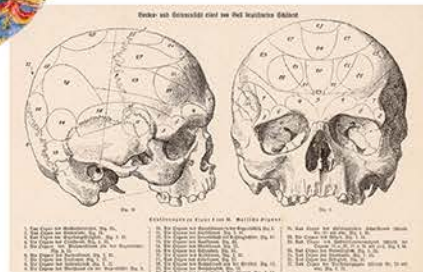
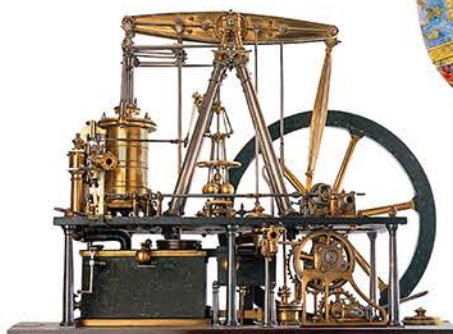




MATICHONBOOK

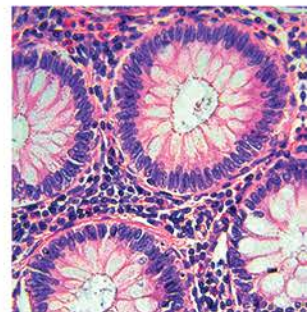
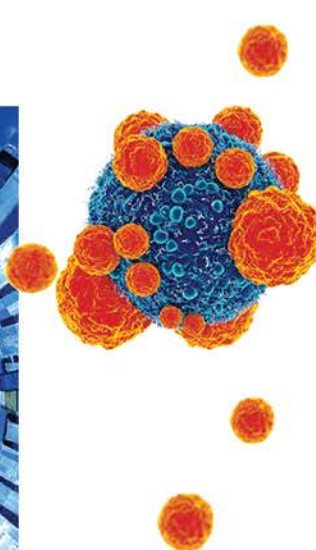
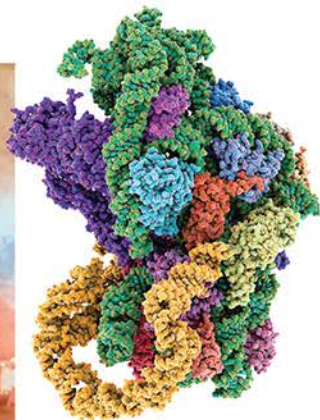


ร้อยพันเรื่องราวในโลกวิทยาศาสตร์

TIMELINES OF



SCIENCE



DK Team เขียน
ปวย อุ่นใจ แปล

TIMELINES OF SCIENCE

ร้อยพันเรื่องราวในโลกวิทยาศาสตร์



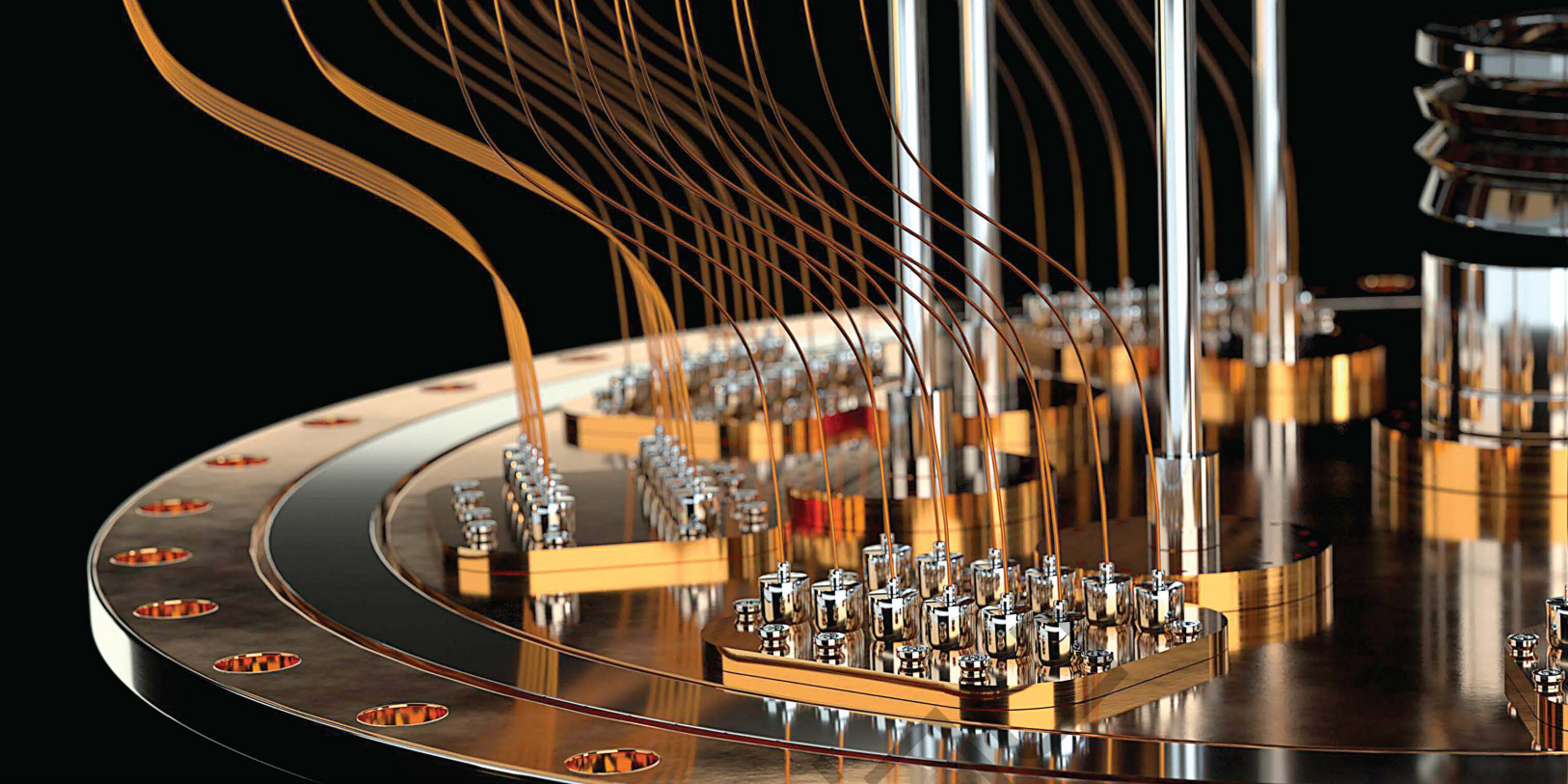


TIMELINES OF SCIENCE

ร้อยพันเรื่องราวในโลกวิทยาศาสตร์



MATCHONBOOK



Penguin
Random
House

Produced for DK by
cobalt id
www.cobaltid.co.uk

Editors Marek Walisiewicz, Kay Celtel
Designers Paul Tilby, Darren Bland, Paul Reid

Senior Editor Peter Frances
Senior Art Editor Duncan Turner
Editors David and Sylvia Tombsi-Walton
Illustrator Priyal Mote
Managing Editor Angeles Gavira Guerrero
Managing Art Editor Michael Duffy
Production Editor Andy Hilliard
Production Controller Laura Andrews
Senior Jackets Designer Akiko Kato
**Jackets Design Development
Manager** Sophia MTT

Art Director Karen Self
Design Director Phil Ormerod
Associate Publishing Director Liz Wheeler
Publishing Director Jonathan Metcalf

First published in Great Britain in 2023 by
Dorling Kindersley Limited
DK, One Embassy Gardens, 8 Vialdud Gardens,
London, SW11 7BW

The authorized representative in the EEA is
Dorling Kindersley Verlag GmbH, Arnulfstr. 124,
80636 Munich, Germany
Copyright © 2023 Dorling Kindersley Limited
A Penguin Random House Company
10 9 8 7 6 5 4 3 2 1
001-334000-June/2023

All rights reserved.
No part of this publication may be reproduced, stored in or
introduced into a retrieval system, or transmitted, in any form,
or by any means (electronic, mechanical, photocopying,
recording, or otherwise), without the prior written permission
of the copyright owner.

A CIP catalogue record for this book
is available from the British Library.
ISBN: 978-0-2416-0097-9

Printed and bound in China

For the curious
www.dk.com



This book was made with Forest
Stewardship Council™ certified
paper – one small step in DK's
commitment to a sustainable future.
For more information go to
www.dk.com/our-green-pledge

สำนักพิมพ์มิชชัน | www.mitchonbook.com

TIMELINES OF SCIENCE ร้อยพันเรื่องราวในโลกวิทยาศาสตร์
- ป๊วย อุ๋นใจ แปล

Copyright © Dorling Kindersley Limited, 2023
A Penguin Random House Company

Thai Language Translation © 2025
by Matichon Publishing House

พิมพ์ครั้งแรก : ตุลาคม 2568

ราคา 850 บาท

www.dk.com

ข้อมูลทางบรรณานุกรมของสำนักหอสมุดแห่งชาติ

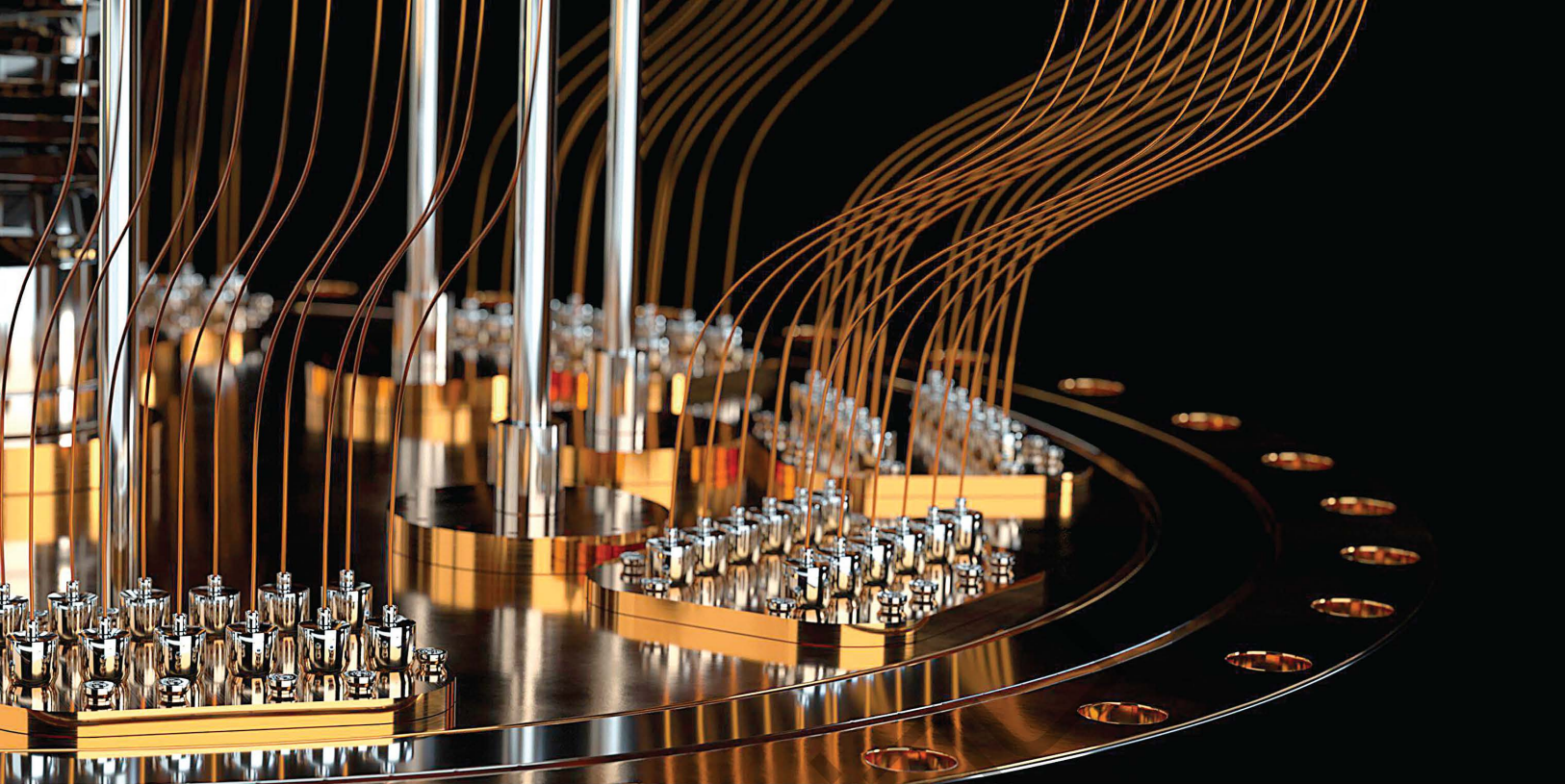
DK Team. TIMELINES OF SCIENCE ร้อยพันเรื่องราวในโลกวิทยาศาสตร์.

กรุงเทพฯ : มติชน, 2568. 320 หน้า.

1. วิทยาศาสตร์. I. ป๊วย อุ๋นใจ, ผู้แปล. II. ชื่อเรื่อง.

500

ISBN 978-974-02-1971-2



CONTRIBUTORS

Tony Allen

Tony Allen has written many works on history for the general reader and was Series Editor for the 24-volume Time-Life History of the World.

Jack Challoner

Jack Challoner gained a physics degree at Imperial College, London, and has been a science writer since 1991, with more than 40 books to his name.

Julian Emsley

Julian Emsley is a chemist, mathematics teacher, and author who specializes in writing about the impact of chemistry and chemicals in the world.

