



แผนการจัดการเรียนรู้มุ่งเน้นฐานสมรรถนะ

หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2562
ประเภทวิชาอุตสาหกรรม สาขาวิชาช่างกลโรงงาน
ชื่อวิชาอบชุบโลหะ รหัสวิชา 20102-2103

จัดทำโดย

นายสิปปภาส เกษรราช

วิทยาลัยการอาชีวศึกษาบ้านฝื่อ

สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา

กระทรวงศึกษาธิการ

คำนำ

แผนการจัดการเรียนรู้มุ่งเน้นสมรรถนะ รายวิชาอบชูปโลหะ รหัสวิชา 2102-2101 หลักสูตร ประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) พุทธศักราช 2562 ประเภทวิชาอุตสาหกรรม สาขาวิชาช่างกลโรงงาน จัดทำขึ้นตรงตามจุดประสงค์รายวิชา สมรรถนะรายวิชา และคำอธิบายรายวิชา ซึ่งมีแนวทางในการจัดการเรียนรู้โดยเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมและกระบวนการเรียนรู้สามารถสร้างองค์ความรู้ทักษะ คุณลักษณะอันพึงประสงค์ มีคุณธรรมจริยธรรม และจรรยาบรรณในวิชาชีพของตน เพื่อมุ่งเน้นฐานสมรรถนะ (Competency Based Learning) และน้อมนำหลักปรัชญาตามหลักเศรษฐกิจพอเพียง (Sufficiency Economy) ไปใช้ในการจัดการเรียนการสอน เพื่อให้ผู้เรียนได้ตระหนักถึงการใช้ชีวิตอย่างพอเพียง พอประมาณ มีเหตุผล และมีภูมิคุ้มกันในการดำรงชีวิต

ผู้จัดทำหวังว่าแผนการจัดการเรียนรู้มุ่งเน้นสมรรถนะเล่มนี้จะเป็นประโยชน์ต่อครูผู้สอน และผู้เรียนได้เป็นอย่างดีหากมีข้อผิดพลาดหรือเสนอแนะประการใดผู้จัดทำยินดีน้อมรับทุกประการเพื่อให้เกิดการปรับปรุง พัฒนา และแก้ไขให้ดียิ่งขึ้นต่อไป

นายสิปปภาส เกษรราช

ตำแหน่ง ครูพิเศษสอน

แผนการจัดการเรียนรู้ วิชางานอบชุบโลหะ รหัส 2102-2111 ท-ป-น 1-3-2

ครั้งที่	จำนวนคาบ	ทฤษฎี	ปฏิบัติ	หมายเหตุ
	(ระบุคาบรวม แต่ละครั้ง)	(ระบุหน่วย หัวข้อเรื่องตรงกับ หนังสือเรียน)	(ระบุชื่อใบงานหรือกิจกรรม ตรงกับหนังสือเรียน)	
1-2	8	หน่วยที่ 1 พื้นฐานโลหะวิทยา และการอบชุบโลหะ	แบบทดสอบท้ายหน่วยการ เรียนที่ 1	
3-4	8	หน่วยที่ 2 เครื่องมือและอุปกรณ์ ในการอบชุบโลหะ	ใบงานที่ 1 การทดสอบความ แข็งแบบร็อกเวลสเกล บี(HRB)	
5-6	8	หน่วยที่ 3 การเปลี่ยนแปลง โครงสร้างขณะร้อน	ใบงานที่ 2 ปฏิบัติตรวจสอบ โครงสร้างเหล็กกล้าคาร์บอน	
7-11	20	หน่วยที่ 4 กรรมวิธีทางความ ร้อน	ใบงานที่ 3 การอบอ่อน ใบงานที่ 4 การอบปกติ ใบงานที่ 5 การอบคืนตัว ใบงานที่ 6 การชุบแข็ง	
12-13	8	หน่วยที่ 5 วิธีการอบชุบเหล็กกล้า ผสม	ใบงานที่ 7 การอบอ่อน ใบงานที่ 8 การอบปกติ ใบงานที่ 9 การอบคืนตัว ใบงานที่ 10 การชุบแข็ง	
14-15	8	หน่วยที่ 6 การอบชุบโลหะนอก กลุ่มเหล็ก	ใบงานที่ 11 การอบชุบ ทองแดง	
16-17	8	หน่วยที่ 7 ข้อบกพร่องและกลวิธี ทางเทคนิคการอบชุบโลหะ	แบบทดสอบท้ายหน่วยการ เรียนที่ 8	
18	4	สอบ		

ตารางวิเคราะห์หน่วยการสอนวิชา งานอบชุบโลหะ รหัส 2102-2111

หน่วยการสอน		
วิชา งานอบชุบโลหะ 2102-2111 จำนวน 3 หน่วยกิต ชั่วโมง/สัปดาห์		รหัส 6
หน่วยที่	ชื่อหน่วย	จำนวนชั่วโมง
1	พื้นฐานโลหะวิทยาและการอบชุบโลหะ 1.1 ความรู้เบื้องต้นโลหะวิทยาของเหล็ก 1.2 แผนภาพสมดุลเหล็กกล้าคาร์บอน 1.3 ความสำคัญของการอบชุบโลหะ	5
2	เครื่องมือและอุปกรณ์ในการอบชุบโลหะ 2.1 เครื่องมือและอุปกรณ์พื้นฐาน 2.2 ชนิดของเตาอบ 2.3 สารชุบชุบ 2.4 เครื่องทดสอบความแข็ง 2.5 กล้องจุลทรรศน์ 2.6 ปฏิบัติงานทดสอบความแข็ง	10
3	โครงสร้างของเหล็กกล้าแบบไม่สมดุล 3.1 การเปลี่ยนแปลงโครงสร้างขณะร้อน 3.2 การเปลี่ยนแปลงโครงสร้างขณะเย็น 3.3 การเปลี่ยนแปลงโครงสร้างที่อุณหภูมิคงที่ 3.4 การเปลี่ยนแปลงโครงสร้างที่อุณหภูมิลดลงอย่างต่อเนื่อง 3.5 ความสามารถในการชุบแข็ง 3.6 ปฏิบัติการตรวจสอบโครงสร้างโลหะ	10
4	วิธีการอบชุบเหล็กกล้าคาร์บอน 4.1 การอบอ่อน 4.2 การอบปรกติ 4.3 การชุบแข็ง 4.4 การอบคืนตัว 4.5 ปฏิบัติการอบชุบเหล็กกล้าคาร์บอน	15

ตารางวิเคราะห์หน่วยการสอนวิชา งานอบชุบโลหะ รหัส 2102-2111

หน่วยการสอน		
วิชา งานอบชุบโลหะ 2102-2111		รหัส
จำนวน 3 หน่วยกิต ชั่วโมง/สัปดาห์		6
หน่วยที่	ชื่อหน่วย	จำนวนชั่วโมง
5	วิธีการอบชุบเหล็กกล้าผสม 5.1 การอบชุบเหล็กกล้าผสมต่ำ 5.2 การอบชุบเหล็กกล้าผสมสูง 5.3 ปฏิบัติการอบชุบเหล็กกล้าผสม	15
6	การอบชุบโลหะนอกกลุ่มเหล็ก 6.1 การอบชุบอะลูมิเนียมผสม 6.2 การอบชุบ ทองแดงผสม 6.3 ปฏิบัติการอบชุบโลหะนอกกลุ่มเหล็ก	15
7	ข้อบกพร่องและกลวิธีทางเทคนิคการอบชุบโลหะ 7.1 ชนิดของข้อบกพร่อง 7.2 สาเหตุของการเกิดข้อบกพร่อง 7.3 กลวิธีและการแก้ไข	10
รวมคาบ		80

