

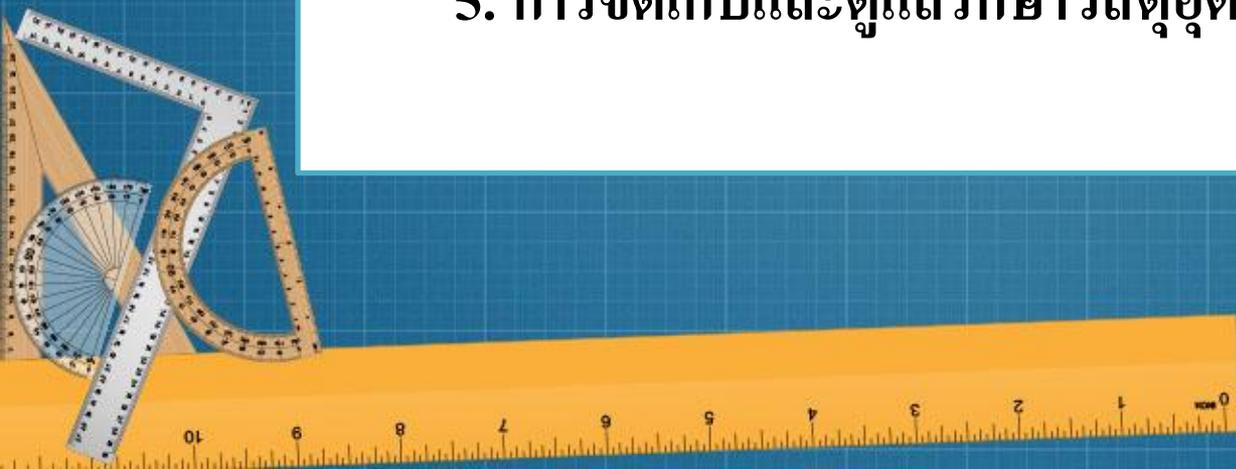


สื่อประกอบการสอน
วิชาวัสดุงานช่างอุตสาหกรรม
(Industrial Materials) 20100-1002

หน่วยที่ 1
พื้นฐานวัสดุงานช่างอุตสาหกรรม

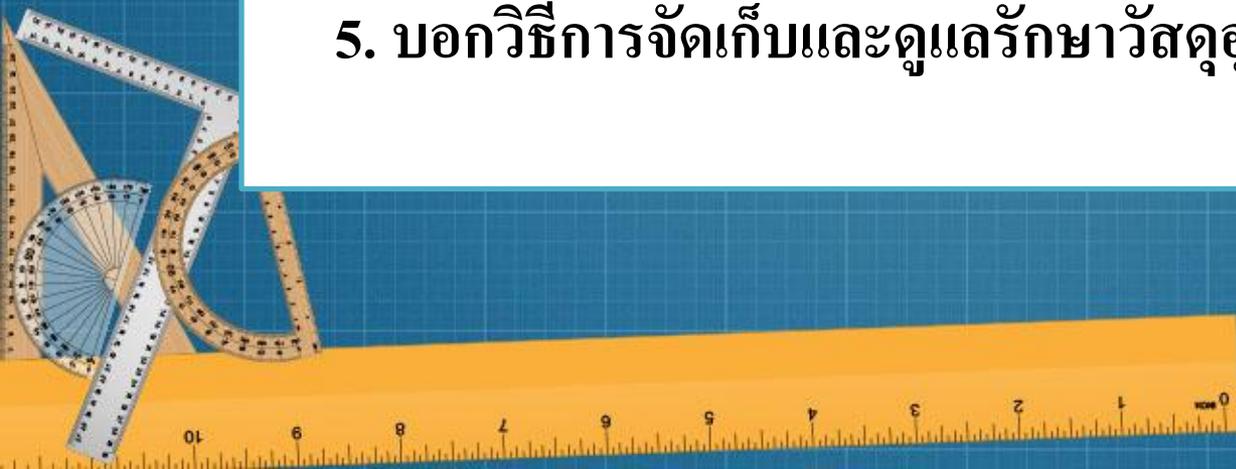
สาระการเรียนรู้

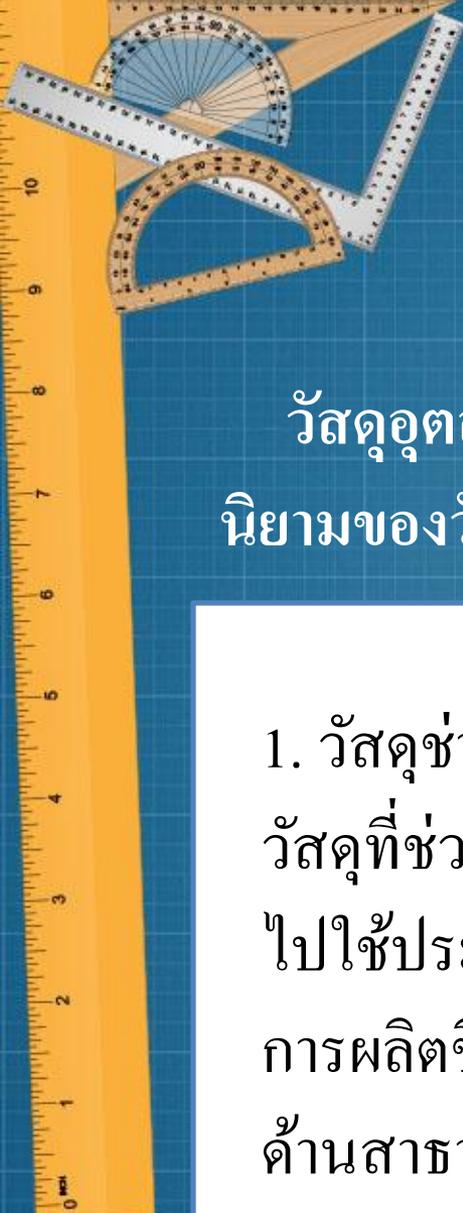
1. ความหมายของวัสดุอุตสาหกรรม
2. ประเภทของวัสดุอุตสาหกรรม
3. คุณสมบัติพื้นฐานของวัสดุอุตสาหกรรม
4. แนวทางการเลือกใช้วัสดุอุตสาหกรรม
5. การจัดเก็บและดูแลรักษาวัสดุอุตสาหกรรม



