

วิสดุงานช่างอุตสาหกรรม

ได้ผ่านการตรวจประเมินคุณภาพจากสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา
ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2562 ครั้งที่ 1 ประเภทวิชาอุตสาหกรรม กลุ่มสมรรถนะวิชาชีพพื้นฐาน
ประกาศลำดับที่ 3



 IMAC EDUCATION

วัสดุงานช่างอุตสาหกรรม 20100-1002

หมวดวิชาสมรรถนะวิชาชีพ

กลุ่มสมรรถนะวิชาชีพพื้นฐาน

หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2562

อนุกิตติ์ จินไพศาล

ข้อมูลทางบรรณานุกรมของสำนักหอสมุดแห่งชาติ

อนุศักดิ์ ฉืนไพศาล.

วัสดุงานช่างอุตสาหกรรม (20100-1002).-- กรุงเทพฯ : แม็คเอดูเคชั่น, 2562.
252 หน้า.

1. วัสดุศาสตร์. 2. วัสดุและอุปกรณ์ก่อสร้าง. I. ชื่อเรื่อง.

620.11

ISBN 978-616-345-015-9

จัดพิมพ์และจำหน่ายโดย

MACIMACEDUCATION

ผู้เขียน : อนุศักดิ์ ฉืนไพศาล

ผู้ทรงคุณวุฒิ : ณรงค์ ศรีธัญ

การสั่งซื้อ : ส่งชื่อนัดตีสั่งจ่าย ไปรษณีย์ลาดพร้าว ในนาม บริษัท แม็คเอดูเคชั่น จำกัด
เลขที่ 9/99 อาคารแม็ค ซอยลาดพร้าว 38 ถนนลาดพร้าว แขวงจันทระเกษม
เขตจตุจักร กรุงเทพฯ 10900

☎ : 0-2938-2022-7 FAX : 0-2938-2028

www.MACeducation.com

พิมพ์ครั้งที่ : 1

จำนวนที่พิมพ์ : 5,000 เล่ม

ราคาจำหน่าย : 118 บาท

ปีที่พิมพ์ : 2562

พิมพ์ที่ : บริษัท 888 อินเตอร์กรุ๊ป จำกัด

(สงวนลิขสิทธิ์ตามกฎหมาย ห้ามลอกเลียน ไม่ว่าจะเป็นส่วนหนึ่งส่วนใดของหนังสือเล่มนี้นอกจากจะได้รับอนุญาตเป็นลายลักษณ์อักษร)

คำนำ

ตามที่กระทรวงศึกษาธิการได้ประกาศใช้หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2562 เพื่อมุ่งผลิตและพัฒนากำลังคนระดับฝีมือให้มีสมรรถนะ มีคุณธรรมจริยธรรม และจรรยาบรรณวิชาชีพ สามารถประกอบอาชีพอิสระ เป็นผู้ประกอบการที่มีคุณภาพ หรือประกอบอาชีพอื่น ๆ ได้ตรงตามความต้องการของสถานประกอบการทั้งในประเทศและในภูมิภาคอาเซียน

บริษัท แม็คเอ็ดดูเคชั่น จำกัด ผู้ผลิตและจำหน่ายหนังสือเรียน สื่อการเรียนรู้ และวารสารทางการศึกษา ทั้งในระดับการศึกษาขั้นพื้นฐาน ระดับอาชีวศึกษา ตระหนักถึงการกิจสำคัญในการมีส่วนร่วมในการสนับสนุนส่งเสริมการศึกษาระดับอาชีวศึกษาให้บรรลุผลสมดังเจตนารมณ์ที่ตั้งไว้ จึงได้แต่งตั้งคณะทำงาน ซึ่งประกอบด้วยนักวิชาการและผู้สอนทั้งในระดับอาชีวศึกษาและระดับอุดมศึกษาที่มีความเชี่ยวชาญ ด้านหลักสูตรและการจัดการเรียนรู้ ดำเนินการวิเคราะห์หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2562 ในแต่ละสาขาวิชาเพื่อจัดทำสื่อการเรียนรู้ อันประกอบด้วย

1. หนังสือเรียนที่จัดทำให้ตรงกับจุดประสงค์รายวิชา สมรรถนะรายวิชา และคำอธิบายรายวิชา ทั้งนี้โดยคำนึงถึงความสอดคล้องกับมาตรฐานการศึกษาวิชาชีพทั้ง 3 ด้าน คือ ด้านคุณธรรม จริยธรรมและคุณลักษณะที่พึงประสงค์ ด้านสมรรถนะแกนกลาง และด้านสมรรถนะวิชาชีพ

2. แผนการจัดการเรียนรู้ที่มุ่งเน้นการพัฒนาสมรรถนะของผู้เรียนผ่านกิจกรรมการเรียนรู้หลากหลายรูปแบบ เพื่อเป็นแนวทางให้ผู้สอนนำไปปรับให้เหมาะสมกับธรรมชาติของผู้เรียนและจุดเน้นของสถานศึกษา

จุดเด่นของหนังสือเรียนชุดใหม่ มีดังนี้

1. นำเสนอในรูปแบบหน่วยการเรียนรู้ ที่เนื้อหาง่ายต่อการเรียนรู้ แต่ยังคงไว้ซึ่งความเข้มข้นและทันสมัย ทั้งนี้เนื้อหาในหนังสือเรียนมุ่งเน้นให้สัมพันธ์กับจุดประสงค์การเรียนรู้ หลักการเรียนรู้ตามสภาพจริง (Authentic Learning) และการประเมินผลตามสภาพจริง (Authentic Assessment)

2. แทรกกิจกรรมตรวจสอบความเข้าใจ กิจกรรมตามสมรรถนะรายวิชา กิจกรรมการฝึกกระบวนการคิด (Thinking Skills) และกิจกรรมบูรณาการให้แก่ผู้เรียน

3. พัฒนาสมรรถนะแกนกลางและสมรรถนะวิชาชีพผ่านกระบวนการปฏิบัติงานโดยใช้ใบช่วยสอน เป็นสื่อสำหรับการฝึกกระบวนการเรียนรู้ที่สำคัญ เช่น การเรียนรู้จากโครงงาน (Project-based Learning)

4. มีแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยจัดทำแบบทดสอบให้สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ประจำหน่วยการเรียนนั้น ๆ ทำหน่วยการเรียนรู้ทุกหน่วย

5. สนับสนุนการใช้เทคโนโลยีการสื่อสารและสารสนเทศในการสืบค้นความรู้ ดังนั้นหนังสือเรียนอาชีวศึกษาแม็ค 4.0 จึงได้มีการเสริมเนื้อหาเพิ่มเติมที่ได้ผ่านการคัดกรองมาแล้วว่าเหมาะสมกับการเรียนรู้แทรกไว้ในเนื้อหาบางหน่วย โดยใช้สัญลักษณ์   ผู้เรียนสามารถใช้สมาร์ทโฟนสแกน QR Code หรือเปิดในเว็บไซต์ maceducation.com ซึ่งมีฐานข้อมูลที่สามารถ Download มาศึกษาได้

