บทที่ 2
วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

1. นิยามและความหมายของวิทยาศาสตร์ และ เทคโนโลยี
2. ประวัติศาสตร์และวิวัฒนาการของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
3. สถานภาพของวิทยาศาสตร์ และ เทคโนโลยีของประเทศไทย
4. อนาคตของวิทยาศาสตร์ และ เทคโนโลยีของประเทศไทยกับความเจริญก้าวหน้าของชาติ

Johann Wolfgang von Goethe (1749 – 1832)

"ผู้ที่ไม่สามารถเชื่อมโยงตัวเองเข้ากับประวัติศาสตร์ในรอบสามพันปีได้ ผู้นั้นจะต้องหาเช้ากินค่ำตลอดไป"

2.2 วิวัฒนาการของเทคโนโลยี (Evolution of Technology)

วิวัฒนาการของเทคโนโลยี

หมายถึง ความเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นในระบบหรือเครื่องมือที่เกิดขึ้นอย่างซับซ้อนและมีการเปลี่ยนแปลงตามลำดับอย่างต่อเนื่อง

ปัจจัยภายนอก “STEP”

1. สังคม (Social)
2. เทคโนโลยี (Technology)
3. เศรษฐกิจ (Economic)
4. การเมือง (Politic)

ข้อจำกัดที่สำคัญทางเทคโนโลยี

1. เทคโนโลยีที่ผลิตขึ้นจะต้องเป็นส่วนหนึ่งของชุมชนหรือสังคมนั้น ๆ ทั้งทางด้านเศรษฐกิจและวัฒนธรรม

2. เทคโนโลยีที่ดีและมีคุณภาพจะต้องไม่ทำลายสภาวะแวดล้อม

3. เทคโนโลยีที่ดีจะต้องทำให้คุณภาพชีวิตดีขึ้น

4. การผลิตเทคโนโลยีใหม่ ๆ จะต้องมีการวางแผนและมีการวิจัยตรวจสอบที่มีประสิทธิภาพ

อัตราของวิวัฒนาการทางเทคโนโลยี

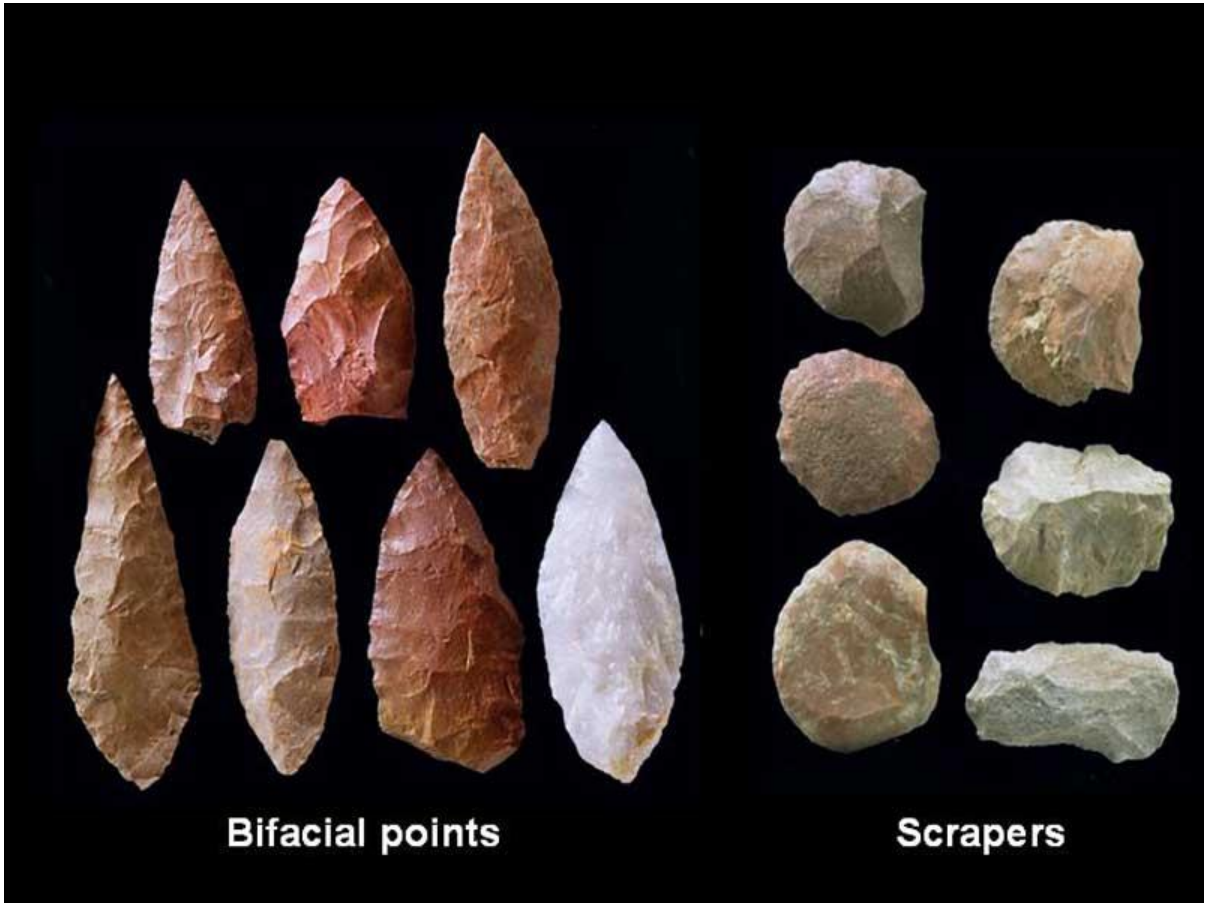
1. ธรรมชาติของเทคโนโลยี (Nature of technology)