Hilary Lamb

Hilary Lamb is an award-winning science journalist, editor, and author. She has worked on previous DK titles including The Physics Book, Simply Quantum Physics, and Simply Artificial Intelligence.

Dr Douglas Palmer

Dr Douglas Palmer is a Cambridge-based writer on palaeontology and earth science. He has written many popular science books and works part-time for the Sedgwick Museum, Cambridge.

Philip Parker

Philip Parker is a historian specializing in the medieval world. He has written numerous historical books and atlases.

Bea Perks

Bea Perks has a degree in zoology, a PhD in clinical pharmacology, and over 20 years' experience in biomedical writing and publishing.

Giles Sparrow

Giles Sparrow is a Fellow of the Royal Astronomical Society with degrees in Astronomy and Science Communication. He is the author of more than two dozen books about space and astronomy.

Martin Walters

Martin Walters is an author and naturalist with a special interest in birds, botany, and conservation. He has written and contributed to many books, both for adults and children.

Marcus Weeks

Marcus Weeks is a musician and author who has written and contributed to many books on philosophy, the arts, and the history of the ancient world.

CONSULTANTS

Robin McKie

Robin McKie has been science editor of The Observer for the past 40 years and is the author of several books on genetics and the origins of modern humans.

Half-title page Achromatic compound microscope used by Charles Darwin, 1847

Title page Polish-French physicist and chemist Marie Curie in her Paris laboratory, c. 1905

Above Components of a quantum computer, 2020

ที่ปรึกษาสำนักพิมพ์

อารักษ์ คคะนา
สุพจน์ แจ่มเรือง
รุจิรัตน์ กัมวันดี

ผู้อำนวยการสำนักพิมพ์

มณฑล ประภากรเกียรติ

รองผู้จัดการสำนักพิมพ์

ประภาพร ประเสริฐโสภ
ทกัยชนก ชิวโมกข์

บรรณาธิการอาวุโส

สุกชัย สุชาติสุทธธรรม

บรรณาธิการบริหาร

ปรกณเกียรติ ดีโรจนวนิช

บรรณาธิการเล่ม

บมรุง ศรีรัตนศิริกุล
ณัฐฐณิชา กณินชัยมฤ
ญดาธรรม พิชัยสุทธิ์

เจ้าหน้าที่ธุรกิจต่างประเทศ

และสิบลีกร์
โชติศา พานิชสวัสดิ์

พิสูจน์อักษร

โชติช่วง ธีระวิน

ออกแบบปก-ศิลปกรรม

รพีพล วรกุลสวัสดิ์

ประชาสัมพันธ์และการตลาด

วิภาพัชร์ เวชสุริยะกุล
ณิชา เขียวภา
โนนิสา ศรีสิงห์
อรจิรา ว่องรัตน์ไพศาล

จัดทำโดย : บริษัทมติชน จำกัด (มหาชน)

12 ถนนเทศบาลนฤมาล ประชาณิเวศน์ 1
เขตจตุจักร กรุงเทพฯ 10900
โทรศัพท์ 0-2580-0021 ต่อ 1235

พิมพ์ที่ : โรงพิมพ์มติชน 12 ถนนเทศบาลนฤมาล

ประชาณิเวศน์ 1 เขตจตุจักร กรุงเทพฯ 10900

โทรศัพท์ 0-2580-0021 ต่อ 3350-3360

จัดทำจำหน่ายโดย : บริษัทงานดี จำกัด (ในเครือมติชน)

12 ถนนเทศบาลนฤมาล ประชาณิเวศน์ 1
เขตจตุจักร กรุงเทพฯ 10900

โทรศัพท์ 0-2580-0021 ต่อ 3350-3360

Matchon Publishing House

a division of Matchon Public Co., Ltd.
12 Tethsabannaruean Rd., Prachanivate 1,
Chatuchak, Bangkok 10900 Thailand

Facebook: matichonbook
Twitter: @matichonbooks
Instagram: @matichonbook
Email: matichonbook@gmail.com

ในกรณีที่หนังสือมีข้อผิดพลาดจากการพิมพ์ เช่น หน้าขาดหาย

หน้าซ้ำ หน้าสลับ เข้าเล่มกลับหัว กรุณาติดต่อมาที่

email: matichonbook.sales@gmail.com

หรือ inbox matichonbook เพื่อขอเปลี่ยนแปลงใหม่

ส่งชื่อหนังสือจำนวนมากราคาพิเศษ ติดต่อที่

บริษัทงานดี จำกัด โทรศัพท์ 0-2580-0021 ต่อ 3353



ฝ่าย MATCHON PREMIUM PRINT :

บริษัทมติชน จำกัด (มหาชน)

รับผลิตสื่อสิ่งพิมพ์ทุกประเภท

โทรศัพท์ 0-2580-0021 ต่อ 2419, 2424

email: print.matchon@gmail.com

Facebook: Matchon Premium Print

หนังสือเล่มนี้ใช้ระบบนับปีปฏิทินแบบ

สากลศักราช (Common Era) หรือ “ส.ศ.” (CE)

ช่วงก่อนสากลศักราช (Before the Common Era)

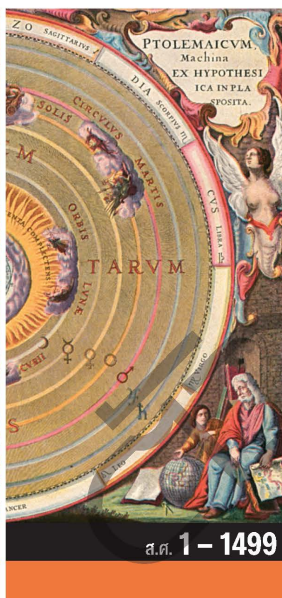
จะใช้ว่า “XXXX ปีก่อนสากลศักราช” (BCE)

สารบัญ



3.3 ล้านปีก่อน – 1 ปีก่อน ส.ศ.

10



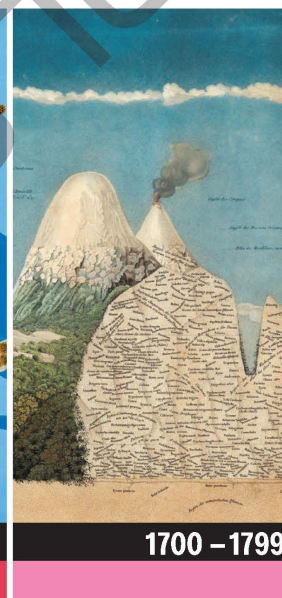
ส.ศ. 1 – 1499

32



1500 – 1699

52



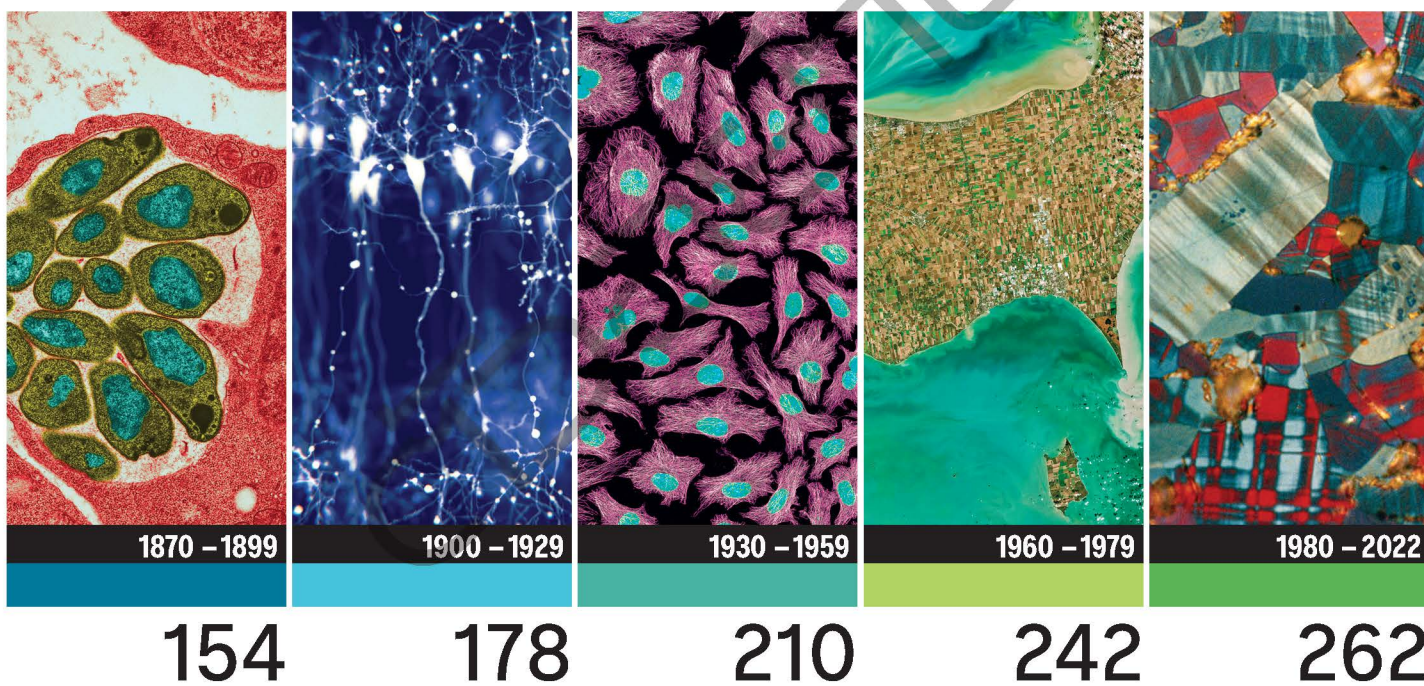
1700 – 1799

84



1800 – 1869

110





เนบิวลาและแสงที่ปรากฏในเนบิวลากระดุงเรือซึ่งอยู่ห่างไป
ประมาณ 7,600 ปีแสง คือขอบของบริเวณที่เริ่มก่อตัวเป็น
ดาวฤกษ์ ภาพภาพนี้ซึ่งกล้องโทรทรรศน์เจมส์ เว็บบ์ ถ่ายมา
ได้ในปี 2022 แสดงให้เห็นถึงความสามารถอันโดดเด่นของ
อุปกรณ์ดังกล่าวในการกักเก็บแสงอินฟราเรด



ขวานหินมือ ถูกใช้อย่างต่อเนื่อง ยาวนานกว่า 1.5 ล้านปี

ราว 2.6 ล้านปีก่อน

เทคโนโลยีหินโอลโดวาน

เครื่องมือโอลโดวานถูกสร้างขึ้นด้วยการตีหินเพื่อ
กะเทาะสะเก็ดออก ทำให้เกิดขอบที่คมสำหรับตัดและ
ขูด คาดว่าถูกสร้างขึ้นครั้งแรกโดยโฮโมแฮบิลิส ซึ่งเป็น
โฮมินิน (สายพันธุ์มนุษย์) สายพันธุ์หนึ่ง เครื่องมือนี้มี
ต้นกำเนิดในแอฟริกาตะวันออก และแพร่ขยาย
ไปทั่วทั้งทวีปโดยโฮโมเอเรกตัสในเวลาต่อมา



▲ เครื่องมือหินโอลโดวาน

ราว 1.7 ล้านปีก่อน

ขวานมือ

ขวานมือถูกประดิษฐ์ขึ้นเป็นครั้งแรกในแอฟริกาตะวันออก
โดยการใช้ก้อนกะเทาะสะเก็ดออกจากก้อนหิน ก่อนจะ
ตีขึ้นรูปด้วยก้อนกระดูกหรือก้อนเขากวางที่อ่อนกว่า
ขวานดังกล่าวซึ่งเป็นที่รู้จักในชื่อเครื่องมืออะชูเลียน
มี 2 หน้า และมักมีฐานที่แผ่กว้างสำหรับใช้เป็น
ด้ามจับ เหมาะสำหรับการใช้งานที่หลากหลาย
เป็นอย่างมาก



▲ ขวานมืออะชูเลียน, 7-2 แสนปีก่อนสหัสวรรษ

3.3 ล้านปีก่อน



ราว 1.8 ล้านปีก่อน หลักฐานการสร้างบ้านที่
เก่าแก่ที่สุดคือกระท่อมหินและฟางหญ้าที่
พบในช่องเขาโอโดไว ประเทศแทนซาเนีย

ราว 3.3 ล้านปีก่อน

พวกแรกที่ใช้เครื่องมือกุ่มแรง

เครื่องมือกุ่มแรงที่เก่าแก่ที่สุดถูกค้นพบในปี 2011 ที่แหล่งขุดสำรวจ
ไลเมกวี 3 บนก้นแม่น้ำอันแห่งขอดในเคนยา หินกว่า 150 ก้อน
ถูกดัดแปลงโดยการนำไปตีกับหินอีกก้อนหนึ่งเพื่อประดิษฐ์
เป็นค้อนและเครื่องมือสับตัดโบราณ น่าจะใช้เพื่อเลาะเนื้อ
หรือทุบกระดูกสัตว์ให้แตกเป็นชิ้นเล็กชิ้นน้อย เครื่องมือนี้
อาจทำขึ้นโดยออสตราโลพิเทซินบางสปีชีส์ เช่น สกูลออส-
ตราโลพิเทคัส อะฟาเรนซิส (*Australopithecus afrarensis*)
ซึ่งถือกำเนิดขึ้นตั้งแต่ก่อนที่สกุลโฮโมของเราจะพัฒนาขึ้น

▲ สกูลออสตราโลพิเทคัส อะฟาเรนซิส นาม “ลูซี” (ภาพสร้างใหม่)



