



โครงการ การจัดการเรียนรู้

วิชาอบชุบโลหะ

รหัสวิชา 2102 – 2011

จัดทำโดย

นายวิชญวัฒน์ เกตุอุ๊ต

ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2562

แผนกวิชาช่างกลโรงงาน วิทยาลัยเทคนิคชลบุรี

สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา

กระทรวงศึกษาธิการ

โครงการจัดการเรียนรู้

วิชา ออบชุบโลหะ รหัส 2102-2011 ท-ป-น 1-3-2


ครั้งที่	จำนวนคาบ	ทฤษฎี	ปฏิบัติ	หมายเหตุ
1-2	8	หน่วยที่ 1 พื้นฐานโลหะวิทยาและการอบชุบโลหะ		
3-4	8	หน่วยที่ 2 เครื่องมือและอุปกรณ์ในการอบชุบโลหะ	ใบงานที่ 1 การทดสอบความแข็งแบบร็อกเวลสเกล บี (HRB)	
5-6	8	หน่วยที่ 3 การเปลี่ยนแปลงโครงสร้างขณะร้อน	ใบงานที่ 2 ปฏิบัติตรวจสอบโครงสร้างเหล็กกล้าคาร์บอน	
7-11	20	หน่วยที่ 4 กรรมวิธีทางความร้อน	ใบงานที่ 3 การอบอ่อน ใบงานที่ 4 การอบปกติ ใบงานที่ 5 การอบคืนตัว ใบงานที่ 6 การชุบแข็ง	
12-13	8	หน่วยที่ 5 วิธีการอบชุบเหล็กกล้าผสม	ใบงานที่ 7 การอบอ่อน ใบงานที่ 8 การอบปกติ ใบงานที่ 9 การอบคืนตัว ใบงานที่ 10 การชุบแข็ง	
14-15	8	หน่วยที่ 6 การอบชุบโลหะนอกกลุ่มเหล็ก	ใบงานที่ 11 การอบชุบทองแดง	
16-17	8	หน่วยที่ 7 ข้อบกพร่องและกลวิธีทางเทคนิคการอบชุบโลหะ		
18	4	สอบ		

ตารางวิเคราะห์หน่วยการสอนวิชา อบชุบโลหะ รหัส 2102-2011

หน่วยการสอน		
วิชา	อบชุบโลหะ	รหัส 2102-2011
จำนวน	2 หน่วยกิต	4 ชั่วโมง/สัปดาห์
หน่วยที่	ชื่อหน่วย	จำนวนชั่วโมง
1	พื้นฐานโลหะวิทยาและการอบชุบโลหะ <ul style="list-style-type: none"> ▪ 1.1 ความรู้เบื้องต้นโลหะวิทยาของเหล็ก ▪ 1.2 แผนภาพสมดุลเหล็กกล้าคาร์บอน 1.3 ความสำคัญของการอบชุบโลหะ	8
2	เครื่องมือและอุปกรณ์ในการอบชุบโลหะ <ul style="list-style-type: none"> 2.1 เครื่องมือและอุปกรณ์พื้นฐาน 2.2 ชนิดของเตาอบ 2.3 สารจุ่มชุบ 2.4 เครื่องทดสอบความแข็ง 2.5 กล้องจุลทรรศน์ 2.6 ปฏิบัติงานทดสอบความแข็ง 	8
3	โครงสร้างของเหล็กกล้าแบบไม่สมดุล <ul style="list-style-type: none"> 3.1 การเปลี่ยนแปลงโครงสร้างขณะร้อน 3.2 การเปลี่ยนแปลงโครงสร้างขณะเย็น 3.3 การเปลี่ยนแปลงโครงสร้างที่อุณหภูมิคงที่ 3.4 การเปลี่ยนแปลงโครงสร้างที่อุณหภูมิตดลงอย่างต่อเนื่อง 3.5 ความสามารถในการชุบแข็ง 3.6 ปฏิบัติการตรวจสอบโครงสร้างโลหะ 	8
4	วิธีการอบชุบเหล็กกล้าคาร์บอน <ul style="list-style-type: none"> 4.1 การอบอ่อน 4.2 การอบปกติ 4.3 การชุบแข็ง 4.4 การอบคืนตัว 4.5 ปฏิบัติการอบชุบเหล็กกล้าคาร์บอน 	20

ตารางวิเคราะห์หน่วยการสอนวิชา อบชุบโลหะ รหัส 2102-2011

หน่วยการสอน		
วิชา	อบชุบโลหะ	รหัส 2102-2011
จำนวน	2 หน่วยกิต	4 ชั่วโมง/สัปดาห์
หน่วยที่	ชื่อหน่วย	จำนวนชั่วโมง
5	วิธีการอบชุบเหล็กกล้าผสม 5.1 การอบชุบเหล็กกล้าผสมต่ำ 5.2 การอบชุบเหล็กกล้าผสมสูง 5.3 ปฏิบัติการอบชุบเหล็กกล้าผสม	8
6	การอบชุบโลหะนอกกลุ่มเหล็ก 6.1 การอบชุบอะลูมิเนียมผสม 6.2 การอบชุบ ทองแดงผสม 6.3 ปฏิบัติการอบชุบโลหะนอกกลุ่มเหล็ก	8
7	ข้อบกพร่องและกลวิธีทางเทคนิคการอบชุบโลหะ 7.1 ชนิดของข้อบกพร่อง 7.2 สาเหตุของการเกิดข้อบกพร่อง 7.3 กลวิธีและการแก้ไข	8
8	สอบปลายภาคเรียน	4
รวมคาบ		72