   ความซับซ้อนของเทคโนโลยี มักจะทำให้เทคโนโลยีพัฒนาได้เร็ว

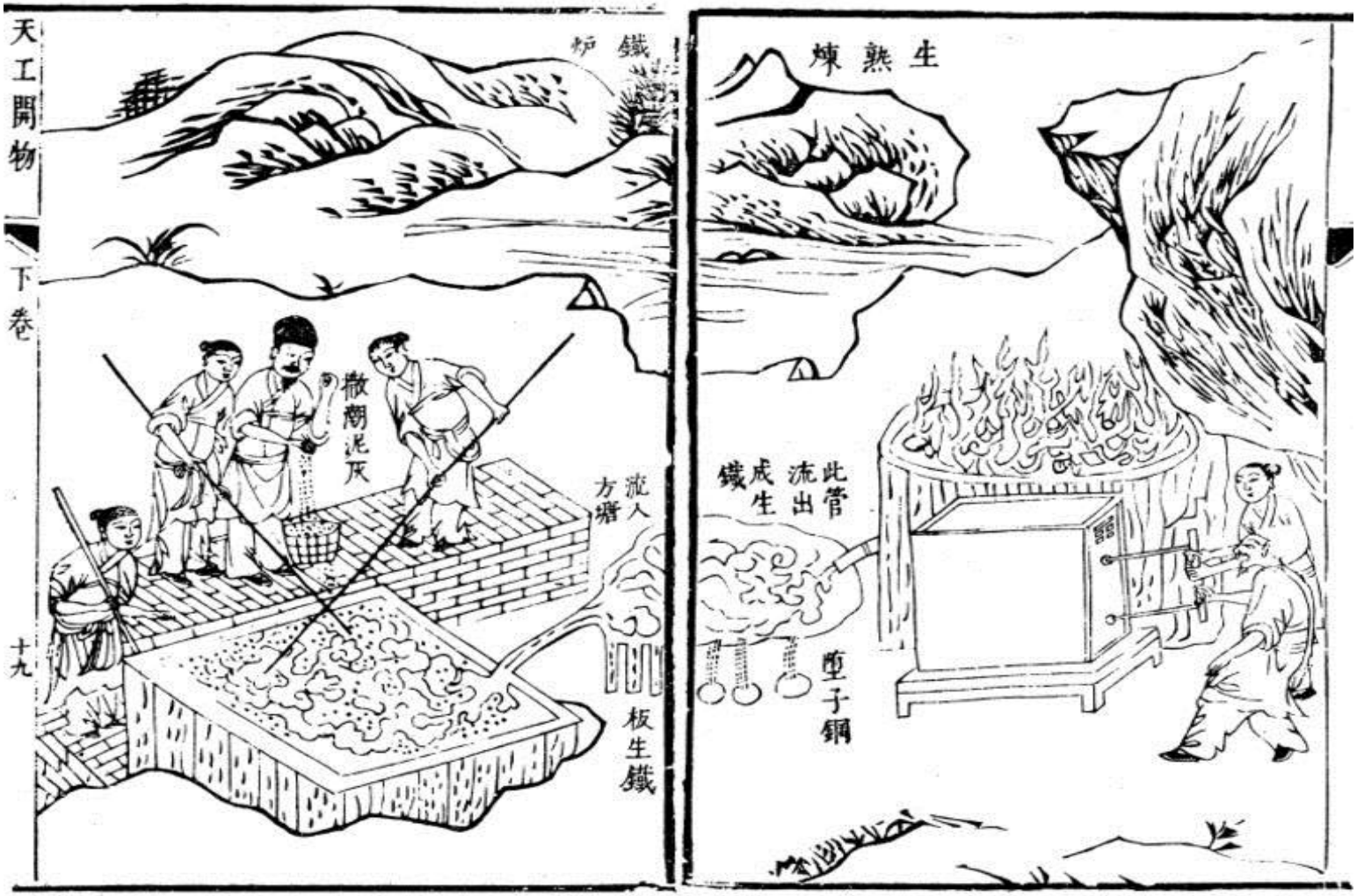
2. ขั้นตอนของการพัฒนา (Stage of developement)

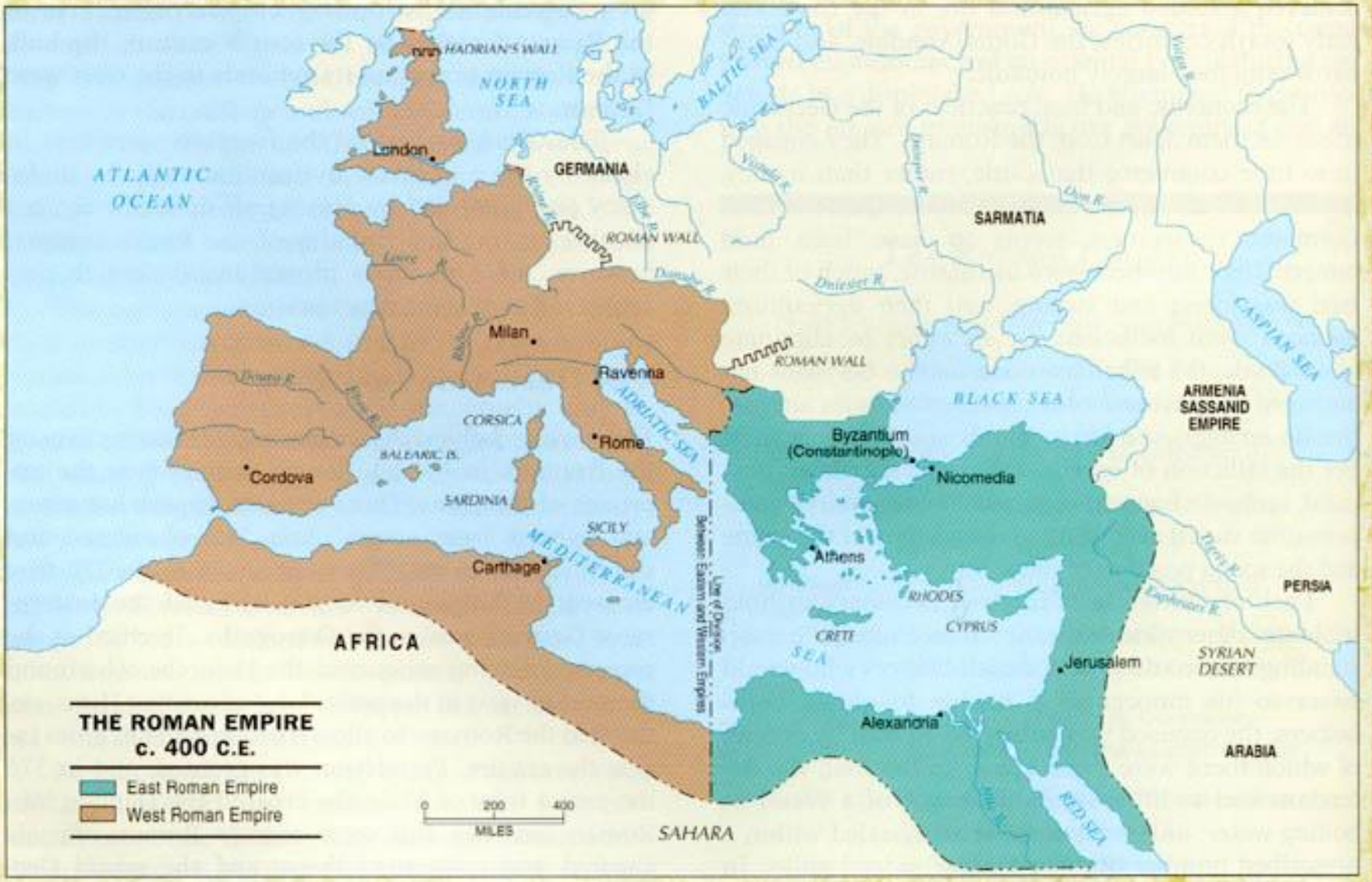
   เทคโนโลยีที่เป็นแม่แบบ (Prototype) จะมีการพัฒนาเร็วกว่าเทคโนโลยีในปัจจุบัน

3. ปัจจัยภายนอก (External environment)