ราว 4.6 แสนปีก่อนสากลศักราช หอกในยุคแรก

หอกปลายหินที่เก่าแก่ที่สุดที่เรารู้จัก ถูกสร้างขึ้นที่คาบสมุทรทางตอนใต้ของ แอฟริกา หินเหล่านี้มีขอบที่แหลมคม ทำให้พวกมันเป็นอาวุธล่าสัตว์ที่ทรงประสิทธิภาพ การเข้าด้ามทำได้โดยการ สกัดส่วนฐานให้บางแล้วนำไปติดไว้ กับด้ามไม้ หินเหล่านี้แสดงให้เห็นถึง การใช้เทคโนโลยีที่ซับซ้อนยิ่งขึ้นของ บรรพบุรุษมนุษย์เรา

4 ปลายหอกหิน

ราว 3.25 แสนปีก่อนสากลศักราช

เทคนิคการทำหินแบบเลอวัลล์ถือกำเนิดขึ้น แกนหินจะถูกกะเทาะให้เป็นสะเก็ดหินที่มี รูปทรงเพื่อทำเป็นเครื่องมือ

ราว 4.2 แสนปีก่อนสากลศักราช

หอกแฉกดิน เครื่องมือไม้ที่เก่าแก่ ที่สุดเท่าที่เรารู้จักถูกประดิษฐ์ขึ้น

ราว 6.2 หมื่นปีก่อนสากลศักราช หัวลูกธนูหินที่พบในถ้ำชีบูดู

แอฟริกาใต้ คือหลักฐานการประดิษฐ์ลูกธนูและคันศรที่เก่าแก่ที่สุด

ราว 3.5 แสนปีก่อนสากลศักราช

โฮโมเซเปียนส์อุบัติขึ้น

ซากที่พบในถ้ำจีเบล อีร์ฮูด ที่โมร็อกโกในช่วงทศวรรษ 1960

ได้รับการระบุในปี 2017 ว่าเป็นของสมาชิกกลุ่มแรกสุดของ

โฮโมเซเปียนส์ สปีชีส์ของเรา การพบครั้งนี้ได้พลิกทฤษฎีที่เคย เชื่อกันว่าสปีชีส์มนุษย์นั้นวิวัฒนาการขึ้นในแอฟริกาตะวันออก โฮโมเซเปียนส์ ตัวแรกมีโครงกะโหลกที่ยาวกว่าและสันคิ้วที่เด่นชัดกว่ามนุษย์สมัยใหม่ ขนาดของสมองและความเก่งกาจในการปรับตัวอันเป็นผลตามมา ทำให้ พวกมันสามารถขยายขยายสายพันธุ์และเข้าแทนที่โฮมินินกลุ่มอื่นๆ ทั้งหมดได้ในที่สุด

๗ กะโหลกจากถ้ำจีเบล อีร์ฮูด (ภาพสร้างใหม่ด้วยคอมพิวเตอร์)



ราว 7.9 แสนปีก่อนสากลศักราช

ไฟตามบัญชา

แม้โฮมินินยุคแรกเริ่มอาจใช้ประโยชน์จากไฟธรรมชาติที่เกิดจากฟ้าผ่าเพื่อความอบอุ่นหรือเพื่อ ขับไล่สัตว์ป่า การใช้ไฟแบบควบคุมและก่อโดยเจตนาที่เก่าแก่ที่สุดเท่าที่เรา รู้ เกิดขึ้นที่เทเกอรร์ บีนอต ยาอาคอฟ ประเทศอิสราเอล พื้นที่ซึ่งพบที่นั่นมีหินเหล็กไฟที่ไหม้เกรียมพร้อมด้วยเศษซาก ของไม้มะกอก องุ่นป่า และข้าวบาร์เลย์ป่า ซึ่งบ่งชี้ว่าอาจเคยถูกใช้ประกอบอาหาร อาหารที่ปรุงสุก ช่วยให้โฮมินินย่อยอาหารได้อย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้น และได้รับสารอาหารที่ดียิ่งขึ้นไปอีกระดับ



๘ กองไฟจำลอง

ราว 24000 ปีก่อน สากลศักราช

ราว 2.4 หมื่นปีก่อนสหัสวรรษ ดินเผา

รูปปั้นสตรีขนาดเล็กซึ่งถูกค้นพบในถ้ำที่
สาธารณรัฐเช็ก และเป็นที่รู้จักกันในชื่อ “วินัส
แห่งโดลนี เวียชโตนิชเซอ” คือตัวอย่างหนึ่ง
ของเทคโนโลยีเซรามิกที่เก่าแก่ที่สุดในโลก
รูปปั้นนี้ได้รับการขึ้นรูปจากดินเหนียวและ
กระดูกปน ทั้งยังมีรอยนิ้วมือของเด็กเล็กที่
น่าจะหีบจับมันขึ้นมา ก่อนที่มันจะถูก
นำไปเผาในเตา

▷ รูปปั้นวินัส



ราว 9500 ปีก่อนสหัสวรรษ พืชไร่

ชาวบ้านในแถบอานูซูเรย์รา (ปัจจุบันอยู่ในซีเรีย) ปรับพืชผลชนิด
แรกให้เป็นพืชเลี้ยง นับเป็นจุดเริ่มต้นของการเกษตร พวกเขาเลือก
เพาะพันธุ์ข้าวไรย์และไอน์คอร์น (ข้าวสาลีชนิดหนึ่ง) ซึ่งเป็นหญ้าที่
ก่อนหน้านี้รวบรวมมาได้จากในป่าอย่างพิถีพิถัน เมล็ดจะถูกบริโภค
ท่ามกลางการแบ่งส่วนที่เหลือไว้สำหรับเพาะปลูกในรอบต่อไป ไปใกล้ๆ กับ
ที่ตั้งถิ่นฐานของมนุษย์

▽ ข้าวสาลีไอน์คอร์น



ราว 1.8 หมื่นปีก่อนสหัสวรรษ
หมาป่าอาจถูกทำให้เชื่อง กลายเป็น
สัตว์ชนิดแรกๆ ที่ปรับตัวเป็นสัตว์เลี้ยง

ราว 1.8 หมื่นปีก่อนสหัสวรรษ หม้อดินเผา
ที่เก่าแก่ที่สุดเท่าที่เคยพบมาถูกประดิษฐ์ขึ้น
มันคือภาชนะบรรจุของเหลวจากถ้ำเซียนเหริน
มณฑลเจียงซี ประเทศจีน

ราว 1.4 หมื่นปีก่อนสหัสวรรษ สะพานแผ่นดิน

เมื่อราว 70 ล้านปีก่อน สะพานแผ่นดินหลาย
แห่งซึ่งปรากฏขึ้นในช่วงกระบวนการธารน้ำแข็ง
ได้เชื่อมทวีปเอเชียเข้ากับอเมริกาเหนือ ทำให้
สัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมและไดโนเสาร์เดินทางข้าม
ทวีปได้ เมื่อราว 2 หมื่นปีก่อน เบริงเจีย หรือ
ก็คือ ภูมิภาคของสะพานแผ่นดินที่ปกคลุม
ด้วยน้ำแข็งได้ขยายตัวจนมีขนาดใหญ่ที่สุด
และเมื่อราว 1.4 หมื่นปีก่อนสหัสวรรษ มนุษย์
ก็ได้ตั้งถิ่นฐานในทวีปอเมริกาเหนือ ต่อมา
เมื่อธารน้ำแข็งเริ่มละลายและระดับน้ำทะเลสูงขึ้น
ในช่วงหลายพันปีต่อมา สะพานแผ่นดินนี้
ก็สาบสูญไป



Δ สะพานแผ่นดินเบริงเจีย

แมมมอธตัวสุดท้าย อาศัยอยู่บนเกาะแรงเกล นอกชายฝั่งไซบีเรีย

ราว 9000 ปีก่อนสหัสวรรษ

แมมมอธสูญพันธุ์

แมมมอธขนยาวซึ่งถูกมนุษย์ไล่ล่าตลอดทั่วทั้งแถบยูเรเชียตอนเหนือสูญพันธุ์ไปจากผืนแผ่นดินใหญ่แถบที่อยู่ของแมมมอธค่อยๆ หดลงจากอุณหภูมิที่เพิ่มสูงขึ้นในช่วงท้ายของยุคน้ำแข็ง เหลือเพียงกลุ่มประชากรไม่กี่กลุ่มบนเกาะที่แยกเป็นเอกเทศ พวกมันตายหมดไปราวช่วง 2000 ปีก่อนสหัสวรรษ

► แมมมอธ, ภาพจากการตีความของศิลปิน



8000 ปีก่อนสหัสวรรษ กำแพงและ

หอสังเกตการณ์ที่สร้างขึ้นเพื่อปกป้องเจริโค

นครในตะวันออกกลาง ถือเป็นตัวอย่างแรกสุด

ของการนำเทคโนโลยีก่อสร้างมาใช้เพื่อ

วัตถุประสงค์ทางการทหาร

7401 ปีก่อน
สหัสวรรษ

8000 ปีก่อนสหัสวรรษ เรือที่เก่าแก่ที่สุด

ที่ยังเหลือรอดมาคือเรือแคนูเพสซีจาก

เนเธอร์แลนด์ สร้างขึ้นโดยการขุดฐาน

คว้านร่องออกจากท่อนซุงขนาดใหญ่



▲ ซากเกอเบ็กส์ เทเพ

ราว 9500 ปีก่อนสหัสวรรษ

เทคโนโลยีการก่อสร้าง

การก่อสร้างมีจุดเริ่มต้นอยู่ที่โครงสร้างอนุสาวรีย์แห่งแรกของโลกที่เกอเบ็กส์ เทเพในตอนกลางของอนาโตเลีย (ตุรกี) โครงสร้างซึ่งคาดกันว่าเป็นวิหารนี้ประกอบไปด้วยกำแพงหินทรงกลม 20 วงและเมกะลิธหรือก้อนหินมหึมาที่ผ่านการกะเทาะและสกัดโดยใช้เครื่องมือหิน



▲ แกะป่ามูฟลอนเอเชียติก

8500 ก่อนสหัสวรรษ

การปรับสัตว์ให้เป็นสัตว์เลี้ยง

ชาวบ้านในแถบตะวันออกใกล้เริ่มฝึก

สัตว์ให้เชื่อง แล้วคัดเลือกผสมพันธุ์

มันอย่างพิถีพิถันเพื่อให้ได้ลักษณะที่

ต้องการ เช่น การทำตามคำสั่ง พวกเขา

เลี้ยงแกะป่ามูฟลอนเอเชียติก

(บรรพบุรุษของแกะ) แพะบีซอร์ วัวป่า

ออรอซ (บรรพบุรุษของวัว) และหมูป่า

(หมู) เพื่อเป็นแหล่งน้ำนม เนื้อ และหนัง

อันพร้อมพร้อม ซึ่งช่วยต่อการแผ่ขยาย

วิถีชีวิตเกษตรกรรม

ราว 4500 ปีก่อนสากลศักราช

เมกะลิธ

ผู้คนในยุโรปตะวันตกและตะวันตกเฉียงเหนือเริ่มสร้างเมกะลิธหรืออนุสาวรีย์ศิลาขนาดใหญ่ขึ้นมา ซึ่งต้องใช้ความเชี่ยวชาญทางวิศวกรรมอย่างมากในการขนส่งและยกตั้ง เชื่อกันว่าศิลาแห่งคาร์นัคในฝรั่งเศสคือเมกะลิธที่เก่าแก่ที่สุดแห่งหนึ่ง เมกะลิธอาจถูกใช้เป็นสุสาน วัด หรือหอดูดาวทางดาราศาสตร์

▷ อนุสาวรีย์ศิลายุคหินใหม่แห่งคาร์นัค



ราว 6500 ปีก่อนสากลศักราช

มีการเพาะเลี้ยงวัวโนกเชบูในหุบเขาอินดัส (ปากีสถาน)

ราว 5500 ปีก่อนสากลศักราช คลองชลประทาน

ที่เก่าแก่ที่สุดถูกสร้างขึ้นที่ซูกา มามิ (อิรัก) เพื่อลำเลียงน้ำจากแม่น้ำไทกริสไปยังทุ่งนา

ราว 5000 ปีก่อนสากลศักราช ตะกรันที่พบในเบโลวเด

ประเทศเซอร์เบีย ซึ่งบ่งชี้ถึงการหลอมทองแดง เป็นหลักฐานว่าศาสตร์โลหการได้เริ่มต้นขึ้นแล้วอย่างแท้จริง



▲ แหล่งโบราณคดีชาตลียูกใกล้กับเมืองคอนยา, ตุรกี

ราว 7400 ปีก่อนสากลศักราช

เมืองและนครแห่งแรก

ในแถบตอนกลางของอนาโตเลีย (ตุรกี) ผู้คนที่ทำการเกษตรได้สร้างชาตลียูกขึ้นมา ที่ตั้งถิ่นฐานนี้ถือเป็นแห่งแรกที่มีขนาดใหญ่เทียบเท่าเมือง ทั้งยังเป็นหลักฐานที่แสดงถึงการเปลี่ยนผ่านในพัฒนาการของมนุษย์จากการดำรงชีพด้วยการล่าสัตว์และเก็บของป่าเพื่อความอยู่รอด สู่การทำเกษตรกรรมและปศุสัตว์มากขึ้นเรื่อยๆ ประชากรราว 8,000 คนที่นี้ปลูกข้าวสาลีและถั่ว เลี้ยงแกะและวัว อีกทั้งอาศัยอยู่ในบ้านที่สร้างจากอิฐดินเหนียวรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า ซึ่งตั้งอยู่อย่างหนาแน่นและใกล้ชิดกัน

