



# แผนการจัดการเรียนรู้มุ่งเน้นสมรรถนะอาชีพ บูรณาการหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง

วิชา วัสดุในการเชื่อม รหัสวิชา ๓๐๑๐๓-๒๐๐๑  
หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) พุทธศักราช ๒๕๖๘  
ประเภทวิชาช่างอุตสาหกรรม สาขาวิชาช่างเชื่อมโลหะ  
ภาคเรียนที่ ๑ ปีการศึกษา ๒๕๖๘

จัดทำโดย  
นายอภิวัฒน์ อนุรักษ์

วิทยาลัยเทคนิคบางสะพาน อาชีวศึกษาจังหวัดประจวบคีรีขันธ์  
สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ

## คำนำ

แผนการสอนรายวิชา วัสดุในการเชื่อม รหัส ๓๐๑๐๓ - ๒๐๐๑ เล่มนี้ จัดทำขึ้นเพื่อให้ครู - อาจารย์ผู้สอน ได้มีเอกสาร แนวแนวทาง ในการเรียนการสอน ที่เป็นระบบสอดคล้อง สัมพันธ์กับทุกเรื่อง รวมทั้งแสดงขั้นตอน กระบวนการเรียน การสอนที่ก่อให้เกิดผลสัมฤทธิ์ ที่มีแก่นักเรียนและผู้สอน

แผนการสอนเล่มนี้มีทั้งหมด ๙ หน่วย ใช้เวลาในการสอน ๑๕ สัปดาห์ มี การวัดผลเน้น ด้านความรู้ ด้าน ทักษะ ด้านเจตคติ ด้านบุรณา การต่างๆ เศรษฐกิจพอเพียง บุรณาการแบบ ๓D สำหรับเอกสารประกอบการสอน เล่มนี้ จะได้ผสมบูรณ์ที่สุด ผู้ใช้ต้องเป็นผู้มีความรู้ ด้านคอมพิวเตอร์ พอสมควรจึงจะทำให้เอกสารประกอบการ สอน เล่มนี้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

ขอขอบคุณผู้ที่มีส่วนร่วม และเกี่ยวข้องๆงาน ทุกๆที่ทำให้เอกสารประกอบการสอนเล่มนี้สมบูรณ์

(นายนิวัธวัฒน์ อนุรักษ์)  
สาขาวิชาช่างเชื่อมโลหะ  
วิทยาลัยเทคนิคบางสะพาน

## สารบัญ

คำนำ

หน้า

สารบัญ

ลักษณะรายวิชา

มาตรฐานอาชีพ (ถ้ามี)

หน่วยการเรียนรู้

การวางแผนการจัดการเรียนรู้

หน่วยที่ ๑ มาตรฐานหลักสูตร

แผนการจัดการเรียนรู้

๑

ใบความรู้

๓

ใบงาน

๙

แบบประเมินความสามารถในการปฏิบัติงาน/ผลลัพธ์การเรียนรู้/สมรรถนะ

๑๑

หน่วยที่ ๒ โลหะในกลุ่มเหล็ก

แผนการจัดการเรียนรู้

๑๔

ใบความรู้

๑๖

ใบงาน

๒๗

แบบประเมินความสามารถในการปฏิบัติงาน/ผลลัพธ์การเรียนรู้/สมรรถนะ

๒๙

หน่วยที่ ๓ โลหะนอกกลุ่มเหล็ก

แผนการจัดการเรียนรู้

๓๒

ใบความรู้

๓๔

ใบงาน

๔๓

แบบประเมินความสามารถในการปฏิบัติงาน/ผลลัพธ์การเรียนรู้/สมรรถนะ

๔๕

หน่วยที่ ๔ ความสามารถในการเชื่อมของเหล็กกล้า

แผนการจัดการเรียนรู้

๔๘

ใบความรู้

๕๐

ใบงาน

๕๗

แบบประเมินความสามารถในการปฏิบัติงาน/ผลลัพธ์การเรียนรู้/สมรรถนะ

๕๙

หน่วยที่ ๕ เหล็กกล้ารูปพรรณ

แผนการจัดการเรียนรู้

๖๒

ใบความรู้

๖๔

ใบงาน

๗๓

แบบประเมินความสามารถในการปฏิบัติงาน/ผลลัพธ์การเรียนรู้/สมรรถนะ

๗๕

## หน่วยที่ ๖ สลักเกลียว

|                                                                |    |
|----------------------------------------------------------------|----|
| แผนการจัดการเรียนรู้                                           | ๗๘ |
| ใบความรู้                                                      | ๘๐ |
| ใบงาน                                                          | ๘๘ |
| แบบประเมินความสามารถในการปฏิบัติงาน/ผลลัพธ์การเรียนรู้/สมรรถนะ | ๙๐ |

## หน่วยที่ ๗ สกรู

|                                                                |     |
|----------------------------------------------------------------|-----|
| แผนการจัดการเรียนรู้                                           | ๙๓  |
| ใบความรู้                                                      | ๙๕  |
| ใบงาน                                                          | ๑๐๒ |
| แบบประเมินความสามารถในการปฏิบัติงาน/ผลลัพธ์การเรียนรู้/สมรรถนะ | ๑๐๔ |