จุดประสงค์การเรียนรู้

1. บอกความหมายของวัสดุอุตสาหกรรมได้
2. จำแนกประเภทของวัสดุอุตสาหกรรมได้
3. บอกคุณสมบัติพื้นฐานของวัสดุอุตสาหกรรมได้
4. บอกแนวทางการเลือกใช้วัสดุอุตสาหกรรมได้
5. บอกวิธีการจัดเก็บและดูแลรักษาวัสดุอุตสาหกรรมได้





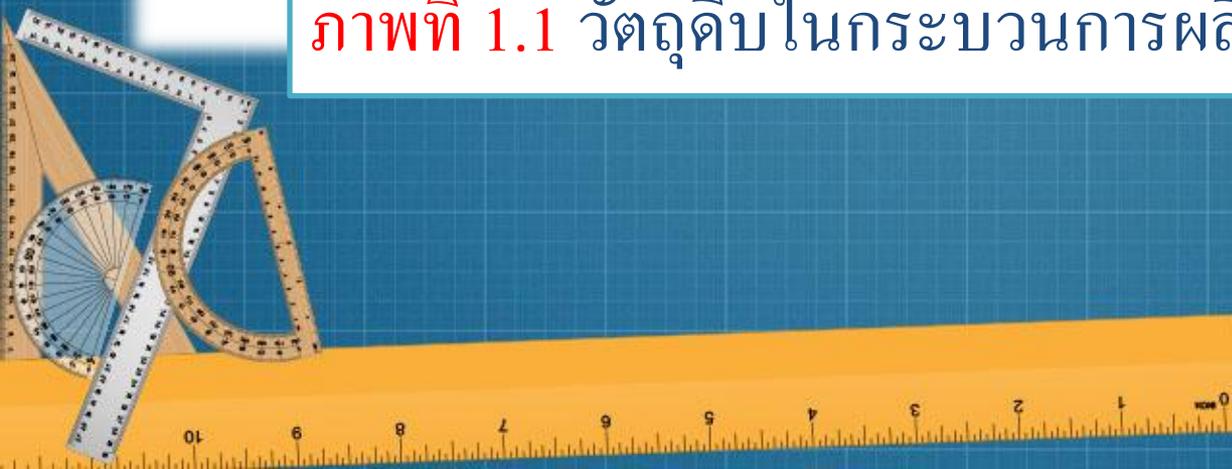
1.ความหมายของวัสดุอุตสาหกรรม

วัสดุอุตสาหกรรม (Industrial Material) นักวิชาการได้ให้นิยามของวัสดุอุตสาหกรรมเพื่อประโยชน์ในการจัดการเรียนรู้ ดังนี้

1. วัสดุช่าง หมายถึง วัสดุที่ใช้เป็นวัตถุดิบ เป็นเครื่องมือและเป็นวัสดุที่ช่วยในกระบวนการผลิตชิ้นงานสำเร็จหรือผลิตภัณฑ์ เพื่อนำไปใช้ประโยชน์ในด้านเครื่องจักรกล เครื่องยานยนต์ ด้านการก่อสร้าง การผลิตชิ้นส่วนงานไฟฟ้าและอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ ตลอดจนงานด้านสาธารณสุขโรค ดังภาพที่ 1.1



ภาพที่ 1.1 วัสดุคิบในกระบวนการผลิต ด้านก่อสร้าง



2. วัตถุดิบ หมายถึง วัสดุที่ถูกนำมาใช้ผลิตเป็นชิ้นงาน ผลิตภัณฑ์ต่าง ๆ เช่น สินแร่เหล็กถูกนำมาผ่านกระบวนการหลอมเป็นแท่งเหล็ก หรือเหล็กถูกนำมาผ่านกระบวนการผลิตเป็นชิ้นส่วนเครื่องมือกล เครื่องจักรกล ชิ้นส่วนยานยนต์ ดังภาพที่ 1.2



ภาพที่ 1.2 วัตถุดิบสินแร่เหล็กถูกนำมาผ่านกระบวนการหลอมเป็นแท่งเหล็ก

3. วัสดุเครื่องมือ หมายถึง อุปกรณ์ เครื่องมือ เครื่องจักรที่ใช้ในกระบวนการผลิตชิ้นงานตั้งแต่ต้นจนสำเร็จเป็นผลิตภัณฑ์
ดังภาพที่ 1.3



ภาพที่ 1.3 วัสดุเครื่องมือที่ใช้ในกระบวนการผลิตชิ้นงาน



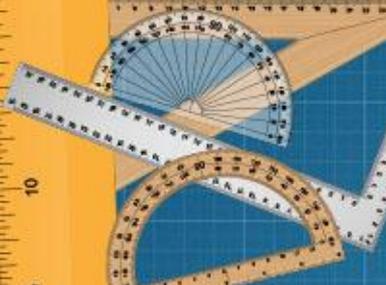
4. วัสดุช่วย หมายถึง วัสดุที่ใช้เป็นตัวช่วยเพื่อให้กระบวนการผลิต
ชิ้นงาน ผลิตภัณฑ์ เป็นไปอย่างมีคุณภาพและประสิทธิภาพ
เช่น วัสดุหล่อลื่น วัสดุหล่อเย็น วัสดุเช็ดเพลิง เป็นต้น ดังภาพที่ 1.4



ภาพที่ 1.4 วัสดุช่วยในกระบวนการผลิตชิ้นงาน

ดังนั้นวัสดุอุตสาหกรรม หมายถึง วัสดุที่ใช้ในงานช่าง ที่เป็นพื้นฐานสำหรับงานช่างทุกสาขาวิชาในงานอุตสาหกรรมซึ่งนำไปใช้ในกระบวนการผลิต การก่อสร้าง ผลิตภัณฑ์ต่าง ๆ เช่น ชิ้นส่วนเครื่องจักรกลชิ้นส่วนยานยนต์ เครื่องมือและอุปกรณ์ เป็นต้น

โดยวัสดุงานช่างอุตสาหกรรม มี 2 ลักษณะ คือ วัสดุงานเป็นวัสดุหลักที่ใช้งานจริง และวัสดุช่วยงาน ซึ่งเป็นวัสดุรองที่ช่วยในการผลิต เพื่อให้กระบวนการผลิตมีประสิทธิภาพ ผลผลิต ผลิตภัณฑ์มีคุณภาพ