	แผนการสอน	หน่วยที่ 1
	วิชา งานอบชุบโลหะ	สอนครั้งที่ 1
ชื่อหน่วย พื้นฐาน โลหะวิทยาและการอบชุบโลหะ		จำนวนชั่วโมง 5
หัวข้อเรื่อง 1.1 ความรู้เบื้องต้นโลหะวิทยาของเหล็ก 1.2 แผนภาพสมดุลเหล็กกล้าคาร์บอน 1.3 ความสำคัญของการอบชุบโลหะ		
จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม 1.บอกชนิดโครงสร้างของอะตอมได้ 2.อธิบายลักษณะการยึดเหนี่ยวระหว่างอะตอมได้ 3.บอกโครงสร้างพื้นฐานของโลหะได้ถูกต้อง 4.อธิบายการเกิดผลึกได้ 5.อธิบายการแข็งตัวของโลหะได้ 6.อธิบายชนิดของผลึกได้ 7.บอกโครงสร้างผลึกแบบต่างๆได้ 8.บอกการกำหนดตำแหน่งอะตอมได้ 9.บอกทิศทางการเคลื่อนที่ของมิลเลอร์ได้ 10.บอกตำแหน่งอะตอมทิศทางและระนาบของผลึกได้ 11.อธิบายจุลโครงสร้างของโลหะได้ 12.อธิบายชนิดของโครงสร้างของโลหะได้ 13.บอกชนิดของโครงสร้างเหล็กกล้าคาร์บอนได้ 14.บอกข้อแตกต่างของเหล็กกล้าคาร์บอนได้ 15.อธิบายความหมายการอบชุบโลหะได้ 16.บอกประโยชน์การอบชุบโลหะได้ 17.บอกข้อควรระวังความปลอดภัยการชุบโลหะได้ เนื้อหาสาระ พื้นฐานโลหะวิทยามีความสำคัญอย่างยิ่งต่อการอบชุบโลหะ ผู้เรียนต้องศึกษาและทำความเข้าใจเกี่ยวกับ โครงสร้างของอะตอม โครงสร้างผลึกและแผนภาพสมดุลของเหล็กซึ่งเป็นเครื่องมือที่จะนำไปใช้ในกระบวนการอบชุบโลหะด้วยความร้อน		

	แผนการสอน	หน่วยที่ 1
	วิชา งานอบชุบโลหะ	สอนครั้งที่ 1
ชื่อหน่วย พื้นฐาน โลหะวิทยาและการอบชุบโลหะ		จำนวนชั่วโมง 5
กิจกรรมการเรียนรู้การสอน		
กิจกรรมผู้สอน		กิจกรรมผู้เรียน
ดำเนินการสอนด้วยชุดการสอน ทั้งรูปแบบบรรยาย และแบบ สาธิตปฏิบัติ ประกอบการใช้ สื่อการสอน ตามขั้นตอนดังนี้ ขั้นที่ 1 ทดสอบก่อนเรียน (Pre- Test) ขั้นที่ 2 นำเข้าสู่บทเรียน (Motivation) โดยแสดงตัวอย่างหรือใช้คำถามนำตามหัวข้อที่ จะสอน ขั้นที่ 3 ให้เนื้อหา (Information) ผู้สอนให้ความรู้โดยอธิบายประกอบสื่อการ สอนแต่ละหัวข้อตามใบเนื้อหา 3.1 ความรู้เบื้องต้นโลหะวิทยาของเหล็ก 3.2 แผนภาพสมดุลเหล็กกล้าคาร์บอน 3.3 ความสำคัญของการอบชุบโลหะ ขั้นที่ 4 ประกอบกิจกรรมการเรียนรู้(Application) 4.1 ผู้สอนแนะนำการทำงาน 4.2 มอบหมายงาน/แบบฝึกหัด 4.3 ตรวจสอบ และติดตามการทำงานของ ผู้เรียน 4.4 ตรวจสอบ แก้ไขการทำงานเป็นรายกรณี ขั้นที่ 5 สรุปผล (Progress) สรุปเนื้อหาตามหัวข้อที่สอนให้ข้อเสนอแนะ ชักถามข้อสงสัยและอภิปรายตรวจประเมินผลผลงาน/ แบบฝึกหัด ขั้นที่ 6 ทำทดสอบหลังเรียน (Post- Test)		- ฟัง จดบันทึก - ถาม-ตอบ ปัญหา - ตอบแบบสอบถาม - ปฏิบัติงานตามคำสั่ง - เตรียมและเก็บสื่อการเรียนรู้ ห้องเรียน

	แผนการสอน	หน่วยที่ 1
	วิชางานอบชุบโลหะ	สอนครั้งที่ 1
ชื่อหน่วย พื้นฐาน โลหะวิทยาและการอบชุบโลหะ		จำนวนชั่วโมง 5
สื่อการเรียนการสอน ใบความรู้ 1 1.รูปภาพ 2.สไลด์ วีดีโอ 3.บอร์ด กระดานดำ งานที่มอบหมาย 1. แบบฝึกหัด 2.ค้นคว้าในหน่วยต่อไป การวัดผล/ประเมินผล 1. สังเกตระหว่างการเรียนรู้ 2. ถาม-ตอบ และประเมินผลคะแนนจากแบบทดสอบ 3. ตรวจผลคะแนน แบบฝึกหัด 4. ผู้เรียนจะต้องได้คะแนนไม่ต่ำกว่า 60 %		



การเตรียมหน่วยการสอน (Unit Lesson Preparation)

หน่วยการสอนที่ 1 พื้นฐานโลหะวิทยาและการอบชุบโลหะ

หัวข้อ	จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม
1. ความรู้เบื้องต้นโลหะวิทยาของเหล็ก 1.1 โครงสร้างอะตอม 1.2 โครงสร้างระบบผลึกของโลหะ 1.3 จุลโครงสร้างของโลหะ 1.4 การศึกษาโครงสร้างของโลหะ 2. แผนภาพสมดุลเหล็กกล้าคาร์บอน 2.1 ลักษณะโครงสร้างเหล็กกล้าคาร์บอน 2.2 ข้อแตกต่างของเหล็กกล้าคาร์บอน 3. ความสำคัญของการอบชุบโลหะ 3.1 ความหมายของการอบชุบโลหะ 3.2 ประโยชน์การอบชุบโลหะ 3.3 ความปลอดภัยในงานชุบโลหะ	จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม 1. บอกชนิดโครงสร้างของอะตอมได้ 2. อธิบายลักษณะการยึดเหนี่ยวระหว่างอะตอมได้ 3. บอกโครงสร้างพื้นฐานของโลหะได้ถูกต้อง 4. อธิบายการเกิดผลึกได้ 5. อธิบายการแข็งตัวของโลหะได้ 6. อธิบายชนิดของผลึกได้ 7. บอกโครงสร้างผลึกแบบต่างๆได้ 8. บอกการกำหนดตำแหน่งอะตอมได้ 9. บอกทิศทางการเคลื่อนที่ของมีเลอรั้ได้ 10. บอกตำแหน่งอะตอมทิศทางการและระนาบของผลึกได้ 11. อธิบายจุลโครงสร้างของโลหะได้ 12. อธิบายชนิดของโครงสร้างของโลหะได้ 13. บอกชนิดของโครงสร้างเหล็กกล้าคาร์บอนได้ 14. บอกข้อแตกต่างของเหล็กกล้าคาร์บอนได้ 15. อธิบายความหมายการอบชุบโลหะได้ 16. บอกประโยชน์การอบชุบโลหะได้ 17. บอกข้อควรระวังความปลอดภัยการชุบโลหะได้



การเตรียมหน่วยการสอน (Unit Lesson Preparation)

หน่วยการสอน : พื้นฐาน โลหะวิทยาและการอบชุบโลหะ

หัวข้อ	วิธีสอน/กิจกรรมครู กิจกรรมผู้เรียน	เวลา / สปด. (ช.ม.)
1.ความรู้เบื้องต้นโลหะวิทยาของเหล็ก 1.1 โครงสร้างอะตอม 1.2 โครงสร้างระบบผลึกของโลหะ 1.3 จุลโครงสร้างของโลหะ 1.4 การศึกษาโครงสร้างของโลหะ	ครู : บรรยาย ประกอบ สื่อการสอน ถาม-ตอบ ปัญหา นักเรียน : ฟัง, จดบันทึก	2 ช.ม.
2. แผนภาพสมดุลเหล็กกล้าคาร์บอน 2.1 ลักษณะโครงสร้างเหล็กกล้าคาร์บอน 2.2 ข้อแตกต่างของเหล็กกล้าคาร์บอน	ครู : บรรยาย ประกอบ สื่อการสอน ถาม-ตอบ ปัญหา นักเรียน : ฟัง, จดบันทึก	2ช.ม.
3. ความสำคัญของการอบชุบโลหะ 3.1.ความหมายของการอบชุบโลหะ 3.2.ประโยชน์การอบชุบโลหะ 3.3 ความปลอดภัยในงานชุบโลหะ	ครู : บรรยาย ประกอบ สื่อการสอน ถาม-ตอบ ปัญหา นักเรียน : ฟัง, จดบันทึก	1 ช.ม.

