



# แผนการจัดการเรียนรู้มุ่งเน้นสมรรถนะอาชีพ บูรณาการหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง

วิชา วัสดุและโลหะวิทยา (Materials and Metallurgy) รหัสวิชา ๓๐๑๐๓-๒๐๐๕  
หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) พุทธศักราช ๒๕๖๗  
ประเภทวิชาช่างอุตสาหกรรม สาขาวิชาช่างเชื่อมโลหะ

ภาคเรียนที่ ๑ ปีการศึกษา ๒๕๖๘

จัดทำโดย  
นายอภิวัฒน์ อนุรักษ์

วิทยาลัยเทคนิคบางสะพาน อาชีวศึกษาจังหวัดประจวบคีรีขันธ์  
สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ



## หลักสูตรรายวิชา

ชื่อวิชา วัสดุและโลหะวิทยา(Materials and Metallurgy)รหัสวิชา ๓๐๑๐๓-๒๐๐๕ ทฤษฎี ๑ ปฏิบัติ ๖ หน่วย

กิต ๓

☐ หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ ☒ หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง

สาขาวิชา เทคนิคโลหะ

สาขางาน เทคโนโลยีงานเชื่อมโครงสร้างโลหะ

### อ้างอิงมาตรฐาน

### ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา

ประยุกต์ใช้หลักการจำแนกสมบัติของโลหะ มาปฏิบัติงานเชื่อม ตามมาตรฐานอาชีพในสาขาอุตสาหกรรม  
การเชื่อม

### จุดประสงค์รายวิชา

๑. เข้าใจหลักการจำแนกสมบัติของของโลหะ
๒. มีทักษะทดสอบหาสมบัติวัสดุในกลุ่มเหล็ก และโลหะนอกกลุ่มเหล็ก และสามารถจำแนกลักษณะการเปลี่ยนแปลงทางโลหะวิทยา
๓. มีกิจนิสัยการทำงานด้วยความละเอียดรอบคอบปลอดภัย และคำนึงถึงสิ่งแวดล้อม
๔. มีความสามารถในการปฏิบัติงานตามแบบแผน แก้ปัญหาด้วยตนเอง และความสามารถปรับตัวกับการเปลี่ยนแปลง เพื่อแก้ปัญหาที่ไม่คุ้นเคย

### สมรรถนะรายวิชา

๑. ประมวลความรู้เกี่ยวกับหลักการจำแนกสมบัติของโลหะ
๒. ปฏิบัติตรวจสอบทดสอบสมบัติวัสดุในกลุ่มเหล็กกล้าเหล็กหล่อ และโลหะนอกกลุ่มเหล็ก
๓. ปรับปรุงสมบัติโลหะด้วยความร้อน และทดสอบความแข็งให้ได้ตามข้อกำหนด
๔. เลือกโลหะตามสมบัติทางกายภาพทางกล และทางโลหะวิทยามาใช้ให้เหมาะสมกับงาน

## คำอธิบายรายวิชา

ศึกษา และปฏิบัติเกี่ยวกับ มาตรฐานเหล็กหล่อ เหล็กกล้า และโลหะนอกกลุ่มเหล็ก การจำแนกสมบัติของวัสดุโครงสร้างอะตอม ระบบและโครงสร้างผลึก ดัชนีมิลเลอร์ ทิศทาง และระนาบในผลึก การเปลี่ยนรูปร่างโลหะ การคืนตัว การเกิดผลึกใหม่ การเติบโตของเกรน การแข็งตัวของโลหะโลหะผสมเฟส และแผนภาพสมดุลของระบบหนึ่งธาตุ สองธาตุ การปรับปรุงสมบัติของโลหะด้วยความร้อน การทดสอบความแข็งแรง ดึงแรงกด แรงดัด แรงกระแทก การตรวจสอบด้วยสายตาน้ำยาแทรกซึม อนุภาคแม่เหล็ก คลื่นเสียงอัลตราโซนิก และการถ่ายภาพด้วยรังสี การตรวจสอบโครงสร้างจุลภาค และมหัพภาค



### หน่วยการเรียนรู้

| หน่วยที่ | ชื่อหน่วยการเรียนรู้                                           | จำนวน<br>ชั่วโมง | สัปดาห์ที่ |
|----------|----------------------------------------------------------------|------------------|------------|
| ๑        | สมบัติของโลหะ                                                  | ๒๔               | ๑-๓        |
| ๒        | อิทธิพลของความร้อนที่มีผลต่องานเชื่อม และบริเวณกระทบร้อน (HAZ) | ๒๔               | ๔-๖        |
| ๓        | การปรับปรุงสมบัติโลหะด้วยความร้อน                              | ๒๔               | ๗-๑๑       |
| ๔        | การทดสอบความแข็ง                                               | ๒๔               | ๑๒-๑๕      |
| ๕        | การดูโครงสร้างเหล็กกล้า แบบมหภาคและจุลภาค                      | ๒๘               | ๑๖-๑๗      |
|          | ปลายภาค                                                        | ๗                | ๑๘         |



### ตารางวิเคราะห์หลักสูตร

รหัสวิชา ๓๐๑๐๓-๒๐๐๕ วิชา วัสดุและโลหะวิทยา (Materials and Metallurgy) หน่วยกิต ๓  
ระดับชั้น หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สาขาวิชา/กลุ่มวิชา เทคนิคโลหะ

| ชื่อหน่วย<br>พฤติกรรม                                            | พุทธิพิสัย (๒๐ %) |            |            |              |               |            | ทักษะพิสัย (๖๐%) | จิตพิสัย (๒๐%) | รวม | ลำดับความสำคัญ | จำนวนชั่วโมง |
|------------------------------------------------------------------|-------------------|------------|------------|--------------|---------------|------------|------------------|----------------|-----|----------------|--------------|
|                                                                  | ความรู้           | ความเข้าใจ | การนำไปใช้ | การวิเคราะห์ | การสังเคราะห์ | การประเมิน |                  |                |     |                |              |
| ๑. สมบัติของโลหะ                                                 | ๑                 | ๑          |            |              |               |            | ๖                | ๒              | ๑๐  | ๔              | ๒๔           |
| ๒. อิทธิพลของความร้อนที่มีผลต่องานเชื่อมและบริเวณกระทบร้อน (HAZ) | ๑                 | ๑          | ๑          | ๑            |               |            | ๑๒               | ๔              | ๒๐  | ๔              | ๒๔           |
| ๓. การปรับปรุงสมบัติโลหะด้วยความร้อน                             | ๑                 | ๑          | ๑          | ๑            |               |            | ๑๒               | ๔              | ๒๐  | ๓              | ๒๔           |
| ๔. การทดสอบความแข็ง                                              | ๑                 | ๑          | ๑          | ๑            |               |            | ๑๒               | ๔              | ๒๐  | ๒              | ๒๔           |
| ๕. การดูโครงสร้างเหล็กกล้า แบบมหภาคและจุลภาค                     | ๑                 | ๑          | ๒          | ๒            |               |            | ๑๘               | ๖              | ๓๐  | ๑              | ๒๘           |
| ประเมินความรู้                                                   |                   |            |            |              |               |            |                  |                |     |                | ๗            |
| รวม                                                              |                   |            |            |              |               |            |                  |                |     |                |              |
| รวมทั้งหมด                                                       | ๒๐                |            |            |              |               |            | ๖๐               | ๒๐             | ๑๐๐ |                | ๑๒๖          |
| ลำดับความสำคัญ                                                   | ๒                 |            |            |              |               |            | ๑                | ๓              |     |                |              |

### การวัดผลและประเมินผล (๑-๖-๓)

#### การวัดผล

#### ๑. คะแนนประเมินตามสภาพจริง

๑.๑ คะแนนบูรณาการคุณธรรมจริยธรรม จิตพิสัย ๒๐ คะแนน หรือ ๒๐ % ของคะแนนเรียนตลอดภาคเรียน มีการประเมินผลดังนี้

|                                     |    |       |
|-------------------------------------|----|-------|
| ๑.๑.๑ มีความรับผิดชอบ               | ๔  | คะแนน |
| ๑.๑.๒ มีวินัย                       | ๔  | คะแนน |
| ๑.๑.๓ มีมนุษยสัมพันธ์               | ๓  | คะแนน |
| ๑.๑.๔ การละเว้นสิ่งเสพติดและการพนัน | ๓  | คะแนน |
| ๑.๑.๕ มีความสนใจใฝ่รู้              | ๓  | คะแนน |
| ๑.๑.๖ มีความเชื่อมั่นในตนเอง        | ๓  | คะแนน |
| รวม                                 | ๒๐ | คะแนน |

๑.๒ วัดผลจากงานที่มอบหมาย ๖๐ คะแนน หรือ ๖๐ % ของคะแนนเรียนตลอดภาคเรียน มีการประเมินดังนี้

|                                  |    |       |
|----------------------------------|----|-------|
| ๑.๒.๑ การทำแบบฝึกหัด             | ๑๐ | คะแนน |
| ๑.๒.๒ การทำงานกลุ่ม              | ๑๐ | คะแนน |
| ๑.๒.๓ ผลงานจากการปฏิบัติตามใบงาน | ๖๐ | คะแนน |
| รวม                              | ๘๐ | คะแนน |

๒. คะแนนสอบปลายภาคเรียน ๒๐ คะแนน หรือ ๒๐ %  
รวมทั้งสิ้น (๑+๒) ๑๐๐ คะแนน

### การประเมินผล

เกณฑ์การตัดสินผลการเรียนแบบอิงเกณฑ์ใช้เกณฑ์ดังต่อไปนี้

|                       |                        |
|-----------------------|------------------------|
| คะแนนระหว่าง ๘๐ - ๑๐๐ | ได้ผลการเรียนระดับ ๔   |
| คะแนนระหว่าง ๗๕ - ๗๙  | ได้ผลการเรียนระดับ ๓.๕ |
| คะแนนระหว่าง ๗๐ - ๗๔  | ได้ผลการเรียนระดับ ๓   |
| คะแนนระหว่าง ๖๕ - ๖๙  | ได้ผลการเรียนระดับ ๒.๕ |
| คะแนนระหว่าง ๖๐ - ๖๔  | ได้ผลการเรียนระดับ ๒   |
| คะแนนระหว่าง ๕๕ - ๕๙  | ได้ผลการเรียนระดับ ๑.๕ |
| คะแนนระหว่าง ๕๐ - ๕๔  | ได้ผลการเรียนระดับ ๑   |
| คะแนนระหว่าง ๐ - ๔๙   | ได้ผลการเรียนระดับ ๐   |