บริษัท แม็คเอดูเคชั่น จำกัด ขอขอบคุณสถานศึกษา ครู คณาจารย์ ผู้สอน ผู้เรียน และผู้ที่สนใจทุกท่านที่ให้ความไว้วางใจในสื่อการเรียนรู้ของบริษัท บริษัทหวังเป็นอย่างยิ่งว่าสื่อการเรียนรู้ชุดนี้จะมีส่วนช่วยให้การจัดการเรียนรู้มีประสิทธิภาพและประสิทธิผล เพื่อพัฒนาผู้เรียนให้มีคุณภาพทัดเทียมระดับสากลต่อไป

บริษัท แม็คเอดูเคชั่น จำกัด

รหัส 20100-1002

วิชาวัสดุงานช่างอุตสาหกรรม

ทฤษฎี 2 ชั่วโมง ปฏิบัติ - ชั่วโมง 2 หน่วยกิต

จุดประสงค์รายวิชา เพื่อให้

1. รู้และเข้าใจเกี่ยวกับหลักการพื้นฐานในการจำแนก ชนิด คุณลักษณะ สมบัติ มาตรฐาน การใช้งานของวัสดุงานช่างอุตสาหกรรม
2. สามารถเลือกวัสดุอุตสาหกรรมมาใช้และการจัดเก็บได้ตรงตามมาตรฐาน
3. มีเจตคติและตระหนัก เห็นคุณค่าของวัสดุ และนำมาใช้ให้เกิดประโยชน์สูงสุด

สมรรถนะรายวิชา

1. แสดงความรู้เกี่ยวกับหลักการพื้นฐานในการจำแนก ชนิด ลักษณะ สมบัติ มาตรฐาน การใช้งานวัสดุอุตสาหกรรม
2. เลือกใช้วัสดุอุตสาหกรรมได้ตรงตามลักษณะงาน

คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาเกี่ยวกับคุณลักษณะ ชนิด มาตรฐาน กรรมวิธีการผลิต การใช้งาน การจัดเก็บ การเลือกวัสดุในงานอุตสาหกรรม ประกอบด้วย โลหะ อโลหะ โลหะผสม อิทธิพลของธาตุที่มีต่อโลหะผสม วัสดุเชื้อเพลิงและสารหล่อลื่น วัสดุหล่อเย็น วัสดุก่อสร้าง วัสดุงานไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ การกัดกร่อน และการป้องกัน หลักการตรวจสอบวัสดุเบื้องต้น

ตารางวิเคราะห์สมรรถนะประจำหน่วย

หน่วยการเรียนรู้	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	สมรรถนะประจำหน่วย
1	วัสดุอุตสาหกรรม	1. แสดงความรู้เกี่ยวกับวัสดุอุตสาหกรรม 2. เข้าใจประโยชน์ของวัสดุอุตสาหกรรม
2	กรรมวิธีการผลิต	1. แสดงความรู้เกี่ยวกับกรรมวิธีการผลิตโลหะ 2. แสดงความรู้เกี่ยวกับเตาที่ใช้ในการหลอมโลหะ
3	โลหะเหล็ก	1. แสดงความรู้เกี่ยวกับโลหะเหล็ก 2. แสดงความรู้เกี่ยวกับลักษณะและการใช้งานของเหล็กชนิดต่างๆ 3. แสดงความรู้เกี่ยวกับอิทธิพลของธาตุต่างๆ ที่ผสมในเหล็กกล้า
4	โลหะที่ไม่ใช่เหล็กและอโลหะ	1. แสดงความรู้เกี่ยวกับโลหะที่ไม่ใช่เหล็ก 2. แสดงความรู้เกี่ยวกับอโลหะ 3. เขียนสัญลักษณ์ธาตุ เลขอะตอมของโลหะที่ไม่ใช่เหล็กและอโลหะ
5	โลหะผสมและอิทธิพลของธาตุที่มีต่อโลหะผสม	1. แสดงความรู้เกี่ยวกับโลหะผสมและอิทธิพลของธาตุที่มีต่อโลหะผสม 2. จำแนกชนิดของโลหะผสม 3. เลือกโลหะผสมในการใช้งาน
6	มาตรฐานเหล็กกล้า	1. แสดงความรู้เกี่ยวกับมาตรฐานเหล็กกล้าขององค์กรมาตรฐานสากลต่างๆ 2. เปรียบเทียบมาตรฐานเหล็กกล้าขององค์กรมาตรฐานสากลต่างๆ

หน่วย การเรียนรู้	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	สมรรถนะประจำหน่วย
7	เชื้อเพลิง	1. แสดงความรู้เกี่ยวกับเชื้อเพลิง 2. เลือกใช้เชื้อเพลิงที่เป็นของแข็ง ของเหลว และแก๊ส 3. เปรียบเทียบเชื้อเพลิงที่เป็นของแข็ง ของเหลว และแก๊ส
8	วัสดุหล่อลื่นและวัสดุหล่อเย็น	1. แสดงความรู้เกี่ยวกับวัสดุหล่อลื่นและวัสดุหล่อเย็น 2. เลือกใช้วัสดุหล่อลื่นและวัสดุหล่อเย็น
9	วัสดุก่อสร้างและวัสดุสังเคราะห์	1. แสดงความรู้เกี่ยวกับวัสดุก่อสร้างและวัสดุสังเคราะห์ 2. เลือกใช้วัสดุก่อสร้างและวัสดุสังเคราะห์ 3. เปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างวัสดุก่อสร้างและวัสดุสังเคราะห์
10	วัสดุงานไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์	1. แสดงความรู้เกี่ยวกับวัสดุงานไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ 2. เลือกใช้วัสดุงานไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์
11	การกัดกร่อนและการป้องกัน	แสดงความรู้เกี่ยวกับการกัดกร่อนและการป้องกันการกัดกร่อน
12	สมบัติของวัสดุและการทดสอบวัสดุเบื้องต้น	แสดงความรู้เกี่ยวกับสมบัติของวัสดุและการทดสอบวัสดุเบื้องต้น