## หน่วยที่ ๘ ย้ำหมุด

|                                                                |     |
|----------------------------------------------------------------|-----|
| แผนการจัดการเรียนรู้                                           | ๑๐๗ |
| ใบความรู้                                                      | ๑๐๙ |
| ใบงาน                                                          | ๑๑๖ |
| แบบประเมินความสามารถในการปฏิบัติงาน/ผลลัพธ์การเรียนรู้/สมรรถนะ | ๑๑๘ |

## หน่วยที่ ๙ กาว

|                                                                |     |
|----------------------------------------------------------------|-----|
| แผนการจัดการเรียนรู้                                           | ๑๒๑ |
| ใบความรู้                                                      | ๑๒๓ |
| ใบงาน                                                          | ๑๓๒ |
| แบบประเมินความสามารถในการปฏิบัติงาน/ผลลัพธ์การเรียนรู้/สมรรถนะ | ๑๓๔ |

## ลักษณะรายวิชา

### หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง

ประเภทวิชา อุตสาหกรรม กลุ่มอาชีพ อุตสาหกรรมการผลิต สาขาวิชา เทคนิคโลหะ

รหัส ๓๐๑๐๓ - ๒๐๐๑ ชื่อวิชา วัสดุในการเชื่อม

ทฤษฎี ๓ ชั่วโมง/สัปดาห์ ปฏิบัติ ๐ ชั่วโมง/สัปดาห์ จำนวน ๓ หน่วยกิต

### อ้างอิงมาตรฐาน

มาตรฐานอาชีพและคุณวุฒิวิชาชีพ หน่วยงาน สถาบันคุณวุฒิวิชาชีพ(องค์การมหาชน) รหัส WEL-JEJP-๐๐๒B, WEL-VOEB-๐๐๓B ,WEL-CLKP-๐๐๔B และ WEL-DUKE-๐๐๕B อาชีพ นักเทคโนโลยี การเชื่อม อุตสาหกรรม ระดับ ๔

### ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา

ประยุกต์ใช้หลักการวัสดุในการเชื่อม ในการเลือกใช้วัสดุประสานในกระบวนการเชื่อม เลือกใช้ลวดเชื่อมตามมาตรฐานอาชีพนักเทคโนโลยีการเชื่อมอุตสาหกรรม ระดับ ๔

### จุดประสงค์รายวิชา เพื่อให้

๑. เขาใจหลักการเลือก และใช้วัสดุประสานงานเชื่อม
๒. มีทักษะจำแนก และเปรียบเทียบมาตรฐานวัสดุประสานงานเชื่อมตามมาตรฐานต่าง ๆ
๓. มีเจตคติ และกิจนิสัยที่ดีในการเลือกใช้วัสดุประสานงานเชื่อม
๔. มีความสามารถในการปฏิบัติงานตามแบบแผน แก้ปัญหาด้วยตนเอง และความสามารถปรับตัวกับการเปลี่ยนแปลง เพื่อแก้ปัญหาที่ไม่คุ้นเคย

### สมรรถนะรายวิชา

๑. ประมวลความรู้เกี่ยวกับหลักการเลือก และใช้วัสดุประสานงานเชื่อม
๒. วิเคราะห์อิทธิพลของสารพอกหุ้มลวดเชื่อมต่อคุณภาพรอยเชื่อม
๓. เลือกวัสดุประสานตามชนิด ลักษณะ และมาตรฐาน
๔. เลือกแกสปกคลุมรอยเชื่อมตามมาตรฐาน

### คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาหลักการเลือก และใช้วัสดุประสาน ชนิด และลักษณะของวัสดุประสานที่ใช้ในกระบวนการเชื่อมต่าง ๆ ชนิดหนาที่ และอิทธิพลของสารพอกหุ้มต่อคุณภาพของรอยเชื่อม ลวดเชื่อมหุ้มฟลักซ์(SMAW) ลวดเชื่อมอาร์กทั้งสแตนเลสคลุม (GTAW) ลวดเชื่อมอาร์กโลหะแกสคลุม (GMAW) ลวดเชื่อมไส้ฟลักซ์ (Flux Core Wire) ลวดเชื่อมใต้ฟลักซ์ (SubmergeWire) ชนิด หนาที่และอิทธิพลของแกสคลุมรอยเชื่อมทั้งแกสเฉื่อย (Inert Gas) และแกสทำปฏิกิริยา (Active Gas) ต่อคุณภาพของรอยเชื่อม