	แผนการสอน	หน่วยที่ 1
	วิชา อบชุบโลหะ	สอนครั้งที่ 1-2
ชื่อหน่วย พื้นฐาน โลหะวิทยาและการอบชุบโลหะ		จำนวนชั่วโมง 8
หัวข้อเรื่อง <ol style="list-style-type: none"> 1.1 ความรู้เบื้องต้นโลหะวิทยาของเหล็ก 1.2 แผนภาพสมดุลเหล็กกล้าคาร์บอน 1.3 ความสำคัญของการอบชุบโลหะ 		
จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม <ol style="list-style-type: none"> 1.บอกชนิดโครงสร้างของอะตอมได้ 2.อธิบายลักษณะการยึดเหนี่ยวระหว่างอะตอมได้ 3.บอกโครงสร้างพื้นฐานของโลหะได้ถูกต้อง 4.อธิบายการเกิดผลึกได้ 5.อธิบายการแข็งตัวของโลหะได้ 6.อธิบายชนิดของผลึกได้ 7.บอกโครงสร้างผลึกแบบต่างๆได้ 8.บอกการกำหนดตำแหน่งอะตอมได้ 9.บอกทิศทางครรชนีของมิลเลอร์ได้ 10.บอกตำแหน่งอะตอมทิศทางและระนาบของผลึกได้ 11.อธิบายจุลโครงสร้างของโลหะได้ 12.อธิบายชนิดของโครงสร้างของโลหะได้ 13.บอกชนิดของโครงสร้างเหล็กกล้าคาร์บอนได้ 14.บอกข้อแตกต่างของเหล็กกล้าคาร์บอนได้ 15.อธิบายความหมายการอบชุบโลหะได้ 16.บอกประโยชน์การอบชุบโลหะได้ 17.บอกข้อควรระวังความปลอดภัยการชุบโลหะได้ 		
เนื้อหาสาระ <p>พื้นฐานโลหะวิทยามีความสำคัญอย่างยิ่งต่อการอบชุบโลหะ ผู้เรียนต้องศึกษาและทำความเข้าใจเกี่ยวกับ โครงสร้างของอะตอม โครงสร้างผลึกและแผนภาพสมดุลของเหล็กซึ่งเป็นเครื่องมือที่จะนำไปใช้ในกระบวนการอบชุบโลหะด้วยความร้อน</p>		

กิจกรรมการเรียนการสอน	
กิจกรรมผู้สอน	กิจกรรมผู้เรียน
<p>ดำเนินการสอนด้วยชุดการสอน ทั้งรูปแบบบรรยาย และแบบสาธิตปฏิบัติ ประกอบการใช้ สื่อการสอน ตามขั้นตอนดังนี้</p> <p>ขั้นที่ 1 ทดสอบก่อนเรียน (Pre- Test)</p> <p>ขั้นที่ 2 นำเข้าสู่บทเรียน (Motivation) โดยแสดงตัวอย่างหรือใช้คำถามนำตามหัวข้อที่จะสอน</p> <p>ขั้นที่ 3 ใ้เนื้อหา (Information) ผู้สอนให้ความรู้โดยอธิบายประกอบสื่อการสอนแต่ละหัวข้อตามใบเนื้อหา</p> <p>3.1 ความรู้เบื้องต้นโลหะวิทยาของเหล็ก</p> <p>3.2 แผนภาพสมดุลเหล็กกล้าคาร์บอน</p> <p>3.3 ความสำคัญของการอบชุบโลหะ</p> <p>ขั้นที่ 4 ประกอบกิจกรรมการเรียนรู้(Application)</p> <p>4.1 ผู้สอนแนะนำการทำงาน</p> <p>4.2 มอบหมายงาน/แบบฝึกหัด</p> <p>4.3 ตรวจสอบ และติดตามการทำงานของนักเรียน</p> <p>4.4 ตรวจสอบปรับ แก้ไขการทำงานเป็นรายกรณี</p> <p>ขั้นที่ 5 สรุปผล (Progress) สรุปเนื้อหาตามหัวข้อที่สอนให้ข้อเสนอแนะ ชักถามข้อสงสัยและอภิปราย ตรวจสอบประเมินผลผลงาน/แบบฝึกหัด</p> <p>ขั้นที่ 6 ทำทดสอบหลังเรียน (Post- Test)</p>	<ul style="list-style-type: none"> - ฟัง จดบันทึก - ถาม-ตอบ ปัญหา - ตอบแบบสอบถาม - ปฏิบัติงานตามคำสั่ง - เตรียมและเก็บสื่อการเรียน ห้องเรียน

สื่อการเรียนการสอน

ใบความรู้ 1

1. รูปภาพ
2. สไลด์ วิดีโอ
3. บอร์ด กระดานดำ


งานที่มอบหมาย

1. แบบฝึกหัด
2. ค้นคว้าในหน่วยต่อไป

การวัดผล/ประเมินผล

1. สังเกตระหว่างการเรียนรู้
2. ถาม-ตอบ และประเมินผลคะแนนจากแบบทดสอบ
3. ตรวจผลคะแนน แบบฝึกหัด
4. ผู้เรียนจะต้องได้คะแนนไม่ต่ำกว่า 60 %

หัวข้อ	จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม
<p>1. ความรู้เบื้องต้นโลหะวิทยาของเหล็ก</p> <ol style="list-style-type: none">1.1 โครงสร้างอะตอม1.2 โครงสร้างระบบผลึกของโลหะ1.3 จุดโครงสร้างของโลหะ1.4 การศึกษาโครงสร้างของโลหะ <p>2. แผนภาพสมดุลเหล็กกล้าคาร์บอน</p> <ol style="list-style-type: none">2.1 ลักษณะโครงสร้างเหล็กกล้าคาร์บอน2.2 ข้อแตกต่างของเหล็กกล้าคาร์บอน <p>3. ความสำคัญของการอบชุบโลหะ</p> <ol style="list-style-type: none">3.1 ความหมายของการอบชุบโลหะ3.2 ประโยชน์การอบชุบโลหะ3.3 ความปลอดภัยในงานชุบโลหะ	<ol style="list-style-type: none">1. บอกชนิดโครงสร้างของอะตอมได้2. อธิบายลักษณะการยึดเหนี่ยวระหว่างอะตอมได้3. บอกโครงสร้างพื้นฐานของโลหะได้ถูกต้อง4. อธิบายการเกิดผลึกได้5. อธิบายการแข็งตัวของโลหะได้6. อธิบายชนิดของผลึกได้7. บอกโครงสร้างผลึกแบบต่างๆได้8. บอกการกำหนดตำแหน่งอะตอมได้9. บอกทิศทางตรรกะของมิลเลอร์ได้10. บอกตำแหน่งอะตอมทิศทางและระนาบของผลึกได้11. อธิบายจุดโครงสร้างของโลหะได้12. อธิบายชนิดของโครงสร้างของโลหะได้13. บอกชนิดของโครงสร้างเหล็กกล้าคาร์บอนได้14. บอกข้อแตกต่างของเหล็กกล้าคาร์บอนได้15. อธิบายความหมายการอบชุบโลหะได้16. บอกประโยชน์การอบชุบโลหะได้17. บอกข้อควรระวังความปลอดภัยการชุบโลหะได้

