



## วิทยาลัยเทคนิคบ้านค่าย

### โครงการสอน

### ประจำภาคเรียนที่ ๑/๒๕๖๘

- |                                               |                     |                  |
|-----------------------------------------------|---------------------|------------------|
| ๑. รายวิชา งานนิวมติกส์และไฮดรอลิกส์เบื้องต้น | รหัสวิชา ๒๐๑๐๐-๑๐๐๗ | ระดับชั้น ปวช. ๒ |
| ๒. รายวิชา งานฝึกฝีมือ                        | รหัสวิชา ๒๐๑๐๐-๑๐๐๓ | ระดับชั้น ปวช. ๑ |
| ๓. รายวิชา เขียนแบบเทคนิคเบื้องต้น            | รหัสวิชา ๒๐๑๐๐-๒๐๐๑ | ระดับชั้น ปวช. ๑ |

จัดทำโดย

นายถาวร จันทรมูล

ตำแหน่ง พนักงานราชการ

แผนกวิชา เครื่องมือกลและซ่อมบำรุง

วิทยาลัยเทคนิคบ้านค่าย

สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา



## โครงการสอน ภาคเรียนที่ 1/2569

ลักษณะรายวิชา

หลักสูตร ประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2567

ประเภทวิชาอุตสาหกรรม กลุ่มอาชีพอุตสาหกรรมการผลิต สาขาวิชาอุตสาหกรรม

รหัส 20100-2001 ชื่อวิชา เขียนแบบเทคนิคเบื้องต้น

ทฤษฎี 1 ชั่วโมง/สัปดาห์ ปฏิบัติ 3 ชั่วโมง/สัปดาห์ จำนวน 2 หน่วยกิต

### อ้างอิงมาตรฐาน

1. มาตรฐานอาชีพ สถาบันคุณวุฒิวิชาชีพ รหัส CIP-NPEC-103B อาชีพช่างเขียนแบบเครื่องกล ระดับ 3
2. มาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติกรมพัฒนาฝีมือแรงงาน อาชีพช่างเขียนแบบเครื่องกลด้วยคอมพิวเตอร์ ระดับ 1

### ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา

การอ่านแบบและเขียนแบบทางเทคนิคเบื้องต้น การสเก็ตซ์ภาพ การฉายภาพ การกำหนดขนาด ภาพตัดและสัญลักษณ์ต่าง ๆ เป็นต้น

### จุดประสงค์รายวิชา เพื่อให้

1. เข้าใจเกี่ยวกับหลักการเขียนแบบเทคนิค การใช้เครื่องมือ อุปกรณ์เขียนแบบ
2. มีทักษะเกี่ยวกับการอ่านแบบและเขียนแบบเทคนิคเบื้องต้น ภาพสเก็ตซ์ภาพสองมิติ ภาพฉาย ภาพตัด และภาพสามมิติ ตามมาตรฐานเขียนแบบ
3. มีเจตคติและกิจนิสัยที่ดีในการทำงานด้วยความละเอียดรอบคอบ เป็นระเบียบ สะอาด ตรงต่อเวลา มีความซื่อสัตย์ รับผิดชอบ และรักษาสภาพแวดล้อม
4. สามารถประยุกต์ใช้การอ่านแบบและเขียนแบบเทคนิคเบื้องต้น ภาพสเก็ตซ์ภาพสองมิติ ภาพฉาย ภาพตัด และภาพสามมิติ ตามมาตรฐานเขียนแบบ

### สมรรถนะรายวิชา

1. แสดงความรู้เกี่ยวกับหลักการอ่านแบบและเขียนแบบเทคนิคเบื้องต้น การใช้เครื่องมือ อุปกรณ์เขียนแบบ
2. อ่านแบบและเขียนแบบภาพสเก็ตซ์ภาพสองมิติ
3. อ่านแบบและเขียนแบบภาพฉาย และภาพตัด
4. อ่านแบบและเขียนแบบภาพสามมิติ

## คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาและปฏิบัติเกี่ยวกับหลักการอ่านแบบ เขียนแบบเทคนิคเบื้องต้น การใช้และการบำรุงรักษา เครื่องมือเขียนแบบ มาตรฐานงานเขียนแบบเทคนิค เส้น ตัวเลข ตัวอักษร การสร้างภาพสเกตซ์การสร้าง รูปเรขาคณิต การกำหนดขนาดของมิติ มาตราส่วน ภาพสองมิติภาพสามมิติ หลักการฉายภาพมุมที่ 1 และมุม ที่ 3 ภาพฉาย ภาพตัด และสัญลักษณ์ในงานเขียนแบบเครื่องกลพื้นฐาน

## มาตรฐานอาชีพ

หน่วยงานรับรองมาตรฐานอาชีพ สถาบันคุณวุฒิวิชาชีพ (องค์การมหาชน)

มาตรฐานอาชีพ สาขาวิชาชีพ อุตสาหกรรมก่อสร้างและการผังเมือง

อาชีพ ช่างเขียนแบบงานเครื่องกล ระดับ 3

| หน่วยสมรรถนะ  |                                       | สมรรถนะย่อย |                                                                                  | เกณฑ์การปฏิบัติงาน                                                                                                                                                                                                                               | วิธีประเมิน                                                                                                                                                                                                                                            |
|---------------|---------------------------------------|-------------|----------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| รหัส          | คำอธิบาย                              | รหัส        | คำอธิบาย                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                        |
| CIP-NPEC-103B | เขียนแบบและอ่านแบบงานเครื่องกลพื้นฐาน | 10411       | ใช้เครื่องมือและอุปกรณ์ในการเขียนแบบและร่างแบบงานเครื่องกลพื้นฐานด้วยคอมพิวเตอร์ | 1. ระบุเครื่องมือและอุปกรณ์ต่างๆที่ใช้ในการเขียนแบบและร่างแบบงานเครื่องกลพื้นฐานด้วยคอมพิวเตอร์<br>2. เลือกใช้เครื่องมือและอุปกรณ์ต่างๆ ได้อย่างเหมาะสมกับการเขียนแบบ<br>3. สามารถใช้โปรแกรมสำเร็จรูปสำหรับงานเขียนแบบและโปรแกรมงานเอกสารพื้นฐาน | 1. เครื่องมือประเมินการใช้เครื่องมือและอุปกรณ์ในการเขียนแบบและร่างแบบงานเครื่องกลพื้นฐานด้วยคอมพิวเตอร์<br>1.1 ทดสอบข้อเขียนจากแบบทดสอบความรู้ และ<br>1.2 แบบสังเกตการปฏิบัติงาน/สัทธิการทำงาน<br>2. เครื่องมือประเมินการอ่านสัญลักษณ์ในงานเขียนแบบงาน |
|               |                                       | 10412       | อ่านสัญลักษณ์ในงานเขียนแบบงานเครื่องกลพื้นฐาน                                    | 1. บอกมาตรฐานการเขียนแบบ<br>2. กำหนดมาตราส่วนได้อย่างถูกต้อง<br>3. เลือกใช้รูปแบบมิติได้อย่างถูกต้อง                                                                                                                                             | เครื่องกลพื้นฐาน<br>2.1 ทดสอบข้อเขียนจากแบบทดสอบความรู้ และ<br>2.2 แบบสังเกตการปฏิบัติงาน/สัทธิการทำงาน                                                                                                                                                |

## ตารางวิเคราะห์หน่วยการเรียนรู้

| ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา(Job) การอ่านแบบและเขียนแบบทางเทคนิคเบื้องต้น การสังเกตภาพ การฉายภาพ การกำหนดขนาด ภาพตัดและสัญลักษณ์ต่าง ๆ เป็นต้น |                                                                                                                                |                               |                                                                                                                                                                             |                                                                                                                             |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| งานหลัก<br>(Duty)                                                                                                                                | งานย่อย<br>(Task)                                                                                                              | สมรรถนะย่อย<br>(มาตรฐานอาชีพ) | ความรู้<br>ในการปฏิบัติงาน                                                                                                                                                  | ทักษะ<br>ในการปฏิบัติงาน                                                                                                    |
| งานหลัก 1<br>งาน<br>วิวัฒนาการ<br>ของงาน<br>เขียนแบบ                                                                                             | 1. งานความเป็นมาของงานเขียนแบบ<br>2. งานวิวัฒนาการการเขียนแบบ<br>3. งานความสำคัญของการเขียนแบบ<br>4. งานจำแนกลักษณะการเขียนแบบ | -                             | 1. บอกความเป็นมาของงานเขียนแบบ<br>2. อธิบายวิวัฒนาการการเขียนแบบ<br>3. อธิบายการจำแนกลักษณะการเขียนแบบ                                                                      | แสดงความรู้เกี่ยวกับการเขียนแบบในเรื่องวิวัฒนาการความสำคัญของการจำแนกลักษณะการเขียนแบบ                                      |
| งานหลัก 2<br>งาน<br>เครื่องมือ<br>และอุปกรณ์                                                                                                     | 1. งานเครื่องมือและวิธีการใช้เครื่องมือเขียนแบบ<br>2. งานบำรุงรักษาเครื่องมือเขียนแบบ                                          | -                             | 1. บอกชื่อและวิธีการใช้เครื่องมือเขียนแบบ<br>2. บอกวิธีการใช้เครื่องมือเขียนแบบ<br>3. เลือกใช้เครื่องมือเขียนแบบ<br>4. อธิบายวิธีการบำรุงรักษาและเลือกใช้เครื่องมือเขียนแบบ | 1.ใช้เครื่องมือเขียนแบบได้ถูกต้องตามวิธีการใช้<br>2.เก็บรักษาและ ทำความสะอาดเครื่องมือเขียนแบบได้ถูกต้องตามวิธีการเก็บรักษา |
| งานหลัก 3<br>งานเส้น,<br>ตัวอักษร,<br>และมาตราส่วน                                                                                               | 1. งานเขียนแบบ<br>2. งานเส้น<br>3. งานเขียนตัวอักษรภาษาอังกฤษและตัวเลข<br>4. งานเขียนตัวอักษรไทย<br>5. งานมาตราส่วน            | -                             | 1. บอกขนาดของกระดาษเขียนแบบ<br>2. บอกชนิดและลักษณะการใช้งานของเส้นงานเขียนแบบเทคนิค<br>3. บอกวิธีการเขียนตัวอักษร                                                           | แสดงการเขียนตัวอักษรภาษาอังกฤษ<br>ตัวอักษรไทยและตัวเลข ตามหลักการเขียนแบบ                                                   |

