

บทที่ 2

วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

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

Johann Wolfgang von Goethe (1749 – 1832)



“ผู้ที่ไม่สามารถ
เชื่อมโยงตัวเองเข้ากับ
ประวัติศาสตร์ในรอบ
สามพันปีได้ ผู้นั้น
จะต้องหาเข้ากินคำ
ตลอดไป”

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

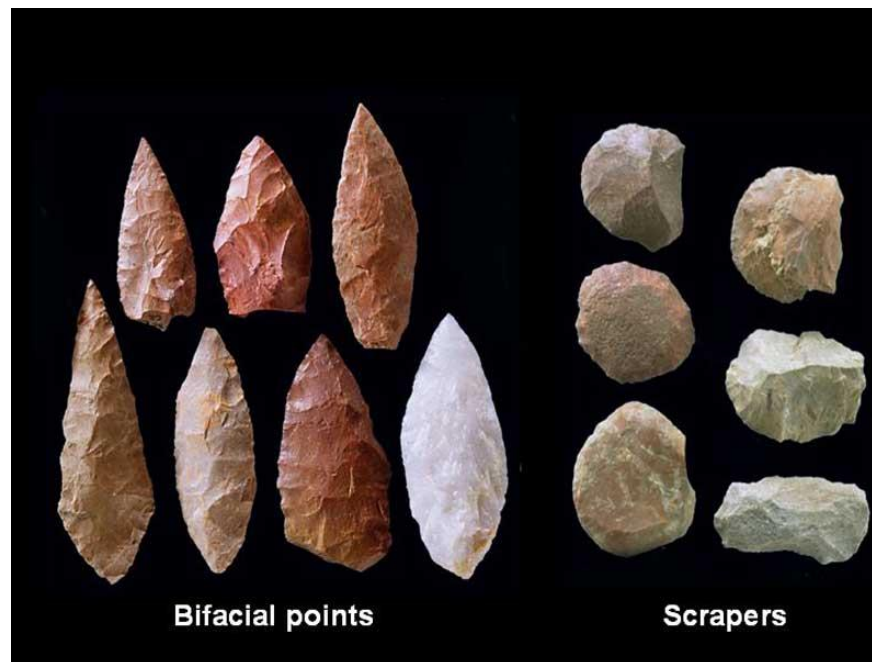
1. ธรรมชาติของเทคโนโลยี (Nature of technology)

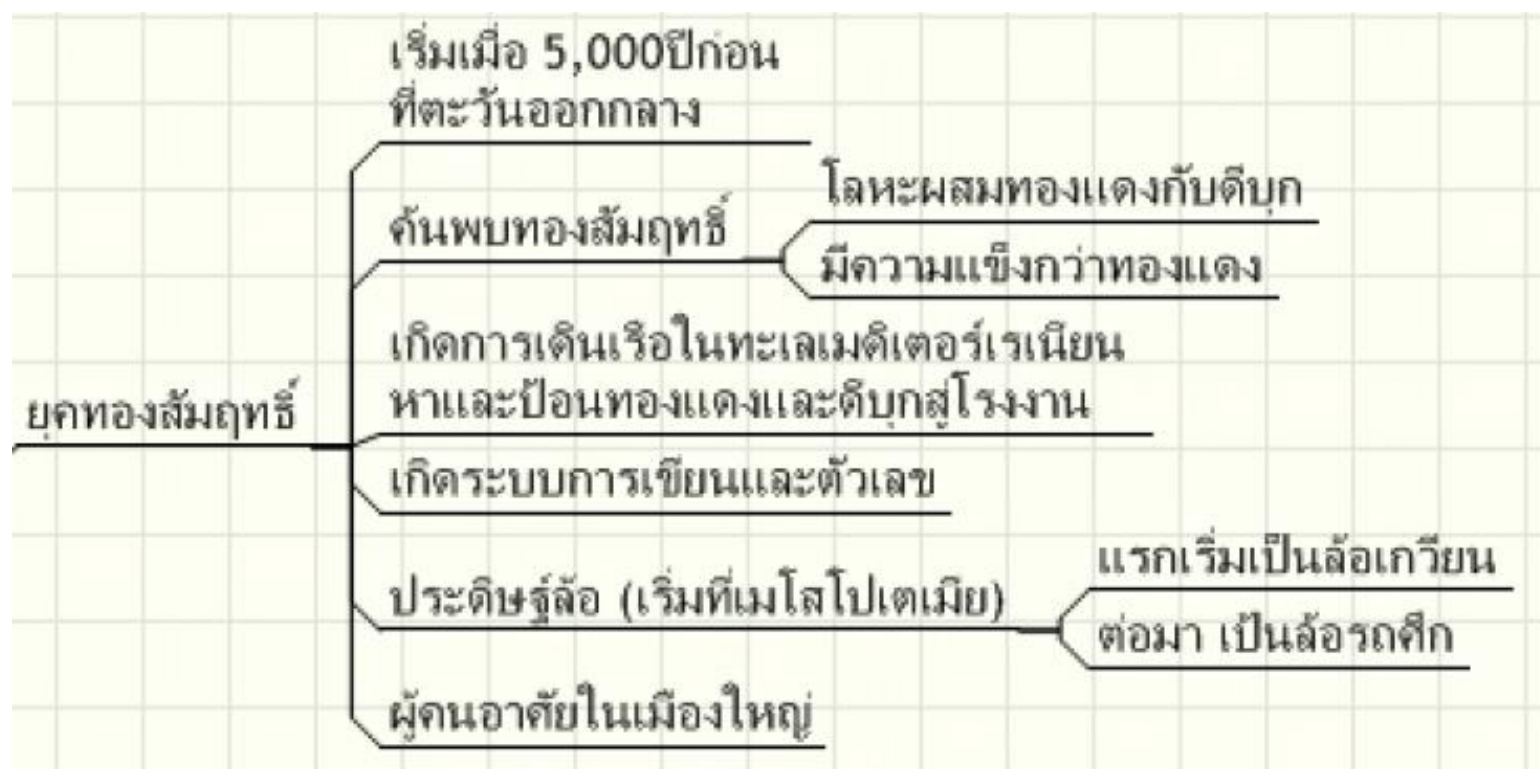
ความซับซ้อนของเทคโนโลยี มักจะทำให้เทคโนโลยีพัฒนาได้เร็ว

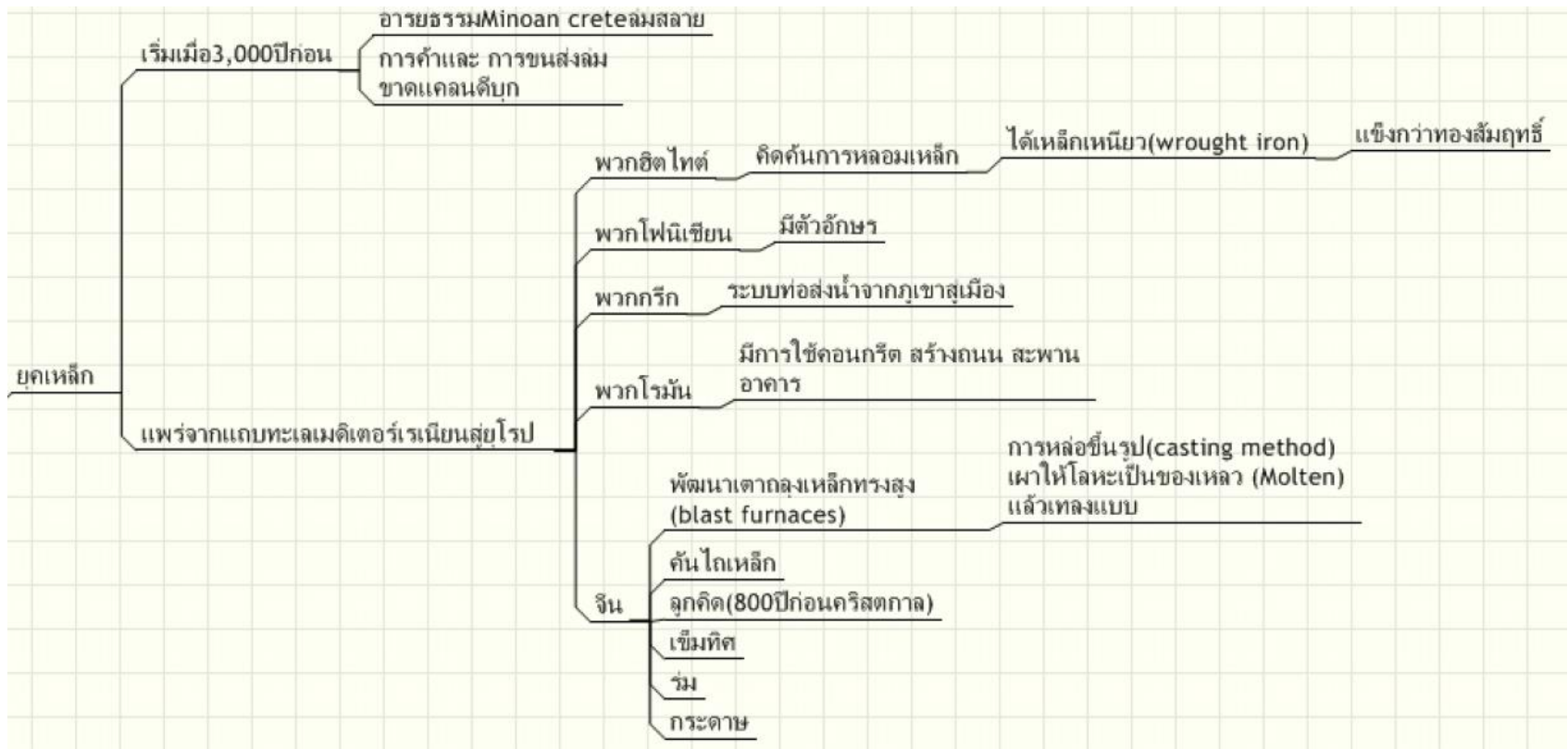
2. ขั้นตอนของการพัฒนา (Stage of developement)