	แผนการสอน	หน่วยที่ 2
	วิชา อบซุบโลหะ	สอนครั้งที่ 3 - 4
ชื่อหน่วย เครื่องมือและอุปกรณ์การอบซุบโลหะ		จำนวนชั่วโมง 8
<p style="text-align: center;">หัวข้อเรื่อง</p> <p>1.1 ชนิดของเครื่องมือและอุปกรณ์ในการอบ 1.2 บรรยากาศในเตาอบ 1.3 ปฏิบัติการทดสอบความแข็ง</p>		
<p style="text-align: center;">วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. บอกชนิดของเครื่องมือและอุปกรณ์พื้นฐานในการอบซุบโลหะได้ 2. บอกชนิดของเตาอบซุบโลหะได้ 3. บอกชนิดของเครื่องทดสอบและเครื่องตรวจสอบได้ 4.บอกการควบคุมบรรยากาศภายในเตาอบได้อย่างถูกต้อง 5. อธิบายปฏิกิริยาภายในเตาอบได้อย่างถูกต้อง 6. อธิบายผลของปฏิกิริยาต่อชิ้นงานได้อย่างถูกต้อง 7. อธิบายบรรยากาศที่เกิดขึ้นภายในเตาอบซุบได้ถูกต้อง 8. สามารถเตรียมชิ้นทดสอบได้ 9. สามารถเตรียมเครื่องมือและอุปกรณ์ได้ 10.สามารถวัดค่าความแข็งได้ถูกต้อง 11. สามารถอ่านค่าความแข็งได้ถูกต้อง 12. สามารถปฏิบัติตามข้อควรระวังได้ถูกต้อง 13. สามารถปฏิบัติงานตามข้อเสนอแนะได้ถูกต้อง <p>เนื้อหาสาระ</p> <p style="text-align: center;">เครื่องมือและอุปกรณ์ในการอบซุบโลหะเป็นสิ่งจำเป็นที่ผู้เรียนจะต้องมีการศึกษาเนื้อหาที่เกี่ยวข้องให้เข้าใจเพราะเป็นสิ่งจำเป็นในการปฏิบัติงานและเป็นการฝึกให้คำนึงถึงความปลอดภัยในการปฏิบัติงานการทดสอบหาค่าความแข็ง</p>		

กิจกรรมการเรียนการสอน	
กิจกรรมผู้สอน	กิจกรรมผู้เรียน
<p>ดำเนินการสอนด้วยชุดการสอน ทั้งรูปแบบบรรยาย และแบบ สาธิตปฏิบัติ ประกอบการใช้ สื่อการสอน ตามขั้นตอนดังนี้</p> <p>ขั้นที่ 1 ทดสอบก่อนเรียน (Pre- Test)</p> <p>ขั้นที่ 2 นำเข้าสู่บทเรียน (Motivation) โดยแสดงตัวอย่างหรือใช้คำถามนำตามหัวข้อที่จะสอน</p> <p>ขั้นที่ 3 ให้เนื้อหา (Information)</p> <p>ผู้สอนให้ความรู้โดยอธิบายประกอบสื่อการสอนแต่ละหัวข้อตาม ไปเนื้อหา</p> <p>3.1 ชนิดของเครื่องมือและอุปกรณ์ในการอบชุบโลหะ</p> <p>3.2 บรรยากาศในเตาอบ</p> <p>3.3 ปฏิบัติการทดสอบความแข็ง</p> <p>ขั้นที่ 4 ประกอบกิจกรรมการเรียน(Application)</p> <p>4.1 ผู้สอนแนะนำการทำงาน</p> <p>4.2 มอบหมายงาน/แบบฝึกหัด</p> <p>4.3 ตรวจสอบ และติดตามการทำงานของนักเรียน</p> <p>4.4 ตรวจสอบปรับ แก้ไขการทำงานเป็นรายกรณี</p> <p>ขั้นที่ 5 สรุปผล (Progress)</p> <p>สรุปเนื้อหาตามหัวข้อที่สอนให้ข้อเสนอแนะซักถาม ข้อสงสัยและอภิปราย ตรวจสอบประเมินผลผลงาน/แบบฝึกหัด</p> <p>ขั้นที่ 6 ทำทดสอบหลังเรียน (Post- Test)</p>	<ul style="list-style-type: none"> - ฟัง จดบันทึก - ถาม-ตอบ ปัญหา - ตอบแบบสอบถาม - ปฏิบัติงานตามคำสั่ง - เตรียมและเก็บสื่อการเรียน ห้องเรียน

สื่อการเรียนการสอน


1. รูปภาพ
2. สไลด์ วีดีโอ
3. คอมพิวเตอร์ โปรเจคเตอร์

งานที่มอบหมาย

1. แบบฝึกหัด
2. ค้นคว้าในหน่วยต่อไป

การวัดผล/ประเมินผล

1. สังเกตระหว่างการเรียนรู้
2. ถาม-ตอบ และประเมินผลคะแนนจากแบบทดสอบ
3. ตรวจผลคะแนน แบบฝึกหัด
4. ผู้เรียนจะต้องได้คะแนนไม่ต่ำกว่า 60 %