|                                                         |                                                                                                                              |       |                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                          |
|---------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                         |                                                                                                                              |       | ภาษาอังกฤษและ<br>ตัวเลข<br>4. บอกวิธีการเขียน<br>ตัวอักษรไทย<br>5. บอกวิธีการและ<br>เขียนตัวอักษรและ<br>ตัวเลข<br>6. อธิบายวิธีการและ<br>เขียนกำหนดมาตรา<br>ส่วนในงานเขียนแบบ                                                                                                          |                                                                                          |
| <b>งานหลัก 4</b><br>งานรูปทรง<br>เรขาคณิต               | 1. งานแบ่งครึ่งวัตถุ<br>2. งานเขียนเส้นขนาน<br>3. งานสร้างรูปหลาย<br>เหลี่ยม<br>4. งานสร้างส่วนโค้งสัมผัส<br>5. งานเขียนวงรี | -     | 1.บอกวิธีการเขียน<br>รูปเรขาคณิตด้วย<br>วิธีการแบ่งครึ่งวัตถุ<br>2.บอกวิธีการเขียน<br>รูปเรขาคณิตด้วย<br>วิธีการเขียนเส้น<br>ขนานกัน<br>3.สาธิตการสร้างรูป<br>เรขาคณิตประเภทรูป<br>หลายเหลี่ยม<br>4.สาธิตการสร้างรูป<br>เรขาคณิตประเภท<br>ส่วนโค้งสัมผัส<br>5.สาธิตการเขียนรูป<br>วงรี | แสดงการเขียนแบบรูปทรง<br>ต่าง ๆ ตามเงื่อนไขที่กำหนด                                      |
| <b>งานหลัก 5</b><br>งานกำหนด<br>ขนาด<br>และหัว<br>ลูกศร | 1. เส้นกำหนดขนาด เส้น<br>ช่วยและหัวลูกศรกำหนด<br>ขนาด<br>2. งานตัวเลขกำหนด<br>ขนาด<br>3. งานกำหนดขนาด<br>ชิ้นงาน             | 10412 | 1.อธิบายและเขียน<br>เส้นกำหนดขนาด<br>เส้นช่วยและหัวลูกศร<br>กำหนดขนาด<br>2.อธิบายละเขียน<br>ตัวเลขกำหนดขนาด<br>3.อธิบายและกำหนด<br>ขนาดชิ้นงานได้                                                                                                                                      | ใช้เครื่องมือในการเขียน<br>แบบ และขนาดเส้นได้<br>ถูกต้องตามรูปแบบการเขียน<br>แต่ละรูปแบบ |

|                                                                               |                                                                                                                                            |   |                                                                                                                                                                    |                                                                                                    |
|-------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                               | <p>4. งานใช้สัญลักษณ์<br/>สีเหลี่ยมจัตุรัสและเส้น<br/>ทแยงมุม</p> <p>5. งานกำหนดขนาดมุม</p> <p>6. งานข้อกำหนดในการ<br/>กำหนดขนาดอื่นๆ</p>  |   | <p>4.อธิบายและใช้<br/>สัญลักษณ์สีเหลี่ยม<br/>จัตุรัสและเส้นทแยง<br/>มุม</p> <p>5.บอกวิธีการกำหนด<br/>ขนาดมุม</p> <p>6.บอกข้อกำหนดใน<br/>การกำหนดขนาด<br/>อื่นๆ</p> |                                                                                                    |
| <p><b>งานหลัก 6</b></p> <p>งานเขียน<br/>ภาพ 3 มิติ<br/>และสเก็ตซ์<br/>ภาพ</p> | <p>1. งานชนิดของภาพสาม<br/>มิติ</p> <p>2. งานเขียนภาพไอโซ<br/>เมตริก</p> <p>3. งานเขียนภาพออบลิก</p> <p>4. งานกำหนดขนาดภาพ<br/>สามมิติ</p> | - | <p>1.บอกชนิดของภาพ<br/>สามมิติ</p> <p>2.เขียนภาพไอโซ<br/>เมตริก</p> <p>3.เขียนภาพออบลิก</p> <p>4.สาธิตการกำหนด<br/>ขนาดภาพสามมิติ</p>                              | <p>1.เขียนภาพสามมิติตาม<br/>รูปแบบที่กำหนด</p> <p>2.เขียนภาพไอโซเมตริก</p> <p>3.เขียนภาพออบลิก</p> |
| <p><b>งานหลัก 7</b></p> <p>งานเขียน<br/>ภาพฉายมุม<br/>ที่ 1</p>               | <p>1. งานหลักการเขียนภาพ<br/>ฉาย มุมที่ 1</p> <p>2. งานเขียนภาพฉาย<br/>มุมที่ 1</p>                                                        | - | <p>1.อธิบายทิศทางการ<br/>มองภาพฉายมุมที่ 1</p> <p>2. อธิบายการเขียน<br/>ภาพฉายมุมที่ 1</p> <p>3.บอกหลักการเขียน<br/>ภาพฉายมุมที่ 1</p>                             | เขียนภาพฉายมุมที่ 1 ตาม<br>หลักการเขียนภาพฉาย<br>มุมที่ 1                                          |
| <p><b>งานหลัก 8</b></p> <p>งานเขียน<br/>ภาพฉายมุม<br/>ที่ 3</p>               | <p>1. งานหลักการเขียนภาพ<br/>ฉาย มุมที่ 3</p> <p>2.งานเขียนภาพฉาย<br/>มุมที่ 3</p>                                                         | - | <p>1. อธิบายทิศทางการ<br/>มองภาพฉายมุมที่ 3</p> <p>2. อธิบายการเขียน<br/>ภาพฉายมุมที่ 3</p> <p>3.บอกหลักการเขียน<br/>ภาพฉายมุมที่ 3</p>                            | เขียนภาพฉายมุมที่ 3ตาม<br>หลักการเขียนภาพฉายมุมที่<br>3                                            |
| <p><b>งานหลัก 9</b></p> <p>งานเขียน<br/>ภาพตัด</p>                            | <p>1. งานคำจำกัดความของ<br/>การเขียนภาพตัด</p> <p>2. งานเขียนภาพตัด</p> <p>3. งานเขียนเส้นลายตัด</p>                                       | - | <p>1.บอกความหมาย<br/>และคำจำกัดความ<br/>ของการเขียนภาพตัด</p> <p>2.บอกหลักเกณฑ์<br/>และเขียนภาพตัด</p>                                                             | <p>1. แสดงความรู้เกี่ยวกับ<br/>หลักการเขียนภาพตัด</p> <p>2.เขียนภาพตัดตามแบบที่<br/>กำหนดให้</p>   |

|                                                                               |                                                                                                       |   |                                                                                                                                                                                  |                                                                                                        |
|-------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                               | <p>4. งานชิ้นส่วนที่ยกเว้นในการเขียนภาพตัด</p> <p>5. งานหมุนส่วนประกอบชิ้นงานที่ไม่อยู่ในระนาบตัด</p> |   | <p>3.อธิบายและเขียนเส้นลายตัด</p> <p>4.บอกประเภทของชิ้นส่วนที่ยกเว้นในการเขียนภาพตัด</p> <p>5.บอกหลักการหมุนส่วนประกอบชิ้นงานให้อยู่ในระนาบตัด</p> <p>6.เขียนภาพตัดชนิดต่างๆ</p> |                                                                                                        |
| <p><b>งานหลัก 10</b></p> <p>งานเขียนสัญลักษณ์เบื้องต้นในงานช่างอุตสาหกรรม</p> | <p>1. งานเขียนแบบเครื่องกล</p> <p>2. งานเขียนแบบไฟฟ้า</p> <p>3. งานเขียนแบบก่อสร้าง</p>               | - | <p>1.บอกและใช้สัญลักษณ์เบื้องต้นในงานเขียนแบบเครื่องกล</p> <p>2.บอกและใช้สัญลักษณ์เบื้องต้นในงานเขียนแบบไฟฟ้า</p> <p>3.บอกและใช้สัญลักษณ์เบื้องต้นในงานเขียนแบบก่อสร้าง</p>      | <p>1.บอกความหมายของสัญลักษณ์ต่างๆที่ใช้ในงานเขียนแบบ</p> <p>2.ใช้สัญลักษณ์ต่างๆที่ใช้ในงานเขียนแบบ</p> |

## หน่วยการเรียนรู้

รหัส 20100 – 1001 ชื่อวิชา เขียนแบบเทคนิคเบื้องต้น

ทฤษฎี 1 ชั่วโมง/สัปดาห์ ปฏิบัติ 3 ชั่วโมง/สัปดาห์ จำนวน 2 หน่วยกิต

| หน่วย<br>ที่ | หน่วยการเรียนรู้                                                                                                                                                     | เวลาเรียน (ชม.) |         |     |
|--------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|---------|-----|
|              |                                                                                                                                                                      | ทฤษฎี           | ปฏิบัติ | รวม |
| 1            | งานวิวัฒนาการของงานเขียนแบบ<br>1.1 งานความเป็นมาของงานเขียนแบบ<br>1.2 งานวิวัฒนาการการเขียนแบบ<br>1.3 งานความสำคัญของการเขียนแบบ<br>1.4 งานจำแนกลักษณะการเขียนแบบ    | 1               | 3       | 4   |
| 2            | งานเครื่องมือและอุปกรณ์<br>2.1 งานเครื่องมือและวิธีการใช้เครื่องมือเขียนแบบ<br>2.2 งานบำรุงรักษาเครื่องมือเขียนแบบ                                                   | 1               | 3       | 4   |
| 3            | งานลักษณะของเส้น, ตัวอักษร, และมาตราส่วน<br>3.1 งานเขียนแบบ<br>3.2 งานเส้น<br>3.3 งานเขียนตัวอักษรภาษาอังกฤษและตัวเลข<br>3.4 งานเขียนตัวอักษรไทย<br>3.5 งานมาตราส่วน | 1               | 3       | 4   |
| 4            | งานรูปทรงเรขาคณิต<br>4.1 งานแบ่งครึ่งวัตถุ<br>4.2 งานเขียนเส้นขนาน<br>4.3 งานสร้างรูปหลายเหลี่ยม<br>4.4 งานสร้างส่วนโค้งสัมผัส<br>4.5 งานเขียนวงรี                   | 3               | 9       | 12  |
| 5            | งานกำหนดขนาดและหัวลูกศร<br>5.1 งานเส้นกำหนดขนาด เส้นช่วยและหัวลูกศรกำหนดขนาด<br>5.2 งานตัวเลขกำหนดขนาด<br>5.3 งานกำหนดขนาดชิ้นงาน                                    | 2               | 6       | 8   |

|            |                                                                                                                                                                                                              |           |           |           |
|------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|-----------|-----------|
|            | 5.4 งานใช้สัญลักษณ์สื่อเหลี่ยมจัตุรัสและเส้นทแยงมุม<br>5.5 งานกำหนดขนาดมุม<br>5.6 งานข้อกำหนดในการกำหนดขนาดอื่นๆ                                                                                             |           |           |           |
| 6          | <b>งานเขียนภาพ 3 มิติ และสเก็ตซ์ภาพ</b><br>6.1 งานชนิดของภาพสามมิติ<br>6.2 งานเขียนภาพไอโซเมตริก<br>6.3 งานเขียนภาพออบลิก<br>6.4 งานกำหนดขนาดภาพสามมิติ                                                      | 3         | 9         | 12        |
| 7          | <b>งานเขียนภาพฉายมุมที่ 1</b><br>7.1 งานหลักการเขียนภาพฉาย มุมที่ 1<br>7.2 งานเขียนภาพฉายมุมที่ 1                                                                                                            | 1         | 3         | 4         |
| 8          | <b>งานเขียนภาพฉายมุมที่ 3</b><br>8.1 งานหลักการเขียนภาพฉาย มุมที่ 3<br>8.2 งานเขียนภาพฉายมุมที่ 3                                                                                                            | 1         | 3         | 4         |
| 9          | <b>งานเขียนภาพตัด</b><br>9.1 งานคำจำกัดความของการเขียนภาพตัด<br>9.2 งานเขียนภาพตัด<br>9.3 งานเขียนเส้นลายตัด<br>9.4 งานชิ้นส่วนที่ยกเว้นในการเขียนภาพตัด<br>9.5 งานหมุนส่วนประกอบชิ้นงานที่ไม่อยู่ในระนาบตัด | 2         | 6         | 8         |
| 10         | <b>งานเขียนสัญลักษณ์เบื้องต้นในงานช่างอุตสาหกรรม</b><br>10.1 งานเขียนแบบเครื่องกล<br>10.2 งานเขียนแบบไฟฟ้า<br>10.3 งานเขียนแบบก่อสร้าง                                                                       | 1         | 3         | 4         |
|            |                                                                                                                                                                                                              |           |           |           |
|            | <b>ประเมินผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา</b>                                                                                                                                                                 | 2         | 6         | 8         |
| <b>รวม</b> |                                                                                                                                                                                                              | <b>18</b> | <b>54</b> | <b>72</b> |