### หน่วยการเรียนรู้และสมรรถนะประจำหน่วย

| ชื่อหน่วย                                                                     | สมรรถนะ                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                               |                                                                                                                   |
|-------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                               | ความรู้                                                                                                                                                                                                                                 | ทักษะ                                                                                         | คุณลักษณะที่พึงประสงค์                                                                                            |
| หน่วยที่ ๑<br>สมบัติของโลหะ                                                   | ๑. บอกเหล็กกล้าคาร์บอน และส่วนผสมในเหล็กกล้าได้<br>๒. บอกโครงสร้างผลึกของโลหะชนิดต่างๆได้<br>๓. บอกสมบัติของวัสดุ อิทธิพลของธาตุที่ผสมในเหล็กกล้าได้<br>๔. อธิบายแผนภาพสมดุลเหล็ก- คาร์บอนได้<br>๕. อธิบายแผนภาพสมดุลเหล็ก- คาร์ไบต์ได้ | ๑. แสดงความรู้เกี่ยวกับโลหะวิทยาเบื้องต้นและสมบัติของโลหะ                                     | ๑. แสดงพฤติกรรมในการทำงานด้วยความเป็นระเบียบ เรียบร้อย ประณีต รอบคอบปลอดภัยปฏิบัติงานตามหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง |
| หน่วยที่ ๒<br>อิทธิพลของความร้อนที่มีผลต่องานเชื่อม และบริเวณกระแทกร้อน (HAZ) | ๑. บอกอิทธิพลของความร้อนที่มีผลต่องานเชื่อม และบริเวณกระแทกร้อน (HAZ) ได้<br>๒. บอกการกัดกร่อนภายในเนื้อโลหะได้<br>๓. อธิบายการทดสอบชนิดของเหล็กโดยวิธีการดูประกายไฟได้                                                                 | ๑. แสดงความรู้เกี่ยวกับการอิทธิพลของความร้อนที่มีผลต่องานเชื่อม และบริเวณกระแทกร้อน (HAZ) ได้ | ๑. แสดงพฤติกรรมในการทำงานด้วยความเป็นระเบียบ เรียบร้อย ประณีต รอบคอบปลอดภัยปฏิบัติงานตามหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง |
| หน่วยที่ ๓<br>การปรับปรุงสมบัติของโลหะด้วยความร้อน                            | ๑. บอกปรับปรุงสมบัติของโลหะด้วยความร้อนได้<br>๒. อธิบายกระบวนการอบชุบโลหะ การเปลี่ยนแปลงโครงสร้างได้<br>๓. อธิบายการชุบแข็งและการอบคลายตัวของโลหะได้<br>๔. บอกการทำเหมเปอริงได้                                                         | ๑. แสดงความรู้เกี่ยวกับการปรับปรุงสมบัติของโลหะด้วยความร้อนได้                                | ๑. แสดงพฤติกรรมในการทำงานด้วยความเป็นระเบียบ เรียบร้อย ประณีต รอบคอบปลอดภัยปฏิบัติงานตามหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง |

### หน่วยการเรียนรู้และสมรรถนะประจำหน่วย

| ชื่อหน่วย | สมรรถนะ |       |                        |
|-----------|---------|-------|------------------------|
|           | ความรู้ | ทักษะ | คุณลักษณะที่พึงประสงค์ |

|                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                         |                                                             |                                                                                                                          |
|-------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>หน่วยที่ ๔</p> <p>การทดสอบความแข็ง</p>                         | <p>๑. บอกการทดสอบความแข็งได้</p> <p>๒. อธิบายการทดสอบความแข็งแบบร็อคเวลล์ สเกล B สเกล C ได้</p> <p>๓. บอกการทดสอบความแข็งได้</p> <p>๔. อธิบายการทดสอบความแข็งแบบร็อคเวลล์ สเกล B สเกล C ได้</p> <p>๕. บอกการทดสอบความแข็งแบบชอร์ได้</p> | <p>๑. แสดงความรู้เกี่ยวกับการทดสอบความแข็งได้</p>           | <p>๑. แสดงพฤติกรรมในการทำงานด้วยความเป็นระเบียบ เรียบร้อย ประณีต รอบคอบปลอดภัยปฏิบัติงานตามหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง</p> |
| <p>หน่วยที่ ๕</p> <p>การดูโครงสร้างเหล็กกล้าแบบมหภาคและจุลภาค</p> | <p>๑. อธิบายโครงสร้างมหภาคของโลหะได้</p> <p>๒. อธิบายโครงสร้างจุลภาคได้</p>                                                                                                                                                             | <p>๑. แสดงความรู้เกี่ยวกับแรงเฉือนและโมเมนต์ดัดในคานได้</p> | <p>๑. แสดงพฤติกรรมในการทำงานด้วยความเป็นระเบียบ เรียบร้อย ประณีต รอบคอบปลอดภัยปฏิบัติงานตามหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง</p> |

|  |                                                                                  |                    |
|--|----------------------------------------------------------------------------------|--------------------|
|  | แผนการจัดการเรียนรู้มุ่งเน้นสมรรถนะอาชีพ<br>บูรณาการหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง | หน่วยที่<br>๑      |
|  | ชื่อหน่วย วัสดุและโลหะวิทยา                                                      | สอนครั้งที่<br>๑-๓ |
|  |                                                                                  | ชั่วโมงรวม<br>๒๔   |
|  |                                                                                  | จำนวนชั่วโมง<br>๒๔ |

**๑. สาระสำคัญ**

ศึกษาและปฏิบัติเกี่ยวกับ มาตรฐานเหล็กหล่อ เหล็กกล้าและโลหะนอกกลุ่มเหล็ก การจำแนกสมบัติ ของ วัสดุ โครงสร้างอะตอม ระบบและโครงสร้างผลึก ดัชนีมิลเลอร์ ทิศทางและระนาบในผลึก ข้อบกพร่องในผลึกการ เปลี่ยนรูปร่างโลหะ การคืนตัว การเกิดผลึกใหม่การเติบโตของเกรน การแข็งตัวของโลหะโลหะผสมเฟสและ แผนภาพสมดุลของระบบหนึ่งธาตุ สองธาตุ การปรับปรุงสมบัติของโลหะด้วยความร้อน การทดสอบความแข็ง แรง ดึง แรงกด แรงดัด แรงกระแทก การตรวจสอบด้วยสายต่าน้ำยาแทรกซึม อนุภาคแม่เหล็ก คลื่นเสียงอัลตรา โซนิค และการถ่ายภาพด้วยรังสี การตรวจสอบโครงสร้างจุลภาค และ มหัพภาค

**๒. สมรรถนะประจำหน่วย**

๒.๑ แสดงความรู้เกี่ยวกับบทนำได้

๒.๒ แสดงความรู้เกี่ยวกับความเค้นและความเครียดได้

๒.๓ แสดงการปรับปรุงสมบัติโลหะด้วยความร้อนได้

๒.๔ อธิบายการชุบแข็งและการอบคลายตัวของโลหะได้

๒.๕ แสดงความรู้เกี่ยวกับการทดสอบความแข็งได้

๒.๖ แสดงความรู้เกี่ยวกับแรงเฉือน และโมเมนต์ดัดในคานได้

**๓. จุดประสงค์การเรียนรู้**

๓.๑ ด้านความรู้

๑. เข้าใจเกี่ยวกับสมบัติของโลหะ โครงสร้างผลึกโลหะ

๒. เข้าใจเกี่ยวกับกระบวนการแข็งตัวของโลหะ โลหะผสม และแผนสมดุล

๓. เข้าใจเกี่ยวกับแผนภาพสมดุลของเหล็ก-เหล็กคาร์ไบด์

๔. สามารถปฏิบัติงานทดสอบสมบัติของโลหะ

๕. มีกิจนิสัยที่ดีในการทำงานรับผิดชอบ ตรงต่อเวลา รักษาความสะอาดและปลอดภัย

|                                                                                   |                                                                                  |                    |
|-----------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|--------------------|
|  | แผนการจัดการเรียนรู้มุ่งเน้นสมรรถนะอาชีพ<br>บูรณาการหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง | หน่วยที่<br>๑      |
|                                                                                   | ชื่อหน่วย วัสดุและโลหะวิทยา                                                      | สอนครั้งที่<br>๑-๓ |
|                                                                                   |                                                                                  | ชั่วโมงรวม<br>๒๔   |
|                                                                                   |                                                                                  | จำนวนชั่วโมง<br>๒๔ |

๓.๒ ด้านทักษะ

๑. แสดงความรู้เกี่ยวกับสมบัติของโลหะ โครงสร้างผลึกโลหะ

๒. แสดงความรู้เกี่ยวกับกระบวนการแข็งตัวของโลหะ โลหะผสม และแผนภาพสมดุล

๓. แสดงความรู้เกี่ยวกับแผนภาพสมดุลของเหล็ก-เหล็กคาร์ไบด์

๔. แสดงความรู้เกี่ยวกับอิทธิพลของความร้อนที่มีผลต่องานเชื่อม การกัดกร่อน

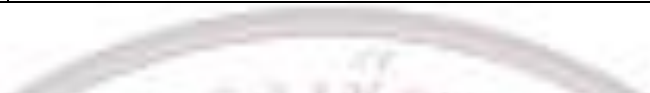
๕. ทดสอบสมบัติของโลหะได้ตามหลักการ

๓.๓ คุณลักษณะที่พึงประสงค์

๓.๓.๑ มีคุณธรรม จริยธรรมและคุณลักษณะที่พึงประสงค์ ยึดมั่นในสถาบันชาติ ศาสนา พระมหากษัตริย์ ละเว้นอบายมุข นักเรียนมีความมีวินัย มีความสามัคคี มีจิตอาสา มีความขยันและรับผิดชอบ มีความประหยัด มีความซื่อสัตย์ มีความสุภาพ มีความตรงต่อเวลา

๔. เนื้อหาสาระ

หนังสือ "โลหะวิทยาเบื้องต้น (รหัสวิชา ๒๐๑๐๓-๒๐๑๖)" เล่มนี้ เหมาะสำหรับนักศึกษาระดับ ปวช. ประเภท วิชาอุตสาหกรรม สาขาวิชาช่างเชื่อมโลหะ เนื้อหาในเล่มประกอบด้วย ความรู้เกี่ยวกับสมบัติของโลหะ แผนภูมิสมดุลของเหล็ก-เหล็กคาร์ไบด์ การทดสอบชนิดของเหล็กโดยวิธีการดูประกายไฟ การทดสอบความแข็ง การดูโครงสร้างเหล็กกล้าแบบมหัพภาคและจุลภาค รวมทั้งมีใบงานภาคปฏิบัติ โลหะวิทยาเบื้องต้น เพื่อทบทวนความรู้ความเข้าใจให้สามารถนำไปประยุกต์ใช้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

|                                                                                    |                                                                                  |                    |
|------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|--------------------|
|   | แผนการจัดการเรียนรู้มุ่งเน้นสมรรถนะอาชีพ<br>บูรณาการหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง | หน่วยที่<br>๑      |
|                                                                                    | ชื่อหน่วย วัสดุและโลหะวิทยา                                                      | สอนครั้งที่<br>๑-๓ |
|                                                                                    |                                                                                  | ชั่วโมงรวม<br>๒๔   |
|  |                                                                                  | จำนวนชั่วโมง<br>๒๔ |