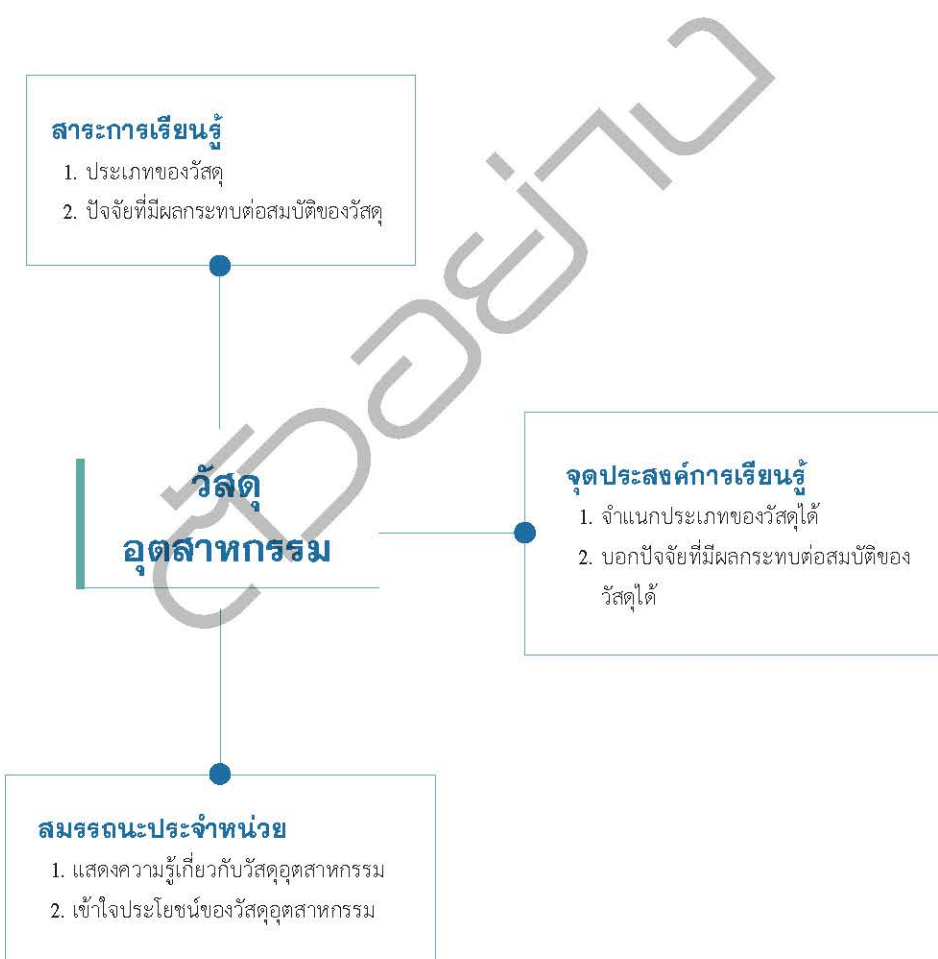
สารบัญ

	หน้า
หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 วัสดุอุตสาหกรรม	1
1. ประเภทของวัสดุ	2
2. ปัจจัยที่มีผลกระทบต่อสมบัติของวัสดุ	7
แบบทดสอบเพื่อประเมินผลหลังการเรียนรู้	11
หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 กรรมวิธีการผลิต	13
1. การผลิตโลหะเหล็ก	14
2. การผลิตเหล็กดัด	14
3. เตาสูง	15
4. เตาที่ใช้ในงานหลอมโลหะ	16
แบบทดสอบเพื่อประเมินผลหลังการเรียนรู้	25
หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 โลหะเหล็ก	27
1. เหล็กหล่อ	28
2. เหล็กกล้าคาร์บอน	35
3. เหล็กกล้าผสม	36
4. เหล็กกล้าความเร็วรอบสูง	38
5. เหล็กกล้าไร้สนิม	39
6. เหล็กกล้าเครื่องมือ	40
7. เหล็กอ่อน	41
8. อิทธิพลของธาตุที่ผสมในเหล็กกล้า	41
แบบทดสอบเพื่อประเมินผลหลังการเรียนรู้	45

หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 โลหะที่ไม่ใช่เหล็กและอโลหะ	49
1. โลหะที่ไม่ใช่เหล็ก	50
2. อโลหะ	72
แบบทดสอบเพื่อประเมินผลหลังการเรียนรู้	76
หน่วยการเรียนรู้ที่ 5 โลหะผสมและอิทธิพลของธาตุที่มีต่อโลหะผสม	79
1. อะลูมิเนียมผสม	81
2. ทองแดงผสม	82
3. นิกเกิลผสม	87
4. เซอร์โคเนียมผสม	89
5. เงินผสม	89
6. แมกนีเซียมผสม	90
7. ดีบุกผสม	91
8. สังกะสีผสม	91
แบบทดสอบเพื่อประเมินผลหลังการเรียนรู้	96
หน่วยการเรียนรู้ที่ 6 มาตรฐานเหล็กกล้า	98
1. เกรดเหล็กกล้ามาตรฐานยุโรป	99
2. การระบุชื่อเหล็กกล้ามาตรฐานยุโรป	101
3. เกรดเหล็กกล้าสมาคมวิศวกรรมยานยนต์	103
4. ระบบการระบุตัวเลขแบบ UNS	108
5. มาตรฐานอุตสาหกรรมของประเทศญี่ปุ่น	110
6. มาตรฐานเหล็กกล้าของประเทศเยอรมนี	115
7. มาตรฐานเหล็กกล้าของประเทศจีน	121
แบบทดสอบเพื่อประเมินผลหลังการเรียนรู้	126
หน่วยการเรียนรู้ที่ 7 เชื้อเพลิง	129
1. เชื้อเพลิงที่เป็นของแข็ง	130
2. เชื้อเพลิงที่เป็นของเหลว	134
3. เชื้อเพลิงที่เป็นแก๊ส	140
แบบทดสอบเพื่อประเมินผลหลังการเรียนรู้	145

หน่วยการเรียนรู้ที่ 8 วัสดุหล่อลื่นและวัสดุหล่อเย็น	147
1. หลักการหล่อลื่นๆ	148
2. กฎเกณฑ์ของการหล่อลื่น	148
3. วัตถุประสงค์ของการหล่อลื่น	149
4. การสึกหรอ	149
5. สารหล่อลื่น	150
6. สารหล่อเย็น	154
7. สาเหตุของการเคลื่อนย้ายและการเก็บรักษาสารหล่อลื่นและสารหล่อเย็น	156
แบบทดสอบเพื่อประเมินผลหลังการเรียนรู้	160
หน่วยการเรียนรู้ที่ 9 วัสดุก่อสร้างและวัสดุสังเคราะห์	162
1. วัสดุก่อสร้าง	163
2. ชนิดของวัสดุก่อสร้าง	163
3. วัสดุสังเคราะห์	180
แบบทดสอบเพื่อประเมินผลหลังการเรียนรู้	185
หน่วยการเรียนรู้ที่ 10 วัสดุงานไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์	189
1. วัสดุงานไฟฟ้า	190
2. วัสดุอิเล็กทรอนิกส์	197
แบบทดสอบเพื่อประเมินผลหลังการเรียนรู้	204
หน่วยการเรียนรู้ที่ 11 การกัดกร่อนและการป้องกัน	206
1. การกัดกร่อน	207
2. การป้องกันการกัดกร่อน	212
แบบทดสอบเพื่อประเมินผลหลังการเรียนรู้	217
หน่วยการเรียนรู้ที่ 12 สมบัติของวัสดุและการทดสอบวัสดุเบื้องต้น	219
1. สมบัติของวัสดุ	220
2. การทดสอบวัสดุเบื้องต้น	226
แบบทดสอบเพื่อประเมินผลหลังการเรียนรู้	238
บรรณานุกรม	240