## ตารางวิเคราะห์พฤติกรรมการเรียนรู้

รหัส 20100 – 1001 ชื่อวิชา เขียนแบบเทคนิคเบื้องต้น

ทฤษฎี 1 ชั่วโมง/สัปดาห์ ปฏิบัติ 3 ชั่วโมง/สัปดาห์ จำนวน 2 หน่วยกิต

| หน่วยการเรียนรู้                                                                                                                              | ความสามารถที่คาดหวัง |            |            |              |               |               |                |              |                 | รวม | จำนวน<br>ชั่วโมง<br>ท/ป |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|------------|------------|--------------|---------------|---------------|----------------|--------------|-----------------|-----|-------------------------|
|                                                                                                                                               | พุทธิพิสัย           |            |            |              |               |               | ทักษะ<br>พิสัย | จิต<br>พิสัย | ประยุกต์<br>ใช้ |     |                         |
|                                                                                                                                               | ความรู้              | ความเข้าใจ | การนำไปใช้ | การวิเคราะห์ | การประเมินค่า | การสร้างสรรค์ |                |              |                 |     |                         |
| 1. งานวิวัฒนาการของงานเขียนแบบ                                                                                                                | 2                    | 1          |            |              |               |               |                | 2            |                 | 5   | 1/3                     |
| 2. งานเครื่องมือและอุปกรณ์                                                                                                                    | 1                    | 1          | 1          |              |               |               |                | 2            |                 | 5   | 1/3                     |
| 3. งานลักษณะของเส้น , ตัวอักษร, และมาตราส่วน                                                                                                  | 1                    |            | 1          |              |               |               | 1              | 2            |                 | 5   | 1/3                     |
| 4. งานเขียนรูปทรงเรขาคณิต                                                                                                                     | 1                    | 1          | 1          | 1            |               |               | 2              | 2            | 2               | 10  | 3/9                     |
| 5. งานกำหนดขนาดและหัวลูกศร                                                                                                                    | 1                    |            | 1          |              |               |               | 1              | 2            |                 | 5   | 2/6                     |
| 6. งานเขียนภาพ 3 มิติ                                                                                                                         | 2                    | 2          | 1          | 1            | 1             | 2             | 2              | 2            | 2               | 15  | 3/9                     |
| 7. งานเขียนภาพฉายมุมที่ 1                                                                                                                     | 1                    | 1          | 1          | 1            | 1             | 1             | 1              | 2            | 1               | 10  | 1/3                     |
| 8. งานเขียนภาพฉายมุมที่ 3                                                                                                                     | 1                    | 1          | 1          | 1            | 1             | 1             | 1              | 2            | 1               | 10  | 1/3                     |
| 9. งานเขียนภาพตัด                                                                                                                             | 1                    | 1          | 1          | 1            | 1             | 1             | 1              | 2            | 1               | 10  | 2/6                     |
| 10. งานสัญลักษณ์เบื้องต้นในงานช่างอุตสาหกรรม                                                                                                  | 1                    |            | 1          |              |               |               |                | 2            | 1               | 5   | 1/3                     |
| รวม                                                                                                                                           | 12                   | 8          | 9          | 5            | 4             | 5             | 9              | 20           | 8               | 80  | 16/48                   |
| ประเมินผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา (การอ่านแบบและเขียนแบบทางเทคนิคเบื้องต้น การสเก็ตซ์ภาพ การฉายภาพ การกำหนดขนาด ภาพตัดและสัญลักษณ์ต่าง ๆ) |                      |            |            |              |               |               |                |              |                 | 20  | 2/6                     |
| รวมทั้งรายวิชา                                                                                                                                |                      |            |            |              |               |               |                |              |                 | 100 | 18/54                   |

### กิจกรรมการเรียนการสอน

1. บทนำก่อนเข้าสู่บทเรียน อธิบายเนื้อหาทรายวิชา คำอธิบายรายวิชาและจุดประสงค์รายวิชา
2. สรุปและการประยุกต์บทเรียนตามเนื้อหาของแต่ละหน่วย
3. แบบฝึกหัด/ปฏิบัติ ประจำหน่วยการสอน
4. แบบประเมินผลการเรียนรู้ (การบ้าน)

### การวัดผลประเมินผล/ระดับคะแนน

#### รายละเอียดการวัดผล

|                                                    |     |       |
|----------------------------------------------------|-----|-------|
| การระหว่างหน่วยการเรียนรู้                         | 20  | คะแนน |
| การสอบกลางภาค                                      | 0   | คะแนน |
| การสอบปลายภาค                                      | 20  | คะแนน |
| บูรณาการคุณธรรม จริยธรรม และคุณลักษณะอันพึงประสงค์ | 20  | คะแนน |
| งานมอบหมาย/ รายงาน/กิจกรรม                         | 40  | คะแนน |
| อื่น ๆ                                             | 0   | คะแนน |
| รวม                                                | 100 | คะแนน |

### ระดับคะแนน

|                |                      |     |
|----------------|----------------------|-----|
| คะแนน 80 - 100 | ระดับผลการเรียนระดับ | 4   |
| คะแนน 75 - 79  | ระดับผลการเรียนระดับ | 3   |
| คะแนน 65 - 69  | ระดับผลการเรียนระดับ | 2.5 |
| คะแนน 60 - 64  | ระดับผลการเรียนระดับ | 2   |
| คะแนน 55 - 59  | ระดับผลการเรียนระดับ | 1.5 |
| คะแนน 50 - 54  | ระดับผลการเรียนระดับ | 1   |
| คะแนน 0 - 49   | ระดับผลการเรียนระดับ | 0   |

### สื่อการเรียนการสอน/หนังสือเรียน/หนังสือประกอบ

1. สื่อการสอน Power point รายวิชา เขียนแบบเทคนิคเบื้องต้น
2. หนังสือรายวิชาเขียนแบบเทคนิคเบื้องต้น รหัสวิชา 20100-1001

### แหล่งเรียนรู้เพิ่มเติม

- การสืบหาข้อมูล และการสอนรายวิชาทางสื่อ INTERNET



## โครงการสอน ภาคเรียนที่ 1/2569

### ลักษณะรายวิชา

หลักสูตร ประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2567

ประเภทวิชา อุตสาหกรรม กลุ่มอาชีพ อุตสาหกรรมการผลิต สาขาวิชาช่างกลโรงงาน

ชื่อวิชา งานฝึกฝีมือ รหัสวิชา 20100 - 1003

ทฤษฎี 0 ชั่วโมง/สัปดาห์ ปฏิบัติ 6 ชั่วโมง/สัปดาห์ จำนวน 2 หน่วยกิต

---

### อ้างอิงมาตรฐาน

มาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ กรมพัฒนาฝีมือแรงงาน อาชีพช่างปรับ ระดับ 1

### ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา

สร้างชิ้นงานเพื่อนำไปประกอบกับชิ้นงานอื่น ๆ ตามแบบงานที่กำหนดให้ โดยใช้เครื่องมือ เครื่องมือกลเบื้องต้นด้วยความปลอดภัย

### จุดประสงค์รายวิชา เพื่อให้

1. เข้าใจเกี่ยวกับการใช้ การบำรุงรักษาเครื่องมือ เครื่องมือกล และเครื่องมือวัดพื้นฐาน
2. มีทักษะในการปฏิบัติงานโดยใช้เครื่องมือ เครื่องมือกล และเครื่องมือวัดพื้นฐานได้อย่างถูกต้องและปลอดภัย
3. เลือกใช้และบำรุงรักษาเครื่องมือเครื่องมือกลวัสดุอุปกรณ์ตามหลักการและกระบวนการโดยคำนึงถึงความปลอดภัยและความปลอดภัย
4. มีเจตคติและกิจนิสัยที่ดีในการทำงานด้วยความอดทน ปลอดภัย ผลงานประณีต เรียบร้อย สะอาด รอบคอบ เป็นระเบียบ สะอาด ตรงต่อเวลา มีความซื่อสัตย์ รับผิดชอบ และรักษาสภาพแวดล้อม

### สมรรถนะรายวิชา

1. เตรียมเครื่องมือและเครื่องมือกลเบื้องต้นตามคู่มือ
2. วัดและร่างแบบชิ้นงานโลหะ
3. แปรรูปและประกอบชิ้นงานโลหะด้วยเครื่องมือกลทั่วไป
4. ลับคมตัดเครื่องมือกลทั่วไป

### คำอธิบายรายวิชา

ปฏิบัติเกี่ยวกับการใช้การบำรุงรักษาเครื่องมือและเครื่องมือกลเบื้องต้น งานวัดและตรวจสอบ งานร่างแบบ งานเลื่อย งานสกัด งานตะไบ งานเจาะ งานลับคมตัด งานทำเกลียว งานเครื่องมือกลเบื้องต้น และการประกอบชิ้นงานด้วยความละเอียดรอบคอบและความปลอดภัยในการปฏิบัติงาน

## ประกาศคณะกรรมการส่งเสริมการพัฒนาฝีมือแรงงาน

เรื่อง มาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ สาขาอาชีพช่างอุตสาหกรรม สาขาช่างปรับ

อาศัยอำนาจตามความในมาตรา ๒๒ วรรคหนึ่ง แห่งพระราชบัญญัติส่งเสริมการพัฒนาฝีมือแรงงาน พ.ศ. ๒๕๔๕ และมาตรา ๓๙ (๓) แห่งพระราชบัญญัติส่งเสริมการพัฒนาฝีมือแรงงาน พ.ศ. ๒๕๔๕ ซึ่งแก้ไขเพิ่มเติมโดยพระราชบัญญัติส่งเสริมการพัฒนาฝีมือแรงงาน (ฉบับที่ ๒) พ.ศ. ๒๕๕๗ คณะกรรมการส่งเสริมการพัฒนาฝีมือแรงงาน จึงกำหนดมาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ สาขาอาชีพช่างอุตสาหกรรม สาขาช่างปรับ โดยความเห็นชอบของรัฐมนตรีว่าการกระทรวงแรงงาน ดังต่อไปนี้

ข้อ ๑ ในประกาศนี้สาขาอาชีพช่างอุตสาหกรรม สาขาช่างปรับ หมายถึง ผู้ปฏิบัติงานเกี่ยวกับการปรับแต่งสร้างชิ้นงานตามแบบและเกณฑ์คลาดเคลื่อนที่กำหนดให้ เพื่อนำไปประกอบกับชิ้นงานอื่น ๆ โดยมีเกณฑ์คลาดเคลื่อนตามได้ไม่เกิน  $\pm 0.20$  มิลลิเมตร ในระดับ ๑ มีเกณฑ์คลาดเคลื่อนได้ไม่เกิน  $\pm 0.10$  มิลลิเมตร ในระดับ ๒ และมีเกณฑ์คลาดเคลื่อนได้ไม่เกิน  $\pm 0.05$  มิลลิเมตร ในระดับ ๓