	แผนการสอน	หน่วยที่ 3
	วิชา อบชูปโลหะ	สอนครั้งที่ 5 - 6
ชื่อหน่วย โครงสร้างของเหล็กกล้าแบบไม่สมดุล		จำนวนชั่วโมง 8
หัวข้อเรื่อง 1.1 การเปลี่ยนแปลงโครงสร้างขณะร้อน 1.2 การเปลี่ยนแปลงโครงสร้างขณะเย็น 1.3 การเปลี่ยนแปลงโครงสร้างที่อุณหภูมิคงที่ 1.4 การเปลี่ยนแปลงโครงสร้างที่อุณหภูมิลดลงอย่างต่อเนื่อง 1.5 ความสามารถในการชุบแข็ง 1.6 ปฏิบัติการตรวจสอบโครงสร้างของเหล็กกล้าคาร์บอน		
วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม 1.บอกการเกิดโครงสร้างออสเทนไนต์ได้ถูกต้อง 2.บอกลักษณะของโครงสร้างออสเทนไนต์ได้ถูกต้อง 3.อธิบายการเกิดโครงสร้างเพอร์ไลต์ได้ถูกต้อง 4.อธิบายเกิดโครงสร้างเบไนท์ได้ถูกต้อง 5.อธิบายการเกิดโครงสร้างมาร์เทนไซต์ได้ถูกต้อง 6.อธิบายการสร้างแผนภาพความสัมพันธ์ระหว่าง เวลาอุณหภูมิ 7.บอกลักษณะการเปลี่ยนโครงสร้างที่อุณหภูมิคงที่ระดับต่างๆได้ถูกต้อง 8.บอกความสัมพันธ์ระหว่างเวลาอุณหภูมิและการเปลี่ยนแปลงได้ถูกต้อง 9.อธิบายแผนภาพการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างได้ถูกต้อง 10.อธิบายลักษณะการเปลี่ยนโครงสร้างแบบเย็นตัวต่อเนื่องถูกต้อง 11.บอกการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างแบบเย็นตัวอย่างต่อเนื่องได้ถูกต้อง 12.อธิบายการทดสอบหาความสามารถชุบแข็งเชิงปริมาณได้ถูกต้อง 13.อธิบายการทดสอบหาความสามารถชุบแข็งเชิงคุณภาพได้ถูกต้อง 14.สามารถเตรียมชิ้นงานตรวจสอบได้		
เนื้อหาสาระ ในการเรียนการสอนต้องการให้นักเรียนๆได้เรียนรู้ถึงการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างของเหล็ก ว่ามีการเปลี่ยนแปลงอย่างไร แผนภาพที่ใช้ดูการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างของเหล็กกล้าสร้างขึ้นมาใช้ได้อย่างไร และมีวิธีการเตรียมชิ้นงานการตรวจสอบอย่างไร และวิธีการทดสอบหาค่าความแข็งเชิงคุณภาพและเชิงปริมาณเป็นอย่างไร		

กิจกรรมการเรียนการสอน	
กิจกรรมผู้สอน	กิจกรรมผู้เรียน
<p>ดำเนินการสอนด้วยชุดการสอน ทั้งรูปแบบบรรยาย และแบบสาธิตปฏิบัติ ประกอบการใช้ สื่อการสอน ตามขั้นตอนดังนี้</p> <p>ขั้นที่ 1 ทดสอบก่อนเรียน (Pre- Test)</p> <p>ขั้นที่ 2 นำเข้าสู่บทเรียน (Motivation) โดยแสดงตัวอย่างหรือใช้คำถามนำตามหัวข้อที่จะสอน</p> <p>ขั้นที่ 3 ให้เนื้อหา (Information)</p> <p>ผู้สอนให้ความรู้โดยอธิบายประกอบสื่อการสอนแต่ละหัวข้อตามใบเนื้อหา</p> <p>3.1 การเปลี่ยนแปลงโครงสร้างขณะร้อน.</p> <p>3.2 การเปลี่ยนแปลงโครงสร้างขณะเย็น</p> <p>3.3 การเปลี่ยนแปลงโครงสร้างที่อุณหภูมิคงที่</p> <p>3.4 การเปลี่ยนแปลงโครงสร้างที่อุณหภูมิลดลงอย่างต่อเนื่อง</p> <p>3.5ความสามารถในการชุบแข็ง</p> <p>3.6ปฏิบัติการตรวจสอบโครงสร้างของเหล็กกล้าคาร์บอน</p> <p>ขั้นที่ 4 ประกอบกิจกรรมการเรียน(Application)</p> <p>4.1 ผู้สอนแนะนำการทำงาน</p> <p>4.2 มอบหมายงาน/แบบฝึกหัด</p> <p>4.3 ตรวจสอบ และติดตามการทำงานของนักเรียน</p> <p>4.4 ตรวจสอบปรับ แก้ไขการทำงานเป็นรายกรณี</p> <p>ขั้นที่ 5 สรุปผล (Progress)</p> <p>สรุปเนื้อหาตามหัวข้อที่สอนให้ข้อเสนอแนะซักถามข้อสงสัยและอภิปราย ตรวจสอบประเมินผลผลงาน/แบบฝึกหัด</p> <p>ขั้นที่ 6 ทำทดสอบหลังเรียน (Post- Test)</p>	<p>- ฟัง จดบันทึก</p> <p>- ถาม-ตอบ ปัญหา</p> <p>- ตอบแบบสอบถาม</p> <p>- ปฏิบัติงานตามคำสั่ง</p> <p>- เตรียมและเก็บสื่อการเรียน</p> <p>ห้องเรียน</p>

สื่อการเรียนการสอน


1. รูปภาพ
2. สไลด์ วีดีโอ
3. คอมพิวเตอร์ โปรเจคเตอร์

งานที่มอบหมาย

1. แบบฝึกหัด
2. ค้นคว้าในหน่วยต่อไป

การวัดผล/ประเมินผล

1. สังเกตระหว่างการเรียนรู้
2. ถาม-ตอบ และประเมินผลคะแนนจากแบบทดสอบ
3. ตรวจผลคะแนน แบบฝึกหัด
4. ผู้เรียนจะต้องได้คะแนนไม่ต่ำกว่า 60 %