2. ประเภทของวัสดุอุตสาหกรรม

1. วัสดุประเภทโลหะ (Metallic) เป็นวัสดุที่ได้จากการถลุงสินแร่ต่าง ๆ โดยส่วนใหญ่แล้วค่อนข้างเป็นโลหะบริสุทธิ์มีเนื้ออ่อน และมีความแข็งแรงน้อย ซึ่งไม่นิยมมาใช้งานโดยตรง การใช้งานต้องนำมาปรับปรุงคุณสมบัติทางเคมี และคุณสมบัติทางฟิสิกส์ก่อน ซึ่งสามารถแบ่งย่อยได้ 2 กลุ่ม ดังนี้

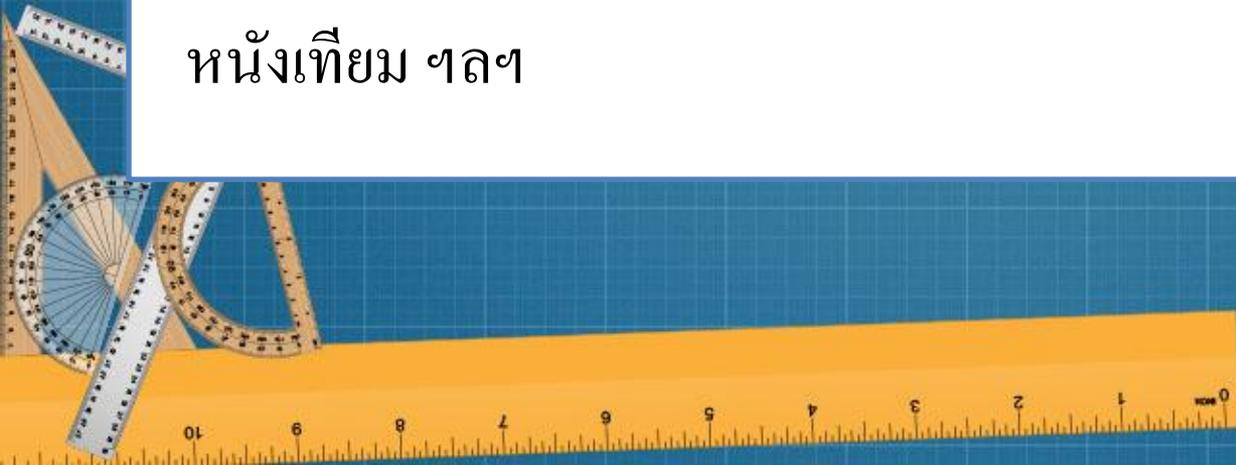
1.1 โลหะเหล็ก (Ferrous Metal) คือ โลหะที่มีส่วนผสมของธาตุเหล็กเป็นองค์ประกอบโครงสร้างหลัก

1.2 โลหะที่ไม่ใช่เหล็ก (Non-Ferrous Metal) คือ โลหะที่ไม่มีธาตุเหล็กเป็นองค์ประกอบในโครงสร้างอยู่แล้ว ประกอบด้วย โลหะผสม และ โลหะไม่ผสม

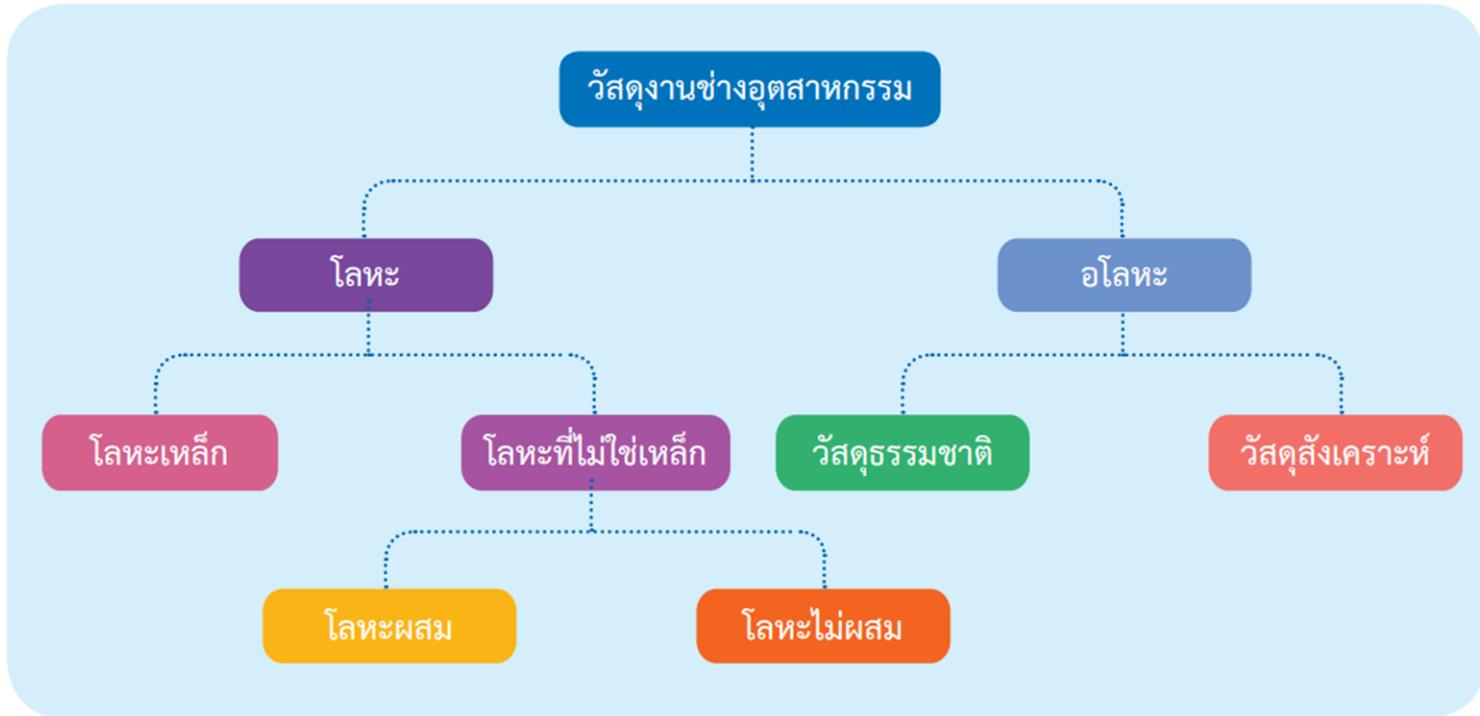
2. วัสดุประเภทอโลหะ (Non-Metalic) เป็นวัสดุที่มีสถานะภาพ
ทั้ง 3 สถานะ คือ ของแข็ง ของเหลว และแก๊ส สามารถแบ่งย่อยได้ 2
กลุ่ม ดังนี้