เทคโนโลยีที่เป็นแม่แบบ (Prototype) จะมีการพัฒนาเร็วกว่าเทคโนโลยีในปัจจุบัน

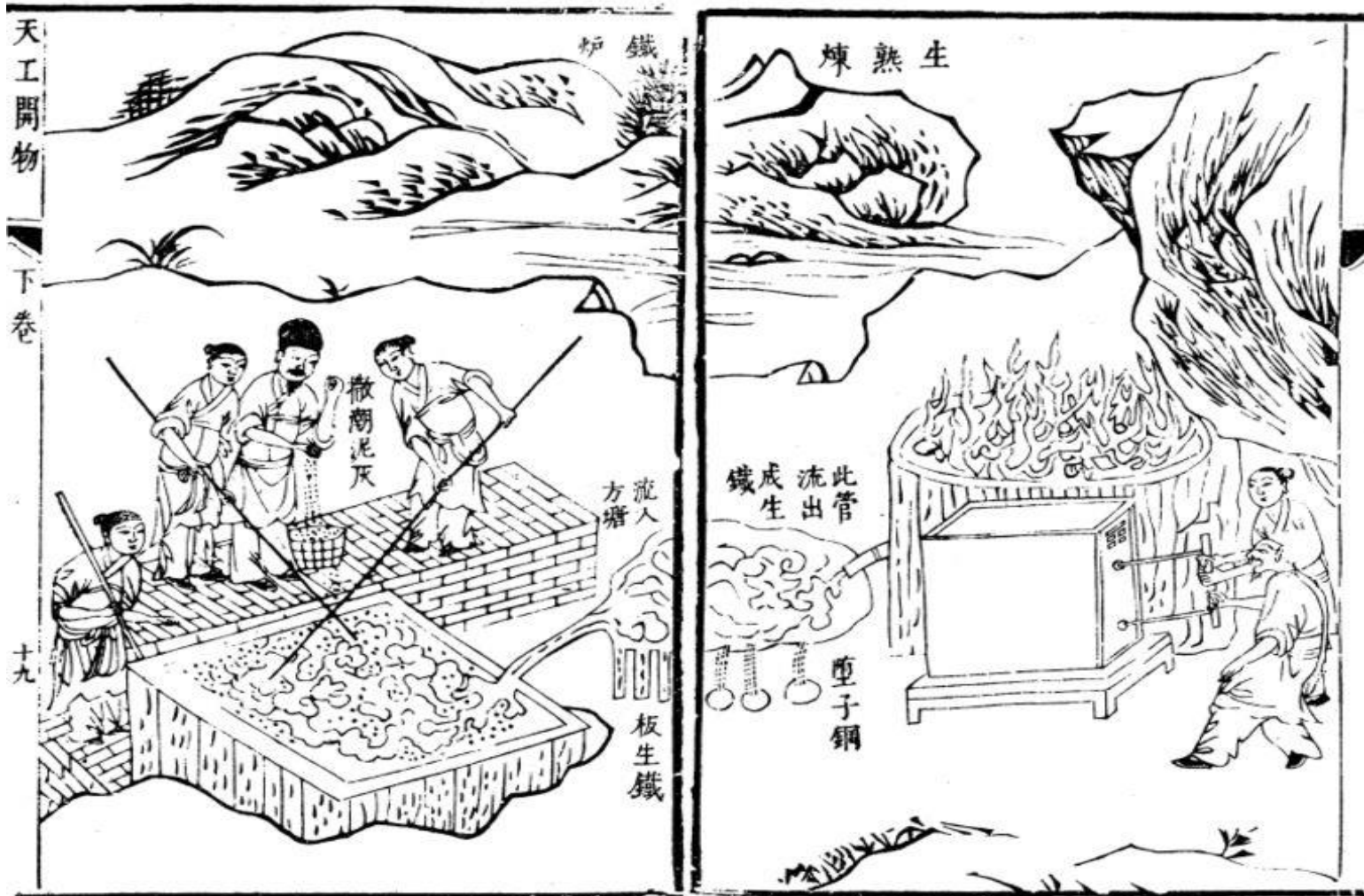
3. ปัจจัยภายนอก (External environment)

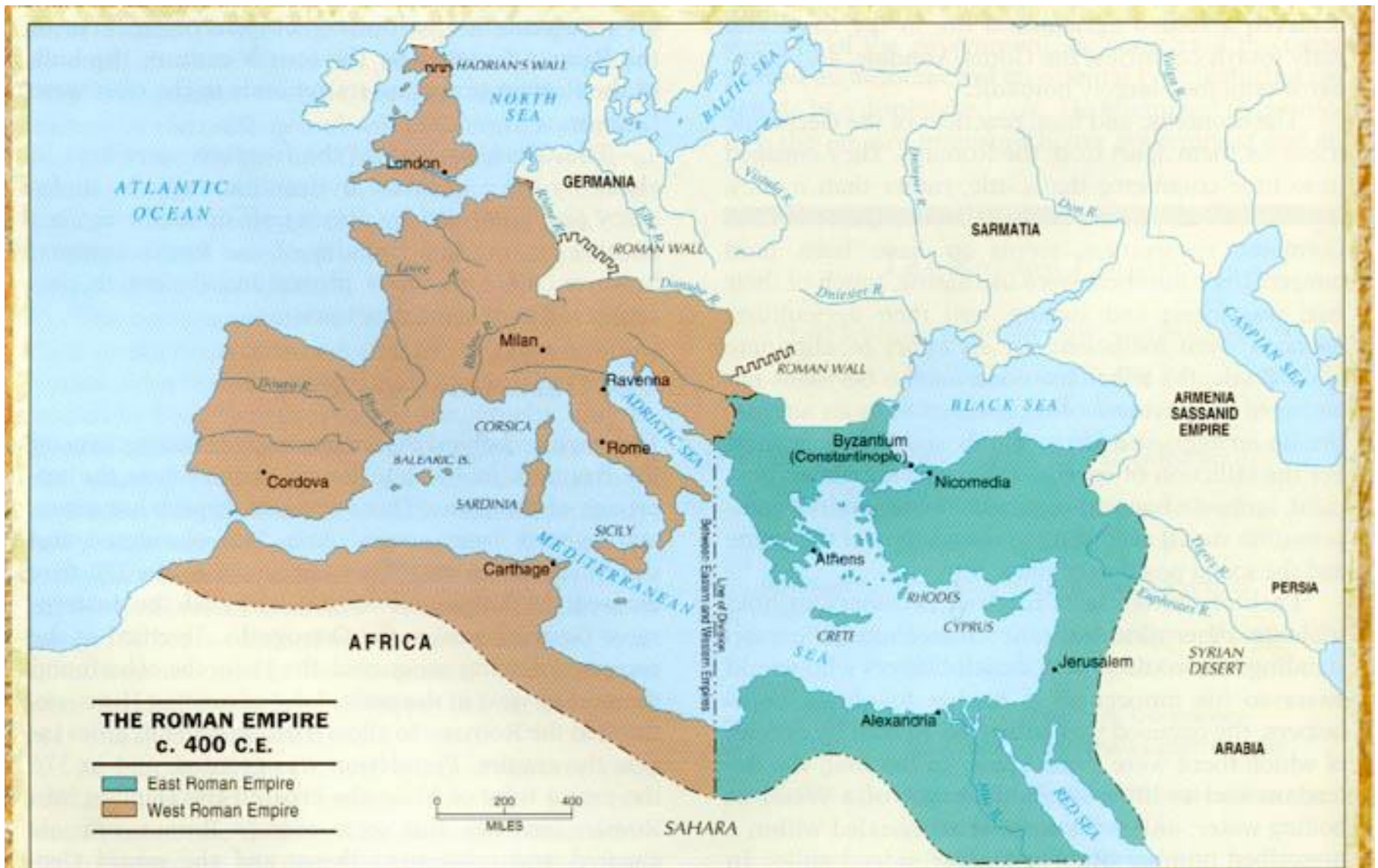






เตาถลุงเหล็กแบบที่มีลมร้อนเป่าเข้าทางด้านล่างเตา ซึ่ง
เรียกว่า BLAST FURNACE ปฏิกิริยาที่เกิดขึ้นภายใน
เตาเผามีอุณหภูมิสูงถึง 1700 องศาเซลเซียส



