

|                                                                                   |                                                     |               |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|---------------|
|  | <b>แผนการจัดการเรียนรู้</b>                         | หน่วยที่ 1    |
|                                                                                   | ชื่อวิชา เขียนแบบด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์             | สอนครั้งที่ 1 |
|                                                                                   | ชื่อหน่วย หลักการใช้โปรแกรม AutoCAD Mechanical 2019 | คาบรวม 4      |
| ชื่อเรื่อง หลักการใช้โปรแกรม AutoCAD Mechanical 2019                              |                                                     | จำนวนคาบ 4    |

## สาระสำคัญ

โปรแกรม AutoCAD Mechanical 2019 เป็นโปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่ช่วยในการออกแบบและเขียนแบบเครื่องกลโดยเฉพาะ เนื่องจากตัวโปรแกรมมีคำสั่งเฉพาะสำหรับการเขียนแบบสาขานี้ ซึ่งโปรแกรมถูกติดตั้งบน AutoCAD พื้นฐาน โดยมีส่วนประกอบเหมือนกับ AutoCAD แต่เพิ่ม Menu และคำสั่งสำหรับเขียนแบบเครื่องกลเข้าไปเท่านั้น

## สมรรถนะที่พึงประสงค์

แสดงความรู้เกี่ยวกับหลักการใช้โปรแกรม AutoCAD Mechanical 2019

## จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

### 1. ด้านความรู้

- 1.1 อธิบายเข้าสู่โปรแกรมได้
- 1.2 อธิบายส่วนต่างๆ ของโปรแกรมได้
- 1.3 อธิบายเรียกใช้คำสั่งด้วยวิธีต่างๆ ได้
- 1.4 อธิบายออกจากโปรแกรมได้
- 1.5 สามารถอธิบายใช้ Function Key แต่ละปุ่มได้
- 1.6 สามารถอธิบายใช้ Mode ต่างๆ ได้
- 1.7 สามารถอธิบายจัดการไฟล์ในลักษณะต่างๆ ได้
- 1.8 สามารถอธิบายการแสดงผลภาพในลักษณะต่างๆ ได้

### 2. ด้านทักษะปฏิบัติ


- |                                          |                                               |
|------------------------------------------|-----------------------------------------------|
| 1. สามารถเข้าสู่โปรแกรมได้               | 2. สามารถใช้ส่วนต่างๆ ของโปรแกรม              |
| 3. สามารถเรียกใช้คำสั่งด้วยวิธีต่างๆ ได้ | 4. สามารถออกจากโปรแกรมได้                     |
| 5. สามารถใช้ Function Key แต่ละปุ่มได้   | 6. สามารถใช้ Mode ต่างๆ ได้                   |
| 7. สามารถจัดการไฟล์ในลักษณะต่างๆ ได้     | 8. สามารถปฏิบัติการแสดงผลภาพในลักษณะต่างๆ ได้ |

### 3. คุณธรรมจริยธรรม จรรยาบรรณวิชาชีพ

- 3.1 เป็นคนตรงต่อเวลา
- 3.2 เป็นคนที่รักษาระเบียบวินัย
- 3.3 มีความซื่อสัตย์และรับผิดชอบ

## เนื้อหาสาระ

### 1. การเข้าสู่โปรแกรม AutoCAD Mechanical 2019

การเข้าสู่โปรแกรม AutoCAD Mechanical 2019 สามารถทำได้โดยการ เลื่อนเคอร์เซอร์ไปที่มุมล่างด้านซ้ายบนทาสก์บาร์ของวินโดว์คลิกบนปุ่ม Start > All Programs > Autodesk > AutoCAD Mechanical 2019 > AutoCAD Mechanical 2019 ตามลำดับ หรือ ดับเบิลคลิกที่ Shortcut 

ใน Dialog Box ที่ชื่อ Start Up เป็นการเข้าสู่โปรแกรมในรูปแบบต่างๆให้ผู้ใช้ได้เลือกซึ่งมีทางเลือกดังต่อไปนี้

1.1 ปุ่ม Open a Drawing ใช้สำหรับเปิดไฟล์ที่มีข้อมูลอยู่แล้ว ออกมาแก้ไขหรือใช้งานซึ่งสามารถทำได้โดยคลิกที่ปุ่ม Browse แล้วค้นหา File ที่ต้องการ

1.2 ปุ่ม Start from Scratch ใช้สำหรับเข้าสู่โปรแกรมในการเริ่มไฟล์ใหม่ ซึ่งโปรแกรมจะกำหนดค่าเริ่มต้นต่าง ๆ ให้กับไฟล์นั้น ตามที่กำหนดไว้ในตัวแปรระบบ (System variables)

1.3 Use a template ปุ่มนี้ใช้สำหรับเข้าสู่โปรแกรมโดยการเลือกมาตรฐานของการเขียนแบบตามที่ผู้เขียนต้องการ

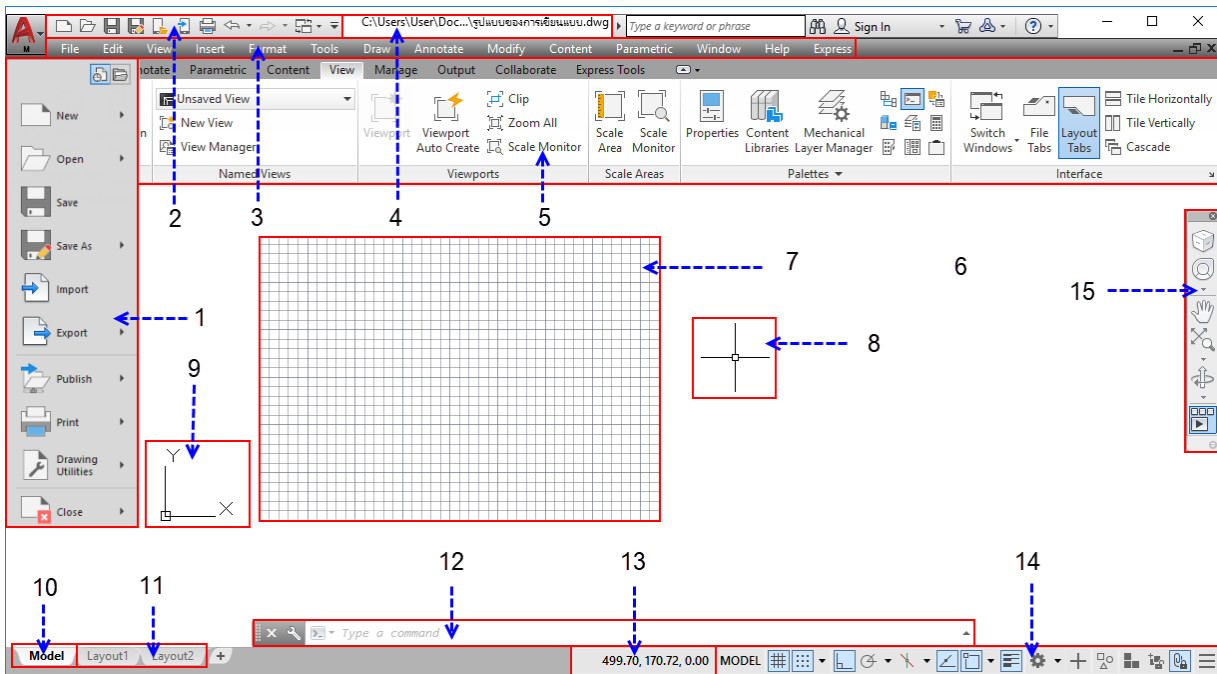
1.4 Use a Wizard ปุ่มนี้ใช้สำหรับเข้าสู่โปรแกรมโดยการกำหนดรูปแบบในการเขียนแบบขึ้นมาใช้เอง ซึ่งมีตัวเลือกให้กำหนด 2 แบบ คือ Advance Setup และ Quick Setup

1.4.1 ตัวเลือก Quick Setup เป็นตัวเลือกที่ใช้กำหนดรูปแบบของการวัดระยะทาง (Units) และขอบเขตของการเขียนแบบ (Drawing Limits)

1.4.2 ตัวเลือก Advance Setup ใช้สำหรับกำหนดรูปแบบของการวัดระยะทาง การวัดมุม (Angle) จุดเริ่มต้นการนับมุม (Angle Measure) ทิศทางการนับมุม (Angle Direction) ขอบเขตการเขียนแบบ

### 2. ส่วนต่างๆ ของจอภาพโปรแกรม AutoCAD Mechanical 2019

เมื่อเข้าสู่โปรแกรมทางใดทางหนึ่ง และเลือกรูปแบบของการทำงานแล้ว จะปรากฏจอภาพของ AutoCAD Mechanical 2019 ให้พร้อมที่จะเขียนแบบ ซึ่งแต่ละส่วนมีรายละเอียดดังต่อไปนี้



2.1 Menu Browser ใช้สำหรับเลือกคำสั่งเกี่ยวกับการจัดการ File ให้กับโปรแกรม AutoCAD

Mechanical 2019

2.2 Quick Access Toolbar เป็นบริเวณที่ใช้สำหรับกำหนดให้การเรียกใช้คำสั่งในกลุ่มการจัดการอย่างรวดเร็ว

2.3 Main Menu หรือ Menu Bar เป็นเมนูหลักของโปรแกรม ใช้สำหรับเรียกคำสั่งหลักของโปรแกรม ที่อยู่ในรูปของข้อความ

2.4 Title Bar เป็นส่วนที่ใช้สำหรับแสดงชื่อ ไฟล์ของแบบงานที่ใช้งานอยู่ในขณะนั้น

2.5 Ribbon bar หรือ Tool Bar Menu เป็นเมนูของโปรแกรมที่อยู่ในรูปของสัญลักษณ์

2.6 Drawing Area คือ พื้นเขียนแบบใช้สำหรับการเขียนแบบ ซึ่งพื้นที่นี้จะถูกล้อมรอบไปด้วย Tool Bar Menu และสามารถเปลี่ยนสีได้ตามต้องการ

2.7 Drawing limits คือ บริเวณพื้นที่ที่ Grid แสดงอยู่ซึ่งอยู่ภายในพื้นที่เขียนแบบ ขอบเขตของการเขียนแบบนี้สามารถกำหนดขนาดได้ ใช้สำหรับการเขียนแบบในขอบเขตที่กำหนด หากจะเปรียบของการเขียนแบบด้วยมือบริเวณนี้คือขนาดของกระดาษเขียนแบบนั่นเอง

2.8 Crosshairs หรือ Cursor ใช้สำหรับการกำหนดตำแหน่งและใช้เป็นเส้นเทียบระดับ

2.9 UCS Icon คือ สัญลักษณ์บอกตำแหน่งการเคลื่อนที่ของแกน X,Y,Z ตามระบบโคออร์ดิเนท (Coordinate Systems)

2.10 Model space เป็นแถบที่ใช้สำหรับเปิดโหมดการออกแบบและเขียนแบบ

2.11 Layout เป็นแถบที่ใช้สำหรับเปิดโหมดการจัดการแบบให้อยู่ใน Template

2.12 Command line หรือเรียกว่าบรรทัดป้อนคำสั่ง เป็นบริเวณที่ใช้สำหรับติดต่อระหว่างโปรแกรมกับผู้ใช้โปรแกรม ซึ่งทำหน้าที่หลายอย่าง เช่น ป้อนคำสั่ง แนะนำรายการต่างๆ เลือกคำสั่งย่อย รายงานรายละเอียด ดังนั้นเพื่อให้ใช้คำสั่งได้อย่างถูกต้องในขณะที่เขียนแบบอยู่ผู้ปฏิบัติงานควรที่จะดูบริเวณตลอดเวลาที่ตลอดเวลา

2.13 Coordinate Display เป็นบริเวณที่แสดงตำแหน่งตำแหน่งของแกน X แกน Y แกน Z

2.14 Toggle buttons คือ กลุ่มปุ่มควบคุมการเปิด/ปิดโหมดต่างๆด้วยโปรแกรม ใช้สำหรับเปิด/ปิด เครื่องมือที่ใช้ในการออกแบบและเขียนแบบ ซึ่งแต่ละปุ่มมีชื่อ

2.15 Navigation Bar เป็นแถบที่รวมคำสั่งเกี่ยวกับการแสดงภาพ

### 3. การเรียกใช้คำสั่ง

การเรียกใช้คำสั่งของโปรแกรม AutoCAD Mechanical สามารถทำได้ 3 วิธี คือ

3.1 ทาง Command Line เป็นการเลือกใช้คำสั่งโดยการป้อนผ่านคีย์บอร์ด

3.2 ทาง Main Menu เป็นการเรียกใช้คำสั่งทางเมนูหลักซึ่งเก็บคำสั่งไว้ในรูปของข้อความ

3.3 ทาง Ribbon bar เป็นการเลือกใช้คำสั่งโดยใช้ Mouse ไป Click ที่ Icon บน Ribbon bar

### 4. การออกจากโปรแกรม AutoCAD Mechanical 2019

การออกจากโปรแกรม AutoCAD Mechanical 2019 คือ การออกจากโปรแกรมเขียนแบบที่กำลังทำงานอยู่

### 5. ความหมายของโหมดต่าง ๆ

โหมดต่างๆ หรือชื่อของปุ่มเปิด/ปิดเครื่องมือเพื่อใช้สำหรับการเขียนแบบ ซึ่งมีอยู่หลายปุ่มซึ่งแต่ละปุ่มมีความหมายหรือลักษณะดังนี้

5.1 **MODEL** คือ โหมดการออกแบบและเขียนแบบ

5.2 **GRID** คือ จุดหรือตารางที่ปรากฏอยู่บนขอบเขตของการเขียนแบบ สามารถตั้งระยะห่างระหว่างจุดแต่ละจุดได้ด้วยคำสั่ง Grid หรือ Drafting Setting

5.3 **SNAP** คือ การเคลื่อนที่ของ Cursor ตามระยะที่ได้ตั้งไว้ ซึ่งระยะดังกล่าวสามารถตั้งได้ด้วยคำสั่ง Snap หรือ Drafting Setting

5.4 **ORTHO** คือ การให้บังคับเส้นที่จะเขียนเกิดในแนวแกน X หรือแนวแกน Y

5.5 **OTRACK** คือ การหาดำแหน่ง โดยอ้างอิงจากตำแหน่งใดตำแหน่งหนึ่ง

5.6 **POLAR** คือ การเคลื่อนที่ของ Cursor ไปตามขนาดของมุมที่ได้กำหนดไว้

5.7 **OSNAP** คือ เครื่องมือค้นหาตำแหน่งต่างๆ ของวัตถุ

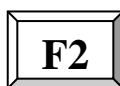
5.8 **Lineweight** คือ ความหนาของเส้น

## 6. ฟังก์ชันบนคีย์บอร์ด (Keyboard Functions)

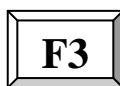
ปุ่มฟังก์ชันบน Keyboard คือ การเปิด/ปิดเครื่องมือช่วยในการเขียนแบบที่ใช้ควบคุมด้วยปุ่มของ Keyboard



ใช้สำหรับแสดงข้อความช่วยเหลือ (Help)



ใช้สำหรับสลับหน้าจอไปมาระหว่างโหมดข้อความ(Text) กับ โหมด รูปภาพ (Graphic)



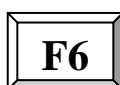
ใช้สำหรับเปิด/ปิด Osnap



ใช้ปุ่มสำหรับเปิด/ปิด 3D Osnap



ใช้สำหรับเปลี่ยนระนาบในการเขียนทำงานในโหมด Isometric



ใช้สำหรับเปิด/ปิด Dynamic UCS



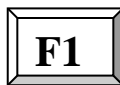
ใช้สำหรับเปิด/ปิด Grids



ใช้สำหรับเปิด/ปิด Ortho



ใช้สำหรับเปิด/ปิด Snap



ใช้สำหรับเปิด/ปิด Polar Tracking



ใช้สำหรับเปิด/ปิด Object Snap Tracking



ใช้สำหรับยกเลิกคำสั่งที่ถูกใช้งานอยู่ในขณะนั้น



ใช้สำหรับการยกเลิกการกระทำครั้งล่าสุด 1 ขั้นตอนการทำงาน

## 7. การจัดการไฟล์

การจัดการไฟล์ คือ การจัดการเกี่ยวกับข้อมูลของแบบที่เขียน มีหลายลักษณะ เช่น การเปิดไฟล์ใหม่ การเปิดไฟล์ที่มีแบบอยู่แล้วมาแก้ไข การจัดเก็บข้อมูล แต่ละรูปแบบ มีรายละเอียดและขั้นตอนการทำงานดังนี้

### 7.1 การเริ่มทำงานใหม่

คำสั่ง New ใช้สำหรับเริ่มต้นการเขียนแบบใหม่ หากเปรียบเทียบกับกรเขียนแบบด้วยมือ คือ การเอากระดาษเขียนแบบแผ่นใหม่ขึ้นมา

### 7.2 การเปิดไฟล์เดิมด้วยคำสั่ง Open ใช้สำหรับเปิดไฟล์ที่มีแบบอยู่แล้ว เพื่อจุดประสงค์ใดๆ

### 7.3 การบันทึกเพิ่มข้อมูล

การบันทึกเพิ่มข้อมูล หมายถึง การบันทึกแบบที่เปิดอยู่ในขณะนั้น โดยมีคำสั่งให้เลือกใช้สองคำสั่งคือ Save และ Save As

7.3.1 คำสั่ง Save As ใช้สำหรับการบันทึกเพิ่มข้อมูลที่สามารถตั้งชื่อ เปลี่ยน Drive เปลี่ยน Directory

7.3.2 คำสั่ง Save ใช้ได้กับการเก็บข้อมูลกลับไปยังตำแหน่งที่เปิดจากเพิ่มข้อมูลมา

## 8. การแสดงภาพ

การแสดงผล หมายถึง การทำให้แบบที่เขียนแสดงให้เห็นในลักษณะต่างๆ ตามความต้องการ ทั้งนี้เพื่อสะดวกต่อการเขียนแบบ

8.1 การเปลี่ยนมุมมองแบบ Realtime ใช้สำหรับทำให้มองเห็นภาพเล็กลงหรือโตขึ้นโดยใช้หลักการ Zoom ของกล้องถ่ายภาพ

8.2 การเปลี่ยนมุมมองแบบ Previous ใช้สำหรับแสดงมุมมองของภาพครั้งที่ผ่านมา

8.3 การเปลี่ยนมุมมองแบบ Windows ใช้สำหรับแสดงภาพเฉพาะส่วนที่เลือกให้เห็นเต็มจอภาพ

8.4 การเปลี่ยนมุมมองแบบ Dynamic ใช้สำหรับแสดงภาพเฉพาะส่วนที่อยู่ภายในกรอบที่สร้างให้เห็นเต็มจอภาพ

8.5 การเปลี่ยนมุมมองแบบ Scale ใช้สำหรับทำให้มองเห็นภาพโตขึ้นหรือเล็กลงโดยใช้ขีดสเกลของวัตถุเดิมเป็นหลัก

8.6 การเปลี่ยนมุมมองแบบ Center ใช้สำหรับกำหนดจุดศูนย์กลางในการมอง

8.7 การเปลี่ยนมุมมองแบบ Object เป็นการทำให้วัตถุ หรือ เส้นตรง วงกลม ส่วนโค้ง ที่เลือกแสดงให้เห็นเต็มจอภาพ

8.8 การเปลี่ยนมุมมองแบบ In เป็นการเปลี่ยนมุมมองทำให้มองเห็นภาพโตขึ้นทันทีทันใดหนึ่งจังหวะต่อการใช้คำสั่งหนึ่งครั้ง

8.9 การเปลี่ยนมุมมองแบบ Out เป็นการเปลี่ยนมุมมองทำให้มองเห็นภาพเล็กลงทันทีทันใดหนึ่งจังหวะต่อการใช้คำสั่งหนึ่งครั้ง

8.10 การเปลี่ยนมุมมองแบบ All ใช้สำหรับแสดงขอบเขตของการเขียนแบบให้เห็นเต็มจอภาพ Command

8.11 การเปลี่ยนมุมมองแบบ Extents ใช้สำหรับแสดงแบบที่เขียนทั้งหมดให้เห็นเต็มจอภาพ เมื่อเรียกคำสั่งทางใดทางหนึ่งแล้วโปรแกรมจะแสดงแบบเขียนที่เขียนเต็มจอภาพขึ้นมาทันที

8.12 การเลื่อนแบบ (Pan) การเลื่อนแบบ หมายถึง การทำให้แบบที่เขียนไปอยู่บริเวณส่วนใดส่วนหนึ่งของจอภาพตามความต้องการ

### กิจกรรมการเรียนการสอน

| กิจกรรมครู                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | กิจกรรมนักเรียน                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p><b>ขั้นเตรียม</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. ครูพานักเรียนพร้อมตรวจความเรียบร้อยและอบรมในคุณธรรมอันพึงประสงค์</li> <li>2. แจกจุดประสงค์การเรียนการสอน ทั้งจุดประสงค์ด้านความรู้ ด้านทักษะกระบวนการ ด้านคุณธรรมจริยธรรมและค่านิยมอันพึงประสงค์ให้นักศึกษาทราบ</li> </ol>                                                                                   | <p><b>ขั้นเตรียม</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. รับการพานชื่อ</li> <li>2. ฟังพร้อมจดบันทึกจุดประสงค์การเรียนรู้การสอน</li> </ol>                                                                                                                                                                                                                                     |
| <p><b>ขั้นสาธิต</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. แจกใบความรู้เรื่องหลักการใช้โปรแกรม AutoCAD Mechanical 2019</li> <li>2. ใช้ของจริงอธิบายและสาธิตการเข้าสู่โปรแกรม</li> <li>3. ใช้ของจริงอธิบายและสาธิตส่วนต่างๆ ของโปรแกรม</li> <li>4. ใช้ของจริงอธิบายและสาธิตการเรียกใช้คำสั่งด้วยวิธีต่างๆ</li> <li>5. ใช้ของจริงอธิบายและสาธิตการออกจากโปรแกรม</li> </ol> | <p><b>ขั้นสาธิต</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. รับใบความรู้เรื่องหลักการใช้โปรแกรม AutoCAD Mechanical 2019</li> <li>2. สังเกตและจดบันทึกเกี่ยวกับการเข้าสู่โปรแกรม</li> <li>3. สังเกตและจดบันทึกเกี่ยวกับส่วนต่างๆ ของโปรแกรม</li> <li>4. สังเกตและจดบันทึกเกี่ยวกับการเรียกใช้คำสั่งด้วยวิธีต่างๆ</li> <li>5. สังเกตและจดบันทึกเกี่ยวกับการออกจากโปรแกรม</li> </ol> |

|                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                               |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 6. ใช้ของจริงอธิบายและสาธิตการความหมายของ Mode ต่างๆ<br>7. ใช้ของจริงอธิบายและสาธิตการใช้ Function Key<br>8. ใช้ของจริงอธิบายและสาธิตการจัดการไฟล์ใน ลักษณะต่างๆ<br>9. ใช้ของจริงอธิบายและสาธิตการแสดงผลภาพใน ลักษณะต่างๆ | 6. สังเกตและจดบันทึกเกี่ยวกับการใช้ Mode ต่างๆ<br>7. สังเกตและจดบันทึกเกี่ยวกับการใช้ Function Key แต่ละปุ่ม<br>8. สังเกตและจดบันทึกเกี่ยวกับการไฟล์ใน ลักษณะต่างๆ<br>9. สังเกตและจดบันทึกเกี่ยวกับการแสดงผลภาพใน ลักษณะต่างๆ |
| <b>ขั้นปฏิบัติ</b><br>คอยเดินสังเกต การฝึกปฏิบัติของนักเรียนพร้อม และตอบถามและสาธิต แก่นักเรียนที่มีปัญหาการ ปฏิบัติงาน                                                                                                   | <b>ขั้นปฏิบัติ</b><br>ปฏิบัติงานตามใบงานที่ 1 ซึ่งจะต้องปฏิบัติ หลักการใช้โปรแกรม AutoCAD Mechanical 2019                                                                                                                     |
| <b>ขั้นวัดและประเมินผล</b><br>1. ตรวจสอบงานตามใบตรวจงานที่ 1<br>2. ตรวจสอบแบบทดสอบที่ 1                                                                                                                                   | <b>ขั้นวัดและประเมินผล</b><br>1. ส่งงาน<br>2. ส่งแบบทดสอบ                                                                                                                                                                     |

งานที่มอบหมายหรือกิจกรรมการเรียนรู้

**ก่อนเรียน**

ไม่มี

**ขณะเรียน**

ฝึกปฏิบัติงานตามใบงานที่ 1

**หลังเรียน**

ส่งแบบทดสอบที่ 1

**สื่อการเรียนการสอน**

**สื่อโสตทัศน**

1. เครื่องคอมพิวเตอร์
2. เครื่องรับโทรทัศน์
3. เครื่องฉายโปรเจกเตอร์



**สื่อสิ่งพิมพ์**

1. ใบความรู้ที่ 1
2. ใบงานที่ 1

**สื่อของจริง**

1. อุปกรณ์คอมพิวเตอร์พร้อมโปรแกรม AutoCAD Mechanical 2019
2. Flash Drive
3. .ใบงานที่ 1

**แหล่งเรียนรู้**

1. ห้องสมุดวิทยาลัยเทคนิคพัทลุง
2. ห้อง Internet

**หลักฐานการเรียนรู้****หลักฐานความรู้**

ผลการทำแบบฝึกหัดที่ 1

**หลักฐานการปฏิบัติงาน**

ผลการปฏิบัติงานตามใบงานที่ 1

**การวัดและประเมินผล****1. ก่อนที่เรียน**

ไม่มี

**2. ขณะเรียน**

สมรรถนะ แสดงความรู้เกี่ยวกับหลักการใช้โปรแกรม AutoCAD Mechanical 2019

วิธีวัด ดูผลการปฏิบัติงานตามใบงานที่ 1

เครื่องมือวัด ใบประเมินผลใบงานที่ 1

เกณฑ์การตัดสินการผ่านสมรรถนะ

ต้องได้คะแนนร้อยละ 60 ขึ้นไปถือว่าผ่านการประเมิน

**3. หลังเรียน**

สมรรถนะ แสดงความรู้เกี่ยวกับหลักการใช้โปรแกรม AutoCAD Mechanical 2019

วิธีวัด ทดสอบ

เครื่องมือวัด แบบทดสอบเรื่องหลักการใช้โปรแกรม AutoCAD Mechanical 2019

**เกณฑ์การตัดสินการผ่านสมรรถนะ**

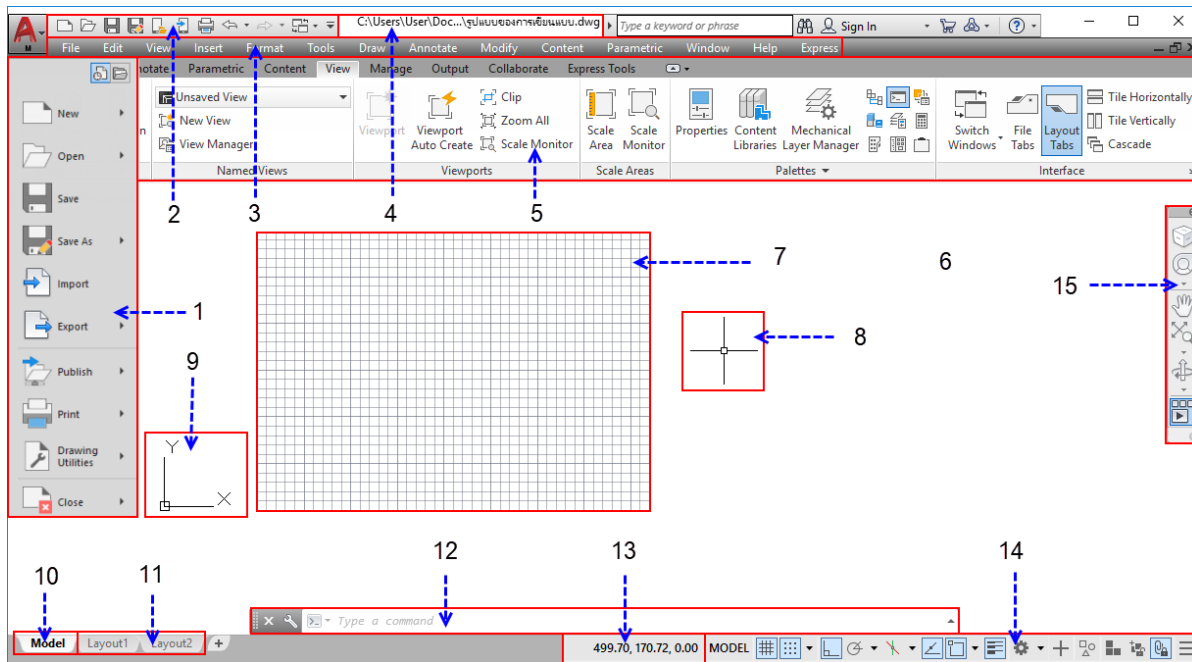
ต้องได้คะแนนร้อยละ 50 ขึ้นไป ถือว่าผ่านเกณฑ์การประเมิน

**การบูรณาการกับหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง**

1. ความพอประมาณ  
ผู้เรียนปฏิบัติตามมาตรฐานของเขียนแบบเครื่องมือกลตามขั้นตอน
2. ความมีเหตุผล  
ผู้เรียนปฏิบัติตามมาตรฐานของเขียนแบบเครื่องมือกลตามขั้นตอนกระบวนการ
3. การมีภูมิคุ้มกันในตัวที่ดี  
ผู้เรียนปฏิบัติตามมาตรฐานของเขียนแบบเครื่องมือกลด้วยความปลอดภัย
4. เงื่อนไขความรู้  
ผู้เรียนปฏิบัติตามมาตรฐานของเขียนแบบเครื่องมือกล
5. เงื่อนไขคุณธรรม  
ผู้เรียนปฏิบัติตามมาตรฐานของเขียนแบบเครื่องมือกลด้วยความซื่อสัตย์สุจริต

|                                                                                   |                                                     |               |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|---------------|
|  | <b>ใบทดสอบที่ 1</b>                                 | หน่วยที่ 1    |
|                                                                                   | ชื่อวิชา การเขียนแบบด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์          | สอนครั้งที่ 1 |
|                                                                                   | ชื่อหน่วย หลักการใช้โปรแกรม AutoCAD Mechanical 2019 | คาบรวม 4      |
| ชื่อเรื่อง หลักการใช้โปรแกรม AutoCAD Mechanical 2019                              |                                                     | จำนวนคาบ 4    |

ตอนที่ 1 คำสั่ง จงบอกชื่อและหน้าที่ของตำแหน่งตามหมายเลขต่อไปนี้

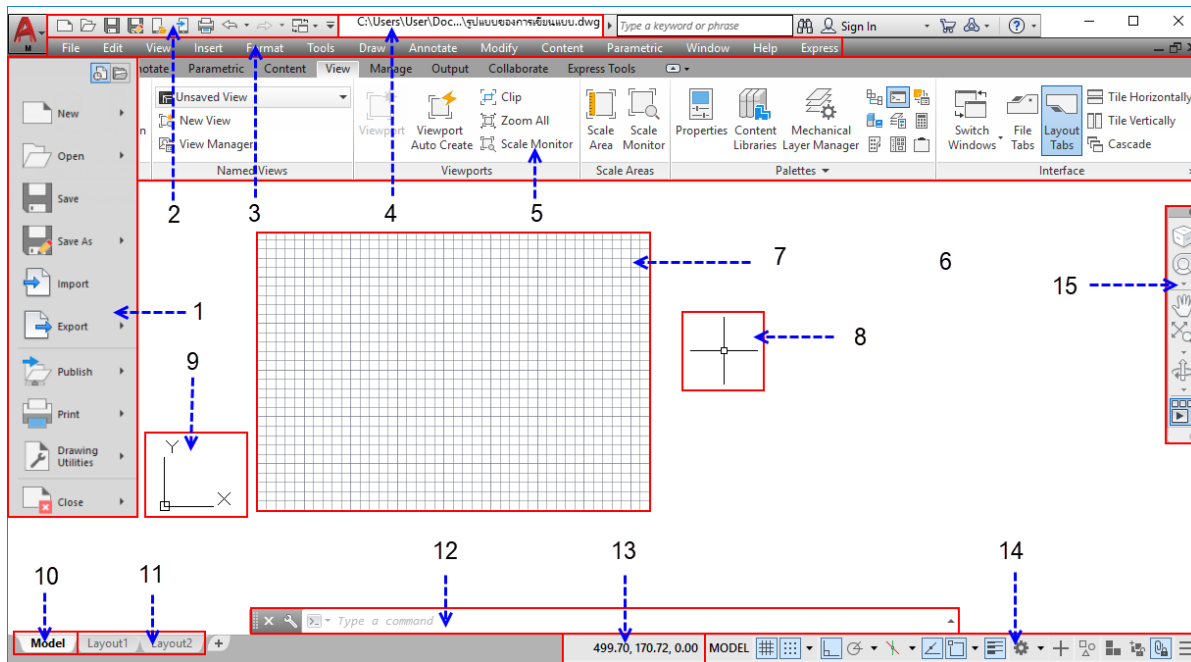


1. หมายเลข 1 คือ.....ใช้สำหรับ.....
2. หมายเลข 2 คือ.....ใช้สำหรับ.....
3. หมายเลข 3 คือ.....ใช้สำหรับ.....
4. หมายเลข 4 คือ.....ใช้สำหรับ.....
5. หมายเลข 5 คือ.....ใช้สำหรับ.....
6. หมายเลข 6 คือ.....ใช้สำหรับ.....
7. หมายเลข 7 คือ.....ใช้สำหรับ.....
8. หมายเลข 8 คือ.....ใช้สำหรับ.....
9. หมายเลข 9 คือ.....ใช้สำหรับ.....
10. หมายเลข 10 คือ.....ใช้สำหรับ.....
11. หมายเลข 11 คือ.....ใช้สำหรับ.....
12. Snap หมายถึง.....

13. Grid หมายถึง.....
14. Ortho หมายถึง.....
15. Osnap หมายถึง.....
16. Esc ใช้สำหรับ.....
17. ปุ่มอักษร “U” ใช้สำหรับ.....
18. F7 ใช้สำหรับ.....
19. F8 ใช้สำหรับ.....
20. F9 ใช้สำหรับ.....
21. การเปลี่ยนมุมมองของแบบหมายถึง.....  
.....
22. ในการเปลี่ยนมุมมองแบบ Realtime ต้องการมองเห็นโตขึ้นต้องปฏิบัติอย่างไร.....  
.....
23. ในการเปลี่ยนมุมมองแบบ Windows ต้องการดูส่วนใดส่วนหนึ่งของแบบต้องปฏิบัติอย่างไร  
.....
24. ในการเปลี่ยนมุมมองแบบ Scale ต้องการเห็นแบบขยายเป็น 2 เท่าต้องปฏิบัติอย่างไร  
.....
25. ในการเลื่อนแบบด้วยคำสั่ง Pan ต้องการออกจากคำสั่งต้องปฏิบัติอย่างไร.....  
.....

|                                                                                   |                                                     |               |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|---------------|
|  | <b>ใบเฉลยแบบทดสอบที่ 1</b>                          | หน่วยที่ 1    |
|                                                                                   | ชื่อวิชา การเขียนแบบด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์          | สอนครั้งที่ 1 |
|                                                                                   | ชื่อหน่วย หลักการใช้โปรแกรม AutoCAD Mechanical 2019 | คาบรวม 4      |
| ชื่อเรื่อง หลักการใช้โปรแกรม AutoCAD Mechanical 2019                              |                                                     | จำนวนคาบ 4    |

ตอนที่ 1 คำสั่ง จงบอกชื่อและหน้าที่ของตำแหน่งตามหมายเลขต่อไปนี้



1. หมายเลข 1 คือ.....Menu Browser..... ใช้สำหรับ.....เลือกคำสั่งเกี่ยวกับการจัดการ File.....
2. หมายเลข 2 คือ..Quick Access Toolbar.. ใช้สำหรับ.....เลือกคำสั่งเกี่ยวกับการจัดการ File ที่ใช้ประจำ.....
3. หมายเลข 3 คือ..... Main Menu..... ใช้สำหรับ.....เรียกคำสั่งหลักที่อยู่ในรูปของข้อความ.....
4. หมายเลข 4 คือ..... Title Bar..... ใช้สำหรับ.....แสดงชื่อ File ที่ใช้งานอยู่ในขณะนั้น.....
5. หมายเลข 5 คือ.....Ribbon Bar..... ใช้สำหรับ.....เรียกคำสั่งหลักที่อยู่ในรูปของสัญลักษณ์.....
6. หมายเลข 6 คือ.....Drawing Area..... ใช้สำหรับ.....พื้นที่ออกแบบและเขียนแบบ.....
7. หมายเลข 7 คือ.....Drawing Limits ..... ใช้สำหรับ.....พื้นที่ออกแบบและเขียนแบบในขอบเขตที่กำหนด.....
8. หมายเลข 8 คือ..... Cross hairs..... ใช้สำหรับ.....บอกตำแหน่งของ Cursor.....
9. หมายเลข 9 คือ.....UCS Icon ..... ใช้สำหรับ.....บอกตำแหน่งการเคลื่อนที่ของแกนตามระบบ X,Y,Z .
10. หมายเลข 10 คือ.....Model Space..... ใช้สำหรับ.....โหมดออกแบบและเขียนแบบ.....
11. หมายเลข 11 คือ.....แถบ Layout..... ใช้สำหรับ.....เปิดโหมดการจัดแบบให้อยู่ใน Template .....