ข้อ ๒ มาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ สาขาอาชีพช่างอุตสาหกรรม สาขาช่างปรับ แบ่งออกเป็น ๓ ระดับ

๒.๑ ระดับ ๑ หมายถึง ผู้ที่มีฝีมือและความรู้พื้นฐานในการปฏิบัติงานที่ต้องมีหัวหน้างานช่วยให้คำแนะนำหรือช่วยตัดสินใจในเรื่องสำคัญเมื่อจำเป็น และเป็นช่างที่มีความรู้และทักษะในการใช้เครื่องมือพื้นฐาน สร้างชิ้นงานเพื่อนำไปประกอบกับชิ้นงานอื่น ๆ ตามแบบงานที่กำหนดให้ และมีเกณฑ์คลาดเคลื่อนได้ไม่เกิน  $\pm 0.20$  มิลลิเมตร

หน้า ๑๘

เล่ม ๑๓๓ ตอนพิเศษ ๗๙ ง ราชกิจจานุเบกษา ๔ เมษายน ๒๕๕๙

๓.๑ มาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ ระดับ ๑ ได้แก่

๓.๑.๑ ความรู้ ความเข้าใจ ประกอบด้วย ขอบเขตความรู้ ความเข้าใจ

ในเรื่องดังต่อไปนี้

- ๓.๑.๑.๑ รู้หลักความปลอดภัยในการทำงาน  
๓.๑.๑.๒ รู้วิธีใช้และบำรุงรักษาเครื่องมือ เครื่องจักรในงานโลหะ  
๓.๑.๑.๓ รู้วิธีใช้และบำรุงรักษาเครื่องมือวัดทางช่างกล  
๓.๑.๑.๔ รู้วิธีเลือกใช้ตะไบ  
๓.๑.๑.๕ รู้วิธีเลือกใช้วัสดุ  
๓.๑.๑.๖ รู้วิธีปฏิบัติงานตามแบบที่กำหนด  
๓.๑.๑.๗ รู้หลักการใช้เครื่องมือตัด

๓.๑.๒ ความสามารถ ประกอบด้วย ขอบเขตความสามารถในการปฏิบัติงาน

ดังต่อไปนี้

- ๓.๑.๒.๑ สามารถร่างแบบงานได้  
๓.๑.๒.๒ สามารถตะไบงานตามแบบที่กำหนดได้  
๓.๑.๒.๓ สามารถใช้และบำรุงรักษาเครื่องเจาะได้  
๓.๑.๒.๔ สามารถเลือกขนาดของดอกสว่านและเจาะรูเพื่อทำเกลียว  
๓.๑.๒.๕ สามารถลบมุมและผายปากรู  
๓.๑.๒.๖ สามารถทำเกลียวนอกและเกลียวในตามแบบที่กำหนดได้  
๓.๑.๒.๗ สามารถสร้างชิ้นงานตามแบบที่กำหนดให้และเกณฑ์

คลาดเคลื่อนได้ไม่เกิน  $\pm 0.20$  มิลลิเมตร

๓.๑.๒.๘ สามารถทำงานได้อย่างปลอดภัย

๓.๑.๓ ทักษะ ประกอบด้วย การปฏิบัติงานที่ตรงต่อเวลา การรักษาวินัย

ในการทำงาน ความปลอดภัยในการทำงาน ความซื่อสัตย์ ความละเอียดรอบคอบ และความประหยัด

## ตารางวิเคราะห์หน่วยการเรียนรู้

| ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา(Job) สร้างชิ้นงานเพื่อนำไปประกอบกับชิ้นงานอื่น ๆ ตามแบบงานที่กำหนดให้ โดยใช้เครื่องมือ เครื่องมือกลเบื้องต้นด้วยความปลอดภัย |                                         |                               |                                                                                                                  |                                                                                                                                    |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|-------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| งานหลัก<br>(Duty)                                                                                                                                          | งานย่อย<br>(Task)                       | สมรรถนะย่อย<br>(มาตรฐานอาชีพ) | ความรู้<br>ในการปฏิบัติงาน                                                                                       | ทักษะ<br>ในการปฏิบัติงาน                                                                                                           |
| งานหลัก 1<br>งานเตรียม<br>ชิ้นงาน                                                                                                                          | 1.1 งานวัดขนาด                          | 3.1.1.1 3.1.1.3<br>3.1.1.7    | 1. หลักการความปลอดภัยในการวัดและตรวจสอบ<br>2. วิธีการใช้เครื่องมือวัด<br>3. วิธีการใช้และบำรุงรักษาเครื่องมือวัด | 1. ปฏิบัติงานวัดชิ้นงานด้วยความปลอดภัย<br>2. ใช้เครื่องมือวัดได้<br>3. ตรวจสอบเครื่องมือวัด<br>4. สามารถบำรุงรักษาเครื่องมือวัดได้ |
|                                                                                                                                                            | 1.2 งานตัดโลหะ                          | 3.1.1.7                       | 1. หลักการความปลอดภัยในการใช้เลื่อยมือโลหะ<br>2. หลักการใช้งานเลื่อยมือโลหะ<br>3. วิธีบำรุงรักษาเลื่อยมือโลหะ    | 1. ปฏิบัติงานเลื่อยมือโลหะด้วยความปลอดภัย<br>2. ใช้เลื่อยมือโลหะได้<br>3. สามารถบำรุงรักษาเลื่อยมือโลหะ                            |
| งานหลัก 2<br>งานร่าง<br>แบบ                                                                                                                                | 2.1 งานร่างแบบ<br>พื้นที่ปรับผิวชิ้นงาน | 3.1.2.1<br>3.1.2.2            | 1. หลักการอ่านแบบงานปรับผิวพื้น<br>2. งานอ่านและเขียนแบบสั่งงาน<br>3. วิธีการร่างแบบงานปรับผิวพื้น               | 1. อ่านแบบงานปรับผิวพื้น<br>2. สามารถร่างแบบงานปรับผิวพื้น                                                                         |
|                                                                                                                                                            | 2.2 งานร่างแบบ<br>พื้นผิวตัดชิ้นงาน     | 3.1.2.1                       | 1. หลักการอ่านแบบพื้นผิวดัด<br>2. วิธีการร่างแบบงานปรับพื้นผิวดัด                                                | 1. อ่านแบบงานตัดพื้นผิว<br>2. สามารถร่างแบบงานตัดพื้นผิว                                                                           |
| งานหลัก 3<br>งานขึ้นรูป<br>ชิ้นงาน                                                                                                                         | 3.1 งานปรับผิว<br>เรียบ                 | 3.1.1.4                       | 1. หลักความปลอดภัยในการทำงานด้วยตะไบ<br>2. วิธีการเลือกใช้ตะไบ<br>3. วิธีการตรวจสอบระนาบผิว                      | 1. ปฏิบัติงานในความปลอดภัย<br>2. สามารถชุดปรับแต่งผิวชิ้นงานด้วยตะไบ<br>3. สามารถใช้เครื่องมือตรวจสอบระนาบผิว                      |
|                                                                                                                                                            | 3.2 งานปรับผิว<br>เรียบและตั้งฉาก       |                               | 1. วิธีปฏิบัติงานตามแบบที่กำหนด                                                                                  | 1. สามารถปฏิบัติงานตะไบปรับผิวเรียบและตั้งฉาก                                                                                      |
|                                                                                                                                                            | 3.3 งานลดขนาด<br>ผิวชิ้นงาน             | 3.1.2.7                       | 1. วิธีปฏิบัติงานตามแบบที่กำหนด                                                                                  | 1. สามารถสร้างชิ้นงานตามแบบที่กำหนดให้และเกณฑ์คลาดเคลื่อนได้ไม่เกิน 0.02 ±มิลลิเมตร                                                |

|                                                |                                                 |         |                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                    |
|------------------------------------------------|-------------------------------------------------|---------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| งานหลัก 4<br>งานทำ<br>รูเจาะ                   | 4.1 งานเจาะนำ<br>ศูนย์ของรูด้วย<br>เครื่องสว่าน | 3.1.2.3 | 1. หลักความปลอดภัยในการทำงาน<br>2. ชนิดของดอกนำศูนย์<br>3. ความเร็วรอบในการเจาะดอก<br>นำศูนย์<br>4. วิธีการใช้และบำรุงรักษา<br>เครื่องเจาะ | 1. ปฏิบัติงานด้วยความ<br>ปลอดภัยในการทำงาน<br>2. เลือกใช้ดอกนำศูนย์ในการ<br>เจาะชิ้นงาน<br>3. เลือกใช้ความเร็วรอบใน<br>การปฏิบัติงานเจาะนำศูนย์<br>4. ปฏิบัติตามขั้นตอนเจาะนำ<br>ศูนย์และบำรุงรักษาเครื่อง<br>เจาะ |
|                                                | 4.2 งานเจาะรูด้วย<br>เครื่องสว่าน               | 3.1.2.3 | 1. ชนิดและขนาดของดอกสว่าน<br>2. งานเจาะรู                                                                                                  | 1. ใช้ดอกสว่านในการเจาะ<br>ชิ้นงาน<br>2. ลบมุมและผายปากรู<br>3. สามารถบำรุงรักษาดอก<br>สว่าน                                                                                                                       |
| งานหลัก 5<br>งาน<br>ประกอบ<br>และเคลือบ<br>ผิว | 5.1 งาน ตกแต่ง<br>ประกอบชิ้นงาน                 |         | 1. เลือกใช้เครื่องมือในการตกแต่ง<br>2. วิธีวัดขนาดในการประกอบ                                                                              | 1. ปรับแต่ง และ ตกแต่ง<br>ชิ้นงานเพื่อประกอบ                                                                                                                                                                       |
|                                                | 5.2 งาน ตกแต่ง<br>เคลือบผิว                     |         | 1. วิธี ป้องกันในหลักการ<br>ปฏิบัติงานเคลือบผิว<br>2. ชนิดเครื่องมือขัด<br>3. ชนิดของสารผิวเคลือบ                                          | 1. ปฏิบัติขัดชิ้นงาน<br>2. ปฏิบัติพ่นเคลือบ<br>ผิวชิ้นงานและปฏิบัติใน<br>ความปลอดภัยในงาน<br>เคลือบผิว                                                                                                             |

## หน่วยการเรียนรู้

วิชา งานฝีมือ รหัสนิวิชา 20100 - 1003 (0-6-2)

เวลาเรียน 6 ชั่วโมง/สัปดาห์ รวม 108 ชั่วโมง/ภาคเรียน

| หน่วย<br>ที่ | หน่วยการเรียนรู้                                                                                     | เวลาเรียน (ชม.) |         |     |
|--------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|---------|-----|
|              |                                                                                                      | ทฤษฎี           | ปฏิบัติ | รวม |
| 1            | งานเตรียมชิ้นงาน<br>1.1 งานวัดขนาด<br>1.2 งานตัดโลหะ                                                 | 0               | 12      | 12  |
| 2            | งานร่างแบบ<br>2.1 งานร่างแบบพื้นที่ปรับผิวชิ้นงาน<br>2.2 งานร่างแบบพื้นผิวตัดชิ้นงาน                 | 0               | 6       | 6   |
| 3            | งานขึ้นรูปชิ้นงาน<br>3.1 งานปรับผิวเรียบ<br>3.2 งานปรับผิวเรียบและตั้งฉาก<br>3.3 งานลดขนาดผิวชิ้นงาน | 0               | 66      | 66  |
| 4            | งานทำรูเจาะ<br>4.1 งานเจาะนำศูนย์ของรูด้วยเครื่องสว่าน<br>4.2 งานเจาะรูด้วยเครื่องสว่าน              | 0               | 12      | 12  |
| 5            | งานตกแต่งและเคลือบผิว<br>5.1 งานตกแต่งประกอบชิ้นงาน<br>5.2 งานตกแต่งเคลือบผิว                        | 0               | 6       | 6   |
|              |                                                                                                      |                 |         |     |
|              | ประเมินผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา                                                             | 0               | 6       | 6   |
| รวม          |                                                                                                      | 0               | 108     | 108 |