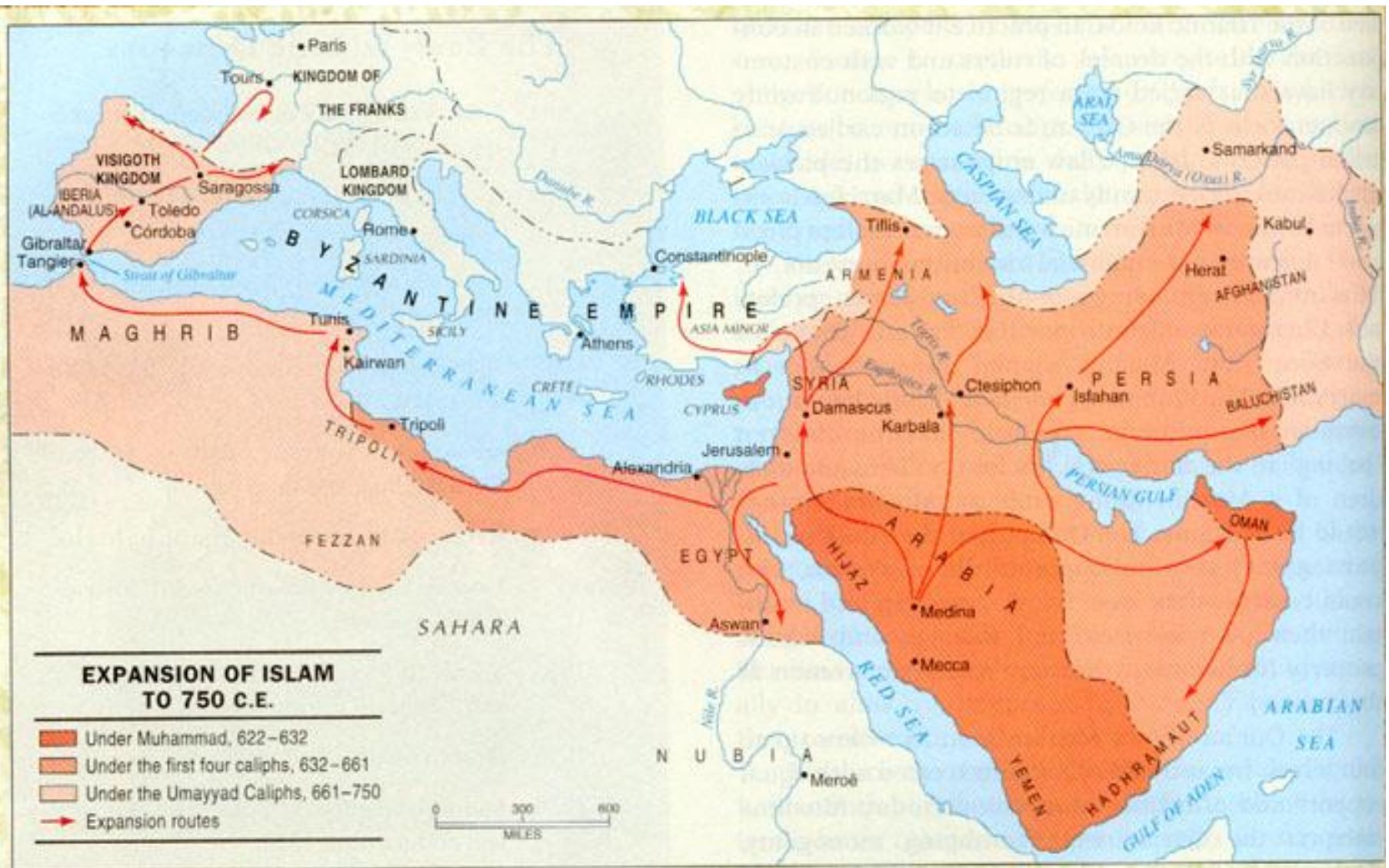


By 400 C.E. the separation of the eastern and western portions of the empire was gradually taking shape not only physically and politically but also economically and spiritually..



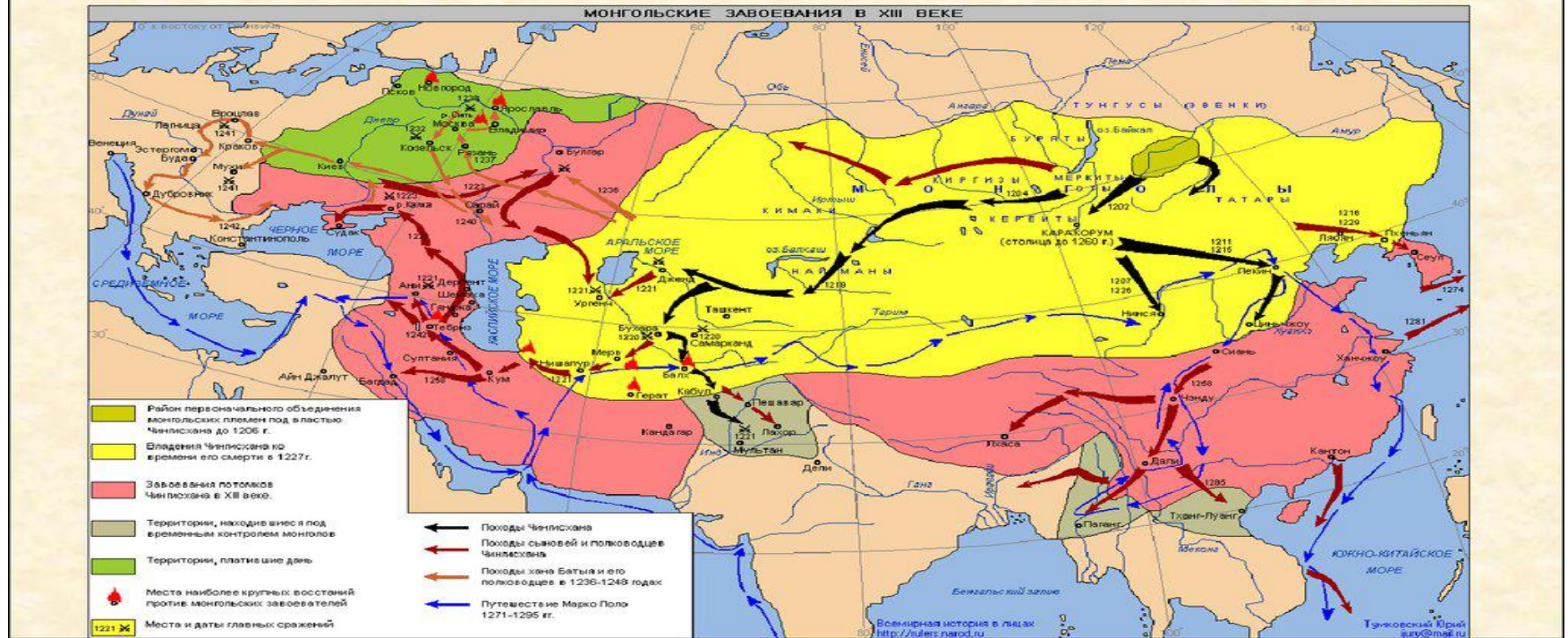


The Byzantine Empire went from a major to a minor power in the century and a half portrayed on this map. After the Turkish defeat at Manzikert in 1071, the Byzantines maintained effective control of only a small fringe of Anatolia. In the Balkans, the new Serbian, Bulgarian, and Hungarian states grew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



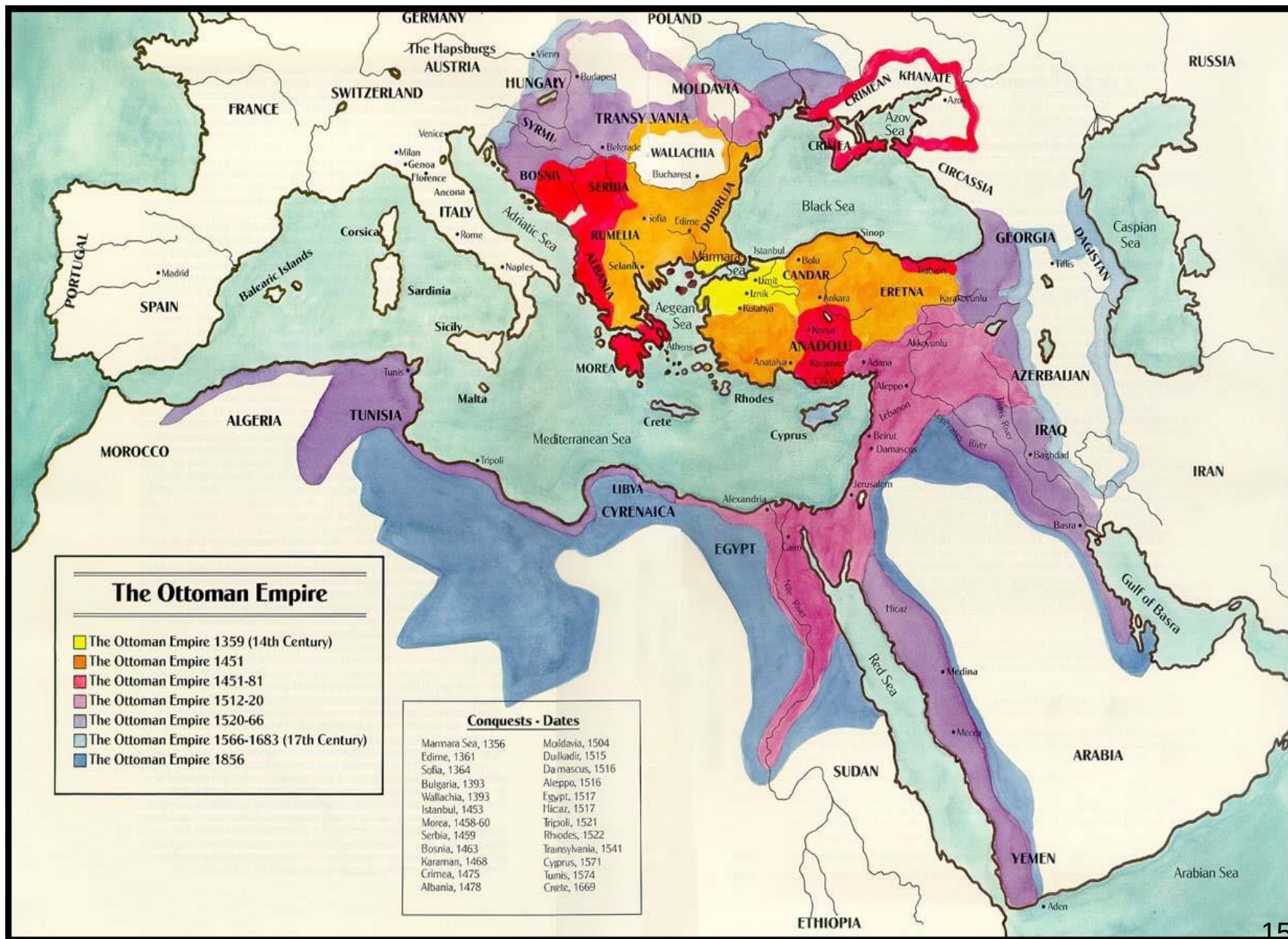
The Islamic conquests were rapid and far-reaching. By 750 Islamic monarchs controlled kingdoms stretching from central Asia to Spain.