## มาตรฐานอาชีพ (ถ้ามี)

หน่วยงานรับรองมาตรฐานอาชีพ สถาบันคุณวุฒิวิชาชีพ

มาตรฐานอาชีพ สาขาวิชาชีพยานยนต์

อาชีพ ช่างซ่อมระบบเครื่องล่าง ระดับ ๓

| หน่วยสมรรถนะ  |                                                                                                                                    | สมรรถนะย่อย |                                                  | เกณฑ์การปฏิบัติงาน                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | วิธีประเมิน                                                                             |
|---------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|--------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|
| รหัส          | คำอธิบาย                                                                                                                           | รหัส        | คำอธิบาย                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                         |
| WEL-JEJP-๐๐๒B | เป็นผู้ที่มีความรู้พื้นฐานในการเชื่อมวัสดุเหล็กกล้าสามารถปฏิบัติงานเชื่อมเหล็กกล้าได้อย่างมีคุณภาพในสาขาวิชาชีพอุตสาหกรรมงานเชื่อม | ๑๐๐๐๒๐๑     | ประเภทและชนิดของวัสดุเหล็กกล้า                   | ๑. บอกคุณสมบัติทั่วไปของวัสดุเหล็กกล้า ได้อย่างถูกต้อง<br>๒. บอกสัญลักษณ์การระบุประเภทของวัสดุเหล็กกล้า ได้อย่างถูกต้อง<br>๓. บอกลักษณะการใช้งานของวัสดุเหล็กกล้า ได้อย่างถูกต้อง<br>๔. บอกประเภทของผลิตภัณฑ์ (Product Form) ของวัสดุเหล็กกล้า ได้อย่างถูกต้อง<br>๕. บอกสมบัติทางกลของวัสดุเหล็กกล้า ได้อย่างถูกต้อง                                                 | ๑) แบบทดสอบปรนัย ๔ ตัวเลือก<br>๒) การสัมภาษณ์<br>๓) แฟ้มสะสมผลงานและเอกสารที่เกี่ยวข้อง |
|               |                                                                                                                                    | ๑๐๐๐๒๐๒     | ความสามารถในการเชื่อมได้เหล็กกล้า                | ๑. บอกขนาดความหนาของวัสดุเหล็กกล้า ที่สามารถทำการเชื่อมได้โดยไม่ต้องอุ่นชิ้นงาน ได้อย่างถูกต้อง<br>๒. บอกธาตุผสมหลักที่ส่งผลต่อความสามารถในการเชื่อมได้ของวัสดุเหล็กกล้า ได้อย่างถูกต้อง<br>๓. ระบุความหนาของชิ้นงานที่ต้องทำการอุ่นชิ้นงานด้วยกระบวนการทางความร้อนของวัสดุเหล็กกล้า ได้อย่างถูกต้อง<br>๔. บอกความสามารถในการเชื่อมของวัสดุเหล็กกล้า ได้อย่างถูกต้อง | ๑) แบบทดสอบปรนัย ๔ ตัวเลือก<br>๒) การสัมภาษณ์<br>๓) แฟ้มสะสมผลงานและเอกสารที่เกี่ยวข้อง |
|               |                                                                                                                                    | ๑๐๐๐๒๐๓     | ลวดเชื่อมอุปกรณ์ที่ใช้ในการเชื่อม วัสดุเหล็กกล้า | ๑. บอกชนิดของลวดเชื่อมที่ใช้ในการเชื่อมวัสดุเหล็กกล้า ได้อย่างถูกต้อง<br>๒. บอกวิธีการเก็บรักษาลวดเชื่อม ได้อย่างถูกต้อง<br>๓. บอกวิธีการใช้ลวดเชื่อมสำหรับวัสดุเหล็กกล้า ได้อย่างถูกต้อง<br>๔. บอกอุปกรณ์ที่ใช้ในการทำความสะดวกรอยเชื่อม                                                                                                                            | ๑) แบบทดสอบปรนัย ๔ ตัวเลือก<br>๒) การสัมภาษณ์<br>๓) แฟ้มสะสมผลงานและ                    |

|               |                                                                                                                                                     |         |                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                        |
|---------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|               |                                                                                                                                                     |         |                                          | <p>ของวัสดุเหล็กกล้า ได้อย่างถูกต้อง</p> <p>๕. บอกประโยชน์ของการوصلดเชื่อม ได้อย่างถูกต้อง</p> <p>๖. บอกอุปกรณ์ที่ใช้รักษาอุณหภูมิของดเชื่อม ได้อย่างถูกต้อง</p>                                                                                                                                                                                                   | เอกสารที่เกี่ยวข้อง                                                                                    |
|               |                                                                                                                                                     | ๑๐๐๐๒๐๔ | ปัญหาในการเชื่อม วัสดุเหล็กกล้า          | <p>๑. บอกปัญหาของการเกิดจุดบกพร่องในการเชื่อมวัสดุเหล็กกล้า ได้อย่างถูกต้อง</p> <p>๒. บอกปัญหาในการเลือกใช้ลวดเชื่อมไม่เหมาะสมกับวัสดุเหล็กกล้า ได้อย่างถูกต้อง</p> <p>๓. บอกผลกระทบที่ไม่ปฏิบัติตามข้อกำหนดกรรมวิธีการเชื่อม ได้อย่างถูกต้อง</p> <p>๔. บอกปัญหาที่เกิดจากการเลือกใช้อุปกรณ์ในการเชื่อมวัสดุเหล็กกล้าไม่เหมาะสม ได้อย่างถูกต้อง</p>                | <p>๑) แบบทดสอบปรนัย ๔ ตัวเลือก</p> <p>๒) การสัมภาษณ์</p> <p>๓) แฟ้มสะสมผลงานและเอกสารที่เกี่ยวข้อง</p> |
| WEL-VOEB-๐๐๓B | เป็นผู้ที่มีความรู้พื้นฐานในการเชื่อมวัสดุเหล็กกล้าไร้สนิม สามารถปฏิบัติงานเชื่อมเหล็กกล้าไร้สนิม ได้อย่างมีคุณภาพ ในสาขาวิชาชีพอุตสาหกรรมงานเชื่อม | ๑๐๐๐๓๐๑ | ประเภทและชนิดของวัสดุเหล็กกล้าไร้สนิม    | <p>๑. บอกคุณสมบัติทั่วไปของวัสดุเหล็กกล้าไร้สนิม ได้อย่างถูกต้อง</p> <p>๒. บอกสัญลักษณ์การระบุประเภทของวัสดุเหล็กกล้าไร้สนิม ได้อย่างถูกต้อง</p> <p>๓. บอกลักษณะการใช้งานของวัสดุเหล็กกล้าไร้สนิม ได้อย่างถูกต้อง</p> <p>๔. บอกธาตุหลักที่บ่งบอกความเป็นวัสดุเหล็กกล้าไร้สนิม ได้อย่างถูกต้อง</p> <p>๕. บอกสมบัติทางกลของวัสดุเหล็กกล้าไร้สนิม ได้อย่างถูกต้อง</p> | <p>๑) แบบทดสอบปรนัย ๔ ตัวเลือก</p> <p>๒) การสัมภาษณ์</p> <p>๓) แฟ้มสะสมผลงานและเอกสารที่เกี่ยวข้อง</p> |
|               |                                                                                                                                                     | ๑๐๐๐๓๐๒ | ความสามารถในการเชื่อมได้เหล็กกล้าไร้สนิม | <p>๑. บอกวิธีการเตรียมรอยต่อสำหรับการเชื่อมวัสดุเหล็กกล้าไร้สนิม ได้อย่างถูกต้อง</p> <p>๒. สามารถปฏิบัติตามกรรมวิธีการเชื่อมวัสดุเหล็กกล้าไร้สนิม ได้อย่างถูกต้อง</p> <p>๓. บอกชนิดของเหล็กกล้าไร้สนิมที่ไม่ต้องทำการอุ่นชิ้นงานก่อนทำการเชื่อม ได้อย่างถูกต้อง</p>                                                                                                | <p>๑) แบบทดสอบปรนัย ๔ ตัวเลือก</p> <p>๒) การสัมภาษณ์</p> <p>๓) แฟ้มสะสมผลงานและเอกสารที่เกี่ยวข้อง</p> |