## ตารางวิเคราะห์พฤติกรรมการเรียนรู้

วิชา งานฝีมือ รหัสนวิชา 20100 - 1003 (0-6-2)

เวลาเรียน 6 ชั่วโมง/สัปดาห์ รวม 108 ชั่วโมง/ภาคเรียน

| หน่วยการเรียนรู้                                                                                                                                                  | ความสามารถที่คาดหวัง |            |            |              |               |               |                |              |                 | รวม | จำนวนชั่วโมง<br>ท/ป |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|------------|------------|--------------|---------------|---------------|----------------|--------------|-----------------|-----|---------------------|
|                                                                                                                                                                   | พุทธิพิสัย           |            |            |              |               |               | ทักษะ<br>พิสัย | จิต<br>พิสัย | ประยุกต์<br>ใช้ |     |                     |
|                                                                                                                                                                   | ความรู้              | ความเข้าใจ | การนำไปใช้ | การวิเคราะห์ | การประเมินค่า | การสร้างสรรค์ |                |              |                 |     |                     |
| 1. งานเตรียมชิ้นงาน                                                                                                                                               | 2                    | 2          | 2          |              |               |               | 5              | 4            |                 | 15  | 0/12                |
| 2. งานร่างแบบ                                                                                                                                                     | 2                    | 2          | 2          | 1            |               |               | 5              | 4            |                 | 16  | 0/6                 |
| 3. งานขึ้นรูปชิ้นงาน                                                                                                                                              | 2                    | 2          | 2          |              |               | 1             | 10             | 4            | 2               | 24  | 0/66                |
| 4. งานทำรูเจาะ                                                                                                                                                    | 1                    | 1          | 1          |              |               | 1             | 5              | 4            | 1               | 18  | 0/12                |
| 5. งานตกแต่งและเคลือบผิว                                                                                                                                          | 1                    | 1          | 1          |              |               |               | 5              | 4            |                 | 12  | 0/6                 |
| รวม                                                                                                                                                               | 8                    | 8          | 8          | 1            |               | 2             | 30             | 20           | 3               | 80  | 0/102               |
| ประเมินผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา (สร้างชิ้นงานเพื่อนำไปประกอบกับชิ้นงานอื่น ๆ ตามแบบงานที่กำหนดให้ โดยใช้เครื่องมือ เครื่องมือกลเบื้องต้นด้วยความปลอดภัย) |                      |            |            |              |               |               |                |              |                 | 20  | 0/6                 |
| รวมทั้งรายวิชา                                                                                                                                                    |                      |            |            |              |               |               |                |              |                 | 100 | 0/108               |

### กิจกรรมการเรียนการสอน

1. บทนำก่อนเข้าสู่บทเรียน
2. สรุปลและการประยุกต์บทเรียนตามเนื้อหาของแต่ละหน่วย
3. แบบฝึกหัด/ปฏิบัติ ประจำหน่วยการสอน
4. แบบประเมินผลการปฏิบัติงาน

### การวัดผลประเมินผล/ระดับคะแนน

#### รายละเอียดการวัดผล

|                                                    |     |       |
|----------------------------------------------------|-----|-------|
| การระหว่างหน่วยการเรียนรู้                         | 40  | คะแนน |
| การสอบกลางภาค                                      | 0   | คะแนน |
| การสอบปลายภาค                                      | 20  | คะแนน |
| บูรณาการคุณธรรม จริยธรรม และคุณลักษณะอันพึงประสงค์ | 20  | คะแนน |
| งานมอบหมาย/ รายงาน/กิจกรรม                         | 20  | คะแนน |
| อื่น ๆ                                             | 0   | คะแนน |
| รวม                                                | 100 | คะแนน |

### ระดับคะแนน

|                |                      |     |
|----------------|----------------------|-----|
| คะแนน 80 - 100 | ระดับผลการเรียนระดับ | 4   |
| คะแนน 75 - 79  | ระดับผลการเรียนระดับ | 3   |
| คะแนน 65 - 69  | ระดับผลการเรียนระดับ | 2.5 |
| คะแนน 60 - 64  | ระดับผลการเรียนระดับ | 2   |
| คะแนน 55 - 59  | ระดับผลการเรียนระดับ | 1.5 |
| คะแนน 50 - 54  | ระดับผลการเรียนระดับ | 1   |
| คะแนน 0 - 49   | ระดับผลการเรียนระดับ | 0   |

### สื่อการเรียนการสอน/หนังสือเรียน/หนังสือประกอบ

1. สื่อการสอน Power point รายวิชางานฝึกฝีมือ
2. ชะลอ การทวี่. งานฝึกฝีมือ. กรุงเทพฯ: เอมพันธ์, 2562.

### แหล่งเรียนรู้เพิ่มเติม

- การสืบหาข้อมูล และการสอนรายวิชาทางสื่อ INTERNET



## โครงการสอน ภาคเรียนที่ 1/2569

ลักษณะรายวิชา

หลักสูตร ประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2567

ประเภทวิชาอุตสาหกรรม กลุ่มอาชีพ อุตสาหกรรมการผลิต สาขาวิชาช่างกลโรงงาน

ชื่อวิชา งานนิวเมติกส์และไฮดรอลิกส์เบื้องต้น รหัสวิชา 20100 - 1007

ทฤษฎี 1 ชั่วโมง/สัปดาห์ ปฏิบัติ 3 ชั่วโมง/สัปดาห์ จำนวน 2 หน่วยกิต

### อ้างอิงมาตรฐาน

1. มาตรฐานอาชีพ สถาบันคุณวุฒิวิชาชีพ รหัส ME51, ME52 สาขาวิชาชีพหุ่นยนต์ และระบบอัตโนมัติ อาชีพช่างเทคนิคการประกอบเครื่องจักรกล ระดับ 3

2. คำแนะนำ อ.กรอ.อศ. กลุ่มอาชีพช่างเทคนิคการประกอบเครื่องจักรกล หุ่นยนต์และระบบอัตโนมัติ

### ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา

อ่านแบบ เลือกใช้อุปกรณ์ ถอดและติดตั้ง ท่อวงจรนิวเมติกส์และไฮดรอลิกส์ได้อย่างถูกต้องและปลอดภัย  
จุดประสงค์รายวิชา เพื่อให้

1. รู้และเข้าใจเกี่ยวกับระบบนิวเมติกและไฮดรอลิกส์เบื้องต้น
2. อ่านแบบ ระบุสเปก เลือกและใช้เครื่องมือ ถอดและติดตั้งอุปกรณ์และวงจรนิวเมติกส์และไฮดรอลิกส์
3. สามารถประยุกต์ใช้องค์ความรู้ในการถอดและติดตั้งชิ้นส่วนของอุปกรณ์นิวเมติกส์และไฮดรอลิกส์ด้วยความ  
เป็นระเบียบ สะอาดตรงต่อเวลา มีความซื่อสัตย์ รับผิดชอบและรักษาสภาพแวดล้อม
4. มีเจตคติและกิจนิสัยที่ดีในการทำงานด้วยความละเอียดรอบคอบ ปลอดภัย สภาพแวดล้อม

### สมรรถนะรายวิชา

1. แสดงความรู้เกี่ยวกับหลักการของระบบนิวเมติกและไฮดรอลิกส์ตามคู่มือ
2. อ่านแบบ ระบุสเปก เลือกและใช้เครื่องมือ นิวเมติกส์และไฮดรอลิกส์
3. ถอดและติดตั้ง อุปกรณ์และวงจรนิวเมติกส์และไฮดรอลิกส์
4. ติดตั้งวงจรนิวเมติกส์และไฮดรอลิกส์ ควบคุมด้วยมือและระบบอัตโนมัติ
5. ประยุกต์ใช้วงจรนิวเมติกส์และไฮดรอลิกส์ ควบคุมระบบอัตโนมัติ

### คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาและปฏิบัติงานเกี่ยวกับการอ่านแบบและเข้าใจการทำงานของวงจรนิวเมติกส์ที่ควบคุมด้วยระบบนิวเมติกส์และระบบไฟฟ้า เข้าใจค่าสเปกของอุปกรณ์ในวงจรนิวเมติกส์ ตามที่ระบุในแบบ เลือกและใช้เครื่องมือในการถอดและติดตั้งอุปกรณ์นิวเมติกส์ ถอดและติดตั้งระบบจ่ายลม ระบบดักฝุ่นและน้ำ กระบอกลม มอเตอร์ลม

วาล์วควบคุมทิศทางการไหล วาล์วควบคุมความดัน วาล์วควบคุมอัตราการไหล ติดตั้งวงจรควบคุมด้วยมือและระบบอัตโนมัติ ทำสัญลักษณ์ระบุชื่อของท่อลมและอุปกรณ์นิวเมติกส์ตามที่ระบุ ถอดและติดตั้งท่อลมและวาล์วระบบสร้างความดันลม และระบบจ่ายลม ด้วยความปลอดภัย อ่านแบบและเข้าใจการทำงานของ วงจรสร้างพลังงานแก๊สน้ำมันไฮดรอลิกส์ ระบบกรองน้ำมันและถังสะสมแรงดัน วงจรน้ำมันและวงจรไฟฟ้า ควบคุมความเร็วและความดันของกระบอกไฮดรอลิกส์ มอเตอร์ไฮดรอลิกส์ เข้าใจค่าสเปคของอุปกรณ์ในวงจรไฮดรอลิกส์ เลือกและใช้เครื่องมือในการถอดและติดตั้งอุปกรณ์ไฮดรอลิกส์ เลือกและเติมน้ำมันไฮดรอลิกส์ตามที่ระบุในคู่มือ ถอดและติดตั้งปั้มน้ำมัน กรองน้ำมัน กระบอกไฮดรอลิกส์ มอเตอร์ไฮดรอลิกส์ ท่อน้ำมัน วาล์วควบคุมทิศทางการไหล วาล์วควบคุมความดัน วาล์วควบคุมอัตราการไหล ติดตั้งวงจรควบคุมด้วยมือและระบบอัตโนมัติ ทำสัญลักษณ์ระบุชื่อของท่อน้ำมันและอุปกรณ์ไฮดรอลิกส์ ตามที่ระบุไว้ ถอดและติดตั้งท่อน้ำมัน วาล์ว กระบอกสูบและมอเตอร์ไฮดรอลิกส์วงจรสร้างพลังงานน้ำมันไฮดรอลิกส์ และระบบกรองน้ำมัน ด้วยความปลอดภัย

หน่วยงานรับรองมาตรฐานอาชีพ สถาบันคุณวุฒิวิชาชีพ (องค์การมหาชน)