2.1 วัสดุธรรมชาติ (Natural Material) คือ วัสดุที่เกิดจาก
สิ่งมีชีวิตหรือไม่มีชีวิต เช่น ไม้ หนังสัตว์ กระดาษ ฯลฯ

2.2 วัสดุสังเคราะห์ (Synthetic Material) คือ วัสดุที่ได้มา
จากแร่ธาตุ และสิ่งต่าง ๆ ที่ไม่มีชีวิต เช่น หิน ดิน สี ซีเมนต์
หนังเทียม ฯลฯ



ประเภทของวัสดุอุตสาหกรรม สามารถแสดงตามหัวข้อหลัก และหัวข้อย่อย ดังภาพที่ 1.5



ภาพที่ 1.5 การแบ่งกลุ่มของวัสดุงานช่างอุตสาหกรรม

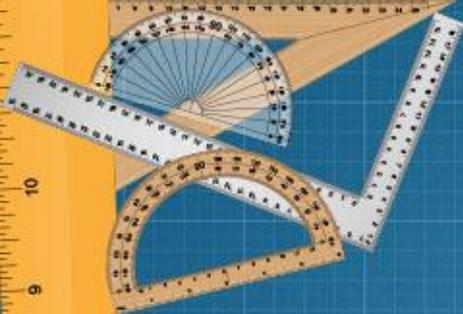
วัสดุงานช่างอุตสาหกรรม ซึ่งแบ่งออกเป็น 2 ประเภท คือ ประเภทโลหะ และประเภทอโลหะ นั้นยังมีธาตุโลหะ ธาตุอโลหะ และสารประกอบ เป็นองค์ประกอบอยู่ในโครงสร้างของวัสดุงานช่างอุตสาหกรรมในหน่วยนี้จะแสดงสัญลักษณ์ของธาตุโลหะ ธาตุอโลหะ และสารประกอบ ดังตารางที่ 1.1

ตารางที่ 1.1

สัญลักษณ์ของธาตุโลหะ ธาตุอโลหะ และสารประกอบ

ที่	ชื่อไทย	อังกฤษ	ละติน	ตัวย่อ
ธาตุโลหะ				
1	เหล็ก	Iron	Ferrum	Fe
2	ทองแดง	Copper	Cuprum	Cu
3	ทองคำ	Gold	Aurum	Au
4	เงิน	Silver	Argentum	Ag
5	ดีบุก	Tin	Stannum	Sn
6	ตะกั่ว	Lead	Plumbum	Pb
7	ปรอท	Mercury	Hydragyrum	Hg
8	โซเดียม	Sodium	Natrium	Na





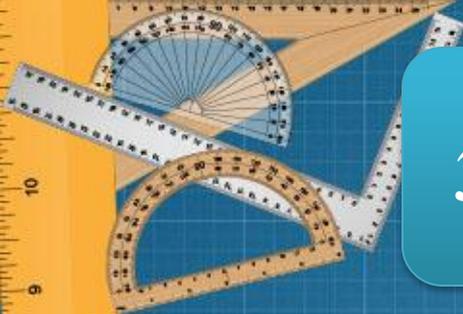
ธาตุโลหะ

1	กำมะถัน	Sulphur	-	S
2	ซิลิกอน	Silicon	-	Si
3	คาร์บอน	Carbon	-	C
4	ฟอสฟอรัส	Phosphorus	-	P
5	คลอรีน	Chlorine	-	Cr
6	ไนโตรเจน	Nitrogen	-	N
7	ออกซิเจน	Oxygen	-	O
8	ไฮโดรเจน	Hydrogen	-	H

ตารางที่ 1.1

สัญลักษณ์ของธาตุโลหะ ธาตุอโลหะ และสารประกอบ (ต่อ)

ที่	ชื่อไทย	อังกฤษ	ตัวย่อ
สารประกอบ			
1	กรดกำมะถัน (กรดซัลฟิวริก)	Sulphuric Acid	H_2SO_4
2	กรดเกลือ (กรดไฮโดรคลอริก)	Hydrochloric Acid	HCl
3	น้ำ	Water	H_2O
4	เกลือแกง	Sodium Chloride	Na Cl
5	โซดา	Sodium Carbonate	Na_2CO_3
6	โซดาไฟ	Sodium Hydroxide	Na OH
7	แอมโมเนีย	Ammonia	NH_3
8	หินปูน	Calcium Carbonate	$CaCO_3$
9	กรดดินประสิว	Nitric Acid	HNO_3

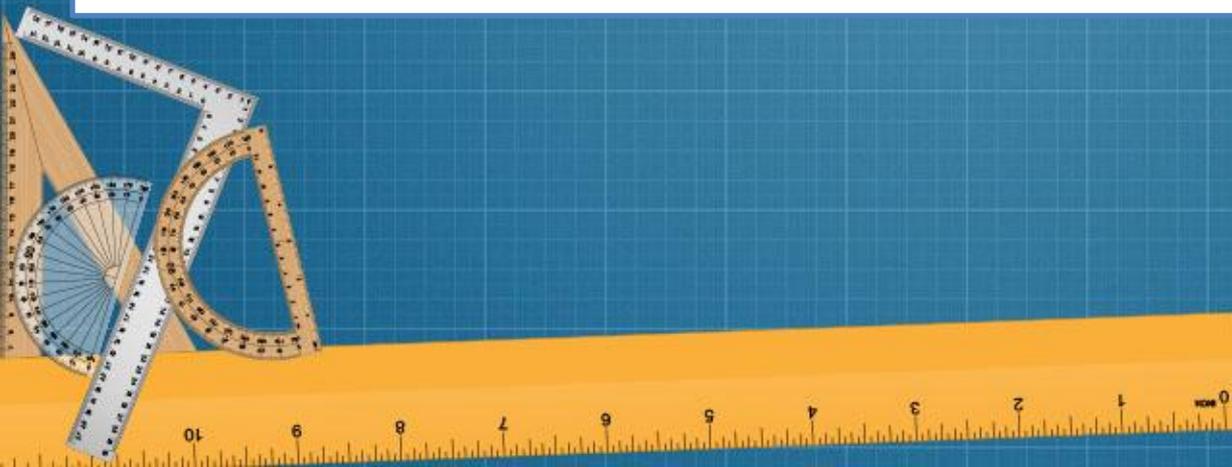


3. ประเภทของวัสดุอุตสาหกรรม

1. สมบัติทางเคมี (Chemical Properties) ได้แก่ ความคงทนต่อการกัดกร่อน ความคงทนต่ออุณหภูมิ วัสดุแต่ละชนิดมีความแตกต่างกัน เช่น เหล็กไร้สนิมทนต่อการเกิดสนิม เหล็กกล้าคาร์บอนซึ่งทนต่ออุณหภูมิหรือความร้อนได้ดีนำมาใช้ในการทำเครื่องมือตัด เช่น มีดคดิ่ง คอกสว่าน เป็นต้น