	แผนการสอน	หน่วยที่ 2
	วิชา งานอบชุบโลหะ	สอนครั้งที่ 2-3
ชื่อหน่วย เครื่องมือและอุปกรณ์การอบชุบโลหะ		จำนวนชั่วโมง 10
หัวข้อเรื่อง 1.1 ชนิดของเครื่องมือและอุปกรณ์ในการอบ 1.2 บรรยากาศในเตาอบ 1.3 ปฏิบัติการทดสอบความแข็ง		
วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม 1. บอกชนิดของเครื่องมือและอุปกรณ์พื้นฐานในการอบชุบโลหะได้ 2. บอกชนิดของเตาอบชุบโลหะได้ 3. บอกชนิดของเครื่องทดสอบและเครื่องตรวจสอบได้ 4. บอกการควบคุมบรรยากาศภายในเตาอบได้อย่างถูกต้อง 5. อธิบายปฏิกิริยาภายในเตาอบได้อย่างถูกต้อง 6. อธิบายผลของปฏิกิริยาต่อชิ้นงานได้อย่างถูกต้อง 7. อธิบายบรรยากาศที่เกิดขึ้นภายในเตาอบชุบได้ถูกต้อง 8. สามารถเตรียมชิ้นทดสอบได้ 9. สามารถเตรียมเครื่องมือและอุปกรณ์ได้ 10. สามารถวัดค่าความแข็งได้ถูกต้อง 11. สามารถอ่านค่าความแข็งได้ถูกต้อง 12. สามารถปฏิบัติตามข้อควรระวังได้ถูกต้อง 13. สามารถปฏิบัติงานตามข้อเสนอแนะได้ถูกต้อง		
เนื้อหาสาระ เครื่องมือและอุปกรณ์ในการอบชุบโลหะเป็นสิ่งจำเป็นที่ผู้เรียนจะต้องมีการศึกษาเนื้อหาที่เกี่ยวข้องให้เข้าใจเพราะเป็นสิ่งจำเป็นในการปฏิบัติงานและเป็นการฝึกให้คำนึงถึงความปลอดภัยในการปฏิบัติงานการทดสอบหาความแข็ง		

	แผนการสอน	หน่วยที่ 2
	วิชา งานอบชุบโลหะ	สอนครั้งที่ 2-3
ชื่อหน่วย เครื่องมือและอุปกรณ์การอบชุบโลหะ		จำนวนคาบ 10 คาบ
ดำเนินการสอนด้วยชุดการสอน ทั้งรูปแบบบรรยาย และแบบ สาธิตปฏิบัติ ประกอบการใช้ สื่อการสอน ตามขั้นตอนดังนี้ ขั้นที่ 1 ทดสอบก่อนเรียน (Pre- Test) ขั้นที่ 2 นำเข้าสู่บทเรียน (Motivation) โดยแสดงตัวอย่างหรือใช้คำถามนำตามหัวข้อที่จะ สอน ขั้นที่ 3 ให้เนื้อหา (Information) ผู้สอนให้ความรู้โดยอธิบายประกอบสื่อการสอนแต่ละหัวข้อตาม ใบเนื้อหา 3.1 ชนิดของเครื่องมือและอุปกรณ์ในการอบชุบ โลหะ 3.2 บรรยายภาคในเตาอบ 3.3 ปฏิบัติการทดสอบความแข็ง ขั้นที่ 4 ประกอบกิจกรรมการเรียนรู้(Application) 4.1 ผู้สอนแนะนำการทำงาน 4.2 มอบหมายงาน/แบบฝึกหัด 4.3 ตรวจสอบ และติดตามการทำงานของนักเรียน 4.4 ตรวจสอบ แก้ไขการทำงานเป็นรายกรณี ขั้นที่ 5 สรุปผล (Progress) สรุปเนื้อหาตามหัวข้อที่สอนให้ข้อเสนอแนะ ชักถาม ข้อสงสัยและอภิปราย ตรวจสอบประเมินผลผลงาน/แบบฝึกหัด ขั้นที่ 6 ทำทดสอบหลังเรียน (Post- Test)		
		- ฟัง จดบันทึก - ถาม-ตอบ ปัญหา - ตอบแบบสอบถาม - ปฏิบัติงานตามคำสั่ง - เตรียมและเก็บสื่อการเรียนรู้ ห้องเรียน



การเตรียมหน่วยการสอน (Unit Lesson Preparation)

ชื่อหน่วย เครื่องมือและอุปกรณ์การอบชุบโลหะ

หัวข้อ	จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม
1. ชนิดของเครื่องมือและอุปกรณ์ในการอบชุบโลหะ 1.1 เครื่องมือและอุปกรณ์พื้นฐาน 1.2 เตาอบ 1.3 เครื่องทดสอบและตรวจสอบ	1. บอกชนิดของเครื่องมือและอุปกรณ์พื้นฐานในการอบชุบโลหะได้ 2. บอกชนิดของเตาอบชุบโลหะได้ 3. บอกชนิดของเครื่องทดสอบและเครื่องตรวจสอบได้ 4. บอกการควบคุมบรรยากาศภายในเตาอบได้อย่างถูกต้อง
2. บรรยากาศในเตาอบชุบ 2.1 การควบคุมบรรยากาศภายในเตาอบชุบ 2.2 ปฏิบัติในเตาอบชุบ 2.3 ผลของปฏิกิริยาต่อชิ้นงาน 2.4 บรรยากาศที่เกิดขึ้นในเตาอบชุบ	5. อธิบายปฏิกิริยาภายในเตาอบได้อย่างถูกต้อง 6. อธิบายผลของปฏิกิริยาต่อชิ้นงานได้อย่างถูกต้อง 7. อธิบายบรรยากาศที่เกิดขึ้นภายในเตาอบชุบได้อย่างถูกต้อง
3. ปฏิบัติการทดสอบความแข็ง 3.1 การเตรียมชิ้นทดสอบ 3.2 การเตรียมเครื่องมือและอุปกรณ์ 3.3 ขั้นตอนการทดสอบ 3.4 ผลของการทดสอบ 3.5 ข้อควรระวัง 3.6 ข้อเสนอแนะ	8. สามารถเตรียมชิ้นทดสอบได้ 9. สามารถเตรียมเครื่องมือและอุปกรณ์ได้ 10. สามารถวัดค่าความแข็งได้ถูกต้อง 11. สามารถอ่านค่าความแข็งได้ถูกต้อง 12. สามารถปฏิบัติตามข้อควรระวังได้ถูกต้อง 13. สามารถปฏิบัติงานตามข้อเสนอแนะได้ถูกต้อง



การเตรียมหน่วยการสอน (Unit Lesson Preparation)