มาตรฐานอาชีพ สาขาวิชาชีพ หุ่นยนต์และระบบอัตโนมัติ

อาชีพช่างแมคคาทรอนิกส์ ระดับ 3

| หน่วยสมรรถนะ |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | สมรรถนะย่อย |                                                                    | เกณฑ์การปฏิบัติงาน                                                                                                                                                                                                                                             | วิธีประเมิน                                 |
|--------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|--------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------|
| รหัส         | คำอธิบาย                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | รหัส        | คำอธิบาย                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                |                                             |
| ME51         | หน่วยสมรรถนะนี้ เป็นหน่วยที่อธิบายถึงความรู้และทักษะที่จำเป็นของช่างแมคคาทรอนิกส์ในการถอดและติดตั้งชิ้นส่วนของอุปกรณ์นิวเมติกส์ โดยจะครอบคลุมถึงการอ่านและเข้าใจการทำงานของวงจรนิวเมติกส์ การเลือกและใช้เครื่องมือช่างในการติดตั้งอุปกรณ์นิวเมติกส์ การถอดและติดตั้งระบบตัดฝุ่นและน้ำในลมเข้ากับวงจรนิวเมติกส์ การถอดและติดตั้งกระบอกลมแบบต่างๆเข้ากับวงจรนิวเมติกส์ ถอดและติดตั้งท่อลมและวาล์วลมแบบต่างๆเข้ากับวงจรนิวเมติกส์ การทำสัญลักษณ์ระบุชื่อของท่อลมและอุปกรณ์นิวเมติกส์ตามที่ระบุไว้ในวงจรนิวเมติกส์และการถอดและติดตั้งชิ้นส่วนของอุปกรณ์นิวเมติกส์ด้วยความปลอดภัย | ME511       | อ่านและเข้าใจ การทำงานของวงจรนิวเมติกส์                            | 1.1 อ่านและเข้าใจการทำงานของวงจรนิวเมติกส์ที่ควบคุมด้วยนิวเมติกส์ได้<br>1.2 อ่านและเข้าใจการทำงานของวงจรนิวเมติกส์ที่ควบคุมด้วยระบบไฟฟ้าได้<br>1.3 เข้าใจค่าสเปคของอุปกรณ์ต่าง ๆ ในวงจรนิวเมติกส์ เช่น กระบอกสูบ วาล์วควบคุมต่าง ๆ สายลม ฯลฯตามที่ระบุในแบบได้ | ข้อสอบข้อเขียน<br><br>การสาธิตการปฏิบัติงาน |
|              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | ME512       | เลือกและใช้เครื่องมือช่างในการถอดและติดตั้งอุปกรณ์นิวเมติกส์       | 2.1 สามารถเลือกและใช้เครื่องมือช่างในการถอดและติดตั้งอุปกรณ์ นิวเมติกส์ได้                                                                                                                                                                                     | ข้อสอบข้อเขียน<br><br>การสาธิตการปฏิบัติงาน |
|              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | ME513       | ถอดและติดตั้งระบบจ่ายลม ระบบตัดฝุ่นและน้ำในลมเข้ากับวงจรนิวเมติกส์ | 3.1 สามารถถอดและติดตั้งระบบจ่ายลมเข้ากับวงจรนิวเมติกส์ได้<br>3.2 สามารถถอดและติดตั้งถอดและติดตั้งระบบตัดฝุ่นและน้ำในลมได้                                                                                                                                      | ข้อสอบข้อเขียน<br><br>การสาธิตการปฏิบัติงาน |
|              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | ME514       | ถอดและติดตั้งกระบอกลมแบบต่าง ๆ เข้ากับวงจรนิวเมติกส์               | 4.1 สามารถถอดและติดตั้งกระบอกลมแบบเส้นตรง (Linear Cylinder) เข้ากับวงจรนิวเมติกส์ได้<br>4.2 สามารถถอดและติดตั้งกระบอกลมแบบ (RotaryCylinder) เข้ากับวงจรนิวเมติกส์ได้                                                                                           | ข้อสอบข้อเขียน<br><br>การสาธิตการปฏิบัติงาน |
|              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | ME515       | ถอดและติดตั้งท่อลมและวาล์วลมแบบต่าง ๆ เข้ากับวงจรนิวเมติกส์        | 5.1 สามารถถอดและติดตั้งท่อลมเข้ากับวงจรนิวเมติกส์ได้<br>5.2 สามารถถอดและติดตั้งวาล์วควบคุมทิศทางไหลของลมเข้ากับวงจรนิวเมติกส์ได้                                                                                                                               | ข้อสอบข้อเขียน<br><br>การสาธิตการปฏิบัติงาน |

|      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |       |                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                    |
|------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|--------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|
|      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |       |                                                                                | <p>5.3 สามารถถอดและติดตั้ง วาล์วควบคุมความดันลมเข้ากับ วงจรนิวเมติกส์ได้</p> <p>5.4 สามารถถอดและติดตั้ง วาล์วควบคุมอัตราการไหลของลมเข้ากับวงจรนิวเมติกส์ได้</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                    |
|      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | ME516 | ทำสัญลักษณ์ระบุ ชื่อของ ท่อลมและอุปกรณ์นิวเมติกส์ตามที่ระบุไว้ในวงจรนิวเมติกส์ | <p>6.1 ทำสัญลักษณ์ระบุชื่อของท่อลมตามที่ระบุไว้ในวงจรนิวเมติกส์ได้</p> <p>6.2 ทำสัญลักษณ์ระบุชื่อของอุปกรณ์นิวเมติกส์ต่างๆตามที่ระบุไว้ในวงจรนิวเมติกส์ได้</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | <p>ข้อสอบข้อเขียน</p> <p>การสาธิตการปฏิบัติงาน</p> |
|      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | ME517 | ถอดและติดตั้งชิ้นส่วนของ อุปกรณ์นิวเมติกส์ ด้วยความปลอดภัย                     | <p>7.1 ถอดและติดตั้งท่อลมด้วยความปลอดภัย</p> <p>7.2 ถอดและติดตั้งวาล์วแบบต่าง ๆ ด้วยความปลอดภัย</p> <p>7.3 ถอดและติดตั้งระบบสร้างความดันลม (Air Compressor) และระบบจ่ายลมได้ด้วย ความปลอดภัย</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | <p>ข้อสอบข้อเขียน</p> <p>การสาธิตการปฏิบัติงาน</p> |
| ME52 | หน่วยสมรรถนะนี้ เป็นหน่วยที่อธิบายถึงความรู้และทักษะที่จำเป็นของช่างแมคคาทรอนิกส์ในการถอดและติดตั้งชิ้นส่วนของ อุปกรณ์ไฮดรอลิกส์ โดยจะครอบคลุมถึง การอ่านและเข้าใจการทำงานของวงจรไฮดรอลิกส์ การเลือกและใช้เครื่องมือช่างในการติดตั้งอุปกรณ์ไฮดรอลิกส์ การถอดและติดตั้งปั้มน้ำมัน กรองน้ำมัน และน้ำมันไฮดรอลิกส์ การถอดและติดตั้งกระบอกไฮดรอลิกส์ และมอเตอร์ไฮดรอลิกส์แบบต่าง ๆ เข้ากับวงจรไฮดรอลิกส์ การถอดและติดตั้งท่อน้ำมัน วาล์วไฮดรอลิกส์และระบบสะสมความดันแบบต่าง ๆ เข้ากับวงจรไฮดรอลิกส์ การทำสัญลักษณ์ระบุชื่อของท่อน้ำมัน และอุปกรณ์ไฮดรอลิกส์ตามที่ระบุไว้ในวงจรไฮดรอลิกส์และการถอดและติดตั้งชิ้นส่วนของอุปกรณ์ไฮดรอลิกส์ด้วยความปลอดภัย | ME521 | อ่านและเข้าใจ การทำงานของวงจรไฮดรอลิกส์                                        | <p>1.1 อ่านและเข้าใจการทำงานของวงจรสร้างพลังงานแก่ น้ำมันไฮดรอลิกส์และระบบกรองน้ำมัน</p> <p>1.2 อ่านและเข้าใจการทำงานของวงจรน้ำมันและวงจรไฟฟ้า ควบคุมความเร็วและความดันของกระบอกไฮดรอลิกส์</p> <p>1.3 อ่านและเข้าใจการทำงานของวงจรน้ำมันและวงจรไฟฟ้า ควบคุมความเร็วและความดันของมอเตอร์ไฮดรอลิกส์</p> <p>1.4 อ่านและเข้าใจการทำงานของวงจรน้ำมันและวงจรไฟฟ้า สะสมแรงดัน</p> <p>1.5 เข้าใจค่าสเปคของอุปกรณ์ต่าง ๆ ในวงจรไฮดรอลิกส์ เช่น กระบอกสูบ วาล์วควบคุมต่าง ๆ สายน้ำมันประเภทของน้ำมันไฮดรอลิกส์ ฯลฯ ตามที่ระบุ ในแบบได้</p> | <p>ข้อสอบข้อเขียน</p> <p>การสาธิตการปฏิบัติงาน</p> |
|      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | ME522 | เลือกและใช้เครื่องมือช่าง ในการติดตั้งอุปกรณ์ไฮดรอลิกส์                        | 2.1 สามารถเลือกและใช้เครื่องมือช่างในการถอดและติดตั้งอุปกรณ์ ไฮดรอลิกส์ได้                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | ข้อสอบข้อเขียน                                     |

|  |  |       |                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                 |
|--|--|-------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|
|  |  |       |                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | การสาธิตการ<br>ปฏิบัติงาน                       |
|  |  | ME523 | ถอดและติดตั้งปั๊มน้ำมัน<br>กรองน้ำมันและน้ำมันไฮ<br>ดรอลิกส์                                        | 3.1 สามารถเลือกและเติม<br>น้ำมัน ไฮดรอลิกส์ได้ถูกต้อง<br>ตามที่ระบุในคู่มือ<br>3.2 สามารถถอดและติดตั้ง<br>ปั๊มน้ำมันเข้ากับวงจรไฮดรอ<br>ลิกส์ได้<br>3.3 สามารถถอดและติดตั้ง<br>กรองน้ำมันแบบต่าง ๆ เข้ากับ<br>วงจรไฮดรอลิกส์ได้                                                                                                                                                                                                  | ข้อสอบข้อเขียน<br><br>การสาธิตการ<br>ปฏิบัติงาน |
|  |  | ME524 | ถอดและติดตั้งกระบอกไฮ<br>ดรอลิกส์และมอเตอร์ไฮ<br>ดรอลิกส์แบบต่าง ๆ เข้ากับ<br>วงจรไฮดรอลิกส์        | 4.1 สามารถถอดและติดตั้ง<br>กระบอกไฮดรอลิกส์เข้ากับ<br>วงจรไฮดรอลิกส์ได้<br>4.2 สามารถถอดและติดตั้ง<br>มอเตอร์ไฮดรอลิกส์เข้ากับ<br>วงจรไฮดรอลิกส์ได้                                                                                                                                                                                                                                                                              | ข้อสอบข้อเขียน<br><br>การสาธิตการ<br>ปฏิบัติงาน |
|  |  | ME525 | ถอดและติดตั้ง ท่อน้ำมัน<br>วาล์วไฮดรอลิกส์และระบบ<br>สะสมความดันแบบ ต่าง ๆ<br>เข้ากับวงจรไฮดรอลิกส์ | 5.1 สามารถถอดและติดตั้งทอ<br>น้ำมันเข้ากับวงจรไฮดรอลิกส์ได้<br>5.2 สามารถถอดและติดตั้ง<br>วาล์วควบคุมทิศทางการไหล<br>ของน้ำมันเข้ากับวงจรไฮดรอ<br>ลิกส์ได้<br>5.3 สามารถถอดและติดตั้ง<br>วาล์วควบคุมความดันน้ำมันเข้า<br>กับวงจรไฮดรอลิกส์ได้<br>5.4 สามารถถอดและติดตั้ง<br>วาล์วควบคุมอัตราการไหลของ<br>น้ำมันเข้ากับวงจร ไฮดรอลิกส์<br>ได้<br>5.5 สามารถถอดและติดตั้ง<br>ระบบสะสมความดันของน้ำมัน<br>เข้ากับวงจร ไฮดรอลิกส์ได้ | ข้อสอบข้อเขียน<br><br>การสาธิตการ<br>ปฏิบัติงาน |
|  |  | ME526 | ทำสัญลักษณ์ระบุชื่อของ<br>ท่อน้ำมันและอุปกรณ์ไฮ<br>ดรอลิกส์ตามที่ระบุไว้ใน<br>วงจรไฮดรอลิกส์        | 6.1 ทำสัญลักษณ์ระบุชื่อของ<br>ท่อน้ำมันตามที่ ระบุไว้ใน<br>วงจรไฮดรอลิกส์ได้<br>6.2 ทำสัญลักษณ์ระบุชื่อของ<br>อุปกรณ์ไฮดรอลิกส์ต่างๆตามที่<br>ระบุไว้ในวงจรไฮดรอลิกส์ได้                                                                                                                                                                                                                                                         | ข้อสอบข้อเขียน<br><br>การสาธิตการ<br>ปฏิบัติงาน |

