



MATERIALS FOR MANUFACTURING

เนื้อหาทั้ง 10 ครั้งประกอบด้วย

ครั้งที่ 1 บทนำสู่เนื้อหา

ครั้งที่ 2 จากอะตอม สู่ ความยิ่งใหญ่ในจักรวาลของวัสดุ

ครั้งที่ 3 โลกให้อะไรเรามากกว่าที่คิด

ครั้งที่ 4 เซรามิก

ครั้งที่ 5 พอลิเมอร์

ครั้งที่ 6 เหล็ก

ครั้งที่ 7 โลหะนอกกลุ่มเหล็ก

ครั้งที่ 8 โลหะผสม

ครั้งที่ 9 วัสดุทางด้านพลัง

ครั้งที่ 10 วัสดุที่จะเปลี่ยนแปลงอนาคตอุตสาหกรรม



AN INTRODUCTION

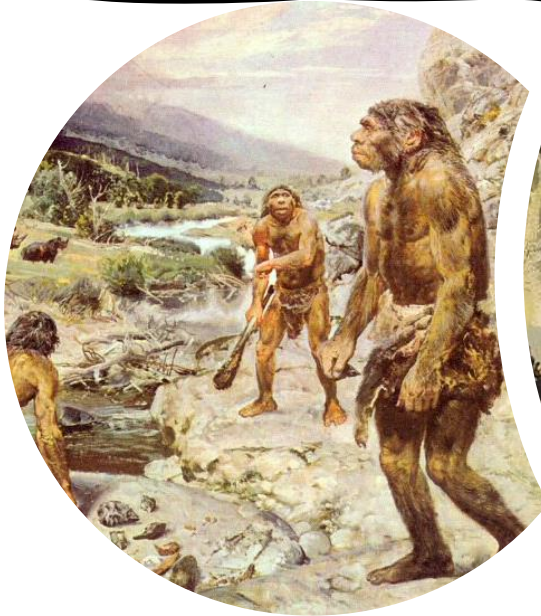
อ.ดร.พลอยไพลิน ยงศิริ
สาขาวิชาเทคโนโลยีระบบการผลิต
วิทยาลัยนวัตกรรมการผลิตขั้นสูง
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า
เจ้าคุณทหารลาดกระบัง

1

ความเป็นมาของวัสดุ

ตั้งแต่อดีตจนปัจจุบัน

STONE AGE



Example of Neanderthal
humans in Old stone
age

<https://www.shorthistory.org/prehistory/palaeolithic-old-stone-age/>



What Are Some Examples of Stone Age
Clothing? <https://pin.it/5txpYIC>



Paleolithic weapons and
tools

How Stone Age Humans Made Hand Axes



© 2006 Encyclopædia Britannica, Inc.



สนใจค้นข้อมูลเพิ่มเติมได้ที่

- <https://www.gotoknow.org/posts/245320>
- http://www.thaigoodview.com/library/teachershow/bangkok/malaiwan_c/historym1/unit02_02.html
- <http://oknation.nationtv.tv/blog/voranai/2009/08/06/entry-1>

METAL AGE

- ยุคสำริด ทองแดงและดีบุกมาหลอมผสมเป็นสำริด ประดิษฐ์เป็นเครื่องมือเครื่องใช้ เช่น หอก ใบหอก ขวาน กำไล เบ็ด และกลองมโหระทึก
- ยุคเหล็ก เป็นยุคที่รู้จักการถลุงเหล็ก นำมาทำเป็นเครื่องมือเครื่องใช้ บริเวณที่มีการขุดพบร่องรอยของมนุษย์ในยุคโลหะ ได้แก่ ที่บ้านโนนนกทา อำเภอภูเวียง จังหวัดขอนแก่น ที่บ้านเชียง อำเภอหนองหาน จังหวัดอุดรธานี ที่บ้านดอนตาเพชร อำเภอพนมทวน จังหวัดกาญจนบุรี