ชื่อหน่วย เครื่องมือและอุปกรณ์การอบชุบโลหะ

หัวข้อ	วิธีสอน/กิจกรรมครู กิจกรรมผู้เรียน	เวลา / สปด. (ช.ม.)
1.ชนิดเครื่องมือและอุปกรณ์ในการอบชุบโลหะ 1.1 เครื่องมือและอุปกรณ์พื้นฐาน 1.2 เตาอบ 1.3 เครื่องทดสอบและตรวจสอบ	ครู : บรรยาย ประกอบสื่อการสอน ถาม-ตอบ ปัญหา นักเรียน : ฟัง, จดบันทึก	2 ช.ม.
2.บรรยากาศในเตาอบชุบ 2.1 การควบคุมบรรยากาศในเตาอบชุบ 2.2 ปฏิกริยาในเตาอบ 2.3 ผลของปฏิกริยาต่อชิ้นงาน 2.4 บรรยากาศที่เกิดขึ้นในเตาอบ	ครู : บรรยาย ประกอบสื่อการสอน ถาม-ตอบ ปัญหา นักเรียน : ฟัง, จดบันทึก	3 ช.ม.
3.ปฏิบัติการทดสอบความแข็ง 3.1 การเตรียมชิ้นทดสอบ 3.2 การเตรียมเครื่องมือและอุปกรณ์ 3.3 ขั้นตอนการทดสอบ 3.4 ผลของการทดสอบ 3.5 ข้อควรระวัง 3.6 ข้อเสนอแนะ	ครู : อธิบาย สาธิตการปฏิบัติงาน / ชิ้นงานตัวอย่าง ถาม-ตอบ ปัญหา นักเรียน : ฟัง ดูการสาธิต การปฏิบัติ	5 ช.ม.

	แผนการสอน	หน่วยที่ 3
	วิชา งานอาชีพและเทคโนโลยี	สอนครั้งที่ 4-5
ชื่อหน่วย โครงสร้างของเหล็กกล้าแบบไม่สมดุล		จำนวนชั่วโมง 10
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.บอกลักษณะการเปลี่ยนโครงสร้างที่อุณหภูมิคงที่ระดับต่างๆ 8.บอกความสัมพันธ์ระหว่างเวลาอุณหภูมิและการเปลี่ยนแปลง 9.อธิบายแผนภาพการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างแบบ 10.อธิบายลักษณะการเปลี่ยนโครงสร้างแบบเย็นตัวต่อเนื่องถูกต้อง 11.บอกการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างแบบเย็นตัวอย่างต่อเนื่องได้ถูกต้อง 12.อธิบายการทดสอบหาความสามารถชุบแข็งเชิงปริมาณได้ถูกต้อง 13.อธิบายการทดสอบหาความสามารถชุบแข็งเชิงคุณภาพได้ถูกต้อง 14.สามารถเตรียมชิ้นงานตรวจสอบได้ 15.สามารถเตรียมเครื่องมือและอุปกรณ์ได้		

	แผนการสอน	หน่วยที่ 3
	วิชา งานอบชุบโลหะ	สอนครั้งที่ 4-5
ชื่อหน่วย โครงสร้างของเหล็กกล้าแบบไม่สมดุล		จำนวนชั่วโมง10
16.สามารถปฏิบัติตามขั้นตอนตรวจสอบได้ถูกต้อง 17.สามารถอ่านผลการตรวจสอบได้ถูกต้อง 18.สามารถปฏิบัติงานตามข้อควรระวังได้ 19. สามารถนำเสนอและเสนอแนะได้		
เนื้อหาสาระ ในการเรียนการสอนต้องการให้นักเรียนๆได้เรียนรู้ถึงการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างของเหล็ก ว่ามีการเปลี่ยนแปลงอย่างไร แผนภาพที่ใช้ดูการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างของเหล็กกล้าสร้างขึ้นมาใช้ได้อย่างไร และมีวิธีการเตรียมชิ้นงานการตรวจสอบอย่างไร และวิธีการทดสอบหาค่าความแข็งแรงเชิงคุณภาพและเชิงปริมาณเป็นอย่างไร		

	แผนการสอน	หน่วยที่ 3
	วิชา งานอบชุบโลหะ	สอนครั้งที่ 4-5
ชื่อหน่วย โครงสร้างของเหล็กกล้าแบบไม่สมดุล		จำนวนคาบ 10 คาบ
ดำเนินการสอนด้วยชุดการสอน ทั้งรูปแบบบรรยาย และแบบสาธิต ปฏิบัติ ประกอบการใช้ สื่อการสอน ตามขั้นตอนดังนี้ ขั้นที่ 1 ทดสอบก่อนเรียน (Pre- Test) ขั้นที่ 2 นำเข้าสู่บทเรียน (Motivation) โดยแสดงตัวอย่างหรือใช้คำถามนำตามหัวข้อที่จะสอน ขั้นที่ 3 ให้เนื้อหา (Information) ผู้สอนให้ความรู้โดยอธิบายประกอบสื่อการสอนแต่ละหัวข้อตามใบ เนื้อหา 3.1 การเปลี่ยนแปลงโครงสร้างขณะร้อน. 3.2การ เปลี่ยนแปลงโครงสร้างขณะเย็น 3.3 การเปลี่ยนแปลงโครงสร้างที่อุณหภูมิคงที่ 3.4การเปลี่ยนแปลงโครงสร้างที่อุณหภูมิลดลงอย่าง ต่อเนื่อง 3.5ความสามารถในการชุบแข็ง 3.6ปฏิบัติการตรวจสอบโครงสร้างของเหล็กกล้าคาร์บอน ขั้นที่ 4 ประกอบกิจกรรมการเรียนรู้(Application) 4.1 ผู้สอนแนะนำการทำงาน 4.2 มอบหมายงาน/แบบฝึกหัด 4.3 ตรวจสอบ และติดตามการทำงานของนักเรียน 4.4 ตรวจสอบปรับ แก้ไขการทำงานเป็นรายกรณี ขั้นที่ 5 สรุปผล (Progress) สรุปเนื้อหาตามหัวข้อที่สอนให้ข้อเสนอแนะซักถาม ข้อสงสัยและอภิปราย ตรวจประเมินผลผลงาน/แบบฝึกหัด ขั้นที่6 ทำทดสอบหลังเรียน (Post- Test)		- ฟัง จดบันทึก - ถาม-ตอบ ปัญหา - ตอบแบบสอบถาม - ปฏิบัติงานตามคำสั่ง - เตรียมและเก็บสื่อการเรียน ห้องเรียน

	แผนการสอน	หน่วยที่ 3
	วิชา งานอบชุบโลหะ	สอนครั้งที่ 4-5
ชื่อหน่วย โครงสร้างของเหล็กกล้าแบบไม่สมดุล		จำนวนคาบ 10 คาบ
สื่อการเรียนการสอน ใบความรู้ 3 1. รูปภาพ 2. สไลด์ วีดีโอ 3. บอร์ด กระดานดำ งานที่มอบหมาย 1. แบบฝึกหัด 2. ค้นคว้าในหน่วยต่อไป การวัดผล/ประเมินผล 1. สังเกตระหว่างการเรียนรู้ 2. ถาม-ตอบ และประเมินผลคะแนนจากแบบทดสอบ 3. ตรวจผลคะแนน แบบฝึกหัด 4. ผู้เรียนจะต้องได้คะแนนไม่ต่ำกว่า 60 %		



การเตรียมหน่วยการสอน (Unit Lesson Preparation)