12. Snap หมายถึง.....เป็นการเคลื่อนที่ของ Cursor ตามระยะที่ได้ตั้งไว้.....
13. Grid หมายถึง.....จุดหรือตารางที่ปรากฏบนพื้นที่เขียนแบบ.....
14. Ortho หมายถึง.....เป็นการบังคับให้เส้นที่จะเขียนอยู่ในแนวแกน.....
15. Osnap หมายถึง.....เครื่องมือค้นหาตำแหน่งต่างๆของวัตถุ.....
16. Esc ใช้สำหรับ.....ยกเลิกคำสั่งที่ถูกใช้งานอยู่ในขณะนั้น.....
17. ปุ่มอักษร “U” ใช้สำหรับ.....ยกเลิกการกระทำครั้งสุดท้าย.....
18. F7 ใช้สำหรับ.....เปิด/ปิด Grids.....
19. F8 ใช้สำหรับ.....เปิด/ปิด Ortho.....
20. F9 ใช้สำหรับ.....เปิด/ปิด Snap.....
21. การเปลี่ยนมุมมองของแบบหมายถึง.....  
.....การทำให้ภาพหรือแบบที่เขียนมองเห็นในลักษณะต่างๆ.....
22. ในการเปลี่ยนมุมมองแบบ Realtime ต้องการมองเห็น โตขึ้นต้องปฏิบัติอย่างไร.....  
.....คลิก Mouse ข้างซ้ายค้างไว้แล้วลากไปทางเครื่องหมายบวกหรือด้านบน.....
23. ในการเปลี่ยนมุมมองแบบ Windows ต้องการดูส่วนใดส่วนหนึ่งของแบบต้องปฏิบัติอย่างไร.....  
.....สร้างสี่เหลี่ยมชั่วคราวคลุมบริเวณที่ต้องการให้ภาพแสดงพอดีกับจอภาพ.....
24. ในการเปลี่ยนมุมมองแบบ Scale ต้องการเห็นแบบขยายเป็น 2 เท่าต้องปฏิบัติอย่างไร  
.....เมื่อมีข้อความว่า Specify scale factor or [Copy/Reference]: ให้ป้อนเลข 2 .....
25. ในการเลื่อนแบบด้วยคำสั่ง Pan ต้องการออกจากคำสั่งต้องปฏิบัติอย่างไร.....  
.....เมื่อมีข้อความว่า Press ESC or ENTER to exit, or right-click to display shortcut menu .ให้กดปุ่ม ESC.....

|                                                                                   |                                                     |               |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|---------------|
|  | <b>ใบงานที่ 1.1</b>                                 | หน่วยที่ 1    |
|                                                                                   | ชื่อวิชา การเขียนแบบด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์          | สอนครั้งที่ 1 |
|                                                                                   | ชื่อหน่วย หลักการใช้โปรแกรม AutoCAD Mechanical 2019 | คาบรวม 4      |
| ชื่อเรื่อง หลักการใช้โปรแกรม AutoCAD Mechanical 2019                              |                                                     | จำนวนคาบ 4    |

### จุดประสงค์ของใบงาน

1. สามารถเข้าสู่โปรแกรม AutoCAD Mechanical 2019 ได้
2. สามารถใช้ส่วนต่างๆ ของหน้าจอของโปรแกรม AutoCAD Mechanical 2019 ได้
3. สามารถเรียกใช้คำสั่งแบบต่างๆได้
4. สามารถออกจากโปรแกรม AutoCAD Mechanical 2019 ได้
5. สามารถใช้ Function Key ปุ่มต่างๆได้
6. สามารถใช้ Mode ต่างๆได้
7. สามารถจัดการ File ได้

### เครื่องมือและอุปกรณ์

1. เครื่องคอมพิวเตอร์พร้อมโปรแกรม AutoCAD Mechanical 2019
2. Flash drive จำนวน 1 ตัว

### คำสั่ง ให้นักเรียนปฏิบัติงานให้ได้รายละเอียดดังนี้

1. จงเข้าสู่โปรแกรม AutoCAD Mechanical 2019
2. จงเปิด File ที่ชื่อ College ใน Folder ที่ชื่อ LabCAD จาก My Documents
3. จงบังคับให้ Grid ,Snap ,Ortho ,Coordinate Display และ Osnap มีสถานะ เปิด
4. จงเรียกใช้คำสั่ง Zoom All ทาง Pull Down Menu
5. จงบันทึก File ที่ชื่อ College ไว้ใน Floppy Disk : โดยใช้ชื่อ Project 1
6. จงออกจากโปรแกรม AutoCAD Mechanical 2019
7. ปิดเครื่องคอมพิวเตอร์
8. เก็บเครื่องมือและอุปกรณ์

|                                                                                   |                                                     |               |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|---------------|
|  | <b>ใบงานที่ 1.2</b>                                 | หน่วยที่ 1    |
|                                                                                   | ชื่อวิชา การเขียนแบบด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์          | สอนครั้งที่ 1 |
|                                                                                   | ชื่อหน่วย หลักการใช้โปรแกรม AutoCAD Mechanical 2019 | คาบรวม 4      |
| ชื่อเรื่อง หลักการใช้โปรแกรม AutoCAD Mechanical 2019                              |                                                     | จำนวนคาบ 4    |

### จุดประสงค์ของใบงาน

1. สามารถเปลี่ยนมุมมองแบบ Realtime ได้
2. สามารถเปลี่ยนมุมมองแบบ Previous ได้
3. สามารถเปลี่ยนมุมมองแบบ Windows ได้
4. สามารถเปลี่ยนมุมมองแบบ Scale ได้
5. สามารถเปลี่ยนมุมมองแบบ Center ได้
6. สามารถเปลี่ยนมุมมองแบบ All ได้
7. สามารถเปลี่ยนมุมมองแบบ In ได้
8. สามารถเปลี่ยนมุมมองแบบ Out ได้
9. สามารถเปลี่ยนมุมมองแบบ Extents ได้
10. สามารถเลื่อนแบบ Realtime ได้

### เครื่องมือและอุปกรณ์

1. เครื่องคอมพิวเตอร์พร้อม โปรแกรม AutoCAD Mechanical 2019
2. Flash drive จำนวน 1 ตัว
3. File แบบฝึกหัด

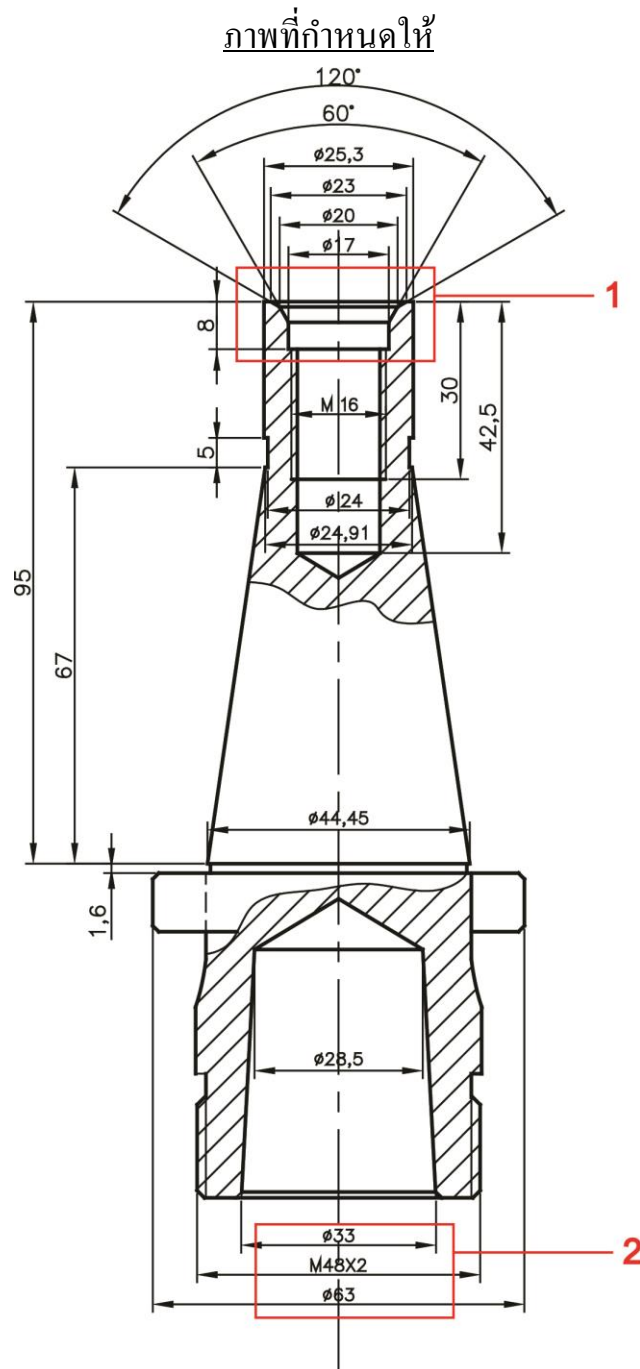
**คำชี้แจง** ให้นักศึกษาเปิดแบบงานที่ชื่อ Project 1 จากแผ่นดิสก์

**คำสั่ง** ให้นักศึกษาเปลี่ยนมุมมองของแบบที่กำหนด ให้ได้รายละเอียดดังนี้


1. จงเปลี่ยนมุมมองของแบบที่กำหนดให้เห็นเล็กที่สุด
2. จงเปลี่ยนมุมมองของแบบที่กำหนดให้เห็นภาพก่อนหน้า
3. จงเปลี่ยนมุมมองของแบบเฉพาะกรอบสี่เหลี่ยมหมายเลข 1 ให้เห็นเต็มจอภาพ
4. จงเปลี่ยนมุมมองของแบบให้เห็นภาพโตเป็นสามเท่าของแบบจริง
5. จงเปลี่ยนมุมมองของแบบให้ตำแหน่งหมายเลข 2 อยู่กึ่งกลางจอภาพ
6. จงทำให้ภาพมองเห็นเล็กลงหนึ่งจังหวะ



7. จงทำให้เส้นกำหนดขนาดเกลียว M16 แสดงเต็มจอภาพ
8. จงเปลี่ยนมุมมองของแบบให้ภาพที่เขียนทั้งหมดเห็นเต็มจอ
9. จงเปลี่ยนมุมมองของแบบให้เห็นภาพพร้อมด้วยขอบเขตของการเขียนแบบเต็มจอ
10. จงเปลี่ยนมุมมองของแบบให้เห็นภาพพร้อมด้วยขอบเขตของการเขียนแบบเต็มจอแล้วเลื่อนภาพไปอยู่ขวามือของจอภาพ





|                                                                                   |                                                       |               |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|---------------|
|  | <b>แผนการจัดการเรียนรู้</b>                           | หน่วยที่ 2    |
|                                                                                   | ชื่อวิชา เขียนแบบด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์               | สอนครั้งที่ 2 |
|                                                                                   | ชื่อหน่วย การสร้างรูปแบบของการเขียนแบบด้วยคอมพิวเตอร์ | คาบรวม 4      |
| ชื่อเรื่อง การสร้างรูปแบบของการเขียนแบบด้วยคอมพิวเตอร์                            |                                                       | จำนวนคาบ 4    |

### สาระสำคัญ

การกำหนดรูปแบบของการเขียนแบบด้วยคอมพิวเตอร์เป็นการจัดเตรียมข้อมูลเบื้องต้นที่จำเป็นสำหรับการเขียนแบบด้วยคอมพิวเตอร์ เช่น การกำหนดรูปแบบการวัด การกำหนดขอบเขตของการเขียนแบบ การกำหนดระยะจุด การกำหนดระยะการกระโดดของ Cursor การกำหนดรูปแบบของชั้นภาพ เพื่อให้การเขียนแบบได้รวดเร็ว แม่นยำ และถูกต้องตามมาตรฐานต่อไป

### สมรรถนะที่พึงประสงค์

แสดงความรู้เกี่ยวกับหลักการกำหนดรูปแบบของการเขียนแบบได้

### จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

#### 1. ด้านความรู้

- 1.1 อธิบายกำหนดรูปแบบหน่วยวัดในการเขียนแบบได้
- 1.2 อธิบายกำหนดขอบเขตการเขียนแบบได้
- 1.3 อธิบายกำหนดระยะ Grid และ Snap ได้
- 1.4 อธิบายกำหนดและนำ Osnap มาใช้ได้
- 1.5 สามารถสร้างและกำหนดคุณสมบัติของชั้นภาพได้

#### 2. ด้านทักษะปฏิบัติ

1. สามารถกำหนดรูปแบบหน่วยวัดในการเขียนแบบได้
2. สามารถกำหนดขอบเขตการเขียนแบบได้
3. สามารถกำหนดระยะ Grid และ Snap ได้
4. สามารถกำหนดและนำ Osnap มาใช้ได้
5. สามารถสร้างและกำหนดคุณสมบัติของชั้นภาพได้

#### 3. คุณธรรมจริยธรรม จรรยาบรรณวิชาชีพ

- 3.1 เป็นคนตรงต่อเวลา
- 3.2 เป็นคนที่รักษาระเบียบวินัย
- 3.3 มีความซื่อสัตย์และรับผิดชอบ

## เนื้อหาสาระ

รูปแบบของการเขียนแบบหมายถึง คุณลักษณะเฉพาะของการเขียนแบบในแต่ละประเภท การกำหนดรูปแบบของการเขียนแบบที่สำคัญมีดังนี้

### 2.1 การกำหนดรูปแบบของหน่วยวัด

รูปแบบของหน่วยวัด หมายถึง การเลือกรูปแบบของหน่วยวัดค่าต่างๆ ที่ใช้ในการเขียนแบบ เมื่อเรียกคำสั่งทางใดทางหนึ่งจะได้ Dialog Box ที่ชื่อ Drawing Units

2.1.1 กรอบรายการ Length ใช้ในการเลือกรูปแบบการวัดระยะทาง

2.1.2 กรอบรายการ Angle ใช้ในการเลือกรูปแบบของการวัดมุม

2.1.3 กรอบรายการ Insertion Scale ใช้ในการเลือกหน่วยในการป้อนค่าขณะทำการออกแบบและเขียนแบบ

2.1.4 กรอบรายการ Sample Output เป็นบริเวณที่แสดงตัวอย่างหน่วยวัดระยะทางและวัดมุมตามที่ต้องการเอาไว้

### 2.2 การกำหนดขอบเขตของการเขียนแบบ

ขอบเขตของการเขียนแบบ คือ บริเวณที่ใช้สำหรับการเขียนแบบ ในโปรแกรม AutoCAD Mechanical 2019 ใช้คำสั่ง Drawing Limits ทำขึ้นเพื่อให้ขอบเขตเหมาะสมกับแบบที่เขียน

### 2.3 การกำหนดระยะจุดและระยะกระโดดของ Cursor (Grid and Snap)

Grid มีลักษณะเป็นจุด ๆ วางเป็นตารางบนหน้าจอจะแสดงเฉพาะขอบเขตของการเขียนแบบที่ถูกกำหนดเท่านั้นมีระยะห่างตามแนวตั้งและแนวนอนตามที่ผู้ใช้กำหนดไว้

Snap เป็นระบบการควบคุมการเคลื่อนที่ของเคอร์เซอร์เมื่อมีการเคลื่อนที่ของเมาส์ไปตามระยะที่กำหนดไว้

2.3.1 Snap On (F9) ใช้สำหรับ เปิด/ปิด การกระโดดของ Cursor

2.3.2 Grid On (F7) ใช้สำหรับ เปิด/ปิด การแสดงระยะจุด

2.3.3 กรอบรายการ Snap spacing ใช้สำหรับกำหนดระยะกระโดดของ Cursor

2.3.4 กรอบรายการ Grid spacing ใช้สำหรับกำหนดระยะจุด

2.3.5 กรอบรายการ Snap Type ใช้สำหรับเลือกรูปแบบของ Snap

2.3.6 กรอบรายการ Grid behavior ใช้สำหรับบังคับให้ Grid แสดงตามรูปแบบที่เลือก

## 2.4 การกำหนดรูปแบบเครื่องมือค้นหาตำแหน่งต่างๆ ของแบบ (Osnap)

เครื่องมือค้นหาตำแหน่ง หมายถึง เครื่องมือที่ใช้สำหรับค้นหาตำแหน่งต่างๆ ของเส้นตรง วงกลม และส่วนโค้ง

### 2.4.1 การเรียก Osnap มาใช้ค้นหาตำแหน่งต่างๆ

เมื่อเข้าสู่คำสั่งแล้วให้เลือกแถบรายการ Object Snap หากต้องการให้ Osnap ตัวใดเป็นตัวค้นหาตลอดเวลา ให้ทำเครื่องหมายหน้าเช็คบล็อคนั้น

2.4.2 ชนิดและการใช้งานของ Osnap ดังที่ได้กล่าวมาแล้วแต่ละรูปแบบใช้สำหรับหาตำแหน่งที่แตกต่างกันออกไป ดังนั้นผู้ใช้จะต้องทราบความหมายและวิธีการการใช้ Osnap

## 2.5 การสร้างและกำหนดรูปแบบของชั้นภาพ

ชั้นภาพในการเขียนแบบด้วยคอมพิวเตอร์ คือ Layer ซึ่งมีลักษณะเหมือนกับการนำเอาแผ่นใสหลายๆ แผ่นมาวางซ้อนกัน หากเขียนข้อความหรือวาดรูปภาพลงในแผ่นใส แล้วเอามาวางซ้อนกันก็สามารถมองเห็นข้อความหรือรูปภาพนั้นได้

2.5.1 ปุ่ม New ใช้สำหรับสร้าง Layer ขึ้นใหม่ หากคลิกที่ปุ่มนี้ โปรแกรมจะสร้าง Layer ขึ้นมาให้ครั้งละ 1 Layer พร้อมตั้งชื่อ Layer 1,2,3 แต่สามารถเปลี่ยนเป็นชื่อเป็นอย่างอื่นได้ โดยการลบชื่อ Layer 1 ออกไปแล้วพิมพ์ชื่อตามที่ต้องการเข้าไป

2.5.2 ปุ่ม Delete ใช้สำหรับลบ Layer ที่ไม่มีเส้นใดๆ ซึ่งมีวิธีการ คือ เลือก Layer แล้วคลิกปุ่ม Delete แต่ Layer ยังไม่ถูกลบในขณะนั้น หากคลิกที่ปุ่มนี้อีกครั้ง โปรแกรมจะยกเลิกการลบ แต่ถ้าคลิกที่ปุ่ม OK Layer ที่เลือกจะถูกลบออกไป



2.5.3 ปุ่ม Set Current ใช้สำหรับนำ Layer ที่เลือกไปใช้งาน ซึ่งสามารถทำได้โดย เลือก Layer ที่ต้องการแล้วคลิกที่ปุ่ม Current

2.5.4 แถบ Status ใช้สำหรับบอกสถานะการทำงานของ Layer

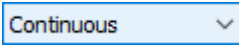
2.5.5 แถบ Name คือ ชื่อของ Layer ที่มีอยู่ใน File แบบงานที่ใช้งานอยู่ในขณะนั้น

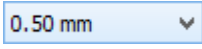
2.5.6 แถบ On ใช้สำหรับ เปิด/ปิด สถานะของ Layer การเปิด/ปิดเป็นลักษณะบังคับให้เส้นหรือทุกอย่างที่สร้างอยู่ใน Layer นั้นๆ แสดงหรือไม่แสดงให้เห็น การเปิดหรือปิดสามารถทำได้โดยคลิกที่รูปดวงไฟของ Layer นั้น หากดวงสีเหลืองหมายถึงสถานะของ Layer เปิด แต่หากดวงสีเทาหมายถึงสถานะ Layer ปิด

2.5.7 แถบ Freeze ใช้สำหรับ เปิด/ปิด การแช่แข็ง Layer การแช่แข็งมีลักษณะคล้ายกับการเปิด/ปิด คือรูปหรือทุกอย่างที่สร้างอยู่ใน Layer นั้นๆ จะไม่แสดงให้เห็น การเปิดหรือปิดสามารถทำได้โดยคลิกที่รูปดวงอาทิตย์ของ Layer นั้น หากรูปดวงอาทิตย์สีเหลืองหมายถึงไม่แช่แข็ง แต่ถ้าดวงอาทิตย์เป็นสีเทาหมายถึง Layer ถูกแช่แข็ง

2.5.8 แถบ Lock ใช้สำหรับล็อกหรือปลดล็อก Layer ลักษณะของการล็อกคือรูปหรือทุกอย่างที่สร้างอยู่ใน Layer นั้นๆ จะไม่สามารถกระทำใดๆกับเส้นที่อยู่ใน Layer นั้นได้ โดยสังเกตได้ หากห่วงแม่กุญแจหมุนออกดังรูป  หมายถึงปลดล็อก แต่ถ้าห่วงแม่กุญแจหมุนเข้าดังรูป  หมายถึงล็อก Layer

2.5.9 แถบ Color ใช้สำหรับกำหนดสีให้กับ Layer ที่ถูกเลือก โดยการคลิกบนดิสก์สีของ Layer เมื่อคลิกจะได้ Dialog box ที่ชื่อ Select Color ดังรูปที่ 2.22 จากนั้นเลือกสีตามที่ต้องการ โดยการคลิกที่สีหรือพิมพ์ชื่อสีในช่อง Color แล้วคลิกที่ปุ่ม OK


2.5.10 แถบ Linetype ใช้สำหรับกำหนดชนิดของเส้นให้กับ Layer ซึ่งมีวิธีการดังนี้คลิกบนชื่อของเส้นใน Layer ที่ต้องการเปลี่ยน เมื่อคลิกจะมีหัวลูกศรปรากฏขึ้น  จากนั้นให้คลิกที่หัวลูกศรจะปรากฏ Popup list ดังรูปที่ 2.23 เลือกชนิดของเส้นที่ต้องการ

2.5.11 แถบ Line weight ใช้สำหรับกำหนดความหนาของเส้นให้กับ Layer ซึ่งสามารถทำได้โดยคลิกบนความหนาของเส้นใน Layer ที่ต้องการเปลี่ยน เมื่อคลิกจะมีหัวลูกศรปรากฏขึ้น  จากนั้นให้คลิกที่หัวลูกศรจะปรากฏ Popup list ดังรูปที่ 2.24 เลือกความหนาของเส้นที่ต้องการ

2.5.12 แถบ Plot ใช้สำหรับกำหนดให้พิมพ์หรือไม่พิมพ์เส้นที่เขียนใน Layer นั้นๆ

2.5.13 Current Layer เป็นที่แสดงชื่อของ Layer ที่ถูกนำไปใช้งาน

## 2.6 ลำดับขั้นการสร้างและกำหนดคุณสมบัติของ Layer

2.6.1 เรียกคำสั่ง Mechanical Layer Manager สามารถทำได้โดย Format/ Mechanical Layer Manager ดังรูปที่ 2.25 หรือคลิกที่  จะได้ Dialog Box ชื่อ Mechanical Layer Manager

2.6.2 ตั้งชื่อ Layer โดย Click ที่ปุ่ม New แล้วพิมพ์ชื่อที่ต้องการตั้งลงไป

2.6.3 เปลี่ยนคุณสมบัติให้กับ Layer ซึ่งมีรายละเอียดต้องเปลี่ยนในรายละเอียดดังนี้

2.6.4 นำ Layer ที่ต้องการไปใช้งาน โดย Click ที่ชื่อของ Layer และ Click ที่ปุ่ม Current และ Click ที่ปุ่ม OK

## กิจกรรมการเรียนการสอน

| กิจกรรมครู                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | กิจกรรมนักเรียน                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p><b>ขั้นเตรียม</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. ครูพานักเรียนพร้อมตรวจความเรียบร้อยและอบรมในคุณธรรมอันพึงประสงค์</li> <li>2. แจ้งจุดประสงค์การเรียนการสอน ทั้งจุดประสงค์ด้านความรู้ ด้านทักษะกระบวนการ ด้านคุณธรรมจริยธรรมและค่านิยมอันพึงประสงค์ให้นักศึกษาทราบ</li> </ol>                                                                                                                                                                                                                                     | <p><b>ขั้นเตรียม</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. รับการพานชื่อ</li> <li>2. ฟังพร้อมจดบันทึกจุดประสงค์การเรียนรู้การสอน</li> </ol>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| <p><b>ขั้นสาธิต</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. แจกใบความรู้เรื่องการกำหนดรูปแบบของการเขียนแบบ</li> <li>2. ใช้ของจริงอธิบายและสาธิตการกำหนดรูปแบบของการวัด</li> <li>3. ใช้ของจริงอธิบายและสาธิตขอบเขตของการเขียนแบบ</li> <li>4. ใช้ของจริงอธิบายและสาธิตการกำหนดระยะจุดและระยะกระโดดของ Cursor</li> <li>5. ใช้ของจริงอธิบายและสาธิตการเครื่องมือค้นหาตำแหน่ง</li> <li>6. ใช้ของจริงอธิบายและสาธิตการสร้างรูปแบบของชั้นภาพ</li> <li>7. ใช้ของจริงอธิบายและสาธิตลำดับการสร้างและกำหนดคุณสมบัติของ layer</li> </ol> | <p><b>ขั้นสาธิต</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. รับใบความรู้เรื่องหลักการกำหนดรูปแบบของการเขียนแบบ</li> <li>2. สังเกตและจดบันทึกเกี่ยวกับการกำหนดรูปแบบของการวัด</li> <li>3. สังเกตและจดบันทึกเกี่ยวกับขอบเขตของการเขียนแบบ</li> <li>4. สังเกตและจดบันทึกเกี่ยวกับการกำหนดระยะจุดและระยะกระโดดของ Cursor</li> <li>5. สังเกตและจดบันทึกเกี่ยวกับการเครื่องมือค้นหาตำแหน่ง</li> <li>6. สังเกตและจดบันทึกเกี่ยวกับการการสร้างรูปแบบของชั้นภาพ</li> <li>7. สังเกตและจดบันทึกเกี่ยวกับการใช้ Mode ต่างๆ</li> <li>8. สังเกตและจดบันทึกเกี่ยวกับการการสร้างและกำหนดคุณสมบัติของ layer</li> </ol> |
| <p><b>ขั้นปฏิบัติ</b></p> <p>คอยเดินสังเกต การฝึกปฏิบัติของนักเรียนพร้อมและตอบถามและสาธิต แก่นักเรียนที่มีปัญหาการปฏิบัติงาน</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | <p><b>ขั้นปฏิบัติ</b></p> <p>ปฏิบัติงานตามใบงานที่ 2 ซึ่งจะต้องปฏิบัติสร้างรูปแบบของการเขียนแบบด้วยคอมพิวเตอร์</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |

| ชั้นวัดและประเมินผล            | ชั้นวัดและประเมินผล |
|--------------------------------|---------------------|
| 1. ตรวจสอบงานตามใบตรวจงานที่ 2 | 1. ส่งงาน           |
| 2. ตรวจสอบแบบทดสอบที่ 2        | 2. ส่งแบบทดสอบ      |

งานที่มอบหมายหรือกิจกรรมการเรียนรู้

ก่อนเรียน

ไม่มี

ขณะเรียน

ฝึกปฏิบัติงานตามใบงานที่ 2

หลังเรียน

ส่งแบบทดสอบที่ 2

สื่อการเรียนการสอน

สื่อโสตทัศน

1. เครื่องคอมพิวเตอร์
2. เครื่องรับโทรทัศน์
3. เครื่องฉายโปรเจคเตอร์

สื่อสิ่งพิมพ์

1. ใบความรู้ที่ 2
2. ใบงานที่ 2

สื่อของจริง

1. อุปกรณ์คอมพิวเตอร์พร้อมโปรแกรม AutoCAD Mechanical 2019
2. Flash Drive
3. .ใบงานที่ 2

แหล่งเรียนรู้

1. ห้องสมุดวิทยาลัยเทคนิคพัทลุง
2. ห้อง Internet

หลักฐานการเรียนรู้

หลักฐานความรู้

ผลการทำแบบฝึกหัดที่ 1



## หลักฐานการปฏิบัติงาน

ผลการปฏิบัติงานตามใบงานที่ 1

### การวัดและประเมินผล

#### 1. ก่อนที่เรียน

ไม่มี

#### 2. ขณะเรียน

สมรรถนะ แสดงความรู้เกี่ยวกับหลักการสร้างรูปแบบของการเขียนแบบ

วิธีวัด คู่มือการปฏิบัติงานตามใบงานที่ 2

เครื่องมือวัด ใบประเมินผลใบงานที่ 2

เกณฑ์การตัดสินการผ่านสมรรถนะ

ต้องได้คะแนนร้อยละ 60 ขึ้นไป ถือว่าผ่านการประเมิน

#### 3. หลังเรียน

สมรรถนะ แสดงความรู้เกี่ยวกับการสร้างรูปแบบของการเขียนแบบ

วิธีวัด ทดสอบ

เครื่องมือวัด แบบทดสอบเรื่องการสร้างรูปแบบของการเขียนแบบ

เกณฑ์การตัดสินการผ่านสมรรถนะ

ต้องได้คะแนนร้อยละ 50 ขึ้นไป ถือว่าผ่านเกณฑ์การประเมิน

### การบูรณาการกับหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง

#### 1. ความพอประมาณ

ผู้เรียนปฏิบัติตามมาตรฐานของเขียนแบบเครื่องมือกลตามขั้นตอน

#### 2. ความมีเหตุผล

ผู้เรียนปฏิบัติตามมาตรฐานของเขียนแบบเครื่องมือกลตามขั้นตอนกระบวนการ

#### 3. การมีภูมิคุ้มกันในตัวที่ดี


ผู้เรียนปฏิบัติตามมาตรฐานของเขียนแบบเครื่องมือกลด้วยความปลอดภัย

#### 4. เงื่อนไขความรู้

ผู้เรียนปฏิบัติตามมาตรฐานของเขียนแบบเครื่องมือกล

#### 5. เงื่อนไขคุณธรรม



ผู้เรียนปฏิบัติตามมาตรฐานของเขียนแบบเครื่องมือกลด้วยความซื่อสัตย์สุจริต


|                                                                                   |                                                        |               |
|-----------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|---------------|
|  | <b>ใบทดสอบ</b>                                         | หน่วยที่ 2    |
|                                                                                   | ชื่อวิชา. การเขียนแบบด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์            | สอนครั้งที่ 2 |
|                                                                                   | ชื่อหน่วย..การสร้างรูปแบบของการเขียนแบบด้วยคอมพิวเตอร์ | คาบรวม 4      |
| ชื่อเรื่อง...การสร้างรูปแบบของการเขียนแบบด้วยคอมพิวเตอร์                          |                                                        | จำนวนคาบ 4    |

**ตอนที่ 1**

**คำสั่ง** ให้นักศึกษาตอบคำถามต่อไปนี้

1. คำสั่งที่ใช้ในการกำหนดหน่วยวัดในการเขียนแบบคือ.....
2. ใน Dialog ชื่อ Drawing Units กรอบข้อความ Length ใช้สำหรับ.....  
.....”
3. ใน Dialog ชื่อ Drawing Units กรอบข้อความ Precision ใช้สำหรับ.....  
.....
4. หลังจากที่กำหนดหน่วยวัดในการเขียนแบบแล้วหากต้องการทราบว่าได้ความละเอียดตามที่กำหนดหรือไม่ให้สังเกตที่บริเวณใด.....
5. เหตุที่ต้องกำหนดขอบเขตการเขียนแบบคือ.....  
.....
6. “Specify Lower left corner or [ON/OFF]<0.0000,0.0000>” ข้อความที่ขีดเส้นใต้ หมายถึง  
.....
7. “Specify Upper right corner <420.0000,297.0000>” จากข้อความข้างหน้าหากต้องการกำหนดขอบเขตการเขียนแบบขนาด A4 วางในแนวนอนและหากมุมล่างซ้ายของ กระดาษอยู่ที่ 0.00,0.00 ตัวเลขที่ขีดเส้นใต้ต้องเป็น.....
8. หลังจากกำหนดขอบเขตของการเขียนแบบแล้วควรใช้คำสั่ง.....
9. หากต้องการแสดงขอบเขตของการเขียนแบบจะต้องกด Fuction Key ใด.....
10. ระยะจุดหรือ Grid หมายถึง.....
11. หากต้องการกำหนดระยะจุดและระยะกระโดดของ Cursor พร้อมกันต้องใช้คำสั่ง.....
12. ใน Dialog ชื่อ Drafting Setting ข้อความ Snap X spacing หมายถึง.....
13. หากต้องการให้ Cursor กระโดดตามระยะที่ตั้งไว้จะต้องกด Function Key ใด.....
14. คำสั่งที่ใช้ในการกำหนดรูปแบบของ Layer คือ.....
15. ใน Dialog ชื่อ Mechanical Layer Manager ปุ่ม New ใช้สำหรับ.....
16. ใน Dialog ชื่อ Mechanical Layer Manager ปุ่ม Delete ใช้สำหรับ.....

17. ใน Dialog ชื่อ Mechanical Layer Manager ปุ่ม Current ใช้สำหรับ.....  
.....
18. หลังจากคลิกที่ปุ่ม Current ชื่อของ Layer ที่ถูกเลือกจะปรากฏที่.....  
.....
19. ใน Dialog ชื่อ Mechanical Layer Manager สัญลักษณ์หลอดไฟสีเทาตั้งรูป  หมายถึง.....  
.....
20. ใน Dialog ชื่อ Mechanical Layer Manager สัญลักษณ์กุญแจล็อกตั้งรูป  หมายถึง  
.....
21. ใน Dialog ชื่อ Mechanical Layer Manager หากต้องการกำหนดชนิดของเส้นให้คลิกที่ใด.....  
.....
22. หากคลิกที่ปุ่มตามคำตอบในข้อที่ 21 แล้วไม่มีชนิดของเส้นให้เลือกต้อง.....  
.....
23. ใน Dialog ชื่อ Mechanical Layer Manager หากต้องการกำหนดความหนาให้กับต้องคลิก.....  
.....


|                                                                                   |                                                        |               |
|-----------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|---------------|
|  | <b>ใบเฉลยแบบสอบ</b>                                    | หน้าที่ 2     |
|                                                                                   | ชื่อวิชา. การเขียนแบบด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์            | สอนครั้งที่ 2 |
|                                                                                   | ชื่อหน่วย..การสร้างรูปแบบของการเขียนแบบด้วยคอมพิวเตอร์ | คาบรวม 4      |
| ชื่อเรื่อง...การสร้างรูปแบบของการเขียนแบบด้วยคอมพิวเตอร์                          |                                                        | จำนวนคาบ 4    |

### ตอนที่ 1

คำสั่งให้นักศึกษาตอบคำถามต่อไปนี้

- คำสั่งที่ใช้ในการกำหนดหน่วยวัดในการเขียนแบบคือ.....Units.....
- ใน Dialog ชื่อ Drawing Units กรอบข้อความ Length ใช้สำหรับ.....  
.....เลือกรูปแบบของการวัดตามแนวแกน.....
- ใน Dialog ชื่อ Drawing Units กรอบข้อความ Precision ใช้สำหรับ.....  
.....เลือกความละเอียดในการวัด.....
- หลังจากที่กำหนดหน่วยวัดในการเขียนแบบแล้วหากต้องการทราบว่าได้ความละเอียดตามที่กำหนดหรือไม่ให้สังเกตที่บริเวณใด..... Coordinate Display.....
- เหตุที่ต้องกำหนดขอบเขตการเขียนแบบคือ.....  
.....เพื่อให้พื้นที่เหมาะสมกับแบบที่เขียน.....
- “ Specify Lower left corner or [ON/OFF]<0.0000,0.0000>” ข้อความที่ขีดเส้นใต้ หมายถึง.....  
.....โปรแกรมให้กำหนดมุมล่างซ้ายของขอบเขตการเขียนแบบ.....
- “Specify Upper right corner <420.0000,297.0000>” จากข้อความข้างหน้าหากต้องการกำหนดขอบเขตการเขียนแบบขนาด A4 วางในแนวนอนและหากมุมล่างซ้ายของ กระดาษอยู่ที่ 0.00,0.00 ตัวเลขที่ขีดเส้นใต้ต้องเป็น.....297,210.....
- หลังจากกำหนดขอบเขตของการเขียนแบบแล้วควรใช้คำสั่ง.....
- หากต้องการแสดงขอบเขตของการเขียนแบบจะต้องกด Fuction Key ใด.....Zoom all.....
- ระยะจุดหรือ Grid หมายถึง.....จุดหรือตารางที่แสดงในพื้นที่เขียนแบบ.....
- หากต้องการกำหนดระยะจุดและระยะกระโดดของ Cursor พร้อมกันต้องใช้คำสั่ง...Drafting Setting.....
- ใน Dialog ชื่อ Drafting Setting ข้อความ Snap X spacing หมายถึง.....  
.....ระยะการเคลื่อนที่ของ Cursor ตามแนวแกน X.....
- หากต้องการให้ Cursor กระโดดตามระยะที่ตั้งไว้จะต้องกด Function Key ใด.....F9.....
- คำสั่งที่ใช้ในการกำหนดรูปแบบของ Layer คือ..... Mechanical Layer Manager.....
- ใน Dialog ชื่อ Mechanical Layer Manager ปุ่ม New ใช้สำหรับ.....สร้าง Layer ขึ้นมาใหม่.....

16. ใน Dialog ชื่อ Mechanical Layer Manager ปุ่ม Delete ใช้สำหรับ.....ลบ Layer ที่ไม่มีวัตถุใดๆ.....
17. ใน Dialog ชื่อ Mechanical Layer Manager ปุ่ม Current ใช้สำหรับ...กำหนดให้ Layer ที่เลือกไปใช้งาน.....
18. หลังจากคลิกที่ปุ่ม Current ชื่อของ Layer ที่ถูกเลือกจะปรากฏที่.....Current Layer.....
- .....
19. ใน Dialog ชื่อ Mechanical Layer Manager สัญลักษณ์หลอดไฟสีเทาตั้งรูป  หมายถึง...ปิด Layer.....
- .....
20. ใน Dialog ชื่อ Mechanical Layer Manager สัญลักษณ์กุญแจล็อกตั้งรูป  หมายถึง.....Lock Layer.....
- .....
21. ใน Dialog ชื่อ Mechanical Layer Manager หากต้องการกำหนดชนิดของเส้นให้คลิกที่ใด.....
- .....Click ที่ Continuous แล้วเลือกเส้น.....
22. หากคลิกที่ปุ่มตามคำตอบในข้อที่ 21 แล้วไม่มีชนิดของเส้นให้เลือกต้อง.....Load.....
- .....
23. ใน Dialog ชื่อ Mechanical Layer Manager หากต้องการกำหนดความหนาให้กับเส้นต้องคลิก.....
- ..... Click ที่ Line Weight แล้วเลือกความหนาของเส้น.....