## ๕. กิจกรรมการเรียนรู้

### ๕.๑การนำเข้าสู่บทเรียน

๑. ครูทักทายและตรวจสอบรายชื่อนักศึกษา แลกเปลี่ยนข้อมูลข่าวสารของวิทยาลัยฯ
๒. ครูแนะนำคำอธิบายรายวิชาจุดประสงค์ของรายวิชา และสมรรถนะรายวิชา และเป้าหมายของการศึกษา
๓. ครูแนะนำเกณฑ์การให้คะแนน การวัดประเมินผล การลา และจำนวนคาบที่ขาดได้
๔. ครูชี้แจงวัตถุประสงค์ของการเรียน เรื่องวัสดุและโลหะวิทยา
๕. นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียนหน่วยที่ ๑ ในระบบ GOOGLE CLASSROOM
๖. นักเรียนรับฟังคำเฉลยแบบทดสอบก่อนเรียน หน่วยที่ ๑ จากครู
๗. ครูสำรวจความพร้อมของนักเรียน

### ๕.๒ การเรียนรู้

๑. นักเรียนเปิดสื่อการเรียนการสอนเนื้อหาของหน่วยการเรียนรู้ที่ ๑ ในระบบ GOOGLE CLASSROOM
๒. นักเรียนฟังอธิบายเนื้อหาตามสื่อการเรียนจากครู
๓. นักเรียนเรียนช่วยกันอภิปรายคุณสมบัติของโลหะวิทยาเบื้องต้นได้
๔. นักเรียนทำแบบฝึกหัดในระบบ GOOGLE CLASSROOM โดยครูเดินดูและนักเรียนอย่างใกล้ชิด และหมั่นสังเกตพฤติกรรมการเรียนของนักศึกษา
๕. นักเรียนและครูร่วมเฉลยแบบฝึกหัด และแลกเปลี่ยนเหตุผลระหว่างกัน
๖. นักเรียนนักเรียนแบ่งกลุ่ม ๔-๕ คน
๗. นักเรียนฟังอธิบายขั้นตอนการปฏิบัติตามใบงานที่ ๑ จากครู
๘. นักเรียนปฏิบัติตามใบงานที่ ๑
๙. นักเรียนแลกเปลี่ยนข้อคิดเห็นกับนักศึกษา หรือครูสุ่มเรียกนักเรียน เพื่อซักถามหรือแสดงความคิดเห็น

|                                                                                   |                                                                                  |                    |
|-----------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|--------------------|
|  | แผนการจัดการเรียนรู้มุ่งเน้นสมรรถนะอาชีพ<br>บูรณาการหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง | หน่วยที่<br>๑      |
|                                                                                   | ชื่อหน่วย วัสดุและโลหะวิทยา                                                      | สอนครั้งที่<br>๑-๓ |
|                                                                                   |                                                                                  | ชั่วโมงรวม<br>๒๔   |
|                                                                                   |                                                                                  | จำนวนชั่วโมง<br>๒๔ |

๕.๓ การสรุป

1. ครูผู้สอนเปิดโอกาสให้ผู้เรียนซักถามข้อสงสัยที่เกิดขึ้นระหว่างการเรียนการสอน ตอบข้อซักถาม และสรุปเนื้อหาโดยสรุป

๕.๔ การวัดและประเมินผล

๑. นักเรียนทำทดสอบแบบทดสอบหน่วยที่ ๑ ในระบบ GOOGLE CLASSROOM

๒. นักเรียนรับฟังคำเฉลยแบบทดสอบ หน่วยที่ ๑ จากครูและแลกเปลี่ยนเหตุผลระหว่างกัน

๓. ครูบันทึกผลการประเมิน

๕.๔ การบูรณาการกับหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง

๑.ความพอประมาณ

๑.๑ ผู้เรียนเตรียมเครื่องมือและอุปกรณ์ที่ใช้ในวิชาวัสดุและโลหะวิทยา

๑.๒ ผู้เรียนปฏิบัติงานเกี่ยวกับวัสดุและโลหะวิทยา

๒. ความมีเหตุผล

๒.๑ ผู้เรียนเลือกใช้เครื่องมือและอุปกรณ์ที่ใช้ในวิชาวัสดุและโลหะวิทยาได้อย่างถูกต้อง

๒.๒ ผู้เรียนแสดงแนวคิดเกี่ยวกับการแก้ปัญหาในวิชาวัสดุและโลหะวิทยา

๓. การมีคุณงามในตัวเอง

๓.๑ ผู้เรียนปฏิบัติงานวัสดุและโลหะวิทยาได้

๔. เจื่อนใจความรู้

๔.๑ ผู้เรียนมีความรู้ความเข้าใจที่ถูกต้องในวิชาวัสดุและโลหะวิทยา

๕. เจื่อนใจคุณธรรม

๕.๑ ผู้เรียนมีมนุษยสัมพันธ์ความสนใจใฝ่รู้ ความรับผิดชอบ และความคิดสร้างสรรค์

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                  |                    |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|--------------------|
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | แผนการจัดการเรียนรู้มุ่งเน้นสมรรถนะอาชีพ<br>บูรณาการหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง | หน่วยที่<br>๑      |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | ชื่อหน่วย วัสดุและโลหะวิทยา                                                      | สอนครั้งที่<br>๑-๓ |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                  | ชั่วโมงรวม<br>๒๔   |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                  | จำนวนชั่วโมง<br>๒๔ |
| <p>การบูรณาการกับมาตรฐานสถานศึกษา ๓ ดี</p> <p>๑. ด้านประชาธิปไตย</p> <p>๑.๑ ผู้เรียนกล้าแสดงออกและรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น</p> <p>๒. ด้านคุณธรรม จริยธรรมและความเป็นไทย</p> <p>๒.๑ ผู้เรียนมีมนุษยสัมพันธ์ ความสนใจใฝ่รู้ ความรับผิดชอบ และความคิดสร้างสรรค์</p> <p>๓. กิจกรรมป้องกันและแก้ไขปัญหายาเสพติด</p> <p>๓.๑ ผู้เรียนมีความรู้เรื่องการป้องกันตนเองให้ห่างไกลจากยาเสพติด</p> <p>๖.สื่อการเรียนรู้/แหล่งการเรียนรู้</p> <p>๖.๑ สื่อสิ่งพิมพ์</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- เอกสารประกอบวิชา โลหะวิทยา</li></ul> <p>๖.๒ สื่อโสตทัศน (ถ้ามี)</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- ระบบ GOOGLE CLASSROOM</li><li>- เครื่องรับโทรทัศน์หรือเครื่องฉายโปรเจคเตอร์</li><li>-เครื่องคอมพิวเตอร์พกพา หรือแท็บเล็ต หรือ สมาร์ทโฟน</li></ul> <p>๗. เอกสารประกอบการจัดการเรียนรู้ (ใบความรู้ ใบงาน ใบมอบหมายงาน ฯลฯ )</p> <p>ใบงานที่ ๑ เรื่อง บอกเหล็กกล้าคาร์บอน และส่วนผสมในเหล็กกล้าได้</p> <p>๘. การบูรณาการ/ความสัมพันธ์กับวิชาอื่น</p> <p>เนื้อหาสาระการเรียนรู้ เรื่อง โลหะวิทยา นำไปเป็นพื้นฐานความรู้ในรายวิชาโลหะวิทยา และเนื้อหาสาระการเรียนรู้ เรื่อง คลื่นโลหะวิทยา นำไปเป็นพื้นฐานความรู้ในรายวิชาโลหะวิทยา</p> |                                                                                  |                    |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                |                    |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | <b>แผนการจัดการเรียนรู้มุ่งเน้นสมรรถนะอาชีพ</b><br><b>บูรณาการหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง</b> | หน่วยที่<br>๑      |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | ชื่อหน่วย วัสดุและโลหะวิทยา                                                                    | สอนครั้งที่<br>๑-๓ |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                | ชั่วโมงรวม<br>๒๔   |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                | จำนวนชั่วโมง<br>๒๔ |
| <p><b>๙. การวัดและประเมินผล</b></p> <p><b>๙.๑ ก่อนเรียน</b></p> <p>- ทดสอบก่อนเรียน เปรียบเทียบกับคะแนนสอบหลังเรียน</p> <p><b>๙.๒ ขณะเรียน</b></p> <p>- ใบงานที่ ๑ เกณฑ์ผ่าน ๕๐%</p> <p>- แบบประเมินด้านคุณธรรม จริยธรรมและคุณลักษณะที่พึงประสงค์ เกณฑ์ผ่าน ๗๐%</p> <p><b>๙.๓ หลังเรียน</b></p> <p>- แบบทดสอบหลังเรียน หน่วยที่ ๑ เกณฑ์ผ่าน ๕๐%</p> <p><b>๑๐. บันทึกหลังการสอน</b></p> <p>ผลการใช้แผนการจัดการเรียนรู้</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>ผลการเรียนของนักเรียน</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>ผลการสอนของครู</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>ปัญหาที่พบ</p> <p>.....</p> <p>.....</p> |                                                                                                |                    |

|                                                                                                                                                        |                                                                                                |                    |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|
|                                                                       | <b>แผนการจัดการเรียนรู้มุ่งเน้นสมรรถนะอาชีพ</b><br><b>บูรณาการหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง</b> | หน่วยที่<br>๑      |
|                                                                                                                                                        | ชื่อหน่วย วัสดุและโลหะวิทยา                                                                    | สอนครั้งที่<br>๑-๓ |
|                                                                                                                                                        |                                                                                                | ชั่วโมงรวม<br>๒๔   |
|                                                                                                                                                        |                                                                                                | จำนวนชั่วโมง<br>๒๔ |
| แนวทางการแก้ปัญหา<br>.....<br>.....<br>.....<br>ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม<br>.....<br>.....<br>.....<br>ความคิดเห็นของหัวหน้าแผนก<br>.....<br>.....<br>..... |                                                                                                |                    |

|                                                                                   |                                                                                  |                    |
|-----------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|--------------------|
|  | แผนการจัดการเรียนรู้มุ่งเน้นสมรรถนะอาชีพ<br>บูรณาการหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง | หน่วยที่<br>๒      |
|                                                                                   | ชื่อหน่วย อิทธิพลของความร้อนที่มีผลต่องานเชื่อม และบริเวณ<br>กระทบร้อน (HAZ)     | สอนครั้งที่<br>๔-๖ |
|                                                                                   |                                                                                  | ชั่วโมงรวม<br>๒๔   |
|                                                                                   |                                                                                  | จำนวนชั่วโมง<br>๒๔ |

