریشم که بسیار گرانبها بود.

2. T'sai Lun

امروزه کاغذ چنان فراوان است که هر کارمند اداره به‌طور متوسط، ده هزار ورق در سال استفاده می‌کند و اصلاً هم به آن توجهی نمی‌کند؛ البته نکتهٔ منفی این مسئله از بین رفتن جنگل‌هاست؛ هر ساله درختان انبوه جنگل‌های استوایی به وسعت ایالت کارولینای شمالی[1] بریده می‌شوند تا بخشی از آن‌ها برای رفع نیاز کاغذ دنیا به مصرف برسد.

۱. یکی از ایالت‌های آمریکاست که حدود هشتصد کیلومتر طول و ۲۴۰ کیلومتر عرض دارد.ـــم.

سال ۱۷۴۳ م

رئیس‌جمهور هواشناس

پاسخ در ورزش باد بود

بنجامین فرانکلین یکی از مشهورترین دانشمندان زمان خود بود. مردی که برق را در ظرف شیشه‌ای مسخر کرد، مخترع میلهٔ برقگیر، چراغ خوراک‌پزی فرانکلین، عینک دوکانونی و حتی سوند مجاری ادرار نیز بود. تحقیقات و یافته‌هایش در هر شاخه‌ای از علم گسترده است؛ اما یکی از آن‌ها کمک کرد، دری به آیندهٔ هواشناسی و پیش‌بینی وضعیت هوا باز شود.

در روز ۲۱ اکتبر سال ۱۷۴۳، فرانکلین امیدوار بود، خسوف ماه را که قرار بود ساعت ۸:۳۰ شب رخ دهد، ببیند؛ اما اواخر بعدازظهر بادی از سمت شمال شرق وزیدن گرفت و طوفان شدیدی فیلادلفیا را به مدت ۲۴ ساعت در برگرفت.

طوفان، وسیع و مهیب بود و روزنامه‌های شهرهای دیگر گزارش کردند که تمام شهر بسیار آسیب دیده است. هنگامی که فرانکلین یکی از روزنامه‌های بوستون را خواند، به جای صدمات و آسیب طوفان، شرح خسوف توجه او را جلب کرد. او با برادرش که در بوستون زندگی می‌کرد، تماس گرفت و دریافت که طوفان تا دست‌کم یک ساعت بعد از خسوف به بوستون نرسیده بود.

فرانکلین بسیار مبهوت و حیرت‌زده شد.

او و بسیاری دیگر باور داشتند که مسیر طوفان‌های سهمگین که به نام نورایسترز[1] یا طوفان‌های شمال شرقی شهرت داشت، از سمت شمال شرق به جنوب غرب است؛ چون جهت وزش باد چنین بود. حالا درمی‌یافت که مسیر طوفان‌ها درست در جهت عکس است. با دستیابی به این اطلاعات، او در بارهٔ مسیر طوفان‌ها و سیستم فشار نظریاتی مطرح کرد که به نحو چشمگیری درست بود.

بیش از ۱۵۰ سال بعد، ویلیام موریس دیویس جغرافیدان نوشت که مشاهدات دقیق فرانکلین «سرآغاز علم پیش‌بینی وضع هوا و هواشناسی بود».

1. nor’easters