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                        |               |              |              |              |              |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|---------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | <b>ใบงานที่ 2</b>                                      | หน่วยที่ 2    |              |              |              |              |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | ชื่อวิชา... การเขียนแบบด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์          | สอนครั้งที่ 2 |              |              |              |              |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | ชื่อหน่วย..การสร้างรูปแบบของการเขียนแบบด้วยคอมพิวเตอร์ | คาบรวม 4      |              |              |              |              |
| ชื่อเรื่อง...การสร้างรูปแบบของการเขียนแบบด้วยคอมพิวเตอร์                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                        | จำนวนคาบ 4    |              |              |              |              |
| <p><b>จุดประสงค์ของใบงาน</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1 สามารถกำหนดรูปแบบหน่วยวัดในการเขียนแบบได้</li> <li>2 สามารถกำหนดขอบเขตของการเขียนแบบได้</li> <li>3 สามารถกำหนดระยะจุดได้</li> <li>4 สามารถกำหนดระยะกระโดดของ Cursor ได้</li> <li>5 สามารถกำหนดค่า Osnap ได้</li> <li>6 สามารถสร้างและกำหนดคุณสมบัติของชั้นภาพได้</li> </ol> <p><b>เครื่องมือและอุปกรณ์</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1 เครื่องคอมพิวเตอร์พร้อมโปรแกรม AutoCAD Mechanical 2019</li> <li>2. Flash drive จำนวน 1 ตัว</li> </ol> <p><b>คำสั่ง</b> ให้นักศึกษากำหนดรูปแบบของการเขียนแบบให้ได้รายละเอียดดังนี้</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1 หน่วยวัด             <ol style="list-style-type: none"> <li>1.1 วัดระยะทาง รูปแบบเป็นแบบ Decimal ความละเอียดทศนิยม 3 ตำแหน่ง</li> <li>1.2 วัดมุม รูปแบบเป็นแบบ Decimal Degrees ความละเอียดทศนิยม 2 ตำแหน่ง</li> </ol> </li> <li>2 ขอบเขตให้เท่ากับกระดาษ A4 วางในแนวนอน</li> <li>3 ระยะจุด             <table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 50%;">X spacing 20</td> <td style="width: 50%;">Y spacing 20</td> </tr> </table> </li> <li>4 ระยะกระโดดของ Cursor.             <table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 50%;">X spacing 20</td> <td style="width: 50%;">Y spacing 20</td> </tr> </table> </li> <li>5 กำหนดค่า Osnap ให้ค้นหา ปลาย กึ่งกลาง จุดตัด จุดศูนย์กลาง ของวัตถุเมื่อการใช้คำสั่งใด ๆ</li> </ol> <p>ตลอดเวลา</p> |                                                        |               | X spacing 20 | Y spacing 20 | X spacing 20 | Y spacing 20 |
| X spacing 20                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Y spacing 20                                           |               |              |              |              |              |
| X spacing 20                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Y spacing 20                                           |               |              |              |              |              |

6. สร้างชั้นภาพ (Layer) ให้มีรายละเอียดและคุณสมบัติดังนี้

| ลำดับที่ | ชื่อ Layer | สีของ Layer | ชนิดของเส้น | ความหนาของเส้น |
|----------|------------|-------------|-------------|----------------|
| 1        | Linecut    | Yellow      | Center      | 0.5            |
| 2        | Continuous | Red         | Continuous  | 0.5            |
| 3        | Center     | Blue        | Center      | 0.25           |
| 4        | Dashed     | Cyan        | Hidden      | 0.35           |
| 5        | Hatch      | Green       | Continuous  | 0.25           |
| 6        | Dimension  | Magenta     | Continuous  | 0.25           |
| 7        | Text       | Blue        | Continuous  | 0.35           |
| 8        | Freehand   | Blue        | Continuous  | 0.25           |
| 9        | Thread     | Magenta     | Continuous  | 0.25           |

ให้บังคับ Layer ลำดับที่ 3,5,7 มีสถานะปิด

ให้บังคับ Layer ลำดับที่ 4 และ 6 มีสถานะถูกล็อก


ให้บังคับ Layer ลำดับที่ 5 และ 6 มีสถานะถูกแช่แข็ง

ให้บังคับ Layer ลำดับที่ 2 เป็น Layer ใช้งาน

7. เก็บข้อมูลที่ทำทั้งหมดไว้ในแผ่นดิสก์ โดยใช้ชื่อ File ชื่อผู้เขียนแบบตามด้วย Project 2





|                                                                                   |                                         |                 |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|-----------------|
|  | <b>แผนการจัดการเรียนรู้</b>             | หน่วยที่ 3      |
|                                                                                   | ชื่อวิชา เขียนแบบด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ | สอนครั้งที่ 3-4 |
|                                                                                   | ชื่อหน่วย การเขียนภาพสองมิติ            | คาบรวม 8        |
| ชื่อเรื่อง การเขียนภาพสองมิติ                                                     |                                         | จำนวนคาบ 8      |

### สาระสำคัญ

การเขียนภาพสองมิติ เป็นการใช้คำสั่งต่าง ๆ เพื่อเขียนเส้นตรง วงกลมและส่วนโค้ง ลงในตำแหน่ง และให้ได้สัดส่วนที่ถูกต้องเพื่อแสดงรูปร่างของชิ้นส่วนเครื่องกล หากรูปร่างใดมีลักษณะที่เหมือนกันหรือคล้ายเคียงกันอาจจะใช้คำสั่งทำให้เกิดรูปร่างนั้นได้ ทั้งนี้เพื่อให้การเขียนแบบมีความถูกต้องและรวดเร็วขึ้นยิ่งขึ้น

### สมรรถนะที่พึงประสงค์

1. แสดงความรู้เกี่ยวกับการเขียนภาพสองมิติได้

### จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

#### 1. ด้านความรู้

1. อธิบายกำหนดตำแหน่งต่างๆได้
2. อธิบายใช้คำสั่งต่าง ๆ เขียนภาพสองมิติได้
3. อธิบายใช้คำสั่งต่างๆ สร้างความสัมพันธ์ให้กับ Sketch

#### 2. ด้านทักษะปฏิบัติ

1. สามารถกำหนดตำแหน่งต่างๆได้
2. สามารถใช้คำสั่งต่าง ๆ เขียนภาพสองมิติได้
3. สามารถใช้คำสั่งต่างๆ สร้างความสัมพันธ์ให้กับ Sketch

#### 3. คุณธรรมจริยธรรม จรรยาบรรณวิชาชีพ

- 3.1 เป็นคนตรงต่อเวลา
- 3.2 เป็นคนที่รักษาระเบียบวินัย
- 3.3 มีความซื่อสัตย์และรับผิดชอบ

## เนื้อหาสาระ

### 3.1 การกำหนดตำแหน่งลงในแบบ

การกำหนดตำแหน่งลงในแบบ สามารถทำได้สองวิธีหลักด้วยกันคือ การใช้เมาส์คลิก และการระบุตัวเลขตามระบบ Coordinate ซึ่งแต่ละวิธีมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

3.1.1 การใช้เมาส์ คลิกลงในตำแหน่งที่ต้องการ วิธีนี้เหมาะสำหรับการกำหนดตำแหน่งที่ต้องใช้ร่วมกับเครื่องมืออื่นๆ เช่น Osnap หรือ Function Key

3.1.2 กำหนดตำแหน่งตามระบบพิกัด(Coordinate System) ระบบพิกัด คือ ค่าของตัวเลขที่ใช้อธิบายตำแหน่งต่างๆ บนระนาบ โดยค่าต่างๆจะนับออกจากจุดกำเนิด ค่าจะเพิ่มขึ้นเรื่อยๆ เมื่อเคลื่อนเมาส์ ไปทางขวามือตามแกน X และไปด้านบนตามแนวแกน Y

การกำหนดตำแหน่งระบบ Coordinate สามารถกำหนดได้ 3 รูปแบบ ซึ่งแต่ละรูปแบบมีรายละเอียดดังนี้

1. แบบ Absolute Coordinate เป็นการกำหนดตำแหน่งที่จะต้องอ้างอิงจากจุดกำเนิด หมายถึงหากจะกำหนดตำแหน่งลงไป ณ.จุดใดจะต้องเริ่มนับค่าจากจุดกำเนิดทุกครั้งทั้งของพิกัด X และ Y การป้อนเพื่อกำหนดตำแหน่งแบบ

2. แบบ Relative Coordinate เป็นการกำหนดตำแหน่งที่เอาจุดที่อยู่ปัจจุบันมาเป็นจุดกำเนิด การป้อนข้อมูลเพื่อกำหนดตำแหน่งมีรูปแบบดังนี้ เครื่องหมาย @ แล้วตามด้วยพิกัด X เครื่องหมายคอมม่า และตามด้วยพิกัด Y

3. แบบ Polar Coordinate เป็นการกำหนดตำแหน่งที่เอาระบบมุมภายในวงกลมและทิศทางของมุมมาใช้ในการกำหนดตำแหน่งต่างๆ โดยจุดที่อยู่ปัจจุบันคือจุดศูนย์กลางของวงกลม การป้อนข้อมูลเพื่อกำหนดตำแหน่ง มีรูปแบบดังนี้ เครื่องหมาย @ แล้วตามด้วยความยาวของเส้นหรือระยะทาง ต่อด้วยเครื่องหมายน้อยกว่า และตามด้วยทิศทางของมุม

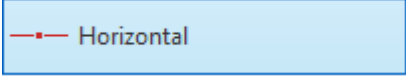
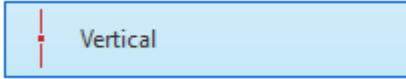
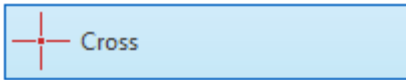
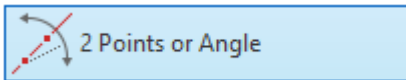
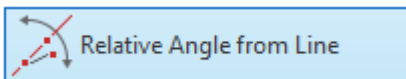
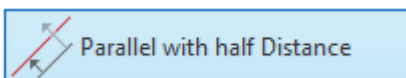
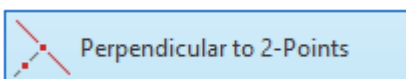
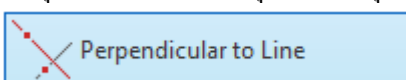

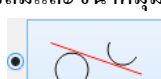
### 3.2 การเขียนภาพสองมิติ

การเขียนภาพสองมิติ คือ การใช้คำสั่งต่างๆในการเขียนเส้นตรง วงกลม ส่วน โค้ง เพื่อให้ได้รูปร่างตามที่ต้องการ ซึ่งรูปร่างที่เขียนขึ้นนั้นเป็นการแสดงรูปทรงของชิ้นงานหรืออาจเรียกอีกอย่างว่าภาพฉาย โดยมีคำสั่งมากมายซึ่งแต่ละคำสั่งมีรายละเอียดและวิธีการเขียนดังต่อไปนี้

3.2.1 คำสั่ง Line เป็นคำสั่งที่ใช้สำหรับเขียนเส้นที่มีจุดเริ่มต้น (Start) จุดสิ้นสุด (End) ทิศทางและทราบความยาวของเส้นตรง หลักการเขียนเส้นตรงด้วยคำสั่ง Line นี้จะต้องกำหนดตำแหน่งเริ่มต้นและตำแหน่งสิ้นสุด

### 3.2.2 การใช้คำสั่ง Construction Line

คำสั่ง Construction Line เป็นคำสั่งที่ใช้สำหรับเขียนเส้นตรงที่ไม่มีจุดเริ่มต้น และไม่มีจุดสิ้นสุด ดังนั้นเส้นที่ได้จากการเขียนด้วยคำสั่งนี้มีลักษณะความยาวของเส้นไม่มีขีดจำกัดซึ่งเรียกว่าเส้นร่าง และคำสั่งนี้สามารถเขียนเส้นได้หลายรูปแบบ


1.  ปุ่มนี้ใช้สำหรับการเขียนเส้นร่างให้อยู่ในแนวนอนโดยการกำหนดจุดที่เส้นลากผ่าน
2.  ปุ่มนี้ใช้สำหรับการเขียนเส้นร่างให้อยู่ในแนวตั้งโดยการกำหนดจุดที่เส้นลากผ่าน
3.  ปุ่มนี้ใช้สำหรับการเขียนเส้นร่างให้อยู่ในแนวตั้งพร้อมกับแนวนอนโดยการกำหนดจุดที่เส้นทั้งสองลากผ่าน
4.  ปุ่มนี้ใช้สำหรับเขียนเส้นร่างที่เอียงทำมุมกับแนวแกน x โดยกำหนดตำแหน่งที่เส้นลากผ่านและขนาดของมุม
5.  ปุ่มนี้ใช้สำหรับเขียนเส้นร่างให้ทำมุมกับเส้นที่อ้างอิง โดยกำหนดตำแหน่งที่เส้นลากผ่านพร้อมด้วยเส้นที่อ้างอิงและขนาดของมุม
6.  ปุ่มนี้ใช้สำหรับเขียนเส้นร่างให้อยู่กึ่งกลางระหว่างเส้นสองเส้นที่เลือก โดยการเลือกเส้นตรงที่ขนานกันสองเส้น
7.  ปุ่มนี้ใช้สำหรับเขียนเส้นร่างให้ตั้งฉากและผ่านจุดที่กำหนดสองจุด หรือให้เส้นร่างผ่านจุดที่เลือกและเอียงทำมุมตามที่ระบุ
8.  ปุ่มนี้ใช้สำหรับเขียนเส้นร่างให้ตั้งฉากกับเส้นที่เลือกและกำหนดตำแหน่งที่เส้นร่างผ่าน โดยการเลือกเส้นและตำแหน่งที่เส้นร่างผ่าน
9.  ปุ่มนี้ใช้สำหรับเขียนเส้นร่างสองเส้นให้สัมผัสกับเส้นรอบวงของวงกลม โดยการเลือกเส้นรอบวงของวงกลมและขนาดมุมของเส้นร่าง
10.  ปุ่มนี้ใช้สำหรับเขียนเส้นร่างให้สัมผัสกับเส้นรอบวงของวงกลมหรือส่วนโค้งที่เลือก โดยการเลือกเส้นรอบวงของวงกลมหรือส่วนโค้งทั้งสองวง


11.  ปุ่มนี้ใช้สำหรับเขียนเส้นร่างที่เป็นวงกลมให้อยู่ในตำแหน่งที่กำหนด โดยการอ้างอิงจากตำแหน่งและขนาดของรูปที่เลือก

12.  ปุ่มนี้ใช้สำหรับเขียนเส้นร่างที่เป็นวงกลมให้สัมผัสกับเส้นที่เลือกและผ่านจุดที่กำหนด โดยเลือกเส้นและกำหนดจุดที่จะให้เส้นรอบวงสัมผัส

13.  ปุ่มนี้ใช้สำหรับเขียนเส้นร่างที่เป็นวงกลมให้สัมผัสกับเส้นตรงสองเส้นและกำหนดความโตของวงกลม

14.  ปุ่มนี้ใช้สำหรับเขียนเส้นร่างที่เป็นวงกลมโดยกำหนดจุดศูนย์กลางและรัศมีของวงกลม

15.  ปุ่มนี้ใช้สำหรับเขียนเส้นร่างที่เป็นรูปสี่เหลี่ยมให้ล้อมรอบวงกลมที่เลือก

16.  ปุ่มนี้ใช้สำหรับเขียนเส้นร่างข้างเดียวที่กำหนดจุดเริ่มต้นและตำแหน่งที่เส้นร่างลากผ่าน

17.  ปุ่มนี้ใช้สำหรับเขียนเส้นร่างที่ลากผ่านจุดที่กำหนดสองจุด

### 3.2.3 การเขียนวงกลม

การเขียนวงกลมสามารถเขียนได้ด้วยคำสั่งหลัก Circle ซึ่งผู้เขียนแบบจะต้องวิเคราะห์ว่าวงกลมที่จะเขียนให้ข้อมูลอะไรบ้าง เมื่อได้ข้อมูลของวงกลมที่จะเขียนแล้วจึงไปหาคำสั่งย่อยให้ตรงกับข้อมูลที่มีอยู่ คำสั่งย่อยแต่ละคำสั่งมีรายละเอียดและวิธีการเขียนดังนี้

- 1 คำสั่ง Center, Radius ใช้สำหรับการเขียนวงกลมที่ทราบจุดศูนย์กลางและรัศมีของวงกลม
- 2 คำสั่ง Center ,Diameter ใช้สำหรับการเขียนวงกลมที่ทราบจุดศูนย์กลางและความโตของวงกลม
- 3 คำสั่ง 2 Point ใช้สำหรับการเขียนวงกลมให้ผ่านจุดที่กำหนด 2 จุด จุดที่ผ่านทั้ง 2 จุด คือปลายของเส้นผ่าศูนย์กลางของวงกลมนั้น
- 4 คำสั่ง Tan, Tan, Radius ใช้สำหรับการเขียนวงกลมให้สัมผัสจุดที่กำหนด 2 จุด และกำหนดรัศมีของวงกลม

### 3.2.4 การเขียนส่วนโค้ง

ส่วนโค้งสามารถเขียนได้ด้วยคำสั่งหลัก Arc คำสั่งนี้มีคำสั่งย่อยหลายคำสั่งให้เลือกใช้หลายคำสั่ง จะเลือกใช้คำสั่งย่อยใดขึ้นอยู่กับข้อมูลของส่วนโค้งที่จะเขียน ซึ่งผู้เขียนจะต้องวิเคราะห์หาข้อมูลของ

ส่วนโค้งเหล่านั้น จากนั้นเอาข้อมูลของส่วนโค้งไปเรียกใช้คำสั่งย่อย ซึ่งแต่ละคำสั่งมีรายละเอียดและวิธีการเขียนดังนี้

1. คำสั่ง 3 Point ใช้สำหรับเขียนส่วนโค้งให้ผ่านจุดที่กำหนด 3 จุด เช่น ต้องการเขียนส่วนโค้งดังรูปขวามือ โดยจุดที่ 1 เป็น
2. คำสั่ง Start, Center, End ใช้สำหรับใช้สำหรับเขียนส่วนโค้งที่ทราบจุดเริ่มต้นจุดศูนย์กลาง และจุดสิ้นสุด
3. คำสั่ง Start, Center, Angle ใช้สำหรับใช้สำหรับเขียนส่วนโค้งที่ทราบจุดเริ่มต้น จุดศูนย์กลาง และมุมภายในของส่วนโค้ง
4. คำสั่ง Start, Center, Length ใช้สำหรับเขียนส่วนโค้งที่ทราบจุดเริ่มต้น จุดศูนย์กลาง และความยาวของ คอร์ด
5. คำสั่ง Start, End, Angle ใช้สำหรับใช้สำหรับเขียนส่วนโค้งที่ทราบจุดเริ่มต้น จุดสิ้นสุด และมุมภายในของส่วนโค้ง
6. คำสั่ง Start, End, Direction นี้ใช้สำหรับใช้สำหรับเขียนส่วนโค้งที่ทราบจุดเริ่มต้น จุดสิ้นสุด และทิศทางของส่วนโค้ง
7. คำสั่ง Start, End, Radius ใช้สำหรับเขียนส่วนโค้งที่ทราบจุดเริ่มต้น จุดสิ้นสุด และรัศมีของส่วนโค้ง
8. คำสั่ง Center, Start, End ใช้สำหรับเขียนส่วนโค้งที่ทราบจุดศูนย์กลาง จุดเริ่มต้น และจุดสิ้นสุดของส่วนโค้ง
9. คำสั่ง Center, Start, Angle ใช้สำหรับใช้สำหรับเขียนส่วนโค้งที่ทราบจุดศูนย์กลาง จุดเริ่มต้น และมุมภายในของส่วนโค้ง
10. คำสั่ง Center, Start, Length ใช้สำหรับเขียนส่วนโค้งที่ทราบจุดศูนย์กลาง จุดเริ่มต้น และจุดสิ้นสุด ส่วนโค้ง

### 3.2.5 การเขียนวงรีและส่วนโค้งที่มีลักษณะเป็นวงรี

วงรีและส่วนโค้งที่มีลักษณะเป็นวงรีสามารถเขียนได้ด้วยคำสั่งหลัก Ellipse คำสั่งนี้ประกอบด้วยคำสั่งย่อย 3 คำสั่ง คือ Ellipse Center, Ellipse Axis End และ Arc Ellipse จะเลือกใช้คำสั่งย่อยใดขึ้นอยู่กับข้อมูลของวงรีที่จะเขียน ซึ่งผู้เขียนจะต้องวิเคราะห์หาข้อมูลของวงรีเหล่านั้น จากนั้นเอาข้อมูลที่ได้อไปเรียกใช้คำสั่งย่อย ซึ่งแต่ละคำสั่งมีรายละเอียดและวิธีการเขียนดังนี้

1. คำสั่ง Ellipse ,Center ใช้สำหรับการเขียนวงรีที่ทราบจุดศูนย์กลาง ทราบจุดสิ้นสุดของรัศมีแกนเอกและแกนโท

2. คำสั่ง **Ellipse Axis End** ใช้สำหรับการเขียนวงรีที่ทราบตำแหน่งปลายของแกนใดแกนหนึ่งทั้ง 2 ข้าง และทราบตำแหน่งปลายของอีกแกน
3. คำสั่ง **Ellipse Arc** ใช้สำหรับการเขียนส่วนโค้งที่เป็นวงรี หลักการเขียน คือ เขียนวงรีทั้งวงก่อน แล้วจึงบอกจุดเริ่มต้นและจุดสิ้นสุดของส่วน โค้งวงรี

### 3.2.6 การสร้างจุด

จุดใช้สำหรับการกำหนดตำแหน่งบนแบบงาน หรือใช้เป็นตำแหน่งอ้างอิงในการเขียนแบบ จุดสามารถเปลี่ยนรูปร่างและขนาดเพื่อสะดวกต่อการมองเห็น นอกจากนี้ยังสามารถสร้างไว้ในตำแหน่งต่างๆ และยังสร้างจุดเพื่อแบ่งวัตถุออกเป็นส่วนๆ ทั้งนี้เพื่อสะดวกต่อการทำงานอีกด้วย



1. การใช้คำสั่ง **Point Style** ใช้สำหรับเปลี่ยนลักษณะและขนาดของจุด โดยปกติแล้วจุดจะมีความโตเท่ากับความหนาของเส้น หากจะสร้างหรือกำหนดจุดบนเส้นจะไม่สามารถมองเห็นจุดที่สร้างขึ้นมาได้ ดังนั้นหากจะสร้างหรือกำหนดจุดบนเส้น ผู้เขียนจะต้องเปลี่ยนรูปร่างของจุดให้มีลักษณะที่แตกต่างไปจากความโตของเส้น เพื่อให้เกิดความแตกต่างระหว่างจุดกับเส้น
2. การสร้างจุดทำงานบนแบบโดยใช้คำสั่ง **Point** สามารถสร้างได้หลายลักษณะตามจุดประสงค์
  - (1) คำสั่ง **Single Point** ใช้สำหรับสร้างจุดเพียงตำแหน่งเดียว ต่อการให้คำสั่งหนึ่งครั้ง
  - (2) การสร้างจุดบนแบบโดยใช้คำสั่ง **Divide** คำสั่ง **Divide** เป็นคำสั่งที่ใช้ในการแบ่งวัตถุออกเป็นส่วน ๆ ให้เท่ากัน โดยการกำหนดจำนวนส่วนที่แบ่ง
  - (3) การสร้างจุดบนแบบโดยใช้คำสั่ง **Measure** เป็นคำสั่งที่ใช้ในการแบ่งวัตถุออกเป็นส่วน ๆ โดยให้กำหนดขนาดแต่ละส่วน


3.2.7 การสร้างรูปหลายเหลี่ยม คือ รูปที่มีด้านตั้งแต่สามด้านขึ้นไป เช่น รูปสามเหลี่ยม รูปหกเหลี่ยม การเขียนแบบด้วยคอมพิวเตอร์สามารถสร้างรูปเหลี่ยมได้มากถึง 1024 เหลี่ยม รูปหลายเหลี่ยมเหล่านี้สามารถสร้างได้ 2 ลักษณะ คือ สร้างขึ้นโดยเขียนแต่ละด้านประกอบเป็นรูปตามที่ต้องการ และสร้างโดยกำหนดรายละเอียดของรูป

ดังนั้นรูปที่เขียนจากคำสั่ง **Polyline** , **Rectangle** และ **Polygon** ทุกเส้นที่ประกอบขึ้นมาเป็นรูปเป็นวัตถุชิ้นเดียวกัน

- 1 การสร้างรูปด้วยคำสั่ง **Polyline** ใช้สำหรับเขียนเส้นตรงและส่วนโค้งที่ต่อเนื่องกันและยังสามารถกำหนดความหนาให้กับเส้นที่เขียนไปพร้อมกัน การใช้คำสั่งนี้จะมีตัวเลือกย่อยให้เลือกใช้ระหว่างการให้คำสั่ง ซึ่งตัวเลือกย่อยนี้จะเปลี่ยนไปตามตัวเลือกหลัก
- 2 คำสั่ง **Rectangle** คำสั่งนี้ใช้สำหรับเขียนรูปสี่เหลี่ยมที่ทราบตำแหน่งของมุมที่อยู่ตรงข้ามกัน เช่น ต้องการสร้างรูปเหลี่ยมให้ได้ขนาด

นอกจากนี้ยังมีอีกหลายคำสั่งที่ใช้สำหรับเขียนรูปสี่เหลี่ยมให้เลือกใช้ซึ่งจะเลือกใช้คำสั่งใดขึ้นอยู่กับข้อมูลของรูปสี่เหลี่ยมที่จะสร้าง โดยสามารถเลือกใช้คำสั่งทาง Ribbon bar หรือ เปิด Dialog Box เพื่อเลือกคำสั่งย่อยเมื่อเข้าสู่คำสั่ง Rectangle ซึ่งแต่ละคำสั่งมีจุดประสงค์และวิธีการเขียนพอสรุปได้ดังตารางด้านล่าง

| Icon                                                                                | ชื่อคำสั่ง                                 | จุดประสงค์ของคำสั่ง                                                        | วิธีการเขียน                                                              |
|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------|
|    | Corner, Corner                             | รูปที่รู้ตำแหน่งของมุมที่ทแยงกัน                                           | กำหนดตำแหน่งมุมแรกและมุมทแยง                                              |
|    | Corner, Full base, Full Height             | รูปที่รู้ตำแหน่งของมุมและความยาวกับความสูง                                 | กำหนดตำแหน่งมุมแรกและระยะความยาวกับความสูง                                |
|    | Midpoint of Base, Corner                   | รูปที่รู้ตำแหน่งกึ่งกลางของความยาวและตำแหน่งของมุมที่ขนานกับด้านแรก        | กำหนดตำแหน่งกึ่งกลางของความยาวและตำแหน่งมุมที่ขนานกับด้านแรก              |
|    | Midpoint of Base, Full Base, Full Height   | รูปที่รู้ตำแหน่งกึ่งกลางของความยาวและรู้ขนาดความยาวกับความสูง              | กำหนดตำแหน่งกึ่งกลางของความยาวและระยะความยาวกับความสูง                    |
|    | Midpoint of Base, half Base, Full Height   | รูปที่รู้ตำแหน่งกึ่งกลางของความยาวและรู้ขนาดครึ่งหนึ่งของความยาวกับความสูง | กำหนดตำแหน่งกึ่งกลางของความยาวและระยะครึ่งหนึ่งของความยาวกับความสูง       |
|    | Midpoint of Height, Corner                 | รูปที่รู้ตำแหน่งกึ่งกลางของความสูงและตำแหน่งของมุมที่ขนานกับด้านแรก        | กำหนดตำแหน่งกึ่งกลางของความสูงและตำแหน่งมุมที่ขนานกับด้านแรก              |
|   | Midpoint of Height, Full Base, Full Height | รูปที่รู้ตำแหน่งกึ่งกลางของความสูงและรู้ขนาดความยาวกับความสูง              | กำหนดตำแหน่งกึ่งกลางของความสูงและระยะความยาวกับความสูง                    |
|  | Midpoint of Height, Full Base, half Height | รูปที่รู้ตำแหน่งกึ่งกลางของความสูงและรู้ขนาดครึ่งหนึ่งของความสูงกับความยาว | กำหนดตำแหน่งกึ่งกลางของความสูงและระยะครึ่งหนึ่งของความสูงกับความยาว       |
|  | Center, Corner                             | รูปที่รู้ตำแหน่งกึ่งกลางของรูปสี่เหลี่ยมและมุม                             | กำหนดตำแหน่งกึ่งกลางของรูปสี่เหลี่ยมและระบุตำแหน่งมุมใดมุมหนึ่ง           |
|  | Center, Full Base, Full Height             | รูปที่รู้ตำแหน่งกึ่งกลางของรูปสี่เหลี่ยมและความยาวกับความสูง               | กำหนดตำแหน่งกึ่งกลางของรูปสี่เหลี่ยมและระบุความยาวกับความสูง              |
|  | Center, Full Base, Half Height             | รูปที่รู้ตำแหน่งกึ่งกลางของรูปสี่เหลี่ยมและความยาวกับครึ่งหนึ่งของความสูง  | กำหนดตำแหน่งกึ่งกลางของรูปสี่เหลี่ยมและระบุความยาวกับครึ่งหนึ่งของความสูง |
|  | Center, Half Base, Full Height             | รูปที่รู้ตำแหน่งกึ่งกลางของรูปสี่เหลี่ยมและครึ่งหนึ่งของความยาวกับความสูง  | กำหนดตำแหน่งกึ่งกลางของรูปสี่เหลี่ยมและระบุครึ่งหนึ่งของความยาวกับความสูง |

| Icon                                                                                | ชื่อคำสั่ง                        | จุดประสงค์ของคำสั่ง                                                                    | วิธีการเขียน                                                                           |
|-------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------|
|    | Center, Half Base,<br>Half Height | รูปที่รู้ตำแหน่งกึ่งกลางของรูปสี่เหลี่ยมและครึ่งหนึ่งของความยาวกับครึ่งหนึ่งของความสูง | กำหนดตำแหน่งกึ่งกลางของรูปสี่เหลี่ยมและระบุครึ่งหนึ่งของความยาวกับครึ่งหนึ่งของความสูง |
|    | Corner, Full Base                 | รูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสที่รู้ตำแหน่งของมุมและทราบความยาวของด้าน                           | กำหนดตำแหน่งมุมและระบุความยาวของด้าน                                                   |
|    | Midpoint of Base,<br>Full Base    | รูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสที่รู้ตำแหน่งกึ่งกลางของความยาวและทราบความยาวของด้าน               | กำหนดตำแหน่งกึ่งกลางของความยาวด้านและระบุความยาวของด้าน                                |
|    | Midpoint of Base,<br>Half Base    | รูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสที่รู้ตำแหน่งกึ่งกลางของความยาวและทราบครึ่งหนึ่งของความยาว         | กำหนดตำแหน่งกึ่งกลางของความยาวและระบุครึ่งหนึ่งของความยาวด้าน                          |
|    | Midpoint of Height,<br>Full Base  | รูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสที่รู้ตำแหน่งกึ่งกลางของความสูงและทราบความยาว                      | กำหนดตำแหน่งกึ่งกลางของความสูงและระบุความยาวของด้าน                                    |
|    | Midpoint of Height,<br>Half Base  | รูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสที่รู้ตำแหน่งกึ่งกลางของความสูงและทราบครึ่งหนึ่งของความยาว         | กำหนดตำแหน่งกึ่งกลางของความสูงและระบุครึ่งหนึ่งของความยาวด้าน                          |
|   | Center, Full Base                 | รูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสที่รู้ตำแหน่งกึ่งกลางของรูปและทราบความยาวของด้าน                   | กำหนดตำแหน่งกึ่งกลางของรูปและระบุความยาวของด้าน                                        |
|  | Center, Half Base                 | รูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสที่รู้ตำแหน่งกึ่งกลางของรูปและทราบครึ่งหนึ่งของความยาวด้าน         | กำหนดตำแหน่งกึ่งกลางของรูปและระบุครึ่งหนึ่งของความยาวด้าน                              |

3 คำสั่ง Polygon ใช้สำหรับสร้างรูปหลายเหลี่ยมด้านเท่าโดยโปรแกรมสามารถสร้างได้ ตั้งแต่ 3 ถึง 1024 ด้าน และรูปหลายเหลี่ยมทุกด้านจะเป็นเส้นต่อเนื่องกัน โดยมีหลักการสร้าง คือ กำหนดจำนวนด้าน กำหนดจุดศูนย์กลางของรูป เลือกรูปแบบการเขียน ซึ่งสามารถสร้างได้ 3 วิธี คือ เขียนรูปหลายเหลี่ยมในวงกลม เขียนรูปหลายเหลี่ยมล้อมรอบวงกลม และกำหนดความยาวของแต่ละด้าน

(1) การเขียนรูปหลายเหลี่ยมภายในวงกลม เป็นวิธีการสร้างรูปหลายเหลี่ยมด้านเท่าที่อยู่ภายในวงกลม หรือใช้วิธีนี้สร้างรูปหลายเหลี่ยมที่ทราบขนาดจากเหลี่ยมด้านหนึ่งไปยังเหลี่ยมอีกด้านหนึ่ง โดยรัศมีของรูปหลายเหลี่ยมคือรัศมีของวงกลม

(2) การสร้างรูปหลายเหลี่ยมด้านเท่าล้อมรอบวงกลม หรือใช้วิธีนี้สร้างรูปหลายเหลี่ยมที่ทราบขนาดจากด้านหนึ่งไปยังด้านตรงข้าม โดยรัศมีของรูปหลายเหลี่ยมคือรัศมีของวงกลม

(3) การสร้างรูปหลายเหลี่ยมด้านเท่าที่ทราบความยาวของด้านด้านใดด้านหนึ่งของรูปหลายเหลี่ยม โดยกำหนดตำแหน่งปลายทั้ง 2 ข้างของด้านรูปหลายเหลี่ยม



### 3.3 ความสัมพันธ์ของ Sketch (Contrails)

ความสัมพันธ์ของ Sketch คือ การที่ Sketch หนึ่งไปมีความสัมพันธ์กับอีก Sketch หนึ่ง ซึ่งผู้เขียนบังคับให้เกิดขึ้นเพื่อให้ Sketch นั้นเป็นตามเงื่อนไขที่ต้องการ ซึ่งสามารถแสดงให้ความสัมพันธ์ที่บังคับไว้หรือลบความสัมพันธ์ต่าง ๆ ได้

3.3.1 การบังคับ Sketch คือการให้ Sketch หนึ่งไปมีความสัมพันธ์กับอีก Sketch หนึ่ง เพื่อให้ได้รูปทรงหรือตำแหน่งตามที่ต้องการ เป็นการกระทำหลังจากที่สร้าง Sketch ไปแล้ว เพื่อให้ได้รูปร่างตามที่ต้องการแล้วหรือทำไปพร้อมๆ กับการ Sketch ก็ได้ คำสั่งทั้งหมดอยู่ใน Main Menu และ Ribbon bar ที่ชื่อ Parametric

1. Horizontal Contrails ใช้สำหรับบังคับให้เส้นที่เลือกอยู่ในแนวนอนและขนานกับแกน X ซึ่งสามารถทำได้โดยการคลิกบนเส้นที่ต้องการบังคับ

2. Vertical Contrails ใช้สำหรับบังคับเส้นที่เลือกอยู่ในแนวตั้งและขนานกับแกน Y

3. Perpendicular Contrails ใช้สำหรับบังคับเส้นที่เลือกตั้งฉากกัน

4. Parallel Contrails ใช้สำหรับบังคับเส้นที่เลือกขนานกัน

5. Collinear Contrails ใช้สำหรับบังคับเส้นที่เลือกอยู่ในแนวเดียวกัน

6. Concentric Contrails คำสั่งนี้ใช้สำหรับบังคับส่วน โค้งหรือ เส้นรอบวงที่เลือกร่วมศูนย์กลาง

7. Coincident Contrails คำสั่งนี้ใช้สำหรับบังคับให้จุดหรือเส้นที่เลือกเข้ามาประสานกัน

8. Tangent คำสั่งนี้ใช้สำหรับบังคับให้เส้นตรงสัมผัสกับวงกลมหรือส่วนโค้ง

9. Smooth คำสั่งนี้ใช้สำหรับบังคับให้เส้น Spline ที่เลือกต่อกันอย่างกลมกลืน

10. Equal คำสั่งนี้ใช้สำหรับบังคับเส้นตรง ส่วนโค้ง หรือวงกลมให้มีขนาดเท่ากัน

11. Symmetric ใช้สำหรับบังคับให้เส้นที่เลือกเกิดความสมมาตรทางเรขาคณิตกัน

12. Fix ใช้สำหรับบังคับให้เส้นหรือจุดที่เลือกอยู่กับที่เพื่อป้องกันการเปลี่ยนแปลงของตำแหน่ง

3.3.2 Show Contrails ใช้สำหรับแสดง Contrails ของเส้นหรือจุดที่เลือก เพื่อจะตรวจสอบว่าเส้นหรือจุดที่เลือกมี Contrails อย่างไร

3.3.3 การลบ Contrails หากต้องการให้ Sketch ที่สร้างไว้ไม่ให้ความสัมพันธ์ต่อกันก็สามารถลบออกได้

### 3.4 การเลือกส่วนใดส่วนหนึ่งของภาพสองมิติ

การเลือกส่วนใดส่วนหนึ่งของภาพสองมิติเป็นการกระทำที่เข้าไปอยู่ระหว่างการใส่คำสั่งเพื่อให้ผู้ใช้โปรแกรมเลือกวัตถุที่จะไปใช้กับคำสั่งนั้นๆ การเลือกส่วนของแบบ มิให้เลือกใช้หลายรูปแบบ แต่ละรูปแบบมีรายละเอียดและวิธีการใช้ดังนี้

3.4.1 การเลือกวัตถุแบบ Windows คือ การเลือกวัตถุโดยการสร้างสี่เหลี่ยมชั่วคราวคลุมแบบงานที่จะเลือก เมื่อโปรแกรมให้เลือกวัตถุหรือแบบให้ดำเนินการสร้าง Windows หรือกรอบสี่เหลี่ยมชั่วคราว

3.4.2 การเลือกวัตถุแบบ Crossing คือ การเลือกวัตถุโดยการสร้างสี่เหลี่ยมชั่วคราวคลุมและลากผ่านแบบงานที่เลือก โดยมีรายละเอียดและวิธีการสร้างดังนี้ เมื่อโปรแกรมให้เลือกวัตถุหรือแบบให้ดำเนินการสร้าง Crossing หรือกรอบสี่เหลี่ยมชั่วคราว

3.4.3 การเลือกวัตถุแบบ Windows Polygon คือ การเลือกวัตถุโดยการสร้างหลายเหลี่ยมชั่วคราวคลุมแบบงานที่เลือก

3.4.4 การเลือกวัตถุแบบ Crossing Polygon คือ การเลือกวัตถุโดยการสร้างรูปหลายเหลี่ยมชั่วคราวคลุมหรือลากผ่านแบบงานที่เลือก

3.4.5 การเลือกวัตถุแบบ Fence คือ การเลือกวัตถุโดยการลากเส้นผ่าน

3.4.6 การเลือกวัตถุแบบ All คือ การเลือกวัตถุทั้งหมดที่อยู่ในพื้นที่เขียนแบบนั้นๆ

### 3.5 การแก้ไขส่วนใดส่วนหนึ่งของภาพฉาย

การแก้ไขส่วนใดส่วนหนึ่งของภาพสองมิติเป็นการทำให้บางส่วนของภาพสองมิติหรือแบบงานหายไปหรือเพิ่มขึ้นตามแต่คำสั่งนั้นๆ ซึ่งแต่ละคำสั่งมีรายละเอียดดังนี้

3.5.1 การลบวัตถุด้วยคำสั่ง Erase เป็นคำสั่งที่ใช้ในการลบแบบงานหรือเส้นใดเส้นหนึ่งของแบบงานขึ้นอยู่กับการเลือก โดยมีหลักการใช้คำสั่ง คือ เลือกแบบงานที่จะลบเมื่อเลือกครบแล้วให้กดปุ่ม Enter ซึ่งมีวิธีการและขั้นตอน

3.5.2 การตัดเส้นบางส่วนของแบบด้วยคำสั่ง Trim ใช้สำหรับตัดวัตถุออกเพียงบางส่วน ตามแนวขอบที่กำหนด โดยมีหลักการคือ เลือกแนวขอบตัด (Cutting Edge) หลังจากนั้นเลือกส่วนของวัตถุที่ต้องการเอาออก

3.5.3 การยืดความยาวของเส้นด้วยคำสั่ง Extend ใช้สำหรับการยืดเส้น ไปยังขอบเขตที่เลือก โดยมีหลักการ คือ เลือกขอบเขตเป้าหมาย (Boundary Edges) หลังจากนั้นเลือกเส้นที่ต้องการยืด

3.5.4 การตัดมุมแบบงานด้วยคำสั่ง Chamfer ใช้สำหรับการลบมุมของเส้นตรงสองเส้นที่ตัดหรือทำมุมกันด้วยค่าที่กำหนด มีหลักการ คือ เลือกรูปแบบ กำหนดระยะทางหรือมุม ต่อมาเลือกวัตถุที่จะ Chamfer

3.5.5 การมนมุมด้วยคำสั่ง Fillet ใช้สำหรับการมนมุมของวัตถุด้วยค่ารัศมีที่กำหนด และทำการตัดเส้นออกโดยอัตโนมัติ โดยมีหลักการคือ กำหนดรัศมี และต่อมาเลือกวัตถุที่จะมนมุม

3.5.6 การเปลี่ยนแปลงความยาวของเส้นด้วยคำสั่ง Lengthen ใช้สำหรับการเปลี่ยนแปลงความยาวของเส้นตรง และส่วนโค้ง ตามที่ต้องการ การเปลี่ยนแปลงความยาวมิให้เลือกหลายวิธีแต่ละวิธีมีรายละเอียดดังนี้

1. การเปลี่ยนแปลง Delta เป็นการเปลี่ยนความยาวของเส้น โดยกำหนดความยาวที่เพิ่มขึ้น วัดจากจุดปลายของเส้นที่ถูกเลือกข้างที่ใกล้จุดเลือกมากที่สุด
2. การเปลี่ยนแปลงความยาวแบบ Percent เป็นการเพิ่มหรือลดความยาวของเส้น โดยคิดเป็นเปอร์เซ็นต์จากความยาวของเส้นเดิม
3. การเปลี่ยนแปลงแบบ Total เป็นการเปลี่ยนความยาวของเส้นตามที่กำหนด
4. การเปลี่ยนแปลงแบบ Dynamic เป็นการเปลี่ยนความยาวของเส้นตามแต่ลากปลายของเส้นไป

### 3.6 การคัดลอกส่วนใดส่วนหนึ่งของภาพฉาย

ภาพฉายจำนวนมากมีรายละเอียดที่คล้ายหรือเหมือนกัน ดังนั้นในการเขียนแบบด้วยคอมพิวเตอร์ไม่จำเป็นต้องเขียนทุกรายละเอียดแต่ใช้วิธีการคัดลอกมาจากส่วนที่สร้างขึ้นมาก่อน ทั้งนี้ เพื่อประหยัดเวลาในการทำงาน การคัดลอกแบบงานทำให้เกิดภาพใหม่หลายลักษณะ ซึ่งแต่ละรูปแบบมีรายละเอียดและวิธีการใช้ดังนี้

3.6.1 การคัดลอกภาพฉายด้วยคำสั่ง Copy ใช้สำหรับการคัดลอกแบบหรือภาพสองมิติโดยที่ภาพต้นแบบกับภาพที่เกิดขึ้นใหม่จะมีลักษณะเหมือนกันทุกประการ ซึ่งมีหลักการคือ ชั้นแรกเลือกแบบที่ต้องการคัดลอก ชั้นต่อไปกำหนดตำแหน่งอ้างอิง และกำหนดตำแหน่งหรือระยะที่เกิดแบบใหม่

3.6.2 การคัดลอกภาพฉายด้วยคำสั่ง Mirror ใช้สำหรับคัดลอกภาพฉายให้กลับข้างกับภาพต้นแบบ โดยใช้หลักการของการเกิดภาพในกระจกเงา ซึ่งมีหลักการชั้นแรกเลือกวัตถุที่ต้องการคัดลอก ชั้นต่อไปกำหนดจุดแรกและจุดที่สองของแนวพลิกกลับข้างตามลำดับ

3.6.3 การคัดลอกภาพฉายด้วยคำสั่ง Offset ใช้สำหรับคัดลอกภาพฉายให้ขนานกับภาพสองมิติต้นแบบตามระยะทางที่กำหนดหรือตำแหน่งที่เลือก โดยมีหลักการชั้นแรกกำหนดระยะทางหรือตำแหน่งการเกิดภาพสองมิติใหม่ ชั้นต่อไปเลือกภาพสองมิติที่ต้องการคัดลอก และกำหนดทิศทางของการเกิดภาพสองมิติใหม่

3.6.4 การคัดลอกภาพฉายให้เป็นกลุ่มด้วยคำสั่ง Array เป็นคำสั่งที่ใช้สำหรับคัดลอกภาพฉายจากต้นแบบหนึ่งภาพ ให้เกิดใหม่เป็นกลุ่ม โดยแบบงานที่เกิดขึ้นเป็นกลุ่มนั้นมีสองลักษณะ คือ แบบงานจะเกิดเป็นกลุ่มวงกลม และแบบงานเกิดขึ้นเป็นแถวในแนวตั้งและแนวนอน การคัดลอกแต่ละวิธีมีรายละเอียดและลำดับขั้นการสร้างดังนี้

1. การใช้คำสั่ง Array แบบ Rectangular แบบ Rectangular ใช้สำหรับคัดลอกภาพสองมิติให้เกิดภาพเป็นกลุ่มซึ่งอยู่ในแนวตั้งและแนวนอน โดยมีหลักการคือ เลือกภาพสองมิติ กำหนดลักษณะการเกิดกลุ่มภาพ

2. การใช้คำสั่ง Array แบบ Polar ใช้สำหรับคัดลอกภาพสองมิติให้เกิดเป็นกลุ่มเรียงกันเป็นวงกลม โดยมีหลักการคือ เลือกภาพสองมิติ กำหนดจุดศูนย์กลาง กำหนดจำนวนหน่วย ต่อจากนั้นกำหนดมุมของกลุ่มรวม และกำหนดว่าแต่ละหน่วยจะหมุนไปพร้อมกับกลุ่มหรือไม่