**๑. สาระสำคัญ**

ศึกษาและปฏิบัติเกี่ยวกับ มาตรฐานเหล็กหล่อ เหล็กกล้าและโลหะนอกกลุ่มเหล็ก การจำแนกสมบัติ ของวัสดุ โครงสร้างอะตอม ระบบและโครงสร้างผลึก ดัชนีมิลเลอร์ ทิศทางและระนาบในผลึก ข้อบกพร่องในผลึกการเปลี่ยนรูปร่างโลหะ การคืนตัว การเกิดผลึกใหม่การเติบโตของเกรน การแข็งตัวของโลหะโลหะผสมเฟสและแผนภาพสมดุลของระบบหนึ่งธาตุ สองธาตุ การปรับปรุงสมบัติของโลหะด้วยความร้อน การทดสอบความแข็ง แรงดึง แรงกด แรงดัด แรงกระแทก การตรวจสอบด้วยสายตาน้ำยาแทรกซึม อนุภาคแม่เหล็ก คลื่นเสียงอัลตราโซนิค และการถ่ายภาพด้วยรังสี การตรวจสอบโครงสร้างจุลภาค และ มหัพภาค

**๒. สมรรถนะประจำหน่วย**

๒.๑ แสดงความรู้เกี่ยวกับการอิทธิพลของความร้อนที่มีผลต่องานเชื่อม และบริเวณกระทบร้อน (HAZ) ได้

**๓. จุดประสงค์การเรียนรู้**

**๓.๑ ด้านความรู้**

๑. บอกอิทธิพลของความร้อนที่มีผลต่องานเชื่อม และบริเวณกระทบร้อน (HAZ) ได้

๒. บอกการกัดกร่อนภายในเนื้อโลหะได้

๓. อธิบายการทดสอบชนิดของเหล็กโดยวิธีการดูประกายไฟได้

|                                                                                     |                                                                                                |                    |
|-------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|
|  | <b>แผนการจัดการเรียนรู้มุ่งเน้นสมรรถนะอาชีพ</b><br><b>บูรณาการหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง</b> | หน่วยที่<br>๒      |
|                                                                                     | <b>ชื่อหน่วย</b> อิทธิพลของความร้อนที่มีผลต่องานเชื่อม และบริเวณ<br><b>กระทกร้อน (HAZ)</b>     | สอนครั้งที่<br>๔-๖ |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                             |                    |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                             | ชั่วโมงรวม<br>๒๔   |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                             | จำนวนชั่วโมง<br>๒๔ |
| <p><b>๓.๒ ด้านทักษะ</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>๑. แสดงความรู้เกี่ยวกับสมบัติของโลหะ โครงสร้างผลึกโลหะ</li> <li>๒. แสดงความรู้เกี่ยวกับกระบวนการแข็งตัวของโลหะ โลหะผสม และแผนภาพสมดุล</li> <li>๓. แสดงความรู้เกี่ยวกับแผนภาพสมดุลของเหล็ก-เหล็กคาร์ไบด์</li> <li>๔. แสดงความรู้เกี่ยวกับอิทธิพลของความร้อนที่มีผลต่องานเชื่อม การกัดกร่อน</li> <li>๕. ทดสอบสมบัติของโลหะได้ตามหลักการ</li> </ol> <p><b>๓.๓ คุณลักษณะที่พึงประสงค์</b></p> <p>๓.๓.๑ แสดงความรู้เกี่ยวกับการอิทธิพลของความร้อนที่มีผลต่องานเชื่อม และบริเวณกระแทกร้อน (HAZ) ได้</p> <p><b>๔. เนื้อหาสาระ</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>๑. อิทธิพลของความร้อนที่มีผลต่องานเชื่อม และบริเวณกระแทกร้อน (HAZ)</li> <li>๒. การกัดกร่อนภายในเนื้อโลหะ</li> <li>๓. การทดสอบชนิดของเหล็กโดยวิธีการดูประกายไฟ</li> </ol> |                                                                                             |                    |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | <p>แผนการจัดการเรียนรู้มุ่งเน้นสมรรถนะอาชีพ</p> <p>บูรณาการหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง</p> | หน่วยที่<br>๒      |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | <p>ชื่อหน่วย อิทธิพลของความร้อนที่มีผลต่องานเชื่อม และบริเวณ</p> <p>กระแทกร้อน (HAZ)</p>    | สอนครั้งที่<br>๔-๖ |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                             | ชั่วโมงรวม         |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |  |                    |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--------------------|
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |  | ๒๔                 |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |  | จำนวนชั่วโมง<br>๒๔ |
| <p><b>๕. กิจกรรมการเรียนรู้</b></p> <p><b>๕.๑การนำเข้าสู่บทเรียน</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- แจ้งวัตถุประสงค์การเรียนรู้</li> <li>- สอบถามความรู้ก่อนเรียน</li> <li><u>ขั้นศึกษาข้อมูล (INFORMATION )</u></li> <li>- แจกเอกสารสาระการเรียนรู้ประกอบการสอน</li> <li>- สอนบรรยาย พร้อมอธิบายเนื้อหา</li> <li><u>ขั้นทดลอง/ฝึกปฏิบัติ(APPLICATION )</u></li> <li>- สาธิตวิธีการให้ผู้เรียนดู</li> <li>- ยกตัวอย่างของจริง อ้างอิงประกอบการสอน</li> <li>- สรุปหัวข้อสำคัญในการเรียน เพื่อเป็นข้อแนวทางที่จะนำความรู้ไปใช้ต่อไป</li> <li><u>ขั้นวัดผลประเมินผล (PROGRESS)</u></li> <li>- ให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบหลังเรียน</li> </ul> <p><b>๕.๒การเรียนรู้</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>๑.หนังสือเรียนวิชาโลหะวิทยาเบื้องต้น</li> <li>๒. แบบทดสอบก่อนเรียน – หลังเรียน</li> <li>๓. แบบฝึกหัดตรวจสอบความเข้าใจ</li> <li>๔. ใบงาน</li> <li>๕. แบบฝึกหัดท้ายหน่วย</li> <li>๖.อินเทอร์เน็ต</li> </ol> |  |                    |

|                                                                                   |                                                                                                |                    |
|-----------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|
|  | <b>แผนการจัดการเรียนรู้มุ่งเน้นสมรรถนะอาชีพ</b><br><b>บูรณาการหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง</b> | หน่วยที่<br>๒      |
|                                                                                   | ชื่อหน่วย อิทธิพลของความร้อนที่มีผลต่องานเชื่อม และบริเวณ<br>กระทบร้อน (HAZ)                   | สอนครั้งที่<br>๔-๖ |
|                                                                                   |                                                                                                | ชั่วโมงรวม<br>๒๔   |
|                                                                                   |                                                                                                | จำนวนชั่วโมง<br>๒๔ |

**๕.๓การสรุป**

๑.แบบทดสอบก่อนเรียน – หลังเรียน

๒.แบบฝึกหัด

๓. ใบงาน

**๕.๔การวัดและประเมินผล**

- แบบประเมินพฤติกรรมการเรียนรู้

- แบบประเมินความเข้าใจ

**๕.๔ การบูรณาการกับหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง**

**๑.ความพอประมาณ**

๑.๑ ผู้เรียนเตรียมเครื่องมือและอุปกรณ์ที่ใช้ในวิชาวัสดุและโลหะวิทยา

๑.๒ ผู้เรียนปฏิบัติงานเกี่ยวกับวัสดุและโลหะวิทยา

**๒. ความมีเหตุผล**

๒.๑ ผู้เรียนเลือกใช้เครื่องมือและอุปกรณ์ที่ใช้ในวิชาวัสดุและโลหะวิทยาได้อย่างถูกต้อง

๒.๒ ผู้เรียนแสดงแนวคิดเกี่ยวกับการแก้ปัญหาในวิชาวัสดุและโลหะวิทยา

**๓. การมีคํ่ากันในตัวที่ดี**

๓.๑ ผู้เรียนปฏิบัติงานวัสดุและโลหะวิทยาได้

**๔. เจื่อนใจความรู้**

๔.๑ ผู้เรียนมีความรู้ความเข้าใจที่ถูกต้องในวิชาวัสดุและโลหะวิทยา

**๕. เจื่อนใจคุณธรรม**

๕.๑ ผู้เรียนมีมนุษยสัมพันธ์ความสนใจใฝ่รู้ ความรับผิดชอบ และความคิดสร้างสรรค์

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                |                    |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | <b>แผนการจัดการเรียนรู้มุ่งเน้นสมรรถนะอาชีพ</b><br><b>บูรณาการหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง</b> | หน่วยที่<br>๒      |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | ชื่อหน่วย อธิพลของความร้อนที่มีผลต่องานเชื่อม และบริเวณ<br>กระทบร้อน (HAZ)                     | สอนครั้งที่<br>๔-๖ |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                | ชั่วโมงรวม<br>๒๔   |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                | จำนวนชั่วโมง<br>๒๔ |
| <p><b>การบูรณาการกับมาตรฐานสถานศึกษา ๓ ดี</b></p> <p><b>๑. ด้านประชาธิปไตย</b></p> <p>๑.๑ ผู้เรียนกล้าแสดงออกและรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น</p> <p><b>๒. ด้านคุณธรรม จริยธรรมและความเป็นไทย</b></p> <p>๒.๑ ผู้เรียนมีมนุษยสัมพันธ์ ความสนใจใฝ่รู้ ความรับผิดชอบ และความคิดสร้างสรรค์</p> <p><b>๓. กิจกรรมป้องกันและแก้ไขปัญหายาเสพติด</b></p> <p>๓.๑ ผู้เรียนมีความรู้เรื่องการป้องกันตนเองให้ห่างไกลจากยาเสพติด</p> <p><b>๖.สื่อการเรียนรู้/แหล่งการเรียนรู้</b></p> <p><b>๖.๑ สื่อสิ่งพิมพ์</b></p> <p>- เอกสารประกอบวิชา โลหะวิทยา</p> <p><b>๖.๒ สื่อโสตทัศน (ถ้ามี)</b></p> <p>- ระบบ GOOGLE CLASSROOM</p> <p>- เครื่องรับโทรทัศน์หรือเครื่องฉายโปรเจคเตอร์</p> <p>-เครื่องคอมพิวเตอร์พกพา หรือแท็บเล็ต หรือ สมาร์ทโฟน</p> <p><b>๗. เอกสารประกอบการจัดการเรียนรู้ (ใบความรู้ ใบงาน ใบมอบหมายงาน ฯลฯ )</b></p> <p>ใบงานที่ ๑ เรื่อง บอกหลักกลักคาร์บอน และส่วนผสมในเหล็กกล้าได้</p> <p><b>๘. การบูรณาการ/ความสัมพันธ์กับวิชาอื่น</b></p> <p>เนื้อหาสาระการเรียนรู้ เรื่อง โลหะวิทยา นำไปเป็นพื้นฐานความรู้ในรายวิชาโลหะวิทยา และเนื้อหาสาระการ<br/>เรียนรู้ เรื่อง คลื่นโลหะวิทยา นำไปเป็นพื้นฐานความรู้ในรายวิชาโลหะวิทยา</p> <p><b>๙. การวัดและประเมินผล</b></p> <p><b>๙.๑ ก่อนเรียน</b></p> <p>-ทดสอบก่อนเรียน เปรียบเทียบกับคะแนนสอบหลังเรียน</p> |                                                                                                |                    |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                |                    |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | <b>แผนการจัดการเรียนรู้มุ่งเน้นสมรรถนะอาชีพ</b><br><b>บูรณาการหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง</b> | หน่วยที่<br>๒      |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | ชื่อหน่วย อิทธิพลของความร้อนที่มีผลต่องานเชื่อม และบริเวณ<br>กระทบร้อน (HAZ)                   | สอนครั้งที่<br>๔-๖ |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                | ชั่วโมงรวม<br>๒๔   |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                | จำนวนชั่วโมง<br>๒๔ |
| <p><b>๙.๒ ขณะเรียน</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ใบงานที่ ๑ เกณฑ์ผ่าน ๕๐%</li> <li>- แบบประเมินด้านคุณธรรม จริยธรรมและคุณลักษณะที่พึงประสงค์ เกณฑ์ผ่าน ๗๐%</li> </ul> <p><b>๙.๓ หลังเรียน</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- แบบทดสอบหลังเรียน หน่วยที่ ๑ เกณฑ์ผ่าน ๕๐%</li> </ul> <p><b>๑๐. บันทึกหลังการสอน</b></p> <p>ผลการใช้แผนการจัดการเรียนรู้</p> <p>.....</p> <p>ผลการเรียนของนักเรียน</p> <p>.....</p> <p>ผลการสอนของครู</p> <p>.....</p> <p>ปัญหาที่พบ</p> <p>.....</p> <p>แนวทางการแก้ปัญหา</p> <p>.....</p> <p>ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>ความคิดเห็นของหัวหน้าแผนก</p> <p>.....</p> <p>.....</p> |                                                                                                |                    |