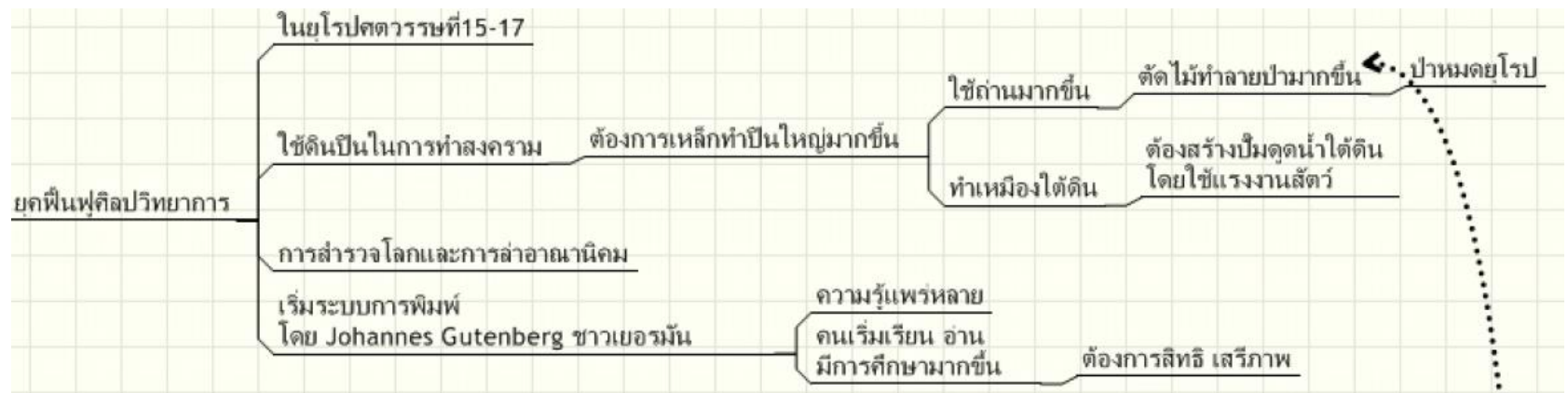
Mongolian invasion XIII century

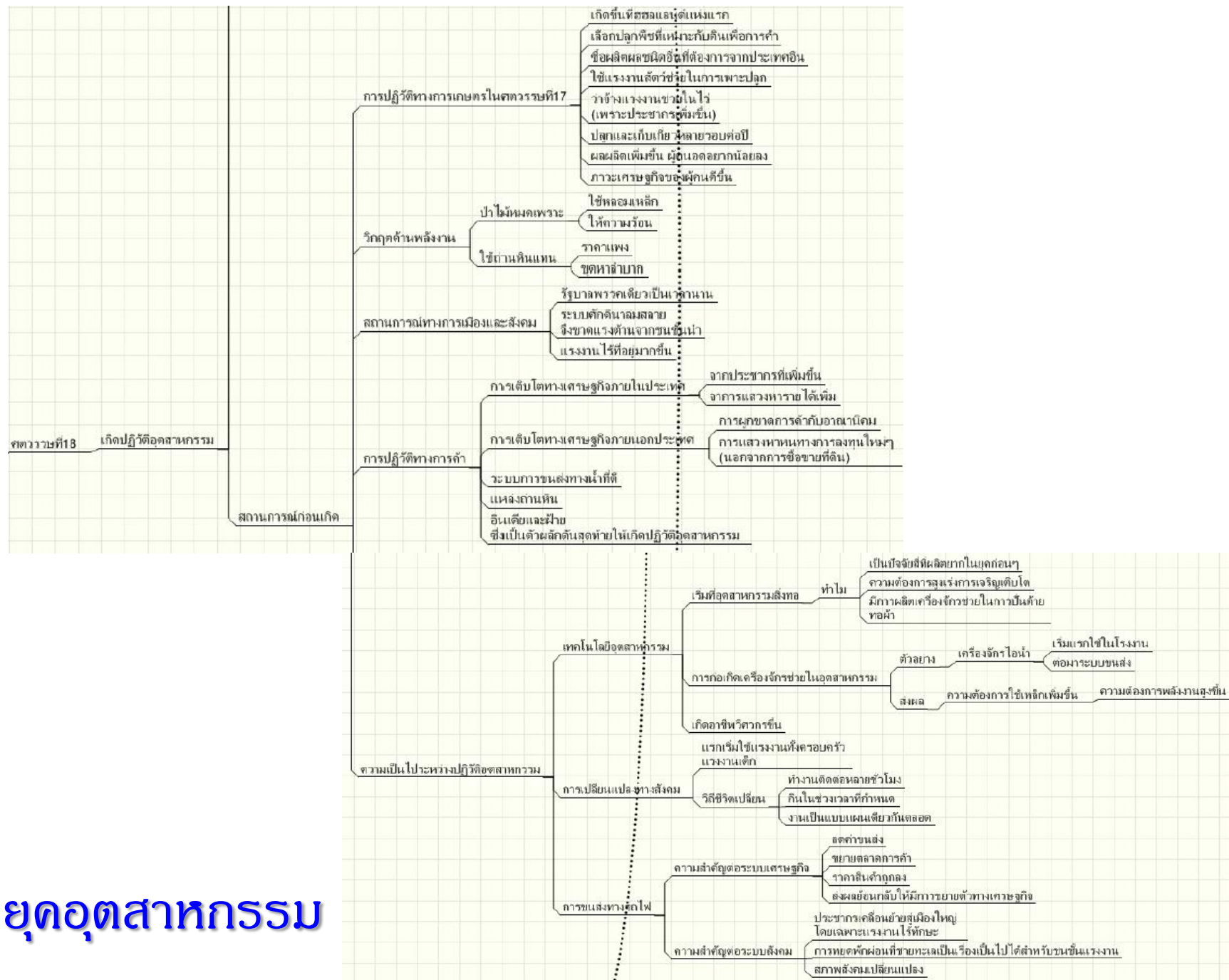


Source : <https://cf.ppt-online.org/files/slide/h/HCYTysfluOajW6Rb0QJv4IFdLVcgPDnzK52xhG/slide-0.jpg>