Bifacial points
Scrapers

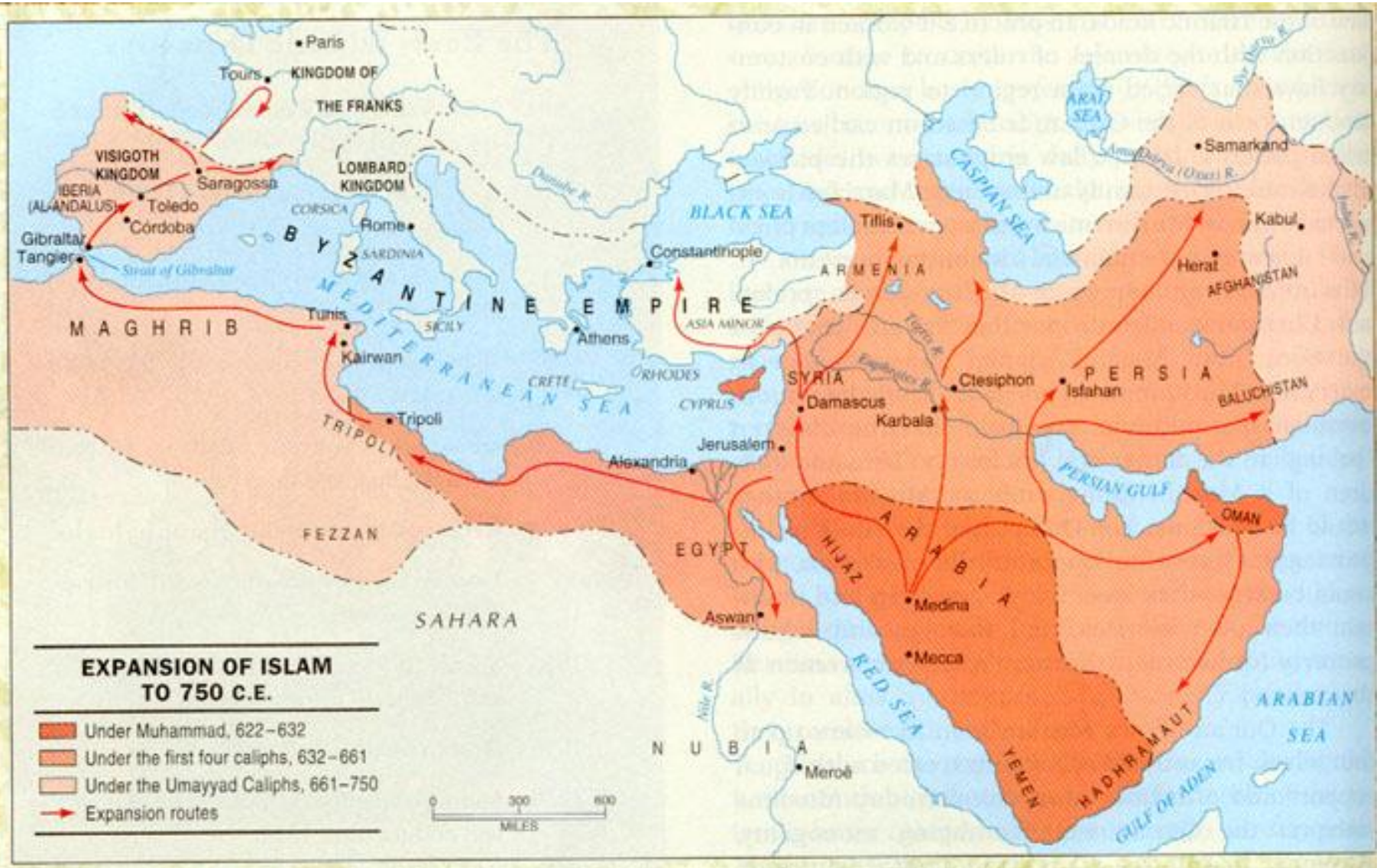
เตาถลุงเหล็กแบบที่มีลมร้อนเป่าเข้าทางด้านล่างเตา ซึ่งเรียกว่า BLAST FURNACE ปฏิกิริยาที่เกิดขึ้นภายในเตาเผามีอุณหภูมิสูงถึง 1700 องศาเซลเซียส





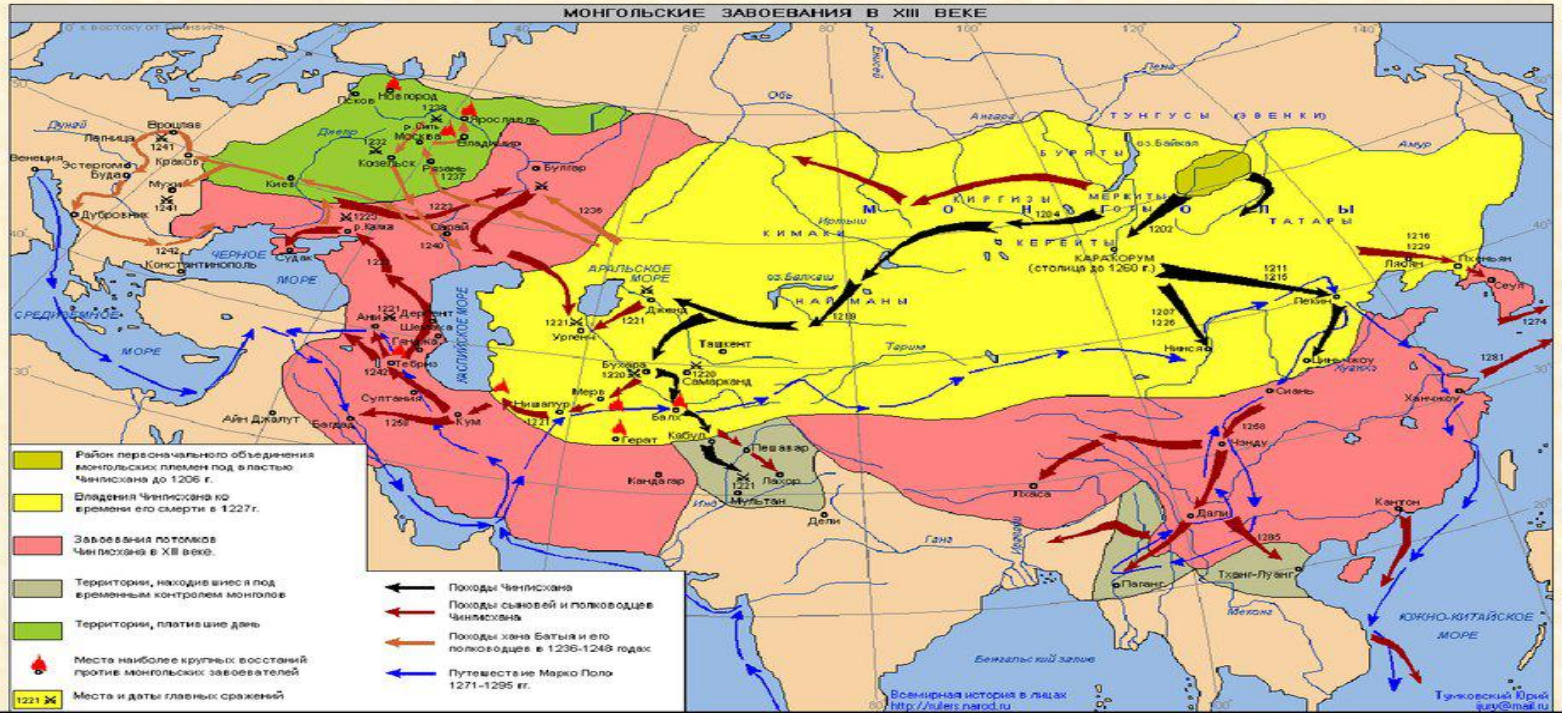
By 400 C.E. the separation of the eastern and western portions of the empire was gradually taking shape not only physically and politically but also economically and spiritually..

he Byzantine Empire went from a major to a minor power in the century and a half portrayed on is map. After the Turkish defeat at Manzikert in 1071, the Byzantines maintained effective control only a small fringe of Anatolia. In the Balkans, the new Serbian, Bulgarian, and Hungarian states ew to become powerful, even though the Byzantines claimed control over the region.