ราว 6000 ปีก่อนสากลศักราช

คันไถ

คันไถพัฒนาขึ้นและแพร่กระจายอย่างรวดเร็วไปทั่วเอเชียตะวันตกและเอเชียใต้ มันถูกประดิษฐ์ขึ้นโดยการติดหัวจอบ ซึ่งใช้ขุดดินให้เป็นร่องสำหรับหว่านเมล็ดพืช เข้ากับไม้ท่อนยาวและคานขวาง และมักใช้โดยการให้วัวลาก คันไถทำหน้าที่พรวนดินแทนที่จะพลิกดิน และดินก็ยังต้องถูกถางด้วยมืออยู่ กระนั้นมันก็ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพทางการเกษตรได้เป็นอย่างมาก



▲ คันไถ



ราว 4000 ปีก่อนสหัสวรรษ
การทำนาข้าวแบบแช่น้ำ
ถูกพัฒนาขึ้นในจีน

▷ หัวขวานยุค
สำริดตอนต้น



ราว 4500 ปีก่อนสหัสวรรษ วัตถุทองสำริด

วัตถุทองสำริดชิ้นแรกสุดที่เคยพบมาถูกสร้างขึ้นในเซอร์เบีย ที่นั่น ช่างตีเหล็กในนิคมที่โพลีเทคนิคได้ถลุงดินบุกร่วมกับทองแดง โลหะทองสำริดอันแข็งแกร่งถูกผลิตขึ้นในเตาหลอมแบบมีช่องระบายอากาศ ซึ่งเร่งอุณหภูมิให้สูงขึ้นได้เป็นอย่างมาก ช่างตีเหล็กที่โพลีเทคนิคมักประดิษฐ์เครื่องประดับ แต่ช่างตีเหล็กในดินแดนตะวันออกไกล (ที่ที่เทคนิคการทำทองสำริดอาจถูกพัฒนาขึ้นอย่างอิสระ) มักใช้เทคนิคนี้ในการตีอาวุธที่ทนทานขึ้นมา

“อาลักษณ์พวกใดกัน
จะเป็นอาลักษณ์ได้
หากไม่รู้จักภาษาสุเมเรียน?”

สุภาชิตสุเมเรียน

ราว 3200 ปีก่อนสหัสวรรษ การประดิษฐ์ล้อ

ล้อในลักษณะของจานกลมซึ่งเชื่อมต่อกับแกนคล้ายแท่งช่วยให้มนุษย์สามารถบรรทุกและขนส่งสิ่งของได้มากกว่าที่ทำได้ด้วยมือเปล่า ล้อที่เก่าแก่ที่สุดเท่าที่เคยพบมามาจากที่ลุ่มชื้นแฉะแห่งลูบลิยานาในสโลวีเนีย ทำจากไม้แอชและแกนไม้โอ๊ก ทว่าภาพของสิ่งที่อาจเป็นเกวียนติดล้อกลับปรากฏอยู่บนหม้อที่ปั้นขึ้นในโปแลนด์ราว 400 ปีก่อนหน้านั้น ในไม่ช้า ล้อก็มีใช้กันในเมโสโปเตเมียด้วย



▷ ล้อยุคสำริดที่พบในการขุดค้นครั้งหนึ่ง

3001 ปีก่อน
สหัสวรรษ

3100 ปีก่อนสหัสวรรษ เรือลำแรกที่ขับเคลื่อนโดยใช้ใบเรือแทนที่จะใช้พาย เริ่มพบเห็นได้ในแม่น้ำไนล์ที่อียิปต์



▷ แผ่นดินเหนียวกับจารึกคูนiformในยุคแรก

ราว 3200 ปีก่อนสหัสวรรษ ระบบการเขียน

ระบบการเขียนอย่างเต็มรูปแบบถูกพัฒนาขึ้นในอียิปต์ (อักษรภาพเฮียโรกลิฟิก) และสุเมเรีย (อักษรคูนiform) แรกเริ่มเดิมทีใช้เพื่อจดบันทึกการจัดเก็บภาษีและธุรกรรมทางการค้า ซึ่งเกี่ยวข้องกับการบริหารปกครอง ไม่นานก็ถูกนำมาใช้บันทึกความสำเร็จของผู้ปกครอง กฎหมาย ศาสนา มหากาพย์ และประวัติศาสตร์ บนวัสดุตั้งแต่ดินเหนียวและหิน ไปจนถึงกระดาษปาปิรุส หนังสัตว์ และกระดาษในที่สุด

ราว 2700 ปีก่อนสาเกตศักราช การแพทย์แผนจีน

ตำนานกล่าวไว้ว่า ผู้ครองนครแห่งยุคบรรพกาลนามเสินหนง ได้วางรากฐานการแพทย์แผนจีน โดยการทดสอบสมุนไพรหลายร้อยชนิดด้วยตัวพระองค์เองเพื่อศึกษาคุณสมบัติทางยา เชื่อกันว่าหวงตี้ (หรือ “จักรพรรดิเหลือง”) ผู้สืบทอดของพระองค์ ได้นิพนธ์ หวงตี้เน่ยจิง ซึ่งเป็นตำราแพทย์แผนจีนที่เก่าแก่ที่สุดขึ้นมา คำอธิบายในตำรานี้ต่อต้านความเชื่อที่ว่าสาเหตุของโรคภัยทั้งปวงนั้นเกิดจากอิทธิพลของภูตผีปีศาจ และเสนอว่าอาหาร วิถีชีวิต และอิทธิพลจากสิ่งแวดล้อมอื่นๆ ก่อให้เกิดความไม่สมดุลในร่างกาย ซึ่งสามารถรักษาได้ด้วยการฝังเข็ม และยาสมุนไพร พื้นฐานของการแพทย์แผนจีนโบราณนี้ ยังคงถูกใช้ในศตวรรษที่ 21

▷ จักรพรรดิเสินหนง



3000 ปีก่อน สาเกตศักราช

ราว 3000 ปีก่อนสาเกตศักราช

เครื่องถ้วยฟายองซ์ (ก้อนดินปั้นที่ทำจากซิลิกาปนและหินปูน) ถูกคิดค้นขึ้นในอียิปต์เพื่อใช้เป็นเครื่องตกแต่งเครื่องประดับอัญมณี



ราว 2680 ปีก่อนสาเกตศักราช พีระมิดแห่งแรก

ในอียิปต์ อิมโฮเทป หัวหน้าสถาปนิกใหญ่ของฟาโรห์โจเซอร์ ได้ออกแบบพีระมิดขั้นบันไดที่ซัคคาราเพื่อเป็นสุสานสำหรับนายของเขา ผู้ปกครองอียิปต์พระองค์ก่อนถูกฝังใน “มาสตาบา” ซึ่งเป็นโครงสร้างอิฐรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าชั้นเดียว ทว่าอิมโฮเทปสร้างโครงสร้างแบบขั้นบันไดในรูปทรงพีระมิดขึ้นมาด้วยการวางมาสตาบาซ้อนทับกัน 6 ชั้น โดยให้มีขนาดลดหลั่นกันลงมาเรื่อยๆ พีระมิดดังกล่าวมีความสูงประมาณ 62 เมตร (203 ฟุต) และห้อมล้อมไปด้วยกำแพงขนาดใหญ่ ซึ่งต่อมาจะกลายเป็นต้นแบบสำหรับพีระมิดที่มีขนาดใหญ่ยิ่งกว่าในเมืองกิซา

△ พีระมิดขั้นบันไดแห่งโจเซอร์



ศตวรรษที่ 27 ก่อนสาเกตศักราช

อิมโฮเทป

อิมโฮเทป อัครเสนาบดีของฟาโรห์โจเซอร์แห่งอียิปต์ เป็นทั้งอาลักษณ์ สถาปนิกผู้ออกแบบพีระมิดขั้นบันได และตามเรื่องราวที่สืบทอดต่อกันมา ยังเป็นแพทย์ซึ่งในภายหลังได้รับยกย่องให้เป็นเทพแห่งการแพทย์ ความสำเร็จมากมายของเขาทำให้เขาได้รับการขนานนามว่าเป็นนักวิทยาศาสตร์คนแรก

“เทศกาลเก็บเกี่ยว พิธีฉลองกินเลี้ยงกวาง
กาเซลส์ พิธีฉลองกินเลี้ยงลูกหมู พิธีฉลอง
กินเลี้ยงนกยูง โรงทอผ้าของนินาซู เทศกาล
นินาซู อะกิตู เทศกาลซูลกี เทศกาลสูงส่ง”

ชื่อเดือนจากปฏิทินซูลกี,ราว 2025 ปีก่อนสากลศักราช



ราว 2025 ปีก่อนสากลศักราช

การประดิษฐ์ปฏิทิน

ปฏิทินมาตรฐานแบบแรกที่เรา
รู้จักคือปฏิทินอูมาของซูลกี
ซึ่งถูกประดิษฐ์ขึ้นที่เมืองอูร์ในดินแดน
เมโสโปเตเมีย ปฏิทินนี้เป็นแบบปฏิทิน
สุริยจันทรคติ มี 12 เดือน แต่ละเดือนมี
29 หรือ 30 วัน และจะมีเดือนเสริม
เพิ่มเติมทุกๆ สองสามปีเพื่อป้องกัน
ไม่ให้ปฏิทินเบี่ยงเบนไปจากฤดูกาล
การประดิษฐ์ปฏิทินนี้ช่วยวางกรอบให้การ
ทำอะไรไถ่บาปและการประกอบกิจกรรม
ทางศาสนา

< รูปปั้นทองแดงของซูลกี

2001 ปีก่อน
สากลศักราช

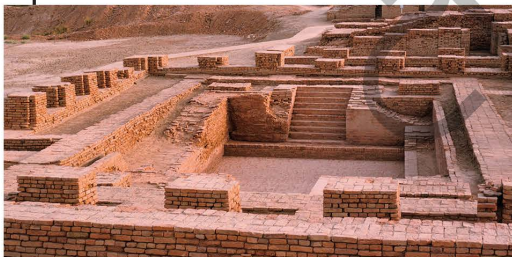
ราว 2550 ปีก่อนสากลศักราช

มหาพีระมิดถูกสร้างขึ้นที่เมืองกิซา
ในอียิปต์โดยใช้ก้อนหินปูน
กว่า 2.3 ล้านก้อน

ราว 2500 ปีก่อนสากลศักราช

เทคนิคการเคลือบเม็ดทองคำ
ถูกพัฒนาขึ้นในอียิปต์

ราว 2500 ปีก่อนสากลศักราช แผนที่เฉพาะ
พื้นที่แผ่นแรกถูกทำขึ้น แสดงภาพแปลง
ที่ดินในพื้นที่ระหว่างเนินเขา 2 ลูกที่เมืองนูซี
ในอาณาจักรเมโสโปเตเมีย



ราว 2500 ปีก่อนสากลศักราช

หางเสือเรือได้รับการ
พัฒนาขึ้นในอียิปต์

▲ อ่างอาบน้ำใหญ่
ที่โมเฮนโจ-ดาโร

2600 ปีก่อนสากลศักราช

การประปา

โมเฮนโจ-ดาโรและฮารัปปา มหานครแห่งอารยธรรม
ลุ่มแม่น้ำสินธุ (ปากีสถานในปัจจุบัน) มีระบบประปา
และระบบจัดการน้ำเสียสาธารณะแห่งแรกของโลก
บ้านเรือนบนถนนที่วางผังเป็นตารางได้รับน้ำจากบ่อน้ำ
ที่ปกอ้ายส่วนใหญ่มีห้องอาบน้ำและส้วม น้ำเสียถูกระบาย
ลงช่องอริฐ จากนั้นไหลลงสู่ท่อระบายน้ำหลักที่วิ่งผ่านเมือง
ที่โมเฮนโจ-ดาโร “อ่างอาบน้ำใหญ่” ขนาดมหึมาถูกเติม
ด้วยน้ำและน่าจะมียาบำบัดในพิธีกรรมทางศาสนา

ราว 2300 ปีก่อนสากลศักราช

ตึมน้ำหนักและการชั่งตวงวัด

พระเจ้าชาคอนแห่งอัคราคัด ผู้บุกพิชิต
นครรัฐต่างๆ ในเมโสโปเตเมียเพื่อสร้าง
จักรวรรดิที่เก่าแก่ที่สุดของโลก ได้บังคับใช้
ระบบมาตรฐานการชั่งตวงวัดขึ้นเป็นครั้งแรก
ระบบนี้อิงกับ “เกอร์” ซึ่งเป็นความ