<https://sites.google.com/site/prawatisastrthiy11/yukh-loha>

2

วัสดุคืออะไร

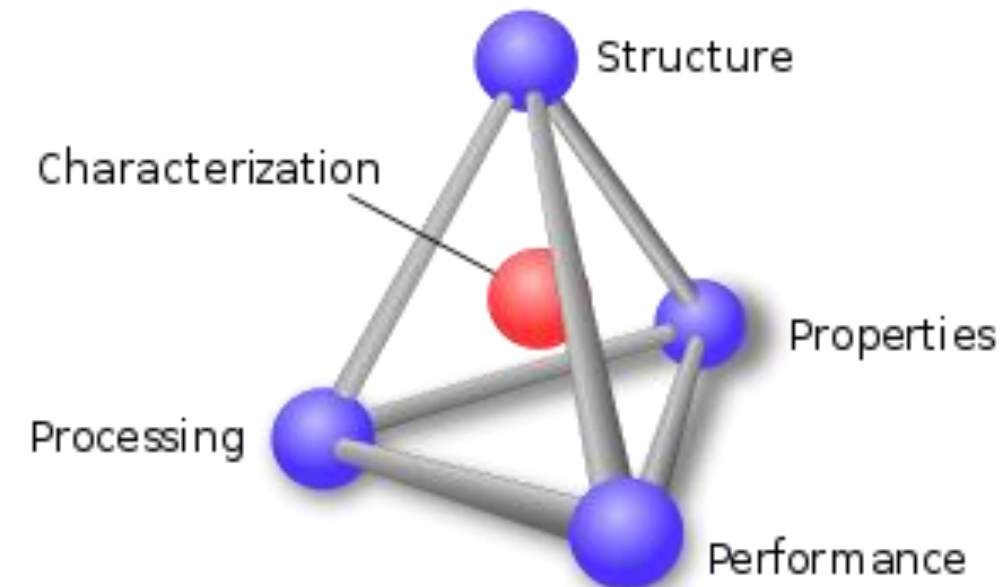
นิยามความหมายของวัสดุ

วัสดุคืออะไร

- "วัสดุ" หมายถึง สารเคมี หรือ สสารที่สร้างขึ้นหรือประกอบขึ้นจากบางสิ่งบางอย่างและอยู่รอบๆ ตัวเรา เช่น ไม้ คอนกรีต พลาสติก ยาง ทองแดง อีฐ เหล็กกล้า แก้ว อลูมิเนียม กระดาษ ฯลฯ
- ทางวิทยาศาสตร์ วัสดุคือการศึกษาหาความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับโครงสร้างวัสดุ (structure) ซึ่งเป็นเหตุผลสำคัญที่ทำให้วัสดุนั้นมีสมบัติที่แตกต่างกัน เพื่อแบ่งประเภทและเลือกใช้วัสดุได้อย่างเหมาะสม
- ทางวิศวกรรม วัสดุคือนำความรู้ที่ได้จากการศึกษาวัสดุมาผลิตเป็นผลิตภัณฑ์ที่ต้องการได้ หรือ ให้เป็นไปตามความต้องการของตลาดหรือสังคม

วัสดุวิศวกรรม (Engineering Materials)

- วัสดุศาสตร์ เป็นการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างโครงสร้างและสมบัติของวัสดุ รวมถึงกระบวนการผลิต
- วัสดุวิศวกรรม เป็นการศึกษาการออกแบบและคำนวณทางวิศวกรรมเกี่ยวกับโครงสร้างของวัสดุหนึ่งๆ เพื่อให้ได้มาซึ่งสมบัติที่ได้กำหนดไว้ก่อนแล้ว โดยมีพื้นฐานอยู่บนความรู้เกี่ยวกับความสัมพันธ์ของโครงสร้างและสมบัติของวัสดุ





ตัวอย่างโดย P.A. Lessing รูปถ่ายโดย S. Tanner

วัสดุวิศวกรรม (Engineering Materials)

- แบ่งออกได้ออกเป็น 5 ประเภท ซึ่งแต่ละประเภทจะมีโครงสร้าง สมบัติและความแข็งแรงแตกต่างกัน
 1. ประเภทโลหะ (Metallic materials)
 2. ประเภทพลาสติก หรือพอลิเมอร์ (Polymeric materials)
 3. ประเภทเซรามิก (Ceramic materials)
 4. ประเภทวัสดุผสม (Composite materials)
 5. ประเภทอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic materials)

3

ประเภทของวัสดุ

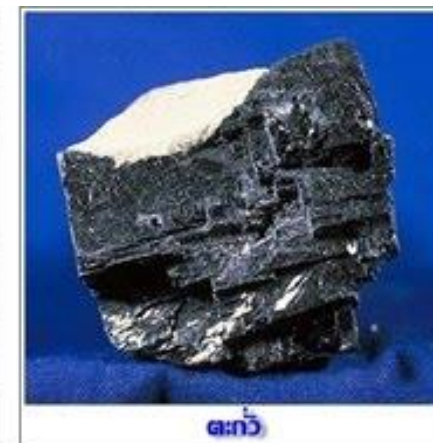
โลหะ (METALLIC MATERIALS)

- ถือว่าเป็นสารอนินทรีย์ (Inorganic substances) ที่ประกอบด้วยธาตุที่เป็นโลหะชนิดเดียวหรือหลายชนิดก็ได้ บางครั้งอาจมีโลหะผสมอยู่ด้วยก็ได้
- การจัดเรียงตัวมีความเป็นระเบียบ และหนาแน่นมากกว่าเซรามิกหรือโพลีเมอร์
- โดยทั่วไปพวกโลหะจะมีสมบัติเฉพาะที่ เป็นตัวนำไฟฟ้าและความร้อนที่ดี มีความแข็งแรงสูง เหนียวอ่อนตัวได้
- ถ้าเอาโลหะบริสุทธิ์ตั้งแต่ 2 ชนิดขึ้นไปผสมกันจะได้โลหะผสม (alloy)