|               |                                                                             |         |                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                        |
|---------------|-----------------------------------------------------------------------------|---------|--------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|               |                                                                             |         |                                                                                | <p>๔. บอกธาตุผสมหลักในวัสดุเหล็กกล้าไร้สนิมที่มีผลให้เกิดความต้านทานในการกัดกร่อนได้อย่างถูกต้อง</p> <p>๕. บอกสาเหตุของการควบคุมอุณหภูมิระหว่างชั้นเชื่อม (Interpass temp) ของวัสดุเหล็กกล้าไร้สนิม ได้อย่างถูกต้อง</p>                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                        |
|               |                                                                             | ๑๐๐๐๓๐๓ | <p>ลวดเชื่อม</p> <p>อุปกรณ์ที่ใช้ในการเชื่อม วัสดุ</p> <p>เหล็กกล้าไร้สนิม</p> | <p>๑. บอกชนิดของลวดเชื่อมที่ใช้ในการเชื่อมวัสดุเหล็กกล้าไร้สนิม ได้อย่างถูกต้อง</p> <p>๒. บอกวิธีการเก็บรักษาลวดเชื่อมเหล็กกล้าไร้สนิม ได้อย่างถูกต้อง</p> <p>๓. บอกวิธีการใช้ลวดเชื่อมสำหรับวัสดุเหล็กกล้าไร้สนิม ได้อย่างถูกต้อง</p> <p>๔. บอกอุปกรณ์ที่ใช้ในการทำความสะดวกรอยเชื่อมของวัสดุเหล็กกล้าไร้สนิม ได้อย่างถูกต้อง</p> <p>๕. บอกวิธีทำความสะอาดรอยไหม้ของผิวรอยเชื่อมที่เกิดขึ้นบนผิววัสดุเหล็กกล้าไร้สนิม ได้อย่างถูกต้อง</p> | <p>๑) แบบทดสอบปรนัย ๔ ตัวเลือก</p> <p>๒) การสัมภาษณ์</p> <p>๓) แฟ้มสะสมผลงานและเอกสารที่เกี่ยวข้อง</p> |
|               |                                                                             | ๑๐๐๐๓๐๔ | <p>ปัญหาในการเชื่อม วัสดุ</p> <p>เหล็กกล้าไร้สนิม</p>                          | <p>๑. บอกปัญหาของการเกิดจุดบกพร่องในการเชื่อมวัสดุเหล็กกล้าไร้สนิม ได้อย่างถูกต้อง</p> <p>๒. บอกปัญหาในการเลือกใช้ลวดเชื่อมไม่เหมาะสมกับวัสดุเหล็กกล้าไร้สนิม ได้อย่างถูกต้อง</p> <p>๓. บอกผลกระทบที่ไม่ปฏิบัติตามข้อกำหนดกรรมวิธีการเชื่อม ได้อย่างถูกต้อง</p> <p>๔. บอกปัญหาที่เกิดจากการเลือกใช้อุปกรณ์ในการเชื่อมวัสดุเหล็กกล้าไร้สนิม ไม่เหมาะสม ได้อย่างถูกต้อง</p>                                                                  | <p>๑) แบบทดสอบปรนัย ๔ ตัวเลือก</p> <p>๒) การสัมภาษณ์</p> <p>๓) แฟ้มสะสมผลงานและเอกสารที่เกี่ยวข้อง</p> |
| WEL-CLKP-๐๐๔B | <p>เป็นผู้ที่มีความรู้พื้นฐานในการเชื่อมวัสดุอลูมิเนียมสามารถปฏิบัติงาน</p> | ๑๐๐๐๔๐๑ | <p>ประเภทและชนิดของวัสดุอลูมิเนียม</p>                                         | <p>๑. บอกคุณสมบัติทั่วไปของวัสดุอลูมิเนียม ได้อย่างถูกต้อง</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | <p>๑) แบบทดสอบปรนัย ๔ ตัวเลือก</p> <p>๒) การ</p>                                                       |