ยาวของด้านหนึ่งของลูกบาศก์มาตรฐาน
ช่วยทำให้พ่อค้าวานิชสามารถ

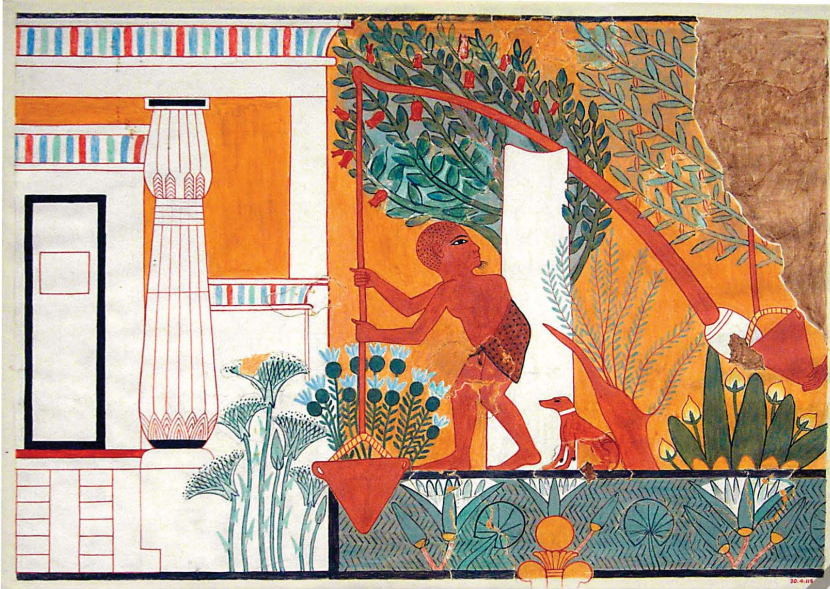
ทำค้าขายได้อย่าง

ปลอดภัยมากขึ้นทั่วทั้ง
จักรวรรดิที่กำลังเติบโต



▲ ตึมน้ำหนักรูปเบ็ด

▼ อุปกรณ์ชาดูฟในสวน, ภาพจากสุสานของประติมากรอียิปต์



ราว 2000 ปีก่อนสากลศักราช เทคโนโลยีชลประทานยุคแรก

“ชาดูฟ” อุปกรณ์สำหรับช่วยในการทำชลประทาน ถูกประดิษฐ์ขึ้นในช่วงเวลาไล่เลี่ยกันในเมโสโปเตเมีย และอียิปต์ ประดิษฐ์กรรมทางวิศวกรรมที่ง่ายทว่าทรงประสิทธิภาพนี้ประกอบด้วยเสายาวที่ติดตั้งอยู่บนแกน ปลายด้านหนึ่งของเสามีถึงน้ำ ส่วนปลายอีกด้านหนึ่งมีตุ้มถ่วง เมื่อกดลง ตุ้มถ่วงก็จะยกถึงที่เต็มไปด้วยน้ำขึ้นไปในระดับที่สูงขึ้น ช่วยให้สามารถยกน้ำจากบ่อหรือฝั่งแม่น้ำแล้วส่งไปยังพื้นที่ชลประทานได้โดยไม่ต้องขนย้ายด้วยมือ

2000 ปีก่อน
สากลศักราช

ราว 1830 ปีก่อนสากลศักราช
นักดาราศาสตร์บาบิโลนเริ่ม
บันทึกสังเกตการณ์เห้พวกฟ้า

ราว 1800 ปีก่อนสากลศักราช
ร่างแรกของสิ่งที่ต่อมากจะเป็นที่รู้จัก
ในชื่อทฤษฎีบทพีทาโกรัสถูกคิดค้น
ในกรุงบาบิโลน

ราว 1825 ปีก่อนสากลศักราช
ตำราคาซุนปาปรัสจากอียิปต์
คือผลงานเขียนด้านนิเวศวิทยา
ที่เก่าแก่ที่สุดในโลก

ราว 1800 ปีก่อนสากลศักราช อักษรพินียุคแรก

ช่างสลักหินเชื้อสายเซมิติกในทะเลทรายไซไนของอียิปต์ประดิษฐ์อักษรพินียุคแรกของโลกขึ้นมา โดยเครื่องหมายแต่ละตัวจะแทนตัวอักษรหนึ่งตัว มากกว่าจะแทนพยางค์หรือคำ ทั้งชุดประกอบด้วยตัวอักษรประมาณ 20 ตัว รูปร่างดัดแปลงมาจากอักษรภาพของอียิปต์ รูปแบบต่างๆ ของตัวอักษรนี้อาจมีอิทธิพลต่อการพัฒนาชุดตัวอักษรฟินิเชีย



▲ จารึกภาษาเซมิติกบนสฟิงซ์
หินทรายจารึกในภาษาเซมิติก

ราว 1800 ปีก่อนสากลศักราช เหล็กกับเหล็กกล้า

วัตถุชิ้นเล็กๆ ชิ้นแรกที่หลอมขึ้นจากเหล็กถูกสร้างขึ้นในอนาโตเลีย (ตุรกี) โดยอาจเป็นผลงานของชาวฮิตไทต์ การที่เหล็กมีจุดหลอมเหลวสูง (ประมาณ 1,500 องศาเซลเซียส หรือ 2,730 องศาฟาเรนไฮต์) ทำให้มันเป็นวัสดุที่แข็งแกร่ง และไม่ได้ถูกนำมาใช้กันอย่างแพร่หลายจนกระทั่งราว 1200 ปีก่อนสากลศักราช การเติมคาร์บอนระหว่างหลอมทำให้โลหะผสมที่ได้มีความแข็งยิ่งขึ้น นั่นก็คือเหล็กกล้า ซึ่งชาวโรมันนำมาใช้ทำดาบให้กับทหารโรมัน



▲ ดาบของทหารบาบิโลน (สเปน)

ตำราปาปิรุสคณิตศาสตร์ของโรนด์ มีความยาวมากกว่า 5 เมตร (16 ฟุต)

ราว 1800-1650 ปีก่อนสากลศักราช

คณิตศาสตร์ ของชาวบาบิโลเนีย

ชาวบาบิโลเนียได้พัฒนาความเข้าใจอันสลับซับซ้อนในทางคณิตศาสตร์ ซึ่งปรากฏอยู่บนจารึกดินเหนียวมากกว่า 400 แผ่นที่นักโบราณคดีขุดพบ นักคณิตศาสตร์ชาวบาบิโลเนียใช้ระบบเลขฐาน 60 (ซึ่งอิงอยู่กับผลคูณของ 6 และ 60) ในการจัดทำตารางสูตรคูณ พัฒนากฎการคำนวณพื้นที่และปริมาตรรูปทรงและของแข็ง รวมทั้งกะประมาณค่าของรากที่สองของ 2



▲ ตัวอย่างคณิตศาสตร์จารึกด้วยอักษรคูนiform

ราว 1650-1550 ปีก่อนสากลศักราช

สมการของชาวอียิปต์

ตำราปาปิรุสอียิปต์ของโรนด์คือตำราคณิตศาสตร์ที่เก่าแก่ที่สุดในโลก ครอบคลุมเรื่องสมการเชิงเส้น ตลอดจนปริมาตรของทรงพีระมิดและทรงกระบอก เขียนโดยอาห์เมส นักคณิตศาสตร์คนแรกที่เรารู้ชื่อ ในตำราปาปิรุส มีการแสดงวิธีแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ 84 ข้อ โดยเฉพาะที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเศษส่วน แทนที่จะเป็นแค่การตั้งสมมติฐานหรือหลักการทั่วไป



▲ ตำราปาปิรุสคณิตศาสตร์ของโรนด์

1651 ปีก่อน
สากลศักราช



ราว 1800 ปีก่อนสากลศักราช

เบียร์และการหมัก

ชาวอียิปต์คือพวกแรกที่ควบคุมการหมักเพื่อผลิตเบียร์ในระดับใหญ่ ยีสต์ สิ่งมีชีวิตเซลล์เดียวถูกเติมเข้าไปในน้ำสำของเบียร์เพื่อเปลี่ยนน้ำตาลเป็นแอลกอฮอล์ คาร์บอนไดออกไซด์ และผลิตภัณฑ์อื่นๆ แม้เบียร์จะเป็นที่รู้จักมาตั้งแต่ก่อนหน้านั้นแล้ว (ชาวซูเมเรียนมีเทพีแห่งเบียร์นามนินกาสิ ราว 3000 ปีก่อนสากลศักราช) แต่ชาวอียิปต์ผลิตเบียร์ในระดับที่ใหญ่กว่ากันมาก คนงานก่อสร้างพีระมิดที่กิซาได้ปันส่วนเบียร์ราวๆ 6 ลิตร (10 ไพน์) ต่อวัน โดยจะดื่มมันผ่านหลอดดูดจากคนโทดินเผาของส่วนรวม

◀ ภาพการหมักเบียร์โบราณจากสถานประกอบพิธีฆาตปนกิจศพ

▼ แผ่นจารึกเรื่องดาวศุกร์ด้วยอักษรคูนiformจากอาณาจักรบาบิโลนในศตวรรษที่ 17 ก่อนสากลศักราช



ราว 1650 ปีก่อนสากลศักราช

เฟสต่างๆ ของดาวศุกร์

นักดาราศาสตร์ชาวบาบิโลเนียเริ่มจัดทำตารางแสดงเฟสต่างๆ ของดาวศุกร์ โดยละเอียดในรัชสมัยของกษัตริย์อัมมิซาดูกาในศตวรรษที่ 17 ก่อนสากลศักราช การเฝ้าสังเกตของพวกเขา ซึ่งแสดงเวลาขึ้นและตกของดาวศุกร์ตลอดระยะเวลา 21 ปี เพล็อรอดมาในแผ่นจารึกคูนiformที่สืบย้อนกลับไปถึงศตวรรษที่ 8 ก่อนสากลศักราช

▼ ภาพถ่ายดาวเทียมของซานโตรินี



ราว 1600 ปีก่อนสากลศักราช

การปะทุของภูเขาไฟเรธา

การระเบิดของภูเขาไฟครั้งใหญ่ทำลายนิคมอัครของชุมชนมิโนนที่อโครติเรียนเกาะเรธาในทะเลเอเจียน (ปัจจุบันคือซานโตรินี) คลื่นสึนามิได้พัดถล่มบางส่วนของทะเลเมดิเตอร์เรเนียนตะวันออกและถ้ำภูเขาไฟก็ได้กระจายไปทั่วปักษ์ลุ่มไปทั่วภูมิภาค การระเบิดครั้งนี้อาจทำให้เกิดการลดต่ำลงของอุณหภูมิชั่วคราว และอาจมีส่วนทำให้อารยธรรมไมนวนถึงกาลอวสาน

ราว 1500 ปีก่อนสากลศักราช พิวเตอร์

โลหะผสมดีบุก ทองแดง สารตะกั่ว และพลวง ถูกผลิตขึ้นในแถบตะวันออกใกล้

1650 ปีก่อน
สากลศักราช

1560 ปีก่อนสากลศักราช ตำราปาปิรุสเอเบอร์สจาก

อียิปต์รวบรวมคาถาและตำรับยาสมุนไพรจำนวนมากสำหรับรักษาอาการป่วยต่างๆ มากมาย เช่นภาวะซึมเศร้า อาการปวดฟัน และโรคไต

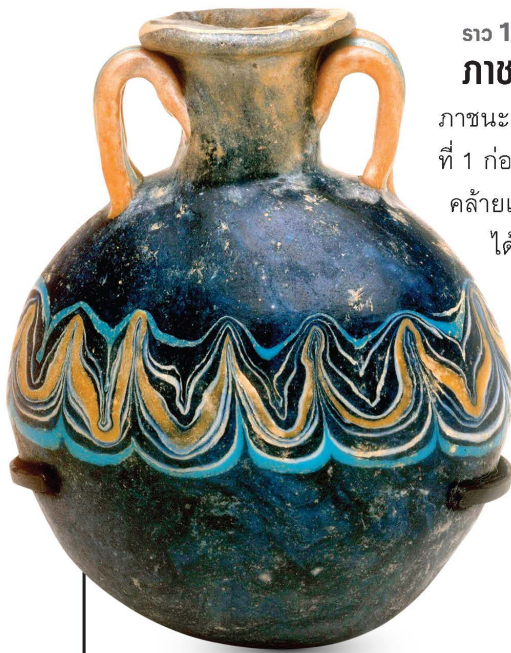


ราว 1600 ปีก่อนสากลศักราช

คู่มือคัลยศาสตร์

ตำราคัลยศาสตร์ที่เก่าแก่ที่สุดที่ยังเหลือรอดมาถึงปัจจุบันถูกเขียนขึ้นในอียิปต์ ซึ่งปัจจุบันเป็นที่รู้จักในชื่อปาปิรุสของเอ็ดวิน สมิธ ตามชื่อผู้ค้นพบมันในศตวรรษที่ 19 ภายในเล่มมีการอธิบายกรณีการบาดเจ็บทั้งสิ้น 48 รายการ โดยเริ่มตั้งแต่อาการบาดเจ็บที่ศีรษะ (และมีการกล่าวถึงสมองเป็นครั้งแรก) ก่อนจะไล่ต่อไปยังส่วนต่างๆ ของร่างกายจนถึงปลายเท้า ทั้งยังมีคำอธิบายอาการและการเยียวยารักษาที่แนะนำโดยละเอียดด้วย เช่น การเย็บแผล การพอกยา และการทำแผล

◀ ตำราปาปิรุสของเอ็ดวิน สมิธ



ราว 1500 ปีก่อนสากลศักราช

ภาชนะแก้ว

ภาชนะแก้วที่เก่าแก่ที่สุดถูกผลิตขึ้นในอียิปต์ในยุคของฟาโรห์ทุตโมสที่ 1 ก่อนหน้านั้น งานแก้วขนาดเล็กถูกประดิษฐ์ขึ้นโดยการหลอมวัสดุคล้ายแก้ว เช่น ซิลิกาและควอตซ์ ที่อุณหภูมิสูง ต่อมา ช่างเป่าแก้วได้เรียนรู้การหลอมแก้วเป็นชิ้นใหญ่และขึ้นรูปในแบบเพื่อทำเป็นภาชนะลักษณะต่างๆ เช่น ถ้วยและชาม

◁ เหลือกแก้วอียิปต์โบราณ

ต้องใช้หยอกหนามกว่า 50 กิโลกรัม (120 ปอนด์) เพื่อผลิตสีม่วงไทเรียนเพียง 1 กรัม (3/100 ออนซ์)