ชื่อหน่วยโครงสร้างของเหล็กกล้าแบบไม่สมดุล

หัวข้อ	จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม
1. การเปลี่ยนแปลงโครงสร้างขณะร้อน 1.1 การเกิดโครงสร้างออสเทนไนต์ 1.2 สมบัติของโครงสร้าง 2. การเปลี่ยนแปลงโครงสร้างขณะเย็น 2.1 การเกิดโครงสร้างเพอร์ไลต์ 2.2 การเกิดโครงสร้างเบไนต์ 2.3 การเกิดโครงสร้างมาร์เทนไซต์ 3. การเปลี่ยนแปลงโครงสร้างที่อุณหภูมิคงที่ 3.1 การสร้างแผนภาพความสัมพันธ์ระหว่างเวลา อุณหภูมิ และการเปลี่ยนแปลง 3.2 ลักษณะการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างที่อุณหภูมิคงที่ระดับต่าง ๆ 3.3 ความสัมพันธ์ระหว่างเวลา อุณหภูมิและการเปลี่ยนแปลง 4. การเปลี่ยนแปลงโครงสร้างที่อุณหภูมิลดลงอย่างต่อเนื่อง 4.1 การสร้างแผนภาพการเปลี่ยนแปลงแบบเย็นตัวต่อเนื่อง 4.2 ลักษณะการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างแบบเย็นตัวอย่าง ต่อเนื่อง 5. ความสามารถในการชุบแข็ง 5.1 การทดสอบหาความแข็งเชิงปริมาณ 5.2 การทดสอบความแข็งเชิงคุณภาพ 6. ปฏิบัติการตรวจสอบโครงสร้างของเหล็กกล้าคาร์บอน 6.1 การเตรียมชิ้นตรวจสอบ 6.2 การเตรียมเครื่องมือและอุปกรณ์ 6.3 ขั้นตอนการตรวจสอบ 6.4 ผลการตรวจสอบ 6.5 ข้อควรระวัง	1.บอกการเกิดโครงสร้างออสเทนไนต์ได้ถูกต้อง 2.บอกลักษณะของโครงสร้างออสเทนไนต์ได้ถูกต้อง 3.อธิบายการเกิดโครงสร้างเพอร์ไลต์ได้ถูกต้อง 4.อธิบายเกิดโครงสร้างเบไนต์ได้ถูกต้อง 5.อธิบายการเกิดโครงสร้างมาร์เทนไซต์ได้ถูกต้อง 6.อธิบายการสร้างแผนภาพความสัมพันธ์ระหว่างเวลาอุณหภูมิ 7.บอกลักษณะการเปลี่ยนโครงสร้างที่อุณหภูมิคงที่ระดับต่างๆ 8.บอกความสัมพันธ์ระหว่างเวลาอุณหภูมิและการเปลี่ยนแปลง 9.อธิบายแผนภาพการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างแบบเย็นตัวต่อเนื่อง 10.อธิบายลักษณะการเปลี่ยนโครงสร้างแบบเย็นตัวต่อเนื่องถูกต้อง 11.บอกการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างแบบเย็นตัวอย่างต่อเนื่องได้ถูกต้อง 12.อธิบายการทดสอบหาความสามารถชุบแข็งเชิงปริมาณได้ถูกต้อง 13.อธิบายการทดสอบหาความสามารถชุบแข็งเชิงคุณภาพได้ถูกต้อง 14.สามารถเตรียมชิ้นงานตรวจสอบได้ 15.สามารถเตรียมเครื่องมือและอุปกรณ์ได้ 16.สามารถปฏิบัติตามขั้นตอนตรวจสอบได้ถูกต้อง 17.สามารถอ่านผลการตรวจสอบได้ถูกต้อง 18.สามารถปฏิบัติงานตามข้อควรระวังได้ 19. สามารถนำเสนอและเสนอแนะได้



การเตรียมหน่วยการสอน (Unit Lesson Preparation)

หน่วยการสอน : โครงสร้างของเหล็กกล้าแบบไม่สมดุล

หัวข้อ	วิธีสอน/กิจกรรมครู กิจกรรมผู้เรียน	เวลา / สพด. (ชม.)
1. การเปลี่ยนแปลงโครงสร้างขณะร้อน 1.1 การเกิดโครงสร้างออสเทนไนต์ 1.2 สมบัติของโครงสร้าง	ครู : บรรยาย ประกอบสื่อ การสอน ถาม-ตอบ ปัญหา นักเรียน : ฟัง, จดบันทึก	0.30 ชม.
2. การเปลี่ยนแปลงโครงสร้างขณะเย็น 2.1 การเกิดโครงสร้างเพอร์ไลต์ 2.2 การเกิดโครงสร้างเบไนต์ 2.3 การเกิดโครงสร้างมาร์เทนไซต์	ครู : บรรยาย ประกอบสื่อ การสอน ถาม-ตอบ ปัญหา นักเรียน : ฟัง, จดบันทึก	0.30 ชม.
3. การเปลี่ยนแปลงโครงสร้างที่อุณหภูมิคงที่ 3.1 การสร้างแผนภาพความสัมพันธ์ระหว่างเวลา อุณหภูมิ และการเปลี่ยนแปลง 3.2 ลักษณะการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างที่อุณหภูมิ คงที่ระดับต่าง ๆ 3.3 ความสัมพันธ์ระหว่างเวลา อุณหภูมิและการ เปลี่ยนแปลง	ครู : บรรยาย ประกอบสื่อ การสอน ถาม-ตอบ ปัญหา นักเรียน : ฟัง, จดบันทึก	1 ชม.
4. การเปลี่ยนแปลงโครงสร้างที่อุณหภูมิลดลงอย่างต่อเนื่อง 4.1 การสร้างแผนภาพการเปลี่ยนแปลงแบบเย็นตัว ต่อเนื่อง 4.2 ลักษณะการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างแบบเย็นต่อเนื่อง	ครู : บรรยาย ประกอบสื่อ การสอน ถาม-ตอบ ปัญหา นักเรียน : ฟัง, จดบันทึก	2 ชม.
5. ความสามารถในการชุบแข็ง 5.1 การทดสอบหาความแข็งเชิงปริมาณ 5.2 การทดสอบความแข็งเชิงคุณภาพ	ครู : บรรยาย ประกอบสื่อ การสอน ถาม-ตอบ ปัญหา นักเรียน : ฟัง, จดบันทึก	1 ชม.

6. ปฏิบัติการตรวจสอบโครงสร้างของเหล็กกล้าคาร์บอน 6.1 การเตรียมชิ้นตรวจสอบ 6.2 การเตรียมเครื่องมือและอุปกรณ์ 6.3 ขั้นตอนการตรวจสอบ 6.4 ผลการตรวจสอบ 6.5 ข้อควรระวัง 6.6 ข้อเสนอแนะ	ครู : อธิบาย สาธิตการ ปฏิบัติงาน / ชิ้นงาน ตัวอย่าง ถาม-ตอบ ปัญหา นักเรียน : ฟัง ดูการสาธิต การปฏิบัติ	5 ชม.
--	--	-------

	แผนการสอน	หน่วยที่ 4
	วิชา งานอบชุบโลหะ	สอนครั้งที่6-8
ชื่อหน่วย วิธีการอบชุบเหล็กกล้าคาร์บอน		จำนวนชั่วโมง5
หัวข้อเรื่อง 1.1 การอบอ่อน 1.2 การอบปรกติ 1.3 การชุบแข็ง 1.4 การอบคืนตัว 1.5 ปฏิบัติการอบชุบเหล็กกล้าคาร์บอน		
วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม 1. อธิบายการอบอ่อนอย่างสมบูรณ์ได้ถูกต้อง 2. อธิบายการอบอ่อนอย่างไม่สมบูรณ์ได้ถูกต้อง 3. อธิบายการอบปรกติเพื่อปรับปรุงคุณสมบัติได้ถูกต้อง 4. อธิบายการชุบแข็งทั้งชิ้นได้ถูกต้อง 5. อธิบายการชุบแข็ง 2 ชั้นได้ถูกต้อง 6. อธิบายการชุบแข็งเฉพาะผิวได้ถูกต้อง 7. อธิบายอุณหภูมิและการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างได้ถูกต้อง 8. อธิบายอบคืนตัวเหล็กกล้าผสมสูงได้ถูกต้อง 9. อธิบายอิทธิพลของธาตุคาร์บอนและธาตุผสมได้ถูกต้อง 10. สามารถทำการอบอ่อนได้ 11. สามารถทำ การอบปรกติได้ 12. สามารถทำการชุบแข็งได้ 13. สามารถทำ การอบคืนตัวได้		
เนื้อหาสาระ วิธีการอบชุบเหล็กกล้าคาร์บอน การอบอ่อน การอบปรกติ การชุบแข็ง การอบคืนตัวและ การปฏิบัติการอบชุบเหล็กกล้าคาร์บอนด้วยวิธีต่างๆ		