|                                                                                   |                                                                                  |                     |
|-----------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|---------------------|
|  | แผนการจัดการเรียนรู้มุ่งเน้นสมรรถนะอาชีพ<br>บูรณาการหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง | หน่วยที่<br>๓       |
|                                                                                   | ชื่อหน่วย การปรับปรุงสมบัติโลหะด้วยความร้อน                                      | สอนครั้งที่<br>๗-๑๑ |
|                                                                                   |                                                                                  | ชั่วโมงรวม<br>๒๔    |
|                                                                                   |                                                                                  | จำนวนชั่วโมง<br>๒๔  |

**๑. สารสำคัญ**

ศึกษาและปฏิบัติเกี่ยวกับ มาตรฐานเหล็กหล่อ เหล็กกล้าและโลหะนอกกลุ่มเหล็ก การจำแนกสมบัติ ของวัสดุ โครงสร้างอะตอม ระบบและโครงสร้างผลึก ดัชนีมิลเลอร์ ทิศทางและระนาบในผลึก ข้อบกพร่องในผลึกการเปลี่ยนรูปร่างโลหะ การคืนตัว การเกิดผลึกใหม่การเติบโตของเกรน การแข็งตัวของโลหะโลหะผสมเฟสและแผนภาพสมดุลของระบบหนึ่งธาตุ สองธาตุ การปรับปรุงสมบัติของโลหะด้วยความร้อน การทดสอบความแข็ง แรงดึง แรงกด แรงดัด แรงกระแทก การตรวจสอบด้วยสายต่าน้ำยาแทรกซึม อนุภาคแม่เหล็ก คลื่นเสียงอัลตราโซนิค และการถ่ายภาพด้วยรังสี การตรวจสอบโครงสร้างจุลภาค และ มหัพภาค

**๒. สมรรถนะประจำหน่วย**

๒.๑ แสดงความรู้เกี่ยวกับการอิทธิพลของความร้อนที่มีผลต่องานเชื่อม และบริเวณกระทบร้อน (HAZ) ได้

**๓. จุดประสงค์การเรียนรู้**

**๓.๑ ด้านความรู้**

๑. บอกอิทธิพลของความร้อนที่มีผลต่องานเชื่อม และบริเวณกระทบร้อน (HAZ) ได้

๒. บอกการกัดกร่อนภายในเนื้อโลหะได้

๓. อธิบายการทดสอบชนิดของเหล็กโดยวิธีการดูประกายไฟได้

**๓.๒ ด้านทักษะ**

๑. แสดงความรู้เกี่ยวกับสมบัติของโลหะ โครงสร้างผลึกโลหะ

๒. แสดงความรู้เกี่ยวกับกระบวนการแข็งตัวของโลหะ โลหะผสม และแผนภาพสมดุล

๓. แสดงความรู้เกี่ยวกับแผนภาพสมดุลของเหล็ก-เหล็กคาร์ไบด์

๔. แสดงความรู้เกี่ยวกับอิทธิพลของความร้อนที่มีผลต่องานเชื่อม การกัดกร่อน

๕. ทดสอบสมบัติของโลหะได้ตามหลักการ

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                  |                     |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|---------------------|
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | แผนการจัดการเรียนรู้มุ่งเน้นสมรรถนะอาชีพ<br>บูรณาการหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง | หน่วยที่<br>๓       |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | ชื่อหน่วย การปรับปรุงสมบัติโลหะด้วยความร้อน                                      | สอนครั้งที่<br>๗-๑๑ |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                  | ชั่วโมงรวม<br>๒๔    |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                  | จำนวนชั่วโมง<br>๒๔  |
| <b>๓.๓ คุณลักษณะที่พึงประสงค์</b><br>๓.๓.๑ แสดงความรู้เกี่ยวกับการอิทธิพลของความร้อนที่มีผลต่องานเชื่อม และบริเวณกระทบร้อน (HAZ) ได้                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                  |                     |
| <b>๔. เนื้อหาสาระ</b><br>๑. อิทธิพลของความร้อนที่มีผลต่องานเชื่อม และบริเวณกระทบร้อน (HAZ)<br>๒. การกัดกร่อนภายในเนื้อโลหะ<br>๓. การทดสอบชนิดของเหล็กโดยวิธีการดูประกายไฟ                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                  |                     |
| <b>๕. กิจกรรมการเรียนรู้</b><br><b>๕.๑การนำเข้าสูบทเรียน</b><br>- แจ้งวัตถุประสงค์การเรียนรู้<br>- สอบถามความรู้ก่อนเรียน<br><u>ขั้นศึกษาข้อมูล (INFORMATION )</u><br>- แจกเอกสารสาระการเรียนรู้ประกอบการสอน<br>- สอนบรรยาย พร้อมอธิบายเนื้อหา<br><u>ขั้นทดลอง/ฝึกปฏิบัติ(APPLICATION )</u><br>- สาธิตวิธีการให้ผู้เรียนดู<br>- ยกตัวอย่างของจริง อ้างอิงประกอบการสอน<br>- สรุปหัวข้อสำคัญในการเรียน เพื่อเป็นข้อแนวทางที่จะนำความรู้ไปใช้ต่อไป<br><u>ขั้นวัดผลประเมินผล (PROGRESS)</u><br>- ให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบหลังเรียน |                                                                                  |                     |

|                                                                                   |                                                                                  |                     |
|-----------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|---------------------|
|  | แผนการจัดการเรียนรู้มุ่งเน้นสมรรถนะอาชีพ<br>บูรณาการหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง | หน่วยที่<br>๓       |
|                                                                                   | ชื่อหน่วย การปรับปรุงสมบัติโลหะด้วยความร้อน                                      | สอนครั้งที่<br>๗-๑๑ |
|                                                                                   |                                                                                  | ชั่วโมงรวม<br>๒๔    |
|                                                                                   |                                                                                  | จำนวนชั่วโมง<br>๒๔  |

**๕.๒ การเรียนรู้**

๑. หนังสือเรียนวิชาโลหะวิทยาเบื้องต้น

๒. แบบทดสอบก่อนเรียน – หลังเรียน

๓. แบบฝึกหัดตรวจสอบความเข้าใจ

๔. ใบงาน

๕. แบบฝึกหัดท้ายหน่วย

๖. อินเทอร์เน็ต

**๕.๓ การสรุป**

๑. แบบทดสอบก่อนเรียน – หลังเรียน

๒. แบบฝึกหัด

๓. ใบงาน

**๕.๔ การวัดและประเมินผล**

๑. แบบประเมินพฤติกรรมการเรียนรู้

๒. แบบประเมินความเข้าใจ

**๕.๕ การบูรณาการกับหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง**

**๑. ความพอประมาณ**

๑.๑ ผู้เรียนเตรียมเครื่องมือและอุปกรณ์ที่ใช้ในวิชาวัสดุและโลหะวิทยา

๑.๒ ผู้เรียนปฏิบัติงานเกี่ยวกับวัสดุและโลหะวิทยา

**๒. ความมีเหตุผล**

๒.๑ ผู้เรียนเลือกใช้เครื่องมือและอุปกรณ์ที่ใช้ในวิชาวัสดุและโลหะวิทยาได้อย่างถูกต้อง