วัสดุอุตสาหกรรม



วัสดุอุตสาหกรรม

วัสดุอุตสาหกรรม หมายถึง วัสดุที่เกิดขึ้นหรือมีอยู่ตามธรรมชาติหรือวัสดุที่มนุษย์ได้สร้างขึ้นเพื่อวัตถุประสงค์ในการใช้ในการผลิตเป็นผลิตภัณฑ์ต่างๆ เช่น ชิ้นส่วนเครื่องบิน ชิ้นส่วนยานยนต์ ชิ้นส่วนยานอวกาศ โครงสร้างหลังคา อาคาร สิ่งก่อสร้าง เฟอร์นิเจอร์ พลังงานเชื้อเพลิง วัสดุหล่อขึ้นและวัสดุหล่อเย็น อุปกรณ์เครื่องใช้ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ เป็นต้น

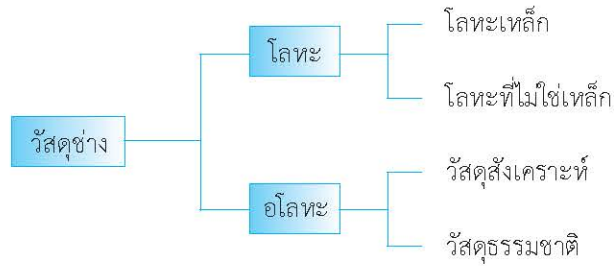
วัสดุเป็นองค์ประกอบที่สำคัญของระบบการผลิต ความเข้าใจในเรื่องสมบัติ ความน่าเชื่อถือ และขีดความสามารถในการผลิตเป็นจุดวิกฤตสำหรับการนำไปใช้อย่างมีประสิทธิภาพ คอมโพสิต พอลิเมอร์ และพลาสติก มีการใช้งานในกระบวนการผลิตตั้งแต่การผลิตรถยนต์ ชิ้นส่วนรถยนต์ วงการแพทย์ ไฟฟ้า อิเล็กทรอนิกส์ ก่อสร้าง และชิ้นส่วนยานอวกาศ แต่โดยทั่วไปแล้วในงานช่างอุตสาหกรรมมักใช้โลหะ เพราะโลหะมีความทนต่อการกัดกร่อนและสามารถรับภาระน้ำหนักได้มากกว่าวัสดุที่ไม่ใช่โลหะ

วัสดุที่เป็นของแข็ง แบ่งออกเป็น 4 กลุ่ม คือ

1. โลหะ (Metals) เป็นกลุ่มใหญ่ของวัสดุที่ใช้กันส่วนมากในการผลิตชิ้นส่วนซึ่งทำจากวัสดุหลายๆชนิด เช่น เหล็กกล้า เหล็กหล่อ อะลูมิเนียมผสม ไทเทเนียมผสม บรอนซ์ ทองเหลือง และโลหะผสมอื่นๆ ซึ่งมีส่วนประกอบที่แตกต่างกัน โลหะมีความแข็งแรงสูง มีความเหนียว ทนต่อการสึกหรอ นำความร้อนและไฟฟ้าได้ดี
2. พลาสติก (Plastics) ปัจจุบันมีการใช้งานกันอย่างกว้างขวาง เพราะพลาสติกมีสมบัติเบา โปร่งใส โปร่งแสง หรือทึบแสง มีหลายสี เป็นฉนวนไฟฟ้า และง่ายในการขึ้นรูปหรือฉีดด้วยความร้อนเพื่อทำแบบ
3. เซรามิก (Ceramics) โดยส่วนใหญ่จะมีความแข็งและทนต่อการกัดกร่อนแต่เปราะ การใช้เซรามิกส่วนใหญ่ใช้ในการผลิตเตาเผา อย่างไรก็ตามมีการนำไปใช้ทำวัสดุเครื่องมือตัดและเริ่มใช้ในวงการอุตสาหกรรมรถยนต์ โดยทำชิ้นส่วนที่มีการเผาไหม้ของเครื่องยนต์และแก๊สเทอร์ไบน์
4. คอมโพสิต (Composites) วัสดุชนิดนี้มีส่วนประกอบของโลหะ พลาสติก และเซรามิก ใช้ในการทำมอเตอร์ไฟฟ้า ไฟเบอร์กลาสที่ใช้ทำเรือ ใช้ในวงการกีฬา เช่น ใช้ทำไม้กอล์ฟ ไม้เทนนิส อุปกรณ์การเล่นสกี และที่สำคัญใช้ในการผลิตชิ้นส่วนยานอวกาศ

1. ประเภทของวัสดุ

วัสดุที่ใช้ในการผลิตเครื่องมือเครื่องจักรหรือชิ้นส่วนต่างๆ ในโรงงานสามารถแบ่งออกตามสมบัติในการใช้งาน แต่เป็นการยากที่จะกำหนดวัสดุให้เหมาะสมกับวัตถุประสงค์ในการใช้งาน วัสดุชนิดหนึ่งอาจมีความแข็งแรงสูงกว่าอีกชนิดหนึ่ง และวัสดุอีกชนิดหนึ่งมีความทนทานต่อการกัดกร่อนมากกว่าวัสดุชนิดอื่นๆ การใช้งานต้องนำข้อมูลทางวิศวกรรมมาเพื่อเป็นองค์ประกอบพิจารณาในการใช้งาน โดยทั่วไป วัสดุช่างแบ่งออกเป็น 2 ประเภทใหญ่ๆ ดังแผนภาพที่ 1.1