	แผนการสอน	หน่วยที่ 4
	วิชา อบชุบโลหะ	สอนครั้งที่ 7-11
ชื่อหน่วย วิธีการอบชุบเหล็กกล้าคาร์บอน		จำนวนชั่วโมง 20
หัวข้อเรื่อง 1.1 การอบอ่อน 1.2 การอบปกติ 1.3 การชุบแข็ง 1.4 การอบคืนตัว 1.5 ปฏิบัติการอบชุบเหล็กกล้าคาร์บอน		
วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม 1. อธิบายการอบอ่อนอย่างสมบูรณ์ได้ถูกต้อง 2. อธิบายการอบอ่อนอย่างไม่สมบูรณ์ได้ถูกต้อง 3. อธิบายการอบปกติเพื่อปรับปรุงคุณสมบัติได้ถูกต้อง 4. อธิบายการชุบแข็งทั้งชิ้นได้ถูกต้อง 5. อธิบายการชุบแข็ง 2 ชั้นได้ถูกต้อง 6. อธิบายการชุบแข็งเฉพาะผิวได้ถูกต้อง 7. อธิบายอุณหภูมิและการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างได้ถูกต้อง 8. อธิบายอบคืนตัวเหล็กกล้าผสมสูงได้ถูกต้อง 9. อธิบายอิทธิพลของธาตุคาร์บอนและธาตุผสมได้ถูกต้อง 10. สามารถทำการอบอ่อนได้ 11. สามารถทำ การอบปกติได้ 12. สามารถทำการชุบแข็งได้ 13. สามารถทำ การอบคืนตัวได้		
เนื้อหาสาระ วิธีการอบชุบเหล็กกล้าคาร์บอน การอบอ่อน การอบปกติ การชุบแข็ง การอบคืนตัวและการปฏิบัติการณ์อบชุบเหล็กกล้าคาร์บอนด้วยวิธีต่างๆ		

กิจกรรมการเรียนการสอน	
กิจกรรมผู้สอน	กิจกรรมผู้เรียน
<p>ดำเนินการสอนด้วยชุดการสอน ทั้งรูปแบบบรรยาย และแบบสาธิตปฏิบัติ ประกอบการใช้ สื่อการสอน ตามขั้นตอนดังนี้</p> <p>ขั้นที่ 1 ทดสอบก่อนเรียน (Pre- Test)</p> <p>ขั้นที่ 2 นำเข้าสู่บทเรียน (Motivation) โดยแสดงตัวอย่างหรือใช้คำถามนำตามหัวข้อที่จะสอน</p> <p>ขั้นที่ 3 ให้เนื้อหา (Information)</p> <p>ผู้สอนให้ความรู้โดยอธิบายประกอบสื่อการสอนแต่ละหัวข้อตามใบเนื้อหา</p> <p>3.1 การอบอุ่น</p> <p>3.2 การอบอุ่น</p> <p>3.3 การอบอุ่น</p> <p>3.4 การอบอุ่น</p> <p>3.5 ปฏิบัติการอบอุ่นหลักกล้าคาร์บอน</p> <p>ขั้นที่ 4 ประกอบกิจกรรมการเรียน(Application)</p> <p>4.1 ผู้สอนแนะนำการทำงาน</p> <p>4.2 มอบหมายงาน/แบบฝึกหัด</p> <p>4.3 ตรวจสอบ และติดตามการทำงานของนักเรียน</p> <p>4.4 ตรวจสอบปรับ แก้ไขการทำงานเป็นรายกรณี</p> <p>ขั้นที่ 5 สรุปผล (Progress)</p> <p>สรุปเนื้อหาตามหัวข้อที่สอนให้ข้อเสนอแนะซักถามข้อสงสัยและอภิปราย ตรวจสอบประเมินผลผลงาน/แบบฝึกหัด</p> <p>ขั้นที่6 ทำทดสอบหลังเรียน (Post- Test)</p>	<ul style="list-style-type: none"> - ฟัง จดบันทึก - ถาม-ตอบ ปัญหา - ตอบแบบสอบถาม - ปฏิบัติงานตามคำสั่ง - เตรียมและเก็บสื่อการเรียน <p>ห้องเรียน</p>

สื่อการเรียนการสอน

1. รูปภาพ
2. สไลด์ วีดีโอ
3. คอมพิวเตอร์ โปรเจคเตอร์


งานที่มอบหมาย

1. แบบฝึกหัด
2. ค้นคว้าในหน่วยต่อไป

การวัดผล/ประเมินผล

1. สังเกตระหว่างการเรียนรู้
2. ถาม-ตอบ และประเมินผลคะแนนจากแบบทดสอบ
3. ตรวจผลคะแนน แบบฝึกหัด
4. ผู้เรียนจะต้องได้คะแนนไม่ต่ำกว่า 60 %

หัวข้อ	จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม
1. การอบอุ่น 1.1 การอบอุ่นอย่างสมบูรณ์ 1.2 การอบอุ่นอย่างไม่สมบูรณ์	1. อธิบายการอบอุ่นอย่างสมบูรณ์ได้ถูกต้อง 2. อธิบายการอบอุ่นอย่างไม่สมบูรณ์ได้ถูกต้อง 3. อธิบายการอบอุ่นเพื่อปรับปรุงคุณสมบัติได้ถูกต้อง
2. การอบอุ่น 2.1 การอบอุ่นเมื่อปรับปรุงโครงสร้าง 2.2 การอบอุ่นเพื่อการสลายคาร์บอน	4. อธิบายการอบอุ่นทั้งชั้นได้ถูกต้อง 5. อธิบายการอบอุ่น 2 ชั้นได้ถูกต้อง 6. อธิบายการอบอุ่นเฉพาะผิวได้ถูกต้อง
3. การอบอุ่น 3.1 การอบอุ่นทั้งชั้น 3.2 การอบอุ่นทั้งสองชั้น 3.3 การอบอุ่นเฉพาะผิว	7. อธิบายอุณหภูมิและการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างได้ถูกต้อง 8. อธิบายออบคินตัวเหล็กกล้าผสมสูงได้ถูกต้อง 9. อธิบายอิทธิพลของธาตุคาร์บอนและธาตุผสมได้ถูกต้อง
4. การอบอุ่น 4.1 อุณหภูมิและการเปลี่ยนแปลงโครงสร้าง 4.2 อิทธิพลของธาตุคาร์บอนและธาตุผสม	10. สามารถทำการอบอุ่นได้ 11. สามารถทำ การอบอุ่นได้
5. ปฏิบัติการอบอุ่นเหล็กกล้าคาร์บอน 5.1 การอบอุ่น 5.2 การอบอุ่น 5.3 การอบอุ่น 5.4 การอบอุ่น	12. สามารถทำการอบอุ่นได้ 13. สามารถทำการอบอุ่นได้