ราว 1200 ปีก่อนสากลศักราช มีบันทึกว่าทัปบูติ-เบลาคเทิลิม นักปรุงน้ำหอมชาวบาบิโลเนีย ได้ใช้เครื่องกลั่นและตัวทำละลายต่างๆ ในการผลิตน้ำหอม

ราว 1050 ปีก่อนสากลศักราช

ในแถบบิบลอส ชาวฟินิเซียประดิษฐ์อักษรพยัญชนะอันเป็นต้นกำเนิดของอักษรยูโรปสมัยใหม่

1001 ปีก่อนสากลศักราช

ราว 1010 ปีก่อนสากลศักราช

ล้อขอบเหล็กวงแรกถูกประดิษฐ์ขึ้นในยุโรปของชาวเคลต์

ราว 1200 ปีก่อนสากลศักราช

สีย้อมผ้า

ชาวฟินิเซียได้พัฒนาเทคนิคการย้อมผ้าจนสมบูรณ์แบบ โดยสร้างเนตสีม่วงพิเศษจากต่อมเมือกของหอยหนามแห้ง สีที่ว่ามีชื่อว่าสีม่วงไทเรียน ซึ่งเป็นสีที่มีราคาแพงมากจนจำกัดการใช้งานอยู่เฉพาะในหมู่ชนชั้นสูง เช่น จักรพรรดิแห่งโรมัน



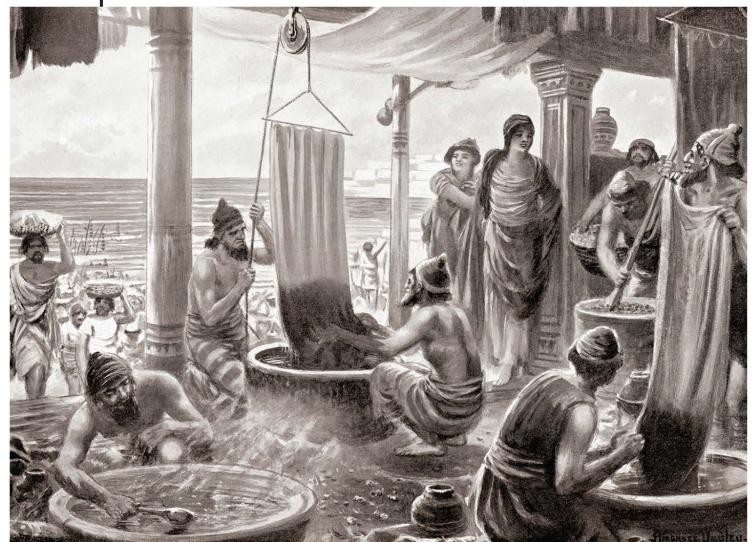
Δ เคลปซีตราดินเหนียวของอียิปต์ สลักพระนามของฟาโรห์เอมเนมโฮตที่ 3 เอาไว้

ราว 1375 ปีก่อนสากลศักราช

นาฬิกา

เคลปซีตราหรือนาฬิกาน้ำถูกประดิษฐ์ขึ้นโดยชาวอียิปต์ ประกอบด้วยภาชนะที่เติมน้ำไว้ในปริมาณที่กำหนด ซึ่งจะระบายออกในอัตราคงที่ตลอดทั้งวัน เราอาจบอกเวลาโดยการเทียบระดับน้ำที่เหลืออยู่กับระดับชั้นต่างๆ ข้างในภาชนะ

▽ ช่างทำสีย้อมในอาณาจักรฟินิเซียโบราณ





ราว 900 ปีก่อนสากลศักราช

การรักษาในยุคโบราณ

แพทย์ชาวกรีกนามเอสคูลาปิอุส (เชื่อกันว่าเป็นบุคคลที่มีตัวตนในประวัติศาสตร์) เริ่มได้รับการยกย่องในฐานะเทพเจ้า ในฐานะเทพแห่งการรักษา เขาได้สร้างแรงบันดาลใจให้กับชนเผ่าเอสเคลปิอัสซึ่งอ้างตนว่ามีภูมิความรู้ในด้านการรักษาโรค และสร้างวิหารขึ้นมาเพื่อยกย่องบูชาเขา สัญลักษณ์คทาพันอสรพิษของเอสคูลาปิอุสถูกใช้เป็นสัญลักษณ์ของวงการแพทย์ ซึ่งยังคงเป็นภาพสัญลักษณ์ของวิชาชีพเวชกรรมมาจนถึงทุกวันนี้

ราว 650 ปีก่อนสากลศักราช

แก้วใส

คู่มือรวบรวมเทคนิคการทำแก้ว คู่มือแรกถูกเขียนขึ้นในอัสซีเรีย ในเวลาไล่เลี่ยกันนั้น ชาวฟินิเซียก็ค้นพบวิธีทำแก้วใสซึ่งช่วยเพิ่มความนำหลงไหลในทางสุนทรียะของตัววัตถุแก้ว ตลอดจนช่วยเพิ่มอุปสงค์ในการผลิตภาชนะและบรรจุภัณฑ์จากแก้ว

◁ แก้วอะลาบาสตรอน

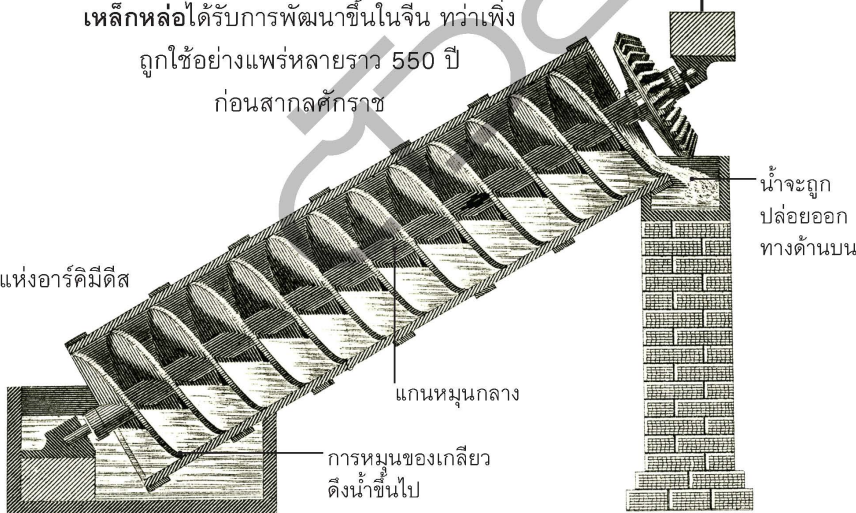


ราว 800 ปีก่อนสากลศักราช ในอินเดีย

คัมภีร์ศุทพสูตรรวบรวมวิธีแก้โรคภัย ปัญหาในเชิงปฏิบัติเอาไว้ เช่น การคำนวณหารากที่สองของ 2

ราว 900 ปีก่อนสากลศักราช กระบวนการผลิตเหล็กหล่อได้รับการพัฒนาขึ้นในจีน ทว่าเพิ่งถูกใช้อย่างแพร่หลายราว 550 ปีก่อนสากลศักราช

▷ เกลียวแห่งอาร์คิมิดีส



ราว 700 ปีก่อนสากลศักราช

เกลียวแห่งอาร์คิมิดีส

จารึกเก่าแก่ซึ่งสืบบย้อนกลับไปถึงศตวรรษที่ 7 ก่อนสากลศักราชแสดงให้เห็นว่าชาวอัสซีเรียได้พัฒนาปั๊มเกลียวรูปแบบหนึ่งขึ้นมาในช่วงเวลานั้น ท่อกระบอกที่เป็นโพรงมีใบพัดรูปเกลียวซึ่งเมื่อหมุนจะผลักดันน้ำจากด้านล่างขึ้นสู่ด้านบนของกระบอกสูบ แล้วจึงปล่อยน้ำออก นักคณิตศาสตร์ชาวกรีกอธิบายการทำงานของอุปกรณ์ชิ้นนี้เอาไว้ตอนที่เขาพบเห็นมันในอียิปต์ราว 234 ปีก่อนสากลศักราช

ราว 600 ปีก่อนสากลศักราช

การทำแผนที่ในยุคแรก

แผนที่โลกที่เก่าแก่ที่สุดที่ยังคงเหลือรอดมา ถูกทำขึ้นบนแผ่นดินเหนียวในกรุงบาบิโลน โดยมีได้ตั้งใจให้ถูกต้องตามหลักภูมิศาสตร์ หากเพียงแสดงให้เห็นว่านครแห่งนี้อยู่ตรงกลางโลก อีกทั้งระบุตำแหน่งเมืองที่ใกล้เคียงทั้งหมด รวมถึงมหานทีที่ล้อมรอบโลกด้วย

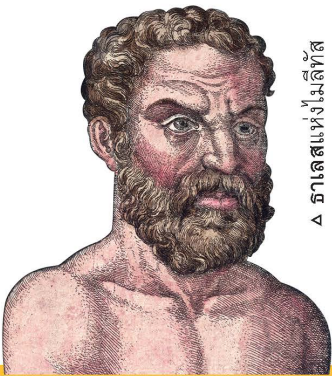


△ แผ่นดินเหนียวแผนที่โลกแห่งบาบิโลน

ราว 580 ปีก่อนสากลศักราช

ปรัชญาธรรมชาติ

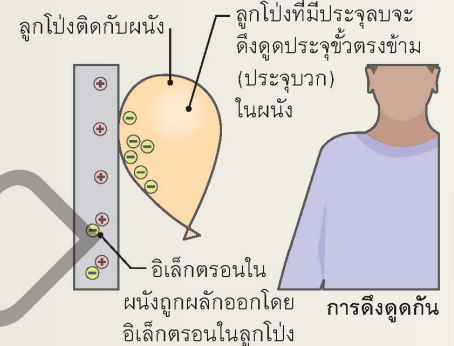
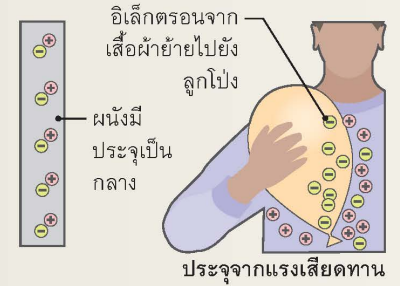
ธาลีส นักปรัชญาจากนิคมของชาวกรีกที่ไมลีทัส (ปัจจุบันอยู่ในตุรกีตะวันตก) เสนอว่าน้ำคือสสารพื้นฐานของจักรวาล เขาคือนักปรัชญาคนแรกที่คาดการณ์ว่าธรรมชาติคือตัวการที่ขับเคลื่อนให้โลกดำเนินไปได้ มิใช่เทพเจ้า และยังเป็นทีเล้าขานต่อมาอีกว่าเขาได้ทำนายการเกิดสุริยุปราคา รวมทั้งคิดค้นทฤษฎีบททางเรขาคณิตอีกหลายข้อ



▲ ธาลีสแห่งไมลีทัส

ไฟฟ้าสถิต

วัสดุที่เป็นกลางคือวัสดุที่มีจำนวนประจุบวกและลบเท่ากัน (ประจุบวกเรียกว่า นิวเคลียส ส่วนประจุลบเรียกว่า อิเล็กตรอน) ไฟฟ้าสถิตเกิดขึ้นเมื่อประจุเหล่านี้ไม่เท่ากัน ซึ่งกระทำได้ (ยกตัวอย่าง) โดยการถูวัสดุหนึ่งกับอีกวัสดุหนึ่ง อันจะก่อให้เกิดการสะสมประจุบวกบนวัสดุหนึ่งและประจุลบบนอีกวัสดุหนึ่ง ความ "ไม่สมดุล" ของประจุจะคงอยู่จนกว่าจะได้รับการปลดปล่อยออกมา เช่น ผ่านประกายไฟฟ้า



กลลูกโป่งกับผนัง

การถูลูกโป่งกับเส้นผมหรือผนังจะทำให้เกิดการเคลื่อนย้ายของอิเล็กตรอนไปยังพื้นผิวลูกโป่ง เมื่อเป็นเช่นนั้นลูกโป่งจะมีประจุลบซึ่งดึงดูดประจุบวก และทำให้มันติดกับผนังได้

ราว 530 ปีก่อนสากลศักราช **อูปาลิโนส** แห่งซาโมส ชูตอโมงค์น้ำผ่านทะเลไหลเข้าที่เกาะซาโมส

ราว 500 ปีก่อนสากลศักราช **เฮราคลิตัส** แห่งเอเฟซัส นักปรัชญาชาวกรีก เสนอว่าจักรวาลอยู่ในสภาวะที่เปลี่ยนแปลงตลอดเวลา

501 ปีก่อนสากลศักราช

ราว 530 ปีก่อนสากลศักราช **ไพธากอรัส** นักปรัชญาชาวกรีก ตั้งทฤษฎีเกี่ยวกับความสัมพันธ์ระหว่างความยาวของด้านและมุมในสามเหลี่ยมมุมฉาก

ราว 500 ปีก่อนสากลศักราช **โจวซีช่วนจิง** ศาสตรนิพนธ์คณิตศาสตร์เล่มหลักเล่มแรกของจีน ได้รับการตีพิมพ์เผยแพร่