2. สมบัติทางกายภาพ (Physical Properties) ได้แก่ ความสามารถในการนำไฟฟ้า และความร้อนเช่น วัสดุที่ใช้เป็นตัวนำไฟฟ้า ได้แก่ โลหะเงิน โลหะทองแดง โลหะอะลูมิเนียม โลหะเงินเยอรมัน โลหะตะกั่วและโลหะผสมต่าง ๆ สายไฟฟ้าที่ใช้งานภายในอาคารบ้านเรือนจะใช้โลหะทองแดง และระบบไฟฟ้าแรงสูงจะใช้โลหะอะลูมิเนียม โลหะทองแดงที่ใช้ในงานไฟฟ้าจะต้องมีความบริสุทธิ์มาก

3. สมบัติทางกล (Mechanical Properties) ได้แก่ ความสามารถต่อการตอบสนองต่อแรงทางกล เช่น ความแข็งแรงในการรับแรงดึง แรงกด และแรงเฉือนเช่น เหล็กหล่อทนแรงดึง ทนต่อการเสียดสีหรือแรงเฉือน นำมาใช้ในการทำโครงสร้างเครื่องจักรกล เช่น โครงสร้างเครื่องกลึง เครื่องกัด เป็นต้นคุณสมบัติพื้นฐานของวัสดุอุตสาหกรรม จำแนกตามประเภทโลหะ และอโลหะ ได้ดังนี้

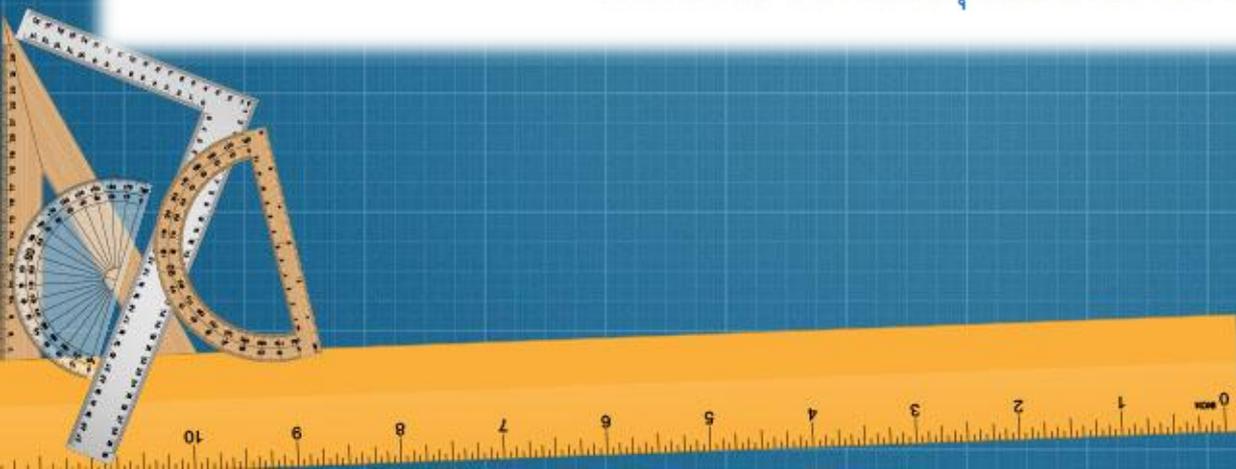


1. ประเภทโลหะ มีคุณสมบัติพื้นฐาน ดังนี้

- 1.1 มีสถานภาพเป็นของแข็งเกือบทั้งหมด ยกเว้นปรอท
- 1.2 มีผิวแข็ง เป็นมันวาว สะท้อนแสง
- 1.3 มีความหนาแน่นสูง มีน้ำหนักมาก ยกเว้น โลหะเบาบางชนิด เช่น แมกนีเซียม
- 1.4 เวลาเคาะจะมีเสียงดังกังวาน เนื่องจากอะตอมเกาะกันอย่างหนาแน่น
- 1.5 มีความแข็งแรง ทนแรงกระทำในสภาพต่าง ๆ ได้ดี
- 1.6 มีความเหนียว สามารถรีดเป็นแผ่น ดึงเป็นเส้นหรือขึ้นรูปได้ดี
- 1.7 ทนความร้อนได้ดี เหมาะสำหรับใช้งานที่อุณหภูมิสูง ยกเว้นปรอท
- 1.8 นำความร้อนและนำไฟฟ้าได้ดี