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



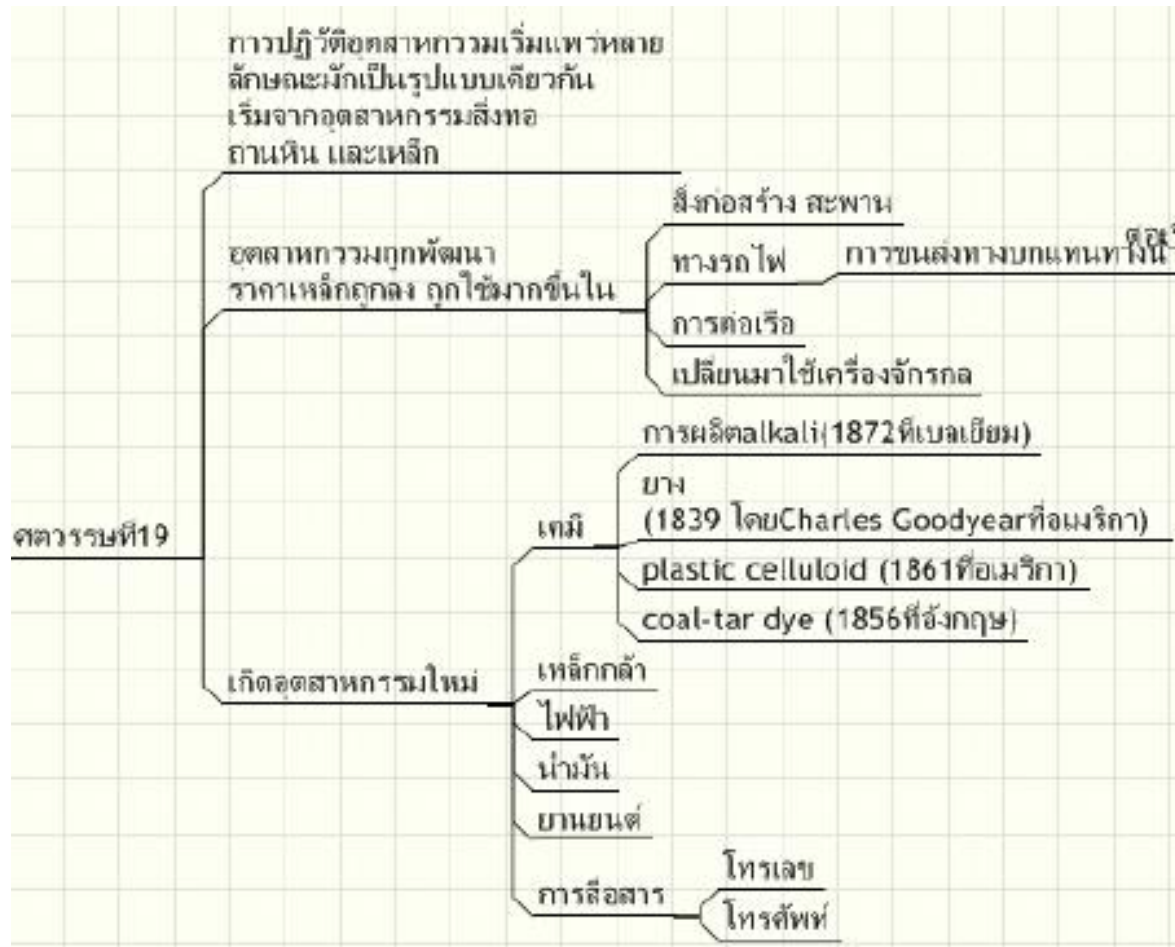




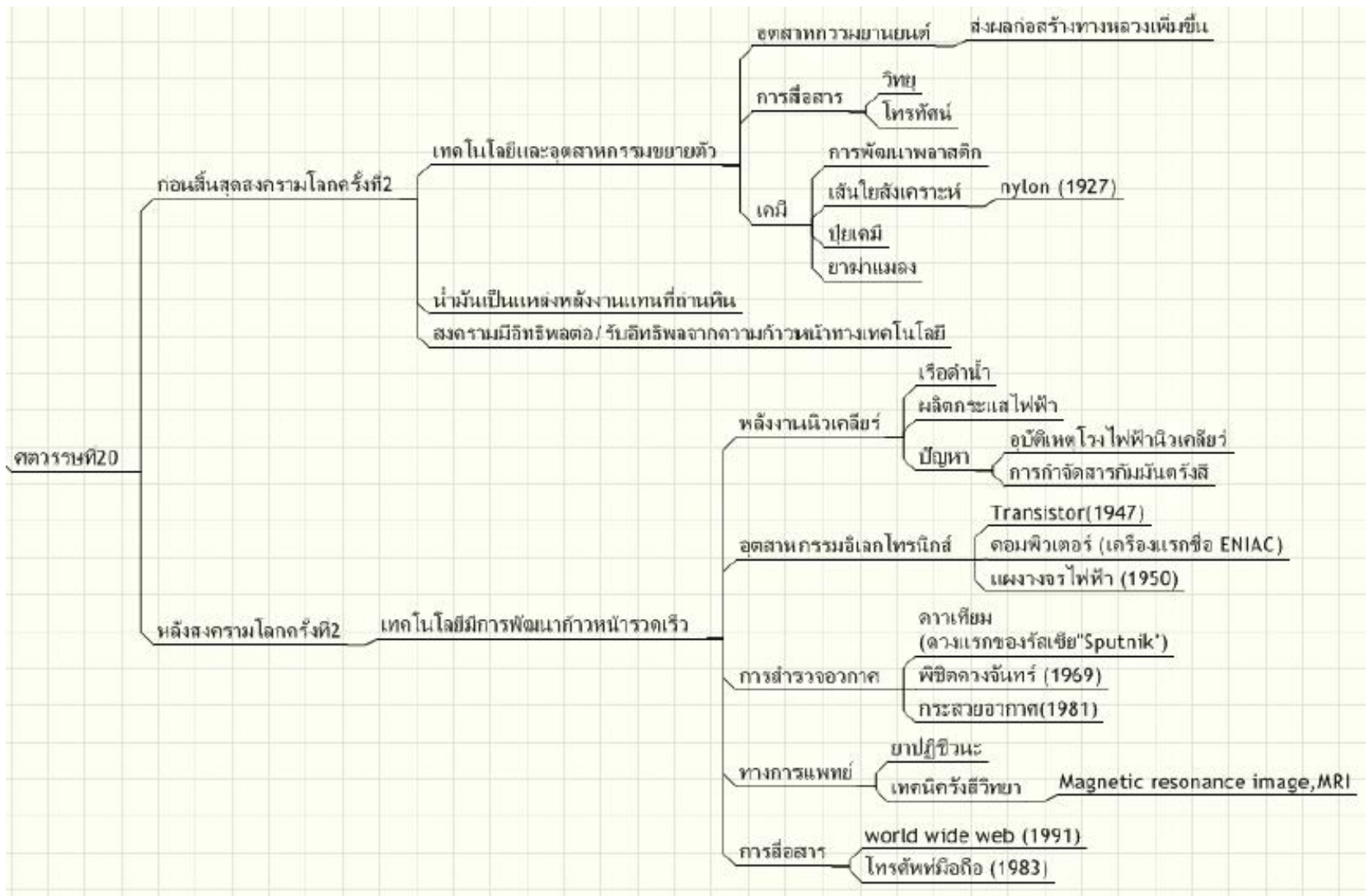


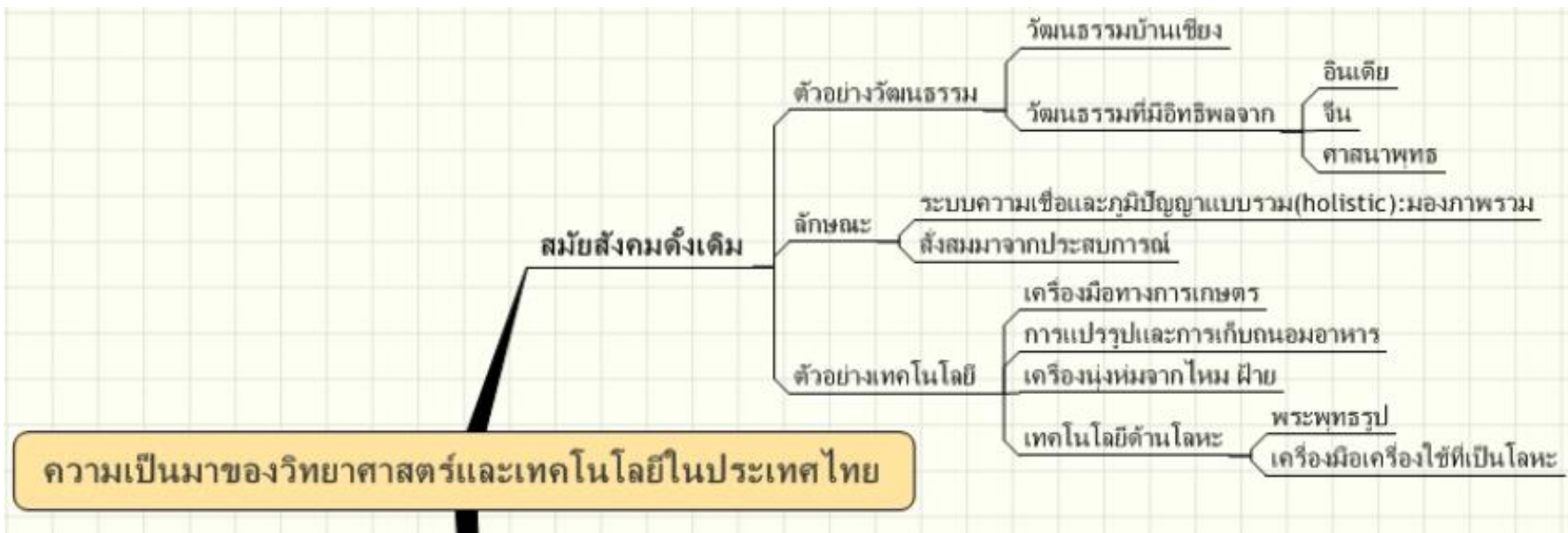
JAMES WATT
(1736 – 1819)