๒.๒ ผู้เรียนแสดงแนวคิดเกี่ยวกับการแก้ปัญหาในวิชาวัสดุและโลหะวิทยา

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                  |                     |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|---------------------|
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | แผนการจัดการเรียนรู้มุ่งเน้นสมรรถนะอาชีพ<br>บูรณาการหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง | หน่วยที่<br>๓       |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | ชื่อหน่วย การปรับปรุงสมบัติโลหะด้วยความร้อน                                      | สอนครั้งที่<br>๗-๑๑ |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                  | ชั่วโมงรวม<br>๒๔    |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                  | จำนวนชั่วโมง<br>๒๔  |
| <p>๓. การมีคัมภีร์ในตัวที่ดี</p> <p>๓.๑ ผู้เรียนปฏิบัติงานวัสดุและโลหะวิทยาได้</p> <p>๔. เจือปนไขความรู้</p> <p>๔.๑ ผู้เรียนมีความรู้ความเข้าใจที่ถูกต้องในวิชาวัสดุและโลหะวิทยา</p> <p>๕. เจือปนไขคุณธรรม</p> <p>๕.๑ ผู้เรียนมีมนุษยสัมพันธ์ความสนใจใฝ่รู้ ความรับผิดชอบ และความคิดสร้างสรรค์</p> <p>การบูรณาการกับมาตรฐานสถานศึกษา ๓ ดี</p> <p>๑. ด้านประชาธิปไตย</p> <p>๑.๑ ผู้เรียนกล้าแสดงออกและรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น</p> <p>๒. ด้านคุณธรรม จริยธรรมและความเป็นไทย</p> <p>๒.๑ ผู้เรียนมีมนุษยสัมพันธ์ ความสนใจใฝ่รู้ ความรับผิดชอบ และความคิดสร้างสรรค์</p> <p>๓. กิจกรรมป้องกันและแก้ไขปัญหายาเสพติด</p> <p>๓.๑ ผู้เรียนมีความรู้เรื่องการป้องกันตนเองให้ห่างไกลจากยาเสพติด</p> <p>๖.สื่อการเรียนรู้/แหล่งการเรียนรู้</p> <p>๖.๑ สื่อสิ่งพิมพ์</p> <p>- เอกสารประกอบวิชา โลหะวิทยา</p> <p>๖.๒ สื่อโสตทัศน (ถ้ามี)</p> <p>- ระบบ GOOGLE CLASSROOM</p> <p>- เครื่องรับโทรทัศน์หรือเครื่องฉายโปรเจคเตอร์</p> <p>- เครื่องคอมพิวเตอร์พกพา หรือแท็บเล็ต หรือ สมาร์ทโฟน</p> |                                                                                  |                     |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                  |                     |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|---------------------|
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | แผนการจัดการเรียนรู้มุ่งเน้นสมรรถนะอาชีพ<br>บูรณาการหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง | หน่วยที่<br>๓       |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | ชื่อหน่วย การปรับปรุงสมบัติโลหะด้วยความร้อน                                      | สอนครั้งที่<br>๗-๑๑ |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                  | ชั่วโมงรวม<br>๒๔    |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                  | จำนวนชั่วโมง<br>๒๔  |
| <p>๗. เอกสารประกอบการจัดการเรียนรู้ (ใบความรู้ ใบงาน ใบมอบหมายงาน ฯลฯ )</p> <p>ใบงานที่ ๑ เรื่อง บอกเหล็กกล้าคาร์บอน และส่วนผสมในเหล็กกล้าได้</p> <p>ใบงานที่ ๒ เรื่อง การปรับปรุงสมบัติโลหะด้วยความร้อน</p> <p>๘. การบูรณาการ/ความสัมพันธ์กับวิชาอื่น</p> <p>เนื้อหาสาระการเรียนรู้ เรื่อง โลหะวิทยา นำไปเป็นพื้นฐานความรู้ในรายวิชาโลหะวิทยา และเนื้อหาสาระการเรียนรู้ เรื่อง คลื่นโลหะวิทยา นำไปเป็นพื้นฐานความรู้ในรายวิชาโลหะวิทยา</p> <p>๙. การวัดและประเมินผล</p> <p>๙.๑ ก่อนเรียน</p> <p>-ทดสอบก่อนเรียน เปรียบเทียบกับคะแนนสอบหลังเรียน</p> <p>๙.๒ ขณะเรียน</p> <p>- ใบงานที่ ๑ เกณฑ์ผ่าน ๕๐%</p> <p>- แบบประเมินด้านคุณธรรม จริยธรรมและคุณลักษณะที่พึงประสงค์ เกณฑ์ผ่าน ๗๐%</p> <p>๙.๓ หลังเรียน</p> <p>- แบบทดสอบหลังเรียน หน่วยที่ ๓ เกณฑ์ผ่าน ๕๐%</p> |                                                                                  |                     |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                |                     |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | <b>แผนการจัดการเรียนรู้มุ่งเน้นสมรรถนะอาชีพ</b><br><b>บูรณาการหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง</b> | หน่วยที่<br>๓       |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | ชื่อหน่วย การปรับปรุงสมบัติโลหะด้วยความร้อน                                                    | สอนครั้งที่<br>๗-๑๑ |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                | ชั่วโมงรวม<br>๒๔    |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                | จำนวนชั่วโมง<br>๒๔  |
| <p><b>๑๐. บันทึกหลังการสอน</b></p> <p>ผลการใช้แผนการจัดการเรียนรู้</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>ผลการเรียนของนักเรียน</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>ผลการสอนของครู</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>ปัญหาที่พบ</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>แนวทางการแก้ปัญหา</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>ความคิดเห็นของหัวหน้าแผนก</p> <p>.....</p> <p>.....</p> |                                                                                                |                     |

|  |                                                                                  |                      |
|--|----------------------------------------------------------------------------------|----------------------|
|  | แผนการจัดการเรียนรู้มุ่งเน้นสมรรถนะอาชีพ<br>บูรณาการหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง | หน่วยที่<br>๔        |
|  | ชื่อหน่วย การทดสอบความแข็ง                                                       | สอนครั้งที่<br>๑๒-๑๕ |
|  |                                                                                  | ชั่วโมงรวม<br>๒๔     |
|  |                                                                                  | จำนวนชั่วโมง<br>๒๔   |

**๑. สาระสำคัญ**

ศึกษาและปฏิบัติเกี่ยวกับ มาตรฐานเหล็กหล่อ เหล็กกล้าและโลหะนอกกลุ่มเหล็ก การจำแนกสมบัติ ของวัสดุ โครงสร้างอะตอม ระบบและโครงสร้างผลึก ดัชนีมิลเลอร์ ทิศทางและระนาบในผลึก ข้อบกพร่องในผลึกการเปลี่ยนรูปร่างโลหะ การคืนตัว การเกิดผลึกใหม่การเติบโตของเกรน การแข็งตัวของโลหะโลหะผสมเฟสและแผนภาพสมดุลของระบบหนึ่งธาตุ สองธาตุ การปรับปรุงสมบัติของโลหะด้วยความร้อน การทดสอบความแข็ง แรงดึง แรงกด แรงดัด แรงกระแทก การตรวจสอบด้วยสายต่าน้ำยาแทรกซึม อนุภาคแม่เหล็ก คลื่นเสียงอัลตราโซนิก และการถ่ายภาพด้วยรังสี การตรวจสอบโครงสร้างจุลภาค และ มหัพภาค

**๒. สมรรถนะประจำหน่วย**

๑. แสดงความรู้เกี่ยวกับการอิทธิพลของความร้อนที่มีผลต่องานเชื่อม และบริเวณกระทบร้อน (HAZ) ได้

๒. การทดสอบความแข็ง ( Hardness)

**๓. จุดประสงค์การเรียนรู้**

**๓.๑ ด้านความรู้**

๑. บอกอิทธิพลของความร้อนที่มีผลต่องานเชื่อม และบริเวณกระทบร้อน (HAZ) ได้

๒. บอกการกัดกร่อนภายในเนื้อโลหะได้

๓. อธิบายการทดสอบชนิดของเหล็กโดยวิธีการดูประกายไฟได้

|                                                                                   |                                                                                  |                      |
|-----------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|----------------------|
|  | แผนการจัดการเรียนรู้มุ่งเน้นสมรรถนะอาชีพ<br>บูรณาการหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง | หน่วยที่<br>๔        |
|                                                                                   | ชื่อหน่วย การทดสอบความแข็ง                                                       | สอนครั้งที่<br>๑๒-๑๕ |
|                                                                                   |                                                                                  | ชั่วโมงรวม<br>๒๔     |
|                                                                                   |                                                                                  | จำนวนชั่วโมง<br>๒๔   |

๓.๒ ด้านทักษะ

๑. แสดงความรู้เกี่ยวกับสมบัติของโลหะ โครงสร้างผลึกโลหะ

๒. แสดงความรู้เกี่ยวกับกระบวนการแข็งตัวของโลหะ โลหะผสม และแผนภาพสมดุล

๓. แสดงความรู้เกี่ยวกับแผนภาพสมดุลของเหล็ก-เหล็กคาร์ไบด์

๔. แสดงความรู้เกี่ยวกับอิทธิพลของความร้อนที่มีผลต่องานเชื่อม การกัดกร่อน

๕. ทดสอบสมบัติของโลหะได้ตามหลักการ

๓.๓ คุณลักษณะที่พึงประสงค์

๓.๓.๑ แสดงความรู้เกี่ยวกับการอิทธิพลของความร้อนที่มีผลต่องานเชื่อม และบริเวณกระทบร้อน (HAZ) ได้

๓.๓.๒ การทดสอบความแข็ง ( Hardness)

๔. เนื้อหาสาระ

๑. อิทธิพลของความร้อนที่มีผลต่องานเชื่อม และบริเวณกระทบร้อน (HAZ)

๒. การกัดกร่อนภายในเนื้อโลหะ

๓. การทดสอบชนิดของเหล็กโดยวิธีการดูประกายไฟ

|                                                                                   |                                                                                  |                      |
|-----------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|----------------------|
|  | แผนการจัดการเรียนรู้มุ่งเน้นสมรรถนะอาชีพ<br>บูรณาการหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง | หน่วยที่<br>๔        |
|                                                                                   | ชื่อหน่วย การทดสอบความแข็ง                                                       | สอนครั้งที่<br>๑๒-๑๕ |
|                                                                                   |                                                                                  | ชั่วโมงรวม<br>๒๔     |
|                                                                                   |                                                                                  | จำนวนชั่วโมง<br>๒๔   |

๕. กิจกรรมการเรียนรู้

๕.๑การนำเข้าสู่บทเรียน

- แจงวัตถุประสงค์การเรียนรู้
- สอบถามความรู้ก่อนเรียน

ขั้นศึกษาข้อมูล (INFORMATION )

- แจกเอกสารสาระการเรียนรู้ประกอบการสอน
- สอนบรรยาย พร้อมอธิบายเนื้อหา

ขั้นทดลอง/ฝึกปฏิบัติ(APPLICATION )

- สาธิตวิธีการให้ผู้เรียนดู
- ยกตัวอย่างของจริง อ้างอิงประกอบการสอน
- สรุปหัวข้อสำคัญในการเรียน เพื่อเป็นข้อแนวทางที่จะนำความรู้ไปใช้ต่อไป

ขั้นวัดผลประเมินผล (PROGRESS)