ราว 550 ปีก่อนสากลศักราช

ต้นกำเนิดของสสาร

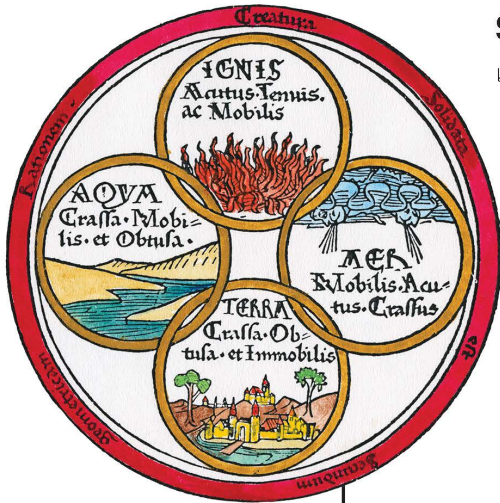
อะแนกซิแมนเดอร์แห่งไมลีทัส นักปรัชญาชาวกรีก เสนอว่าธาตุพื้นฐานที่ประกอบขึ้นเป็นจักรวาลคือ *เออะไพรอน* หรือ "อนันต์" อันเป็นสสารที่มีอยู่มาก่อนสิ่งทั้งปวง เขายังเสนอทฤษฎีวิวัฒนาการโดยตั้งข้อสันนิษฐานว่ามนุษย์พัฒนามาจากสัตว์ทะเล

◀ อะแนกซิแมนเดอร์ในภาพโมเสกของโรมัน



“อนันต์คือชนวนเหตุอันเป็นสากลของการก่อกำเนิดและการสิ้นสุดซึ่งจักรวาล”

อะแนกซิแมนเดอร์แห่งไมลีทัส, ราว 550 ปีก่อนสากลศักราช



▲ รากฐานทั้ง 4 ประการ
ของเอมเพโดคลีส

ราว 450 ปีก่อนสากลศักราช

รากฐานทั้ง 4 ประการ

เอมเพโดคลีสแห่งอัครากัส นักปรัชญาชาวกรีก คือคนแรกที่เสนอทฤษฎีว่าทุกสิ่งในธรรมชาตินั้นประกอบขึ้นจากรากฐาน (ธาตุ) 4 ประการ ได้แก่ ดิน น้ำ ลม และไฟ ทั้งยังมีพลังหรือหลักการพื้นฐานอีก 2 ประการ ซึ่งก็คือ ความรักและความขัดแย้ง เขาปฏิเสธแนวคิดของพาร์เมนิดีสที่ว่า การเปลี่ยนแปลงนั้นเป็นไปไม่ได้ และเสนอว่าปฏิสัมพันธ์ระหว่างรากธาตุกับพลังเหล่านี้คือต้นเหตุที่ทำให้เกิดความเปลี่ยนแปลงในจักรวาล

ราว 420 ปีก่อนสากลศักราช

แนวคิดเรื่องอะตอม

เดโมไครตัสแห่งอับแดรา นักปรัชญาชาวกรีก ได้บุกเบิกแนวคิดที่ว่า จักรวาลนั้นประกอบไปด้วยวัตถุเล็กๆ ที่ไม่สามารถแบ่งแยกหรือเปลี่ยนแปลงได้จำนวนนับอนันต์ เขาเรียกอนุภาคเหล่านี้ว่าอะตอม ("สิ่งที่ตัดแบ่งไม่ได้") และเชื่อว่ารูปร่างที่แตกต่างกันของพวกมันเป็นตัวกำหนดประเภทของสสารที่ประกอบกันขึ้นมาจากพวกมัน

ราว 400 ปีก่อนสากลศักราช พิโลลาอูสแห่งโครตอน

นักวิทยาศาสตร์ชาวกรีก เสนอว่าโลกไม่ได้อยู่ ณ จุดศูนย์กลางของจักรวาล แต่โคจร (พร้อมๆ กับดาวเคราะห์และดวงอาทิตย์) 'ไปรอบๆ' "ศูนย์กลางอค์ติ"



▲ เดโมไครตัส

ราว 480 ปีก่อนสากลศักราช พาร์เมนิดีสแห่งอีเลีย นักปรัชญาชาวกรีก สอนว่า ความเปลี่ยนแปลงนั้นเป็นไปไม่ได้ในทางตรรกะ

ราว 400 ปีก่อนสากลศักราช

ธาตุเหลวภายในร่างกาย

ฮิปโปเครติสแห่งคอส แพทย์ชาวกรีก เชื่อว่าร่างกายมีสสารพื้นฐานที่เรียกว่าธาตุเหลวอยู่ 4 อย่าง ได้แก่ เลือด เสมหะ น้ำดีเหลือง และน้ำดีดำ ความไม่สมดุลกันของสิ่งเหล่านี้คือต้นเหตุแห่งโรค ฮิปโปเครติสและผู้ติดตามของเขาได้สั่งอาหาร การออกกำลังกาย และยาให้กับผู้ป่วยเพื่อฟื้นฟูความสมดุลของธาตุเหลว ยกตัวอย่าง การอาบน้ำเย็นถูกนำมาใช้เพิ่มเสมหะเพื่อต่อสู้กับไข้ที่มีสาเหตุมาจากน้ำดีเหลือง ในเวลาต่อมา ธาตุเหลวทั้ง 4 นี้จะถูกเชื่อมโยงเข้ากับอารมณ์ทั้ง 4 ด้วย

“หากเสมหะปิดกั้นหลอดเลือดดำจนไม่ได้รับอากาศ คนก็จะสูญเสียความสามารถในการพูดและสติปัญญา มือของเขาจะไร้สั่นเรียวแรง”

ฮิปโปเครติสแห่งคอส, *On the Sacred Disease* (ว่าด้วยโรคศักดิ์สิทธิ์), ราว 400 ปีก่อนสากลศักราช



▲ ภาพวาดความเศร้าโศก ซึ่งเชื่อมโยงกับภาวะน้ำดีดำ

▼ ทรงกลมสรวงสวรรค์



ราว 375 ปีก่อนสากลศักราช ทรงกลมสรวงสวรรค์

ยูโดกซัสแห่งไนดัส นักดาราศาสตร์ชาวกรีก ได้พัฒนาทฤษฎีทรงกลมสรวงสวรรค์เพื่ออธิบายการเคลื่อนที่อันไม่เสมอต้นเสมอปลายของดาวเคราะห์บางดวงที่สังเกตเห็น ในระบบของเขา โลกตั้งอยู่ตรงกลางของระบบสุริยะ โดยมีดวงอาทิตย์ ดวงจันทร์ ดาวเคราะห์ และดาวฤกษ์ทั้งหมดโคจรรอบอยู่รอบ ดวงอาทิตย์และดวงจันทร์เคลื่อนที่อยู่ภายในทรงกลม 3 ชั้น ส่วนดาวเคราะห์อีก 5 ดวง (ชาวกรีกรู้จักเพียงดาวศุกร์ ดาวพุธ ดาวอังคาร ดาวเสาร์ และดาวพฤหัสบดี) เคลื่อนตัวอยู่ภายในทรงกลม 4 ชั้นซึ่งถูกตรึงไว้ที่ขั้ว และการเคลื่อนที่ของพวกมันก็ถูกกำหนดควบคุมโดยการหมุนของทรงกลมเหล่านั้น ส่วนดาวฤกษ์นั้นว่ากันว่าสถิตอยู่ที่ทรงกลมสรวงสวรรค์ชั้นสุดท้าย ซึ่งก็คือชั้นที่ 27

ยูโดกซัสแห่งไนดัสเชื่อว่าทรงกลมสรวงสวรรค์มีทั้งหมด 27 ชั้น

ราว 360 ปีก่อนสากลศักราช เฮราคลิดีสแห่งพอนตัส นักดาราศาสตร์ชาวกรีก สอนว่า โลกหมุนรอบแกนของตนเองในแต่ละวัน

351 ปีก่อน
สากลศักราช

ราว 385 ปีก่อนสากลศักราช ทฤษฎีฮาร์โมนิกของอาร์คิตัสแห่งทาเรนตัม (ปัจจุบันอยู่ในอิตาลี) แสดงให้เห็นถึงความสัมพันธ์ระหว่างระดับเสียงของโน้ตกับความยาวของสายหรือท่ออันเป็นต้นกำเนิดเสียง



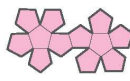
▲ ทรงสี่หน้า
มีหน้าสามเหลี่ยม
4 หน้า



▲ ลูกบาศก์
มีหน้าสี่เหลี่ยม
6 หน้า



▲ ทรงแปดหน้า
มีหน้าสามเหลี่ยม
8 หน้า



▲ ทรงสิบสองหน้า
มีหน้าห้าเหลี่ยม
12 หน้า



▲ ทรงยี่สิบหน้า
มีหน้าสามเหลี่ยม
20 หน้า

ราว 360 ปีก่อนสากลศักราช ทรงตันของเพลโต

เพลโต นักปรัชญาชาวกรีก พัฒนาแนวคิดที่ว่าสสารทั้งหมดล้วนประกอบขึ้นจากทรงหลายหน้า 5 แบบ เขาเชื่อมโยงทรงเหล่านี้เข้ากับทฤษฎีธาตุ 4 ตามความเชื่อดั้งเดิม ทรงสี่หน้าเชื่อมโยงกับไฟ ทรงแปดหน้ากับอากาศ ทรงยี่สิบหน้ากับน้ำ ทรงหกหน้า (หรือลูกบาศก์) กับดิน และทรงสิบสองหน้ากับจักรวาล (ทั้ง 12 หน้าของมันเชื่อมโยงกับกลุ่มดาว 12 กลุ่ม) เพลโตเชื่อว่าทรงหลายหน้าที่ผสมผสานกันในรูปแบบต่างๆ จะก่อให้เกิดธาตุที่แตกต่างกัน

ทรงตันของเพลโต
หน้าของทรงตันเพลโตทั้งห้าประกอบขึ้นจากรูปทรงปกติต่างๆ (สามเหลี่ยม สี่เหลี่ยม ห้าเหลี่ยม) เพลโตมองว่าความสมมาตรนี้คือหน่วยโครงสร้างของจักรวาล

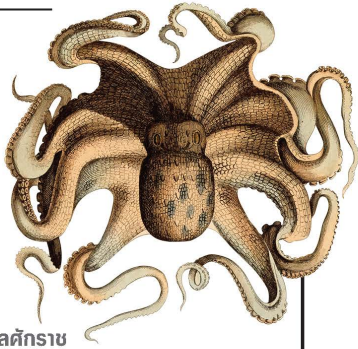


428-347 ปีก่อนสากลศักราช

เพลโต

เพลโต ลูกศิษย์คนหนึ่งของโสกราตีส ก่อตั้งโรงเรียนปรัชญาในกรุงเอเธนส์ที่มีชื่อว่าอะคาเดมี ในปรัชญาของเพลโต แบบในอุดมคตินั้นสะท้อนอยู่ในสำเนาบนโลกมนุษย์ที่ดียิ่งกว่า

► หมึกยักษ์
(*Octopus vulgaris*)



ราว 350-322 ปีก่อนสากลศักราช ระบบสัตว์วิทยา

อริสโตเติล นักปรัชญาชาวกรีก นุกเบิกวิทยาศาสตร์แห่งสัตววิทยาใน *History of Animals* (ประวัติศาสตร์สัตว์) ในตัวบทดังกล่าว อริสโตเติลอธิบายโครงสร้างและพฤติกรรมของสัตว์กว่า 500 ชนิด ระบุคุณลักษณะร่วมของสปีชีส์ และแบ่งพวกมันออกเป็น “พวกที่มีเลือด” กับ “พวกที่ไม่มีเลือด” คำอธิบายของเขาหลายๆ ข้อมาจากการสังเกตโดยตรง เช่น หมึกที่เกาะเลสบอส

350 ปีก่อน
สากลศักราช

ราว 350-322 ปีก่อนสากลศักราช

ผลงานของอริสโตเติล

อริสโตเติลคือหนึ่งในนักคิดคนสำคัญที่สุดตลอดกาล อีกทั้งมีบทบาทสำคัญต่อการพัฒนาระเบียบวิธีทางวิทยาศาสตร์ (ดูด้านล่าง) ใน *Metaphysics* (อภิปรัชญา) เขาตรวจสอบความแตกต่างระหว่างสาระสำคัญกับแก่นแท้ของสิ่งต่างๆ ขณะที่ ใน *Mechanics* (กลศาสตร์) เขาได้สถาปนาวิทยาศาสตร์การเคลื่อนที่ขึ้นมา โดยเชื่อว่าในสภาวะสูญญากาศ วัตถุจะตกลงอย่างไม่มีที่สิ้นสุด เขาเสนอว่าการเปลี่ยนแปลงทางธรรมชาติ เช่น การก่อตัวของภูเขา เกิดขึ้นในช่วงเวลาที่ยาวนาน นอกจากนี้ เขายังได้รับการยอมรับว่าเป็นนักชีววิทยาเชิงระบบคนแรกของโลก

► อริสโตเติล



ระเบียบวิธีทางวิทยาศาสตร์

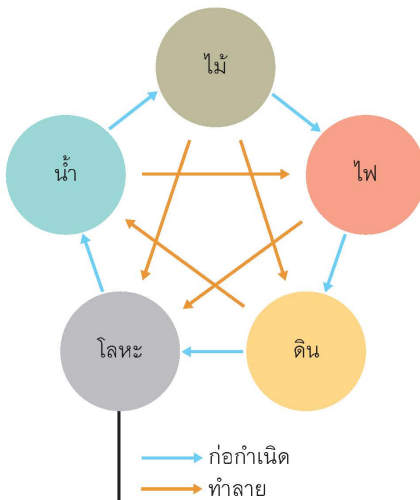
อริสโตเติล นักปรัชญาชาวกรีก พยายามอธิบายความเป็นไปของธรรมชาติอย่างเป็นเหตุเป็นผลโดยใช้วิธีการให้เหตุผลอันจำเพาะเจาะจง เขาอธิบายว่าเราสามารถนำข้ออนุมานที่ได้จากการสังเกตมาใช้สร้างหลักการทั่วไปได้ และนิรนัยที่ได้จากหลักการเหล่านั้นก็สามารถนำมาใช้ตรวจสอบข้อสังเกตเพิ่มเติมได้ นักวิทยาศาสตร์ใช้วิธีการอันเป็นระบบและมีเหตุผลในการทำความเข้าใจจักรวาลตราบนานทุกวันนี้ โดยอิงกับองค์ความรู้ที่สั่งสมมา ระเบียบวิธีทางวิทยาศาสตร์ (ชื่อที่เราเริ่มใช้เรียกมันในศตวรรษที่ 20) เริ่มต้นจากการสังเกตและคาดการณ์อย่างเป็นระบบ ก่อนจะพัฒนาไปเป็นการทดลองเพื่อทดสอบสมมติฐานและทฤษฎี