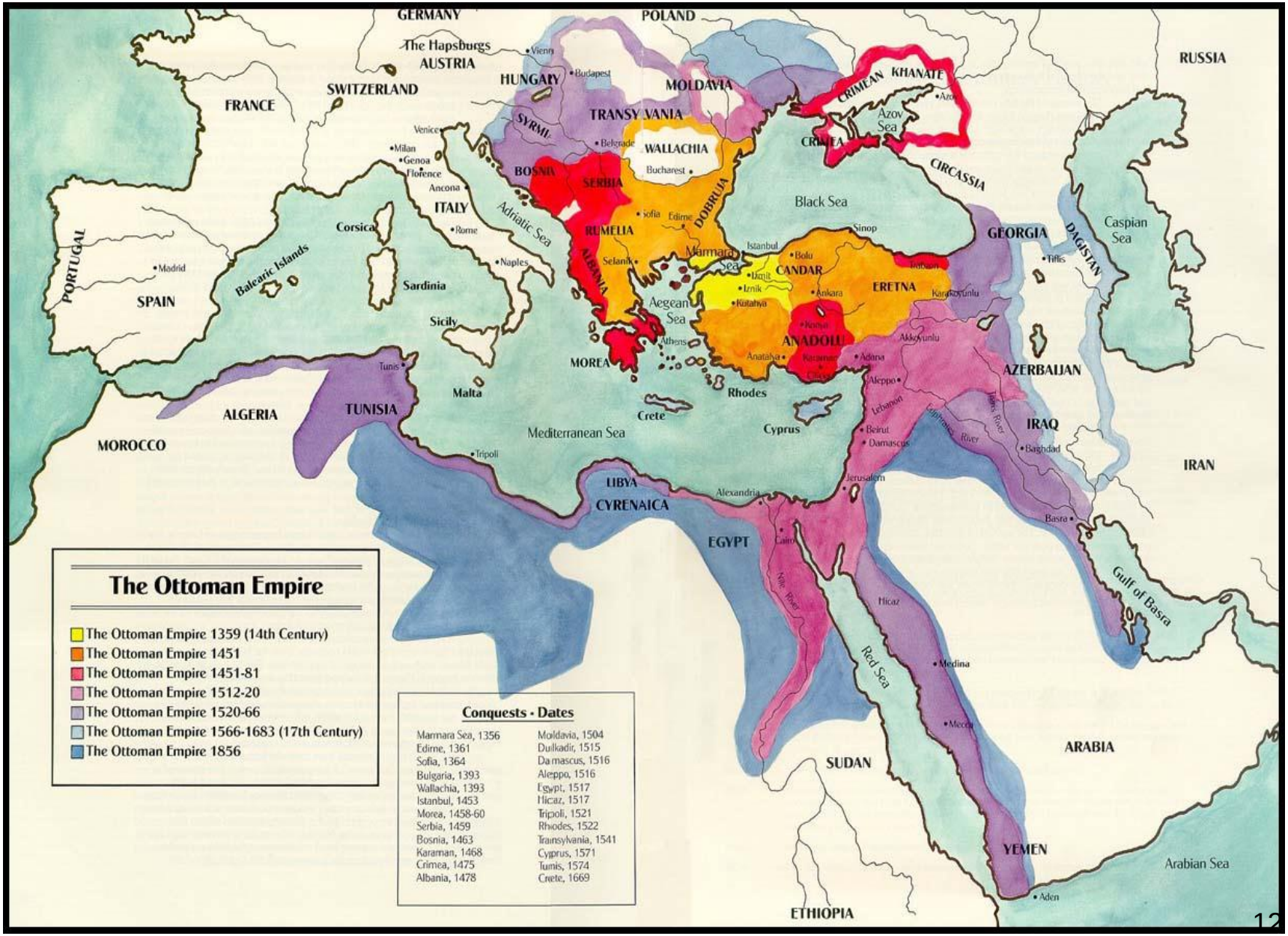
The Islamic conquests were rapid and far-reaching. By 750 Islamic monarchs controlled kingdoms stretching from central Asia to Spain.

Mongolian invasion
XIII century



Source : https://cf.ppt-online.org/files/slide/h/HCYTysfluOajW6Rb0QJv4IFdLVcgPDnzK52xhG/slide-0.jpg

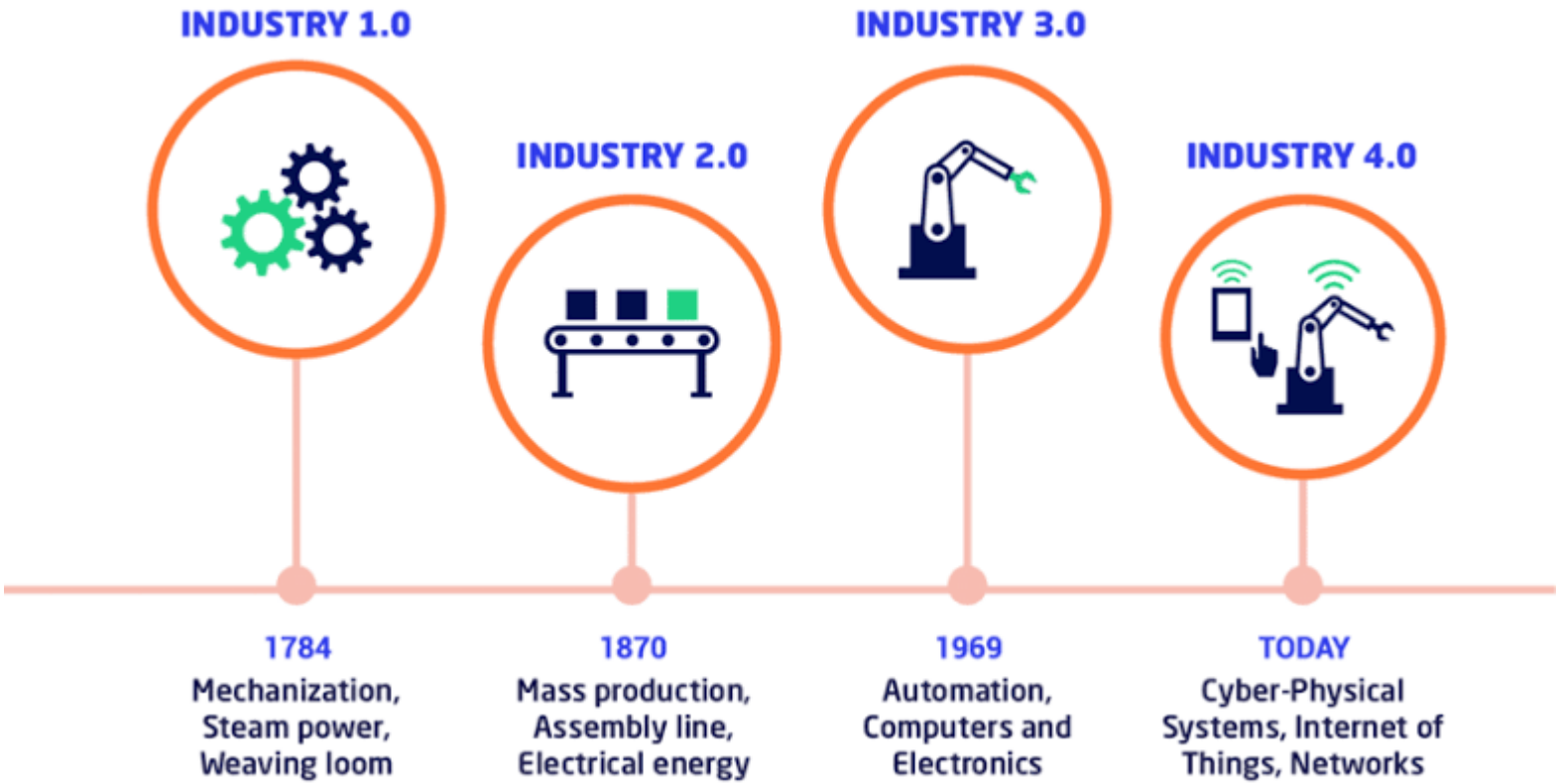
https://steamcommunity.com/sharedfiles/filedetails/?id=773420794