|  |                                                                   |         |                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                         |
|--|-------------------------------------------------------------------|---------|----------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|
|  | เชื่อมอลูมิเนียมได้อย่างมีคุณภาพ ในสาขาวิชาชีพอุตสาหกรรมงานเชื่อม |         |                                                    | ๒. บอกสัญลักษณ์การระบุประเภทของวัสดุอลูมิเนียมได้อย่างถูกต้อง<br>๓. บอกลักษณะการใช้งานของวัสดุอลูมิเนียมได้อย่างถูกต้อง<br>๔. บอกธาตุหลักที่บ่งบอกความเป็นวัสดุอลูมิเนียมได้อย่างถูกต้อง<br>๕. บอกคุณสมบัติทางกลของวัสดุอลูมิเนียมได้อย่างถูกต้อง                                                                                                                                                                     | สัมภาษณ์<br>๓) แฟ้มสะสมผลงานและเอกสารที่เกี่ยวข้อง                                      |
|  |                                                                   | ๑๐๐๐๔๐๒ | ความสามารถในการเชื่อมได้ อลูมิเนียม                | ๑. บอกชนิดของวัสดุอลูมิเนียมที่สามารถปรับปรุงสมบัติทางกลด้วยความร้อนได้อย่างถูกต้อง<br>๒. บอกขนาดความหนาของวัสดุอลูมิเนียม ที่สามารถทำการเชื่อมได้โดยไม่ต้องทำการอุ่นชิ้นงานได้อย่างถูกต้อง<br>๓. บอกธาตุผสมที่มีผลต่อความสามารถในการเชื่อมได้ของวัสดุอลูมิเนียมได้อย่างถูกต้อง<br>๔. บอกผลกระทบของฟิล์มออกไซด์ที่มีผลต่ออลูมิเนียมได้อย่างถูกต้อง                                                                    | ๑) แบบทดสอบปรนัย ๔ ตัวเลือก<br>๒) การสัมภาษณ์<br>๓) แฟ้มสะสมผลงานและเอกสารที่เกี่ยวข้อง |
|  |                                                                   | ๑๐๐๐๔๐๓ | ลวดเชื่อม อุปกรณ์ที่ใช้ในการเชื่อม วัสดุอลูมิเนียม | ๑. บอกชนิดของลวดเชื่อมที่ใช้ในการเชื่อมวัสดุอลูมิเนียมได้อย่างถูกต้อง<br>๒. บอกวิธีการเก็บรักษาลวดเชื่อมอลูมิเนียมได้อย่างถูกต้อง<br>๓. บอกวิธีการใช้ลวดเชื่อมสำหรับวัสดุอลูมิเนียมได้อย่างถูกต้อง<br>๔. บอกอุปกรณ์ที่ใช้ในการทำความสะดวการเชื่อมของวัสดุอลูมิเนียมได้อย่างถูกต้อง<br>๕. บอกวิธีทำความสะอาดรอยต่อ ก่อนทำการเชื่อมอลูมิเนียมได้อย่างถูกต้อง<br>๖. บอกวิธีทำความสะอาดรอยเชื่อมอลูมิเนียมได้อย่างถูกต้อง | ๑) แบบทดสอบปรนัย ๔ ตัวเลือก<br>๒) การสัมภาษณ์<br>๓) แฟ้มสะสมผลงานและเอกสารที่เกี่ยวข้อง |
|  |                                                                   | ๑๐๐๐๔๐๔ | ปัญหาในการเชื่อม วัสดุอลูมิเนียม                   | ๑. บอกปัญหาของการเกิดจุดบกพร่องในการเชื่อมวัสดุอลูมิเนียมได้อย่างถูกต้อง                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | ๑) แบบทดสอบปรนัย ๔ ตัวเลือก                                                             |