### 3.7 การคัดลอกส่วนใดส่วนหนึ่งของภาพฉาย

3.7.1 การเคลื่อนย้ายภาพสองมิติด้วยคำสั่ง Move ใช้สำหรับเคลื่อนย้ายภาพสองมิติจากจุดหนึ่งไปยังจุดหนึ่งตามที่กำหนด โดยมีหลักการ คือ ขั้นแรกเลือกภาพที่ต้องการย้าย ขั้นต่อมากำหนดตำแหน่งอ้างอิงของการเคลื่อนย้าย และกำหนดระยะทางหรือจุดมุ่งหมายของการย้ายภาพสองมิติ

3.7.2 การหมุนภาพสองมิติด้วยคำสั่ง Rotate ใช้สำหรับหมุนภาพสองมิติไปในทิศทางหรือมุมที่ต้องการ โดยมีหลักการขั้นแรกเลือกวัตถุที่ต้องการหมุนขั้นต่อไปกำหนดตำแหน่งอ้างอิงสำหรับการหมุนหรือจุดหมุน และกำหนดทิศทางหรือมุมที่ต้องการหมุนภาพสองมิติ

3.7.3 การยืดหรือหดภาพสองมิติด้วยคำสั่ง Stretch ใช้สำหรับยืดหรือหดภาพสองมิติไปในทิศทางใดทิศทางหนึ่ง ขณะที่ขนาดของภาพอีกทิศทางหนึ่งไม่มีการเปลี่ยนแปลง โดยมีหลักการ คือ ขั้นแรกเลือกภาพสองมิติที่ต้องการยืดหรือหด โดยเลือกภาพแบบ Crossing Windows ต่อมากำหนดตำแหน่งอ้างอิงของการยืดหรือหด และกำหนดระยะทางหรือเป้าหมายของการยืดหรือหด

3.7.4 การเปลี่ยนแปลงขนาดภาพสองมิติด้วยคำสั่ง Scale ใช้สำหรับย่อหรือขยายภาพสองมิติซึ่งมีรูปร่างเหมือนกับรูปร่างต้นแบบทุกประการแต่มีขนาดไม่เท่ากับภาพสองมิติต้นแบบ โดยมีหลักการ คือ ขั้นแรกเลือกวัตถุที่ต้องการย่อขยาย ขั้นต่อไปกำหนดตำแหน่งอ้างอิงสำหรับการย่อขยาย และกำหนดสัดส่วนของการย่อขยายวัตถุ

| กิจกรรมครู                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | กิจกรรมนักเรียน                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p><b>ขั้นเตรียม</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. ครูพานักเรียนพร้อมตรวจสอบความเรียบร้อยและอบรมในคุณธรรมอันพึงประสงค์</li> <li>2. แจ้งจุดประสงค์การเรียน การสอน ทั้งจุดประสงค์ด้านความรู้ ด้านทักษะกระบวนการด้านคุณธรรมจริยธรรมและค่านิยมอันพึงประสงค์ให้นักศึกษาทราบ</li> </ol>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | <p><b>ขั้นเตรียม</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. รับการพานชื่อ</li> <li>2. ฟังพร้อมจดบันทึกจุดประสงค์การเรียนรู้การสอน</li> </ol>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| <p><b>ขั้นสาธิต</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. แจกใบความรู้เรื่องการเขียนภาพสองมิติ</li> <li>2. ใช้นของจริงอธิบายและสาธิตการกำหนดตำแหน่งลงในแบบ</li> <li>3. ใช้นของจริงอธิบายและสาธิตการเขียนภาพสองมิติ</li> <li>4. ใช้นของจริงอธิบายและสาธิตการสร้างความสัมพันธ์ของ Sketch</li> <li>5. ใช้นของจริงอธิบายและสาธิตเลือกส่วนใดส่วนหนึ่งของแบบงาน</li> <li>6. ใช้นของจริงอธิบายและสาธิตการแก้ไขส่วนใดส่วนหนึ่งของแบบงาน</li> <li>7. ใช้นของจริงอธิบายและสาธิตการคัดลอกส่วนใดส่วนหนึ่งของแบบงาน</li> <li>8. ใช้นของจริงอธิบายและสาธิตการเคลื่อนย้ายภาพสองมิติได้</li> <li>9. ใช้นของจริงอธิบายและสาธิตการหมุนภาพสองมิติ</li> <li>10. ใช้นของจริงอธิบายและสาธิตการยืดหรือหดภาพสองมิติ</li> <li>11. ใช้นของจริงอธิบายและสาธิตการเปลี่ยนแปลง</li> </ol> | <p><b>ขั้นสาธิต</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. รับใบความรู้เรื่องหลักการกำหนดรูปแบบของการเขียนแบบ</li> <li>2. สังเกตและจดบันทึกเกี่ยวกับการกำหนดตำแหน่งลงในแบบ</li> <li>3. สังเกตและจดบันทึกเกี่ยวกับการเขียนภาพสองมิติ</li> <li>4. สังเกตและจดบันทึกเกี่ยวกับการสร้างความสัมพันธ์ของ Sketch</li> <li>5. สังเกตและจดบันทึกเกี่ยวกับเลือกส่วนใดส่วนหนึ่งของแบบงาน</li> <li>6. สังเกตและจดบันทึกเกี่ยวกับการแก้ไขส่วนใดส่วนหนึ่งของแบบงาน</li> <li>7. สังเกตและจดบันทึกเกี่ยวกับการคัดลอกส่วนใดส่วนหนึ่งของแบบงาน</li> <li>8. สังเกตและจดบันทึกเกี่ยวกับการเคลื่อนย้ายภาพสองมิติได้</li> <li>9. สังเกตและจดบันทึกเกี่ยวกับการหมุนภาพสองมิติ</li> <li>10. สังเกตและจดบันทึกเกี่ยวกับการยืดหรือหดภาพสองมิติ</li> <li>11. สังเกตและจดบันทึกเกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงขนาดขนาด</li> </ol> |

|                                                                                                                       |                                                                                                                 |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ขนาดขนาด                                                                                                              |                                                                                                                 |
| <b>ขั้นปฏิบัติ</b><br>คอยเดินสังเกต การฝึกปฏิบัติของนักเรียนพร้อมและตอบถามและสาธิต แก่นักเรียนที่มีปัญหาการปฏิบัติงาน | <b>ขั้นปฏิบัติ</b><br>ปฏิบัติงานตามใบงานที่ 3.1 และใบงานที่ 3.2 ซึ่งจะต้องปฏิบัติเขียนแบบให้เป็นที่ไปตามมาตรฐาน |
| <b>ขั้นวัดและประเมินผล</b><br>1. ตรวจสอบงานตามใบตรวจงานที่ 3.1 ,3.2 ,3.3 และ 3.4<br>2. ตรวจสอบแบบทดสอบที่ 3           | <b>ขั้นวัดและประเมินผล</b><br>1. ส่งงาน<br>2. ส่งแบบทดสอบ                                                       |

งานที่มอบหมายหรือกิจกรรมการเรียนรู้

ก่อนเรียน

ไม่มี

ขณะเรียน

ฝึกปฏิบัติงานตามใบงานที่ 3.1 ,3.2 ,3.3 และ 3.4

หลังเรียน

ส่งแบบทดสอบที่ 3

สื่อการเรียนการสอน

สื่อโสตทัศน

1. เครื่องคอมพิวเตอร์
2. เครื่องรับโทรทัศน์
3. เครื่องฉายโปรเจกเตอร์

สื่อสิ่งพิมพ์

1. ใบความรู้ที่ 3
2. ใบงานที่ 3.1 ,3.2 ,3.3 และ 3.4

สื่อของจริง

1. อุปกรณ์คอมพิวเตอร์พร้อมโปรแกรม AutoCAD Mechanical 2019
2. Flash Drive
3. .ใบงานที่ 3.1 ,3.2 ,3.3 และ 3.4

**แหล่งเรียนรู้**

1. ห้องสมุดวิทยาลัยเทคนิคพัทลุง
2. ห้อง Internet

**หลักฐานการเรียนรู้****หลักฐานความรู้**

ผลการทำแบบฝึกหัดที่ 3

**หลักฐานการปฏิบัติงาน**

ผลการปฏิบัติงานตามใบงานที่ 3.1 ,3.2 ,3.3 และ 3.4

**การวัดและประเมินผล****1. ก่อนที่เรียน**

ไม่มี

**2. ขณะเรียน**

สมรรถนะ แสดงความรู้เกี่ยวกับการเขียนภาพสองมิติ

วิธีวัด ดูผลการปฏิบัติงานตามใบงานที่ 3.1 ,3.2 ,3.3 และ 3.4

เครื่องมือวัด ใบประเมินผลใบงานที่ 3.1 ,3.2 ,3.3 และ 3.4

เกณฑ์การตัดสินการผ่านสมรรถนะ

ต้องได้คะแนนร้อยละ 60 ขึ้นไป ถือว่าผ่านการประเมิน

**3. หลังเรียน**

สมรรถนะ แสดงความรู้เกี่ยวกับการเขียนภาพสองมิติ

วิธีวัด ทดสอบ

เครื่องมือวัด แสดงความรู้เกี่ยวกับการเขียนภาพสองมิติ

เกณฑ์การตัดสินการผ่านสมรรถนะ

ต้องได้คะแนนร้อยละ 50 ขึ้นไป ถือว่าผ่านเกณฑ์การประเมิน

**การบูรณาการกับหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง****1. ความพอประมาณ**

ผู้เรียนปฏิบัติตามมาตรฐานของเขียนแบบเครื่องมือกลตามขั้นตอน

**2. ความมีเหตุผล**

ผู้เรียนปฏิบัติตามมาตรฐานของเขียนแบบเครื่องมือกลตามขั้นตอนกระบวนการ

**3. การมีภูมิคุ้มกันในตัวที่ดี**

ผู้เรียนปฏิบัติตามมาตรฐานของเขียนแบบเครื่องมือกลด้วยความปลอดภัย


4. เงื่อนไขความรู้

ผู้เรียนปฏิบัติตามมาตรฐานของเขียนแบบเครื่องมือกล

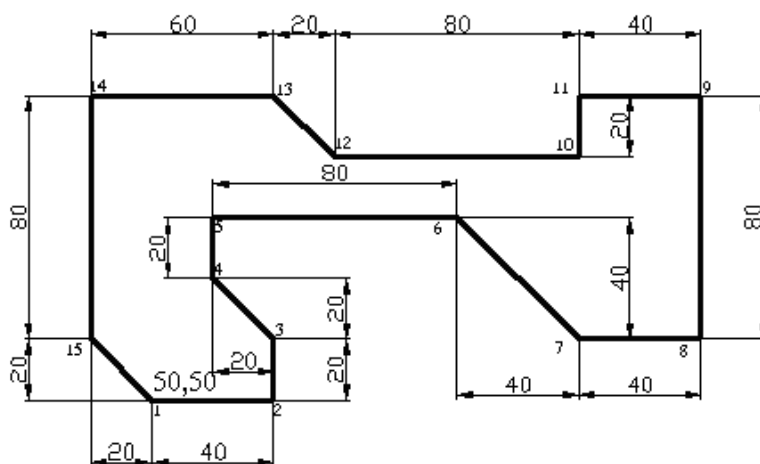
5. เงื่อนไขคุณธรรม

ผู้เรียนปฏิบัติตามมาตรฐานของเขียนแบบเครื่องมือกลด้วยความซื่อสัตย์สุจริต



|                                                                                   |                                             |                 |
|-----------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------|-----------------|
|  | <b>ใบทดสอบ</b>                              | หน่วยที่ 3      |
|                                                                                   | ชื่อวิชา. การเขียนแบบด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ | สอนครั้งที่ 3-4 |
|                                                                                   | ชื่อหน่วย..การเขียนภาพสองมิติ               | คาบรวม 8        |
| ชื่อเรื่อง...การเขียนภาพสองมิติ                                                   |                                             | จำนวนคาบ 8      |

**คำสั่ง** ให้นักศึกษาเลือกตอบข้อที่ถูกที่สุดเพียงคำตอบเดียว



ให้ตำแหน่งจุดที่ 1 อยู่ที่ พิกัด X50 Y50

รูปที่ 1 ตอบคำถามข้อ 1 – 10

- ข้อใดคือเครื่องมือที่ต้องใช้ร่วมกับการกำหนดตำแหน่งโดยการใช้เมาส์คลิกลงในตำแหน่งที่ต้องการ
  - Snap หรือ Grid
  - Snap หรือ Ortho
  - Snap หรือ Osnap
  - Ortho หรือ Grid
- จากรูปที่ 1 ตามระบบ Coordinate จุดที่ 4 พิกัด X และ Y มีค่าเท่าไร
  - 30,40
  - 40,40
  - 70, 90
  - 20,40
- @100<270 จากข้อความข้างหน้าเป็นการกำหนดตำแหน่งแบบ Polar Coordinate ตัวเลขที่ขีดเส้นใต้หมายความว่าอย่างไร
  - พิกัดของ X
  - พิกัดของ Y
  - ความยาวของเส้นตรง
  - ทิศทางของมุม

4. การกำหนดตำแหน่งแบบ Polar Coordinate จุดที่อยู่ปัจจุบัน ให้ผู้เขียนแบบสมมุติว่าเป็น จุดอะไร
- |                          |                         |
|--------------------------|-------------------------|
| ก. จุด Origin            | ข. จุดศูนย์กลางของวงกลม |
| ค. จุดเริ่มต้นของเส้นตรง | ง. จุดที่เส้นตรงผ่าน    |
5. @50,70 จากข้อความข้างหน้าเป็นการกำหนดตำแหน่งแบบ Relative Coordinate ตัวเลขที่ขีดเส้นใต้ หมายความว่าอย่างไร
- |                      |                 |
|----------------------|-----------------|
| ก. พิกัดของ X        | ข. พิกัดของ Y   |
| ค. ความยาวของเส้นตรง | ง. ทิศทางของมุม |
6. จากรูปที่ 1 เมื่อกำหนดตำแหน่งจุดที่ 3 แล้ว หากต้องการกำหนดตำแหน่งปลายของเส้นตรงที่เอียง คือจุดที่ 4 ข้อใดเป็นการกำหนดตำแหน่งที่ผิด
- |               |              |
|---------------|--------------|
| ก. 70,90      | ข. @-20,20   |
| ค. @26.83<135 | ง. @26.83<45 |
7. ข้อใดคือหลักการเขียนเส้นตรงด้วยคำสั่ง Line ด้วยวิธี Coordinate
- |                                       |                                          |
|---------------------------------------|------------------------------------------|
| ก. กำหนดจุดเริ่มต้นและจุดสิ้นสุด      | ข. กำหนดจุดเริ่มต้นและกำหนดระยะทาง       |
| ค. กำหนดจุดเริ่มต้น ทิศทาง และความยาว | ง. กำหนดจุดเริ่มต้น ทิศทาง และจุดสิ้นสุด |
8. จากรูปที่ 1 เมื่อกำหนดตำแหน่งจุดที่ 6 แล้ว หากต้องการกำหนดตำแหน่งปลายของเส้นตรงที่เอียง คือจุดที่ 7 ด้วยวิธี Relative Coordinate ข้อใดเป็นการกำหนดตำแหน่งที่ถูกต้อง
- |            |            |
|------------|------------|
| ก. 190,70  | ข. @40,-40 |
| ค. @40<315 | ง. @45<315 |
9. จากรูปที่ 1 เมื่อกำหนดตำแหน่งจุดที่ 15 แล้ว หากต้องการกำหนดตำแหน่งปลายของเส้นตรงที่เอียง คือจุดที่ 1 ข้อใดเป็นการกำหนดตำแหน่งที่ดีที่สุด
- |            |                             |
|------------|-----------------------------|
| ก. 50,50   | ข. @20,-20                  |
| ค. @22<135 | ง. ป้อนอักษร C แล้วกด Enter |
10. จากรูปที่ 1 เมื่อกำหนดจุดที่ 2 หากต้องการกำหนดตำแหน่งปลายของเส้นตรงในแนวตั้ง คือจุดที่ 3 ด้วยวิธี Absolute Coordinate ข้อใดเป็นการกำหนดตำแหน่งที่ถูกต้อง
- |          |           |
|----------|-----------|
| ก. 90,70 | ข. 0,20   |
| ค. @0,20 | ง. @20<90 |

11. คำสั่ง Line มีกระบวนการเรียกใช้ทาง Menu หลัก ตามข้อใด
- ก. คลิกที่คำสั่ง Line
  - ข. คลิกที่ Menu หลักที่ชื่อ Draw แล้วคลิกที่คำสั่งหลักที่ชื่อ Line
  - ค. คลิกที่ Menu หลักที่ชื่อ Modify แล้วคลิกที่คำสั่งหลักที่ชื่อ Line
  - ง. คลิกที่ Menu หลักที่ชื่อ Tool แล้วคลิกที่คำสั่งหลักที่ชื่อ Line
12. หากต้องการเขียนเส้นตรงเส้นแรกด้วยคำสั่ง Line เมื่อข้อความที่ Command Line ว่า Specify next point or [Close/Undo]: ผู้ใช้โปรแกรมจะต้องปฏิบัติตามข้อใด
- ก. กำหนดปลายของเส้นตรง
  - ข. กำหนดจุดเริ่มต้นของเส้นตรง
  - ค. ออกจากคำสั่ง
  - ง. กำหนดตำแหน่งต่อไป
13. การเขียนเส้นตรงด้วยคำสั่ง Construction Line มีหลักการอย่างไร
- ก. กำหนดจุดเริ่มต้นและจุดสิ้นสุด
  - ข. กำหนดจุดเริ่มต้นและจุดที่เส้นตรงผ่าน
  - ค. เลือกรูปแบบของเส้นและกำหนดจุดสิ้นสุด
  - ง. เลือกรูปแบบของเส้นและกำหนดตำแหน่งที่เส้นผ่าน
14. การเรียกใช้คำสั่ง Construction Line ทาง Command Line ต้องป้อนข้อความตามข้อใด
- ก. L
  - ข. XL
  - ค. CL
  - ง. Con
15. การเขียนเส้นตรงด้วยคำสั่ง Construction Line เมื่อมีข้อความที่ Command Line ว่า xline Specify a point or [Hor/Ver/Ang/Bisect/Offset]: โปรแกรมให้ผู้เขียนแบบปฏิบัติอย่างไร
- ก. กำหนดจุดเริ่มต้น
  - ข. กำหนดจุดที่เส้นตรงผ่าน
  - ค. กำหนดจุดเริ่มต้นหรือเลือกรูปแบบของเส้น
  - ง. กำหนดจุดที่เส้นตรงผ่านหรือเลือกรูปแบบของเส้น
16. ตัวเลือก Ang ในคำสั่ง Construction Line ใช้สำหรับเขียนเส้นลักษณะใด
- ก. เส้นตรงในแนวนอน
  - ข. เส้นตรงในแนวตั้ง
  - ค. เส้นตรงเอียงทำมุม
  - ง. เส้นตรงแบ่งมุมออกเป็นสองส่วน

17. จงเรียงลำดับ การเขียนเส้นให้ขนานกับเส้นที่เลือก ด้วยคำสั่ง Construction Line จากหัวข้อต่อไปนี้

1. เลือกรูปแบบ
2. กำหนดทิศทาง
3. กำหนดระยะทาง
4. เลือกเส้นต้นแบบ

ก. 1-2-3-4

ข. 1-3-2-4

ค. 1-3-4-2

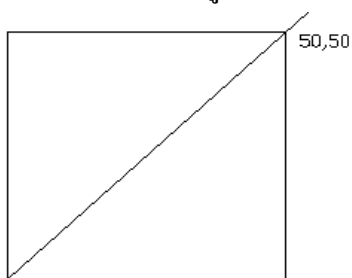
ง. 1-4-3-2

18. การเขียนเส้นตรงด้วยคำสั่ง Ray มีหลักการอย่างไร

- ก. กำหนดจุดเริ่มต้นและจุดสิ้นสุด
- ข. กำหนดจุดเริ่มต้นและจุดที่เส้นตรงผ่าน
- ค. เลือกรูปแบบของเส้นและกำหนดจุดสิ้นสุด
- ง. เลือกรูปแบบของเส้นและกำหนดตำแหน่งที่เส้นผ่าน

19. การเขียนเส้นตรงด้วยคำสั่ง Ray เมื่อมีข้อความที่ Command Line ว่า Ray Specify start point: โปรแกรมให้ผู้เขียนแบบปฏิบัติอย่างไร

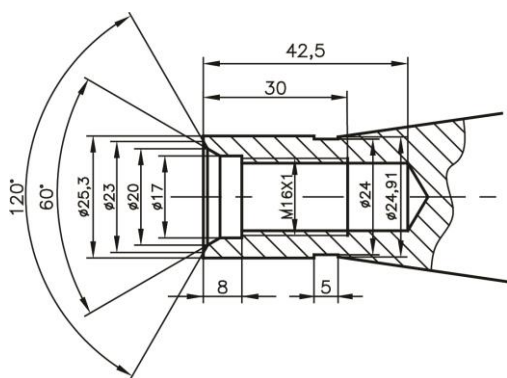
- ก. กำหนดจุดเริ่มต้น
- ข. กำหนดจุดที่เส้นตรงผ่าน
- ค. กำหนดจุดเริ่มต้นหรือเลือกรูปแบบของเส้น
- ง. กำหนดจุดที่เส้นตรงผ่านหรือเลือกรูปแบบของเส้น



20. จากรูป หากต้องการเขียนเส้นตรงที่เป็นเส้นทแยงมุม ด้วยคำสั่ง Ray เมื่อมีข้อความที่ Command Line ว่า Specify through point: โปรแกรมให้ผู้เขียนแบบปฏิบัติอย่างไร

- ก. กำหนดจุดเริ่มต้น
- ข. กำหนดจุดสิ้นสุด
- ค. ป้อน 50,50 แล้วกด Enter
- ง. ถูกทั้งข้อ ก และ ข

- 21 การเลือกวัตถุแบบ Windows จะได้แบบงานตามข้อใดจะถูกเลือก
- แบบงานที่อยู่ภายในกรอบสี่เหลี่ยมชั่วคราวจะถูกเลือก
  - แบบงานที่ถูกสี่เหลี่ยมชั่วคราวลากผ่านจะถูกเลือก
  - แบบงานทั้งหมดจะถูกเลือก
  - ข้อ ก และข้อ ข
- 22 การเลือกวัตถุแบบ Crossing มีกระบวนการสร้างสี่เหลี่ยมชั่วคราวอย่างไร
- คลิกที่มุมบนด้านขวาแล้วลากเมาส์มาคลิกที่มุมล่างด้านซ้าย
  - คลิกที่มุมบนด้านซ้ายแล้วลากเมาส์มาคลิกที่มุมล่างด้านขวา
  - คลิกที่มุมล่างด้านซ้ายแล้วลากเมาส์มาคลิกที่มุมบนด้านขวา
  - คลิกที่มุมบนด้านขวาแล้วลากเมาส์มาคลิกที่มุมล่างด้านขวา
- 23 จงเรียงลำดับ การเลือกวัตถุแบบ Windows Polygon จากรายการต่อไปนี้
- กดปุ่ม Enter
  - คลิกที่มุมบนด้านซ้าย
  - คลิกที่มุมล่างด้านขวา
  - เลือกรูปแบบการเลือกวัตถุ
- 1-2-3-4
  - 2-3-4-1
  - 4-3-2-1
  - 3-2-1-4
- 24 การเลือกวัตถุแบบ Crossing Polygon ต้องป้อนอักษรตามข้อใด
- W
  - CP
  - WP
  - All



- 25 จากรูปหากต้องการเลือกเฉพาะสัญลักษณ์ของเกลียว M16 ควรเลือกวัตถุแบบใด
- Windows
  - Crossing
  - Windows Polygon
  - Fence

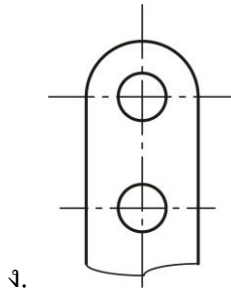
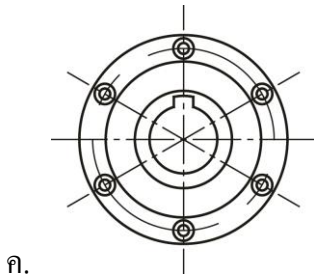
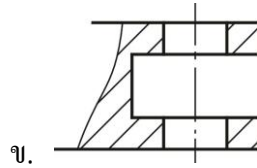
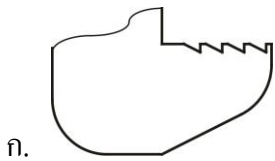
- 26 คำสั่ง Erase มีกระบวนการเรียกใช้ทาง Menu หลัก ตามข้อใด
- คลิกที่คำสั่ง Erase
  - คลิกที่ Menu หลักที่ชื่อ Format แล้วคลิกที่คำสั่งหลักที่ชื่อ Erase
  - คลิกที่ Menu หลักที่ชื่อ Modify แล้วคลิกที่คำสั่งหลักที่ชื่อ Erase
  - คลิกที่ Menu หลักที่ชื่อ Tool แล้วคลิกที่คำสั่งหลักที่ชื่อ Erase
- 27 จงเรียงลำดับกระบวนการใช้คำสั่ง Erase จากรายการต่อไปนี้
- เลือกวัตถุ
  - เข้าสู่คำสั่ง
  - กดปุ่ม Enter
- 1 – 2 – 3
  - 2 – 3 – 1
  - 3 – 2 – 1
  - 2 – 1 – 3
- 28 ข้อใดคือวัตถุประสงค์ในการใช้คำสั่ง Trim
- ลบแบบงานที่เลือก
  - ยึดแบบงานไปยังขอบที่เลือก
  - เปลี่ยนแปลงความยาวของเส้น
  - ตัดแบบงานออกบางส่วนตามขอบที่เลือก
- 29 จงเรียงลำดับกระบวนการใช้คำสั่ง Trim จากรายการต่อไปนี้
- เลือกวัตถุที่จะตัดออก
  - เลือกขอบตัด
  - กดปุ่ม Enter
- 1 – 2 – 3
  - 2 – 3 – 1
  - 3 – 2 – 1
  - 2 – 1 – 3
- 30 จากกระบวนการใช้คำสั่ง Trim เมื่อข้อความที่ Command Line ว่า Select object to trim or shift-select to extend or [Fence/Crossing/Project/Edge/eRase/Undo]: ผู้ใช้โปรแกรมจะต้องปฏิบัติตามข้อใด
- กดปุ่ม Enter
  - เลือกวัตถุที่จะตัดออก
  - เลือกขอบตัด
  - กดปุ่ม Esc
- 31 ข้อใดข้อจุดประสงค์ของคำสั่ง Extent
- ลบแบบงานที่เลือก
  - ยึดแบบงานไปยังขอบที่เลือก
  - เปลี่ยนแปลงความยาวของเส้น
  - ตัดแบบงานออกบางส่วนตามขอบที่เลือก
- 32 คำสั่ง Extent มีกระบวนการเรียกใช้ทาง Menu หลัก ตามข้อใด
- คลิกที่คำสั่ง Extent
  - คลิกที่ Menu หลักที่ชื่อ Format แล้วคลิกที่คำสั่งหลักที่ชื่อ Extent
  - คลิกที่ Menu หลักที่ชื่อ Modify แล้วคลิกที่คำสั่งหลักที่ชื่อ Extent
  - คลิกที่ Menu หลักที่ชื่อ Tool แล้วคลิกที่คำสั่งหลักที่ชื่อ Extent

- 33 จงเรียงลำดับกระบวนการใช้คำสั่ง Extent จากรายการต่อไปนี้
- |                          |                      |                 |
|--------------------------|----------------------|-----------------|
| 1. เลือกวัตถุที่จะยืดออก | 2. เลือกเส้นเป้าหมาย | 3. กดปุ่ม Enter |
| ก. 1-2-3                 | ข. 2-3-1             |                 |
| ค. 3-2-1                 | ง. 2-1-3             |                 |
- 34 จากกระบวนการใช้คำสั่ง Extent เมื่อข้อความที่ Command Line ว่า Select boundary edges Select objects or <select all>: ผู้ใช้โปรแกรมจะต้องปฏิบัติตามข้อใด
- |                         |                      |
|-------------------------|----------------------|
| ก. กดปุ่ม Enter         | ข. เลือกเส้นเป้าหมาย |
| ค. เลือกเส้นที่จะยืดออก | ง. กดปุ่ม Esc        |
- 35 ข้อใดข้อจุดประสงค์ของคำสั่ง Lengthen
- |                              |                                      |
|------------------------------|--------------------------------------|
| ก. ลบแบบงานที่เลือก          | ข. ยืดแบบงานไปยังขอบที่เลือก         |
| ค. เปลี่ยนแปลงความยาวของเส้น | ง. ตัดแบบงานออกบางส่วนตามขอบที่เลือก |
- 36 จงเรียงลำดับกระบวนการใช้คำสั่ง Lengthen จากรายการต่อไปนี้
- |                                      |                        |                |
|--------------------------------------|------------------------|----------------|
| 1. เลือกวัตถุที่จะเปลี่ยนแปลงความยาว | 2. กำหนดความยาวทั้งหมด | 3. เลือกรูปแบบ |
| ก. 1-2-3                             | ข. 2-3-1               |                |
| ค. 3-2-1                             | ง. 3-1-2               |                |
- 37 ตัวเลือกใดใช้กำหนดความยาวของเส้นทั้งหมดในการใช้คำสั่ง Lengthen
- |       |       |
|-------|-------|
| ก. T  | ข. DY |
| ค. DE | ง. P  |
- 38 จากกระบวนการใช้คำสั่ง Lengthen เมื่อข้อความที่ Command Line ว่า Select an object to change or [Undo]: ผู้ใช้โปรแกรมจะต้องปฏิบัติตามข้อใด
- |                         |                        |
|-------------------------|------------------------|
| ก. กดปุ่ม Esc           | ข. เลือกรูปแบบ         |
| ค. เลือกเส้นที่จะยืดออก | ง. กำหนดความยาวทั้งหมด |
- 39 ข้อใดข้อจุดประสงค์ของคำสั่ง Chamfer
- |                                           |                                           |
|-------------------------------------------|-------------------------------------------|
| ก. ลบเหลี่ยมรูปสี่เหลี่ยม                 | ข. ตัดเหลี่ยมเส้นตามระยะที่กำหนด          |
| ค. ตัดเหลี่ยมรูปสี่เหลี่ยมตามระยะที่กำหนด | ง. ตัดเหลี่ยมรูปสี่เหลี่ยมตามระยะที่กำหนด |
- 40 จงเรียงลำดับกระบวนการใช้คำสั่ง Chamfer จากรายการต่อไปนี้
- |                             |                 |                |
|-----------------------------|-----------------|----------------|
| 1. เลือกเส้นที่จะตัดเหลี่ยม | 2. กำหนดระยะทาง | 3. เลือกรูปแบบ |
| ก. 1-2-3                    | ข. 2-3-1        |                |
| ค. 3-2-1                    | ง. 3-1-2        |                |





47 ภาพในข้อใด ที่ควรเขียนด้วยคำสั่ง Copy มากที่สุด



48 คำสั่ง Copy มีกระบวนการเรียกใช้ทาง Menu หลัก ตามข้อใด

- ก. คลิกที่คำสั่ง Copy  
 ข. คลิกที่ Menu หลักที่ชื่อ Format แล้วคลิกที่คำสั่งหลักที่ชื่อ Copy  
 ค. คลิกที่ Menu หลักที่ชื่อ Modify แล้วคลิกที่คำสั่งหลักที่ชื่อ Copy  
 ง. คลิกที่ Menu หลักที่ชื่อ Tool แล้วคลิกที่คำสั่งหลักที่ชื่อ Copy

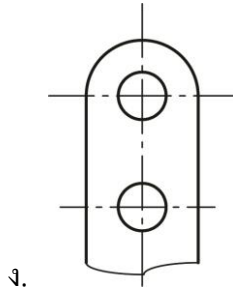
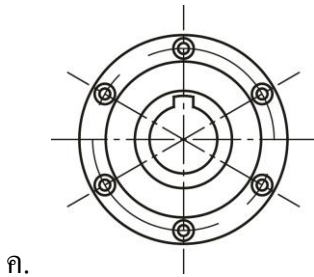
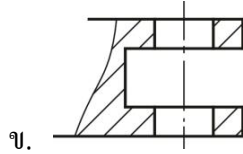
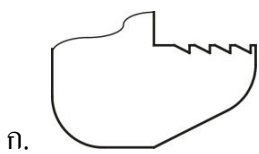
49 จงเรียงลำดับกระบวนการใช้คำสั่ง Erase จากรายการต่อไปนี้

- |               |                        |                       |
|---------------|------------------------|-----------------------|
| 1. เลือกวัตถุ | 2. กำหนดตำแหน่งอ้างอิง | 3. กำหนดตำแหน่งการวาง |
| ก. 1-2-3      | ข. 2-3-1               |                       |
| ค. 3-2-1      | ง. 2-1-3               |                       |

50 จากกระบวนการใช้คำสั่ง Copy เมื่อข้อความที่ Command Line ว่า Specify base point or [Displacement/mOde] <Displacement>: ผู้ใช้โปรแกรมจะต้องปฏิบัติตามข้อใด

- ก. เลือกวัตถุ  
 ข. กำหนดตำแหน่งอ้างอิง  
 ค. กำหนดตำแหน่งการวาง  
 ง. กดปุ่ม Enter

51 ภาพในข้อใด ที่ควรเขียนด้วยคำสั่ง Mirror มากที่สุด



52 การคัดลอกแบบ Mirror ใช้หลักการของข้อใด

ก. การเกิดภาพเป็นกลุ่ม

ข. เหมือนของเดิมทุกประการ

ค. การเกิดภาพของกระจกเงา

ง. การเกิดภาพให้ขนาดกับภาพเดิม

53 จากกระบวนการใช้คำสั่ง Mirror เมื่อข้อความที่ Command Line ว่า Erase source objects? [Yes/No]

<N>: ผู้ใช้โปรแกรมจะต้องปฏิบัติตามข้อใด

ก. เลือกวัตถุต้นแบบ

ข. กำหนดตำแหน่งอ้างอิง

ค. ลบวัตถุต้นแบบหรือไม่

ง. เลือกลบหรือไม่ลบวัตถุต้นแบบ

54 จงเรียงลำดับกระบวนการใช้คำสั่ง Mirror จากรายการต่อไปนี้

1. เลือกวัตถุ

2. กำหนดตำแหน่งอ้างอิง

3. เลือกลบหรือไม่ลบวัตถุต้นแบบ

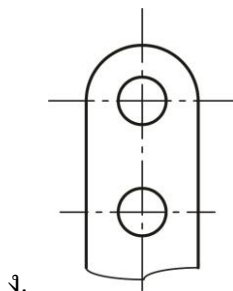
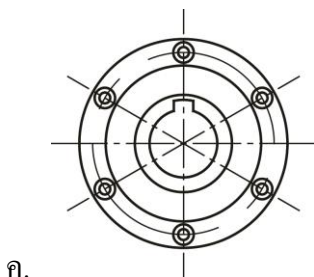
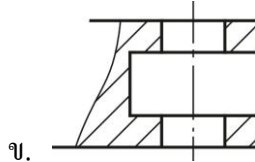
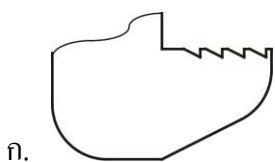
ก. 1-2-3

ข. 2-3-1

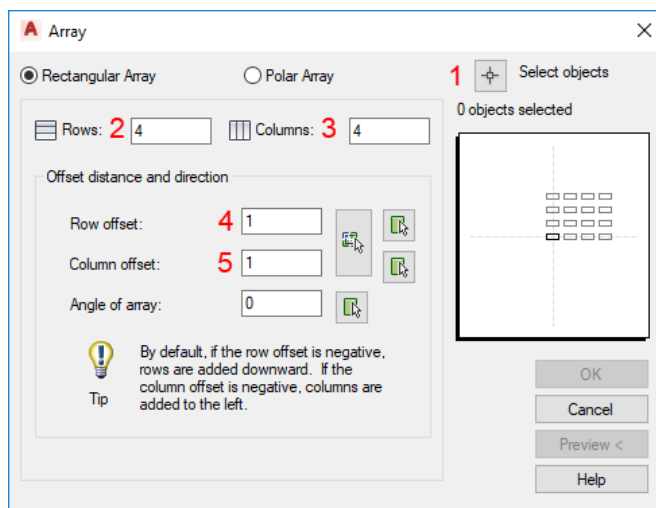
ค. 3-2-1

ง. 2-1-3

55 ภาพในข้อใด ที่ควรเขียนด้วยคำสั่ง Offset มากที่สุด



- 56 คำสั่ง Offset มีกระบวนการเรียกใช้ทาง Menu หลัก ตามข้อใด
- คลิกที่คำสั่ง Offset
  - คลิกที่ Menu หลักที่ชื่อ Format แล้วคลิกที่คำสั่งหลักที่ชื่อ Offset
  - คลิกที่ Menu หลักที่ชื่อ Modify แล้วคลิกที่คำสั่งหลักที่ชื่อ Offset
  - คลิกที่ Menu หลักที่ชื่อ Tool แล้วคลิกที่คำสั่งหลักที่ชื่อ Offset
- 57 จงเรียงลำดับกระบวนการใช้คำสั่ง Offset จากรายการต่อไปนี้
- เลือกวัตถุ
  - กำหนดระยะ
  - กำหนดทิศทาง
- 1 - 2 - 3
  - 2 - 3 - 1
  - 3 - 2 - 1
  - 2 - 1 - 3
- 58 จากกระบวนการใช้คำสั่ง Offset เมื่อข้อความที่ Command Line ว่า Specify offset distance or [Through/Erase/Layer] <Through>: ผู้ใช้โปรแกรมจะต้องปฏิบัติตามข้อใด
- เลือกวัตถุต้นแบบ
  - กำหนดระยะการเกิดภาพ
  - กำหนดทิศทางการเกิดภาพ
  - เลือกลบหรือไม่ลบวัตถุต้นแบบ
- 59 การคัดลอกแบบ Array ใช้หลักการของข้อใด
- การเกิดภาพเป็นกลุ่ม
  - เหมือนของเดิมทุกประการ
  - การเกิดภาพของกระจกเงา
  - การเกิดภาพให้ขนาดกับภาพเดิม

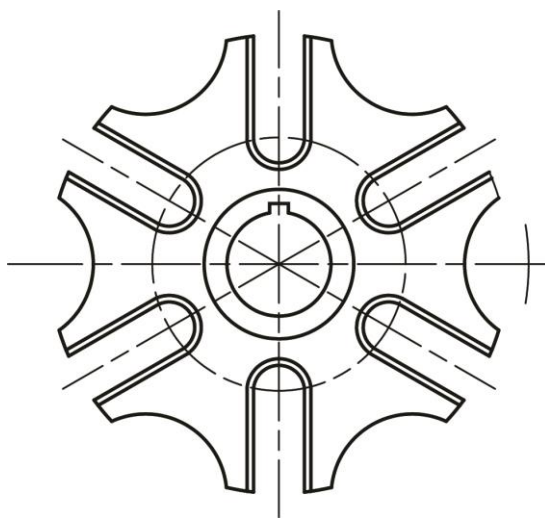


จากรูป ตอบคำถามข้อที่ 44-38

- 60 ข้อใด คือหน้าที่ของปุ่มหมายเลข 1
- กำหนดจำนวนแถวในแนวนอน
  - กำหนดจำนวนแถวในแนวตั้ง
  - เลือกแบบงานที่จะคัดลอก
  - กำหนดระยะห่างระหว่างแถวในแนวตั้ง