The Ottoman Empire
The Ottoman Empire 1359 (14th Century)
The Ottoman Empire 1451
The Ottoman Empire 1451-81
The Ottoman Empire 1512-20
The Ottoman Empire 1520-66
The Ottoman Empire 1566-1683 (17th Century)
The Ottoman Empire 1856
Conquests • Dates
Marmara Sea, 1356
Edirne, 1361
Sofia, 1364
Bulgaria, 1393
Wallachia, 1393
Istanbul, 1453
Morea, 1458-60
Serbia, 1459
Bosnia, 1463
Karaman, 1468
Crimea, 1475
Albania, 1478
Moldavia, 1504
Dulkadir, 1515
Damascus, 1516
Aleppo, 1516
Egypt, 1517
Hicaz, 1517
Tripoli, 1521
Rhodes, 1522
Transylvania, 1541
Cyprus, 1571
Tunis, 1574
Crete, 1669
GERMANY
POLAND
The Hapsburgs
AUSTRIA
HUNGARY
MOLDAVIA
SWITZERLAND
FRANCE
TRANSYLVANIA
SYRMIA
WALLACHIA
BOSNIA
SERBIA
DOBRUJA
RUMELIA
ALBANIA
MOREA
CRIMEAN KHANATE
CRIMEA
Azov Sea
CIRCASSIA
Black Sea
GEORGIA
DAGISTAN
Caspian Sea
RUSSIA
PORTUGAL
SPAIN
Balearic Islands
Corsica
Sardinia
Sicily
ITALY
Adriatic Sea
Marmara Sea
Aegean Sea
CANDAR
ERETNA
ANADOLU
Mediterranean Sea
Crete
Rhodes
Cyprus
Malta
TUNISIA
ALGERIA
MOROCCO
LIBYA
CYRENAICA
EGYPT
Nile River
Hicaz
Red Sea
SUDAN
ETHIOPIA
YEMEN
ARABIA
Arabian Sea
Gulf of Basra
AZERBAIJAN
IRAQ
IRAN
Lebanon
Euphrates River
Tigris River
Madrid
Milan
Genoa
Florence
Venice
Ancona
Rome
Naples
Tunis
Tripoli
Alexandria
Cairo
Jerusalem
Damascus
Beirut
Aleppo
Adana
Ankara
Konya
Anataly
Kütahya
Iznik
Bolu
Sinop
Istanbul
Sofia
Edirne
Selanik
Athens
Belgrade
Bucharest
Budapest
Vienna
Medina
Mecca
Aden
Basra
Baghdad
Tiflis
Azov

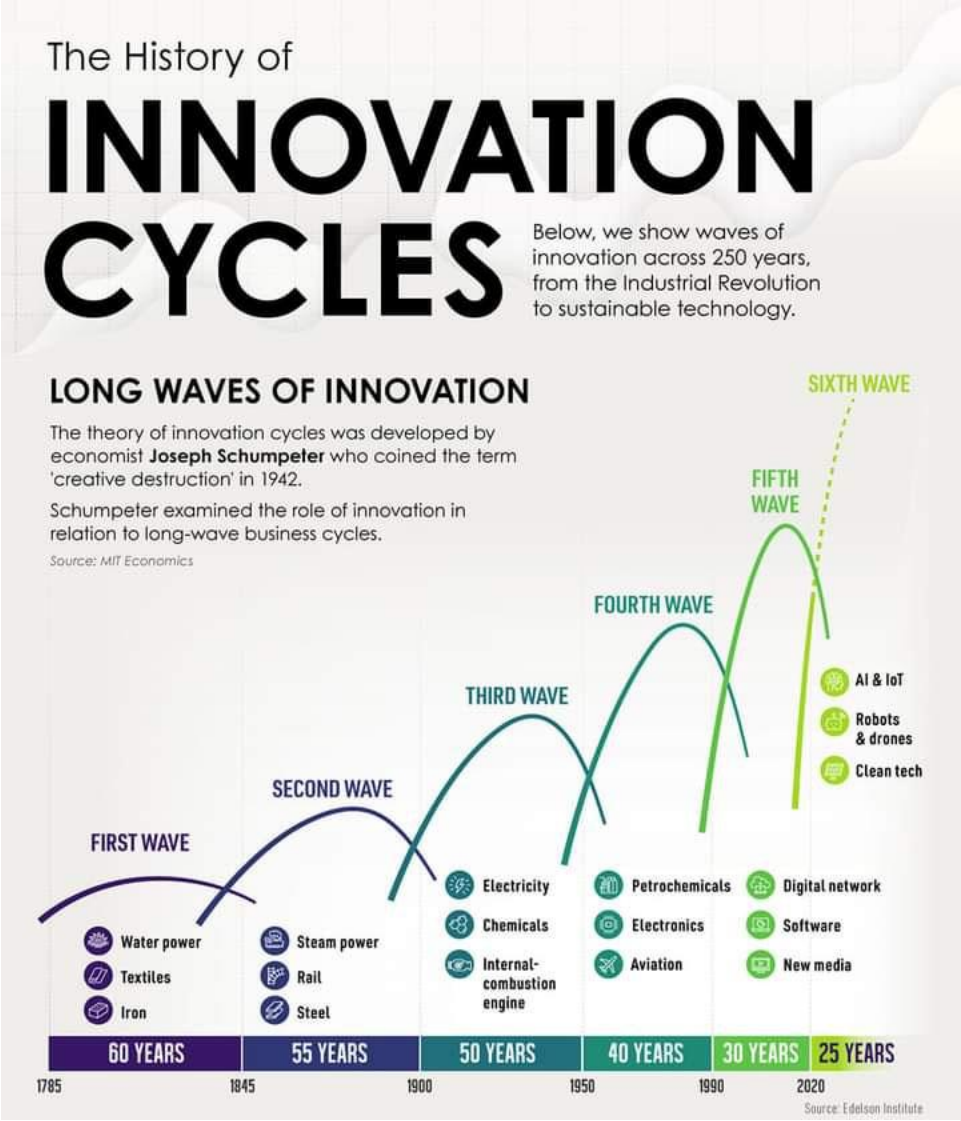
JAMES WATT

(1736 – 1819)