|                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |         |                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                             |
|-------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |         |                                                                                                                    | <p>๒. บอกปัญหาในการทำความเข้าใจ<br/>         สะอาดรอยต่อวัสดุฉนวนไม่<br/>         เหมาะสม ได้อย่างถูกต้อง</p> <p>๓. บอกผลกระทบที่ไม่ปฏิบัติ<br/>         ตามข้อกำหนดกรรมวิธีการ<br/>         เชื่อมวัสดุฉนวน ได้อย่าง<br/>         ถูกต้อง</p> <p>๔. บอกปัญหาที่เกิดจากการ<br/>         เลือกใช้อุปกรณ์ในการเชื่อม<br/>         วัสดุฉนวนไม่เหมาะสม ได้<br/>         อย่างถูกต้อง</p> | <p>๒) การ<br/>         สัมภาษณ์</p> <p>๓) เพิ่มสะสม<br/>         ผลงานและ<br/>         เอกสารที่<br/>         เกี่ยวข้อง</p>                                                                |
| WEL-DUKE-<br>๐๐๕B | <p>จำแนกประเภทของ<br/>         ปัญหาด้านคุณภาพที่<br/>         เกิดขึ้นได้อย่าง<br/>         ถูกต้อง กำหนด<br/>         แนวทางแก้ไขปัญห<br/>         ด้านคุณภาพงาน<br/>         เชื่อมได้สอดคล้องกับ<br/>         ลักษณะงาน<br/>         ดำเนินการแก้ไข<br/>         ปัญหาด้านคุณภาพ<br/>         งานเชื่อมได้อย่าง<br/>         ถูกต้องเหมาะสม<br/>         และจัดทำมาตรฐาน<br/>         คุณภาพของงาน<br/>         เชื่อมได้ถูกต้อง</p> | ๑๐๑๐๑๐๒ | กำหนดแนวทาง<br>แก้ไขปัญหาด้าน<br>คุณภาพงาน<br>เชื่อมของวัสดุ<br>เหล็กกล้า วัสดุ<br>เหล็กกล้าไร้สนิม<br>วัสดุฉนวน   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | <p>๑) แบบทดสอบ<br/>         ปริญญา ๔<br/>         ตัวเลือก</p> <p>๒) การ<br/>         สัมภาษณ์</p> <p>๓) เพิ่มสะสม<br/>         ผลงานและ<br/>         เอกสารที่<br/>         เกี่ยวข้อง</p> |
|                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | ๑๐๑๐๑๐๓ | ดำเนินการแก้ไข<br>ปัญหาด้าน<br>คุณภาพงาน<br>เชื่อมของวัสดุ<br>เหล็กกล้า วัสดุ<br>เหล็กกล้าไร้สนิม<br>วัสดุฉนวน     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | <p>๑) แบบทดสอบ<br/>         ปริญญา ๔<br/>         ตัวเลือก</p> <p>๒) การ<br/>         สัมภาษณ์</p> <p>๓) เพิ่มสะสม<br/>         ผลงานและ<br/>         เอกสารที่<br/>         เกี่ยวข้อง</p> |
|                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | ๑๐๑๐๑๐๔ | จัดทำระเบียบ<br>วิธีปฏิบัติด้าน<br>คุณภาพงาน<br>เชื่อมของวัสดุ<br>เหล็กกล้า วัสดุ<br>เหล็กกล้าไร้สนิม<br>วัสดุฉนวน |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | <p>๑) แบบทดสอบ<br/>         ปริญญา ๔<br/>         ตัวเลือก</p> <p>๒) การ<br/>         สัมภาษณ์</p> <p>๓) เพิ่มสะสม<br/>         ผลงานและ<br/>         เอกสารที่<br/>         เกี่ยวข้อง</p> |

ตารางวิเคราะห์หน่วยการเรียนรู้

| ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชาหลักสูตรของไทยในงานเครื่องกล |                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                             |                                                                                                                                                                                 |                                                                             |
|------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------|
| งานหลัก                                                    | งานย่อย                                                                                                                                                                                                                                                     | สมรรถนะย่อย<br>(มาตรฐานอาชีพ)                                               | ความรู้<br>ในการปฏิบัติงาน                                                                                                                                                      | ทักษะ<br>ในการปฏิบัติงาน                                                    |
| งานหลัก ๑<br>มาตรฐานเหล็ก<br>อุตสาหกรรม                    | ๑. อธิบาย<br>ความหมายของ<br>มาตรฐานเหล็ก<br>อุตสาหกรรมได้อย่าง<br>ถูกต้อง<br>๒. อธิบายมาตรฐาน<br>เหล็กอเมริกาได้อย่าง<br>ถูกต้อง<br>๓. อธิบายมาตรฐาน<br>เหล็กเยอรมัน (DIN)<br>ได้อย่างถูกต้อง<br>๔. อธิบายมาตรฐาน<br>เหล็กญี่ปุ่น (JIS) ได้<br>อย่างถูกต้อง | ๑. จำแนกมาตรฐาน<br>เหล็กตรงตามมาตรฐาน<br>๒. เขียนมาตรฐาน<br>เหล็กตรงมาตรฐาน | ๑. ความหมายของ<br>มาตรฐานเหล็ก<br>อุตสาหกรรม<br>๒. มาตรฐานเหล็ก<br>อเมริกา<br>๓. มาตรฐานเหล็ก<br>เยอรมัน (DIN)<br>๔. มาตรฐานเหล็ก<br>ญี่ปุ่น (JIS)                              | ๑. จำแนกมาตรฐานเหล็กตรง<br>ตามมาตรฐาน<br>๒. เขียนมาตรฐานเหล็กตรง<br>มาตรฐาน |
| งานหลัก ๒<br>โลหะในกลุ่ม<br>เหล็ก                          | ๑. จำแนกโลหะใน<br>กลุ่มเหล็กได้อย่าง<br>ถูกต้อง<br>๒. อธิบาย<br>ความหมายของเหล็ก<br>ดิบ (Pig Iron)ได้อย่าง<br>ถูกต้อง<br>๓. อธิบาย<br>ความหมายของ<br>เหล็กกล้า (Steel)ได้<br>อย่างถูกต้อง<br>๔. อธิบาย<br>ความหมายของ                                       | ๑. จำแนกประเภทของ<br>โลหะในกลุ่มเหล็กตรง<br>ตามมาตรฐาน                      | ๑. ชนิดของโลหะเหล็ก<br>๒. เหล็กดิบ (Pig Iron)<br>๓. เหล็กกล้า (Steel)<br>๔. เหล็กหล่อ (Cast<br>Iron)<br>๕. ธาตุสำคัญที่มี<br>อิทธิพลต่อคุณสมบัติ<br>ของเหล็ก<br>๖. โลหะซินเตอร์ | ๑. จำแนกประเภทของโลหะใน<br>กลุ่มเหล็กตรงตามมาตรฐาน                          |