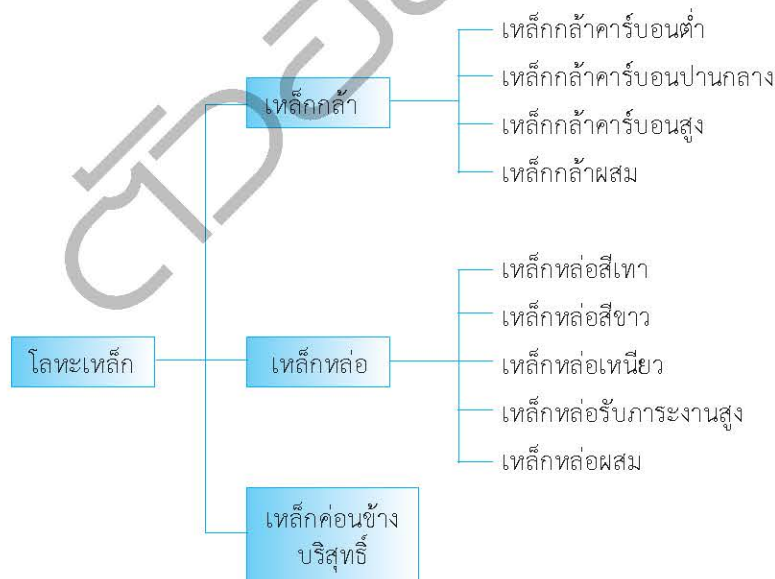
แผนภาพที่ 1.1 ประเภทของวัสดุช่าง

1.1 โลหะ

โลหะ (Metals) แบ่งออกเป็น 2 ประเภท ดังนี้

1.1.1 โลหะเหล็ก (Ferrous Metals) ใช้ในงานช่างอุตสาหกรรมอย่างกว้างขวาง เพราะมีสมบัติที่แข็งแรงที่สุดในจำพวกโลหะด้วยกันและมีราคาถูก การใช้งานของโลหะเหล็ก เช่น ใช้ทำโครงสร้างหลังคาโรงงาน ตัวถังรถยนต์ เหล็กรีดในงานก่อสร้าง เหล็กเส้นที่ใช้ในงานโลหะ เป็นต้น

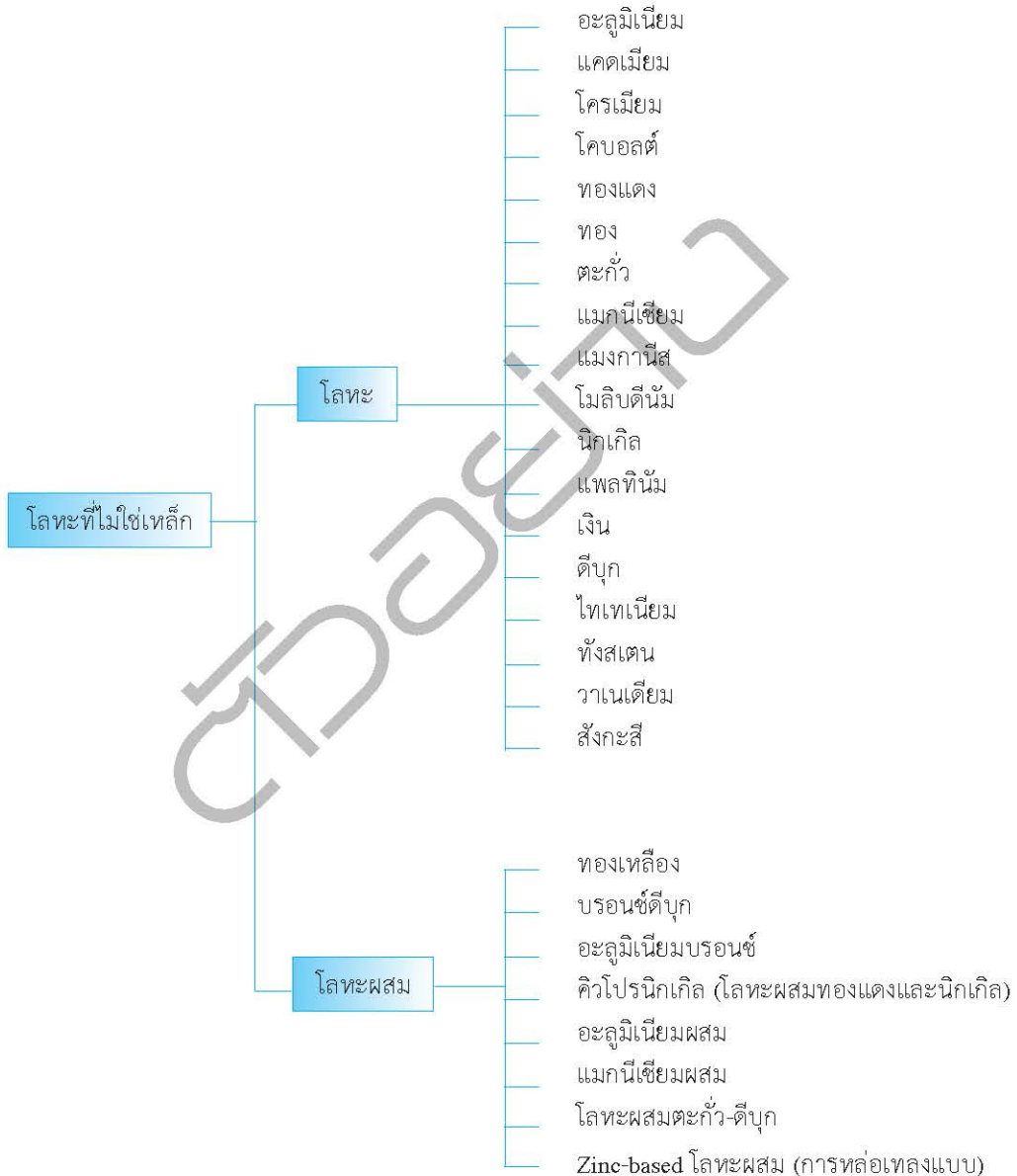
โลหะเหล็กแบ่งออกเป็นกลุ่มๆ ได้ดังแผนภาพที่ 1.2



แผนภาพที่ 1.2 ประเภทของโลหะเหล็ก

1.1.2 โลหะที่ไม่ใช่เหล็ก (Non-ferrous Metals) หมายถึง โลหะซึ่งเป็นที่รู้จักกันทั่วไป เช่น ทองเหลือง บรอนซ์ ทังสเตน แมกนีเซียม เป็นต้น โลหะบริสุทธิ์ไม่นิยมใช้ทำวัสดุโครงสร้าง เพราะมีความแข็งแรงทางกลน้อย ส่วนใหญ่ใช้กับงานที่ต้องการสมบัติพิเศษ เช่น ทนการกัดกร่อน เป็นตัวนำกระแสไฟฟ้าและความร้อนได้ดี ทองแดงและอะลูมิเนียมใช้เป็น ตัวนำไฟฟ้า เหล็กแผ่นอาบสังกะสีใช้เป็นวัสดุมุงหลังคา โลหะที่ไม่ใช่เหล็กใช้ผสมกับโลหะอื่นเพื่อเพิ่มความแข็งแรง