	แผนการสอน	หน่วยที่ 4
	วิชา งานอบชุบโลหะ	สอนครั้งที่ 6-8
ชื่อหน่วย วิธีการอบชุบเหล็กกล้าคาร์บอน		จำนวนคาบ 15 คาบ
ดำเนินการสอนด้วยชุดการสอน ทั้งรูปแบบบรรยาย และแบบสาธิตปฏิบัติ ประกอบการใช้ สื่อการสอน ตามขั้นตอนดังนี้ ขั้นที่ 1 ทดสอบก่อนเรียน (Pre- Test) ขั้นที่ 2 นำเข้าสู่บทเรียน (Motivation) โดยแสดงตัวอย่างหรือใช้คำถามนำตามหัวข้อที่จะสอน ขั้นที่ 3 ให้เนื้อหา (Information) ผู้สอนให้ความรู้โดยอธิบายประกอบสื่อการสอนแต่ละหัวข้อตามใบเนื้อหา 3.1 การอบอ่อน 3.2 การอบปรกติ 3.3 การชุบแข็ง 3.4 การอบคืนตัว 3.5 ปฏิบัติการอบชุบเหล็กกล้าคาร์บอน ขั้นที่ 4 ประกอบกิจกรรมการเรียนรู้(Application) 4.1 ผู้สอนแนะนำการทำงาน 4.2 มอบหมายงาน/แบบฝึกหัด 4.3 ตรวจสอบ และติดตามการทำงานของนักเรียน 4.4 ตรวจสอบรับ แก้ไขการทำงานเป็นรายกรณี ขั้นที่ 5 สรุปผล (Progress) สรุปเนื้อหาตามหัวข้อที่สอนให้ข้อเสนอแนะซักถาม ข้อสงสัยและอภิปราย ตรวจสอบประเมินผลผลงาน/แบบฝึกหัด ขั้นที่ 6 ทำทดสอบหลังเรียน (Post- Test)		- ฟัง จดบันทึก - ถาม-ตอบ ปัญหา - ตอบแบบสอบถาม - ปฏิบัติงานตามคำสั่ง - เตรียมและเก็บสื่อการเรียน ห้องเรียน

สื่อการเรียนการสอน

ใบความรู้ 4

4. รูปภาพ
5. สไลด์ วีดีโอ
6. บอร์ด กระดานดำ

งานที่มอบหมาย

1. แบบฝึกหัด
2. ค้นคว้าในหน่วยต่อไป

การวัดผล/ประเมินผล

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



การเตรียมหน่วยการสอน (Unit Lesson Preparation)

ชื่อหน่วย วิธีการอบชุบเหล็กกล้าคาร์บอน

หัวข้อ	จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม
- การอบอ่อน - การอบอ่อนอย่างสมบูรณ์ - การอบอ่อนอย่างไม่สมบูรณ์ - การอบปรกติ - การอบปรกติเมื่อปรับปรุงโครงสร้าง - การอบปรกติเพื่อการสลายคาร์บอน - การชุบแข็ง - การชุบแข็งทั้งชิ้น - การชุบแข็งทั้งสองชิ้น - การชุบแข็งเฉพาะผิว - การอบคืนตัว - อุณหภูมิและการเปลี่ยนแปลงโครงสร้าง - อิทธิพลของธาตุคาร์บอนและธาตุผสม - ปฏิบัติการอบชุบเหล็กกล้าคาร์บอน - การอบอ่อน - การอบปรกติ - การชุบแข็ง - การอบคืนตัว	- อธิบายการอบอ่อนอย่างสมบูรณ์ได้ถูกต้อง - อธิบายการอบอ่อนอย่างไม่สมบูรณ์ได้ถูกต้อง - อธิบายการอบปรกติเพื่อปรับปรุงคุณสมบัติได้ถูกต้อง - อธิบายการชุบแข็งทั้งชิ้นได้ถูกต้อง - อธิบายการชุบแข็ง 2 ชิ้นได้ถูกต้อง - อธิบายการชุบแข็งเฉพาะผิวได้ถูกต้อง - อธิบายอุณหภูมิและการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างได้ถูกต้อง - อธิบายอบคืนตัวเหล็กกล้าผสมสูงได้ถูกต้อง - อธิบายอิทธิพลของธาตุคาร์บอนและธาตุผสมได้ถูกต้อง - สามารถทำการอบอ่อนได้ - สามารถทำ การอบปรกติได้ - สามารถทำการชุบแข็งได้ - สามารถทำ การอบคืนตัวได้



การเตรียมหน่วยการสอน (Unit Lesson Preparation)

หน่วยการสอน : วิธีการอบชุบเหล็กกล้าคาร์บอน

หัวข้อ	วิธีสอน/กิจกรรมครู กิจกรรมผู้เรียน	เวลา / สปด. (ชม.)
1. การอบอ่อน 1.1 การอบอ่อนอย่างสมบูรณ์ 1.2 การอบอ่อนอย่างไม่สมบูรณ์	ครู : บรรยาย ประกอบ สื่อการสอนถาม-ตอบ ปัญหา นักเรียน : ฟัง, จดบันทึก	1 ชม.
2. การอบปรกติ 2.1 การอบปรกติเมื่อปรับปรุงโครงสร้าง 2.2 การอบปรกติเพื่อการสลายคาร์บอน	นักเรียน : ฟัง, จดบันทึก ครู : บรรยาย ประกอบ สื่อการสอนถาม-ตอบ ปัญหา นักเรียน : ฟัง, จดบันทึก	1 ชม.
3. การชุบแข็ง 3.1 การชุบแข็งทั้งชิ้น 3.2 การชุบแข็งทั้งสองชิ้น 3.3 การชุบแข็งเฉพาะผิว	นักเรียน : ฟัง, จดบันทึก ครู : บรรยาย ประกอบ สื่อการสอนถาม-ตอบ ปัญหา นักเรียน : ฟัง, จดบันทึก	1 ชม.



การเตรียมหน่วยการสอน (Unit Lesson Preparation)

หน่วยการสอน : วิธีการอบชุบเหล็กกล้าคาร์บอน

หัวข้อ	วิธีสอน/กิจกรรมครู กิจกรรมผู้เรียน	เวลา / สพด. (ชม.)
4. การอบคืนตัว 4.1 อุณหภูมิและการเปลี่ยนแปลงโครงสร้าง 4.2 อิทธิพลของธาตุคาร์บอนและธาตุผสม	นักเรียน : ฟัง, จัดบันทึก นักเรียน : ฟัง, จัดบันทึก ครู : บรรยาย ประกอบ สื่อการสอนถาม-ตอบ ปัญหา นักเรียน : ฟัง, จัดบันทึก	2 ชม.
5. ปฏิบัติการอบชุบเหล็กกล้าคาร์บอน 5.1 การอบอ่อน 5.2 การอบปกติ 5.3 การชุบแข็ง 5.4 การอบคืนตัว	ครู : อธิบาย สาธิตการ ปฏิบัติงาน / ชิ้นงาน ตัวอย่าง ถาม-ตอบ ปัญหา นักเรียน : ฟัง ดูการ สาธิต การปฏิบัติ	10 ชม.