	แผนการสอน	หน่วยที่ 5
	วิชา อบชุบโลหะ	สอนครั้งที่ 12 - 13
ชื่อหน่วย วิธีการอบชุบเหล็กกล้าผสม		จำนวนชั่วโมง 8
หัวข้อเรื่อง 1.1 การอบชุบเหล็กกล้าผสมต่ำ 1.2 การอบชุบเหล็กกล้าผสมสูง 1.3 ปฏิบัติการอบชุบเหล็กกล้าผสม		
วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม 1. อธิบายการอบชุบเหล็กกล้าแมงกานีสได้ถูกต้อง 2. อธิบายการอบชุบเหล็กกล้าโครเมียมได้ถูกต้อง 3. อธิบายการอบชุบเหล็กกล้าโครเมียม – โมลิบดีนัมได้ถูกต้อง 4. อธิบายการอบชุบเหล็กกล้าทนต่อการเสียดสีได้ถูกต้อง 5. อธิบายการอบชุบเหล็กกล้าไร้สนิมได้ถูกต้อง 6. อธิบายการอบชุบเหล็กกล้าเครื่องมือได้ถูกต้อง 7. สามารถทำการอบชุบเหล็กกล้าผสมต่ำได้ 8. สามารถทำการอบชุบเหล็กกล้าผสมสูงได้		
เนื้อหาสาระ ศึกษาการอบชุบเหล็กกล้าผสมเหล็กกล้าแมงกานีสเหล็กกล้าโครเมียมเหล็กกล้าโครเมียม – โมลิบดีนัมเหล็กกล้าทนต่อการเสียดสีเหล็กกล้าไร้สนิมเหล็กกล้าเครื่องมือและปฏิบัติการอบชุบเหล็กกล้าผสม		

กิจกรรมการเรียนการสอน	
กิจกรรมผู้สอน	กิจกรรมผู้เรียน
<p>ดำเนินการสอนด้วยชุดการสอน ทั้งรูปแบบบรรยาย และแบบสาธิตปฏิบัติ ประกอบการใช้ สื่อการสอน ตามขั้นตอนดังนี้</p> <p>ขั้นที่ 1 ทดสอบก่อนเรียน (Pre- Test)</p> <p>ขั้นที่ 2 นำเข้าสู่บทเรียน (Motivation) โดยแสดงตัวอย่างหรือใช้คำถามนำตามหัวข้อที่จะสอน</p> <p>ขั้นที่ 3 ให้เนื้อหา (Information)</p> <p>ผู้สอนให้ความรู้โดยอธิบายประกอบสื่อการสอนแต่ละหัวข้อตามใบเนื้อหา</p> <p>3.1 การอบอุ่น</p> <p>3.2 การอบอุ่น</p> <p>3.3 การอบอุ่น</p> <p>3.4 การอบอุ่น</p> <p>3.5 ปฏิบัติการอบอุ่นหลักกล้ามเนื้อ</p> <p>ขั้นที่ 4 ประกอบกิจกรรมการเรียน(Application)</p> <p>4.1 ผู้สอนแนะนำการทำงาน</p> <p>4.2 มอบหมายงาน/แบบฝึกหัด</p> <p>4.3 ตรวจสอบ และติดตามการทำงานของนักเรียน</p> <p>4.4 ตรวจสอบ แก้ไขการทำงานเป็นรายกรณี</p> <p>ขั้นที่ 5 สรุปผล (Progress)</p> <p>สรุปเนื้อหาตามหัวข้อที่สอนให้ข้อเสนอแนะซักถามข้อสงสัยและอภิปราย ตรวจสอบประเมินผลผลงาน/แบบฝึกหัด</p> <p>ขั้นที่ 6 ทำทดสอบหลังเรียน (Post- Test)</p>	<p>- ฟัง จดบันทึก</p> <p>- ถาม-ตอบ ปัญหา</p> <p>- ตอบแบบสอบถาม</p> <p>- ปฏิบัติงานตามคำสั่ง</p> <p>- เตรียมและเก็บสื่อการเรียน</p> <p>ห้องเรียน</p>

สื่อการเรียนการสอน

1. รูปภาพ
2. สไลด์ วีดีโอ
3. คอมพิวเตอร์ โปรเจคเตอร์


งานที่มอบหมาย

1. แบบฝึกหัด
2. ค้นคว้าในหน่วยต่อไป

การวัดผล/ประเมินผล

1. สังเกตระหว่างการเรียนรู้
2. ถาม-ตอบ และประเมินผลคะแนนจากแบบทดสอบ
3. ตรวจผลคะแนน แบบฝึกหัด
4. ผู้เรียนจะต้องได้คะแนนไม่ต่ำกว่า 60 %

หัวข้อ	จุดประสงค์
1. การอบชุบเหล็กกล้าผสมต่ำ 1.1. การอบชุบเหล็กกล้าแมงกานีส 1.2. การอบชุบเหล็กกล้าโครเมียม 1.3. การอบชุบเหล็กกล้าโครเมียม โมลิบดีนัม	1. อธิบายการอบชุบเหล็กกล้าแมงกานีสได้ถูกต้อง 2. อธิบายการอบชุบเหล็กกล้าโครเมียมได้ถูกต้อง 3. อธิบายการอบชุบเหล็กกล้าโครเมียม – โมลิบดีนัมได้ถูกต้อง
2. การอบชุบเหล็กกล้าผสมสูง 2.1. การอบชุบเหล็กกล้าผสมสูง 2.2. การอบชุบเหล็กกล้าไร้สนิม 2.3. การอบชุบเหล็กกล้าเครื่องมือ	1. อธิบายการอบชุบเหล็กกล้าทนต่อการเสียดสีได้ถูกต้อง 2. อธิบายการอบชุบเหล็กกล้าไร้สนิมได้ถูกต้อง 3. อธิบายการอบชุบเหล็กกล้าเครื่องมือได้ถูกต้อง
3.ปฏิบัติการอบชุบเหล็กกล้าผสม 3.1 การอบชุบเหล็กกล้าผสมต่ำ 3.2 การอบชุบเหล็กกล้าผสมสูง	1. สามารถทำการอบชุบเหล็กกล้าผสมต่ำได้ 2. สามารถทำการอบชุบเหล็กกล้าผสมสูงได้