|                                                |                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                    |
|------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                | เหล็กหล่อ (Cast Iron) ได้อย่างถูกต้อง<br>๕. อธิบายอิทธิพลของธาตุที่สำคัญ ที่มีผลต่อคุณสมบัติของเหล็ก ได้อย่างถูกต้อง<br>๖. อธิบายความหมายของโลหะซินเตอร์ ได้อย่างถูกต้อง                                                  |                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                    |
| งานหลัก ๓<br>โลหะนอกกลุ่มเหล็ก                 | ๑. อธิบายความหมายของโลหะนอกกลุ่มเหล็ก ได้อย่างถูกต้อง<br>๒. จำแนกประเภทของโลหะนอกกลุ่มเหล็ก ได้อย่างถูกต้อง                                                                                                               | ๑. จำแนกประเภทของโลหะนอกกลุ่มเหล็กตรงตามมาตรฐาน                                                                                                                                                    | ๑. ความหมายของโลหะนอกกลุ่มเหล็ก<br>๒. ประเภทของโลหะนอกกลุ่มเหล็ก                                                                  | ๑. จำแนกประเภทของโลหะนอกกลุ่มเหล็กตรงตามมาตรฐาน                                                                                                                                                    |
| งานหลัก ๔<br>ความสามารถในการเชื่อมของเหล็กกล้า | ๑. อธิบายการผลิตเหล็กดิบ ได้อย่างถูกต้อง<br>๒. อธิบายกรรมวิธีการผลิตเหล็กกล้า ได้อย่างถูกต้อง<br>๓. อธิบายกรรมวิธีการผลิตเหล็กหล่อ ได้อย่างถูกต้อง<br>๔. อธิบายกรรมวิธีการปรับปรุงคุณภาพเหล็กด้วยความร้อน ได้อย่างถูกต้อง | ๑. จำแนกกรรมวิธีการผลิตเหล็กตามมาตรฐานสากล<br>๒. จำแนกกรรมวิธีการปรับปรุงคุณภาพเหล็กด้วยความร้อนตามมาตรฐานสากล                                                                                     | ๑. การผลิตเหล็กดิบ<br>๒. กรรมวิธีการผลิตเหล็กกล้า<br>๓. กรรมวิธีการผลิตเหล็กหล่อ<br>๔. กรรมวิธีการปรับปรุงคุณภาพเหล็กด้วยความร้อน | ๑. จำแนกกรรมวิธีการผลิตเหล็กตามมาตรฐานสากล<br>๒. จำแนกกรรมวิธีการปรับปรุงคุณภาพเหล็กด้วยความร้อนตามมาตรฐานสากล                                                                                     |
| งานหลัก ๕<br>เหล็กกล้ารูปพรรณ                  | ๑. จำแนกประเภทของมาตรฐานเหล็กได้<br>๒. อธิบายมาตรฐานเหล็กระบบอเมริกาได้<br>๓. อธิบายมาตรฐานเหล็กระบบเยอรมันได้<br>๔. อธิบายมาตรฐานเหล็กระบบญี่ปุ่นได้                                                                     | ๑. แสดงความรู้เกี่ยวกับประเภทของมาตรฐานเหล็ก<br>๒. แสดงความรู้เกี่ยวกับมาตรฐานเหล็กระบบอเมริกา<br>๓. แสดงความรู้เกี่ยวกับมาตรฐานเหล็กระบบเยอรมัน<br>๔. แสดงความรู้เกี่ยวกับมาตรฐานเหล็กระบบญี่ปุ่น | ๑. ประเภทของมาตรฐานเหล็ก<br>๒. มาตรฐานเหล็กระบบอเมริกา<br>๓. มาตรฐานเหล็กระบบเยอรมัน<br>๔. มาตรฐานเหล็กระบบญี่ปุ่น                | ๑. แสดงความรู้เกี่ยวกับประเภทของมาตรฐานเหล็ก<br>๒. แสดงความรู้เกี่ยวกับมาตรฐานเหล็กระบบอเมริกา<br>๓. แสดงความรู้เกี่ยวกับมาตรฐานเหล็กระบบเยอรมัน<br>๔. แสดงความรู้เกี่ยวกับมาตรฐานเหล็กระบบญี่ปุ่น |
| งานหลัก ๖<br>สลักเกลียว                        | ๑. อธิบายประเภทของสลักเกลียว                                                                                                                                                                                              | ๑. แสดงความรู้เกี่ยวกับประเภทของสลักเกลียว                                                                                                                                                         | ๑. ประเภทของสลักเกลียว                                                                                                            | ๑. แสดงความรู้เกี่ยวกับประเภทของสลักเกลียว                                                                                                                                                         |