	แผนการสอน	หน่วยที่ 5
	วิชา งานอบชุบโลหะ	สอนครั้งที่ 9-11
ชื่อหน่วย วิธีการอบชุบเหล็กกล้าผสม		จำนวนชั่วโมง15
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		

	แผนการสอน	หน่วยที่ 4
	วิชา งานอาชีพและเทคโนโลยี	สอนครั้งที่ 9-11
ชื่อหน่วย วิธีการอบชุบเหล็กกล้าผสม		จำนวนคาบ 15 คาบ
ดำเนินการสอนด้วยชุดการสอน ทั้งรูปแบบบรรยาย และแบบสาธิตปฏิบัติ ประกอบการใช้ สื่อการสอน ตามขั้นตอนดังนี้ ขั้นที่ 1 ทดสอบก่อนเรียน (Pre- Test) ขั้นที่ 2 นำเข้าสู่บทเรียน (Motivation) โดยแสดงตัวอย่างหรือใช้คำถามนำตามหัวข้อที่จะสอน ขั้นที่ 3 ให้นิเทศ (Information) ผู้สอนให้ความรู้โดยอธิบายประกอบสื่อการสอนแต่ละหัวข้อตามใบเนื้อหา 3.1 การอบอ่อน 3.2 การอบปรกติ 3.3 การชุบแข็ง 3.4 การอบคืนตัว 3.5 ปฏิบัติการอบชุบเหล็กกล้าผสม ขั้นที่ 4 ประกอบกิจกรรมการเรียนรู้(Application) 4.1 ผู้สอนแนะนำการทำงาน 4.2 มอบหมายงาน/แบบฝึกหัด 4.3 ตรวจสอบ และติดตามการทำงานของนักเรียน 4.4 ตรวจสอบ ปรับ แก้ไขการทำงานเป็นรายกรณี ขั้นที่ 5 สรุปผล (Progress) สรุปเนื้อหาตามหัวข้อที่สอนให้ข้อเสนอแนะซักถาม ข้อสงสัยและอภิปราย ตรวจสอบประเมินผลผลงาน/แบบฝึกหัด ขั้นที่ 6 ทำทดสอบหลังเรียน (Post- Test)		- ฟัง จดบันทึก - ถาม-ตอบ ปัญหา - ตอบแบบสอบถาม - ปฏิบัติงานตามคำสั่ง - เตรียมและเก็บสื่อการเรียน ห้องเรียน

สื่อการเรียนการสอน

ใบความรู้ 5

7. รูปภาพ
8. สไลด์ วีดีโอ
9. บอร์ด กระดานดำ

งานที่มอบหมาย

1. แบบฝึกหัด
2. ค้นคว้าในหน่วยต่อไป

การวัดผล/ประเมินผล

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



การเตรียมหน่วยการสอน (Unit Lesson Preparation)

Task : วิธีการอบชุบเหล็กกล้าผสม

Element : 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



การเตรียมหน่วยการสอน (Unit Lesson Preparation)

หน่วยการสอน : วิธีการอบชุบเหล็กกล้าผสม

หัวข้อ	วิธีสอน/กิจกรรมครู กิจกรรมผู้เรียน	เวลา / สพด. (ช.ม.)
1. การอบชุบเหล็กกล้าผสมต่ำ 1.1. การอบชุบเหล็กกล้าแมงกานีส 1.2. การอบชุบเหล็กกล้าโครเมียม 1.3. การอบชุบเหล็กกล้าโครเมียม โมลิบดีนัม	ครู : บรรยาย ประกอบ สื่อการสอน ถาม-ตอบ ปัญหา นักเรียน : ฟัง, จด บันทึก	2
2. การอบชุบเหล็กกล้าผสมสูง 2.1. การอบชุบเหล็กกล้าผสมสูง 2.2. การอบชุบเหล็กกล้าไร้สนิม 2.3. การอบชุบเหล็กกล้าเครื่องมือ	ครู : บรรยาย ประกอบ สื่อการสอน ถาม-ตอบ ปัญหา นักเรียน : ฟัง, จด บันทึก	3
3.ปฏิบัติการอบชุบเหล็กกล้าผสม 3.1 การอบชุบเหล็กกล้าผสมต่ำ 3.2 การอบชุบเหล็กกล้าผสมสูง	ครู : อธิบาย สาธิตการ ปฏิบัติงาน/ชิ้นงาน ตัวอย่าง ถามตอบ ปัญหา นักเรียน: ฟัง ดูการสาธิต ปฏิบัติ	10

	แผนการสอน	หน่วยที่ 6
	วิชา งานอบชุบโลหะ	สอนครั้งที่ 12-14
ชื่อหน่วย	การอบชุบโลหะนอกกลุ่มเหล็ก	จำนวนชั่วโมง 15
หัวข้อเรื่อง 1.1 การอบชุบอะลูมิเนียมและอะลูมิเนียมผสม 1.2 การอบชุบทองแดงและทองแดงผสม 1.3 ปฏิบัติการอบชุบโลหะนอกกลุ่มเหล็ก		
วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม 1. อธิบายสมบัติทางโลหะวิทยาของอะลูมิเนียมและอะลูมิเนียมผสมได้ถูกต้อง 2. อธิบายการอบชุบอะลูมิเนียมได้ถูกต้อง 3. อธิบายการอบชุบอะลูมิเนียมหล่อได้ถูกต้อง 4. อธิบายสมบัติทางโลหะวิทยาของทองแดงและทองแดงผสมได้ถูกต้อง 5. อธิบายการอบชุบทองแดงได้ถูกต้อง 6. อธิบายการอบชุบทองเหลืองได้ถูกต้อง 7. อธิบายการอบชุบบรอนซ์ได้ถูกต้อง 8. สามารถทำการชุบอะลูมิเนียมและอะลูมิเนียมผสมได้ถูกต้อง 9. สามารถทำการชุบทองแดงและทองแดงผสมได้ถูกต้อง		
เนื้อหาสาระ ศึกษาเกี่ยวกับกรรมวิธีการอบชุบโลหะนอกกลุ่มเหล็ก เช่นการอบชุบอะลูมิเนียม การอบชุบทองแดง ชนิดโครงสร้างทางโลหะวิทยา สมบัติทางกลและการปฏิบัติการอบชุบอะลูมิเนียมและทองแดง การนำไปใช้งาน		

	แผนการสอน	หน่วยที่ 6
	วิชา งานอบชุบโลหะ	สอนครั้งที่ 12-14
ชื่อหน่วย การอบชุบโลหะนอกกลุ่มเหล็ก		จำนวนคาบ 15 คาบ
ดำเนินการสอนด้วยชุดการสอน ทั้งรูปแบบบรรยาย และแบบสาธิต ปฏิบัติ ประกอบการใช้ สื่อการสอน ตามขั้นตอนดังนี้ ขั้นที่ 1 ทดสอบก่อนเรียน (Pre- Test) ขั้นที่ 2 นำเข้าสู่บทเรียน (Motivation) โดยแสดงตัวอย่างหรือใช้คำถามนำตามหัวข้อที่จะสอน ขั้นที่ 3 ให้เนื้อหา (Information) ผู้สอนให้ความรู้โดยอธิบายประกอบสื่อการสอนแต่ละหัวข้อตามใบเนื้อหา 1.1 การอบชุบอะลูมิเนียมและอะลูมิเนียมผสม 1.2 การอบชุบทองแดงและทองแดงผสม 1.3 ปฏิบัติการอบชุบโลหะนอกกลุ่มเหล็ก ขั้นที่ 4 ประกอบกิจกรรมการเรียนรู้(Application) 4.1 ผู้สอนแนะนำการทำงาน 4.2 มอบหมายงาน/แบบฝึกหัด 4.3 ตรวจสอบ และติดตามการทำงานของนักเรียน 4.4 ตรวจสอบปรับ แก้ไขการทำงานเป็นรายกรณี ขั้นที่ 5 สรุปผล (Progress) สรุปเนื้อหาตามหัวข้อที่สอนให้ข้อเสนอแนะซักถาม ข้อสงสัยและอภิปราย ตรวจสอบประเมินผลผลงาน/แบบฝึกหัด ขั้นที่ 6 ทำทดสอบหลังเรียน (Post- Test)		- ฟัง จดบันทึก - ถาม-ตอบ ปัญหา - ตอบแบบสอบถาม - ปฏิบัติงานตามคำสั่ง - เตรียมและเก็บสื่อการเรียน ห้องเรียน