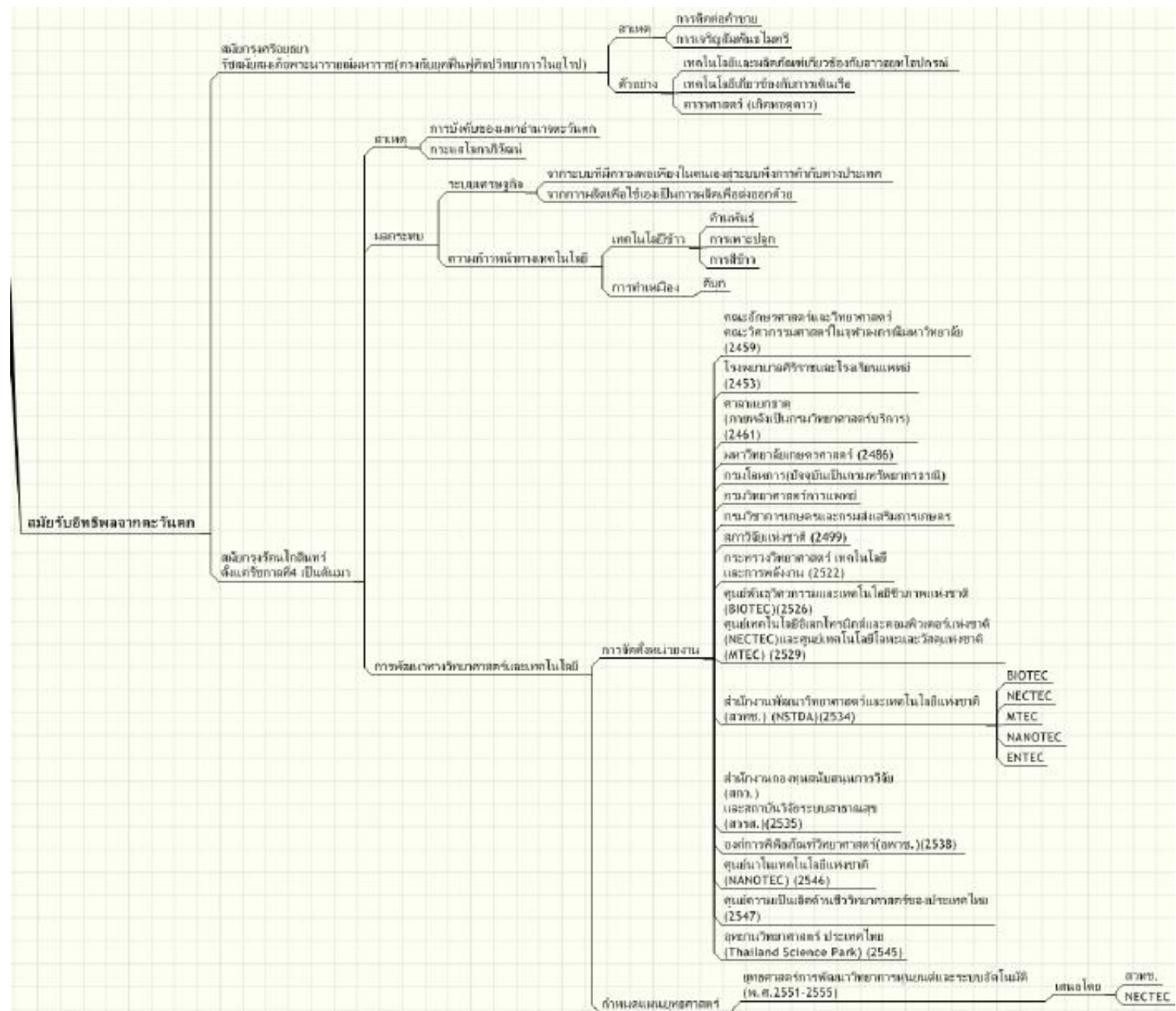
ยุคอุตสาหกรรม



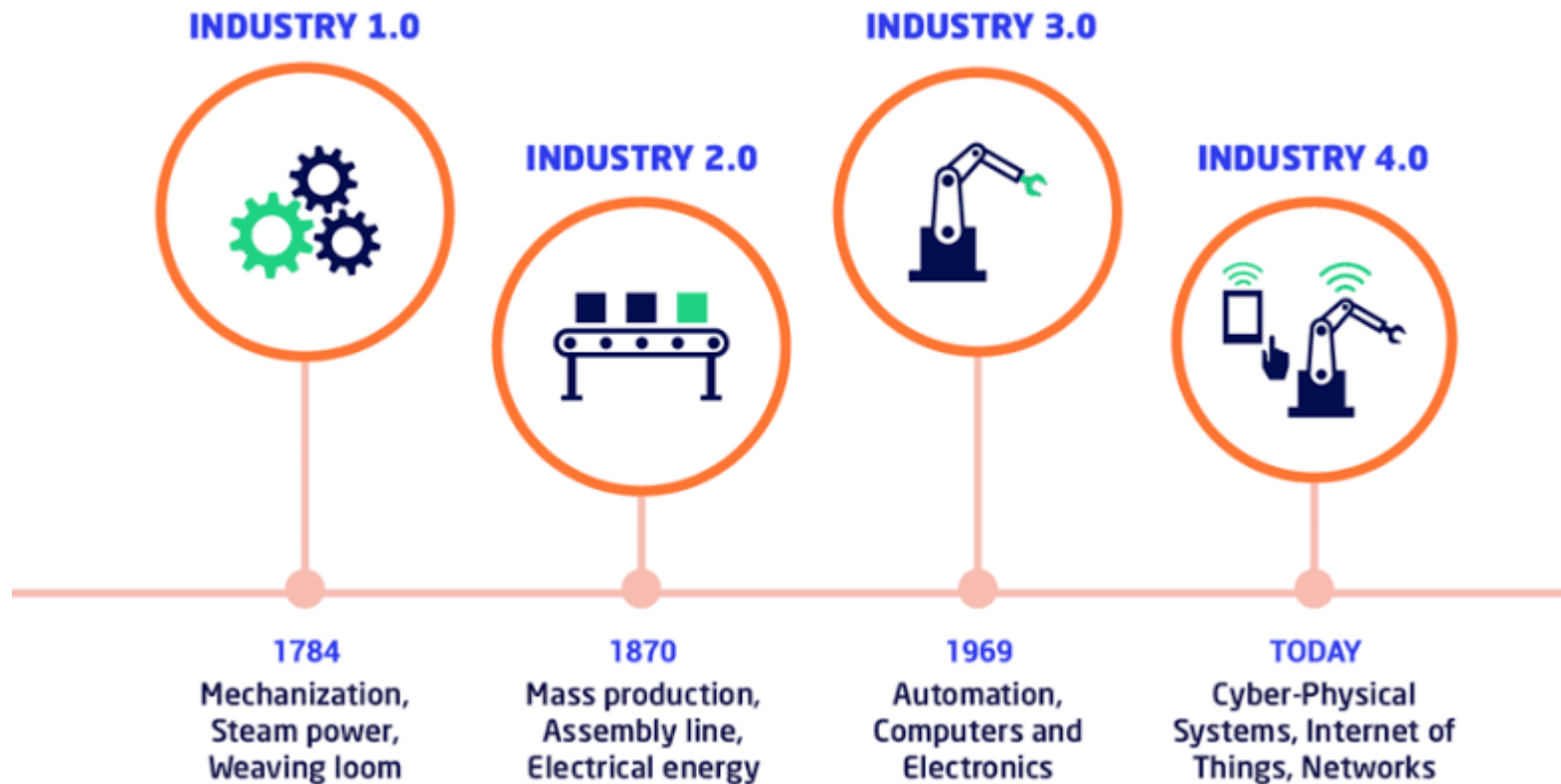
ยุคอุตสาหกรรม







INDUSTRIAL REVOLUTION 1.0 – 4.0



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

The History of

INNOVATION CYCLES

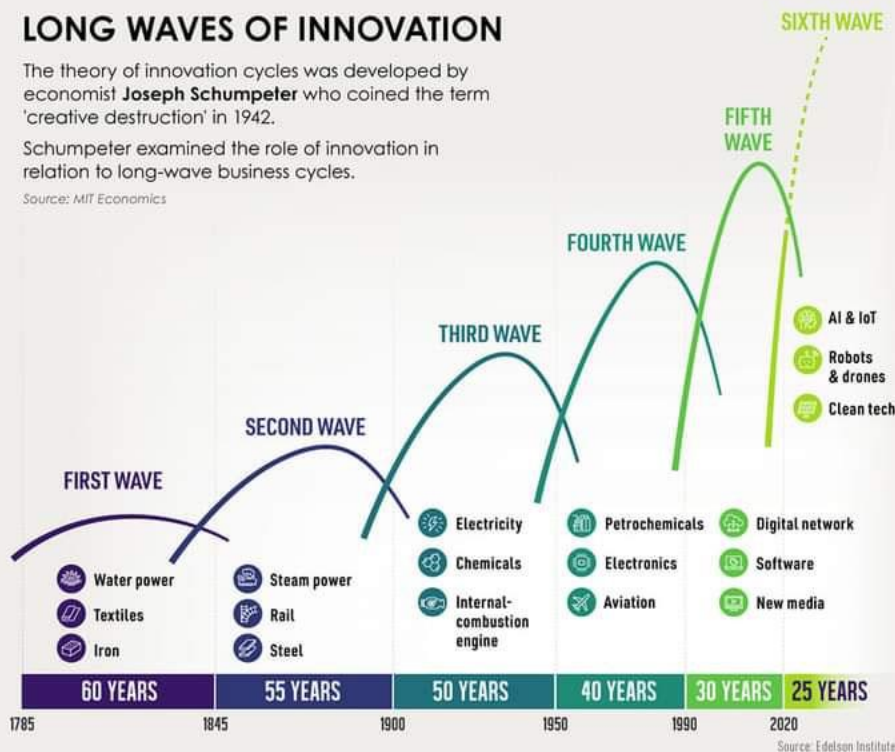
Below, we show waves of innovation across 250 years, from the Industrial Revolution to sustainable technology.

LONG WAVES OF INNOVATION

The theory of innovation cycles was developed by economist **Joseph Schumpeter** who coined the term 'creative destruction' in 1942.

Schumpeter examined the role of innovation in relation to long-wave business cycles.

Source: MIT Economics



Source :

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

KEY BREAKTHROUGHS

FIRST WAVE

During the Industrial Revolution, the first factory emerged—a cotton mill in Britain.