โลหะที่ไม่ใช่เหล็กและโลหะผสมจำแนกได้ดังแผนภาพที่ 1.3

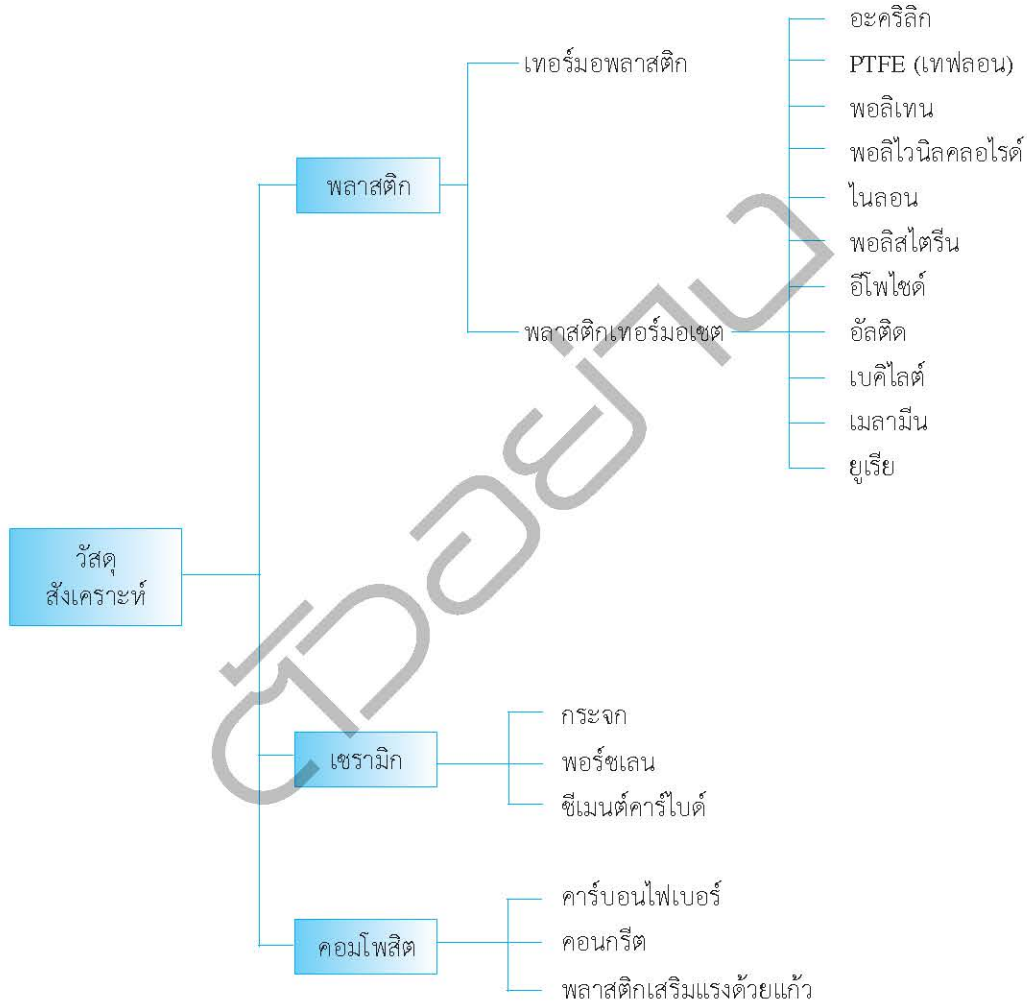


แผนภาพที่ 1.3 โลหะที่ไม่ใช่เหล็กและโลหะผสม

1.2 อโลหะ (Non-metallic Materials)

1.2.1 วัสดุสังเคราะห์ (Synthetic Materials) วัสดุเหล่านี้ไม่ได้เกิดหรือมีอยู่ในธรรมชาติแต่เป็นการผลิตจากสารธรรมชาติ เช่น น้ำมัน ถ่านหิน และดินเหนียว เมื่อนำมาผสมกับโลหะชนิดอื่นทำให้มีสมบัติทนการกัดกร่อนและง่ายในการอัดเพื่อขึ้นรูปโดยมีต้นทุนต่ำ ใช้เป็นวัสดุสังเคราะห์ที่ยืดหยุ่นต่อของชิ้นส่วนที่เป็นโลหะถึงแม้จะรับความเค้นแรงดึงสูง

วัสดุสังเคราะห์จำแนกได้ดังแผนภาพที่ 1.4



แผนภาพที่ 1.4 ประเภทของวัสดุสังเคราะห์

1.2.2 วัสดุธรรมชาติ (Natural Materials) ซึ่งมีอยู่ตามธรรมชาติและได้มีการนำมาใช้งาน ดังนี้

1) ไม่เป็นวัสดุธรรมชาติที่มีการใช้งานกันอย่างกว้างขวาง เช่น ใช้ในวงการก่อสร้างอาคารบ้านเรือน เฟอร์นิเจอร์ เครื่องมือต่างๆ เป็นต้น

2) อย่างเป็นวัสดุธรรมชาติที่มีการใช้งานกันอย่างกว้างขวาง เช่น ใช้ในวงการอุตสาหกรรมรถยนต์ รถจักรยานยนต์ โดยใช้ยางทำยางรถยนต์ รถจักรยานยนต์ ในวงการอุตสาหกรรมใช้ทำซิล สายยางไฮดรอลิก เป็นต้น

- 3) แก้วเป็นวัสดุทนต่อการกัดกร่อนและทนต่อสภาพอากาศได้อย่างดีเลิศ ใช้เป็นฉนวนไฟฟ้า ใช้ทำอุปกรณ์ในห้องทดลอง เล่นสกีในเครื่องมือวัด ผลิตได้จากการหลอมละลายทรายซิลิกา แคลเซียมคาร์บอเนต และโซเดียมคาร์บอเนต
- 4) ทินกากเพชรใช้เป็นวัสดุในการขัดถูที่เกิดโดยธรรมชาติจากอะลูมิเนียมออกไซด์
- 5) เซรามิกเป็นวัสดุที่ผลิตโดยการใช้ดินเหนียวปั้นเป็นรูปทรงตามต้องการแล้วนำไปอบด้วยความร้อนสูง มีสมบัติทนต่ออุณหภูมิสูง เป็นฉนวนไฟฟ้าที่แรงดันสูงและใช้ทำเครื่องมือตัดที่ทนความร้อนสูงในงานโลหะ
- 6) เพชร ใช้ทำเครื่องมือตัดสำหรับการทำงานที่ความเร็วสูงสำหรับงานกลึงเพื่อต้องการผิวสำเร็จที่ดี ตัวอย่างเช่น ใช้ทำมีดกลึงหัวเพชรสำหรับงานคว้านเส้นสุบรยยนต์หรือใช้ทำอุปกรณ์สำหรับการแต่งหินเจียรไนบนเครื่องเจียรไน
- 7) น้ำมันใช้เป็นสารหล่อลื่นแบริง น้ำมันตัด และน้ำมันเชื้อเพลิง
- 8) ซิลิคอนใช้ในการผสมในโลหะเพื่อเพิ่มสมบัติของโลหะและใช้ทำอุปกรณ์เซมิคอนดักเตอร์