|                     |                                                                                                       |                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                   |
|---------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                     | ๒. อธิบายส่วนประกอบของสลักเกลียว<br>๓. อธิบายใช้งานสลักเกลียวและแป้นเกลียว                            | ๒. แสดงความรู้เกี่ยวกับส่วนประกอบของสลักเกลียว<br>๓. แสดงความรู้เกี่ยวกับการใช้งานสลักเกลียวและแป้นเกลียว                         | ๒. ส่วนประกอบของสลักเกลียว<br>๓. การใช้งานสลักเกลียวและแป้นเกลียว                                                                                                                                                                                                                                                                         | ๒. แสดงความรู้เกี่ยวกับส่วนประกอบของสลักเกลียว<br>๓. แสดงความรู้เกี่ยวกับการใช้งานสลักเกลียวและแป้นเกลียว                         |
| งานหลัก ๗<br>สกรู   | ๑. อธิบายความหมายของสกรู<br>๒. อธิบายประเภทของสกรู                                                    | ๑. แสดงความรู้เกี่ยวกับความหมายของสกรู<br>๒. แสดงความรู้เกี่ยวกับประเภทของสกรู                                                    | ๑. ความหมายของสกรู<br>๒. ประเภทของสกรู                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | ๑. แสดงความรู้เกี่ยวกับความหมายของสกรู<br>๒. แสดงความรู้เกี่ยวกับประเภทของสกรู                                                    |
| งานหลัก ๘<br>ย៉ামุด | ๑. อธิบายความหมายย៉ามุด<br>๒. อธิบายประเภทของเครื่องมืออุปกรณ์ในงานย៉ามุด<br>๓. อธิบายเทคนิคการย៉ามุด | ๑. แสดงความรู้เกี่ยวกับการย៉ามุด<br>๒. แสดงความรู้เกี่ยวกับเครื่องมืออุปกรณ์ในงานย៉ามุด<br>๓. แสดงความรู้เกี่ยวกับเทคนิคการย៉ามุด | ๑. ความหมายย៉ามุด<br>๒. ประเภทของเครื่องมืออุปกรณ์ในงานย៉ามุด<br>๓. เทคนิคการย៉ามุด                                                                                                                                                                                                                                                       | ๑. แสดงความรู้เกี่ยวกับการย៉ามุด<br>๒. แสดงความรู้เกี่ยวกับเครื่องมืออุปกรณ์ในงานย៉ามุด<br>๓. แสดงความรู้เกี่ยวกับเทคนิคการย៉ามุด |
| งานหลัก ๙<br>กาว    | ๑. อธิบายประวัติของกาว<br>๒. อธิบายข้อดีและข้อเสียของการใช้กาว<br>๓. อธิบายชนิดของกาว                 | ๑. ประวัติของกาว<br>๒. ข้อดีและข้อเสียของการใช้กาว<br>๓. ชนิดของกาว                                                               | ๑. ความหมายของวัสดุเชื้อเพลิง<br>๒. การแบ่งประเภทของวัสดุเชื้อเพลิง<br>๓. ความหมายของเชื้อเพลิงแข็ง (Solid Fuels)<br>๔. ชนิดของเชื้อเพลิงแข็ง (Solid Fuels)<br>๕. ความหมายของเชื้อเพลิงเหลว (Liquid Fuels)<br>๖. ชนิดของเชื้อเพลิงเหลว (Liquid Fuels)<br>๗. ความหมายของเชื้อเพลิงก๊าซ (Gas Fuels)<br>๘. ชนิดของเชื้อเพลิงก๊าซ (Gas Fuels) | ๑. แสดงความรู้เกี่ยวกับประวัติของกาว<br>๒. แสดงความรู้เกี่ยวกับข้อดีและข้อเสียของการใช้กาว<br>๓. แสดงความรู้เกี่ยวกับชนิดของกาว   |



หน่วยการเรียนรู้

| หน่วย<br>ที่ | หน่วยการเรียนรู้                         | เวลาเรียน (ชม.) |         |     |
|--------------|------------------------------------------|-----------------|---------|-----|
|              |                                          | ทฤษฎี           | ปฏิบัติ | รวม |
| ๑            | มาตรฐานเหล็กในอุตสาหกรรม                 | ๖               | ๐       | ๖   |
| ๒            | โลหะกลุ่มเหล็ก                           | ๖               | ๐       | ๖   |
| ๓            | โลหะนอกกลุ่มเหล็ก                        | ๖               | ๐       | ๖   |
| ๔            | ความสามารถในการเชื่อมของเหล็กกล้า        | ๓               | ๐       | ๓   |
| ๕            | เหล็กกล้ารูปพรรณ                         | ๖               | ๐       | ๖   |
| ๖            | สลักเกลียว                               | ๖               | ๐       | ๖   |
| ๗            | สกรู                                     | ๖               | ๐       | ๓   |
| ๘            | หมุดย้ำ                                  | ๓               | ๐       | ๓   |
| ๙            | กาว                                      | ๓               | ๐       | ๓   |
|              | ประเมินผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา |                 |         |     |
| รวม          |                                          | ๔๕              | ๐       | ๔๕  |

การประเมินผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา : หลักสูตร ปวช. สัปดาห์ที่ ๑๘, หลักสูตร ปวส. สัปดาห์ที่ ๑๕