- 61 ข้อใด คือหน้าที่ของปุ่มหมายเลข 2
- |                           |                                     |
|---------------------------|-------------------------------------|
| ก. กำหนดจำนวนแถวในแนวนอน  | ข. กำหนดจำนวนแถวในแนวตั้ง           |
| ค. เลือกแบบงานที่จะคัดลอก | ง. กำหนดระยะห่างระหว่างแถวในแนวตั้ง |
- 62 ข้อใด คือหน้าที่ของปุ่มหมายเลข 3
- |                                    |                                     |
|------------------------------------|-------------------------------------|
| ก. กำหนดจำนวนแถวในแนวนอน           | ข. กำหนดจำนวนแถวในแนวตั้ง           |
| ค. กำหนดระยะห่างระหว่างแถวในแนวนอน | ง. กำหนดระยะห่างระหว่างแถวในแนวตั้ง |
- 63 ข้อใด คือหน้าที่ของปุ่มหมายเลข 4
- |                           |                                     |
|---------------------------|-------------------------------------|
| ก. กำหนดจำนวนแถวในแนวนอน  | ข. กำหนดจำนวนแถวในแนวตั้ง           |
| ค. เลือกแบบงานที่จะคัดลอก | ง. กำหนดระยะห่างระหว่างแถวในแนวตั้ง |
- 64 ข้อใด คือหน้าที่ของปุ่มหมายเลข 5
- |                                    |                                     |
|------------------------------------|-------------------------------------|
| ก. กำหนดจำนวนแถวในแนวนอน           | ข. กำหนดจำนวนแถวในแนวตั้ง           |
| ค. กำหนดระยะห่างระหว่างแถวในแนวนอน | ง. กำหนดระยะห่างระหว่างแถวในแนวตั้ง |
- 65 ข้อใดคือวัตถุประสงค์ในการใช้คำสั่ง Move
- ก. เปลี่ยนแปลงขนาดรูป
  - ข. ยืดภาพสองมิติไปในทิศทางที่ต้องการ
  - ค. ย้ายภาพสองมิติจากตำแหน่งหนึ่งไปยังตำแหน่งหนึ่ง
  - ง. หมุนภาพสองมิติจากตำแหน่งเดิมไปยังทิศทางหรือมุมที่กำหนด
- 66 จงเรียงลำดับกระบวนการใช้คำสั่ง Move จากรายการต่อไปนี้
1. เลือกวัดดู
  2. กำหนดตำแหน่งที่ใหม่
  3. กำหนดตำแหน่งอ้างอิง
- |          |          |
|----------|----------|
| ก. 1-2-3 | ข. 1-3-2 |
| ค. 3-2-1 | ง. 2-1-3 |
- 67 จากกระบวนการใช้คำสั่ง Move เมื่อข้อความที่ Command Line ว่า Specify base point or [Displacement] <Displacement>: ผู้ใช้โปรแกรมจะต้องปฏิบัติตามข้อใด
- ก. ให้เลือกแบบที่ต้องการเคลื่อนย้าย
  - ข. ให้กำหนดตำแหน่งจุดมุ่งหมายของการเคลื่อนย้าย
  - ค. ให้กำหนดตำแหน่งอ้างอิงของการเคลื่อนย้าย
  - ง. ให้กำหนดตำแหน่งล่างสุดของภาพสองมิติ


- 68 คำสั่ง Move มีกระบวนการเรียกใช้ทาง Menu หลัก ตามข้อใด
- คลิกที่คำสั่ง Move
  - คลิกที่ Menu หลักที่ชื่อ Format แล้วคลิกที่คำสั่งหลักที่ชื่อ Move
  - คลิกที่ Menu หลักที่ชื่อ Modify แล้วคลิกที่คำสั่งหลักที่ชื่อ Move
  - คลิกที่ Menu หลักที่ชื่อ Tool แล้วคลิกที่คำสั่งหลักที่ชื่อ Move
- 69 ข้อใดคือวัตถุประสงค์ในการใช้คำสั่ง Rotate
- เปลี่ยนแปลงขนาดรูป
  - ย้ายภาพสองมิติจากตำแหน่งหนึ่งไปยังตำแหน่งหนึ่ง
  - ยืดภาพสองมิติไปในทิศทางที่ต้องการ
  - หมุนภาพสองมิติจากตำแหน่งเดิมไปยังทิศทางหรือมุมที่กำหนด
- 70 จงเรียงลำดับกระบวนการใช้คำสั่ง Rotate จากรายการต่อไปนี้
- กำหนดมุมหรือทิศทางที่จะให้ภาพสองมิติเปลี่ยนไป
  - กำหนดตำแหน่งอ้างอิง
  - เลือกวัตถุ
- 1 – 2 – 3
  - 2 – 1 – 3
  - 3 – 2 – 1
  - 3 – 1 – 2



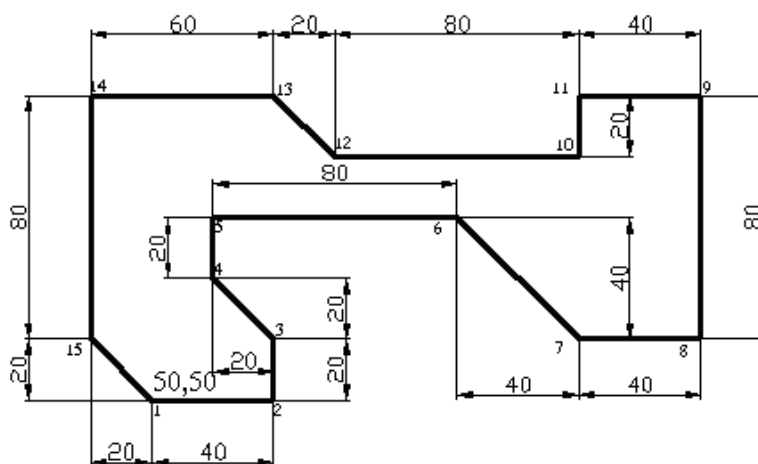
รูปนี้ใช้ตอบคำถาม ข้อ 7 – 8

- 71 หากต้องการหมุนรูปพร้อมร่องลิ้ม โดยให้ร่องลิ้มลงมาอยู่ด้านล่าง เมื่อข้อความที่ Command Line ว่า Specify rotation angle or [Copy/Reference] <0.00>: ผู้ใช้โปรแกรมจะต้องปฏิบัติตามข้อใด
- เลือกกรูพร้อมร่องลิ้ม
  - กำหนดตำแหน่งอ้างอิงสำหรับการหมุน
  - กำหนดจำนวนมุมที่จะหมุนไป
  - กำหนดมุมหรือทิศทางที่จะหมุนภาพสองมิติให้เปลี่ยนไป
- 72 หากต้องการหมุนรูปพร้อมร่องลิ้ม โดยให้ร่องลิ้มลงมาอยู่ด้านล่าง เมื่อข้อความที่ Command Line ว่า Specify base point: ผู้ใช้โปรแกรมจะต้องปฏิบัติตามข้อใด
- เลือกกรูพร้อมร่องลิ้ม
  - กำหนดตำแหน่งอ้างอิงสำหรับการหมุน
  - กำหนดจำนวนมุมที่จะหมุนไป
  - กำหนดมุมหรือทิศทางที่จะหมุนภาพสองมิติให้เปลี่ยนไป
- 73 ข้อใดคือจุดประสงค์ของคำสั่ง Scale
- เปลี่ยนแปลงขนาดรูป
  - ยืดภาพสองมิติไปในทิศทางที่ต้องการ
  - ย้ายภาพสองมิติจากตำแหน่งหนึ่งไปยังตำแหน่งหนึ่ง
  - หมุนภาพสองมิติจากตำแหน่งเดิมไปยังทิศทางหรือมุมที่กำหนด
- 74 จงเรียงลำดับกระบวนการใช้คำสั่ง Scale จากรายการต่อไปนี้
- กำหนดตำแหน่งอ้างอิง
  - กำหนดขนาดของรูป
  - เลือกวัตถุ
- 1 – 2 – 3
  - 2 – 1 – 3
  - 2 – 3 – 1
  - 3 – 1 – 2
- 75 จากกระบวนการใช้คำสั่ง Scale เมื่อข้อความที่ Command Line ว่า Specify scale factor or [Copy/Reference] <1.000>:Extremely small scale factor ignored. ผู้ใช้โปรแกรมจะต้องปฏิบัติตามข้อใด
- กำหนดตำแหน่งอ้างอิง
  - กำหนดขนาดของรูป
  - เลือกวัตถุ
  - กดปุ่ม Enter
- 76 จากข้อ 11 หากต้องการให้ภาพเล็กลง ค่าตัวเลขตามข้อใดถูกต้อง
- 0.5
  - 1.00
  - 1.50
  - 2.00

- 77 ข้อใดคือจุดประสงค์ของคำสั่ง Stretch
- ก. เปลี่ยนแปลงขนาดรูป
  - ข. ยืดภาพสองมิติไปในทิศทางที่ต้องการ
  - ค. ย้ายภาพสองมิติจากตำแหน่งหนึ่งไปยังตำแหน่งหนึ่ง
  - ง. หมุนภาพสองมิติจากตำแหน่งเดิมไปยังทิศทางหรือมุมที่กำหนด
- 78 ในการยืดภาพสองมิติด้วยคำสั่ง Stretch ต้องเลือกภาพสองมิติด้วยรูปแบบใด
- ก. Window
  - ข. Crossing
  - ค. French
  - ง. Windows Polygon
- 79 จงเรียงลำดับกระบวนการใช้คำสั่ง Stretch จากรายการต่อไปนี้
- 1. กำหนดตำแหน่งอ้างอิง
  - 2. กำหนดขนาดของรูป
  - 3. เลือกวัตถุ
- ก. 1 – 2 – 3
  - ข. 2 – 1 – 3
  - ค. 2 – 3 – 1
  - ง. 3 – 1 – 2
- 80 จากกระบวนการใช้คำสั่ง Stretch เมื่อข้อความที่ Command Line ว่า Specify second point or <use first point as displacement>: ผู้ใช้โปรแกรมจะต้องปฏิบัติตามข้อใด
- ก. กำหนดตำแหน่งอ้างอิง
  - ข. กำหนดขนาดของรูป
  - ค. เลือกวัตถุ
  - ง. กดปุ่ม Enter

|                                                                                   |                                             |                 |
|-----------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------|-----------------|
|  | <b>ใบเฉลยแบบทดสอบ</b>                       | หน่วยที่ 3      |
|                                                                                   | ชื่อวิชา. การเขียนแบบด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ | สอนครั้งที่ 3-4 |
|                                                                                   | ชื่อหน่วย..การเขียนภาพสองมิติ               | คาบรวม 8        |
| ชื่อเรื่อง...การเขียนภาพสองมิติ                                                   |                                             | จำนวนคาบ 8      |

**คำสั่ง** ให้นักศึกษาเลือกตอบข้อที่ถูกที่สุดเพียงคำตอบเดียว



ให้ตำแหน่งจุดที่ 1 อยู่ที่ พิกัด X50 Y50

รูปที่ 1 ตอบคำถามข้อ 1 – 10

- ข้อใดคือเครื่องมือที่ต้องใช้ร่วมกับการกำหนดตำแหน่งโดยการใช้เมาส์คลิกลงในตำแหน่งที่ต้องการ
  - Snap หรือ Grid
  - Snap หรือ Ortho
  - Snap หรือ Osnap**
  - Ortho หรือ Grid
- จากรูปที่ 1 ตามระบบ Coordinate จุดที่ 4 พิกัด X และ Y มีค่าเท่าไร
  - 30,40
  - 40,40
  - 70, 90**
  - 20,40
- @100<270 จากข้อความข้างหน้าเป็นการกำหนดตำแหน่งแบบ Polar Coordinate ตัวเลขที่ขีดเส้นใต้หมายความว่าอย่างไร
  - พิกัดของ X
  - พิกัดของ Y
  - ความยาวของเส้นตรง**
  - ทิศทางของมุม



4. การกำหนดตำแหน่งแบบ Polar Coordinate จุดที่อยู่ปัจจุบัน ให้ผู้เขียนแบบสมมุติว่าเป็นจุดอะไร
- ก. จุด Origin ข. จุดศูนย์กลางของวงกลม  
 ค. จุดเริ่มต้นของเส้นตรง ง. จุดที่เส้นตรงผ่าน
5. @50,70 จากข้อความข้างหน้าเป็นการกำหนดตำแหน่งแบบ Relative Coordinate ตัวเลขที่ขีดเส้นใต้ หมายความว่าอย่างไร
- ก. พิกัดของ X ข. พิกัดของ Y  
 ค. ความยาวของเส้นตรง ง. ทิศทางของมุม
6. จากรูปที่ 1 เมื่อกำหนดตำแหน่งจุดที่ 3 แล้ว หากต้องการกำหนดตำแหน่งปลายของเส้นตรงที่เอียง คือจุดที่ 4 ข้อใดเป็นการกำหนดตำแหน่งที่ผิด
- ก. 70,90 ข. @-20,20  
 ค. @26.83<135 ง. @26.83<45
7. ข้อใดคือหลักการเขียนเส้นตรงด้วยคำสั่ง Line ด้วยวิธี Coordinate
- ก. กำหนดจุดเริ่มต้นและจุดสิ้นสุด  
 ข. กำหนดจุดเริ่มต้นและกำหนดระยะทาง  
 ค. กำหนดจุดเริ่มต้น ทิศทาง และความยาว  
 ง. กำหนดจุดเริ่มต้น ทิศทาง และจุดสิ้นสุด
8. จากรูปที่ 1 เมื่อกำหนดตำแหน่งจุดที่ 6 แล้ว หากต้องการกำหนดตำแหน่งปลายของเส้นตรงที่เอียง คือจุดที่ 7 ด้วยวิธี Relative Coordinate ข้อใดเป็นการกำหนดตำแหน่งที่ถูกต้อง
- ก. 190,70 ข. @40,-40  
 ค. @40<315 ง. @45<315
9. จากรูปที่ 1 เมื่อกำหนดตำแหน่งจุดที่ 15 แล้ว หากต้องการกำหนดตำแหน่งปลายของเส้นตรงที่เอียง คือจุดที่ 1 ข้อใดเป็นการกำหนดตำแหน่งที่ดีที่สุด
- ก. 50,50 ข. @20,-20  
 ค. @22<135 ง. ป้อนอักษร C แล้วกด Enter
10. จากรูปที่ 1 เมื่อกำหนดจุดที่ 2 หากต้องการกำหนดตำแหน่งปลายของเส้นตรงในแนวตั้ง คือจุดที่ 3 ด้วยวิธี Absolute Coordinate ข้อใดเป็นการกำหนดตำแหน่งที่ถูกต้อง
- ก. 90,70 ข. 0,20  
 ค. @0,20 ง. @20<90

11. คำสั่ง Line มีกระบวนการเรียกใช้ทาง Menu หลัก ตามข้อใด
- คลิกที่คำสั่ง Line
  - คลิกที่ Menu หลักที่ชื่อ Draw แล้วคลิกที่คำสั่งหลักที่ชื่อ Line**
  - คลิกที่ Menu หลักที่ชื่อ Modify แล้วคลิกที่คำสั่งหลักที่ชื่อ Line
  - คลิกที่ Menu หลักที่ชื่อ Tool แล้วคลิกที่คำสั่งหลักที่ชื่อ Line
12. หากต้องการเขียนเส้นตรงเส้นแรกด้วยคำสั่ง Line เมื่อข้อความที่ Command Line ว่า Specify next point or [Close/Undo]: ผู้ใช้โปรแกรมจะต้องปฏิบัติตามข้อใด
- กำหนดปลายของเส้นตรง
  - กำหนดจุดเริ่มต้นของเส้นตรง
  - ออกจากคำสั่ง
  - กำหนดตำแหน่งต่อไป**
13. การเขียนเส้นตรงด้วยคำสั่ง Construction Line มีหลักการอย่างไร
- กำหนดจุดเริ่มต้นและจุดสิ้นสุด
  - กำหนดจุดเริ่มต้นและจุดที่เส้นตรงผ่าน
  - เลือกรูปแบบของเส้นและกำหนดจุดสิ้นสุด
  - เลือกรูปแบบของเส้นและกำหนดตำแหน่งที่เส้นผ่าน**
14. การเรียกใช้คำสั่ง Construction Line ทาง Command Line ต้องป้อนข้อความตามข้อใด
- L
  - XL**
  - CL
  - Con
15. การเขียนเส้นตรงด้วยคำสั่ง Construction Line เมื่อมีข้อความที่ Command Line ว่า xline Specify a point or [Hor/Ver/Ang/Bisect/Offset]: โปรแกรมให้ผู้เขียนแบบปฏิบัติอย่างไร
- กำหนดจุดเริ่มต้น
  - กำหนดจุดที่เส้นตรงผ่าน
  - กำหนดจุดเริ่มต้นหรือเลือกรูปแบบของเส้น
  - กำหนดจุดที่เส้นตรงผ่านหรือเลือกรูปแบบของเส้น**
16. ตัวเลือก Ang ในคำสั่ง Construction Line ใช้สำหรับเขียนเส้นลักษณะใด
- เส้นตรงในแนวนอน
  - เส้นตรงในแนวตั้ง
  - เส้นตรงเอียงทำมุม**
  - เส้นตรงแบ่งมุมออกเป็นสองส่วน

17. จงเรียงลำดับ การเขียนเส้นให้ขนานกับเส้นที่เลือก ด้วยคำสั่ง Construction Line จากหัวข้อต่อไปนี้

1. เลือกรูปแบบ
2. กำหนดทิศทาง
3. กำหนดระยะทาง
4. เลือกเส้นต้นแบบ

ก. 1-2-3-4

ข. 1-3-2-4

ค. 1-3-4-2

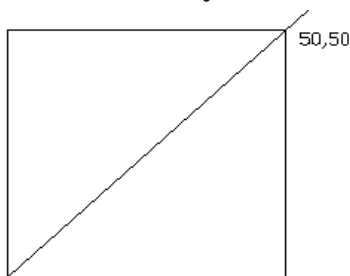
ง. 1-4-3-2

18. การเขียนเส้นตรงด้วยคำสั่ง Ray มีหลักการอย่างไร

- ก. กำหนดจุดเริ่มต้นและจุดสิ้นสุด
- ข. กำหนดจุดเริ่มต้นและจุดที่เส้นตรงผ่าน
- ค. เลือกรูปแบบของเส้นและกำหนดจุดสิ้นสุด
- ง. เลือกรูปแบบของเส้นและกำหนดตำแหน่งที่เส้นผ่าน

19. การเขียนเส้นตรงด้วยคำสั่ง Ray เมื่อมีข้อความที่ Command Line ว่า Ray Specify start point: โปรแกรมให้ผู้เขียนแบบปฏิบัติอย่างไร

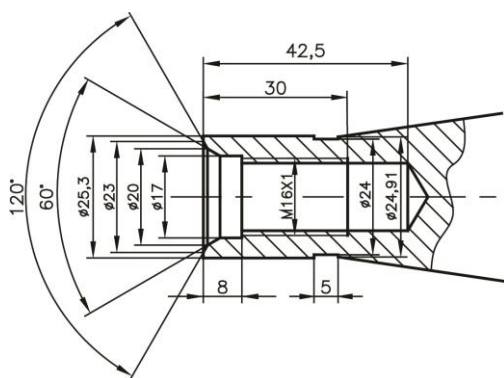
- ก. กำหนดจุดเริ่มต้น
- ข. กำหนดจุดที่เส้นตรงผ่าน
- ค. กำหนดจุดเริ่มต้นหรือเลือกรูปแบบของเส้น
- ง. กำหนดจุดที่เส้นตรงผ่านหรือเลือกรูปแบบของเส้น



20. จากรูป หากต้องการเขียนเส้นตรงที่เป็นเส้นทแยงมุม ด้วยคำสั่ง Ray เมื่อมีข้อความที่ Command Line ว่า Specify through point: โปรแกรมให้ผู้เขียนแบบปฏิบัติอย่างไร

- ก. กำหนดจุดเริ่มต้น
- ข. กำหนดจุดสิ้นสุด
- ค. ป้อน 50,50 แล้วกด Enter
- ง. ถูกทั้งข้อ ก และ ข

21. การเลือกวัตถุแบบ Windows จะได้แบบงานตามข้อใดจะถูกเลือก
- ก. แบบงานที่อยู่ภายในกรอบสี่เหลี่ยมชั่วคราวจะถูกเลือก
  - ข. แบบงานที่ถูกสี่เหลี่ยมชั่วคราวลากผ่านจะถูกเลือก
  - ค. แบบงานทั้งหมดจะถูกเลือก
  - ง. ข้อ ก และข้อ ข
22. การเลือกวัตถุแบบ Crossing มีกระบวนการสร้างสี่เหลี่ยมชั่วคราวอย่างไร
- ก. คลิกที่มุมบนด้านขวาแล้วลากเมาส์มาคลิกที่มุมล่างด้านซ้าย
  - ข. คลิกที่มุมบนด้านซ้ายแล้วลากเมาส์มาคลิกที่มุมล่างด้านขวา
  - ค. คลิกที่มุมล่างด้านซ้ายแล้วลากเมาส์มาคลิกที่มุมบนด้านขวา
  - ง. คลิกที่มุมบนด้านขวาแล้วลากเมาส์มาคลิกที่มุมล่างด้านขวา
23. จงเรียงลำดับ การเลือกวัตถุแบบ Windows Polygon จากรายการต่อไปนี้
1. กดปุ่ม Enter
  2. คลิกที่มุมบนด้านซ้าย
  3. คลิกที่มุมล่างด้านขวา
  4. เลือกรูปแบบการเลือกวัตถุ
- ก. 1-2-3-4
  - ข. 2-3-4-1
  - ค. 4-3-2-1
  - ง. 3-2-1-4
24. การเลือกวัตถุแบบ Crossing Polygon ต้องป้อนอักษรตามข้อใด
- ก. W
  - ข. CP
  - ค. WP
  - ง. All



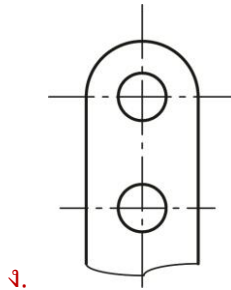
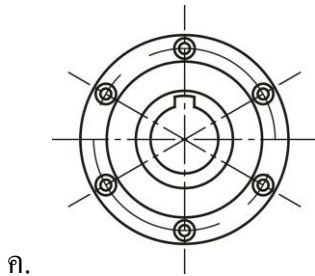
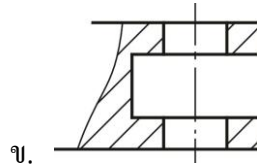
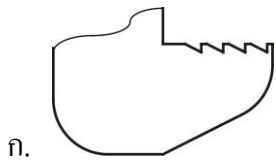
25. จากรูปหากต้องการเลือกเฉพาะสัญลักษณ์ของเกลียว M16 ควรเลือกวัตถุแบบใด
- ก. Windows
  - ข. Crossing
  - ค. Windows Polygon
  - ง. Fence

26. คำสั่ง Erase มีกระบวนการเรียกใช้ทาง Menu หลัก ตามข้อใด
- คลิกที่คำสั่ง Erase
  - คลิกที่ Menu หลักที่ชื่อ Format แล้วคลิกที่คำสั่งหลักที่ชื่อ Erase
  - คลิกที่ Menu หลักที่ชื่อ Modify แล้วคลิกที่คำสั่งหลักที่ชื่อ Erase**
  - คลิกที่ Menu หลักที่ชื่อ Tool แล้วคลิกที่คำสั่งหลักที่ชื่อ Erase
27. จงเรียงลำดับกระบวนการใช้คำสั่ง Erase จากรายการต่อไปนี้
- เลือกวัตถุ
  - เข้าสู่คำสั่ง
  - กดปุ่ม Enter
- 1 – 2 – 3
  - 2 – 3 – 1
  - 3 – 2 – 1
  - 2 – 1 – 3**
28. ข้อใดคือวัตถุประสงค์ในการใช้คำสั่ง Trim
- ลบแบบงานที่เลือก
  - ยึดแบบงานไปยังขอบที่เลือก
  - เปลี่ยนแปลงความยาวของเส้น
  - ตัดแบบงานออกบางส่วนตามขอบที่เลือก**
29. จงเรียงลำดับกระบวนการใช้คำสั่ง Trim จากรายการต่อไปนี้
- เลือกวัตถุที่จะตัดออก
  - เลือกขอบตัด
  - กดปุ่ม Enter
- 1 – 2 – 3
  - 2 – 3 – 1
  - 3 – 2 – 1
  - 2 – 1 – 3
30. จากกระบวนการใช้คำสั่ง Trim เมื่อข้อความที่ Command Line ว่า Select object to trim or shift-select to extend or [Fence/Crossing/Project/Edge/eRase/Undo]: ผู้ใช้โปรแกรมจะต้องปฏิบัติตามข้อใด
- กดปุ่ม Enter
  - เลือกวัตถุที่จะตัดออก**
  - เลือกขอบตัด
  - กดปุ่ม Esc
31. ข้อใดคือจุดประสงค์ของคำสั่ง Extent
- ลบแบบงานที่เลือก
  - ยึดแบบงานไปยังขอบที่เลือก
  - เปลี่ยนแปลงความยาวของเส้น
  - ตัดแบบงานออกบางส่วนตามขอบที่เลือก
32. คำสั่ง Extent มีกระบวนการเรียกใช้ทาง Menu หลัก ตามข้อใด
- คลิกที่คำสั่ง Extent
  - คลิกที่ Menu หลักที่ชื่อ Format แล้วคลิกที่คำสั่งหลักที่ชื่อ Extent
  - คลิกที่ Menu หลักที่ชื่อ Modify แล้วคลิกที่คำสั่งหลักที่ชื่อ Extent**
  - คลิกที่ Menu หลักที่ชื่อ Tool แล้วคลิกที่คำสั่งหลักที่ชื่อ Extent

33. จงเรียงลำดับกระบวนการใช้คำสั่ง Extent จากรายการต่อไปนี้
- |                          |                      |                 |
|--------------------------|----------------------|-----------------|
| 1. เลือกวัตถุที่จะขีดออก | 2. เลือกเส้นเป้าหมาย | 3. กดปุ่ม Enter |
| ก. 1-2-3                 | ข. 2-3-1             |                 |
| ค. 3-2-1                 | ง. 2-1-3             |                 |
34. จากกระบวนการใช้คำสั่ง Extent เมื่อข้อความที่ Command Line ว่า Select boundary edges Select objects or <select all>: ผู้ใช้โปรแกรมจะต้องปฏิบัติตามข้อใด
- |                         |                      |
|-------------------------|----------------------|
| ก. กดปุ่ม Enter         | ข. เลือกเส้นเป้าหมาย |
| ค. เลือกเส้นที่จะขีดออก | ง. กดปุ่ม Esc        |
35. ข้อใดข้อจุดประสงค์ของคำสั่ง Lengthen
- |                              |                                      |
|------------------------------|--------------------------------------|
| ก. ลบแบบงานที่เลือก          | ข. ขีดแบบงานไปยังขอบที่เลือก         |
| ค. เปลี่ยนแปลงความยาวของเส้น | ง. ตัดแบบงานออกบางส่วนตามขอบที่เลือก |
36. จงเรียงลำดับกระบวนการใช้คำสั่ง Lengthen จากรายการต่อไปนี้
- |                                      |                        |                |
|--------------------------------------|------------------------|----------------|
| 1. เลือกวัตถุที่จะเปลี่ยนแปลงความยาว | 2. กำหนดความยาวทั้งหมด | 3. เลือกรูปแบบ |
| ก. 1-2-3                             | ข. 2-3-1               |                |
| ค. 3-2-1                             | ง. 3-1-2               |                |
37. ตัวเลือกใดใช้กำหนดความยาวของเส้นทั้งหมดในการใช้คำสั่ง Lengthen
- |       |       |
|-------|-------|
| ก. T  | ข. DY |
| ค. DE | ง. P  |
38. จากกระบวนการใช้คำสั่ง Lengthen เมื่อข้อความที่ Command Line ว่า Select an object to change or [Undo]: ผู้ใช้โปรแกรมจะต้องปฏิบัติตามข้อใด
- |                         |                        |
|-------------------------|------------------------|
| ก. กดปุ่ม Esc           | ข. เลือกรูปแบบ         |
| ค. เลือกเส้นที่จะขีดออก | ง. กำหนดความยาวทั้งหมด |
39. ข้อใดข้อจุดประสงค์ของคำสั่ง Chamfer
- |                                           |                                           |
|-------------------------------------------|-------------------------------------------|
| ก. ลบเหลี่ยมรูปสี่เหลี่ยม                 | ข. ตัดเหลี่ยมเส้นตามระยะที่กำหนด          |
| ค. ตัดเหลี่ยมรูปสี่เหลี่ยมตามระยะที่กำหนด | ง. ตัดเหลี่ยมรูปสี่เหลี่ยมตามระยะที่กำหนด |
40. จงเรียงลำดับกระบวนการใช้คำสั่ง Chamfer จากรายการต่อไปนี้
- |                             |                 |                |
|-----------------------------|-----------------|----------------|
| 1. เลือกเส้นที่จะตัดเหลี่ยม | 2. กำหนดระยะทาง | 3. เลือกรูปแบบ |
| ก. 1-2-3                    | ข. 2-3-1        |                |
| ค. 3-2-1                    | ง. 3-1-2        |                |

41. ตัวเลือกใดใช้กำหนดระยะทางและขนาดของมุม ในการใช้คำสั่ง Chamfer
- ก. A  
ข. D  
ค. T  
ง. P
42. จากกระบวนการใช้คำสั่ง Chamfer เมื่อข้อความที่ Command Line ว่า Specify first chamfer distance <0.000>: ผู้ใช้โปรแกรมจะต้องปฏิบัติตามข้อใด
- ก. เลือกรูปแบบ  
ข. กำหนดระยะด้านแรก  
ค. เลือกเส้นที่จะตัดเหลี่ยม  
ง. กำหนดระยะด้านที่สอง
43. ข้อใดข้อจุดประสงค์ของคำสั่ง Fillet
- ก. มนมุมรูปสี่เหลี่ยม  
ข. มนมุมเส้นตามระยะที่กำหนด  
ค. มนมุมรูปสี่เหลี่ยมตามระยะที่กำหนด  
ง. มนมุมรูปสี่เหลี่ยมตามระยะที่กำหนด
44. จงเรียงลำดับกระบวนการใช้คำสั่ง Fillet จากรายการต่อไปนี้
1. เลือกรูปแบบ                    2. กำหนดขนาดรัศมี                    3. เลือกเส้นที่มนมุม
- ก. 1 – 2 – 3  
ข. 2 – 3 – 1  
ค. 3 – 2 – 1  
ง. 3 – 1 – 2
45. ตัวเลือกใดใช้เลือกมนมุมพร้อมกันทุกมุมให้กับเส้นต่อเนื่อง ในการใช้คำสั่ง Chamfer
- ก. A  
ข. D  
ค. T  
ง. P
46. จากกระบวนการใช้คำสั่ง Chamfer เมื่อข้อความที่ Command Line ว่า Current settings: Mode = TRIM, Radius = 5.0000 Select first object or [Undo/Polyline/Radius/Trim/Multiple]: หมายถึงอย่างไร
- ก. การมนมุมเป็นแบบ Trim รัศมี 5 มม.  
ข. เลือกเส้นที่จะมนมุม  
ค. เลือกรูปแบบ  
ง. ถูกทุกข้อ

47. ภาพในข้อใด ที่ควรจะเขียนด้วยคำสั่ง Copy มากที่สุด



48. คำสั่ง Copy มีกระบวนการเรียกใช้ทาง Menu หลัก ตามข้อใด

- ก. คลิกที่คำสั่ง Copy  
 ข. คลิกที่ Menu หลักที่ชื่อ Format แล้วคลิกที่คำสั่งหลักที่ชื่อ Copy  
 ค. **คลิกที่ Menu หลักที่ชื่อ Modify แล้วคลิกที่คำสั่งหลักที่ชื่อ Copy**  
 ง. คลิกที่ Menu หลักที่ชื่อ Tool แล้วคลิกที่คำสั่งหลักที่ชื่อ Copy

49. จงเรียงลำดับกระบวนการใช้คำสั่ง Erase จากรายการต่อไปนี้

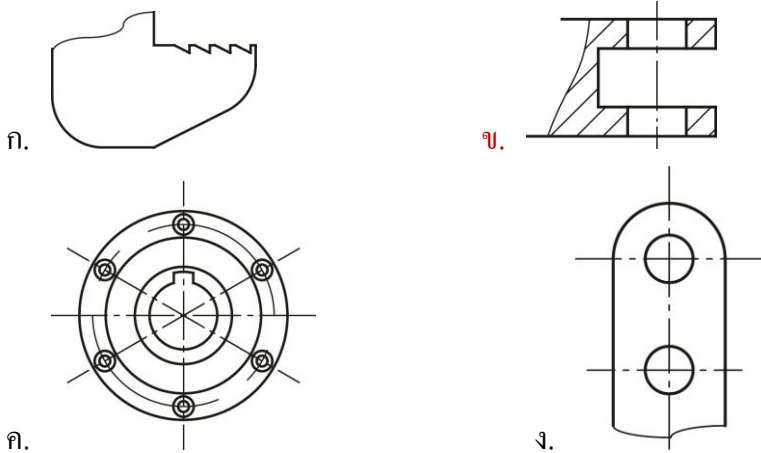
- |               |                        |                       |
|---------------|------------------------|-----------------------|
| 1. เลือกวัตถุ | 2. กำหนดตำแหน่งอ้างอิง | 3. กำหนดตำแหน่งการวาง |
| ก. 1-2-3      | ข. 2-3-1               |                       |
| ค. 3-2-1      | ง. 2-1-3               |                       |

50. จากกระบวนการใช้คำสั่ง Copy เมื่อข้อความที่ Command Line ว่า Specify base point or [Displacement/mOde] <Displacement>: ผู้ใช้โปรแกรมจะต้องปฏิบัติตามข้อใด

- ก. เลือกวัตถุ  
 ข. **กำหนดตำแหน่งอ้างอิง**  
 ค. กำหนดตำแหน่งการวาง  
 ง. กดปุ่ม Enter



51. ภาพในข้อใด ที่ควรเขียนด้วยคำสั่ง Mirror มากที่สุด



52. การคัดลอกแบบ Mirror ใช้หลักการของข้อใด

- ก. การเกิดภาพเป็นกลุ่ม
- ข. เหมือนของเดิมทุกประการ
- ค. การเกิดภาพของกระจกเงา
- ง. การเกิดภาพให้ขนาดกับภาพเดิม

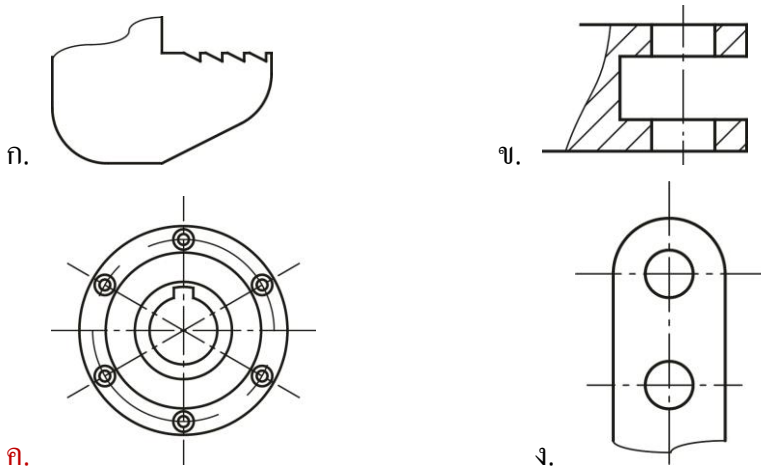
53. จากกระบวนการใช้คำสั่ง Mirror เมื่อข้อความที่ Command Line ว่า Erase source objects? [Yes/No] <N>: ผู้ใช้โปรแกรมจะต้องปฏิบัติตามข้อใด

- ก. เลือกวัตถุต้นแบบ
- ข. กำหนดตำแหน่งอ้างอิง
- ค. ลบวัตถุต้นแบบหรือไม่
- ง. เลือกลบหรือไม่ลบวัตถุต้นแบบ

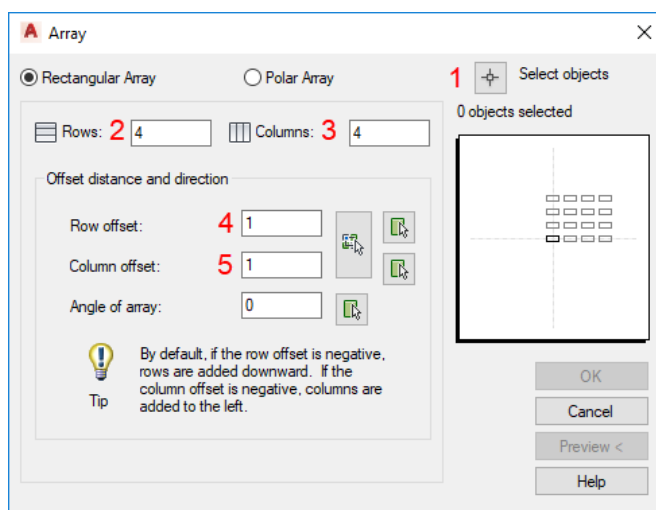
54. จงเรียงลำดับกระบวนการใช้คำสั่ง Mirror จากรายการต่อไปนี้

- 1. เลือกวัตถุ
  - 2. กำหนดตำแหน่งอ้างอิง
  - 3. เลือกลบหรือไม่ลบวัตถุต้นแบบ
- ก. 1-2-3
  - ข. 2-3-1
  - ค. 3-2-1
  - ง. 2-1-3

55. ภาพในข้อใด ที่ควรเขียนด้วยคำสั่ง Offset มากที่สุด



56. คำสั่ง Offset มีกระบวนการเรียกใช้ทาง Menu หลัก ตามข้อใด
- คลิกที่คำสั่ง Offset
  - คลิกที่ Menu หลักที่ชื่อ Format แล้วคลิกที่คำสั่งหลักที่ชื่อ Offset
  - คลิกที่ Menu หลักที่ชื่อ Modify แล้วคลิกที่คำสั่งหลักที่ชื่อ Offset**
  - คลิกที่ Menu หลักที่ชื่อ Tool แล้วคลิกที่คำสั่งหลักที่ชื่อ Offset
57. จงเรียงลำดับกระบวนการใช้คำสั่ง Offset จากรายการต่อไปนี้
- เลือกวัตถุ
  - กำหนดระยะ
  - กำหนดทิศทาง
- 1-2-3
  - 2-3-1
  - 3-2-1
  - 2-1-3**
58. จากกระบวนการใช้คำสั่ง Offset เมื่อข้อความที่ Command Line ว่า Specify offset distance or [Through/Erase/Layer] <Through>: ผู้ใช้โปรแกรมจะต้องปฏิบัติตามข้อใด
- เลือกวัตถุต้นแบบ
  - กำหนดระยะการเกิดภาพ**
  - กำหนดทิศทางการเกิดภาพ
  - เลือกลบหรือไม่ลบวัตถุต้นแบบ
59. การคัดลอกแบบ Array ใช้หลักการของข้อใด
- การเกิดภาพเป็นกลุ่ม**
  - เหมือนของเดิมทุกประการ
  - การเกิดภาพของกระจกเงา
  - การเกิดภาพให้ขนาดกับภาพเดิม

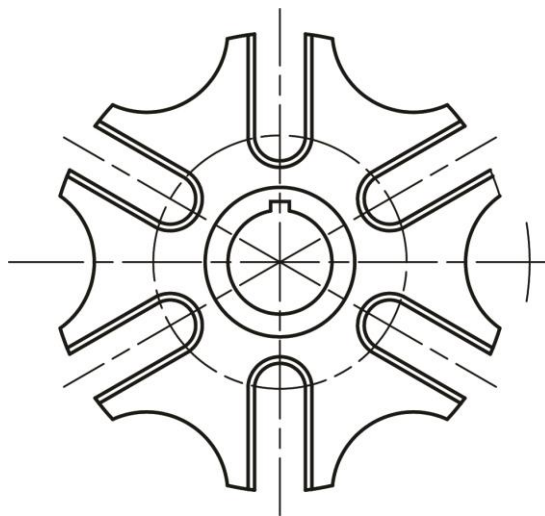


จากรูป ตอบคำถามข้อที่ 44-38

60. ข้อใด คือหน้าที่ของปุ่มหมายเลข 1
- กำหนดจำนวนแถวในแนวนอน
  - กำหนดจำนวนแถวในแนวตั้ง
  - เลือกแบบงานที่จะคัดลอก**
  - กำหนดระยะห่างระหว่างแถวในแนวตั้ง