ประเภทของวัสดุธรรมชาติดังแผนภาพที่ 1.5



แผนภาพที่ 1.5 ประเภทของวัสดุธรรมชาติ

1.2.3 วัสดุคอมโพสิต (Composite Materials) เป็นผลิตภัณฑ์ที่ทำขึ้นจากวัสดุ 2 ชนิดขึ้นไป หรือประกอบด้วย การรวมกันของวัสดุที่แตกต่างกัน เพื่อนำข้อดีทั้งหมดของสมบัติที่แตกต่างกันเหล่านั้นมาผลิตเป็นวัสดุคอมโพสิต ปัจจุบัน การเติบโตในอุตสาหกรรมพลาสติกได้มีการพัฒนาเส้นใยที่มีความแข็งแรงสูง ตัวอย่างเช่น โคร่งไม้เทนนิสและเหล็กกอล์ฟ ที่ทำด้วยคาร์บอนไฟเบอร์เสริมแรง

2. ปัจจัยที่มีผลกระทบต่อสมบัติของวัสดุ

ปัจจัยดังต่อไปนี้มีอิทธิพลต่อสมบัติและประสิทธิภาพของวัสดุอุตสาหกรรม คือ

2.1 กระบวนการชุบแข็ง (Heat Treatment) เป็นกระบวนการควบคุมการให้ความร้อนและควบคุมการปล่อย ให้เย็นของโลหะ โดยมีวัตถุประสงค์ในการเปลี่ยนแปลงสมบัติของโลหะเพื่อพัฒนาประสิทธิภาพหรือเพื่อประโยชน์ในการ ใช้สอย ตัวอย่างของกระบวนการชุบแข็งชิ้นงานที่เป็นเหล็กกล้าคาร์บอนสูงโดยทำการเผาให้ร้อนแดงและจุ่มลงน้ำอย่าง รวดเร็วจะทำให้เหล็กกล้าคาร์บอนสูงแข็งและเปราะ และถ้าทำการเผาให้ร้อนแดงอีกครั้ง และปล่อยให้เย็นลงอย่างช้าๆ จะ ช่วยทำให้เหล็กกล้าคาร์บอนสูงอ่อนลงและเปราะน้อยลง มีความเหนียวมากขึ้น

2.2 กระบวนการขึ้นรูปร้อนหรือเย็น (Hot and Cold Working Process) การขึ้นรูปโลหะโดยมีกระบวนการที่ ให้ความร้อนแก่โลหะหรือขึ้นรูปโดยไม่ต้องให้ความร้อนแก่โลหะหรือขึ้นรูปเย็นนั้น มีลักษณะการทำงานดังรูปที่ 1.6 ก และ ข



ก. การขึ้นรูปโลหะร้อน



ข. การขึ้นรูปโลหะเย็น

รูปที่ 1.1 กระบวนการขึ้นรูปโลหะ

(ที่มา : Wikipedia)

โลหะที่จะทำการขึ้นรูปร้อนหรือเย็นขึ้นอยู่กับอุณหภูมิที่โลหะจะไหลขึ้นรูป อุณหภูมิเหล่านี้ไม่ยากที่จะกำหนดว่า ประมาณเท่าใด แต่ถ้าเป็นโลหะที่มีจุดหลอมละลายต่ำ เช่น ทองเหลือง ทองคำ สามารถขึ้นรูปได้ง่ายกว่าโลหะเหล็กที่ต้อง ใช้ความร้อนสูงกว่าจนกระทั่งเหล็กร้อนแดงจึงสามารถขึ้นรูปร้อนได้

2.3 ปฏิกริยาจากสิ่งแวดล้อม (Environment Reactions) สมบัติของวัสดุได้รับผลกระทบจากปฏิกริยากับ สิ่งแวดล้อม เช่น สนิมของเหล็กที่เกิดจากการรวมตัวของอากาศกับความชื้นทำให้เหล็กเป็นสนิม การผุกร่อนของไม้เมื่อใช้งาน นานๆ การเสื่อมสภาพตามธรรมชาติของสีที่ใช้ทาตามอาคารบ้านเรือน พลาสติกที่ถูกแสงแดดเผาทำให้พลาสติกเปราะและ แตก ความร้อนจากแสงอาทิตย์ที่ทำให้สีของรถยนต์ซีดจางลง เป็นต้น

กิจกรรมตรวจสอบความเข้าใจ

ให้ผู้เรียนเติมรายการวัสดุที่ใช้ผลิตในตารางต่อไปนี้

ลำดับที่	วัสดุ	ผลิตจากวัสดุ
1	ตัวถังรถยนต์	
2	เบาะรถยนต์	
3	กระจกรถยนต์	
4	ยางรถยนต์	
5	ก้านปิดน้ำฝน	
6	หมอนน้ำรถยนต์	
7	พวงมาลัยรถยนต์	
8	ถังน้ำมันเชื้อเพลิงรถยนต์	
9	เครื่องยนต์	
10	ไม้เทนนิส	
11	หลังคาโรงงาน	
12	ตัวนำไฟฟ้า	
13	เตารีด	
14	ปลั๊กไฟฟ้า	
15	สายไฟฟ้าในบ้าน	
16	พัดลม	
17	ตู้เย็น	
18	โทรทัศน์	
19	วิทยุ	
20	หม้อหุงข้าว	

กิจกรรมตามสมรรถนะวิชาชีพ เรื่อง วัสดุอุตสาหกรรม

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. จำแนกประเภทของวัสดุได้
2. บอกปัจจัยที่มีผลกระทบต่อสมบัติของวัสดุได้

กิจกรรม

1. ให้ผู้เรียนแบ่งกลุ่ม กลุ่มละ 5 คน ศึกษาค้นคว้าข้อมูลเกี่ยวกับวัสดุอุตสาหกรรมตามหัวข้อที่ได้รับมอบหมาย
2. ให้ผู้เรียนส่งตัวแทนออกมารายงานที่หน้าชั้นเรียน
3. ผู้สอนและผู้เรียนช่วยกันสรุปภาพรวม