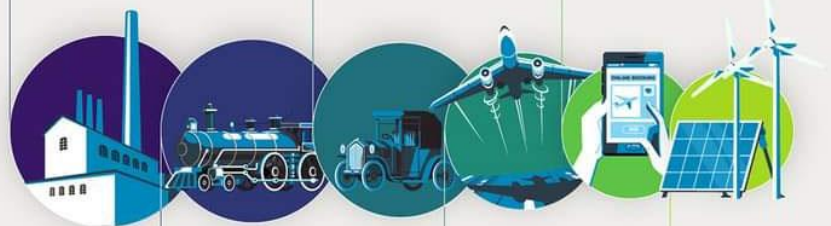
THIRD WAVE

Henry Ford's Model T introduced the assembly line, revolutionizing the automotive industry.

FIFTH WAVE

In 1990, 2.3M used the internet—by 2016 this reached 3.4B.

Source: World Bank



SECOND WAVE

As railways proliferated, their networks strongly influenced urban growth.

Source: Nacima Baron, HAL

FOURTH WAVE

Aviation gains mass adoption on a global scale, providing a lever to economic integration.

Source: OECD

SIXTH WAVE

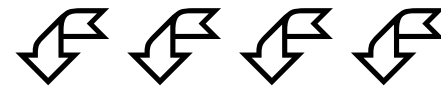
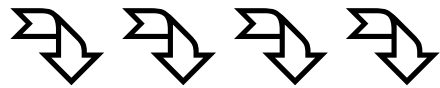
As climate challenges intensify, clean tech may reshape business models and consumption patterns.



COLLABORATORS RESEARCH • WRITING Dorothy Newfield ART DIRECTION • DESIGN Joyce Ma

เทคโนโลยีกับการพัฒนาประเทศ

ความสำคัญของเทคโนโลยีต่อการพัฒนาประเทศ



ผู้ใดครองเทคโนโลยี

ผู้นั้นครองเศรษฐกิจ

ผู้ใดครองเทคโนโลยี

ผู้นั้นครองอำนาจ

กรอบแนวคิดนวัตกรรม



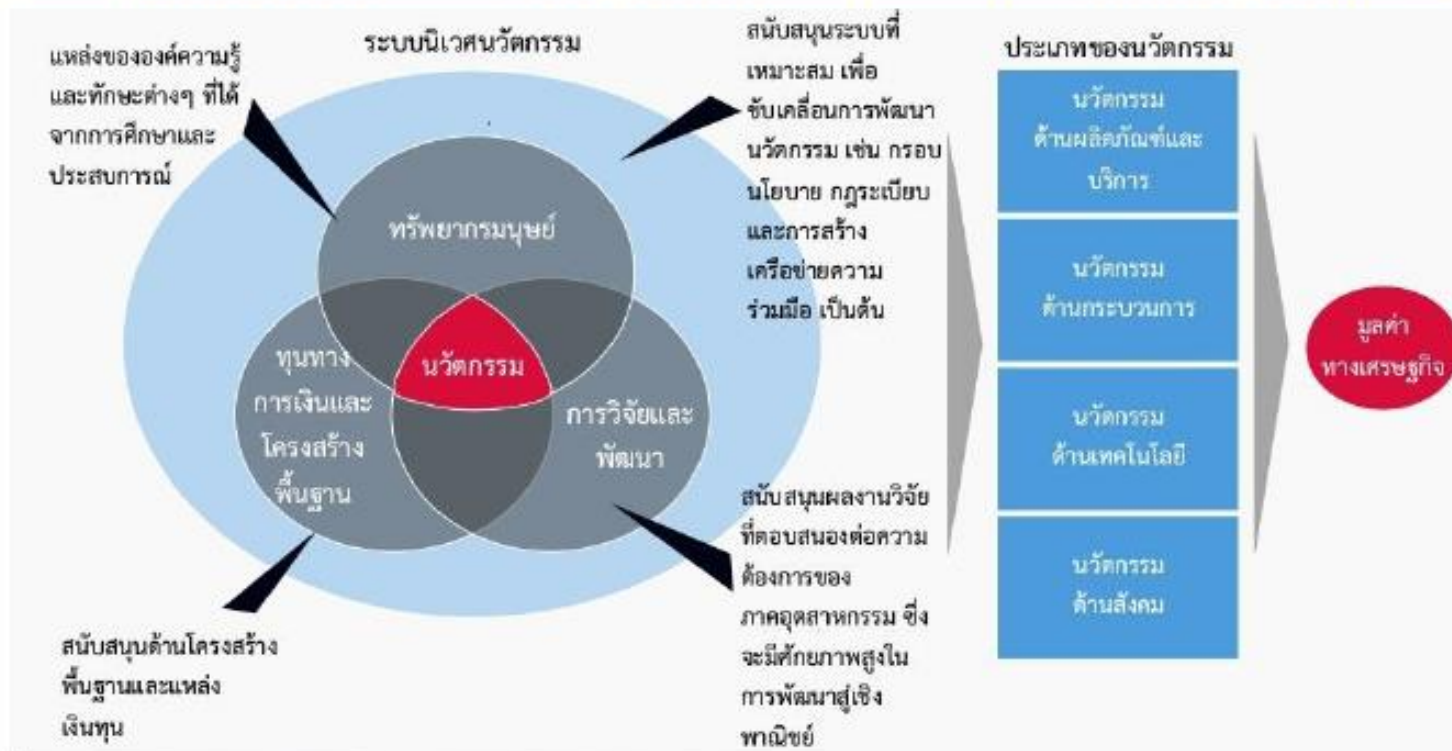
นิยาม “นวัตกรรม (Innovation)” มีรากศัพท์มาจากคำว่า Innovare ในภาษาละตินแปลว่า “ทำสิ่งใหม่ขึ้นมา” สหภาพยุโรปซึ่งเป็นต้นกำเนิดของแนวคิดเรื่อง “ระบบนวัตกรรมแห่งชาติ” ได้ให้นิยามว่า “**นวัตกรรม คือ การปรับใช้ผลิตภัณฑ์ใหม่ กระบวนการผลิตใหม่ การตลาดหรือรูปแบบองค์กรใหม่ ที่ก่อให้เกิดผลลัพธ์เชิงมูลค่าในแง่ของผลประโยชน์ด้านการเงิน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