61. ข้อใด คือหน้าที่ของปุ่มหมายเลข 2
- ก. กำหนดจำนวนแถวในแนวนอน  
ข. กำหนดจำนวนแถวในแนวตั้ง  
ค. เลือกแบบงานที่จะคัดลอก  
ง. กำหนดระยะห่างระหว่างแถวในแนวตั้ง
62. ข้อใด คือหน้าที่ของปุ่มหมายเลข 3
- ก. กำหนดจำนวนแถวในแนวนอน  
ข. กำหนดจำนวนแถวในแนวตั้ง  
ค. กำหนดระยะห่างระหว่างแถวในแนวนอน  
ง. กำหนดระยะห่างระหว่างแถวในแนวตั้ง
63. ข้อใด คือหน้าที่ของปุ่มหมายเลข 4
- ก. กำหนดจำนวนแถวในแนวนอน  
ข. กำหนดจำนวนแถวในแนวตั้ง  
ค. เลือกแบบงานที่จะคัดลอก  
ง. กำหนดระยะห่างระหว่างแถวในแนวตั้ง
64. ข้อใด คือหน้าที่ของปุ่มหมายเลข 5
- ก. กำหนดจำนวนแถวในแนวนอน  
ข. กำหนดจำนวนแถวในแนวตั้ง  
ค. กำหนดระยะห่างระหว่างแถวในแนวนอน  
ง. กำหนดระยะห่างระหว่างแถวในแนวตั้ง
65. ข้อใดคือวัตถุประสงค์ในการใช้คำสั่ง Move
- ก. เปลี่ยนแปลงขนาดรูป  
ข. ยึดภาพสองมิติไปในทิศทางที่ต้องการ  
ค. ย้ายภาพสองมิติจากตำแหน่งหนึ่งไปยังตำแหน่งหนึ่ง  
ง. หมุนภาพสองมิติจากตำแหน่งเดิมไปยังทิศทางหรือมุมที่กำหนด
66. จงเรียงลำดับกระบวนการใช้คำสั่ง Move จากรายการต่อไปนี้
1. เลือกวัตถุ  
2. กำหนดตำแหน่งที่ใหม่  
3. กำหนดตำแหน่งอ้างอิง
- ก. 1-2-3  
ข. 1-3-2  
ค. 3-2-1  
ง. 2-1-3
67. จากกระบวนการใช้คำสั่ง Move เมื่อข้อความที่ Command Line ว่า Specify base point or [Displacement] <Displacement>: ผู้ใช้โปรแกรมจะต้องปฏิบัติตามข้อใด
- ก. ให้เลือกแบบที่ต้องการเคลื่อนย้าย  
ข. ให้กำหนดตำแหน่งจุดมุ่งหมายของการเคลื่อนย้าย  
ค. ให้กำหนดตำแหน่งอ้างอิงของการเคลื่อนย้าย  
ง. ให้กำหนดตำแหน่งล่างสุดของภาพสองมิติ


68. คำสั่ง Move มีกระบวนการเรียกใช้ทาง Menu หลัก ตามข้อใด
- คลิกที่คำสั่ง Move
  - คลิกที่ Menu หลักที่ชื่อ Format แล้วคลิกที่คำสั่งหลักที่ชื่อ Move
  - คลิกที่ Menu หลักที่ชื่อ Modify แล้วคลิกที่คำสั่งหลักที่ชื่อ Move**
  - คลิกที่ Menu หลักที่ชื่อ Tool แล้วคลิกที่คำสั่งหลักที่ชื่อ Move
69. ข้อใดคือวัตถุประสงค์ในการใช้คำสั่ง Rotate
- เปลี่ยนแปลงขนาดรูป
  - ย้ายภาพสองมิติจากตำแหน่งหนึ่งไปยังตำแหน่งหนึ่ง
  - ยืดภาพสองมิติไปในทิศทางที่ต้องการ
  - หมุนภาพสองมิติจากตำแหน่งเดิมไปยังทิศทางหรือมุมที่กำหนด**
70. จงเรียงลำดับกระบวนการใช้คำสั่ง Rotate จากรายการต่อไปนี้
- กำหนดมุมหรือทิศทางที่จะให้ภาพสองมิติเปลี่ยนไป
  - กำหนดตำแหน่งอ้างอิง
  - เลือกวัตถุ
- 1 – 2 – 3
  - 2 – 1 – 3
  - 3 – 2 – 1**
  - 3 – 1 – 2



รูปนี้ใช้ตอบคำถาม ข้อ 7 – 8

71. หากต้องการหมุนรูปพร้อมรอตัม โดยให้รอตัมลงมาอยู่ด้านล่าง เมื่อข้อความที่ Command Line ว่า Specify rotation angle or [Copy/Reference] <0.00>: ผู้ใช้โปรแกรมจะต้องปฏิบัติตามข้อใด
- เลือกกรูพร้อมรอตัม
  - กำหนดตำแหน่งอ้างอิงสำหรับการหมุน
  - กำหนดจำนวนมุมที่จะหมุนไป
  - กำหนดมุมหรือทิศทางที่จะหมุนภาพสองมิติให้เปลี่ยนไป
72. หากต้องการหมุนรูปพร้อมรอตัม โดยให้รอตัมลงมาอยู่ด้านล่าง เมื่อข้อความที่ Command Line ว่า Specify base point: ผู้ใช้โปรแกรมจะต้องปฏิบัติตามข้อใด
- เลือกกรูพร้อมรอตัม
  - กำหนดตำแหน่งอ้างอิงสำหรับการหมุน
  - กำหนดจำนวนมุมที่จะหมุนไป
  - กำหนดมุมหรือทิศทางที่จะหมุนภาพสองมิติให้เปลี่ยนไป
73. ข้อใดคือจุดประสงค์ของคำสั่ง Scale
- เปลี่ยนแปลงขนาดรูป
  - ย้ายภาพสองมิติไปในทิศทางที่ต้องการ
  - ย้ายภาพสองมิติจากตำแหน่งหนึ่งไปยังตำแหน่งหนึ่ง
  - หมุนภาพสองมิติจากตำแหน่งเดิมไปยังทิศทางหรือมุมที่กำหนด
74. จงเรียงลำดับกระบวนการใช้คำสั่ง Scale จากรายการต่อไปนี้
- กำหนดตำแหน่งอ้างอิง
  - กำหนดขนาดของรูป
  - เลือกวัตถุ
- 1 – 2 – 3
  - 2 – 1 – 3
  - 2 – 3 – 1
  - 3 – 1 – 2
75. จากกระบวนการใช้คำสั่ง Scale เมื่อข้อความที่ Command Line ว่า Specify scale factor or [Copy/Reference] <1.000>:Extremely small scale factor ignored. ผู้ใช้โปรแกรมจะต้องปฏิบัติตามข้อใด
- กำหนดตำแหน่งอ้างอิง
  - กำหนดขนาดของรูป
  - เลือกวัตถุ
  - กดปุ่ม Enter
76. จากข้อ 11 หากต้องการให้ภาพเล็กลง ค่าตัวเลขตามข้อใดถูกต้อง
- 0.5
  - 1.00
  - 1.50
  - 2.00

77. ข้อใดคือจุดประสงค์ของคำสั่ง Stretch
- ก. เปลี่ยนแปลงขนาดรูป
  - ข. ยืดภาพสองมิติไปในทิศทางที่ต้องการ
  - ค. ย้ายภาพสองมิติจากตำแหน่งหนึ่งไปยังตำแหน่งหนึ่ง
  - ง. หมุนภาพสองมิติจากตำแหน่งเดิมไปยังทิศทางหรือมุมที่กำหนด
78. ในการยืดภาพสองมิติด้วยคำสั่ง Stretch ต้องเลือกภาพสองมิติด้วยรูปแบบใด
- ก. Window
  - ข. Crossing
  - ค. French
  - ง. Windows Polygon
79. จงเรียงลำดับกระบวนการใช้คำสั่ง Stretch จากรายการต่อไปนี้
1. กำหนดตำแหน่งอ้างอิง
  2. กำหนดขนาดของรูป
  3. เลือกวัตถุ
- ก. 1 – 2 – 3
  - ข. 2 – 1 – 3
  - ค. 2 – 3 – 1
  - ง. 3 – 1 – 2
80. จากกระบวนการใช้คำสั่ง Stretch เมื่อข้อความที่ Command Line ว่า Specify second point or <use first point as displacement>: ผู้ใช้โปรแกรมจะต้องปฏิบัติตามข้อใด
- ก. กำหนดตำแหน่งอ้างอิง
  - ข. กำหนดขนาดของรูป
  - ค. เลือกวัตถุ
  - ง. กดปุ่ม Enter

|                                                                                   |                                               |               |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|---------------|
|  | <b>ใบงานที่ 3.1</b>                           | หน่วยที่ 3    |
|                                                                                   | ชื่อวิชา... การเขียนแบบด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ | สอนครั้งที่ 3 |
|                                                                                   | ชื่อหน่วย..การเขียนภาพ 2 มิติ                 | คาบรวม 8      |
| ชื่อเรื่อง...การเขียนภาพ 2 มิติ                                                   |                                               | จำนวนคาบ 4    |

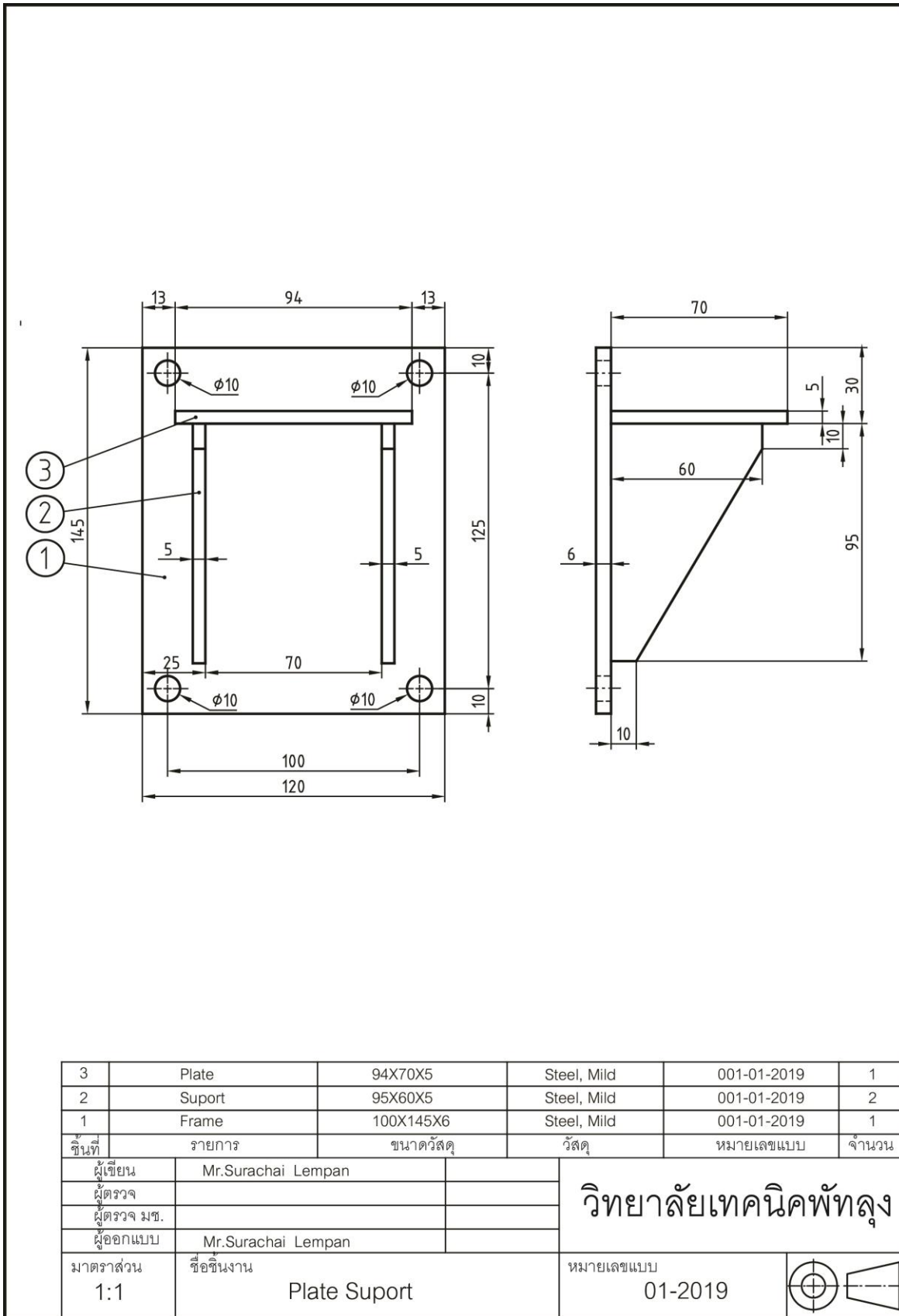
### จุดประสงค์ของใบงาน

1. กำหนดตำแหน่งต่างๆได้
2. ใช้คำสั่งต่าง ๆ เขียนภาพสองมิติได้
3. ใช้คำสั่งต่างๆ สร้างความสัมพันธ์ให้กับ Sketch


### เครื่องมือและอุปกรณ์

1. เครื่องคอมพิวเตอร์พร้อมโปรแกรม AutoCAD Mechanical 2019
2. Flash drive จำนวน 1 ตัว

**คำสั่ง** ให้นักศึกษาเขียนแบบตามภาพที่กำหนดให้





|                                                                                   |                                               |               |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|---------------|
|  | <b>ใบงานที่ 3.2</b>                           | หน่วยที่ 3    |
|                                                                                   | ชื่อวิชา... การเขียนแบบด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ | สอนครั้งที่ 4 |
|                                                                                   | ชื่อหน่วย..การเขียนภาพ 2 มิติ                 | คาบรวม 8      |
| ชื่อเรื่อง...การเขียนภาพ 2 มิติ                                                   |                                               | จำนวนคาบ 4    |

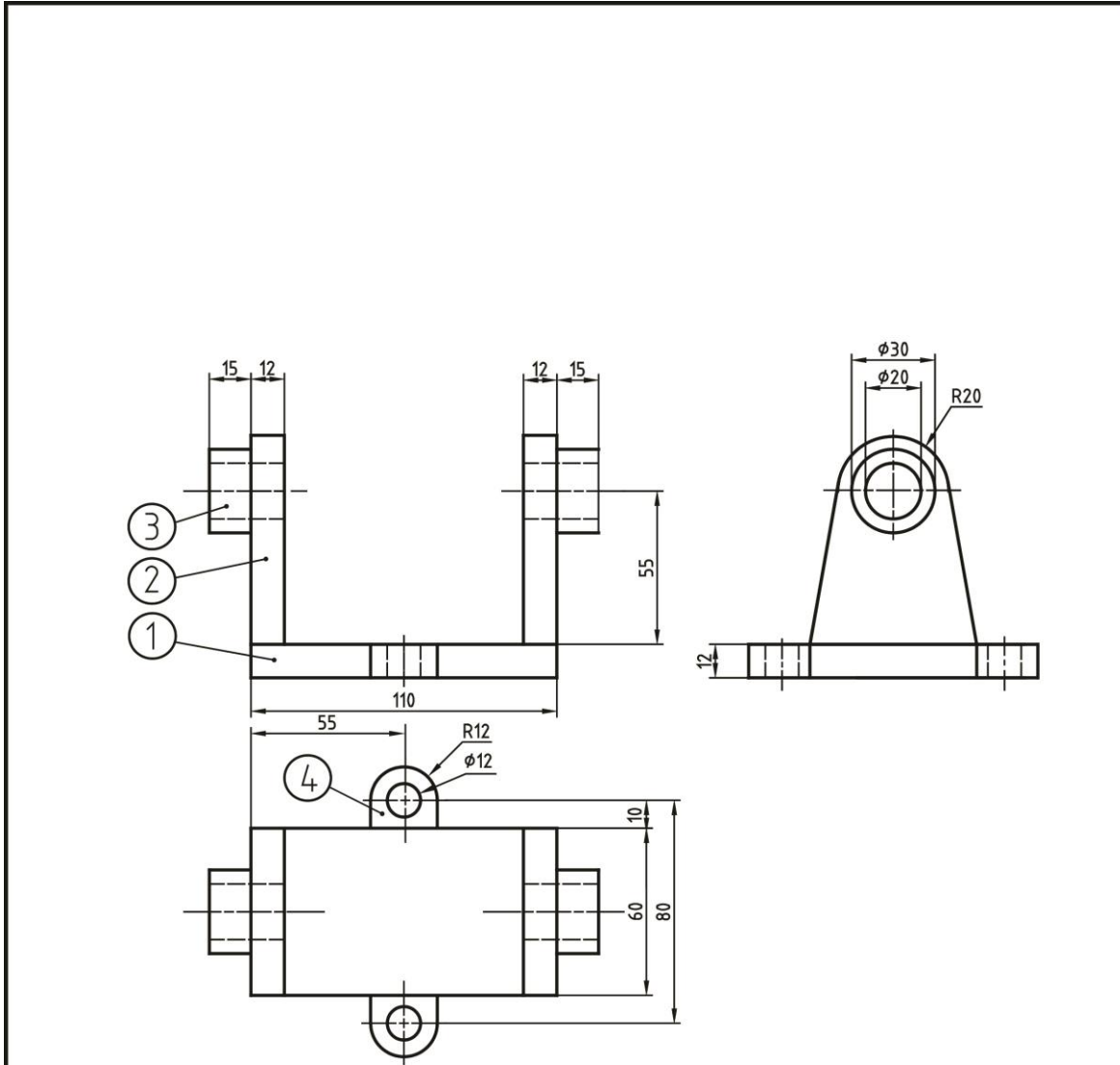
### จุดประสงค์ของใบงาน

1. กำหนดตำแหน่งต่างๆได้
2. ใช้คำสั่งต่าง ๆ เขียนภาพสองมิติได้
3. ใช้คำสั่งต่างๆ สร้างความสัมพันธ์ให้กับ Sketch


### เครื่องมือและอุปกรณ์

1. เครื่องคอมพิวเตอร์พร้อมโปรแกรม AutoCAD Mechanical 2019
2. Flash drive จำนวน 1 ตัว

**คำสั่ง** ให้นักศึกษาเขียนแบบตามภาพที่กำหนดให้



|             |                    |            |             |                             |       |
|-------------|--------------------|------------|-------------|-----------------------------|-------|
| 4           | Plate              | 24X12X12   | Steel, Mild | 001-02-2019                 | 2     |
| 3           | Support            | ∅30X15     | Steel, Mild | 001-02-2019                 | 2     |
| 2           | Column             | 75X60X12   | Steel, Mild | 001-02-2019                 | 2     |
| 1           | Base               | 110X60X12  | Steel, Mild | 001-02-2019                 | 1     |
| ชั้นที่     | รายการ             | ขนาดวัสดุ  | วัสดุ       | หมายเลขแบบ                  | จำนวน |
| ผู้เขียน    | Mr.Surachai Lempan |            |             | <b>วิทยาลัยเทคนิคพัทลุง</b> |       |
| ผู้ตรวจ     |                    |            |             |                             |       |
| ผู้ตรวจ มช. |                    |            |             |                             |       |
| ผู้ออกแบบ   | Mr.Surachai Lempan |            |             |                             |       |
| มาตราส่วน   | ชื่อชิ้นงาน        | หมายเลขแบบ |             |                             |       |
| 1:1         | Shaft Support      | 02-2019    |             |                             |       |

|                                                                                   |                                            |               |
|-----------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|---------------|
|  | <b>ใบงานที่ 3.3</b>                        | หน่วยที่ 4    |
|                                                                                   | ชื่อวิชา การเขียนแบบด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ | สอนครั้งที่ 5 |
|                                                                                   | ชื่อหน่วย..การแก้ไขภาพสองมิติ              | คาบรวม 4      |
| ชื่อเรื่อง...การแก้ไขภาพสองมิติ                                                   |                                            | จำนวนคาบ 4    |

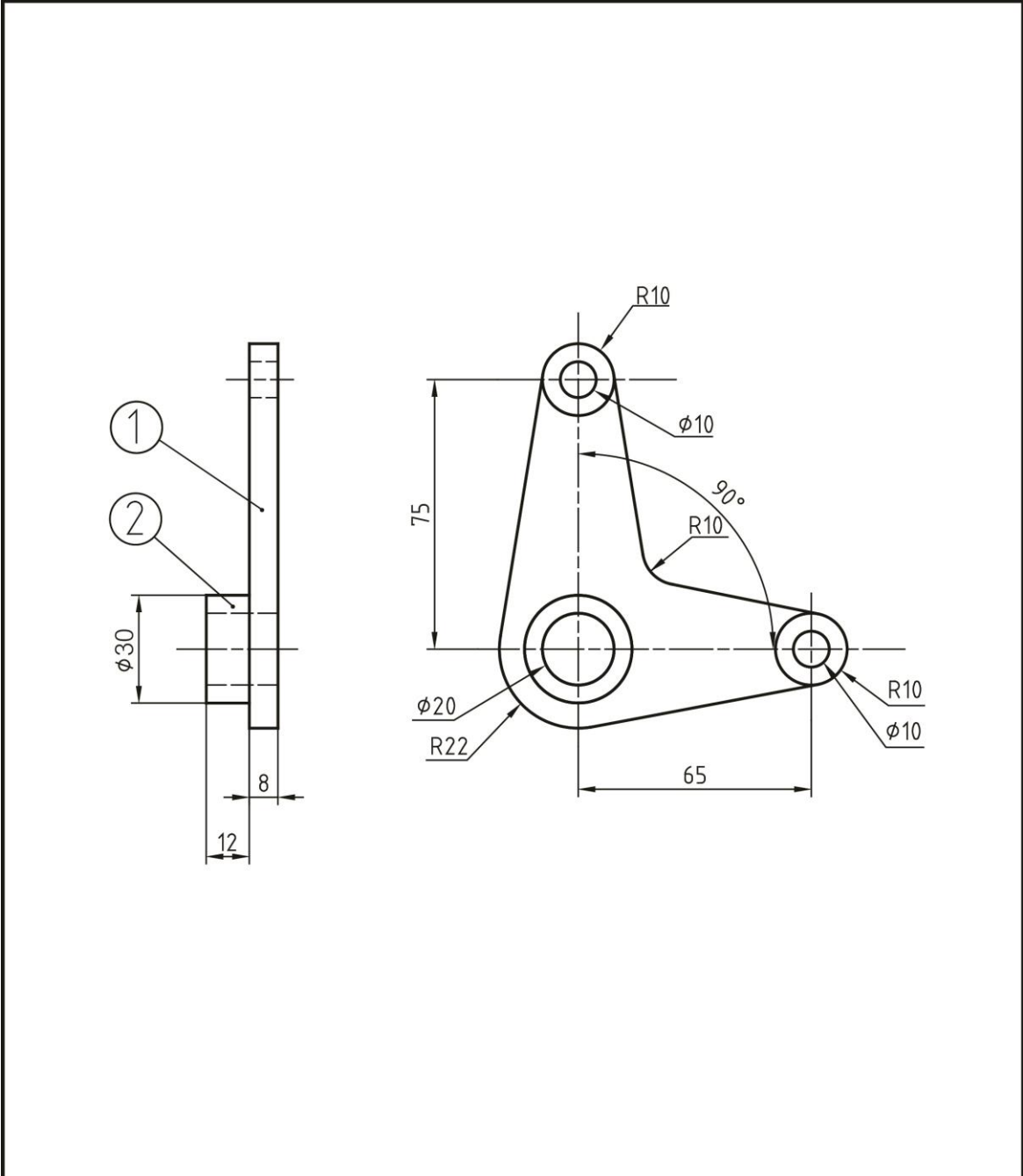
### จุดประสงค์ของใบงาน

1. สามารถเขียนภาพฉายตามแบบที่กำหนดให้ได้
2. สามารถเลือกส่วนของแบบได้
3. สามารถลบส่วนของแบบ ด้วยคำสั่ง Erase ได้
4. สามารถตัดบางส่วนของแบบด้วยคำสั่ง Trim ได้
5. สามารถยืดความยาวของเส้นด้วยคำสั่ง Extent ได้
6. สามารถเปลี่ยนแปลงความยาวของเส้นด้วยคำสั่ง Length ได้
7. สามารถตัดมุมด้วยคำสั่ง Chamfer ได้
8. สามารถมนมุมด้วยคำสั่ง Fillet ได้


### เครื่องมือและอุปกรณ์

1. เครื่องคอมพิวเตอร์พร้อมโปรแกรม AutoCAD Mechanical 2019
2. Flash Drive จำนวน 1 อัน

**คำสั่ง** ให้นักศึกษาเขียนแบบตามภาพที่กำหนดให้



|             |                    |            |                      |             |       |
|-------------|--------------------|------------|----------------------|-------------|-------|
| 3           | Plate              | 94X70X5    | Steel, Mild          | 001-01-2019 | 1     |
| 2           | Suport             | 95X60X5    | Steel, Mild          | 001-01-2019 | 2     |
| 1           | Frame              | 100X145X6  | Steel, Mild          | 001-01-2019 | 1     |
| ชั้นที่     | รายการ             | ขนาดวัสดุ  | วัสดุ                | หมายเลขแบบ  | จำนวน |
| ผู้เขียน    | Mr.Surachai Lempan |            | วิทยาลัยเทคนิคพัทลุง |             |       |
| ผู้ตรวจ     |                    |            |                      |             |       |
| ผู้ตรวจ มช. |                    |            |                      |             |       |
| ผู้ออกแบบ   | Mr.Surachai Lempan |            |                      |             |       |
| มาตราส่วน   | ชื่อชิ้นงาน        | หมายเลขแบบ |                      |             |       |
| 1:1         | Plate Suport       | 01-2019    |                      |             |       |

|                                                                                   |                                        |               |
|-----------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------|---------------|
|  | <b>ใบงานที่ 3.4</b>                    | หน่วยที่ 5    |
|                                                                                   | ชื่อวิชา... การเขียนแบบด้วยคอมพิวเตอร์ | สอนครั้งที่ 6 |
|                                                                                   | ชื่อหน่วย..การเปลี่ยนแปลงภาพสองมิติ    | คาบรวม 4      |
| ชื่อเรื่อง...การเปลี่ยนแปลงภาพสองมิติ                                             |                                        | จำนวนคาบ 4    |

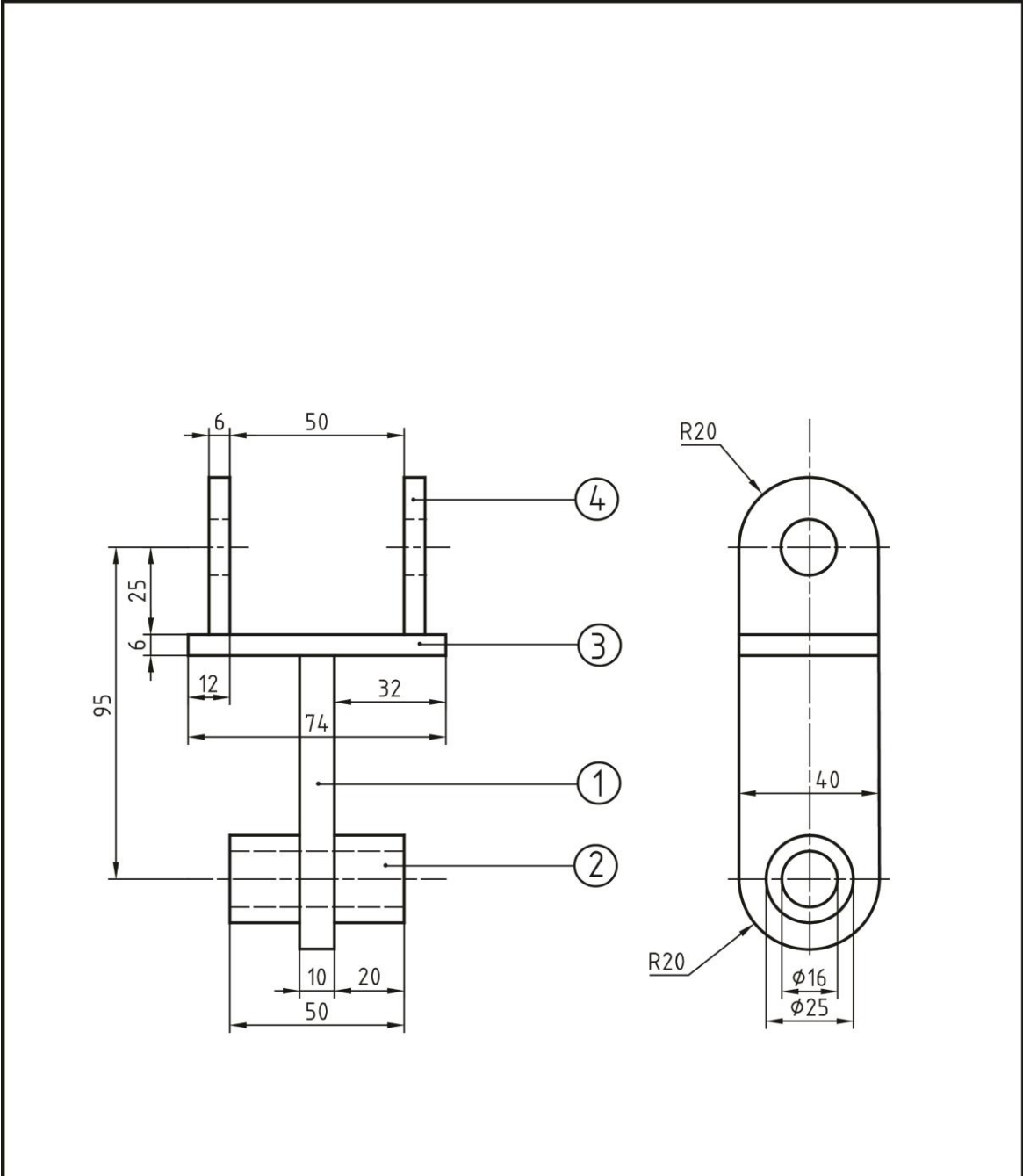
### จุดประสงค์ของใบงาน

1. สามารถเคลื่อนย้ายภาพสองมิติได้
2. สามารถหมุนภาพสองมิติได้
3. สามารถเปลี่ยนแปลงขนาดของภาพสองมิติได้
4. สามารถยืดภาพสองมิติไปในทิศทางตามที่ต้องการได้


### เครื่องมือและอุปกรณ์


1. เครื่องคอมพิวเตอร์พร้อมโปรแกรม AutoCAD Mechanical 2019
2. Flash drive จำนวน 1 ตัว

**คำสั่ง** ให้นักศึกษาเขียนแบบตามภาพที่กำหนดให้



|             |                    |           |                      |             |       |
|-------------|--------------------|-----------|----------------------|-------------|-------|
| 3           | Plate              | 94X70X5   | Steel, Mild          | 001-01-2019 | 1     |
| 2           | Suport             | 95X60X5   | Steel, Mild          | 001-01-2019 | 2     |
| 1           | Frame              | 100X145X6 | Steel, Mild          | 001-01-2019 | 1     |
| ชนิดที่     | รายการ             | ขนาดวัสดุ | วัสดุ                | หมายเลขแบบ  | จำนวน |
| ผู้เขียน    | Mr.Surachai Lempan |           | วิทยาลัยเทคนิคพัทลุง |             |       |
| ผู้ตรวจ     |                    |           |                      |             |       |
| ผู้ตรวจ มช. |                    |           |                      |             |       |
| ผู้ออกแบบ   | Mr.Surachai Lempan |           |                      |             |       |
| มาตราส่วน   | ชื่อชิ้นงาน        |           | หมายเลขแบบ           |             |       |
| 1:1         | Plate Suport       |           | 01-2019              |             |       |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                               |                 |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|-----------------|
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | <b>ใบบันทึกหลังสอน</b>                        | หน่วยที่ 3      |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | ชื่อวิชา... การเขียนแบบด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ | สอนครั้งที่ 3-4 |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | ชื่อหน่วย...การเขียนภาพสองมิติ                | คาบรวม 8        |
| ชื่อเรื่อง การเขียนภาพสองมิติ                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                               | จำนวนคาบ 8      |
| <p>ผลการเรียนรู้</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. ด้านการเรียนรู้.....</li> <li>.....</li> <li>.....</li> <li>.....</li> <li>.....</li> <li>.....</li> </ol> <ol style="list-style-type: none"> <li>2. ด้านทักษะ.....</li> <li>.....</li> <li>.....</li> <li>.....</li> <li>.....</li> <li>.....</li> </ol> <ol style="list-style-type: none"> <li>3. ด้านคุณธรรม จริยธรรม.....</li> <li>.....</li> <li>.....</li> <li>.....</li> <li>.....</li> <li>.....</li> </ol> <ol style="list-style-type: none"> <li>4. ปัญหาที่ควรแก้ไข.....</li> <li>.....</li> <li>.....</li> <li>.....</li> <li>.....</li> <li>.....</li> </ol> <ol style="list-style-type: none"> <li>5. วิธีการแก้ไข.....</li> <li>.....</li> <li>.....</li> <li>.....</li> <li>.....</li> <li>.....</li> </ol> |                                               |                 |

|                                                                                   |                                         |               |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|---------------|
|  | แผนการจัดการเรียนรู้                    | หน่วยที่ 4    |
|                                                                                   | ชื่อวิชา เขียนแบบด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ | สอนครั้งที่ 5 |
|                                                                                   | ชื่อหน่วย การแก้ไขภาพสองมิติ            | คาบรวม 4      |
| ชื่อเรื่อง การแก้ไขภาพสองมิติ                                                     |                                         | จำนวนคาบ 4    |

### สาระสำคัญ

การเขียนภาพฉายโดยการเลือกและแก้ไขแบบบางส่วน คือ การเขียนแบบรายละเอียดในแต่ละด้านของชิ้นส่วน ซึ่งในการทำให้เกิดภาพตามที่ต้องการนั้นอาจจะทำให้ส่วนใดส่วนหนึ่งของเส้นหายไปเปลี่ยนแปลงไปจากขนาดเดิม หรือ เปลี่ยนแปลงรูปทรง เพื่อให้ได้รูปทรงและขนาดของภาพสองมิติตามที่ต้องการ

### สมรรถนะที่พึงประสงค์

1. แสดงความรู้เกี่ยวกับเลือกแบบและแก้ไขส่วนใดส่วนหนึ่งของภาพสองมิติได้

### จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

#### 1. ด้านความรู้

1. อธิบายเลือกส่วนของภาพสองมิติได้
2. อธิบายใช้คำสั่งต่าง ๆ แก้ไขส่วนใดส่วนหนึ่งของภาพสองมิติได้
3. อธิบายใช้คำสั่งต่างๆ คัดลอกส่วนใดส่วนหนึ่งของภาพสองมิติได้

#### 2. ด้านทักษะปฏิบัติ

1. สามารถเลือกส่วนของภาพสองมิติได้
2. สามารถใช้คำสั่งต่าง ๆ แก้ไขส่วนใดส่วนหนึ่งของภาพสองมิติได้
3. สามารถใช้คำสั่งต่างๆ คัดลอกส่วนใดส่วนหนึ่งของภาพสองมิติได้

#### 3. คุณธรรมจริยธรรม จรรยาบรรณวิชาชีพ

- 3.1 เป็นคนตรงต่อเวลา
- 3.2 เป็นคนที่รักษาระเบียบวินัย
- 3.3 มีความซื่อสัตย์และรับผิดชอบ



## เนื้อหาสาระ

### 4.1 การเลือกส่วนใดส่วนหนึ่งของภาพสองมิติ

การเลือกส่วนใดส่วนหนึ่งของภาพสองมิติเป็นการกระทำที่เข้าไปอยู่ระหว่างการใส่คำสั่งเพื่อให้ผู้ใช้โปรแกรมเลือกวัตถุที่จะไปใช้กับคำสั่งนั้นๆ การเลือกส่วนของแบบ มีให้เลือกใช้หลายรูปแบบ แต่ละรูปแบบมีรายละเอียดและวิธีการใช้ดังนี้

4.1.1 การเลือกวัตถุแบบ Windows คือ การเลือกวัตถุโดยการสร้างสี่เหลี่ยมชั่วคราวคลุมแบบงานที่จะเลือก เมื่อโปรแกรมให้เลือกวัตถุหรือแบบให้ดำเนินการสร้าง Windows หรือกรอบสี่เหลี่ยมชั่วคราว

4.1.2 การเลือกวัตถุแบบ Crossing คือ การเลือกวัตถุโดยการสร้างสี่เหลี่ยมชั่วคราวคลุมและลากผ่านแบบงานที่เลือก โดยมีรายละเอียดและวิธีการสร้างดังนี้ เมื่อโปรแกรมให้เลือกวัตถุหรือแบบให้ดำเนินการสร้าง Crossing หรือกรอบสี่เหลี่ยมชั่วคราว

4.1.3 การเลือกวัตถุแบบ Windows Polygon คือ การเลือกวัตถุโดยการสร้างหลายเหลี่ยมชั่วคราวคลุมแบบงานที่เลือก

4.1.4 การเลือกวัตถุแบบ Crossing Polygon คือ การเลือกวัตถุโดยการสร้างรูปหลายเหลี่ยมชั่วคราวคลุมหรือลากผ่านแบบงานที่เลือก

4.1.5 การเลือกวัตถุแบบ Fence คือ การเลือกวัตถุโดยการลากเส้นผ่าน

4.1.6 การเลือกวัตถุแบบ All คือ การเลือกวัตถุทั้งหมดที่อยู่ในพื้นที่เขียนแบบนั้นๆ

### 4.2 การแก้ไขส่วนใดส่วนหนึ่งของภาพฉาย

การแก้ไขส่วนใดส่วนหนึ่งของภาพสองมิติเป็นการทำให้บางส่วนของภาพสองมิติหรือแบบงานหายไปหรือเพิ่มขึ้นตามแต่คำสั่งนั้นๆ ซึ่งแต่ละคำสั่งมีรายละเอียดดังนี้

4.2.1 การลบวัตถุด้วยคำสั่ง Erase เป็นคำสั่งที่ใช้ในการลบแบบงานหรือเส้นใดเส้นหนึ่งของแบบงานขึ้นอยู่กับการเลือก โดยมีหลักการใส่คำสั่ง คือ เลือกแบบงานที่จะลบเมื่อเลือกครบแล้วให้กดปุ่ม Enter ซึ่งมีวิธีการและขั้นตอน

4.2.2 การตัดเส้นบางส่วนของแบบด้วยคำสั่ง Trim ใช้สำหรับตัดวัตถุออกเพียงบางส่วน ตามแนวขอบที่กำหนด โดยมีหลักการคือ เลือกแนวขอบตัด (Cutting Edge) หลังจากนั้นเลือกส่วนของวัตถุที่ต้องการเอาออก

4.2.3 การยืดความยาวของเส้นด้วยคำสั่ง Extent ใช้สำหรับการยืดเส้นไปยังขอบเขตที่เลือก โดยมีหลักการ คือ เลือกขอบเขตเป้าหมาย (Boundary Edges) หลังจากนั้นเลือกเส้นที่ต้องการยืด

4.2.4 การตัดมุมแบบงานด้วยคำสั่ง Chamfer ใช้สำหรับการลบมุมของเส้นตรงสองเส้นที่ตัดหรือทำมุมกันด้วยค่าที่กำหนด มีหลักการ คือ เลือกรูปแบบ กำหนดระยะทางหรือมุม ต่อมาเลือกวัตถุที่จะ Chamfer

4.2.5 การมนมุมด้วยคำสั่ง Fillet ใช้สำหรับการมนมุมของวัตถุด้วยค่ารัศมีที่กำหนด และทำการตัดเส้นออกโดยอัตโนมัติ โดยมีหลักการคือ กำหนดรัศมี และต่อมาเลือกวัตถุที่จะมนมุม

4.2.6 การเปลี่ยนแปลงความยาวของเส้นด้วยคำสั่ง Lengthen ใช้สำหรับการเปลี่ยนแปลงความยาวของเส้นตรง และส่วนโค้ง ตามที่ต้องการ การเปลี่ยนแปลงความยาวมีให้เลือกหลายวิธีแต่ละวิธีมีรายละเอียดดังนี้

1. การเปลี่ยนแปลง Delta เป็นการเปลี่ยนความยาวของเส้น โดยกำหนดความยาวที่เพิ่มขึ้น วัดจากจุดปลายของเส้นที่ถูกเลือกข้างที่ใกล้จุดเลือกมากที่สุด
2. การเปลี่ยนแปลงความยาวแบบ Percent เป็นการเพิ่มหรือลดความยาวของเส้น โดยคิดเป็นเปอร์เซ็นต์จากความยาวของเส้นเดิม
3. การเปลี่ยนแปลงแบบ Total เป็นการเปลี่ยนความยาวของเส้นตามที่กำหนด
4. การเปลี่ยนแปลงแบบ Dynamic เป็นการเปลี่ยนความยาวของเส้นตามแต่ลากปลายของเส้นไป

### 4.3 การคัดลอกส่วนใดส่วนหนึ่งของภาพฉาย

ภาพฉายจำนวนมากมีรายละเอียดที่คล้ายหรือเหมือนกัน ดังนั้นในการเขียนแบบด้วยคอมพิวเตอร์ไม่จำเป็นต้องเขียนทุกรายละเอียดแต่ใช้วิธีการคัดลอกมาจากส่วนที่สร้างขึ้นมาก่อน ทั้งนี้ เพื่อประหยัดเวลาในการทำงาน การคัดลอกแบบงานทำให้เกิดภาพใหม่หลายลักษณะ ซึ่งแต่ละรูปแบบมีรายละเอียดและวิธีการใช้ดังนี้

4.3.1 การคัดลอกภาพฉายด้วยคำสั่ง Copy ใช้สำหรับการคัดลอกแบบหรือภาพสองมิติโดยที่ภาพต้นแบบกับภาพที่เกิดขึ้นใหม่จะมีลักษณะเหมือนกันทุกประการ ซึ่งมีหลักการคือ ขั้นแรกเลือกแบบที่ต้องการคัดลอก ขั้นต่อไปกำหนดตำแหน่งอ้างอิง และกำหนดตำแหน่งหรือระยะที่เกิดแบบใหม่