	แผนการสอน	หน่วยที่ 6
	วิชา ออบชุบโลหะ	สอนครั้งที่ 14 - 15
ชื่อหน่วย	การอบชุบโลหะนอกกลุ่มเหล็ก	จำนวนชั่วโมง 8
หัวข้อเรื่อง <ol style="list-style-type: none"> 1.1 การอบชุบอะลูมิเนียมและอะลูมิเนียมผสม 1.2 การอบชุบทองแดงและทองแดงผสม 1.3 ปฏิบัติการอบชุบโลหะนอกกลุ่มเหล็ก 		
วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม <ol style="list-style-type: none"> 1. อธิบายสมบัติทางโลหะวิทยาของอะลูมิเนียมและอะลูมิเนียมผสมได้ถูกต้อง 2. อธิบายการอบชุบอะลูมิเนียมรีดได้ถูกต้อง 3. อธิบายการอบชุบอะลูมิเนียมหล่อได้ถูกต้อง 4. อธิบายสมบัติทางโลหะวิทยาของทองแดงและทองแดงผสมได้ถูกต้อง 5. อธิบายการอบชุบทองแดงได้ถูกต้อง 6. อธิบายการอบชุบทองเหลืองได้ถูกต้อง 7. อธิบายการอบชุบบรอนซ์ได้ถูกต้อง 8. สามารถทำการชุบอะลูมิเนียมและอะลูมิเนียมผสมได้ถูกต้อง 9. สามารถทำการชุบทองแดงและทองแดงผสมได้ถูกต้อง เนื้อหาสาระ <p>ศึกษาเกี่ยวกับกรรมวิธีการอบชุบโลหะนอกกลุ่มเหล็ก เช่นการอบชุบอะลูมิเนียม การอบชุบทองแดง ชนิดโครงสร้างทางโลหะวิทยา สมบัติทางกลและการปฏิบัติการอบชุบอะลูมิเนียมและทองแดง การนำไปใช้งาน</p>		

กิจกรรมการเรียนการสอน	
กิจกรรมผู้สอน	กิจกรรมผู้เรียน
<p>ดำเนินการสอนด้วยชุดการสอน ทั้งรูปแบบบรรยาย และแบบสาธิตปฏิบัติ ประกอบการใช้ สื่อการสอน ตามขั้นตอนดังนี้</p> <p>ขั้นที่ 1 ทดสอบก่อนเรียน (Pre- Test)</p> <p>ขั้นที่ 2 นำเข้าสู่บทเรียน (Motivation) โดยแสดงตัวอย่างหรือใช้คำถามนำตามหัวข้อที่จะสอน</p> <p>ขั้นที่ 3 ให้เนื้อหา (Information) ผู้สอนให้ความรู้โดยอธิบายประกอบสื่อการสอนแต่ละหัวข้อตามใบเนื้อหา</p> <p>3.1 การอบชุบอะลูมิเนียมและอะลูมิเนียมผสม</p> <p>3.2 การอบชุบทองแดงและทองแดงผสม</p> <p>3.3 ปฏิบัติการอบชุบโลหะนอกกลุ่มเหล็ก</p> <p>ขั้นที่ 4 ประกอบกิจกรรมการเรียน(Application)</p> <p>4.1 ผู้สอนแนะนำการทำงาน</p> <p>4.2 มอบหมายงาน/แบบฝึกหัด</p> <p>4.3 ตรวจสอบ และติดตามการทำงานของนักเรียน</p> <p>4.4 ตรวจสอบปรับ แก้ไขการทำงานเป็นรายกรณี</p> <p>ขั้นที่ 5 สรุปผล (Progress) สรุปเนื้อหาตามหัวข้อที่สอนให้ข้อเสนอแนะซักถามข้อสงสัยและอภิปราย ตรวจสอบประเมินผลผลงาน/แบบฝึกหัด</p> <p>ขั้นที่ 6 ทำทดสอบหลังเรียน (Post- Test)</p>	<p>- ฟัง จดบันทึก</p> <p>- ถาม-ตอบ ปัญหา</p> <p>- ตอบแบบสอบถาม</p> <p>- ปฏิบัติงานตามคำสั่ง</p> <p>- เตรียมและเก็บสื่อการเรียนห้องเรียน</p>

สื่อการเรียนการสอน

1. รูปภาพ
2. สไลด์ วีดีโอ
3. คอมพิวเตอร์ โปรเจคเตอร์


งานที่มอบหมาย

1. แบบฝึกหัด
2. ค้นคว้าในหน่วยต่อไป

การวัดผล/ประเมินผล

1. สังเกตระหว่างการเรียนรู้
2. ถาม-ตอบ และประเมินผลคะแนนจากแบบทดสอบ
3. ตรวจผลคะแนน แบบฝึกหัด
4. ผู้เรียนจะต้องได้คะแนนไม่ต่ำกว่า 60 %

หัวข้อ	จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม
1. การอบชุบอะลูมิเนียมและอะลูมิเนียมผสม 1.1. สมบัติทางโลหะวิทยาของอะลูมิเนียมและอะลูมิเนียมผสม 1.2. การอบชุบอะลูมิเนียมรีด 1.3. การอบชุบอะลูมิเนียมหล่อ	1. อธิบายสมบัติทางโลหะวิทยาของอะลูมิเนียมและอะลูมิเนียมผสมได้ถูกต้อง 2. อธิบายการอบชุบอะลูมิเนียมรีดได้ถูกต้อง 3. อธิบายการอบชุบอะลูมิเนียมหล่อได้ถูกต้อง
2. การอบชุบทองแดงและทองแดงผสม 2.1. สมบัติทางโลหะวิทยาของทองแดงและทองแดงผสม 2.2. การอบชุบทองแดง 2.3. การอบชุบทองเหลือง 2.4. การอบชุบบรอนซ์	4. อธิบายสมบัติทางโลหะวิทยาของทองแดงและทองแดงผสมได้ถูกต้อง 5. อธิบายการอบชุบทองแดงได้ถูกต้อง 6. อธิบายการอบชุบทองเหลืองได้ถูกต้อง 7. อธิบายการอบชุบบรอนซ์ได้ถูกต้อง
3.ปฏิบัติการอบชุบโลหะนอกกลุ่มเหล็ก 3.1 ปฏิบัติการชุบอะลูมิเนียมและอะลูมิเนียมผสม 3.2.ปฏิบัติการชุบทองแดงและทองแดงผสม	8. สามารถทำการชุบอะลูมิเนียมและอะลูมิเนียมผสมได้ถูกต้อง 9. สามารถทำการชุบทองแดงและทองแดงผสมได้ถูกต้อง