สรุป

วัสดุอุตสาหกรรม หมายถึง วัสดุที่เกิดขึ้นหรือมีอยู่ตามธรรมชาติหรือวัสดุที่มนุษย์ได้สร้างขึ้นเพื่อวัตถุประสงค์ในการใช้ในการผลิตเป็นผลิตภัณฑ์ต่างๆ เช่น ชิ้นส่วนเครื่องบิน ชิ้นส่วนยานยนต์ ชิ้นส่วนยานอวกาศโครงสร้างหลังคา อาคารสิ่งก่อสร้างเฟอร์นิเจอร์พลังงานเชื้อเพลิง วัสดุหล่อขึ้น และวัสดุหล่อเย็น อุปกรณ์เครื่องใช้ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ เป็นต้น วัสดุช่างแบ่งออกเป็น 2 ประเภท คือ โลหะและอโลหะ โลหะแบ่งออกเป็น 2 ประเภท คือ โลหะที่เป็นเหล็กและโลหะที่ไม่ใช่เหล็ก อโลหะแบ่งออกเป็น 2 ประเภท คือ วัสดุสังเคราะห์และวัสดุธรรมชาติ

แบบประเมินตนเองหน่วยการเรียนรู้ที่ 1

เรื่อง วัสดุอุตสาหกรรม

คำชี้แจง จงเขียนเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องว่างที่ตรงกับความคิดเห็นของผู้เรียนตามความเป็นจริงมากที่สุด

เกณฑ์การประเมิน 5 = ดีมาก 4 = ดี 3 = ปานกลาง 2 = น้อย 1 = น้อยที่สุด

หัวข้อ	ระดับความคิดเห็น				
	5	4	3	2	1
1. ด้านความรู้					
1.1 จำแนกประเภทของวัสดุได้					
1.2 บอกปัจจัยที่มีผลกระทบต่อสมบัติของวัสดุได้					
2. ด้านทักษะ					
- สืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับวัสดุอุตสาหกรรมได้					
3. ด้านเจตคติ					
3.1 มีความรับผิดชอบ					
3.2 มีความสนใจใฝ่เรียนรู้					
3.3 มีความละเอียด รอบคอบ					
3.4 มีความสามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นได้					

แบบทดสอบเพื่อประเมินผลหลังการเรียนรู้

จงเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุด

จุดประสงค์การเรียนรู้ที่ 1 จำแนกประเภทของวัสดุได้

1. ข้อใดคือวัสดุอุตสาหกรรม
 1. ชิ้นส่วนเครื่องบิน
 2. ชิ้นส่วนยานอวกาศ
 3. ชิ้นส่วนยานยนต์
 4. ชิ้นส่วนเฟอร์นิเจอร์
 5. ถูกต้องทุกข้อ
2. ข้อใดเป็นวัสดุของแข็ง
 1. โลหะ
 2. พลาสติก
 3. คอมโพสิต
 4. เซรามิก
 5. ถูกต้องทุกข้อ
3. ข้อใดเป็นสมบัติของโลหะ
 1. นำความร้อนได้ดี
 2. ง่ายในการขึ้นรูป
 3. เบาและโปร่งใส
 4. อ่อนและสึกหรองง่าย
 5. ถูกต้องทุกข้อ
4. ข้อใดคือการใช้งานของโลหะเหล็ก
 1. ตัวถังรถยนต์
 2. โครงสร้างหลังคาโรงงาน
 3. เหล็กรีดในงานก่อสร้าง
 4. เหล็กเส้นในงานโลหะ
 5. ถูกต้องทุกข้อ
5. ข้อใดคือโลหะผสม
 1. ไทเทเนียม
 2. นิกเกิล
 3. ทองเหลือง
 4. ทังสเตน
 5. ตะกั่ว
6. ข้อใดเป็นวัสดุสังเคราะห์พลาสติก
 1. คาร์บอนไฟเบอร์
 2. พอร์ซเลน
 3. อะคริลิก
 4. ซีเมนต์คาร์ไบด์
 5. พลาสติกเสริมแรงด้วยแก้ว
7. ข้อใดเป็นวัสดุธรรมชาติ
 1. ไม้
 2. ยาง
 3. น้ำมัน
 4. ไมกา
 5. ถูกต้องทุกข้อ

8. ข้อใดเป็นวัสดุคอมโพสิต
1. คาร์บอนไฟเบอร์เสริมแรง
 2. ซีเมนต์คาร์ไบด์
 3. เมลามีน
 4. ยูเรีย
 5. ถูกต้องทุกข้อ

จุดประสงค์การเรียนรู้ที่ 2 บอกปัจจัยที่มีผลกระทบต่อสมบัติของวัสดุได้

9. ข้อใดคือวัตถุประสงค์ของการชุบแข็งของวัสดุอุตสาหกรรม
1. เปลี่ยนแปลงโครงสร้างโลหะ
 2. เปลี่ยนแปลงลักษณะของโลหะ
 3. เปลี่ยนแปลงสมบัติของโลหะเพื่อเพิ่มมูลค่า
 4. เปลี่ยนแปลงสมบัติของโลหะเพื่อพัฒนาประสิทธิภาพ
 5. ถูกต้องทั้งข้อ 1 และ 2
10. ข้อใดเป็นปฏิกิริยาจากสิ่งแวดล้อมที่มีผลกระทบต่อวัสดุอุตสาหกรรม
1. สนิมโลหะ
 2. ไม้ผุร่อน
 3. พลาสติกถูกแดดเผาทำให้เปราะและแตก
 4. สีทาอาคารบ้านเรือนหลุดร่อน
 5. ถูกต้องทุกข้อ

หนังสือเรียนอาชีวศึกษา

หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) พุทธศักราช 2562

สื่อการเรียนรู้แบบบูรณาการความรู้ สมรรถนะ และกิจนิสัยในการทำงาน

เนื้อหาดี มีคุณภาพ ตรงตามจุดประสงค์รายวิชา สมรรถนะรายวิชา และคำอธิบายรายวิชาของหลักสูตร
มุ่งเน้นกิจกรรมตามสมรรถนะวิชาชีพให้แก่ผู้เรียน และใบช่วยสอนโดยเน้นกระบวนการเรียนรู้ที่สำคัญ :-



Project-based Learning



Thinking Skills



Green Technology



Creative Economic



MAC iLink



หลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง



มีแผนการจัดการเรียนรู้ที่ทันสมัย สะดวก และปรับได้
สำหรับผู้สอนใช้เป็นแนวทางในการจัดการเรียนรู้

- หนังสือ ☐ 1 สี จำนวน หน้า
☐ 2 สี จำนวน หน้า
☒ 4 สี จำนวน 252 หน้า
- กระดาษ ปอนด์
- ความหนา กระดาษปก 210 แกรม
กระดาษเนื้อใน 70 แกรม

วัสดุงานช่างอุตสาหกรรม



3407109100

MAC | MACEDUCATION

www.MACeducation.com



9 786163 450159

ราคา 118 บาท