4.3.2 การคัดลอกภาพฉายด้วยคำสั่ง Mirror ใช้สำหรับคัดลอกภาพฉายให้กลับข้างกับภาพต้นแบบ โดยใช้หลักการของการเกิดภาพในกระจกเงา ซึ่งมีหลักการขั้นแรกเลือกวัตถุที่ต้องการคัดลอก ขั้นต่อไปกำหนดจุดแรกและจุดที่สองของแนวพลิกกลับข้างตามลำดับ

4.3.3 การคัดลอกภาพฉายด้วยคำสั่ง Offset ใช้สำหรับคัดลอกภาพฉายให้ขนานกับภาพสองมิติต้นแบบตามระยะทางที่กำหนดหรือตำแหน่งที่เลือก โดยมีหลักการขั้นแรกกำหนดระยะทางหรือตำแหน่งการเกิดภาพสองมิติใหม่ ขั้นต่อไปเลือกภาพสองมิติที่ต้องการคัดลอก และกำหนดทิศทางการเกิดภาพสองมิติใหม่

4.3.4 การคัดลอกภาพฉายให้เป็นกลุ่มด้วยคำสั่ง Array เป็นคำสั่งที่ใช้สำหรับคัดลอกภาพฉายจากต้นแบบหนึ่งภาพ ให้เกิดใหม่เป็นกลุ่ม โดยแบบงานที่เกิดขึ้นเป็นกลุ่มนั้นมีสองลักษณะ คือ แบบงานจะเกิด

เป็นกลุ่มวงกลม และแบบงานเกิดขึ้นเป็นแถวในแนวดิ่งและแนวนอน การคัดลอกแต่ละวิธีมีรายละเอียดและลำดับขั้นการสร้างดังนี้

1. การใช้คำสั่ง Array แบบ Rectangular ใช้สำหรับคัดลอกภาพสองมิติให้เกิดภาพเป็นกลุ่มซึ่งอยู่ในแนวดิ่งและแนวนอน โดยมีหลักการคือ เลือกภาพสองมิติ กำหนดลักษณะการเกิดกลุ่มภาพ

2. การใช้คำสั่ง Array แบบ Polar ใช้สำหรับคัดลอกภาพสองมิติให้เกิดเป็นกลุ่มเรียงกันเป็นวงกลม โดยมีหลักการคือ เลือกภาพสองมิติ กำหนดจุดศูนย์กลาง กำหนดจำนวนหน่วย ต่อจากนั้นกำหนดมุมของกลุ่มรวม และกำหนดว่าแต่ละหน่วยจะหมุนไปพร้อมกับกลุ่มหรือไม่

### กิจกรรมการเรียนการสอน

| กิจกรรมครู                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | กิจกรรมนักเรียน                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p><b>ขั้นเตรียม</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. ครูขานชื่อนักเรียนพร้อมตรวจความเรียบร้อยและอบรมในคุณธรรมอันพึงประสงค์</li> <li>2. แจ้งจุดประสงค์การเรียนการสอน ทั้งจุดประสงค์ด้านความรู้ ด้านทักษะกระบวนการ ด้านคุณธรรมจริยธรรมและค่านิยมอันพึงประสงค์ให้นักศึกษาทราบ</li> </ol>                            | <p><b>ขั้นเตรียม</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. รับการขานชื่อ</li> <li>2. ฟังพร้อมจดบันทึกจุดประสงค์การเรียนรู้การสอน</li> </ol>                                                                                                                                                                                     |
| <p><b>ขั้นสาธิต</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. แจกใบความรู้เรื่องการแก้ไขภาพสองมิติ</li> <li>2. ใช้ของจริงอธิบายและสาธิตเลือกส่วนใดส่วนหนึ่งของแบบงาน</li> <li>3. ใช้ของจริงอธิบายและสาธิตการแก้ไขส่วนใดส่วนหนึ่งของแบบงาน</li> <li>4. ใช้ของจริงอธิบายและสาธิตการคัดลอกส่วนใดส่วนหนึ่งของแบบงาน</li> </ol> | <p><b>ขั้นสาธิต</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. รับใบความรู้เรื่องการแก้ไขภาพสองมิติ</li> <li>2. สังเกตและจดบันทึกเกี่ยวกับเลือกส่วนใดส่วนหนึ่งของแบบงาน</li> <li>3. สังเกตและจดบันทึกเกี่ยวกับการการแก้ไขส่วนใดส่วนหนึ่งของแบบงาน</li> <li>4. สังเกตและจดบันทึกเกี่ยวกับการคัดลอกส่วนใดส่วนหนึ่งของแบบงาน</li> </ol> |
| <p><b>ขั้นปฏิบัติ</b></p> <p>คอยเดินสังเกต การฝึกปฏิบัติของนักเรียนพร้อมและตอบถามและสาธิต แก่นักเรียนที่มีปัญหาการปฏิบัติงาน</p>                                                                                                                                                                                               | <p><b>ขั้นปฏิบัติ</b></p> <p>ปฏิบัติงานตามใบงานที่ 4 ซึ่งจะต้องปฏิบัติเขียนแบบให้เป็นที่ไปตามมาตรฐาน</p>                                                                                                                                                                                                                                |

| ขั้นวัดและประเมินผล            | ขั้นวัดและประเมินผล |
|--------------------------------|---------------------|
| 1. ตรวจสอบงานตามใบตรวจงานที่ 4 | 1. ส่งงาน           |
| 2. ตรวจสอบแบบทดสอบที่ 4        | 2. ส่งแบบทดสอบ      |

งานที่มอบหมายหรือกิจกรรมการเรียนรู้

ก่อนเรียน

ไม่มี

ขณะเรียน

ฝึกปฏิบัติงานตามใบงานที่ 4

หลังเรียน

ส่งแบบทดสอบที่ 4

สื่อการเรียนการสอน

สื่อโสตทัศน

1. เครื่องคอมพิวเตอร์
2. เครื่องรับโทรทัศน์
3. เครื่องฉายโปรเจกเตอร์

สื่อสิ่งพิมพ์

1. ใบความรู้ที่ 4
2. ใบงานที่ 4

สื่อของจริง

1. อุปกรณ์คอมพิวเตอร์พร้อมโปรแกรม AutoCAD Mechanical 2019
2. Flash Drive
3. .ใบงานที่ 4

แหล่งเรียนรู้

1. ห้องสมุดวิทยาลัยเทคนิคพัทลุง
2. ห้อง Internet

หลักฐานการเรียนรู้

หลักฐานความรู้

ผลการทำแบบฝึกหัดที่ 4

หลักฐานการปฏิบัติงาน

## ผลการปฏิบัติงานตามใบงานที่ 4

## การวัดและประเมินผล

## 1. ก่อนที่เรียน

ไม่มี

## 2. ขณะเรียน

|         |                                        |
|---------|----------------------------------------|
| สมรรถนะ | แสดงความรู้เกี่ยวกับการแก้ไขภาพสองมิติ |
|---------|----------------------------------------|

|         |                                |
|---------|--------------------------------|
| วิธีวัด | ดูผลการปฏิบัติงานตามใบงานที่ 4 |
|---------|--------------------------------|

|               |                       |
|---------------|-----------------------|
| เครื่องมือวัด | ใบประเมินผลใบงานที่ 4 |
|---------------|-----------------------|

เกณฑ์การตัดสินการผ่านสมรรถนะ

ต้องได้คะแนนร้อยละ 60 ขึ้นไป ถือว่าผ่านการประเมิน

## 3. หลังเรียน

|         |                                        |
|---------|----------------------------------------|
| สมรรถนะ | แสดงความรู้เกี่ยวกับการแก้ไขภาพสองมิติ |
|---------|----------------------------------------|

|         |       |
|---------|-------|
| วิธีวัด | ทดสอบ |
|---------|-------|

|               |                                        |
|---------------|----------------------------------------|
| เครื่องมือวัด | แสดงความรู้เกี่ยวกับการแก้ไขภาพสองมิติ |
|---------------|----------------------------------------|

เกณฑ์การตัดสินการผ่านสมรรถนะ

ต้องได้คะแนนร้อยละ 50 ขึ้นไป ถือว่าผ่านเกณฑ์การประเมิน

## การบูรณาการกับหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง

## 1. ความพอประมาณ

ผู้เรียนปฏิบัติตามมาตรฐานของเขียนแบบเครื่องมือกลตามขั้นตอน

## 2. ความมีเหตุผล

ผู้เรียนปฏิบัติตามมาตรฐานของเขียนแบบเครื่องมือกลตามขั้นตอนกระบวนการ

## 3. การมีภูมิคุ้มกันในตัวที่ดี


ผู้เรียนปฏิบัติตามมาตรฐานของเขียนแบบเครื่องมือกลด้วยความปลอดภัย

## 4. เงื่อนไขความรู้

ผู้เรียนปฏิบัติตามมาตรฐานของเขียนแบบเครื่องมือกล

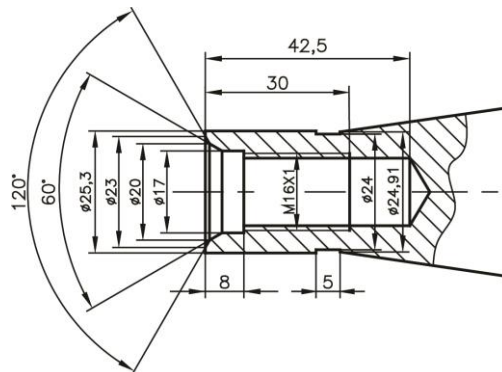
## 5. เงื่อนไขคุณธรรม

ผู้เรียนปฏิบัติตามมาตรฐานของเขียนแบบเครื่องมือกลด้วยความซื่อสัตย์สุจริต

|                                                                                   |                                             |               |
|-----------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------|---------------|
|  | <b>ใบทดสอบ</b>                              | หน่วยที่ 4    |
|                                                                                   | ชื่อวิชา. การเขียนแบบด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ | สอนครั้งที่ 5 |
|                                                                                   | ชื่อหน่วย..การแก้ไขภาพสองมิติ               | คาบรวม 4      |
| ชื่อเรื่อง...การแก้ไขภาพสองมิติ                                                   |                                             | จำนวนคาบ 4    |

**คำสั่ง** ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียว

- การเลือกวัตถุแบบ Windows จะได้แบบงานตามข้อใดจะถูกเลือก
  - แบบงานที่อยู่ภายในกรอบสี่เหลี่ยมชั่วคราวจะถูกเลือก
  - แบบงานที่ถูกสี่เหลี่ยมชั่วคราวลากผ่านจะถูกเลือก
  - แบบงานทั้งหมดจะถูกเลือก
  - ข้อ ก และข้อ ข
- การเลือกวัตถุแบบ Crossing มีกระบวนการสร้างสี่เหลี่ยมชั่วคราวอย่างไร
  - คลิกที่มุมบนด้านขวาแล้วลากเมาส์มาคลิกที่มุมล่างด้านซ้าย
  - คลิกที่มุมบนด้านซ้ายแล้วลากเมาส์มาคลิกที่มุมล่างด้านขวา
  - คลิกที่มุมล่างด้านซ้ายแล้วลากเมาส์มาคลิกที่มุมบนด้านขวา
  - คลิกที่มุมบนด้านขวาแล้วลากเมาส์มาคลิกที่มุมล่างด้านขวา
- จงเรียงลำดับ การเลือกวัตถุแบบ Windows Polygon จากรายการต่อไปนี้
  - กดปุ่ม Enter
  - คลิกที่มุมบนด้านซ้าย
  - คลิกที่มุมล่างด้านขวา
  - เลือกรูปแบบการเลือกวัตถุ
  - 1-2-3-4
  - 2-3-4-1
  - 4-3-2-1
  - 3-2-1-4
- การเลือกวัตถุแบบ Crossing Polygon ต้องป้อนอักษรตามข้อใด
  - W
  - CP
  - WP
  - All



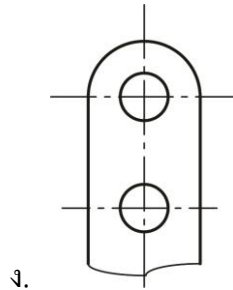
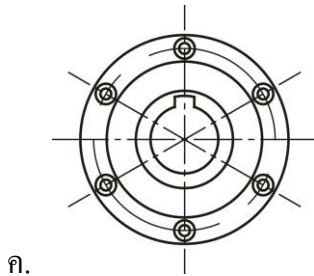
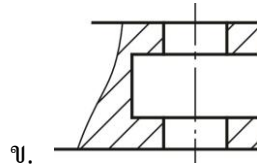
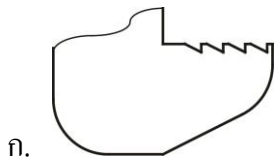
5. จากรูปหากต้องการเลือกเฉพาะสัญลักษณ์ของเกลียว M16 ควรเลือกวัตถุแบบใด
- |                    |             |
|--------------------|-------------|
| ก. Windows         | ข. Crossing |
| ค. Windows Polygon | ง. Fence    |
6. คำสั่ง Erase มีกระบวนการเรียกใช้ทาง Menu หลัก ตามข้อใด
- |                                                                       |
|-----------------------------------------------------------------------|
| ก. คลิกที่คำสั่ง Erase                                                |
| ข. คลิกที่ Menu หลักที่ชื่อ Format แล้วคลิกที่คำสั่งหลักที่ชื่อ Erase |
| ค. คลิกที่ Menu หลักที่ชื่อ Modify แล้วคลิกที่คำสั่งหลักที่ชื่อ Erase |
| ง. คลิกที่ Menu หลักที่ชื่อ Tool แล้วคลิกที่คำสั่งหลักที่ชื่อ Erase   |
7. จงเรียงลำดับกระบวนการใช้คำสั่ง Erase จากรายการต่อไปนี้
- |               |                  |                 |
|---------------|------------------|-----------------|
| 1. เลือกวัตถุ | 2. เข้าสู่คำสั่ง | 3. กดปุ่ม Enter |
| ก. 1-2-3      | ข. 2-3-1         |                 |
| ค. 3-2-1      | ง. 2-1-3         |                 |
8. ข้อใดคือวัตถุประสงค์ในการใช้คำสั่ง Trim
- |                              |                                      |
|------------------------------|--------------------------------------|
| ก. ลบแบบงานที่เลือก          | ข. ยึดแบบงานไปยังขอบที่เลือก         |
| ค. เปลี่ยนแปลงความยาวของเส้น | ง. ตัดแบบงานออกบางส่วนตามขอบที่เลือก |
9. จงเรียงลำดับกระบวนการใช้คำสั่ง Trim จากรายการต่อไปนี้
- |                          |                |                 |
|--------------------------|----------------|-----------------|
| 1. เลือกวัตถุที่จะตัดออก | 2. เลือกขอบตัด | 3. กดปุ่ม Enter |
| ก. 1-2-3                 | ข. 2-3-1       |                 |
| ค. 3-2-1                 | ง. 2-1-3       |                 |
10. จากกระบวนการใช้คำสั่ง Trim เมื่อข้อความที่ Command Line ว่า Select object to trim or shift-select to extend or [Fence/Crossing/Project/Edge/eRase/Undo]: ผู้ใช้โปรแกรมจะต้องปฏิบัติตามข้อใด
- |                 |                          |
|-----------------|--------------------------|
| ก. กดปุ่ม Enter | ข. เลือกวัตถุที่จะตัดออก |
| ค. เลือกขอบตัด  | ง. กดปุ่ม Esc            |
11. ข้อใดข้อใดจุดประสงค์ของคำสั่ง Extent
- |                              |                                      |
|------------------------------|--------------------------------------|
| ก. ลบแบบงานที่เลือก          | ข. ยึดแบบงานไปยังขอบที่เลือก         |
| ค. เปลี่ยนแปลงความยาวของเส้น | ง. ตัดแบบงานออกบางส่วนตามขอบที่เลือก |

12. คำสั่ง Extent มีกระบวนการเรียกใช้ทาง Menu หลัก ตามข้อใด
- คลิกที่คำสั่ง Extent
  - คลิกที่ Menu หลักที่ชื่อ Format แล้วคลิกที่คำสั่งหลักที่ชื่อ Extent
  - คลิกที่ Menu หลักที่ชื่อ Modify แล้วคลิกที่คำสั่งหลักที่ชื่อ Extent
  - คลิกที่ Menu หลักที่ชื่อ Tool แล้วคลิกที่คำสั่งหลักที่ชื่อ Extent
13. จงเรียงลำดับกระบวนการใช้คำสั่ง Extent จากรายการต่อไปนี้
- เลือกวัตถุที่จะยืดออก
  - เลือกเส้นเป้าหมาย
  - กดปุ่ม Enter
- 1-2-3
  - 2-3-1
  - 3-2-1
  - 2-1-3
14. จากกระบวนการใช้คำสั่ง Extent เมื่อข้อความที่ Command Line ว่า Select boundary edges Select objects or <select all>: ผู้ใช้โปรแกรมจะต้องปฏิบัติตามข้อใด
- กดปุ่ม Enter
  - เลือกเส้นเป้าหมาย
  - เลือกเส้นที่จะยืดออก
  - กดปุ่ม Esc
15. ข้อใดข้อจุดประสงค์ของคำสั่ง Lengthen
- ลบแบบงานที่เลือก
  - ยืดแบบงานไปยังขอบที่เลือก
  - เปลี่ยนแปลงความยาวของเส้น
  - ตัดแบบงานออกบางส่วนตามขอบที่เลือก
16. จงเรียงลำดับกระบวนการใช้คำสั่ง Lengthen จากรายการต่อไปนี้
- เลือกวัตถุที่จะเปลี่ยนแปลงความยาว
  - กำหนดความยาวทั้งหมด
  - เลือกรูปแบบ
- 1-2-3
  - 2-3-1
  - 3-2-1
  - 3-1-2
17. ตัวเลือกใดใช้กำหนดความยาวของเส้นทั้งหมดในการใช้คำสั่ง Lengthen
- T
  - DY
  - DE
  - P
18. จากกระบวนการใช้คำสั่ง Lengthen เมื่อข้อความที่ Command Line ว่า Select an object to change or [Undo]: ผู้ใช้โปรแกรมจะต้องปฏิบัติตามข้อใด
- กดปุ่ม Esc
  - เลือกรูปแบบ
  - เลือกเส้นที่จะยืดออก
  - กำหนดความยาวทั้งหมด



19. ข้อใดคือจุดประสงค์ของคำสั่ง Chamfer
- |                                        |                                           |
|----------------------------------------|-------------------------------------------|
| ก. ลบเหลี่ยมรูปสี่เหลี่ยม              | ข. ตัดเหลี่ยมเส้นตามระยะที่กำหนด          |
| ค. ตัดเหลี่ยมรูปเหลี่ยมตามระยะที่กำหนด | ง. ตัดเหลี่ยมรูปสี่เหลี่ยมตามระยะที่กำหนด |
20. จงเรียงลำดับกระบวนการใช้คำสั่ง Chamfer จากรายการต่อไปนี้
- |                             |                 |                |
|-----------------------------|-----------------|----------------|
| 1. เลือกเส้นที่จะตัดเหลี่ยม | 2. กำหนดระยะทาง | 3. เลือกรูปแบบ |
| ก. 1-2-3                    | ข. 2-3-1        |                |
| ค. 3-2-1                    | ง. 3-1-2        |                |
21. ตัวเลือกใดใช้กำหนดระยะทางและขนาดของมุม ในการใช้คำสั่ง Chamfer
- |      |      |
|------|------|
| ก. A | ข. D |
| ค. T | ง. P |
22. จากกระบวนการใช้คำสั่ง Chamfer เมื่อข้อความที่ Command Line ว่า Specify first chamfer distance <0.000>: ผู้ใช้โปรแกรมจะต้องปฏิบัติตามข้อใด
- |                             |                        |
|-----------------------------|------------------------|
| ก. เลือกรูปแบบ              | ข. กำหนดระยะด้านแรก    |
| ค. เลือกเส้นที่จะตัดเหลี่ยม | ง. กำหนดระยะด้านที่สอง |
23. ข้อใดคือจุดประสงค์ของคำสั่ง Fillet
- |                                   |                                      |
|-----------------------------------|--------------------------------------|
| ก. มนมุมรูปสี่เหลี่ยม             | ข. มนมุมเส้นตามระยะที่กำหนด          |
| ค. มนมุมรูปเหลี่ยมตามระยะที่กำหนด | ง. มนมุมรูปสี่เหลี่ยมตามระยะที่กำหนด |
24. จงเรียงลำดับกระบวนการใช้คำสั่ง Fillet จากรายการต่อไปนี้
- |                |                   |                      |
|----------------|-------------------|----------------------|
| 1. เลือกรูปแบบ | 2. กำหนดขนาดรัศมี | 3. เลือกเส้นที่มนมุม |
| ก. 1-2-3       | ข. 2-3-1          |                      |
| ค. 3-2-1       | ง. 3-1-2          |                      |
25. ตัวเลือกใดใช้เลือกมนมุมพร้อมกันทุกมุมให้กับเส้นต่อเนื่อง ในการใช้คำสั่ง Chamfer
- |      |      |
|------|------|
| ก. A | ข. D |
| ค. T | ง. P |
26. จากกระบวนการใช้คำสั่ง Chamfer เมื่อข้อความที่ Command Line ว่า Current settings: Mode = TRIM, Radius = 5.0000 Select first object or [Undo/Polyline/Radius/Trim/Multiple]: หมายถึงอย่างไร
- |                                     |                        |
|-------------------------------------|------------------------|
| ก. การมนมุมเป็นแบบ Trim รัศมี 5 มม. | ข. เลือกเส้นที่จะมนมุม |
| ค. เลือกรูปแบบ                      | ง. ถูกทุกข้อ           |

27. ภาพในข้อใด ที่ควรจะเขียนด้วยคำสั่ง Copy มากที่สุด



28. คำสั่ง Copy มีกระบวนการเรียกใช้ทาง Menu หลัก ตามข้อใด

- ก. คลิกที่คำสั่ง Copy  
 ข. คลิกที่ Menu หลักที่ชื่อ Format แล้วคลิกที่คำสั่งหลักที่ชื่อ Copy  
 ค. คลิกที่ Menu หลักที่ชื่อ Modify แล้วคลิกที่คำสั่งหลักที่ชื่อ Copy  
 ง. คลิกที่ Menu หลักที่ชื่อ Tool แล้วคลิกที่คำสั่งหลักที่ชื่อ Copy

29. จงเรียงลำดับกระบวนการใช้คำสั่ง Erase จากรายการต่อไปนี้

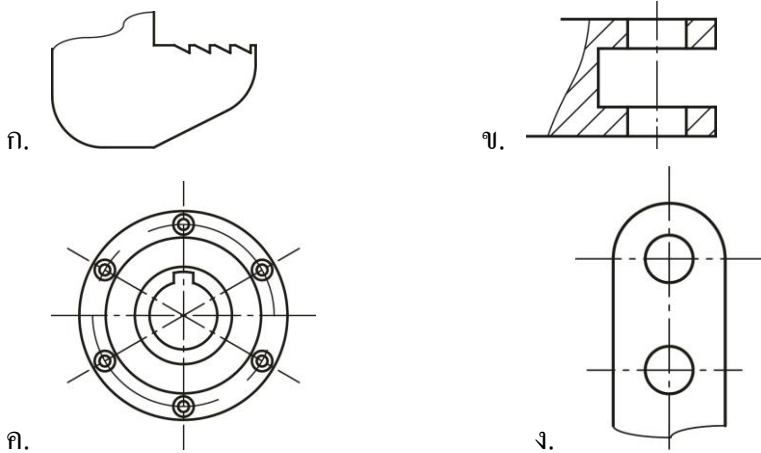
- |               |                        |                       |
|---------------|------------------------|-----------------------|
| 1. เลือกวัตถุ | 2. กำหนดตำแหน่งอ้างอิง | 3. กำหนดตำแหน่งการวาง |
| ก. 1-2-3      | ข. 2-3-1               |                       |
| ค. 3-2-1      | ง. 2-1-3               |                       |

30. จากกระบวนการใช้คำสั่ง Copy เมื่อข้อความที่ Command Line ว่า Specify base point or

[Displacement/mOde] <Displacement>: ผู้ใช้โปรแกรมจะต้องปฏิบัติตามข้อใด

- ก. เลือกวัตถุ  
 ข. กำหนดตำแหน่งอ้างอิง  
 ค. กำหนดตำแหน่งการวาง  
 ง. กดปุ่ม Enter

31. ภาพในข้อใด ที่ควรเขียนด้วยคำสั่ง Mirror มากที่สุด



32. การคัดลอกแบบ Mirror ใช้หลักการของข้อใด

- ก. การเกิดภาพเป็นกลุ่ม
- ข. เหมือนของเดิมทุกประการ
- ค. การเกิดภาพของกระจกเงา
- ง. การเกิดภาพให้ขนาดกับภาพเดิม

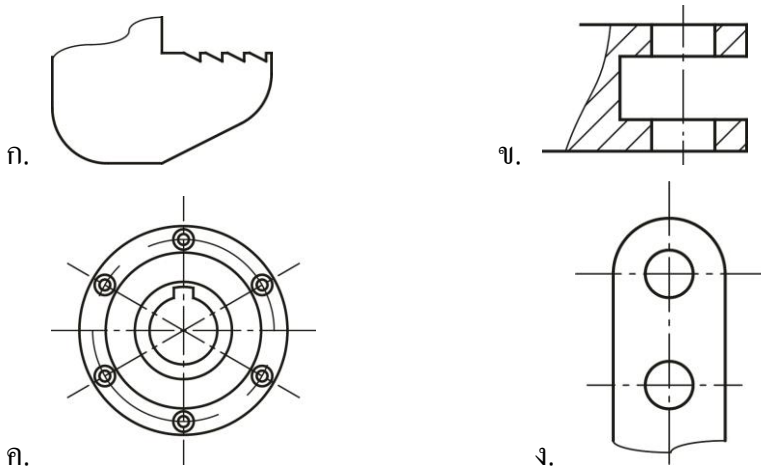
33. จากกระบวนการใช้คำสั่ง Mirror เมื่อข้อความที่ Command Line ว่า Erase source objects? [Yes/No] <N>: ผู้ใช้โปรแกรมจะต้องปฏิบัติตามข้อใด

- ก. เลือกวัตถุต้นแบบ
- ข. กำหนดตำแหน่งอ้างอิง
- ค. ลบวัตถุต้นแบบหรือไม่
- ง. เลือกลบหรือไม่ลบวัตถุต้นแบบ

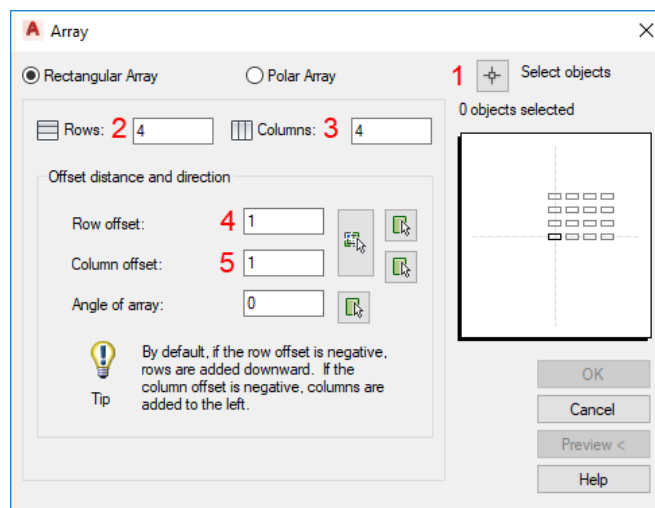
34. จงเรียงลำดับกระบวนการใช้คำสั่ง Mirror จากรายการต่อไปนี้

- 1. เลือกวัตถุ
  - 2. กำหนดตำแหน่งอ้างอิง
  - 3. เลือกลบหรือไม่ลบวัตถุต้นแบบ
- ก. 1-2-3
  - ข. 2-3-1
  - ค. 3-2-1
  - ง. 2-1-3

35. ภาพในข้อใด ที่ควรเขียนด้วยคำสั่ง Offset มากที่สุด




36. คำสั่ง Offset มีกระบวนการเรียกใช้ทาง Menu หลัก ตามข้อใด
- คลิกที่คำสั่ง Offset
  - คลิกที่ Menu หลักที่ชื่อ Format แล้วคลิกที่คำสั่งหลักที่ชื่อ Offset
  - คลิกที่ Menu หลักที่ชื่อ Modify แล้วคลิกที่คำสั่งหลักที่ชื่อ Offset
  - คลิกที่ Menu หลักที่ชื่อ Tool แล้วคลิกที่คำสั่งหลักที่ชื่อ Offset
37. จงเรียงลำดับกระบวนการใช้คำสั่ง Offset จากรายการต่อไปนี้
- เลือกวัตถุ
  - กำหนดระยะ
  - กำหนดทิศทาง
- 1-2-3
  - 2-3-1
  - 3-2-1
  - 2-1-3
38. จากกระบวนการใช้คำสั่ง Offset เมื่อข้อความที่ Command Line ว่า Specify offset distance or [Through/Erase/Layer] <Through>: ผู้ใช้โปรแกรมจะต้องปฏิบัติตามข้อใด
- เลือกวัตถุต้นแบบ
  - กำหนดระยะการเกิดภาพ
  - กำหนดทิศทางการเกิดภาพ
  - เลือกลบหรือไม่ลบวัตถุต้นแบบ
39. การคัดลอกแบบ Array ใช้หลักการของข้อใด
- การเกิดภาพเป็นกลุ่ม
  - เหมือนของเดิมทุกประการ
  - การเกิดภาพของกระจกเงา
  - การเกิดภาพให้ขนาดกับภาพเดิม



จากรูป ตอบคำถามข้อที่ 44-38

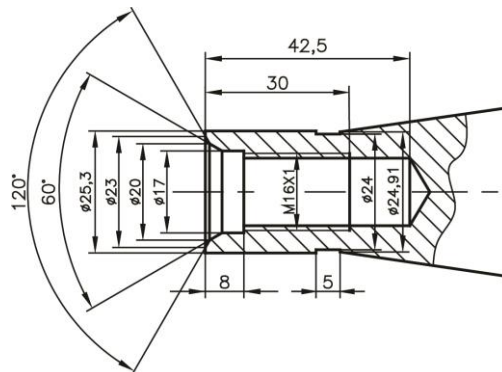
40. ข้อใด คือหน้าที่ของปุ่มหมายเลข 1
- กำหนดจำนวนแถวในแนวนอน
  - กำหนดจำนวนแถวในแนวตั้ง
  - เลือกแบบงานที่จะคัดลอก
  - กำหนดระยะห่างระหว่างแถวในแนวตั้ง

41. ข้อใด คือหน้าที่ของปุ่มหมายเลข 2
- ก. กำหนดจำนวนแถวในแนวนอน
  - ข. กำหนดจำนวนแถวในแนวตั้ง
  - ค. เลือกแบบงานที่จะคัดลอก
  - ง. กำหนดระยะห่างระหว่างแถวในแนวตั้ง
42. ข้อใด คือหน้าที่ของปุ่มหมายเลข 3
- ก. กำหนดจำนวนแถวในแนวนอน
  - ข. กำหนดจำนวนแถวในแนวตั้ง
  - ค. กำหนดระยะห่างระหว่างแถวในแนวนอน
  - ง. กำหนดระยะห่างระหว่างแถวในแนวตั้ง
43. ข้อใด คือหน้าที่ของปุ่มหมายเลข 4
- ก. กำหนดจำนวนแถวในแนวนอน
  - ข. กำหนดจำนวนแถวในแนวตั้ง
  - ค. เลือกแบบงานที่จะคัดลอก
  - ง. กำหนดระยะห่างระหว่างแถวในแนวตั้ง
44. ข้อใด คือหน้าที่ของปุ่มหมายเลข 5
- ก. กำหนดจำนวนแถวในแนวนอน
  - ข. กำหนดจำนวนแถวในแนวตั้ง
  - ค. กำหนดระยะห่างระหว่างแถวในแนวนอน
  - ง. กำหนดระยะห่างระหว่างแถวในแนวตั้ง

|                                                                                   |                                             |               |
|-----------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------|---------------|
|  | <b>ใบเฉลยแบบทดสอบ</b>                       | หน่วยที่ 4    |
|                                                                                   | ชื่อวิชา. การเขียนแบบด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ | สอนครั้งที่ 5 |
|                                                                                   | ชื่อหน่วย..การแก้ไขภาพสองมิติ               | คาบรวม 4      |
| ชื่อเรื่อง...การแก้ไขภาพสองมิติ                                                   |                                             | จำนวนคาบ 4    |

**คำสั่ง** ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียว

- การเลือกวัตถุแบบ Windows จะได้แบบงานตามข้อใดจะถูกเลือก
  - แบบงานที่อยู่ภายในกรอบสี่เหลี่ยมชั่วคราวจะถูกเลือก
  - แบบงานที่ถูกสี่เหลี่ยมชั่วคราวลากผ่านจะถูกเลือก
  - แบบงานทั้งหมดจะถูกเลือก
  - ข้อ ก และข้อ ข
- การเลือกวัตถุแบบ Crossing มีกระบวนการสร้างสี่เหลี่ยมชั่วคราวอย่างไร
  - คลิกที่มุมบนด้านขวาแล้วลากเมาส์มาคลิกที่มุมล่างด้านซ้าย
  - คลิกที่มุมบนด้านซ้ายแล้วลากเมาส์มาคลิกที่มุมล่างด้านขวา
  - คลิกที่มุมล่างด้านซ้ายแล้วลากเมาส์มาคลิกที่มุมบนด้านขวา
  - คลิกที่มุมบนด้านขวาแล้วลากเมาส์มาคลิกที่มุมล่างด้านขวา
- จงเรียงลำดับ การเลือกวัตถุแบบ Windows Polygon จากรายการต่อไปนี้
  - กดปุ่ม Enter
  - คลิกที่มุมบนด้านซ้าย
  - คลิกที่มุมล่างด้านขวา
  - เลือกรูปแบบการเลือกวัตถุ
  - 1-2-3-4
  - 2-3-4-1
  - 4-3-2-1
  - 3-2-1-4
- การเลือกวัตถุแบบ Crossing Polygon ต้องป้อนอักษรตามข้อใด
  - W
  - CP
  - WP
  - All



5. จากรูปหากต้องการเลือกเฉพาะสัญลักษณ์ของเกลียว M16 ควรเลือกวัตถุแบบใด
  - ก. Windows
  - ข. Crossing
  - ค. Windows Polygon
  - ง. Fence
6. คำสั่ง Erase มีกระบวนการเรียกใช้ทาง Menu หลัก ตามข้อใด
  - ก. คลิกที่คำสั่ง Erase
  - ข. คลิกที่ Menu หลักที่ชื่อ Format แล้วคลิกที่คำสั่งหลักที่ชื่อ Erase
  - ค. **คลิกที่ Menu หลักที่ชื่อ Modify แล้วคลิกที่คำสั่งหลักที่ชื่อ Erase**
  - ง. คลิกที่ Menu หลักที่ชื่อ Tool แล้วคลิกที่คำสั่งหลักที่ชื่อ Erase
7. จงเรียงลำดับกระบวนการใช้คำสั่ง Erase จากรายการต่อไปนี้
  1. เลือกวัตถุ
  2. เข้าสู่คำสั่ง
  3. กดปุ่ม Enter
  - ก. 1-2-3
  - ข. 2-3-1
  - ค. 3-2-1
  - ง. **2-1-3**
8. ข้อใดคือวัตถุประสงค์ในการใช้คำสั่ง Trim
  - ก. ลบแบบงานที่เลือก
  - ข. ยืดแบบงานไปยังขอบที่เลือก
  - ค. เปลี่ยนแปลงความยาวของเส้น
  - ง. **ตัดแบบงานออกบางส่วนตามขอบที่เลือก**
9. จงเรียงลำดับกระบวนการใช้คำสั่ง Trim จากรายการต่อไปนี้
  1. เลือกวัตถุที่จะตัดออก
  2. เลือกขอบตัด
  3. กดปุ่ม Enter
  - ก. 1-2-3
  - ข. **2-3-1**
  - ค. 3-2-1
  - ง. 2-1-3
10. จากกระบวนการใช้คำสั่ง Trim เมื่อข้อความที่ Command Line ว่า Select object to trim or shift-select to extend or [Fence/Crossing/Project/Edge/eRase/Undo]: ผู้ใช้โปรแกรมจะต้องปฏิบัติตามข้อใด
  - ก. กดปุ่ม Enter
  - ข. **เลือกวัตถุที่จะตัดออก**
  - ค. เลือกขอบตัด
  - ง. กดปุ่ม Esc
11. ข้อใดข้อจุดประสงค์ของคำสั่ง Extent
  - ก. ลบแบบงานที่เลือก
  - ข. ยืดแบบงานไปยังขอบที่เลือก
  - ค. เปลี่ยนแปลงความยาวของเส้น
  - ง. **ตัดแบบงานออกบางส่วนตามขอบที่เลือก**

12. คำสั่ง Extent มีกระบวนการเรียกใช้ทาง Menu หลัก ตามข้อใด
- คลิกที่คำสั่ง Extent
  - คลิกที่ Menu หลักที่ชื่อ Format แล้วคลิกที่คำสั่งหลักที่ชื่อ Extent
  - คลิกที่ Menu หลักที่ชื่อ Modify แล้วคลิกที่คำสั่งหลักที่ชื่อ Extent**
  - คลิกที่ Menu หลักที่ชื่อ Tool แล้วคลิกที่คำสั่งหลักที่ชื่อ Extent
13. จงเรียงลำดับกระบวนการใช้คำสั่ง Extent จากรายการต่อไปนี้
- เลือกวัตถุที่จะยืดออก
  - เลือกเส้นเป้าหมาย
  - กดปุ่ม Enter
- 1-2-3
  - 2-3-1
  - 3-2-1
  - 2-1-3**
14. จากกระบวนการใช้คำสั่ง Extent เมื่อข้อความที่ Command Line ว่า Select boundary edges Select objects or <select all>: ผู้ใช้โปรแกรมจะต้องปฏิบัติตามข้อใด
- กดปุ่ม Enter
  - เลือกเส้นเป้าหมาย**
  - เลือกเส้นที่จะยืดออก
  - กดปุ่ม Esc
15. ข้อใดข้อจุดประสงค์ของคำสั่ง Lengthen
- ลบแบบงานที่เลือก
  - ยืดแบบงานไปยังขอบที่เลือก
  - เปลี่ยนแปลงความยาวของเส้น**
  - ตัดแบบงานออกบางส่วนตามขอบที่เลือก
16. จงเรียงลำดับกระบวนการใช้คำสั่ง Lengthen จากรายการต่อไปนี้
- เลือกวัตถุที่จะเปลี่ยนแปลงความยาว
  - กำหนดความยาวทั้งหมด
  - เลือกรูปแบบ
- 1-2-3
  - 2-3-1
  - 3-2-1**
  - 3-1-2
17. ตัวเลือกใดใช้กำหนดความยาวของเส้นทั้งหมดในการใช้คำสั่ง Lengthen
- T
  - DY
  - DE**
  - P
18. จากกระบวนการใช้คำสั่ง Lengthen เมื่อข้อความที่ Command Line ว่า Select an object to change or [Undo]: ผู้ใช้โปรแกรมจะต้องปฏิบัติตามข้อใด
- กดปุ่ม Esc
  - เลือกรูปแบบ
  - เลือกเส้นที่จะยืดออก
  - กำหนดความยาวทั้งหมด**



19. ข้อใดคือจุดประสงค์ของคำสั่ง Chamfer

ก. ลบเหลี่ยมรูปสี่เหลี่ยม

ข. ตัดเหลี่ยมเส้นตามระยะที่กำหนด

ค. ตัดเหลี่ยมรูปสี่เหลี่ยมตามระยะที่กำหนด

ง. ตัดเหลี่ยมรูปสี่เหลี่ยมตามระยะที่กำหนด

20. จงเรียงลำดับกระบวนการใช้คำสั่ง Chamfer จากรายการต่อไปนี้

1. เลือกเส้นที่จะตัดเหลี่ยม

2. กำหนดระยะทาง

3. เลือกรูปแบบ

ก. 1-2-3

ข. 2-3-1

ค. 3-2-1

ง. 3-1-2

21. ข้อใดคือจุดประสงค์ของคำสั่ง Fillet

ก. มนมุมรูปสี่เหลี่ยม

ข. มนมุมเส้นตามระยะที่กำหนด

ค. มนมุมรูปสี่เหลี่ยมตามระยะที่กำหนด

ง. มนมุมรูปสี่เหลี่ยมตามระยะที่กำหนด

22. จงเรียงลำดับกระบวนการใช้คำสั่ง Fillet จากรายการต่อไปนี้

1. เลือกรูปแบบ

2. กำหนดขนาดรัศมี

3. เลือกเส้นที่มนมุม

ก. 1-2-3

ข. 2-3-1

ค. 3-2-1

ง. 3-1-2

23. จากกระบวนการใช้คำสั่ง Chamfer เมื่อข้อความที่ Command Line ว่า Current settings: Mode = TRIM, Radius = 5.0000 Select first object or [Undo/Polyline/Radius/Trim/Multiple]: หมายถึงอย่างไร

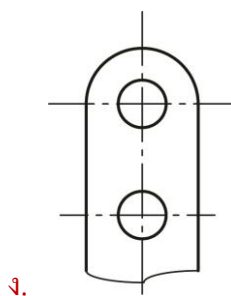
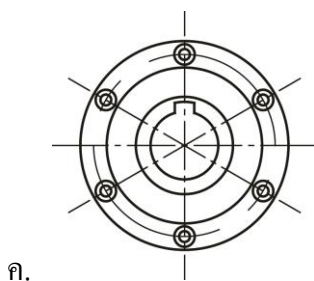
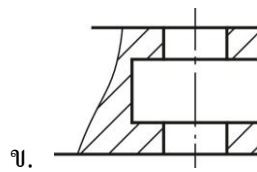
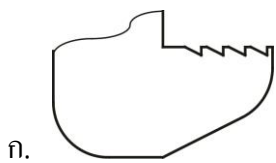
ก. การมนมุมเป็นแบบ Trim รัศมี 5 มม.