	แผนการสอน	หน่วยที่ 7
	วิชา อบชุบโลหะ	สอนครั้งที่ 16 - 17
ชื่อหน่วย ข้อบกพร่องและกลวิธีทางเทคนิคการอบชุบโลหะ		จำนวนชั่วโมง 8
หัวข้อเรื่อง 1.1 ข้อบกพร่องของชิ้นงานอบชุบ 1.2 กลวิธีทางเทคนิค 1.3 ปฏิบัติการตรวจสอบข้อบกพร่องการอบชุบโลหะ		
วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม 1. อธิบายชนิดของข้อบกพร่องได้ถูกต้อง 2. อธิบายสาเหตุของการเกิดข้อบกพร่องได้ถูกต้อง 3. อธิบายการออกแบบชิ้นงานได้ถูกต้อง 4. อธิบายการใช้วิธีทางเทคนิคได้ถูกต้อง 5. สามารถตรวจสอบโครงสร้างของโลหะได้ถูกต้อง 6. สามารถตรวจสอบข้อบกพร่องได้ถูกต้อง		
เนื้อหาสาระ ศึกษาชนิดของข้อบกพร่อง สาเหตุการเกิดข้อบกพร่อง การออกแบบชิ้นงาน เทคนิคการอบชุบการให้ความร้อน การจุ่มชุบชิ้นงานการแก้ไขปัญหาในงานอบชุบ การปฏิบัติการตรวจสอบโครงสร้างและข้อบกพร่องในการอบชุบโลหะ		

กิจกรรมการเรียนการสอน	
กิจกรรมผู้สอน	กิจกรรมผู้เรียน
<p>ดำเนินการสอนด้วยชุดการสอน ทั้งรูปแบบบรรยาย และแบบ สาธิตปฏิบัติ ประกอบการใช้ สื่อการสอน ตามขั้นตอนดังนี้</p> <p>ขั้นที่ 1 ทดสอบก่อนเรียน (Pre- Test)</p> <p>ขั้นที่ 2 นำเข้าสู่บทเรียน (Motivation) โดยแสดงตัวอย่างหรือใช้คำถามนำตามหัวข้อที่จะสอน</p> <p>ขั้นที่ 3 ให้เนื้อหา (Information) ผู้สอนให้ความรู้โดยอธิบายประกอบสื่อการสอนแต่ละ หัวข้อตามใบเนื้อหา</p> <p>3.1 ข้อบกพร่องของชิ้นงานอบชุบ</p> <p>3.2 กลวิธีทางเทคนิค</p> <p>3.3 ปฏิบัติการตรวจสอบข้อบกพร่องการอบชุบโลหะ</p> <p>ขั้นที่ 4 ประกอบกิจกรรมการเรียน(Application)</p> <p>4.1 ผู้สอนแนะนำการทำงาน</p> <p>4.2 มอบหมายงาน/แบบฝึกหัด</p> <p>4.3 ตรวจสอบ และติดตามการทำงานของนักเรียน</p> <p>4.4 ตรวจสอบ แก้ไขการทำงานเป็นรายกรณี</p> <p>ขั้นที่ 5 สรุปผล (Progress) สรุปเนื้อหาตามหัวข้อที่สอนให้ข้อเสนอแนะซักถาม ข้อสงสัยและอภิปราย ตรวจสอบประเมินผลผลงาน/แบบฝึกหัด</p> <p>ขั้นที่ 6 ทำทดสอบหลังเรียน (Post- Test)</p>	<ul style="list-style-type: none"> - ฟัง จดบันทึก - ถาม-ตอบ ปัญหา - ตอบแบบสอบถาม - ปฏิบัติงานตามคำสั่ง - เตรียมและเก็บสื่อการเรียน ห้องเรียน

สื่อการเรียนการสอน

1. รูปภาพ
2. สไลด์ วีดีโอ
3. คอมพิวเตอร์ โปรเจคเตอร์

งานที่มอบหมาย

แบบฝึกหัด

การวัดผล/ประเมินผล

1. สังเกตระหว่างการเรียนรู้
2. ถาม-ตอบ และประเมินผลคะแนนจากแบบทดสอบ
3. ตรวจผลคะแนน แบบฝึกหัด
4. ผู้เรียนจะต้องได้คะแนนไม่ต่ำกว่า 60 %

หัวข้อ	จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม
1. ข้อบกพร่องของชิ้นงานอบชุบ 1.1. ชนิดของข้อบกพร่อง 1.2. สาเหตุของการเกิดข้อบกพร่อง	1. อธิบายชนิดของข้อบกพร่องได้ถูกต้อง 2. อธิบายสาเหตุของการเกิดข้อบกพร่องได้ถูกต้อง
2. กลวิธีทางเทคนิค 2.1. การออกแบบชิ้นงาน 2.2. การใช้วิธีทางเทคนิค	3. อธิบายการออกแบบชิ้นงานได้ถูกต้อง 4. อธิบายการใช้วิธีทางเทคนิคได้ถูกต้อง
3 ปฏิบัติการตรวจสอบข้อบกพร่องการอบชุบโลหะ 3.1. การตรวจสอบโครงสร้างของโลหะ 3.2. การตรวจสอบข้อบกพร่อง	5. สามารถตรวจสอบโครงสร้างของโลหะได้ถูกต้อง 6. สามารถตรวจสอบข้อบกพร่องได้ถูกต้อง