|  |  |       |                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                       |                                              |
|--|--|-------|----------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------|
|  |  | ME527 | ถอดและติดตั้งชิ้นส่วนของอุปกรณ์ไฮดรอลิกส์ด้วยความปลอดภัย | 7.1 ถอดและติดตั้งท่อน้ำมันด้วยความปลอดภัย<br>7.2 ถอดและติดตั้งวาล์วแบบต่าง ๆ ด้วยความปลอดภัย<br>7.3 ถอดและติดตั้งกระบอกสูบและมอเตอร์ไฮดรอลิกส์ด้วยความปลอดภัย<br>7.4 ถอดและติดตั้งวงจรสร้างพลังงานแก่น้ำมันไฮดรอลิกส์และระบบกรองน้ำมันด้วยความปลอดภัย | ตรวจสอบข้อเขียน<br><br>การสาธิตการปฏิบัติงาน |
|--|--|-------|----------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------|

### ตารางวิเคราะห์หน่วยการเรียนรู้

| ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา(Job)                                                                            |                                              |                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------|-------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| อ่านแบบ เลือกใช้อุปกรณ์ ถอดและติดตั้ง ต่อวงจรนิวเมติกส์และไฮดรอลิกส์ได้อย่างถูกต้องและปลอดภัย                  |                                              |                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| งานหลัก<br>(Duty)                                                                                              | งานย่อย<br>(Task)                            | สมรรถนะย่อย<br>(มาตรฐานอาชีพ) | ความรู้<br>ในการปฏิบัติงาน                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | ทักษะ<br>ในการปฏิบัติงาน                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| <b>งานหลัก 1</b><br>งานเขียนสัญลักษณ์ของอุปกรณ์ทำงานในระบบนิวเมติกส์ เครื่องอัดอากาศ และชุดปรับปรุงคุณภาพลมอัด | 1.1 งานเครื่องอัดอากาศ                       |                               | 1. ชนิดของเครื่องอัดอากาศที่ใช้ในงานอุตสาหกรรม<br>2. การทำงานของเครื่องอัดอากาศชนิดต่างๆ<br>3. ควบคุมการทำงานของเครื่องอัดอากาศชนิดต่างๆ<br>4. การหาขนาดของถังเก็บลมอัด จากแผนภูมิการหาขนาดถังเก็บลม<br>5. การเลือกการหล่อเย็นที่เหมาะสมกับเครื่องอัดอากาศแต่ละชนิด<br>6. การติดตั้งท่อส่งลมอัด<br>7. ลักษณะข้อต่อลม<br>8. ความรอบคอบ สะอาด ปลอดภัยในงาน | 1. เลือกชนิดของเครื่องอัดอากาศที่ใช้ในงานอุตสาหกรรม<br>2. อธิบายการทำงานของเครื่องอัดอากาศชนิดต่างๆ<br>3. ควบคุมการทำงานของเครื่องอัดอากาศชนิดต่างๆ<br>4. อธิบายวิธีการหาขนาดของถังเก็บลมอัด จากแผนภูมิการหาขนาดถังเก็บลม<br>5. การเลือกการหล่อเย็นที่เหมาะสมกับเครื่องอัดอากาศแต่ละชนิด<br>6. เลือกการติดตั้งท่อส่งลมอัด<br>7. อธิบายลักษณะข้อต่อลม<br>8. รอบคอบ สะอาด ปลอดภัยในงาน |
|                                                                                                                | 1.2 สัญลักษณ์อุปกรณ์และวาล์วในระบบนิวเมติกส์ | ME516                         | 1. สัญลักษณ์ของอุปกรณ์ส่งลมอัด                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 1. เขียนสัญลักษณ์ของอุปกรณ์ส่งลมอัด                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |

|                                                                      |                                                                 |                                           |                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                             |
|----------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                      |                                                                 |                                           | 2. สัญลักษณ์ของอุปกรณ์ทำงาน แหล่งจ่ายพลังงาน<br>3. สัญลักษณ์ของวาล์วควบคุมทิศทางและการบังคับการเลื่อนของวาล์วควบคุม<br>4. สัญลักษณ์ของวาล์วควบคุมความดัน วาล์วบังคับ วาล์วควบคุมอัตราการไหล<br>5. สัญลักษณ์ของกระบอกสูบ | 2. เขียนสัญลักษณ์ของอุปกรณ์ทำงาน แหล่งจ่ายพลังงาน<br>3. เขียนสัญลักษณ์ของวาล์วควบคุมทิศทางและการบังคับการเลื่อนของวาล์วควบคุม<br>4. เขียนสัญลักษณ์ของวาล์วควบคุมความดัน วาล์วบังคับ วาล์วควบคุมอัตราการไหล<br>5. เขียนสัญลักษณ์ของกระบอกสูบ |
|                                                                      | 1.3 ชุดปรับปรุงคุณภาพลมอัด                                      |                                           | 1. ชุดปรับปรุงคุณภาพลมอัด<br>2. อุปกรณ์ชุดตัวกรองฝุ่นละอองและน้ำ<br>3. อุปกรณ์หล่อลื่นลมอัด<br>4. การบำรุงรักษาชุดควบคุมและปรับปรุงคุณภาพลมอัด                                                                          | 1. อธิบายชุดปรับปรุงคุณภาพลมอัด<br>2. เลือกอุปกรณ์ชุดตัวกรองฝุ่นละอองและน้ำ<br>3. เลือกอุปกรณ์หล่อลื่นลมอัด<br>4. การบำรุงรักษาชุดควบคุมและปรับปรุงคุณภาพลมอัด                                                                              |
| <b>งานหลัก 2</b><br>งานต่อวงจรควบคุมกระบอกสูบชนิดทำงานระบบนิวเมติกส์ | 2.1 งานอ่านแบบวงจรควบคุมกระบอกสูบระบบนิวเมติกส์                 | ME511                                     | 1. อ่านและเข้าใจการทำงานของวงจรนิวเมติกส์ที่ควบคุมด้วยนิวเมติกส์ได้<br>2. อ่านสัญลักษณ์ชื่อท่อลมนิวเมติกส์ได้<br>3. มีทักษะอ่านการทำงานของวงจรนิวเมติกส์ควบคุมได้                                                       | 1. ฝึกหัดอ่านแบบการทำงานของระบบนิวเมติกส์<br>2. เขียนขั้นตอนการทำงานของวงจรนิวเมติกส์                                                                                                                                                       |
|                                                                      | 2.2 งานออกแบบและเขียนวงจรควบคุมกระบอกสูบชนิดทำงานระบบนิวเมติกส์ | ME516                                     | 1. ทำสัญลักษณ์ระบุชื่ออุปกรณ์นิวเมติกส์ได้<br>2. ทำสัญลักษณ์ระบุชื่อท่อลมนิวเมติกส์ได้                                                                                                                                  | 1. ฝึกหัดทำสัญลักษณ์ของอุปกรณ์ทำงาน แหล่งจ่ายพลังงาน<br>2. ฝึกหัดทำสัญลักษณ์ท่อลมนิวเมติกส์                                                                                                                                                 |
|                                                                      | 2.3 งานประกอบและติดตั้งวาล์วและกระบอกสูบ                        | ME512<br>ME513<br>ME514<br>ME515<br>ME517 | 1. เลือกใช้เครื่องมือในการถอดประกอบได้<br>2. มีทักษะปฏิบัติงานถอดและติดตั้งระบบนิวเมติกส์ได้                                                                                                                            | 1. ใช้เครื่องมือในการถอดประกอบถูกต้อง<br>2. ทำตามขั้นตอนการถอดและติดตั้งถูก<br>3. ปฏิบัติงานด้วยความปลอดภัย                                                                                                                                 |
|                                                                      | 2.4 งานทดสอบวงจรกระบอกสูบ                                       |                                           | 1. อธิบายขั้นตอนการทำงานของวงจรนิวเมติกส์ได้<br>2. ออกแบบวงจรในการทำงานในระบบนิวเมติกส์ได้                                                                                                                              | 1. ทดสอบขั้นตอนการทำงานของระบบนิวเมติกส์<br>2. ปฏิบัติงานด้วยความปลอดภัย                                                                                                                                                                    |
| <b>งานหลัก 3</b><br>งานเขียนสัญลักษณ์ของอุปกรณ์ต้นกำลัง              | 3.1 อุปกรณ์ต้นกำลังระบบไฮดรอลิกส์                               |                                           | 1. ชนิดของต้นกำลังระบบไฮดรอลิกส์ที่ใช้ในงานอุตสาหกรรม<br>2. การทำงานของต้นกำลังระบบไฮดรอลิกส์ชนิดต่างๆ                                                                                                                  | 1. เลือกชนิดของต้นกำลังระบบไฮดรอลิกส์ใช้ในงานอุตสาหกรรม<br>2. อธิบายการทำงานของต้นกำลังระบบไฮดรอลิกส์ชนิดต่างๆ                                                                                                                              |