- ให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบหลังเรียน

๕.๒การเรียนรู้

- ๑.หนังสือเรียนวิชาโลหะวิทยาเบื้องต้น
๒. แบบทดสอบก่อนเรียน – หลังเรียน
๓. แบบฝึกหัดตรวจสอบความเข้าใจ
๔. ใบงาน
๕. แบบฝึกหัดท้ายหน่วย
- ๖.อินเทอร์เน็ต

|                                                                                                                                                                                                           |                                          |              |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------|--------------|
|                                                                                                                          | แผนการจัดการเรียนรู้มุ่งเน้นสมรรถนะอาชีพ | หน่วยที่     |
|                                                                                                                                                                                                           | บูรณาการหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง     | ๔            |
|                                                                                                                                                                                                           | ชื่อหน่วย การทดสอบความแข็ง               | สอนครั้งที่  |
|                                                                                                                                                                                                           |                                          | ๑๒-๑๕        |
|                                                                                                                                                                                                           |                                          | ชั่วโมงรวม   |
|                                                                                                                                                                                                           |                                          | ๒๔           |
|                                                                                                                                                                                                           |                                          | จำนวนชั่วโมง |
|                                                                                                                                                                                                           |                                          | ๒๔           |
| <b>๕.๓การสรุป</b><br>๑.แบบทดสอบก่อนเรียน – หลังเรียน<br>๒.แบบฝึกหัด<br>๓. ใบงาน                                                                                                                           |                                          |              |
| <b>๕.๔การวัดและประเมินผล</b><br>๑. แบบประเมินพฤติกรรมการเรียนรู้<br>๒. แบบประเมินความเข้าใจ                                                                                                               |                                          |              |
| <b>๕.๕ การบูรณาการกับหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง</b><br><b>๑.ความพอประมาณ</b><br>๑.๑ ผู้เรียนเตรียมเครื่องมือและอุปกรณ์ที่ใช้ในวิชาวัสดุและโลหะวิทยา<br>๑.๒ ผู้เรียนปฏิบัติงานเกี่ยวกับวัสดุและโลหะวิทยา |                                          |              |
| <b>๒. ความมีเหตุผล</b><br>๒.๑ ผู้เรียนเลือกใช้เครื่องมือและอุปกรณ์ที่ใช้ในวิชาวัสดุและโลหะวิทยาได้อย่างถูกต้อง<br>๒.๒ ผู้เรียนแสดงแนวคิดเกี่ยวกับการแก้ปัญหาในวิชาวัสดุและโลหะวิทยา                       |                                          |              |
| <b>๓. การมีคัมภีร์ในตัวที่ดี</b><br>๓.๑ ผู้เรียนปฏิบัติงานวัสดุและโลหะวิทยาได้                                                                                                                            |                                          |              |
| <b>๔. เจื่อนใจความรู้</b><br>๔.๑ ผู้เรียนมีความรู้ความเข้าใจที่ถูกต้องในวิชาวัสดุและโลหะวิทยา                                                                                                             |                                          |              |
| <b>๕. เจื่อนใจคุณธรรม</b><br>๕.๑ ผู้เรียนมีมนุษยสัมพันธ์ความสนใจใฝ่รู้ ความรับผิดชอบ และความคิดสร้างสรรค์                                                                                                 |                                          |              |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                |                      |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | <b>แผนการจัดการเรียนรู้มุ่งเน้นสมรรถนะอาชีพ</b><br><b>บูรณาการหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง</b> | หน่วยที่<br>๔        |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | ชื่อหน่วย การทดสอบความแข็ง                                                                     | สอนครั้งที่<br>๑๒-๑๕ |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                | ชั่วโมงรวม<br>๒๔     |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                | จำนวนชั่วโมง<br>๒๔   |
| <p><b>การบูรณาการกับมาตรฐานสถานศึกษา ๓ ดี</b></p> <p><b>๑. ด้านประชาธิปไตย</b><br/>         ๑.๑ ผู้เรียนกล้าแสดงออกและรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น</p> <p><b>๒. ด้านคุณธรรม จริยธรรมและความเป็นไทย</b><br/>         ๒.๑ ผู้เรียนมีมนุษยสัมพันธ์ ความสนใจใฝ่รู้ ความรับผิดชอบ และความคิดสร้างสรรค์</p> <p><b>๓. กิจกรรมป้องกันและแก้ไขปัญหายาเสพติด</b><br/>         ๓.๑ ผู้เรียนมีความรู้เรื่องการป้องกันตนเองให้ห่างไกลจากยาเสพติด</p> <p><b>๖. สื่อการเรียนรู้/แหล่งการเรียนรู้</b><br/> <b>๖.๑ สื่อสิ่งพิมพ์</b><br/>         - เอกสารประกอบวิชา โลหะวิทยา</p> <p><b>๖.๒ สื่อโสตทัศน์ (ถ้ามี)</b><br/>         - ระบบ GOOGLE CLASSROOM<br/>         - เครื่องรับโทรทัศน์หรือเครื่องฉายโปรเจคเตอร์<br/>         - เครื่องคอมพิวเตอร์พกพา หรือแท็บเล็ต หรือ สมาร์ทโฟน</p> <p><b>๗. เอกสารประกอบการจัดการเรียนรู้ (ใบความรู้ ใบงาน ใบมอบหมายงาน ฯลฯ )</b><br/>         ใบงานที่ ๑ เรื่อง บอกหลักกล้าคาร์บอน และส่วนผสมในเหล็กกล้าได้<br/>         ใบงานที่ ๒ เรื่อง การปรับปรุงสมบัติโลหะด้วยความร้อน<br/>         ใบงานที่ ๓ เรื่อง การทดสอบความแข็ง (Hardness)</p> <p><b>๘. การบูรณาการ/ความสัมพันธ์กับวิชาอื่น</b><br/>         เนื้อหาสาระการเรียนรู้ เรื่อง โลหะวิทยา นำไปเป็นพื้นฐานความรู้ในรายวิชาโลหะวิทยา และเนื้อหาสาระการเรียนรู้ เรื่อง คลื่นโลหะวิทยา นำไปเป็นพื้นฐานความรู้ในรายวิชาโลหะวิทยา</p> |                                                                                                |                      |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                |                                    |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------|
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | <b>แผนการจัดการเรียนรู้มุ่งเน้นสมรรถนะอาชีพ</b><br><b>บูรณาการหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง</b> | <b>หน่วยที่</b><br><b>๕</b>        |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | <b>ชื่อหน่วย การก่อสร้างเหล็กกล้า แบบมหภาคและจุลภาค</b>                                        | <b>สอนครั้งที่</b><br><b>๑๖-๑๘</b> |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                | <b>ชั่วโมงรวม</b><br><b>๒๘</b>     |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                | <b>จำนวนชั่วโมง</b><br><b>๒๘</b>   |
| <p><b>๙. การวัดและประเมินผล</b></p> <p><b>๙.๑ ก่อนเรียน</b></p> <p>- ทดสอบก่อนเรียน เปรียบเทียบกับคะแนนสอบหลังเรียน</p> <p><b>๙.๒ ขณะเรียน</b></p> <p>- ใบงานที่ ๑ เกณฑ์ผ่าน ๕๐%</p> <p>- แบบประเมินด้านคุณธรรม จริยธรรมและคุณลักษณะที่พึงประสงค์ เกณฑ์ผ่าน ๗๐%</p> <p><b>๙.๓ หลังเรียน</b></p> <p>- แบบทดสอบหลังเรียน หน่วยที่ ๑ เกณฑ์ผ่าน ๕๐%</p> <p><b>๑๐. บันทึกหลังการสอน</b></p> <p>ผลการใช้แผนการจัดการเรียนรู้</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>ผลการเรียนของนักเรียน</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>ผลการสอนของครู</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>ปัญหาที่พบ</p> <p>.....</p> <p>.....</p> |                                                                                                |                                    |

|                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                |                      |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|
|                                                                                                                                                              | <b>แผนการจัดการเรียนรู้มุ่งเน้นสมรรถนะอาชีพ</b><br><b>บูรณาการหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง</b> | หน่วยที่<br>๕        |
|                                                                                                                                                                                                                                               | ชื่อหน่วย การดูโครงสร้างเหล็กกล้า แบบมหภาคและจุลภาค                                            | สอนครั้งที่<br>๑๖-๑๘ |
|                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                | ชั่วโมงรวม<br>๒๘     |
|                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                | จำนวนชั่วโมง<br>๒๘   |
| <div> <div>แนวทางการแก้ปัญหา</div> <div>.....</div> <div>.....</div> </div> <div> <div>ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม</div> <div>.....</div> <div>.....</div> </div> <div> <div>ความคิดเห็นของหัวหน้าแผนก</div> <div>.....</div> <div>.....</div> </div> |                                                                                                |                      |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                |                      |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | <b>แผนการจัดการเรียนรู้มุ่งเน้นสมรรถนะอาชีพ</b><br><b>บูรณาการหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง</b> | หน่วยที่<br>๕        |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | ชื่อหน่วย การดูแลโครงสร้างเหล็กกล้า แบบมหภาคและจุลภาค                                          | สอนครั้งที่<br>๑๖-๑๘ |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                | ชั่วโมงรวม<br>๒๘     |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                | จำนวนชั่วโมง<br>๒๘   |
| <p><b>๑. สารสำคัญ</b></p> <p>ศึกษาและปฏิบัติเกี่ยวกับ มาตรฐานเหล็กหล่อ เหล็กกล้าและโลหะนอกกลุ่มเหล็ก การจำแนกสมบัติ ของวัสดุ โครงสร้างอะตอม ระบบและโครงสร้างผลึก ดัชนีมิลเลอร์ ทิศทางและระนาบในผลึก ข้อบกพร่องในผลึกการเปลี่ยนรูปร่างโลหะ การคืนตัว การเกิดผลึกใหม่การเติบโตของเกรน การแข็งตัวของโลหะโลหะผสมเฟสและแผนภาพสมดุลของระบบหนึ่งธาตุ สองธาตุ การปรับปรุงสมบัติของโลหะด้วยความร้อน การทดสอบความแข็ง แรงดึง แรงกด แรงดัด แรงกระแทก การตรวจสอบด้วยสายต่าน้ำยาแทรกซึม อนุภาคแม่เหล็ก คลื่นเสียงอัลตราโซนิก และการถ่ายภาพด้วยรังสี การตรวจสอบโครงสร้างจุลภาค และ มหัพภาค</p> <p><b>๒. สมรรถนะประจำหน่วย</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>๑. แสดงความรู้เกี่ยวกับการอิทธิพลของความร้อนที่มีผลต่องานเชื่อม และบริเวณกระแทกร้อน (HAZ) ได้</li> <li>๒. การทดสอบความแข็ง ( Hardness)</li> </ol> <p><b>๓. จุดประสงค์การเรียนรู้</b></p> <p><b>๓.๑ ด้านความรู้</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>๑. บอกอิทธิพลของความร้อนที่มีผลต่องานเชื่อม และบริเวณกระแทกร้อน (HAZ) ได้</li> <li>๒. บอกการกัดกร่อนภายในเนื้อโลหะได้</li> <li>๓. อธิบายการทดสอบชนิดของเหล็กโดยวิธีการดูประกายไฟได้</li> </ol> |                                                                                                |                      |

|                                                                                   |                                                                                  |                      |
|-----------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|----------------------|
|  | แผนการจัดการเรียนรู้มุ่งเน้นสมรรถนะอาชีพ<br>บูรณาการหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง | หน่วยที่<br>๕        |
|                                                                                   | ชื่อหน่วย การดูโครงสร้างเหล็กกล้า แบบมหภาคและจุลภาค                              | สอนครั้งที่<br>๑๖-๑๘ |
|                                                                                   |                                                                                  | ชั่วโมงรวม<br>๒๘     |
|                                                                                   |                                                                                  | จำนวนชั่วโมง<br>๒๘   |