INDUSTRIAL REVOLUTION 1.0 – 4.0

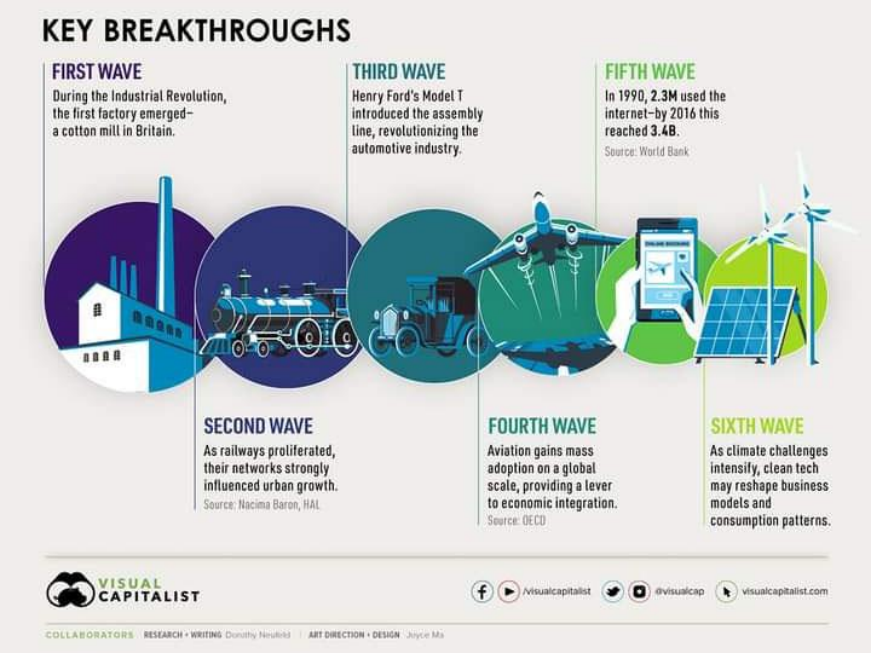


Source : https://www.researchgate.net/figure/From-Industry-10-to-40_fig1_346901544



Source：

https://www.visualcapitalist.com/the-history-of-innovation-cycles/



เทคโนโลยีกับการพัฒนาประเทศ

ความสำคัญของเทคโนโลยีต่อการพัฒนาประเทศ

ผู้ใดครองเทคโนโลยี

ผู้นั้นครองเศรษฐกิจ

ผู้ใดครองเทคโนโลยี

ผู้นั้นครองอำนาจ

กรอบแนวคิดนวัตกรรม

นิยาม "นวัตกรรม (Innovation)" มีรากศัพท์มาจากคำว่า Innovare ในภาษาละตินแปลว่า "ทำสิ่งใหม่ขึ้นมา" สหภาพยุโรปซึ่งเป็นต้นกำเนิดของแนวคิดเรื่อง "ระบบนวัตกรรมแห่งชาติ" ได้ให้คำนิยามว่า**"นวัตกรรม คือ การปรับใช้ผลิตภัณฑ์ใหม่ กระบวนการผลิตใหม่ การตลาดหรือรูปแบบองค์กรใหม่ ที่ก่อให้เกิดผลลัพธ์เชิงมูลค่าในแง่ของผลประโยชน์ด้านการเงิน ชีวิตความเป็นอยู่ที่ดี และความมีประสิทธิภาพ เป็นต้น"** (European Parliament Research Service, 2016)

ลักษณะที่สำคัญของนวัตกรรม

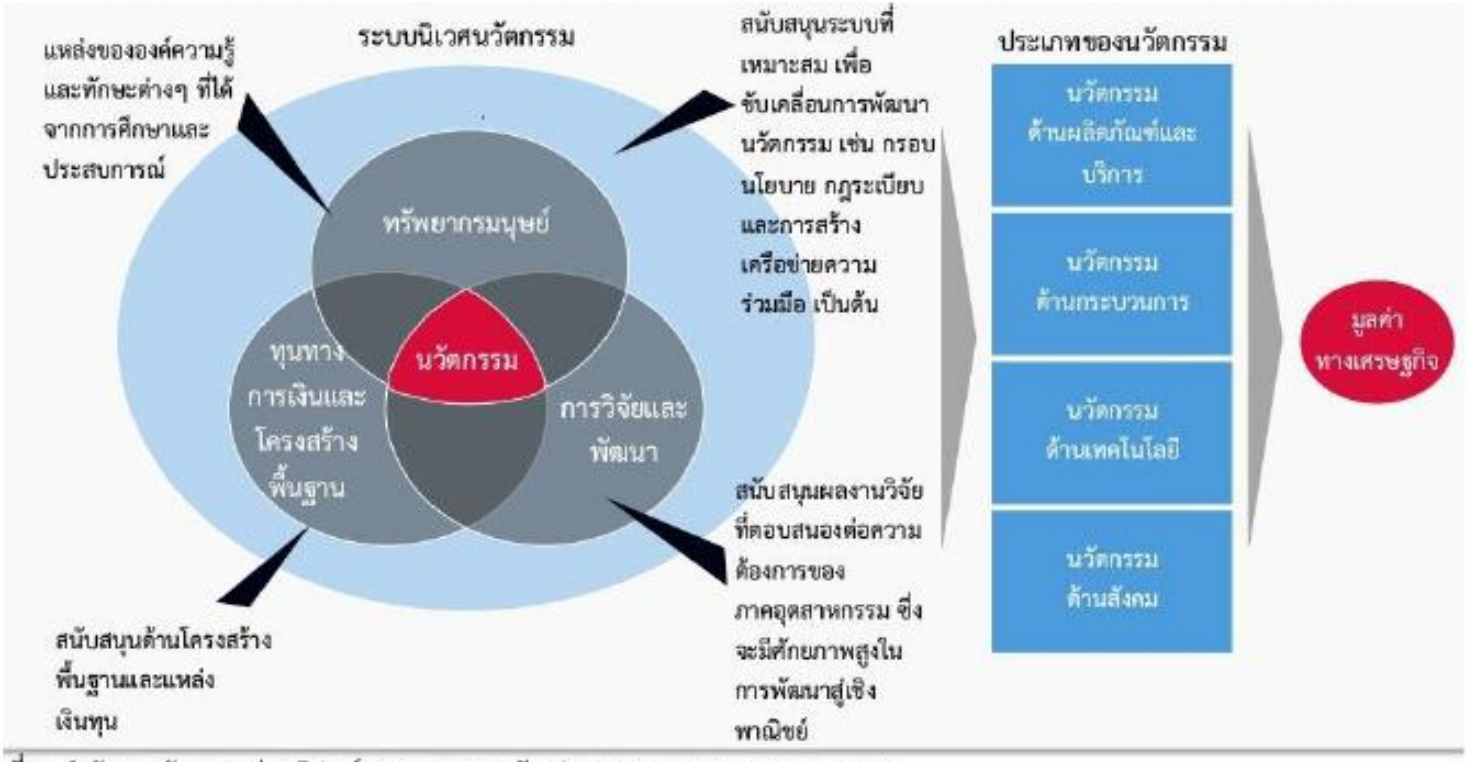
1) **นวัตกรรมจะต้องเป็นสิ่งใหม่ (novelty)**
2) **นวัตกรรมจะต้องมีการนำไปใช้ (adoption)**
3) **ก่อให้เกิดผลลัพธ์เชิงมูลค่า (outcome)** เช่น การเพิ่มมูลค่าทางการเงิน การเพิ่มประสิทธิภาพของกระบวนการผลิต และการยกระดับคุณภาพชีวิตของผู้ใช้นวัตกรรม เป็นต้น