ลักษณะที่สำคัญของนวัตกรรม

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

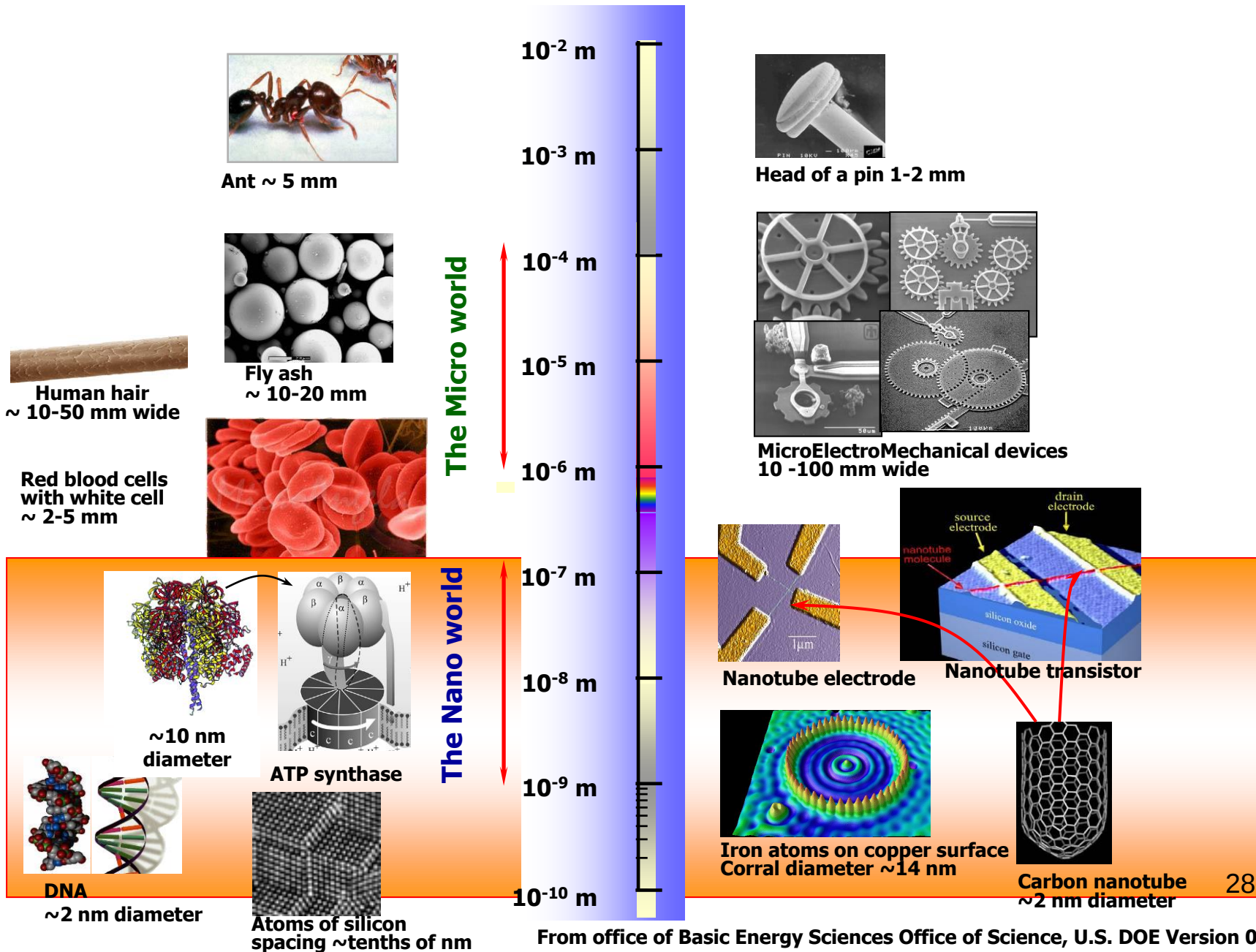
ระบบนวัตกรรมของประเทศไทย

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



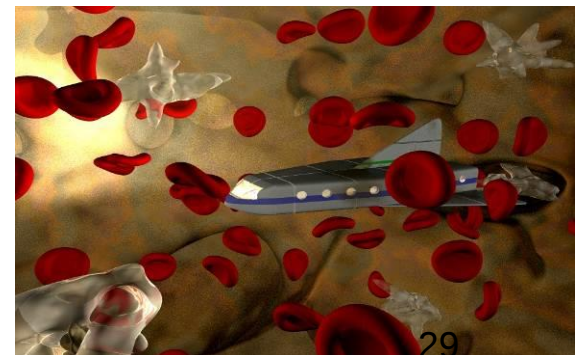
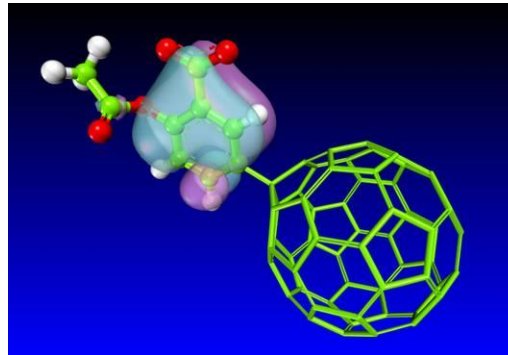
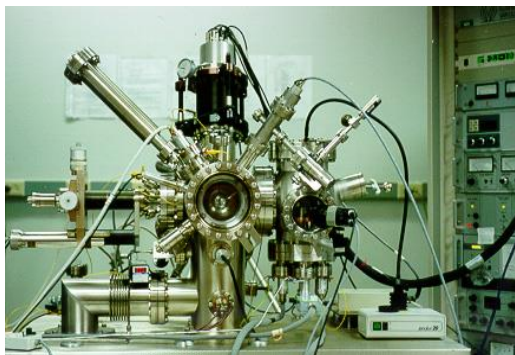
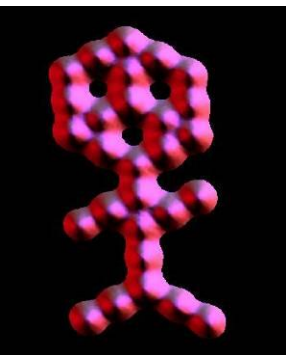
ที่มา: สำนักงานนวัตกรรมแห่งชาติ (องค์การมหาชน) และดัดแปลงจาก Booz & Company analysis

5



นาโนเทคโนโลยี...คืออะไร?

"เทคโนโลยีประยุกต์ซึ่งเกี่ยวข้องกับการจัดการ การสร้าง
สังเคราะห์วัสดุหรือผลิตภัณฑ์ที่มีขนาดเล็กมากในระดับอนุภาค
ของอะตอมหรือโมเลกุล (**0.1 นาโนเมตร ถึง 100 นาโนเมตร**)
ส่งผลให้โครงสร้างของวัสดุหรือสสารมีคุณสมบัติพิเศษ ไม่ว่า
ทางด้านฟิสิกส์ เคมี และชีวภาพ ทำให้มีผลประโยชน์ต่อผู้ใช้
สอยและเพิ่มมูลค่าทางเศรษฐกิจ



ทำไมนาโนเทคโนโลยีจึงสำคัญ?

นาโนเทคโนโลยีเป็นเทคโนโลยีแห่งการผลิตในอนาคต

1. สามารถนำไปประยุกต์ใช้กับทุกอุตสาหกรรม

- อุตสาหกรรมไฮเทค (นาโนอิเล็กทรอนิกส์) → คอมพิวเตอร์, โทรศัพท์มือถือ, หน่วยความจำความจุสูง
→ ขนาดเล็กและเบา
- อุตสาหกรรมยานยนต์และสิ่งทอ (วัสดุนาโน) → ตัวถังรถยนต์, ผ้าไหมกันน้ำไม่ยับ → วัสดุที่เบาและแข็งแรง
- การแพทย์และสาธารณสุข (นาโนชีวภาพ) → ยารักษาโรคมะเร็งเฉพาะจุด, **lab-on-a-chip**

2. ช่วยให้ค้นพบวัสดุใหม่ที่มีคุณสมบัติพิเศษซึ่งเป็นรากฐานของอุตสาหกรรม การผลิตต่าง ๆ ไม่เคยมีมาก่อน

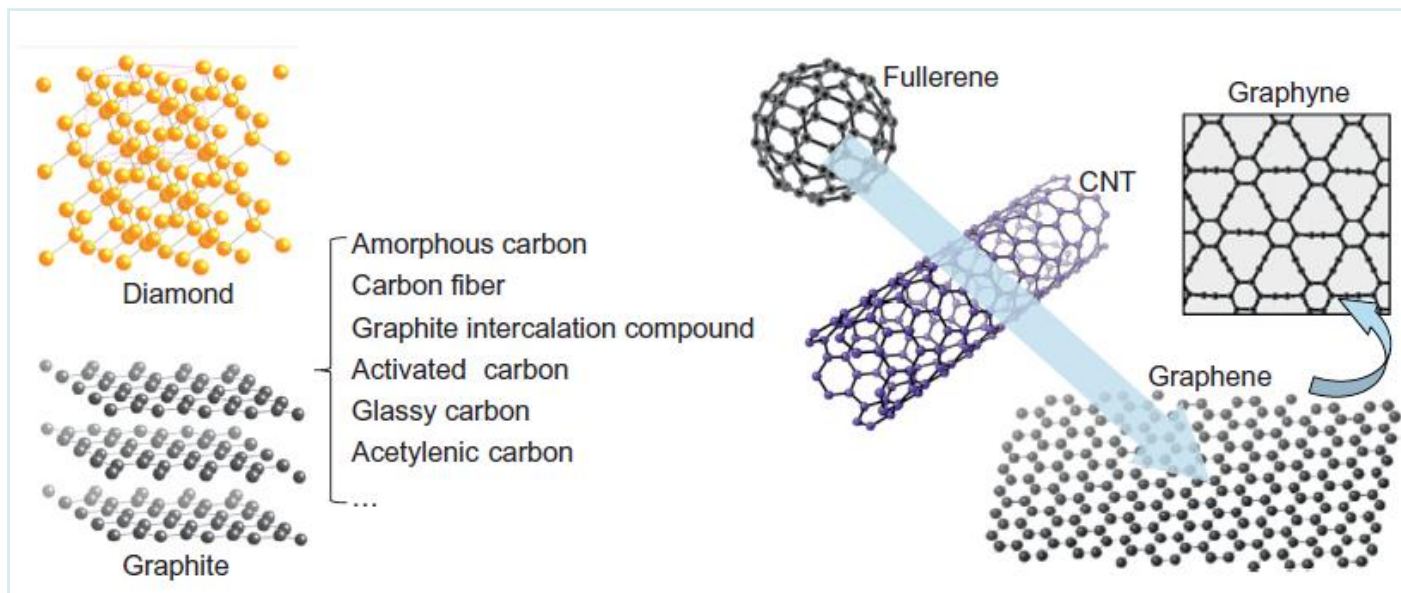
- ฟูลเลอรีน, ท่อนาโนคาร์บอน เป็นต้น

3. ช่วยยกระดับ/เพิ่มมูลค่าอุตสาหกรรมที่มีอยู่เดิมและริเริ่มอุตสาหกรรมใหม่ → ระบบเศรษฐกิจโมเลกุล

เทคโนโลยีกราฟีน (Graphene)

Graphene ซึ่งได้ชื่อว่าเป็นวัสดุสำหรับศตวรรษที่ 21

จัดเป็นอีกรูปหนึ่งของคาร์บอน ที่ได้จากการแยกโครงสร้างของคาร์บอนในแกรไฟต์ออกเป็นชั้นบางๆ หนาเท่ากับอะตอมเพียง 1 ชั้น ก็จะได้สารที่เรียกว่ากราฟีน โดยที่อะตอมของคาร์บอนจะเรียงตัวในรูปแบบหกเหลี่ยมรังผึ้ง มีความหนาเท่ากับอะตอมหนึ่งอะตอมของธาตุคาร์บอนบริสุทธิ์เท่านั้น แต่ด้วยโครงสร้างโมเลกุลที่เรียงตัวอย่างเป็นระเบียบและเกาะตัวกันแน่น ทำให้กราฟีนมีความแข็งแรงมากกว่าแผ่นเหล็กกล้า ซึ่งมีความหนาเท่ากันถึง 200 เท่าตัว



เทคโนโลยีกราฟีน (Graphene)

คุณสมบัติพิเศษของ Graphene

- งอและยืดได้
- มีความโปร่งแสง
- เป็นตัวนำความร้อนและไฟฟ้าได้อย่างดีด้วย

ด้วยคุณสมบัติดังกล่าว ทำให้กราฟีนมีประโยชน์หลายด้าน เช่น

- การทำจอภาพระบบสัมผัสที่ดัดรูปได้
- แบตเตอรี่ที่สามารถชาร์จไฟได้เต็มภายในไม่กี่วินาที