๓.๒ ด้านทักษะ

๑. แสดงความรู้เกี่ยวกับสมบัติของโลหะ โครงสร้างผลึกโลหะ

๒. แสดงความรู้เกี่ยวกับกระบวนการแข็งตัวของโลหะ โลหะผสม และแผนภาพสมดุล

๓. แสดงความรู้เกี่ยวกับแผนภาพสมดุลของเหล็ก-เหล็กคาร์ไบด์

๔. แสดงความรู้เกี่ยวกับอิทธิพลของความร้อนที่มีผลต่องานเชื่อม การกัดกร่อน

๕. ทดสอบสมบัติของโลหะได้ตามหลักการ

๓.๓ คุณลักษณะที่พึงประสงค์

๓.๓.๑ แสดงความรู้เกี่ยวกับการอิทธิพลของความร้อนที่มีผลต่องานเชื่อม และบริเวณกระทบร้อน (HAZ) ได้

๓.๓.๒ การทดสอบความแข็ง ( Hardness)

๔. เนื้อหาสาระ

๑. อิทธิพลของความร้อนที่มีผลต่องานเชื่อม และบริเวณกระทบร้อน (HAZ)

๒. การกัดกร่อนภายในเนื้อโลหะ

๓. การทดสอบชนิดของเหล็กโดยวิธีการดูประกายไฟ

|                                                                                   |                                                                                                |                      |
|-----------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|
|  | <b>แผนการจัดการเรียนรู้มุ่งเน้นสมรรถนะอาชีพ</b><br><b>บูรณาการหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง</b> | หน่วยที่<br>๕        |
|                                                                                   | ชื่อหน่วย การดูโครงสร้างเหล็กกล้า แบบมหภาคและจุลภาค                                            | สอนครั้งที่<br>๑๖-๑๘ |
|                                                                                   |                                                                                                | ชั่วโมงรวม<br>๒๘     |
|                                                                                   |                                                                                                | จำนวนชั่วโมง<br>๒๘   |

## ๕. กิจกรรมการเรียนรู้

### ๕.๑การนำเข้าสู่บทเรียน

- แจงวัตถุประสงค์การเรียนรู้
- สอบถามความรู้ก่อนเรียน

#### ขั้นศึกษาข้อมูล (INFORMATION )

- แจกเอกสารสาระการเรียนรู้ประกอบการสอน
- สอนบรรยาย พร้อมอธิบายเนื้อหา

#### ขั้นทดลอง/ฝึกปฏิบัติ(APPLICATION )

- สาธิตวิธีการให้ผู้เรียนดู
- ยกตัวอย่างของจริง อ้างอิงประกอบการสอน
- สรุปหัวข้อสำคัญในการเรียน เพื่อเป็นข้อแนวทางที่จะนำความรู้ไปใช้ต่อไป

#### ขั้นวัดผลประเมินผล (PROGRESS)

- ให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบหลังเรียน

### ๕.๒การเรียนรู้

- ๑.หนังสือเรียนวิชาโลหะวิทยาเบื้องต้น
๒. แบบทดสอบก่อนเรียน – หลังเรียน
๓. แบบฝึกหัดตรวจสอบความเข้าใจ
๔. ใบงาน
๕. แบบฝึกหัดท้ายหน่วย
- ๖.อินเทอร์เน็ต

|                                                                                   |                                                                                                |                      |
|-----------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|
|  | <b>แผนการจัดการเรียนรู้มุ่งเน้นสมรรถนะอาชีพ</b><br><b>บูรณาการหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง</b> | หน่วยที่<br>๕        |
|                                                                                   | ชื่อหน่วย การดูแลโครงสร้างเหล็กกล้า แบบมหภาคและจุลภาค                                          | สอนครั้งที่<br>๑๖-๑๘ |
|                                                                                   |                                                                                                | ชั่วโมงรวม<br>๒๘     |
|                                                                                   |                                                                                                | จำนวนชั่วโมง<br>๒๘   |

**๕.๓การสรุป**

๑.แบบทดสอบก่อนเรียน – หลังเรียน

๒.แบบฝึกหัด

๓. ใบงาน

**๕.๔การวัดและประเมินผล**

๑. แบบประเมินพฤติกรรมการเรียนรู้

๒. แบบประเมินความเข้าใจ

**๕.๕ การบูรณาการกับหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง**

**๑.ความพอประมาณ**

๑.๑ ผู้เรียนเตรียมเครื่องมือและอุปกรณ์ที่ใช้ในวิชาวัสดุและโลหะวิทยา

๑.๒ ผู้เรียนปฏิบัติงานเกี่ยวกับวัสดุและโลหะวิทยา

**๒. ความมีเหตุผล**

๒.๑ ผู้เรียนเลือกใช้เครื่องมือและอุปกรณ์ที่ใช้ในวิชาวัสดุและโลหะวิทยาได้อย่างถูกต้อง

๒.๒ ผู้เรียนแสดงแนวคิดเกี่ยวกับการแก้ปัญหาในวิชาวัสดุและโลหะวิทยา

**๓. การมีคํ่ากันในตัวที่ดี**

๓.๑ ผู้เรียนปฏิบัติงานวัสดุและโลหะวิทยาได้

**๔. เจริญใจความรู้**

๔.๑ ผู้เรียนมีความรู้ความเข้าใจที่ถูกต้องในวิชาวัสดุและโลหะวิทยา

**๕. เจริญใจคุณธรรม**

๕.๑ ผู้เรียนมีมนุษยสัมพันธ์ความสนใจใฝ่รู้ ความรับผิดชอบ และความคิดสร้างสรรค์

**๕. เจริญใจคุณธรรม**

๕.๑ ผู้เรียนมีมนุษยสัมพันธ์ความสนใจใฝ่รู้ ความรับผิดชอบ และความคิดสร้างสรรค์

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                  |                   |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|-------------------|
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | แผนการจัดการเรียนรู้มุ่งเน้นสมรรถนะอาชีพ<br>บูรณาการหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง | หน่วยที่ ๕        |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | ชื่อหน่วย การดูแลโครงสร้างเหล็กกล้า แบบมหภาคและจุลภาค                            | สอนครั้งที่ ๑๖-๑๘ |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                  | ชั่วโมงรวม ๒๘     |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                  | จำนวนชั่วโมง ๒๘   |
| <p>การบูรณาการกับมาตรฐานสถานศึกษา ๓ ดี</p> <p>๑. ด้านประชาธิปไตย</p> <p>๑.๑ ผู้เรียนกล้าแสดงออกและรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น</p> <p>๒. ด้านคุณธรรม จริยธรรมและความเป็นไทย</p> <p>๒.๑ ผู้เรียนมีมนุษยสัมพันธ์ ความสนใจใฝ่รู้ ความรับผิดชอบ และความคิดสร้างสรรค์</p> <p>๓. กิจกรรมป้องกันและแก้ไขปัญหายาเสพติด</p> <p>๓.๑ ผู้เรียนมีความรู้เรื่องการป้องกันตนเองให้ห่างไกลจากยาเสพติด</p> <p>๖.สื่อการเรียนรู้/แหล่งการเรียนรู้</p> <p>๖.๑ สื่อสิ่งพิมพ์</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- เอกสารประกอบวิชา โลหะวิทยา</li></ul> <p>๖.๒ สื่อโสตทัศน (ถ้ามี)</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- ระบบ GOOGLE CLASSROOM</li><li>- เครื่องรับโทรทัศน์หรือเครื่องฉายโปรเจกเตอร์</li><li>- เครื่องคอมพิวเตอร์พกพา หรือแท็บเล็ต หรือ สมาร์ทโฟน</li></ul> <p>๗. เอกสารประกอบการจัดการเรียนรู้ (ใบความรู้ ใบงาน ใบมอบหมายงาน ฯลฯ )</p> <p>ใบงานที่ ๑ เรื่อง บอกเหล็กกล้าคาร์บอน และส่วนผสมในเหล็กกล้าได้</p> <p>ใบงานที่ ๒ เรื่อง การปรับปรุงสมบัติโลหะด้วยความร้อน</p> <p>ใบงานที่ ๓ เรื่องการทดสอบความแข็ง (Hardness)</p> <p>๘. การบูรณาการ/ความสัมพันธ์กับวิชาอื่น</p> <p>เนื้อหาสาระการเรียนรู้ เรื่อง โลหะวิทยา นำไปเป็นพื้นฐานความรู้ในรายวิชาโลหะวิทยา และเนื้อหาสาระการเรียนรู้ เรื่อง คลื่นโลหะวิทยา นำไปเป็นพื้นฐานความรู้ในรายวิชาโลหะวิทยา</p> |                                                                                  |                   |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                |                   |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | <b>แผนการจัดการเรียนรู้มุ่งเน้นสมรรถนะอาชีพ</b><br><b>บูรณาการหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง</b> | หน่วยที่ ๕        |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | ชื่อหน่วย การดูแลโครงสร้างเหล็กกล้า แบบมหภาคและจุลภาค                                          | สอนครั้งที่ ๑๖-๑๘ |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                | ชั่วโมงรวม ๒๘     |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                | จำนวนชั่วโมง ๒๘   |
| <p><b>๙. การวัดและประเมินผล</b></p> <p><b>๙.๑ ก่อนเรียน</b></p> <p>- ทดสอบก่อนเรียน เปรียบเทียบกับคะแนนสอบหลังเรียน</p> <p><b>๙.๒ ขณะเรียน</b></p> <p>- ใบงานที่ ๑ เกณฑ์ผ่าน ๕๐%</p> <p>- แบบประเมินด้านคุณธรรม จริยธรรมและคุณลักษณะที่พึงประสงค์ เกณฑ์ผ่าน ๗๐%</p> <p><b>๙.๓ หลังเรียน</b></p> <p>- แบบทดสอบหลังเรียน หน่วยที่ ๑ เกณฑ์ผ่าน ๕๐%</p> <p><b>๑๐. บันทึกหลังการสอน</b></p> <p>ผลการใช้แผนการจัดการเรียนรู้</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>ผลการเรียนของนักเรียน</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>ผลการสอนของครู</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>ปัญหาที่พบ</p> <p>.....</p> <p>.....</p> |                                                                                                |                   |

|                                                                                                                                                        |                                                                                                |                      |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|
|                                                                       | <b>แผนการจัดการเรียนรู้มุ่งเน้นสมรรถนะอาชีพ</b><br><b>บูรณาการหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง</b> | หน่วยที่<br>๕        |
|                                                                                                                                                        | ชื่อหน่วย การดูแลโครงสร้างเหล็กกล้า แบบมหภาคและจุลภาค                                          | สอนครั้งที่<br>๑๖-๑๘ |
|                                                                                                                                                        |                                                                                                | ชั่วโมงรวม<br>๒๘     |
|                                                                                                                                                        |                                                                                                | จำนวนชั่วโมง<br>๒๘   |
| แนวทางการแก้ปัญหา<br>.....<br>.....<br>.....<br>ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม<br>.....<br>.....<br>.....<br>ความคิดเห็นของหัวหน้าแผนก<br>.....<br>.....<br>..... |                                                                                                |                      |