ภาพที่ 1.6 ชิ้นงานที่มีคุณสมบัติประเภทโลหะ



2. ประเภทโลหะ

มีคุณสมบัติพื้นฐาน สถานภาพทั้ง 3 สถานะ คือ ของแข็ง ของเหลว และ แก๊ส ดังนี้

2.1 สภาพผิวด้านที่บ ไม่สะท้อนแสง ยกเว้นสารเคลือบ

2.2 มีความหนาแน่นต่ำ มีน้ำหนักไม่มาก

2.3 เวลาเคาะมีเสียงที่บ เนื่องจากอะตอมเกาะตัวกันอยู่ห่าง ๆ

2.4 ความแข็งแรง และความทนแรงกระทำในสภาพต่าง ๆ
ได้น้อย

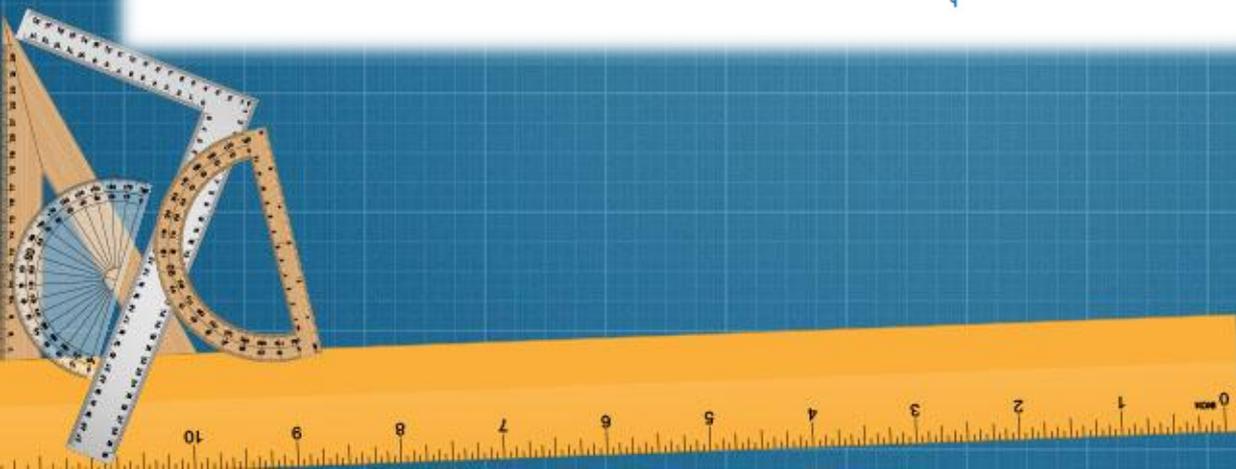
2.5 สภาพผิวมีความแข็ง และอ่อน ถ้าแข็งจะเปราะหักง่าย

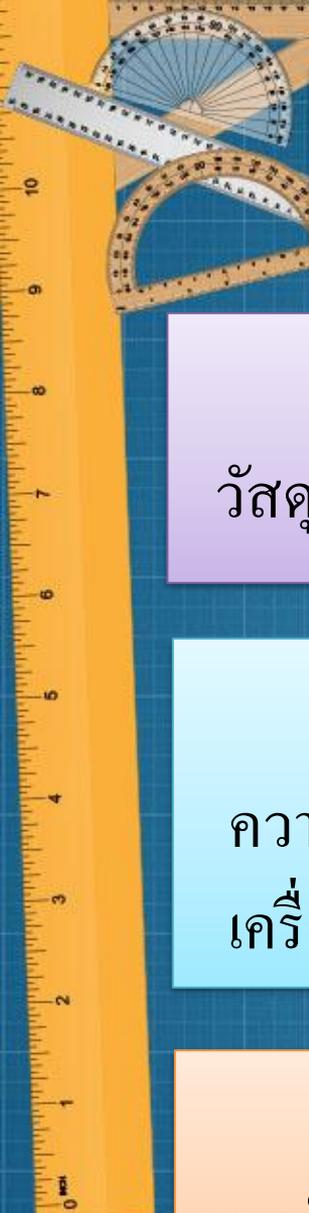
2.6 ทนความร้อนได้ไม่ดี เพราะมีจุดหลอมเหลว
และจุดเดือดต่ำ

2.7 เป็นฉนวนความร้อน และ ไฟฟ้าได้ดี ยกเว้นคาร์บอน



ภาพที่ 1.7 ชิ้นงานที่มีคุณสมบัติประเภทโลหะ





4. แนวทางการเลือกใช้วัสดุอุตสาหกรรม

1. การขึ้นรูป (Formability) หมายถึง ความสามารถที่ทำให้วัสดุนั้นขึ้นรูปได้ง่าย เช่นการยัดตัวได้ดี

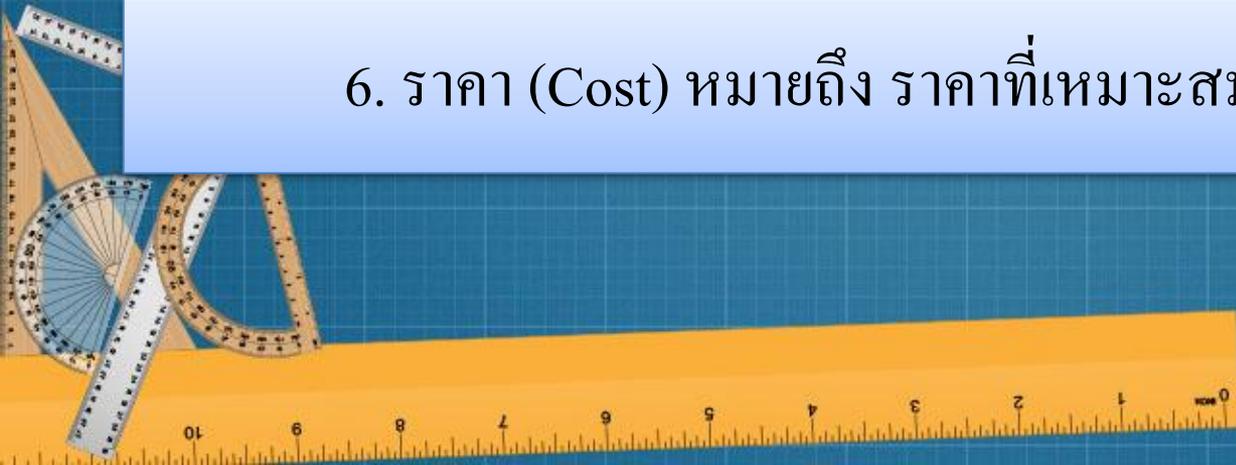
2. การผลิตด้วยเครื่องมือกล (Machinability) หมายถึง ความสามารถในการแปรรูปโดยอาศัยเครื่องมือกลต่าง ๆ เช่น เครื่องกลึง เครื่องไส หรือเครื่องจักรกลสมัยใหม่ เป็นต้น

3. ความสามารถทางกล (Mechanical Stability) หมายถึง ขณะใช้งานไม่เกิดการเปลี่ยนแปลงทางด้านรูปทรงหรือโครงสร้างได้แก่ สามารถรับแรงดึง แรงกด แรงอัด หรือแรงเฉือนได้

4. ความสามารถทางเคมี (Chemical Stability) หมายถึง
ขณะใช้งานไม่เกิดการเปลี่ยนแปลงทางด้านรูปทรงหรือโครงสร้าง
ได้แก่ ทนความร้อนได้สูง ทนการเสียดสี ทนการกัดกร่อนได้

5. ความสามารถทางไฟฟ้า (Electric Behaviors) ได้แก่
งานนำไฟฟ้า งานฉนวนไฟฟ้า หรืองานฉนวนป้องกันความร้อน