สื่อการเรียนการสอน

ใบความรู้ 6

10. รูปภาพ
11. สไลด์ วีดีโอ
12. บอร์ด กระดานดำ

งานที่มอบหมาย

1. แบบฝึกหัด
2. ค้นคว้าในหน่วยต่อไป

การวัดผล/ประเมินผล

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



การเตรียมหน่วยการสอน (Unit Lesson Preparation)

หน่วยการสอนที่ 6 การอบชุบโลหะนอกกลุ่มเหล็ก

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 ปฏิบัติ การชุบอะลูมิเนียมและอะลูมิเนียมผสม 3.2. ปฏิบัติ การชุบทองแดงและทองแดงผสม	8. สามารถทำการชุบอะลูมิเนียมและอะลูมิเนียมผสมได้ถูกต้อง 9. สามารถทำการชุบทองแดงและทองแดงผสมได้ถูกต้อง



การเตรียมหน่วยการสอน (Unit Lesson Preparation)

ชื่อหน่วย การอบชุบโลหะนอกกลุ่มเหล็ก

หัวข้อ	วิธีสอน/กิจกรรมครู กิจกรรมผู้เรียน	เวลา / สพด. (ชม.)
1. การอบชุบอะลูมิเนียมและอะลูมิเนียมผสม 1.1. สมบัติทางโลหะวิทยาของอะลูมิเนียมและอะลูมิเนียมผสม 1.2. การอบชุบอะลูมิเนียมรีด 1.3. การอบชุบอะลูมิเนียมหล่อ	ครู : บรรยาย ประกอบ สื่อการสอน ถาม-ตอบ ปัญหา นักเรียน : ฟัง, จด บันทึก	2 ชม.
2. การอบชุบทองแดงและทองแดงผสม 2.1. สมบัติทางโลหะวิทยาของทองแดงและ ทองแดงผสม 2.2. การอบชุบทองแดง 2.3. การอบชุบทองเหลือง 2.4. การอบชุบบรอนซ์	ครู : บรรยาย ประกอบ สื่อการสอน ถาม-ตอบ ปัญหา นักเรียน : ฟัง, จด บันทึก	3 ชม.
3.ปฏิบัติการอบชุบโลหะนอกกลุ่มเหล็ก 3.1 การชุบอะลูมิเนียมและอะลูมิเนียมผสม 3.2. การชุบทองแดงและทองแดงผสม	ครู : อธิบาย สาธิตการ ปฏิบัติงาน/ชิ้นงาน ตัวอย่าง ถามตอบ ปัญหา นักเรียน: ฟัง ดูการสาธิต ปฏิบัติ	10 ชม.

	แผนการสอน	หน่วยที่ 7
	วิชา งานอบชุบโลหะ	สอนครั้งที่ 15-16
ชื่อหน่วย ข้อบกพร่องและกลวิธีทางเทคนิคการอบชุบโลหะ		จำนวนชั่วโมง 10
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 เทคนิคการอบชุบ การให้ความร้อน การจุ่มชุบชิ้นงานการแก้ไขปัญหในงานอบชุบ การปฏิบัติการตรวจสอบโครงสร้างและข้อบกพร่องในการอบชุบโลหะ		

	แผนการสอน	หน่วยที่ 7
	วิชา งานอบชุบโลหะ	สอนครั้งที่ 15-16
ชื่อหน่วย ข้อบกพร่องและกลวิธีทางเทคนิคการอบชุบโลหะ		จำนวนชั่วโมง 10
ดำเนินการสอนด้วยชุดการสอน ทั้งรูปแบบบรรยาย และแบบสาธิตปฏิบัติ ประกอบการใช้ สื่อการสอน ตามขั้นตอนดังนี้ ขั้นที่ 1 ทดสอบก่อนเรียน (Pre- Test) ขั้นที่ 2 นำเข้าสู่บทเรียน (Motivation) โดยแสดงตัวอย่างหรือใช้คำถามนำตามหัวข้อที่จะสอน ขั้นที่ 3 ให้เนื้อหา (Information) ผู้สอนให้ความรู้โดยอธิบายประกอบสื่อการสอนแต่ละหัวข้อตามใบเนื้อหา 3.1 ข้อบกพร่องของชิ้นงานอบชุบ 3.2 กลวิธีทางเทคนิค 3.3 ปฏิบัติการตรวจสอบข้อบกพร่องการอบชุบโลหะ ขั้นที่ 4 ประกอบกิจกรรมการเรียนรู้(Application) 4.1 ผู้สอนแนะนำการทำงาน 4.2 มอบหมายงาน/แบบฝึกหัด 4.3 ตรวจสอบ และติดตามการทำงานของนักเรียน 4.4 ตรวจสอบปรับ แก้ไขการทำงานเป็นรายกรณี ขั้นที่ 5 สรุปผล (Progress) สรุปเนื้อหาตามหัวข้อที่สอนให้ข้อเสนอแนะซักถามข้อสงสัยและอภิปราย ตรวจสอบประเมินผลผลงาน/แบบฝึกหัด ขั้นที่ 6 ทำทดสอบหลังเรียน (Post- Test)		- ฟัง จัดบันทึก - ถาม-ตอบ ปัญหา - ตอบแบบสอบถาม - ปฏิบัติงานตามคำสั่ง - เตรียมและเก็บสื่อการเรียน ห้องเรียน

	แผนการสอน	หน่วยที่ 7
	วิชา งานอบชุบโลหะ	สอนครั้งที่ 15-16
ชื่อหน่วย ข้อบกพร่องและกลวิธีทางเทคนิคการอบชุบโลหะ		จำนวนชั่วโมง 10
สื่อการเรียนการสอน ใบความรู้ 7 13. รูปภาพ 14. สไลด์ วีดีโอ 15. บอร์ด กระดานดำ งานที่มอบหมาย 1. แบบฝึกหัด 2. ค้นคว้าในหน่วยต่อไป การวัดผล/ประเมินผล 1. สังเกตระหว่างการเรียนรู้ 2. ถาม-ตอบ และประเมินผลคะแนนจากแบบทดสอบ 3. ตรวจผลคะแนน แบบฝึกหัด 4. ผู้เรียนจะต้องได้คะแนนไม่ต่ำกว่า 60 %		



การเตรียมหน่วยการสอน (Unit Lesson Preparation)

ชื่อหน่วย ข้อบกพร่องและกลวิธีทางเทคนิคการอบชุบโลหะ

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



การเตรียมหน่วยการสอน (Unit Lesson Preparation)

หน่วยการสอน : ข้อบกพร่องและกลวิธีทางเทคนิคการอบชุบโลหะ

หัวข้อ	วิธีสอน/กิจกรรมครู กิจกรรมผู้เรียน	เวลา / สพด. (ชม.)
1. ข้อบกพร่องของชิ้นงานอบชุบ 1.1. ชนิดของข้อบกพร่อง 1.2. สาเหตุของการเกิดข้อบกพร่อง	ครู : บรรยาย ประกอบ สื่อการสอน ถาม-ตอบ ปัญหา นักเรียน : ฟัง, จด บันทึก	3
2. กลวิธีทางเทคนิค 2.1. การออกแบบชิ้นงาน 2.2. การใช้วิธีทางเทคนิค	ครู : บรรยาย ประกอบ สื่อการสอน ถาม-ตอบ ปัญหา นักเรียน : ฟัง, จด บันทึก	2
3 ปฏิบัติการตรวจสอบข้อบกพร่องการอบชุบโลหะ 3.1. การตรวจสอบโครงสร้างของโลหะ 3.2. การตรวจสอบข้อบกพร่อง	ครู : อธิบาย สาธิตการ ปฏิบัติงาน/ชิ้นงาน ตัวอย่าง ถามตอบ ปัญหา นักเรียน: ฟัง ดูการสาธิต ปฏิบัติ	10