2

ที่มา : https://www.nesdb.go.th/download/document/Yearend/2017/PPT_Group2.pdf

ระบบนวัตกรรมของประเทศไทย

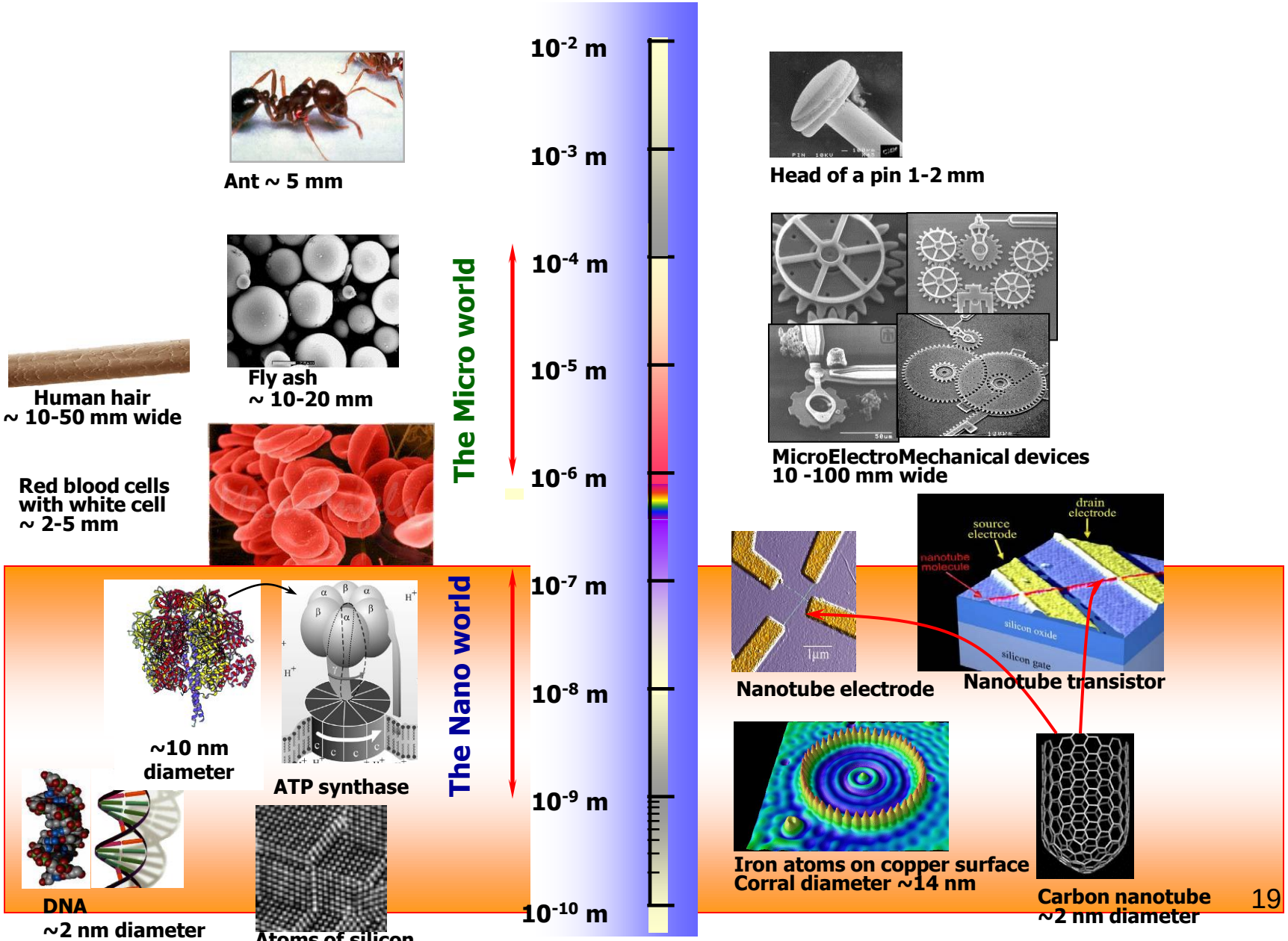
สำนักงานนวัตกรรมแห่งชาติ (สนช.) ได้ให้นิยามว่า **นวัตกรรม คือ ผลลัพธ์ของการเชื่อมโยงของทรัพยากรมนุษย์ทุนทางการเงินและโครงสร้างพื้นฐานรวมถึงการวิจัยและพัฒนา เพื่อก่อให้เกิด "ระบบนิเวศนวัตกรรม"**



ที่มา: สำนักงานนวัตกรรมแห่งชาติ (องค์การมหาชน) และดัดแปลงจาก Booz & Company analysis

5

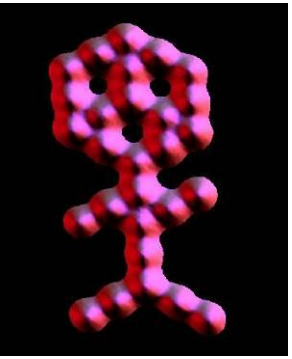
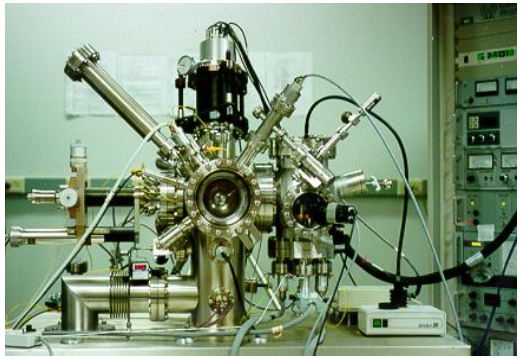
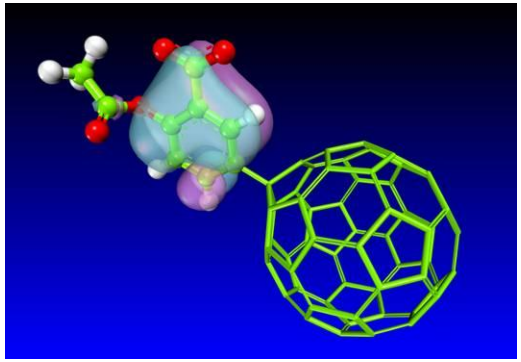
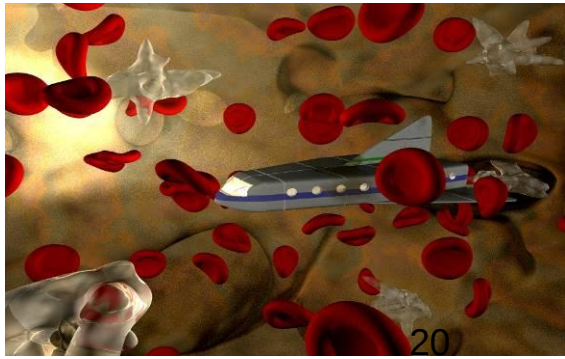
ที่มา : https://www.nesdb.go.th/download/document/Yearend/2017/PPT_Group2.pdf



From office of Basic Energy Sciences Office of Science, U.S. DOE Version 03-05-02

นาโนเทคโนโลยี...คืออะไร?

"เทคโนโลยีประยุกต์ซึ่งเกี่ยวข้องกับการจัดการ การสร้าง สังเคราะห์วัสดุหรือผลิตภัณฑ์ที่มีขนาดเล็กมากในระดับอนุภาคของอะตอมหรือโมเลกุล **(0.1 นาโนเมตร ถึง 100 นาโนเมตร)** ส่งผลให้โครงสร้างของวัสดุหรือสสารมีคุณสมบัติพิเศษ ไม่ว่าทางด้านฟิสิกส์ เคมี และชีวภาพ ทำให้มีผลประโยชน์ต่อผู้ใช้สอยและเพิ่มมูลค่าทางเศรษฐกิจ

ทำไมนาโนเทคโนโลยีจึงสำคัญ?