6. ราคา (Cost) หมายถึง ราคาที่เหมาะสม





แนวทางการเลือกใช้วัสดุงานช่างอุตสาหกรรม สามารถพิจารณาได้จากตารางที่ 1.2

ตารางที่ 1.2

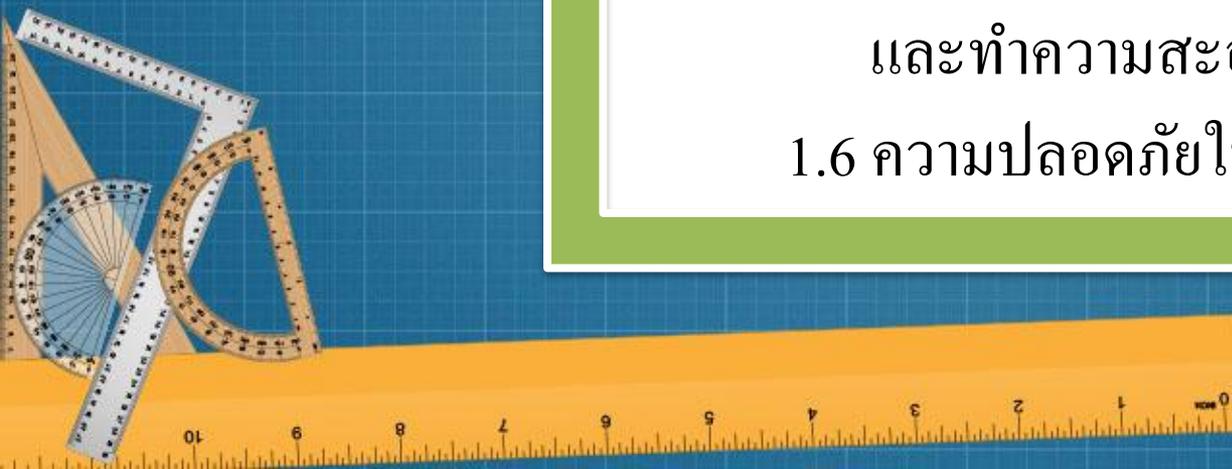
แนวทางการเลือกใช้วัสดุงานช่างอุตสาหกรรมตามลักษณะงาน

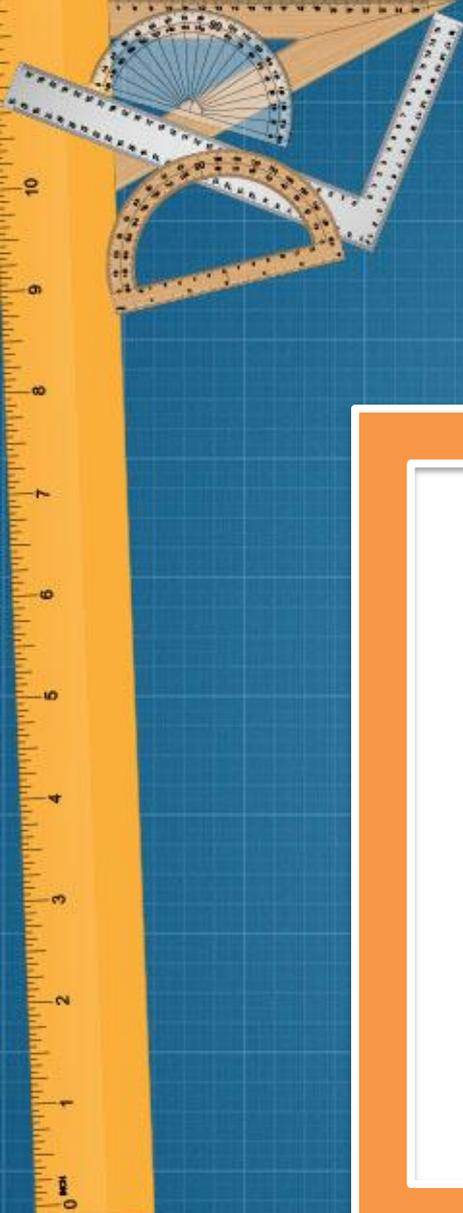
ที่	ลักษณะงาน	วัสดุช่าง
1	งานที่ต้องรับแรงดึง	ทองแดง สแตนเลส ทองเหลือง อะลูมิเนียม กาว ยาง
2	งานที่ต้องรับแรงอัด	เหล็กหล่อ เหล็กผสม คอนกรีต
3	งานที่ต้องรับแรงเฉือน	เหล็กผสมสูง
4	งานที่ต้องรับแรงดัด	ทองแดง สแตนเลส เหล็กผสม เหล็กหล่อเหนียว
5	งานที่ต้องทนความร้อนสูง	เหล็กเหนียวหล่อ เหล็กผสม ทองแดง อิฐทนไฟ แมกนีเซียมผสม ไยหิน
6	งานที่ต้องทนการเสียดสี	เหล็กผสม โลหะแข็ง เหล็กคาร์บอนสูง ทองเหลือง

5. การจัดเก็บและดูแลรักษาวัสดุอุตสาหกรรม

1. ขั้นตอนวางแผน

- 1.1 จัดทำรายการวัสดุ
- 1.2 เตรียมพื้นที่
- 1.3 เตรียมอุปกรณ์จัดเก็บ
- 1.4 เตรียมอุปกรณ์ป้องกัน
- 1.5 เตรียมเครื่องมือและอุปกรณ์จัดเก็บ
และทำความสะอาด
- 1.6 ความปลอดภัยในการจัดเก็บ