|                                                               |                                                                       |                                           |                                                                                                                                                                 |                                                                                              |
|---------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|
| ในระบบไฮดรอลิกส์                                              |                                                                       |                                           | 3. ควบคุมการทำงานของต้นกำลังระบบไฮดรอลิกส์ชนิดต่างๆ<br>4. ความรอบคอบ สะอาด ปลอดภัยในงาน                                                                         | 3. ควบคุมการทำงานของต้นกำลังระบบไฮดรอลิกส์ชนิดต่างๆ<br>4. รอบคอบ สะอาด ปลอดภัยในงาน          |
|                                                               | 3.2 สัญลักษณ์อุปกรณ์และวาล์วในระบบนิวเมติกส์                          | ME526                                     | 1.ทำสัญลักษณ์ระบุชื่ออุปกรณ์ไฮดรอลิกส์ได้<br>2.ทำสัญลักษณ์ระบุชื่อท่อน้ำมันไฮดรอลิกส์ได้                                                                        | 1.ฝึกหัดทำสัญลักษณ์ของอุปกรณ์ทำงานแหล่งจ่ายพลังงาน<br>2.ฝึกหัดทำสัญลักษณ์ท่อน้ำมันไฮดรอลิกส์ |
| งานหลัก 4<br>งานต่อวงจรควบคุมกระบอกสูบชนิดทำงานระบบไฮดรอลิกส์ | 4.1 งานอ่านแบบวงจรควบคุมกระบอกสูบทำงานสองทางระบบไฮดรอลิกส์            | ME521                                     | 1.อ่านและเข้าใจการทำงานของวงจรนิวเมติกส์ที่ควบคุมด้วยไฮดรอลิกส์<br>2.อ่านสัญลักษณ์ชื่อท่อน้ำมันไฮดรอลิกส์ได้<br>3.มีทักษะอ่านการทำงานของวงจรไฮดรอลิกส์ควบคุมได้ | 1.ฝึกหัดอ่านแบบการทำงานของระบบไฮดรอลิกส์<br>2.เขียนขั้นตอนการทำงานของวงจรไฮดรอลิกส์          |
|                                                               | 4.2 งานออกแบบและเขียนวงจรควบคุมกระบอกสูบชนิดทำงานสองทางระบบไฮดรอลิกส์ | ME526                                     | 1.ทำสัญลักษณ์ระบุชื่ออุปกรณ์ไฮดรอลิกส์ได้<br>2.ทำสัญลักษณ์ระบุชื่อท่อน้ำมันไฮดรอลิกส์ได้                                                                        | 1.ฝึกหัดทำสัญลักษณ์ของอุปกรณ์ทำงานแหล่งจ่ายพลังงาน<br>2.ฝึกหัดทำสัญลักษณ์ท่อน้ำมันไฮดรอลิกส์ |
|                                                               | 4.3 งานประกอบและติดตั้งกระบอกสูบสองทาง                                | ME522<br>ME523<br>ME524<br>ME525<br>ME527 | 1.เลือกใช้เครื่องมือในการถอดประกอบได้<br>2.มีทักษะปฏิบัติงานถอดและติดตั้งระบบไฮดรอลิกส์ได้                                                                      | 1.เลือกใช้เครื่องมือในการถอดประกอบ<br>2.ถอดและติดตั้ง<br>3.ปฏิบัติงานงานด้วยความปลอดภัย      |

## หน่วยการเรียนรู้

รหัส 20100-1007 ชื่อวิชา งานนิเวตีกส์และไฮดรอลิกส์เบื้องต้น

ทฤษฎี 1 ชั่วโมง/สัปดาห์ ปฏิบัติ 3 ชั่วโมง/สัปดาห์ จำนวน 2 หน่วยกิต

| หน่วย<br>ที่ | หน่วยการเรียนรู้                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | เวลาเรียน (ชม.) |         |     |
|--------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|---------|-----|
|              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | ทฤษฎี           | ปฏิบัติ | รวม |
| 1            | <p>งานเขียนสัญลักษณ์ของอุปกรณ์ทำงานในระบบนิเวตีกส์เครื่องอัดอากาศและชุดปรับปรุงคุณภาพลมอัด</p> <p>1.1 งานเครื่องอัดอากาศ</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>ชนิดของเครื่องอัดอากาศที่ใช้ในงานอุตสาหกรรม</li> <li>การเลือกชนิดของเครื่องอัดอากาศสำหรับงาน</li> <li>การหล่อเย็นของเครื่องอัดอากาศ</li> <li>การหาขนาดของถังเก็บลมอัดจากแผนภูมิการหาขนาดถังเก็บลม</li> <li>การจ่ายลมของเครื่องอัดอากาศ (Distribution of Compressed Air)</li> <li>การกำหนดขนาดท่อ (Dimensioning the Pipes)</li> <li>การติดตั้งท่อส่งลมอัด</li> </ol> <p>1.2 สัญลักษณ์อุปกรณ์และวาล์วในระบบนิเวตีกส์</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>สัญลักษณ์ของอุปกรณ์ส่งลมอัดและความหมายของสัญลักษณ์</li> <li>สัญลักษณ์ของอุปกรณ์ทำงาน แหล่งจ่ายพลังงาน และความหมายของสัญลักษณ์</li> <li>สัญลักษณ์ของอุปกรณ์การบังคับการเลื่อนของวาล์วควบคุม</li> </ol> <p>1.3 ชุดปรับปรุงคุณภาพลมอัด</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>การทำงานของอุปกรณ์ชุดตัวกรองฝุ่นละอองและน้ำ</li> </ol> | 5               | 15      | 20  |

|   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |   |    |    |
|---|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|----|----|
|   | <p>2. การทำงานของวาล์วลดความดัน</p> <p>3. การทำงานของอุปกรณ์หล่อลื่นลมอัด</p> <p>4. การบำรุงรักษาชุดควบคุมและปรับปรุงคุณภาพลมอัด</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |   |    |    |
| 2 | <p><b>งานต่อวงจรควบคุมกระบอกสูบลูกสูบชนิดทำงานระบบนิวเมติกส์</b></p> <p>2.1 งานอ่านแบบวงจรควบคุมกระบอกสูบลูกสูบระบบนิวเมติกส์</p> <p>1. อ่านไดอะแกรมวงจรนิวเมติกส์</p> <p>2. อ่านโค้ดอุปกรณ์วงจรนิวเมติกส์</p> <p>2.2 งานออกแบบและเขียนวงจรควบคุมกระบอกสูบลูกสูบชนิดทำงานระบบนิวเมติกส์</p> <p>1. ออกแบบและเขียนวงจรไดอะแกรมวงจรนิวเมติกส์</p> <p>2. กำหนดโค้ดอุปกรณ์วงจรนิวเมติกส์</p> <p>2.3 งานประกอบและติดตั้งวาล์วและกระบอกสูบ</p> <p>1. ถอดและติดตั้งวาล์วและกระบอกสูบ</p> <p>2. ถอดและติดตั้งท่อลมเข้าวงจรนิวเมติกส์</p> <p>2.4 งานทดสอบวงจรกระบอกสูบ</p> | 6 | 18 | 24 |
| 3 | <p><b>งานเขียนสัญลักษณ์ของอุปกรณ์ต้นกำลังในระบบไฮดรอลิกส์</b></p> <p>1.1 งานอุปกรณ์ต้นกำลังระบบไฮดรอลิกส์</p> <p>1. ชนิดของอุปกรณ์ต้นกำลังระบบไฮดรอลิกส์ที่ใช้ในงานอุตสาหกรรม</p> <p>2. การเลือกชนิดของอุปกรณ์ต้นกำลังระบบไฮดรอลิกส์สำหรับงาน</p> <p>1.2 สัญลักษณ์อุปกรณ์และวาล์วในระบบไฮดรอลิกส์</p> <p>1. สัญลักษณ์ของอุปกรณ์ส่งและความหมายของสัญลักษณ์ในระบบไฮดรอลิกส์</p> <p>2. สัญลักษณ์ของอุปกรณ์ทำงาน แหล่งจ่ายพลังงาน และความหมายของสัญลักษณ์</p>                                                                                                        | 3 | 9  | 12 |

|   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |    |    |    |
|---|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|----|----|
|   | 3. สัญลักษณ์ของอุปกรณ์การบังคับการเลื่อนของวาล์วควบคุม                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |    |    |    |
| 4 | <p>งานต่อวงจรควบคุมกระบอกสูบชนิดทำงานระบบไฮดรอลิกส์</p> <p>2.1 งานอ่านแบบวงจรควบคุมกระบอกสูบในระบบไฮดรอลิกส์</p> <p>1. อ่านไดอะแกรมวงจรในระบบไฮดรอลิกส์</p> <p>2. อ่านโค้ดอุปกรณ์วงจรในระบบไฮดรอลิกส์</p> <p>2.2 งานออกแบบและเขียนวงจรควบคุมกระบอกสูบชนิดทำงานในระบบไฮดรอลิกส์</p> <p>1. ออกแบบและเขียนวงจรไดอะแกรมในระบบไฮดรอลิกส์</p> <p>2. กำหนดโค้ดอุปกรณ์วงจรในระบบไฮดรอลิกส์</p> <p>2.3 งานประกอบและติดตั้งวาล์วและกระบอกสูบ</p> <p>1. ถอดและติดตั้งวาล์วและกระบอกสูบ</p> <p>2. ถอดและติดตั้งท่อลมเข้าวงจรไฮดรอลิกส์</p> <p>2.4 งานทดสอบวงจรกระบอกสูบ</p> | 3  | 9  | 12 |
|   | ประเมินผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 1  | 3  | 4  |
|   | รวม                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 18 | 54 | 72 |

## ตารางวิเคราะห์พฤติกรรมการเรียนรู้

รหัส 20100-1007 ชื่อวิชา งานนิเวตีกส์และไฮดรอลิกส์เบื้องต้น

ทฤษฎี 1 ชั่วโมง/สัปดาห์ ปฏิบัติ 3 ชั่วโมง/สัปดาห์ จำนวน 2 หน่วยกิต

[illegible]

### กิจกรรมการเรียนการสอน

1. บทนำก่อนเข้าสู่บทเรียน อธิบายเนื้อหาทรายวิชา คำอธิบายรายวิชาและจุดประสงค์รายวิชา
2. สรุปและการประยุกต์บทเรียนตามเนื้อหาของแต่ละหน่วย
3. แบบฝึกหัด/ปฏิบัติ ประจำหน่วยการสอน
4. แบบประเมินผลการเรียนรู้ (การบ้าน)

### การวัดผลประเมินผล/ระดับคะแนน

#### รายละเอียดการวัดผล

|                                                    |     |       |
|----------------------------------------------------|-----|-------|
| การระหว่างหน่วยการเรียนรู้                         | 20  | คะแนน |
| การสอบกลางภาค                                      | 0   | คะแนน |
| การสอบปลายภาค                                      | 20  | คะแนน |
| บูรณาการคุณธรรม จริยธรรม และคุณลักษณะอันพึงประสงค์ | 20  | คะแนน |
| งานมอบหมาย/ รายงาน/กิจกรรม                         | 40  | คะแนน |
| อื่น ๆ                                             | 0   | คะแนน |
| รวม                                                | 100 | คะแนน |

### ระดับคะแนน

|                |                      |     |
|----------------|----------------------|-----|
| คะแนน 80 - 100 | ระดับผลการเรียนระดับ | 4   |
| คะแนน 75 - 79  | ระดับผลการเรียนระดับ | 3   |
| คะแนน 65 - 69  | ระดับผลการเรียนระดับ | 2.5 |
| คะแนน 60 - 64  | ระดับผลการเรียนระดับ | 2   |
| คะแนน 55 - 59  | ระดับผลการเรียนระดับ | 1.5 |
| คะแนน 50 - 54  | ระดับผลการเรียนระดับ | 1   |
| คะแนน 0 - 49   | ระดับผลการเรียนระดับ | 0   |

### สื่อการเรียนการสอน/หนังสือเรียน/หนังสือประกอบ

1. สื่อการสอน Power point รายวิชา เขียนแบบเทคนิคเบื้องต้น
2. หนังสือรายวิชางานออกแบบผลิตภัณฑ์และไฮดรอลิกส์เบื้องต้น รหัสวิชา 20100-1007
3. ชุดฝึกสาธิตการต่อวงจรนิวแมติกส์

### แหล่งเรียนรู้เพิ่มเติม

- การสืบหาข้อมูล และการสอนรายวิชาทางสื่อ INTERNET