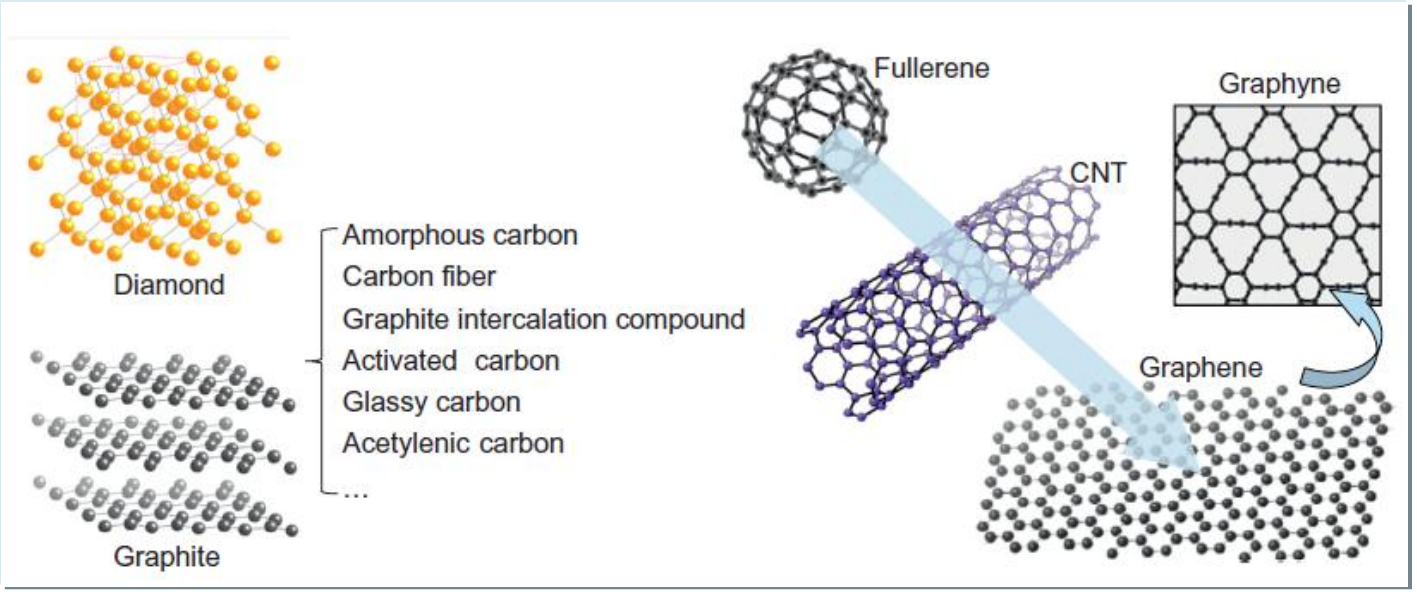
นาโนเทคโนโลยีเป็นเทคโนโลยีแห่งการผลิตในอนาคต

1. สามารถนำไปประยุกต์ใช้กับทุกอุตสาหกรรม
   - อุตสาหกรรมไฮเทค (นาโนอิเล็กทรอนิกส์) → คอมพิวเตอร์, โทรศัพท์มือถือ, หน่วยความจำความจุสูง → ขนาดเล็กและเบา
   - อุตสาหกรรมยานยนต์และสิ่งทอ (วัสดุนาโน) → ตัวถังรถยนต์, ผ้าไหมกันน้ำไม่ยับ → วัสดุที่เบาและแข็งแกร่ง
   - การแพทย์และสาธารณสุข (นาโนชีวภาพ) → ยารักษาโรคมะเร็งเฉพาะจุด, **lab-on-a-chip**
2. ช่วยให้ค้นพบวัสดุใหม่ที่มีคุณสมบัติพิเศษซึ่งเป็นรากฐานของอุตสาหกรรมการผลิตต่าง ๆไม่เคยมีมาก่อน
   - ฟูลเลอรีน, ท่อคาร์บอนนาโน เป็นต้น
3. ช่วยยกระดับ/เพิ่มมูลค่าอุตสาหกรรมที่มีอยู่เดิมและริเริ่มอุตสาหกรรมใหม่ → ระบบเศรษฐกิจโมเลกุล

เทคโนโลยีกราฟีน (Graphene)

Graphene ซึ่งได้ชื่อว่าเป็นวัสดุสำหรับศตวรรษที่ 21

จัดเป็นอีกอัญรูปหนึ่งของคาร์บอน ที่ได้จากการแยกโครงสร้างของคาร์บอนในแกรไฟต์ออกเป็นชั้นบางๆ หนาเท่ากับอะตอมเพียง 1 ชั้น ก็จะได้สารที่เรียกว่ากราฟีน โดยที่อะตอมของคาร์บอนจะเรียงตัวในรูปแบบหกเหลี่ยมรังผึ้ง มีความหนาเท่ากับอะตอมหนึ่งอะตอมของธาตุคาร์บอนบริสุทธิ์เท่านั้น แต่ด้วยโครงสร้างโมเลกุลที่เรียงตัวอย่างเป็นระเบียบและเกาะตัวกันแน่น ทำให้กราฟีนมีความแข็งแกร่งมากกว่าแผ่นเหล็กกล้า ซึ่งมีความหนาเท่ากันถึง 200 เท่าตัว



ที่มา : http://dx.doi.org/10.1016/B978-0-12-812651-6.00001-X

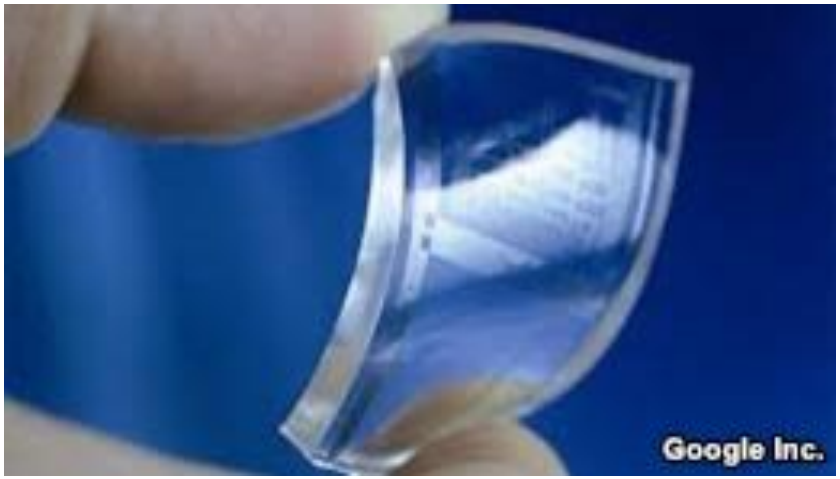
เทคโนโลยีกราฟีน (Graphene)

คุณสมบัติพิเศษของ Graphene

- งอและยืดได้
- มีความโปร่งแสง
- เป็นตัวนำความร้อนและไฟฟ้าได้อย่างดีด้วย

ด้วยคุณสมบัติดังกล่าว ทำให้กราฟีนมีประโยชน์หลายด้าน เช่น

- การทำจอภาพระบบสัมผัสที่ดัดรูปได้
- แบตเตอรี่ที่สามารถชาร์ทไฟได้เต็มภายในไม่กี่วินาที



ที่มา : https://www.voathai.com/a/technology-graphese-products-nm/2677045.html