2. การจัดเก็บ

2.1 ทำความสะอาดพื้นที่ อุปกรณ์จัดเก็บ
และตัววัสดุ

2.2 ใส่อุปกรณ์ป้องกัน

2.3 เก็บวัสดุเข้าที่เก็บ

2.4 จัดเก็บวัสดุเข้าที่จัดไว้ตามป้ายชื่อที่ระบุ

2.5 ตรวจสอบการจัดเก็บว่าเรียบร้อย ถูกต้อง
ตามแผนที่วางไว้หรือไม่

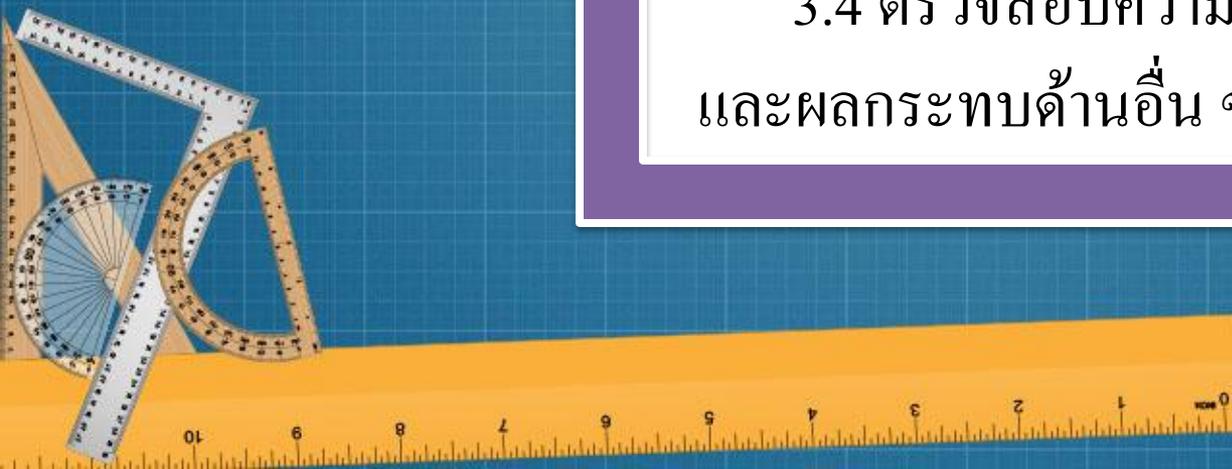
3. การตรวจสอบ

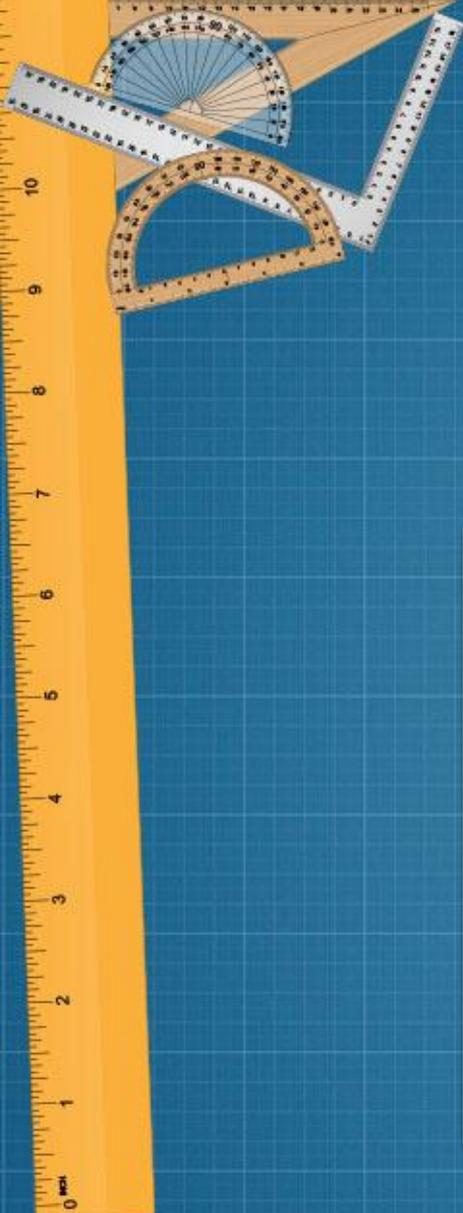
3.1 ตรวจสอบการนำไปใช้งาน และวัสดุ
คงเหลือว่าถูกต้องตามรายการเบิกจ่ายหรือไม่

3.2 ตรวจสอบความสะอาด ความเป็น
ระเบียบในการจัดเก็บอย่างสม่ำเสมอ

3.3 ตรวจสอบการคงสภาพตามช่วง
ระยะเวลา 1-2 สัปดาห์

3.4 ตรวจสอบความสะดวกในการใช้งาน
และผลกระทบด้านอื่น ๆ ว่ามีผลตามมาหรือไม่





4. การวิเคราะห์ความเหมาะสม และข้อควรปรับปรุง

- 4.1 ด้านความปลอดภัย
- 4.2 ด้านความสะดวก
- 4.3 ด้านความเป็นระเบียบ
- 4.4 ด้านความสะอาด
- 4.5 ด้านการรักษาสภาพ



ภาพที่ 1.8 การจัดเก็บและดูแลรักษาวัสดุอุตสาหกรรม เหล็กแผ่นรีดร้อนชนิดม้วน



ภาพที่ 1.9 การจัดเก็บและดูแลรักษาสินค้าเพื่อรอการกระจายสินค้า



ภาพที่ 1.10 การจัดเก็บและดูแลรักษาวัสดุอุตสาหกรรม ประเภทสารเคมี



บทสรุป

วัสดุงานช่างอุตสาหกรรมเป็นวัสดุสำหรับงานช่างทุกสาขาวิชาในงานอุตสาหกรรม ซึ่งนำไปใช้ในกระบวนการผลิต การก่อสร้าง ผลิตภัณฑ์ต่าง ๆ มี 2 ลักษณะ คือ วัสดุงาน เป็นวัสดุหลักที่ใช้งานจริง และวัสดุช่วยงาน เป็นวัสดุรองที่ช่วยในการผลิต เพื่อให้กระบวนการผลิตมีประสิทธิภาพ ผลผลิต ผลิตภัณฑ์มีคุณภาพ วัสดุอุตสาหกรรมแบ่งออกเป็น 2 ประเภท คือ ประเภทโลหะ และประเภทอโลหะ คุณสมบัติพื้นฐานของวัสดุช่างอุตสาหกรรมแต่ละประเภทแต่ละชนิดนั้นมีความแตกต่างกัน เช่น ความทนต่อการกัดกร่อน คงทนต่ออุณหภูมิ การนำไฟฟ้า การนำความร้อน ความหนาแน่น จุดหลอมเหลว และความแข็งแรง เป็นต้น ทั้งนี้แนวทางการเลือกใช้วัสดุงานช่างอุตสาหกรรมต้องคำนึงถึงปัจจัยที่สำคัญ ลักษณะงาน คุณสมบัติของวัสดุ และสิ่งแวดล้อมในสภาวะต่าง ๆ การจัดเก็บ และดูแลรักษาวัสดุงานช่างอุตสาหกรรมจะต้องดำเนินการตามขั้นตอนที่ถูกต้องและเหมาะสม และต้องศึกษาสัญลักษณ์ของธาตุที่ผสมต่าง ๆ เพื่อให้การนำไปใช้งานมีความเหมาะสม และได้รับประโยชน์กับการใช้งานอย่างมีประสิทธิภาพสูงสุด