ราว 330-270 ปีก่อนสากลศักราช

สำนักธรรมชาติวิทยาในจีน

โจวเหียน นักวิชาการจากรัฐฉิน ได้หลอมรวม 2 ทฤษฎีที่มีอยู่ก่อนหน้าเข้าด้วยกันเพื่อก่อตั้งสำนักธรรมชาติวิทยา ซึ่งจะเป็นรากฐานให้กับปรัชญาความคิดส่วนใหญ่ของชาวจีนในเวลาต่อมา ตามทฤษฎีอู่ซิงหรือทฤษฎีปฏิจาต ธาตุพื้นฐานในธรรมชาตินั้นมีอยู่ 5 ธาตุด้วยกัน ได้แก่ โลหะ ไม้ ไฟ ดิน และน้ำ โจวเหียนได้ผสมผสานแนวคิดนี้เข้ากับแนวคิดจักรวาลนั้นประกอบไปด้วยหลักการสำคัญ 2 ประการด้วยกัน นั่นก็คือ หยิน (ความเป็นหญิงและโลก) กับหยาง (ความเป็นชายและสวรรค์) โดยเสนอว่าหยินหยางและอู่ซิงมีปฏิสัมพันธ์กันเป็นวัฏจักรเพื่อสร้างความเปลี่ยนแปลง



ราว 310 ปีก่อนสากลศักราช พราซากอรัส

แพทย์ชาวกรีก อธิบายความแตกต่างระหว่างหลอดเลือดแดงกับหลอดเลือดดำ

ราว 305 ปีก่อนสากลศักราช สตราโต

แห่งแลมปซาคัส นักปรัชญาชาวกรีก พัฒนาทฤษฎีเรื่องสุญญากาศ

ราว 325-265 ปีก่อนสากลศักราช

ยุคลิดแห่งอเล็กซานเดรีย

ยุคลิด นักคณิตศาสตร์และนักวิทยาศาสตร์ชาวกรีก สอนหนังสือให้กับผู้คนอยู่ในเมืองอเล็กซานเดรีย เขาโด่งดังที่สุดจากผลงานเรื่อง Elements (ธาตุ) ศาสตร์นิพนธ์ว่าด้วยเรขาคณิต และผลงานสำคัญอื่นๆ ในด้านทัศนศาสตร์และดาราศาสตร์

301 ปีก่อน
สากลศักราช

▲ หน้าหนึ่งจากหนังสือ Enquiry into Plants (การสำรวจพรรณพืช)

ราว 310 ปีก่อนสากลศักราช

ธีโรฟิลัสแห่งแคลซีดอน (ในตุรกี) ระบุว่าสมอเป็นที่ตั้งของระบบประสาท

ราว 305 ปีก่อนสากลศักราช

ยุคลิดพัฒนาทฤษฎีทัศนศาสตร์ขึ้นมา

ราว 325-287 ปีก่อนสากลศักราช

การจัดจำแนกประเภทในยุคแรก

ธีโอฟราสตัส ผู้อำนวยการประจำไลเซียม ศึกษาลัยซึ่งก่อตั้งโดยอริสโตเติลในกรุงเอเธนส์ ได้แต่งตำรา Enquiry into Plants (สำรวจพรรณพืช) ตำราเล่มแรกที่ระบบการจำแนกประเภทพืชและแร่ธาตุมีความสอดคล้องกัน เขาจัดหมวดหมู่พืชตามขนาด การใช้งาน และวิธีสืบพันธุ์ โดยแบ่งพวกมันออกเป็น 6 กลุ่มกว้างๆ ได้แก่ ต้นไม้ ไม้พุ่ม 2 ประเภท สมุนไพร ไม้ผล และพืชที่ผลิตยางไม้และเรซิน

▼ หอสมุดแห่งอเล็กซานเดรีย



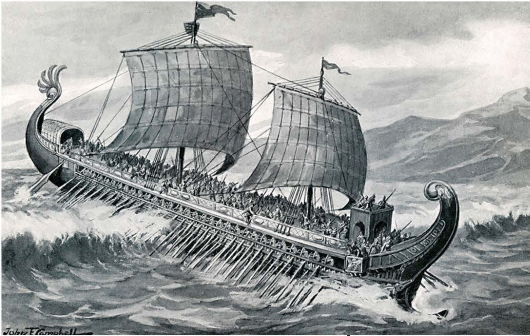
ราว 301 ปีก่อนสากลศักราช

หอสมุดอเล็กซานเดรีย

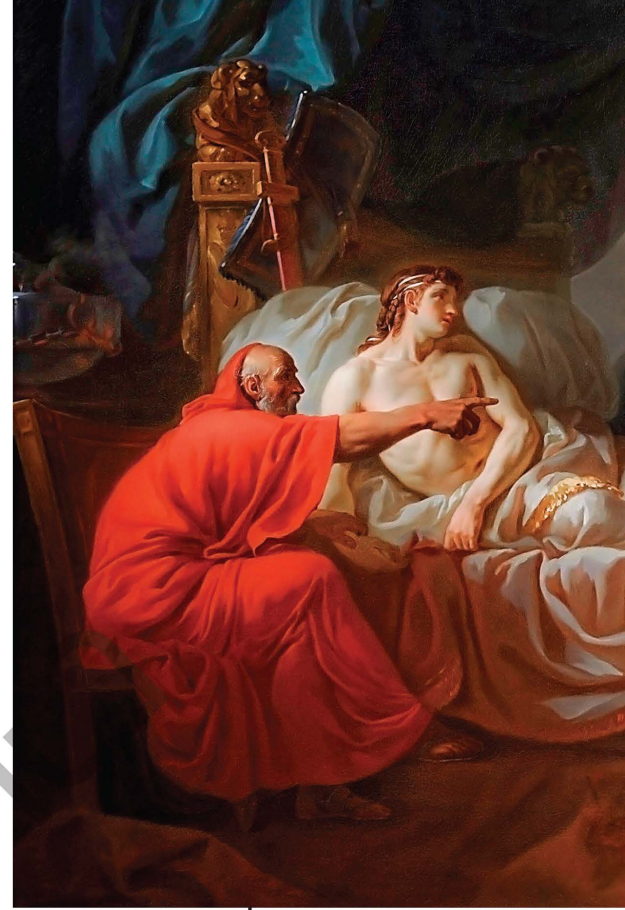
ฟาโรห์ปโตเลมีที่ 1 แห่งอียิปต์และปโตเลมีที่ 2 ผู้สืบทอดของเขา ได้ก่อตั้งหอสมุดอเล็กซานเดรียขึ้นมาภายในมีม้วนต้นฉบับหนังสือล้ำค่าหลายแสนม้วน บรรดาหัวหน้าห้องสมุด เช่น เอราทอสธีเนสแห่งไซรีน นักภูมิศาสตร์และนักดาราศาสตร์ล้วนเป็นนักวิชาการชั้นนำแห่งยุค ส่วนศูนย์วิจัยมาเชออนซึ่งอยู่ติดกับห้องสมุดก็นับเป็นศูนย์กลางการเรียนรู้ที่สำคัญแห่งหนึ่งในโลกยุคโบราณ

ราว 300 ปีก่อนสาเกตศักราช น้ำขึ้นน้ำลง

ไพลีอัส นักเดินเรือชาวกรีก ออกเดินทางไปยังมหาสมุทรแอตแลนติก โดยแวะพักที่แหลมแลนด์สเอนต์ในเทศมณฑลคอร์นวอลล์ ประเทศอังกฤษ และเดินทางต่อไปไกลถึงลูลี (อาจเป็นไอซ์แลนด์) เขาเป็นคนแรกที่เริ่มตระหนักว่าดวงจันทร์มีผลต่อน้ำขึ้นน้ำลง ขณะเดินทางขึ้นเหนือ เขายังสังเกตอีกด้วยว่าวันจะยาวนานขึ้นในช่วงฤดูร้อน



▲ เรือไตรรีมของไพลีอัส



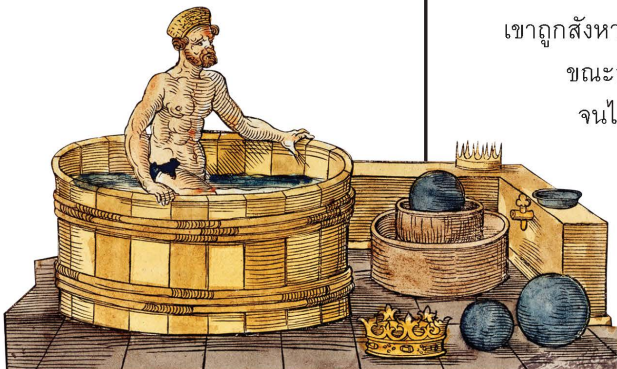
ราว 250 ปีก่อนสาเกตศักราช ทชีบิอัสแห่งอเล็กซานเดรีย (ในอียิปต์) พัฒนาเครื่องปั๊มทชีเบียนขึ้นมา เครื่องปั๊มดังกล่าวเป็นปั๊มแรงดัน 2 ห้องแบบมีลูกสูบ

300 ปีก่อน สาเกตศักราช

ราว 250 ปีก่อนสาเกตศักราช

กลศาสตร์และอุทกสถิตยศาสตร์

อาร์คิมิดีส นักคณิตศาสตร์ชาวกรีก ทำงานบุกเบิกในด้านกลศาสตร์ (วิทยาศาสตร์ของวัตถุที่อยู่นิ่ง) และอุทกสถิตยศาสตร์ (การศึกษาของเหลว) เขาตระหนักว่าวัตถุที่ใส่ลงในน้ำจะแทนที่น้ำปริมาณเท่ากับน้ำหนักของมัน (ว่ากันว่าเขาตระหนักเรื่องนี้ได้ตอนวางมงกุฎทองคำลงในอ่างน้ำ) นอกจากนี้ เขายังประดิษฐ์ระบบรอกอันซับซ้อนเพื่อเคลื่อนย้ายเรือด้วย



▲ อาร์คิมิดีส

ราว 250 ปีก่อนสาเกตศักราช เอราซิสตราตัส

แพทย์ชาวกรีก ใช้การผ่าศพเพื่อศึกษากายวิภาคของระบบประสาท โดยจำแนกแยกแยะระหว่างเส้นประสาทรับความรู้สึกกับเส้นประสาทสั่งการ

ราว 250 ปีก่อนสาเกตศักราช

วงกลมและทรงกลม

ในผลงานของเขาคือชื่อ *On the Measurement of a Circle* (ว่าด้วยการวัด) อาร์คิมิดีสนำเสนอวิธีคำนวณพื้นที่วงกลมและเส้นรอบวงโดยใช้ค่าคงที่พาย (π) นอกจากนี้ เขายังศึกษาภาคตัดกรวย คาน และหลักการจุดศูนย์ถ่วง เขาถูกสังหารราว 212 ปีก่อนสาเกตศักราช ขณะกำลังเพลิดเพลินกับการทำงาน จนไม่ได้สนใจคำสั่งของทหารโรมัน



▲ อาร์คิมิดีสขณะทำงาน

ราว 240 ปีก่อนสาเกตศักราช

ระหัดวิดน้ำแนวตั้ง ถูกประดิษฐ์ขึ้นในเมืองอเล็กซานเดรีย อียิปต์

“อย่าทำลายวงกลมของฉัน”

วาเกะสึดกายซึ่งเชื่อกันว่าอาร์คิมิดีสกล่าวกับทหารโรมันที่กำลังจะฆ่าเขา, ราว 212 ปีก่อนสาเกตศักราช



“ชีวิตหาได้มีสิ่งใดให้เราวันกล้ว มีเพียงสิ่งที่รอให้เราทำความเข้าใจเท่านั้น”

มารี กูรี



ร่วมค้นพบโลกวิทยาศาสตร์อย่างที่คุณไม่เคยรู้มาก่อน ด้วยคู่มือนำทางที่ร้อยเรียงเรื่องราวตามลำดับเวลา และรู้มรรยด้วยภาพประกอบเล่มนี้ จะพาคุณทำความรู้จักสิ่งประดิษฐ์และการค้นพบทางวิทยาศาสตร์ที่ยิ่งใหญ่ที่สุด ตั้งแต่อารยธรรมแรกเริ่มของมนุษยชาติจนถึงก้าวสำคัญในปัจจุบัน



Front cover images: Galileo Galilei, a Leyden jar, James Watt's steam engine, the Montgolfier brother's balloon, a phrenology map, Marie Curie, a ribosome and messenger RNA, the Large Hadron Collider, cancer and T cells, cancerous tissue. Back cover images: a Shulgi figure, celestial spheres, Cai Lun, a Chinese abacus, the Crab Nebula, Nicole Oresme, Leonardo da Vinci, Ambroise Paré, a date palm

ISBN 978-974-02-1971-2



วิทยาศาสตร์

858