โลหะ (METALLIC MATERIALS)

- โลหะและโลหะผสม ยังแบ่งออกได้เป็น 2 พวก
 - พวกโลหะที่เป็นเหล็ก (Ferrous metals) และโลหะผสมที่มีเหล็กเป็นองค์ประกอบหลัก
 - พวกโลหะที่ไม่มีเหล็ก (Non-ferrous metals) และโลหะผสมของมันที่ไม่มีเหล็กหรือถ้ามีเหล็กก็จะมีอยู่น้อย เช่น อะลูมิเนียม (Al) นิกเกิล (Ni) ทองแดง (Cu) สังกะสี (Zn) ดีบุก (Sn) แมกนีเซียม (Mg) เป็นต้น



เซรามิก (CERAMICS)

- เป็นสารอนินทรีย์ที่ประกอบด้วยธาตุที่เป็นโลหะและอโลหะรวมกันอยู่ได้ด้วยพันธะทางเคมี (chemical bond) มักเป็นพวก oxide, nitride และ carbide
- มีลักษณะดังนี้
 - มีรูปร่างผลึกหรือไม่มีรูปร่างผลึกก็ได้ หรือเป็นของผสมของทั้งสองอย่างก็ได้
 - มีความแข็งสูง (high hardness)
 - มีความแข็งแรงดีที่อุณหภูมิสูง
 - มีความเปราะสูง หรือแตกง่ายเมื่อโดนแรงกระแทก
 - เป็นฉนวนไฟฟ้าและความร้อนที่ดี



พอลิเมอร์ (POLYMERS)

- เป็นสารอินทรีย์ ส่วนใหญ่จะประกอบด้วยธาตุ C, H, N, Cl, F, S, O เป็นต้น
- เป็นสารที่มีโมเลกุลใหญ่ มีโครงสร้างที่ต่อกันยาวหรือเป็นโครงข่าย (network)
- ส่วนใหญ่เป็นสารที่ไม่มีรูปร่างผลึก แต่บางชนิดเป็นของผสมที่มีรูปร่างผลึกและไม่มีรูปร่างผลึกปนกัน จึงมีสมบัติที่กว้างมาก
- สมบัติมีทั้งแข็งแรง อ่อน เป็นฉนวนไฟฟ้า
- มีจุดหลอมเหลวทั้งสูงและต่ำ
- มีความหนาแน่นต่ำ



วัสดุผสม (COMPOSITE MATERIALS)

- วัสดุที่ประกอบด้วยองค์ประกอบ (constituents) ต่าง ๆ กัน ทั้งที่สามารถบอกความแตกต่างได้ด้วยตาเปล่า หรือองค์ประกอบที่มีขนาดเล็กลงไปในระดับอะตอม (atomic level) หรือระดับไมโคร (microstructural level) ซึ่งต้องใช้อุปกรณ์พิเศษในการดูองค์ประกอบ
- วัสดุที่ประกอบด้วยองค์ประกอบมากน้อยแตกต่างกันไปตั้งแต่ 2 ชนิดขึ้นไป โดยที่องค์ประกอบเหล่านั้นอาจมีรูปร่างและองค์ประกอบทางเคมีต่างกัน
- ในทางวิศวกรรม วัสดุประเภทผสมคือวัสดุที่ได้จากการนำเอาวัสดุที่แตกต่างกันมาผสมกันตั้งแต่ 2 ชนิดขึ้นไป ทำให้วัสดุนั้นมีสมบัติพิเศษขึ้นกว่าวัสดุเดิม
- ตัวอย่างเช่น คอนกรีต ไม้อัด ไฟเบอร์กลาส หรือพวก Carbon Fiber-Reinforced Polymer (CFRP)

วัสดุอิเล็กทรอนิกส์ (ELECTRONIC MATERIALS)

- เกี่ยวข้องกับสารกึ่งตัวนำ ตัวนำและฉนวนในส่วนประกอบอิเล็กทรอนิกส์
- วัสดุประเภทอิเล็กทรอนิกส์ที่สำคัญที่สุดคือ ซิลิกอนบริสุทธิ์ เนื่องจากสามารถนำไปใช้หรือดัดแปลงให้มีลักษณะสมบัติเฉพาะได้ดีมาก
- ตัวอย่างการนำไปใช้ เช่น ใช้ทำ silicon chip, micro-electronic devices, semiconductors เป็นต้น



วัสดุใหม่ๆ อีก หลายประเภท

1. Nanomaterials
2. Biomaterials
3. Ultracapacitor
4. Shape memory alloys
5. Smart Materials





THANK YOU