ข. เลือกเส้นที่จะมนมุม

ค. เลือกรูปแบบ

ง. ถูกทุกข้อ

24. ภาพในข้อใด ที่ควรเขียนด้วยคำสั่ง Copy มากที่สุด



25. คำสั่ง Copy มีกระบวนการเรียกใช้ทาง Menu หลัก ตามข้อใด

- ก. คลิกที่คำสั่ง Copy
- ข. คลิกที่ Menu หลักที่ชื่อ Format แล้วคลิกที่คำสั่งหลักที่ชื่อ Copy
- ค. **คลิกที่ Menu หลักที่ชื่อ Modify แล้วคลิกที่คำสั่งหลักที่ชื่อ Copy**
- ง. คลิกที่ Menu หลักที่ชื่อ Tool แล้วคลิกที่คำสั่งหลักที่ชื่อ Copy

26. จงเรียงลำดับกระบวนการใช้คำสั่ง Erase จากรายการต่อไปนี้

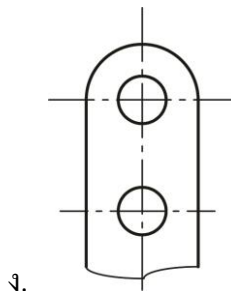
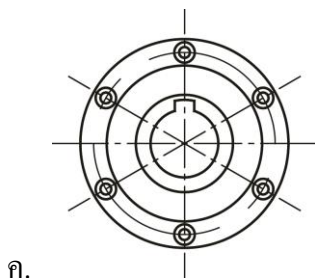
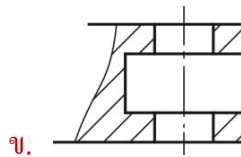
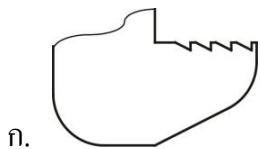
- 1. เลือกวัตถุ
- 2. กำหนดตำแหน่งอ้างอิง
- 3. กำหนดตำแหน่งการวาง

- ก. 1-2-3
- ข. 2-3-1
- ค. 3-2-1
- ง. 2-1-3

27. จากกระบวนการใช้คำสั่ง Copy เมื่อข้อความที่ Command Line ว่า Specify base point or [Displacement/mOde] <Displacement>: ผู้ใช้โปรแกรมจะต้องปฏิบัติตามข้อใด

- ก. เลือกวัตถุ
- ข. กำหนดตำแหน่งอ้างอิง
- ค. กำหนดตำแหน่งการวาง
- ง. กดปุ่ม Enter

28. ภาพในข้อใด ที่ควรเขียนด้วยคำสั่ง Mirror มากที่สุด



29. การคัดลอกแบบ Mirror ใช้หลักการของข้อใด

- ก. การเกิดภาพเป็นกลุ่ม
- ข. เหมือนของเดิมทุกประการ
- ค. **การเกิดภาพของกระจกเงา**
- ง. การเกิดภาพให้ขนาดกับภาพเดิม

30. จากกระบวนการใช้คำสั่ง Mirror เมื่อข้อความที่ Command Line ว่า Erase source objects? [Yes/No] <N>: ผู้ใช้โปรแกรมจะต้องปฏิบัติตามข้อใด

- ก. เลือกวัตถุต้นแบบ
- ข. กำหนดตำแหน่งอ้างอิง
- ค. **ลบวัตถุต้นแบบหรือไม่**
- ง. เลือกลบหรือไม่ลบวัตถุต้นแบบ

31. จงเรียงลำดับกระบวนการใช้คำสั่ง Mirror จากรายการต่อไปนี้

1. เลือกวัตถุ                      2. กำหนดตำแหน่งอ้างอิง                      3. เลือกลบหรือไม่ลบวัตถุต้นแบบ

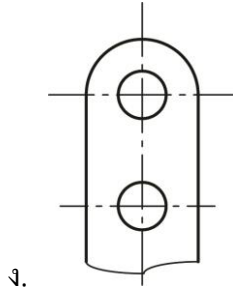
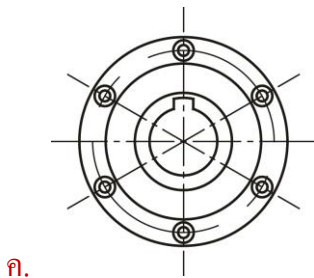
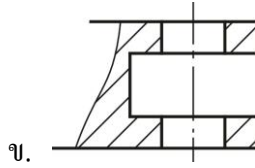
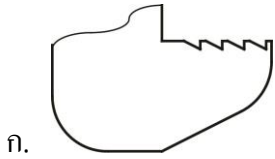
ก. 1-2-3

ข. 2-3-1

ค. 3-2-1

ง. 2-1-3

32. ภาพในข้อใด ที่ควรจะเขียนด้วยคำสั่ง Offset มากที่สุด



33. คำสั่ง Offset มีกระบวนการเรียกใช้ทาง Menu หลัก ตามข้อใด

ก. คลิกที่คำสั่ง Offset

ข. คลิกที่ Menu หลักที่ชื่อ Format แล้วคลิกที่คำสั่งหลักที่ชื่อ Offset

ค. **คลิกที่ Menu หลักที่ชื่อ Modify แล้วคลิกที่คำสั่งหลักที่ชื่อ Offset**

ง. คลิกที่ Menu หลักที่ชื่อ Tool แล้วคลิกที่คำสั่งหลักที่ชื่อ Offset

34. จงเรียงลำดับกระบวนการใช้คำสั่ง Offset จากรายการต่อไปนี้

1. เลือกวัตถุ                      2. กำหนดระยะ                      3. กำหนดทิศทาง

ก. 1-2-3

ข. 2-3-1

ค. 3-2-1

ง. **2-1-3**

35. จากกระบวนการใช้คำสั่ง Offset เมื่อข้อความที่ Command Line ว่า Specify offset distance or [Through/Erase/Layer] <Through>: ผู้ใช้โปรแกรมจะต้องปฏิบัติตามข้อใด

ก. เลือกวัตถุต้นแบบ

ข. **กำหนดระยะการเกิดภาพ**

ค. กำหนดทิศทางการเกิดภาพ

ง. เลือกลบหรือไม่ลบวัตถุต้นแบบ

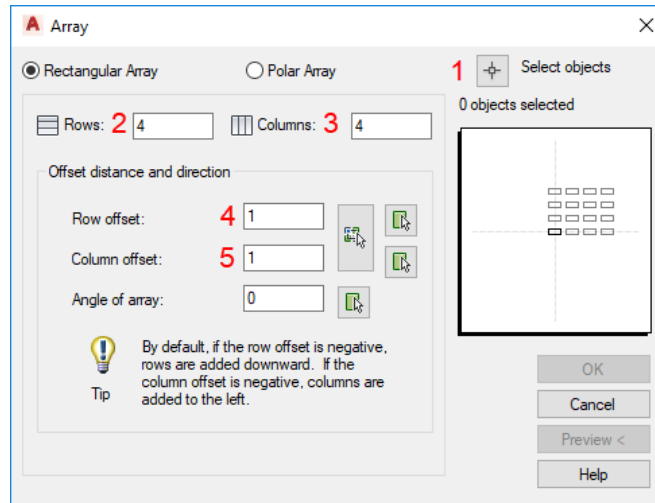
36. การคัดลอกแบบ Array ใช้หลักการของข้อใด

ก. **การเกิดภาพเป็นกลุ่ม**

ข. เหมือนของเดิมทุกประการ


ค. การเกิดภาพของกระจกเงา

ง. การเกิดภาพให้ขนาดกับภาพเดิม



จากรูป ตอบคำถามข้อที่ 44-38

37. ข้อใด คือหน้าที่ของปุ่มหมายเลข 1
- ก. กำหนดจำนวนแถวในแนวนอน  
 ข. กำหนดจำนวนแถวในแนวตั้ง  
 ค. **เลือกแบบงานที่จะคัดลอก**  
 ง. กำหนดระยะห่างระหว่างแถวในแนวตั้ง
38. ข้อใด คือหน้าที่ของปุ่มหมายเลข 2
- ก. กำหนดจำนวนแถวในแนวนอน  
 ข. **กำหนดจำนวนแถวในแนวตั้ง**  
 ค. เลือกแบบงานที่จะคัดลอก  
 ง. กำหนดระยะห่างระหว่างแถวในแนวตั้ง
39. ข้อใด คือหน้าที่ของปุ่มหมายเลข 3
- ก. กำหนดจำนวนแถวในแนวนอน  
 ข. **กำหนดจำนวนแถวในแนวตั้ง**  
 ค. กำหนดระยะห่างระหว่างแถวในแนวนอน  
 ง. กำหนดระยะห่างระหว่างแถวในแนวตั้ง
40. ข้อใด คือหน้าที่ของปุ่มหมายเลข 4
- ก. กำหนดจำนวนแถวในแนวนอน  
 ข. กำหนดจำนวนแถวในแนวตั้ง  
 ค. **เลือกแบบงานที่จะคัดลอก**  
 ง. กำหนดระยะห่างระหว่างแถวในแนวตั้ง
41. ข้อใด คือหน้าที่ของปุ่มหมายเลข 5
- ก. กำหนดจำนวนแถวในแนวนอน  
 ข. กำหนดจำนวนแถวในแนวตั้ง  
 ค. กำหนดระยะห่างระหว่างแถวในแนวนอน  
 ง. **กำหนดระยะห่างระหว่างแถวในแนวตั้ง**

|                                                                                   |                                            |               |
|-----------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|---------------|
|  | <b>ใบงานที่ 4</b>                          | หน่วยที่ 4    |
|                                                                                   | ชื่อวิชา การเขียนแบบด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ | สอนครั้งที่ 5 |
|                                                                                   | ชื่อหน่วย..การแก้ไขภาพสองมิติ              | คาบรวม 4      |
| ชื่อเรื่อง...การแก้ไขภาพสองมิติ                                                   |                                            | จำนวนคาบ 4    |

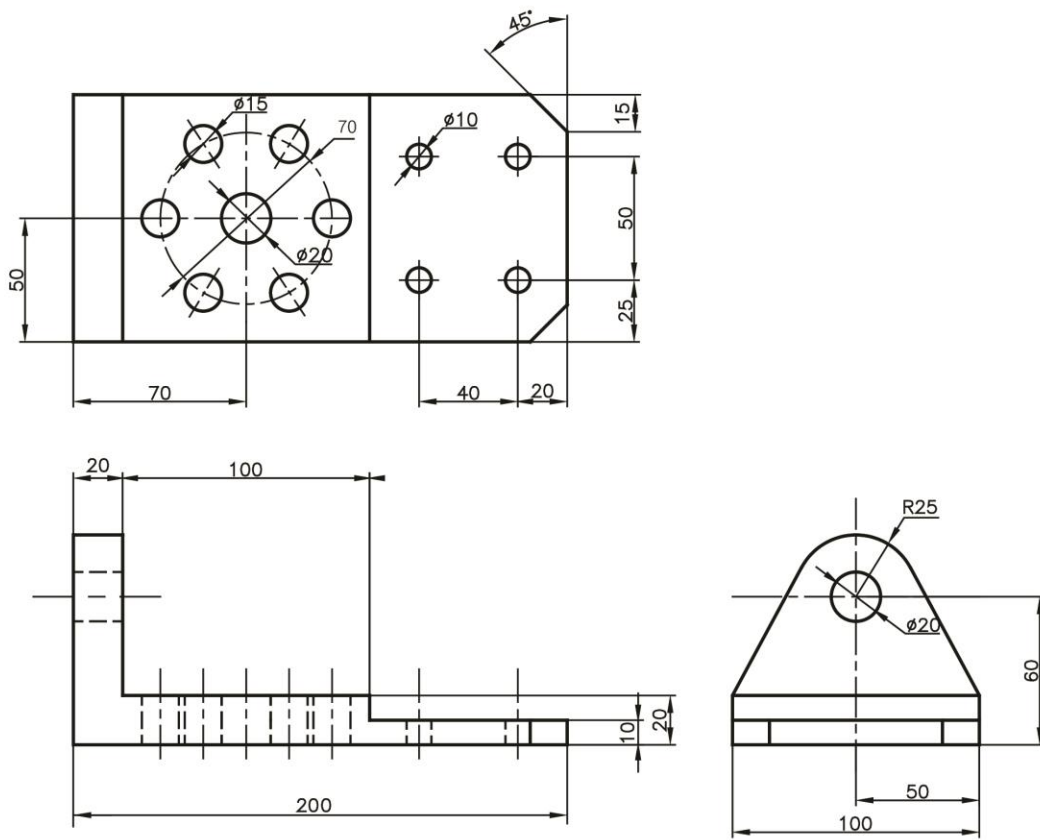
### จุดประสงค์ของใบงาน

1. สามารถเขียนภาพฉายตามแบบที่กำหนดให้ได้
2. สามารถเลือกส่วนของแบบได้
3. สามารถลบส่วนของแบบ ด้วยคำสั่ง Erase ได้
4. สามารถตัดบางส่วนของแบบด้วยคำสั่ง Trim ได้
5. สามารถยืดความยาวของเส้นด้วยคำสั่ง Extent ได้
6. สามารถเปลี่ยนแปลงความยาวของเส้นด้วยคำสั่ง Length ได้
7. สามารถตัดมุมด้วยคำสั่ง Chamfer ได้
8. สามารถมนมุมด้วยคำสั่ง Fillet ได้


### เครื่องมือและอุปกรณ์


1. เครื่องคอมพิวเตอร์พร้อมโปรแกรม AutoCAD Mechanical 2019
2. Flash Drive จำนวน 1 อัน

**คำสั่ง** ให้นักศึกษาเขียนแบบตามภาพที่กำหนดให้



|             |                    |            |                      |             |       |
|-------------|--------------------|------------|----------------------|-------------|-------|
| 2           | Base               | 100X85X200 | Steel, Mild          | 002-03-2018 | 1     |
| ชั้นที่     | รายการ             | ขนาดวัสดุ  | วัสดุ                | หมายเลขแบบ  | จำนวน |
| ผู้เขียน    | Mr.Surachai Lempan |            | วิทยาลัยเทคนิคพัทลุง |             |       |
| ผู้ตรวจ     |                    |            |                      |             |       |
| ผู้ตรวจ มช. |                    |            |                      |             |       |
| ผู้ออกแบบ   | Mr.Surachai Lempan |            |                      |             |       |
| มาตราส่วน   | ชื่อชิ้นงาน        |            | หมายเลขแบบ           |             |       |
| 1:2         | Divice             |            | 03-2018              |             |       |

|                                                                                   |                                               |               |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|---------------|
|  | ใบบันทึกหลังสอน                               | หน่วยที่ 3    |
|                                                                                   | ชื่อวิชา... การเขียนแบบด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ | สอนครั้งที่ 5 |
|                                                                                   | ชื่อหน่วย...การแก้ไขภาพสองมิติ                | คาบรวม 4      |
| ชื่อเรื่อง การแก้ไขภาพสองมิติ                                                     |                                               | จำนวนคาบ 4    |
| ผลการเรียนรู้                                                                     |                                               |               |
| 1. ด้านการเรียนรู้.....                                                           |                                               |               |
| .....                                                                             |                                               |               |
| .....                                                                             |                                               |               |
| .....                                                                             |                                               |               |
| 2. ด้านทักษะ.....                                                                 |                                               |               |
| .....                                                                             |                                               |               |
| .....                                                                             |                                               |               |
| .....                                                                             |                                               |               |
| 3. ด้านคุณธรรม จริยธรรม.....                                                      |                                               |               |
| .....                                                                             |                                               |               |
| .....                                                                             |                                               |               |
| .....                                                                             |                                               |               |
| 4. ปัญหาที่ควรแก้ไข.....                                                          |                                               |               |
| .....                                                                             |                                               |               |
| .....                                                                             |                                               |               |
| .....                                                                             |                                               |               |
| 5. วิธีการแก้ไข.....                                                              |                                               |               |
| .....                                                                             |                                               |               |
| .....                                                                             |                                               |               |
| .....                                                                             |                                               |               |

|                                                                                   |                                         |               |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|---------------|
|  | แผนการจัดการเรียนรู้                    | หน่วยที่ 5    |
|                                                                                   | ชื่อวิชา เขียนแบบด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ | สอนครั้งที่ 6 |
|                                                                                   | ชื่อหน่วย การแก้ไขเปลี่ยนแปลงภาพสองมิติ | คาบรวม 4      |
| ชื่อเรื่อง การเปลี่ยนแปลงภาพสองมิติ                                               |                                         | จำนวนคาบ 4    |

### สาระสำคัญ

การเปลี่ยนแปลงส่วนใดส่วนหนึ่งของภาพสองมิติคือ การทำให้แบบที่เขียนไว้แล้วส่วนหนึ่งไปเป็นอีกลักษณะหนึ่งเพื่อความรวดเร็วต่อการทำงาน เช่น ย้ายจากจุดหนึ่งไปไว้ที่อีกจุดหนึ่ง หมุนจากทิศหนึ่งไปยังอีกทิศหนึ่ง เปลี่ยนแปลงขนาดจากขนาดเล็กให้โตขึ้น ยืดให้ยาวออกไปด้านใดด้านหนึ่ง และการเขียนเส้นลายตัด เป็นต้น

### สมรรถนะที่พึงประสงค์

1. แสดงความรู้เกี่ยวกับเปลี่ยนแปลงส่วนใดส่วนหนึ่งของภาพสองมิติได้

### จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

#### 1. ด้านความรู้

1. อธิบายการเคลื่อนย้ายส่วนใดส่วนหนึ่งของภาพสองมิติได้
2. อธิบายการใช้คำสั่งต่าง ๆ หมุนส่วนใดส่วนหนึ่งของภาพสองมิติด้วย ได้
3. อธิบายการเปลี่ยนแปลงขนาดส่วนใดส่วนหนึ่งของภาพสองมิติได้
4. อธิบายการยืดภาพสองมิติไปในทิศทางตามที่ต้องการได้

#### 2. ด้านทักษะปฏิบัติ

1. สามารถการเคลื่อนย้ายส่วนใดส่วนหนึ่งของภาพสองมิติได้
2. สามารถการใช้คำสั่งต่าง ๆ หมุนส่วนใดส่วนหนึ่งของภาพสองมิติด้วย ได้
3. สามารถการเปลี่ยนแปลงขนาดส่วนใดส่วนหนึ่งของภาพสองมิติได้
4. สามารถใช้การยืดภาพสองมิติไปในทิศทางตามที่ต้องการได้

#### 3. คุณธรรมจริยธรรม จรรยาบรรณวิชาชีพ

- 3.1 เป็นคนตรงต่อเวลา
- 3.2 เป็นคนที่รักษาระเบียบวินัย
- 3.3 มีความซื่อสัตย์และรับผิดชอบ



## เนื้อหาสาระ

การเปลี่ยนแปลงส่วนใดส่วนหนึ่งของภาพสองมิติ เป็นการจัดการส่วนใดส่วนหนึ่งของภาพสองมิติ ให้อยู่ในลักษณะต่างๆเพื่อช่วยให้การเขียนแบบทำได้เร็วขึ้น มีหลายลักษณะให้เลือกใช้ดังนี้

5.1 การเคลื่อนย้ายภาพสองมิติด้วยคำสั่ง Move ใช้สำหรับเคลื่อนย้ายภาพสองมิติจากจุดหนึ่งไปยังจุดหนึ่งตามที่กำหนด โดยมีหลักการ คือ ชั้นแรกเลือกภาพที่ต้องการย้าย ชั้นต่อมากำหนดตำแหน่งอ้างอิงของการเคลื่อนย้าย และกำหนดระยะทางหรือจุดมุ่งหมายของการย้ายภาพสองมิติ

5.2 การหมุนภาพสองมิติด้วยคำสั่ง Rotate ใช้สำหรับหมุนภาพสองมิติไปในทิศทางหรือมุมที่ต้องการ โดยมีหลักการชั้นแรกเลือกวัตถุที่ต้องการหมุนชั้นต่อไปกำหนดตำแหน่งอ้างอิงสำหรับการหมุนหรือจุดหมุน และกำหนดทิศทางหรือมุมที่ต้องการหมุนภาพสองมิติ

5.3 การยืดหรือหดภาพสองมิติด้วยคำสั่ง Stretch ใช้สำหรับยืดหรือหดภาพสองมิติไปในทิศทางใดทิศทางหนึ่ง ขณะที่ขนาดของภาพอีกทิศทางหนึ่งไม่มีการเปลี่ยนแปลง โดยมีหลักการ คือ ชั้นแรกเลือกภาพสองมิติที่ต้องการยืดหรือหด โดยเลือกภาพแบบ Crossing Windows ต่อมากำหนดตำแหน่งอ้างอิงของการยืดหรือหด และกำหนดระยะทางหรือเป้าหมายของการยืดหรือหด

5.4 การเปลี่ยนแปลงขนาดภาพสองมิติด้วยคำสั่ง Scale ใช้สำหรับย่อหรือขยายภาพสองมิติซึ่งมีรูปร่างเหมือนกับรูปร่างต้นแบบทุกประการแต่มีขนาดไม่เท่ากับภาพสองมิติต้นแบบ โดยมีหลักการ คือ ชั้นแรกเลือกวัตถุที่ต้องการย่อขยาย ชั้นต่อไปกำหนดตำแหน่งอ้างอิงสำหรับการย่อขยาย และกำหนดสัดส่วนของการย่อขยายวัตถุ

## กิจกรรมการเรียนการสอน

| กิจกรรมครู                                                                                                                                                                                                                                                                            | กิจกรรมนักเรียน                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>ขั้นเตรียม</b><br>1. ครูพานักเรียนพร้อมตรวจความเรียบร้อยและอบรมในคุณธรรมอันพึงประสงค์<br>2. แจกจุดประสงค์การเรียนการสอน ทั้งจุดประสงค์ด้านความรู้ ด้านทักษะกระบวนการด้านคุณธรรมจริยธรรมและค่านิยมอันพึงประสงค์ให้นักศึกษาทราบ                                                      | <b>ขั้นเตรียม</b><br>1. รับการพานชื่อ<br>2. ฟังพร้อมจดบันทึกจุดประสงค์การเรียนรู้การสอน                                                                                                                                                                                                       |
| <b>ขั้นสาธิต</b><br>1. แจกใบความรู้เรื่องการเปลี่ยนแปลงภาพสองมิติ<br>2. ใช้ของจริงอธิบายและสาธิตการเคลื่อนย้ายภาพสองมิติได้<br>3. ใช้ของจริงอธิบายและสาธิตการหมุนภาพสองมิติ<br>4. ใช้ของจริงอธิบายและสาธิตการยืดหรือหดภาพสองมิติ<br>5. ใช้ของจริงอธิบายและสาธิตการเปลี่ยนแปลงขนาดขนาด | <b>ขั้นสาธิต</b><br>1. รับใบความรู้เรื่องการเปลี่ยนแปลงภาพสองมิติ<br>2. สังเกตและจดบันทึกเกี่ยวกับการเคลื่อนย้ายภาพสองมิติได้<br>3. สังเกตและจดบันทึกเกี่ยวกับการหมุนภาพสองมิติ<br>4. สังเกตและจดบันทึกเกี่ยวกับการยืดหรือหดภาพสองมิติ<br>5. สังเกตและจดบันทึกเกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงขนาดขนาด |
| <b>ขั้นปฏิบัติ</b><br>คอยเดินสังเกต การฝึกปฏิบัติของนักเรียนพร้อมและตอบถามและสาธิต แก่นักเรียนที่มีปัญหาการปฏิบัติงาน                                                                                                                                                                 | <b>ขั้นปฏิบัติ</b><br>ปฏิบัติงานตามใบงานที่ 5 ซึ่งจะต้องปฏิบัติเขียนแบบการเปลี่ยนแปลงภาพสองมิติ                                                                                                                                                                                               |
| <b>ขั้นวัดและประเมินผล</b><br>1. ตรวจสอบผลงานตามใบตรวจงานที่ 5<br>2. ตรวจสอบแบบทดสอบที่ 5                                                                                                                                                                                             | <b>ขั้นวัดและประเมินผล</b><br>1. ส่งงาน<br>2. ส่งแบบทดสอบ                                                                                                                                                                                                                                     |

งานที่มอบหมายหรือกิจกรรมการเรียนรู้

ก่อนเรียน

ไม่มี

**ขณะเรียน**

ฝึกปฏิบัติงานตามใบงานที่ 5

**หลังเรียน**

ส่งแบบทดสอบที่ 5

**สื่อการเรียนการสอน****สื่อโสตทัศน**

1. เครื่องคอมพิวเตอร์
2. เครื่องรับโทรทัศน์
3. เครื่องฉายโปรเจกเตอร์

**สื่อสิ่งพิมพ์**

1. ใบความรู้ที่ 5
2. ใบงานที่ 5

**สื่อของจริง**

1. อุปกรณ์คอมพิวเตอร์พร้อมโปรแกรม AutoCAD Mechanical 2019
2. Flash Drive
3. .ใบงานที่ 5

**แหล่งเรียนรู้**

1. ห้องสมุดวิทยาลัยเทคนิคพัทลุง
2. ห้อง Internet

**หลักฐานการเรียนรู้****หลักฐานความรู้**

ผลการทำแบบฝึกหัดที่ 5  
 หลักฐานการปฏิบัติงาน  
 ผลการปฏิบัติงานตามใบงานที่ 5

**การวัดและประเมินผล****1. ก่อนที่เรียน**

ไม่มี

**2. ขณะเรียน**

สมรรถนะ

แสดงความรู้เกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงภาพสองมิติ

วิธีวัด           ดูผลการปฏิบัติงานตามใบงานที่ 5

เครื่องมือวัด   ใบประเมินผลใบงานที่ 5

เกณฑ์การตัดสินการผ่านสมรรถนะ

ต้องได้คะแนนร้อยละ 60 ขึ้นไป ถือว่าผ่านการประเมิน

### 3. หลังเรียน

สมรรถนะ        แสดงความรู้เกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงภาพสองมิติ

วิธีวัด           ทดสอบ

เครื่องมือวัด     แสดงความรู้เกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงภาพสองมิติ

เกณฑ์การตัดสินการผ่านสมรรถนะ

ต้องได้คะแนนร้อยละ 50 ขึ้นไป ถือว่าผ่านเกณฑ์การประเมิน

### การบูรณาการกับหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง

#### 1. ความพอประมาณ

ผู้เรียนปฏิบัติตามมาตรฐานของเขียนแบบเครื่องมือกลตามขั้นตอน

#### 2. ความมีเหตุผล

ผู้เรียนปฏิบัติตามมาตรฐานของเขียนแบบเครื่องมือกลตามขั้นตอนกระบวนการ

#### 3. การมีภูมิคุ้มกันในตัวที่ดี


ผู้เรียนปฏิบัติตามมาตรฐานของเขียนแบบเครื่องมือกลด้วยความปลอดภัย

#### 4. เงื่อนไขความรู้

ผู้เรียนปฏิบัติตามมาตรฐานของเขียนแบบเครื่องมือกล

#### 5. เงื่อนไขคุณธรรม

ผู้เรียนปฏิบัติตามมาตรฐานของเขียนแบบเครื่องมือกลด้วยความซื่อสัตย์สุจริต

|                                                                                   |                                             |               |
|-----------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------|---------------|
|  | ใบทดสอบ                                     | หน่วยที่ 5    |
|                                                                                   | ชื่อวิชา. การเขียนแบบด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ | สอนครั้งที่ 6 |
|                                                                                   | ชื่อหน่วย..การเปลี่ยนแปลงภาพสองมิติ         | คาบรวม 4      |
| ชื่อเรื่อง...การเปลี่ยนแปลงภาพสองมิติ                                             |                                             | จำนวนคาบ 4    |

คำสั่ง ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียว


- ข้อใดคือวัตถุประสงค์ในการใช้คำสั่ง Move
  - เปลี่ยนแปลงขนาดรูป
  - ยัดภาพสองมิติไปในทิศทางที่ต้องการ
  - ย้ายภาพสองมิติจากตำแหน่งหนึ่งไปยังตำแหน่งหนึ่ง
  - หมุนภาพสองมิติจากตำแหน่งเดิมไปยังทิศทางหรือมุมที่กำหนด
- จงเรียงลำดับกระบวนการใช้คำสั่ง Move จากรายการต่อไปนี้
  - เลือกวัตถุ
  - กำหนดตำแหน่งที่ใหม่
  - กำหนดตำแหน่งอ้างอิง
  - 1-2-3
  - 1-3-2
  - 3-2-1
  - 2-1-3
- จากกระบวนการใช้คำสั่ง Move เมื่อข้อความที่ Command Line ว่า Specify base point or [Displacement] <Displacement>: ผู้ใช้โปรแกรมจะต้องปฏิบัติตามข้อใด
  - ให้เลือกแบบที่ต้องการเคลื่อนย้าย
  - ให้กำหนดตำแหน่งจุดมุ่งหมายของการเคลื่อนย้าย
  - ให้กำหนดตำแหน่งอ้างอิงของการเคลื่อนย้าย
  - ให้กำหนดตำแหน่งล่างสุดของภาพสองมิติ
- คำสั่ง Move มีกระบวนการเรียกใช้ทาง Menu หลัก ตามข้อใด
  - คลิกที่คำสั่ง Move
  - คลิกที่ Menu หลักที่ชื่อ Format แล้วคลิกที่คำสั่งหลักที่ชื่อ Move
  - คลิกที่ Menu หลักที่ชื่อ Modify แล้วคลิกที่คำสั่งหลักที่ชื่อ Move
  - คลิกที่ Menu หลักที่ชื่อ Tool แล้วคลิกที่คำสั่งหลักที่ชื่อ Move



8. หากต้องการหมุนรูปพร้อมร่องลึ้ม โดยให้ร่องลึ้มลงมาอยู่ด้านล่าง เมื่อข้อความที่ Command Line ว่า Specify base point: ผู้ใช้โปรแกรมจะต้องปฏิบัติตามข้อใด
- ก. เลือกรูปพร้อมร่องลึ้ม  
ข. กำหนดตำแหน่งอ้างอิงสำหรับการหมุน  
ค. กำหนดจำนวนมุมที่จะหมุนไป  
ง. กำหนดมุมหรือทิศทางที่จะหมุนภาพสองมิติให้เปลี่ยนไป
9. ข้อใดคือจุดประสงค์ของคำสั่ง Scale
- ก. เปลี่ยนแปลงขนาดรูป  
ข. ยืดภาพสองมิติไปในทิศทางที่ต้องการ  
ค. ย้ายภาพสองมิติจากตำแหน่งหนึ่งไปยังตำแหน่งหนึ่ง  
ง. หมุนภาพสองมิติจากตำแหน่งเดิมไปยังทิศทางหรือมุมที่กำหนด
10. จงเรียงลำดับกระบวนการใช้คำสั่ง Scale จากรายการต่อไปนี้
1. กำหนดตำแหน่งอ้างอิง
  2. กำหนดขนาดของรูป
  3. เลือกวัตถุ
- ก. 1 – 2 – 3  
ข. 2 – 1 – 3  
ค. 2 – 3 – 1  
ง. 3 – 1 – 2
11. จากกระบวนการใช้คำสั่ง Scale เมื่อข้อความที่ Command Line ว่า Specify scale factor or [Copy/Reference] <1.000>:Extremely small scale factor ignored. ผู้ใช้โปรแกรมจะต้องปฏิบัติตามข้อใด
- ก. กำหนดตำแหน่งอ้างอิง  
ข. กำหนดขนาดของรูป  
ค. เลือกวัตถุ  
ง. กดปุ่ม Enter
12. จากข้อ 11 หากต้องการให้ภาพเล็กลง ค่าตัวเลขตามข้อใดถูกต้อง
- ก. 0.5  
ข. 1.00  
ค. 1.50  
ง. 2.00
13. ข้อใดคือจุดประสงค์ของคำสั่ง Stretch
- ก. เปลี่ยนแปลงขนาดรูป  
ข. ยืดภาพสองมิติไปในทิศทางที่ต้องการ  
ค. ย้ายภาพสองมิติจากตำแหน่งหนึ่งไปยังตำแหน่งหนึ่ง  
ง. หมุนภาพสองมิติจากตำแหน่งเดิมไปยังทิศทางหรือมุมที่กำหนด

14. ในการยืดภาพสองมิติด้วยคำสั่ง Stretch ต้องเลือกภาพสองมิติด้วยรูปแบบใด
- ก. Window
  - ข. Crossing
  - ค. French
  - ง. Windows Polygon
15. จงเรียงลำดับกระบวนการใช้คำสั่ง Stretch จากรายการต่อไปนี้
- 1. กำหนดตำแหน่งอ้างอิง
  - 2. กำหนดขนาดของรูป
  - 3. เลือกวัตถุ
- ก. 1 – 2 – 3
  - ข. 2 – 1 – 3
  - ค. 2 – 3 – 1
  - ง. 3 – 1 – 2
16. จากกระบวนการใช้คำสั่ง Stretch เมื่อข้อความที่ Command Line ว่า Specify second point or <use first point as displacement>: ผู้ใช้โปรแกรมจะต้องปฏิบัติตามข้อใด
- ก. กำหนดตำแหน่งอ้างอิง
  - ข. กำหนดขนาดของรูป
  - ค. เลือกวัตถุ
  - ง. กดปุ่ม Enter

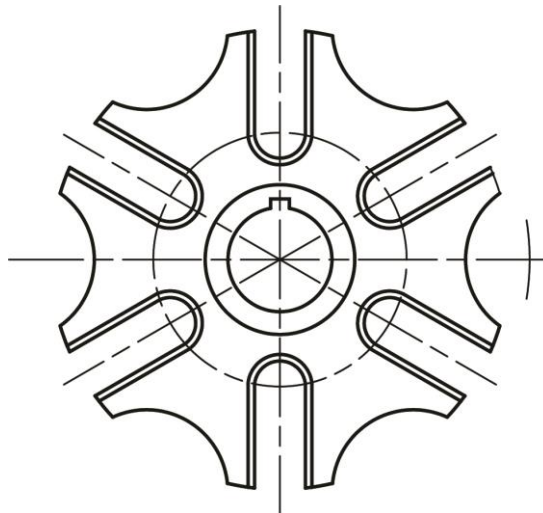


|                                                                                   |                                             |               |
|-----------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------|---------------|
|  | <b>ใบเฉลยแบบทดสอบ</b>                       | หน่วยที่ 5    |
|                                                                                   | ชื่อวิชา. การเขียนแบบด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ | สอนครั้งที่ 6 |
|                                                                                   | ชื่อหน่วย..การเปลี่ยนแปลงภาพสองมิติ         | คาบรวม 4      |
| ชื่อเรื่อง...การเปลี่ยนแปลงภาพสองมิติ                                             |                                             | จำนวนคาบ 4    |

คำสั่ง ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียว

- ข้อใดคือวัตถุประสงค์ในการใช้คำสั่ง Move
  - เปลี่ยนแปลงขนาดรูป
  - ยืดภาพสองมิติไปในทิศทางที่ต้องการ
  - ย้ายภาพสองมิติจากตำแหน่งหนึ่งไปยังตำแหน่งหนึ่ง
  - หมุนภาพสองมิติจากตำแหน่งเดิมไปยังทิศทางหรือมุมที่กำหนด
- จงเรียงลำดับกระบวนการใช้คำสั่ง Move จากรายการต่อไปนี้
  - เลือกวัตถุ
  - กำหนดตำแหน่งที่ใหม่
  - กำหนดตำแหน่งอ้างอิง
  - 1-2-3
  - 3-2-1
  - 1-3-2
  - 2-1-3
- จากกระบวนการใช้คำสั่ง Move เมื่อข้อความที่ Command Line ว่า Specify base point or [Displacement] <Displacement>: ผู้ใช้โปรแกรมจะต้องปฏิบัติตามข้อใด
  - ให้เลือกแบบที่ต้องการเคลื่อนย้าย
  - ให้กำหนดตำแหน่งจุดมุ่งหมายของการเคลื่อนย้าย
  - ให้กำหนดตำแหน่งอ้างอิงของการเคลื่อนย้าย
  - ให้กำหนดตำแหน่งล่าสุดของภาพสองมิติ
- คำสั่ง Move มีกระบวนการเรียกใช้ทาง Menu หลัก ตามข้อใด
  - คลิกที่คำสั่ง Move
  - คลิกที่ Menu หลักที่ชื่อ Format แล้วคลิกที่คำสั่งหลักที่ชื่อ Move
  - คลิกที่ Menu หลักที่ชื่อ Modify แล้วคลิกที่คำสั่งหลักที่ชื่อ Move
  - คลิกที่ Menu หลักที่ชื่อ Tool แล้วคลิกที่คำสั่งหลักที่ชื่อ Move

5. ข้อใดคือวัตถุประสงค์ในการใช้คำสั่ง Rotate
- เปลี่ยนแปลงขนาดรูป
  - ย้ายภาพสองมิติจากตำแหน่งหนึ่งไปยังตำแหน่งหนึ่ง
  - ยืดภาพสองมิติไปในทิศทางที่ต้องการ
  - หมุนภาพสองมิติจากตำแหน่งเดิมไปยังทิศทางหรือมุมที่กำหนด
6. จงเรียงลำดับกระบวนการใช้คำสั่ง Rotate จากรายการต่อไปนี้
- กำหนดมุมหรือทิศทางที่จะให้ภาพสองมิติเปลี่ยนไป
  - กำหนดตำแหน่งอ้างอิง
  - เลือกวัตถุ
- |              |              |
|--------------|--------------|
| ก. 1 – 2 – 3 | ข. 2 – 1 – 3 |
| ง. 3 – 2 – 1 | จ. 3 – 1 – 2 |




รูปนี้ใช้ตอบคำถาม ข้อ 7 – 8

7. หากต้องการหมุนรูปพร้อมร่องลิ้น โดยให้ร่องลิ้นลงมาอยู่ด้านล่าง เมื่อข้อความที่ Command Line ว่า Specify rotation angle or [Copy/Reference] <0.00>: ผู้ใช้โปรแกรมจะต้องปฏิบัติตามข้อใด
- เลือกรูปพร้อมร่องลิ้น
  - กำหนดตำแหน่งอ้างอิงสำหรับการหมุน
  - กำหนดจำนวนมุมที่จะหมุนไป
  - กำหนดมุมหรือทิศทางที่จะหมุนภาพสองมิติให้เปลี่ยนไป

8. หากต้องการหมุนรูปพร้อมร่องลึ้ม โดยให้ร่องลึ้มลงมาอยู่ด้านล่าง เมื่อข้อความที่ Command Line ว่า Specify base point: ผู้ใช้โปรแกรมจะต้องปฏิบัติตามข้อใด
- ก. เลือกรูปพร้อมร่องลึ้ม
  - ข. กำหนดตำแหน่งอ้างอิงสำหรับการหมุน
  - ค. กำหนดจำนวนมุมที่จะหมุนไป
  - ง. กำหนดมุมหรือทิศทางที่จะหมุนภาพสองมิติให้เปลี่ยนไป
9. ข้อใดคือจุดประสงค์ของคำสั่ง Scale
- ก. เปลี่ยนแปลงขนาดรูป
  - ข. ยึดภาพสองมิติไปในทิศทางที่ต้องการ
  - ค. ย้ายภาพสองมิติจากตำแหน่งหนึ่งไปยังตำแหน่งหนึ่ง
  - ง. หมุนภาพสองมิติจากตำแหน่งเดิมไปยังทิศทางหรือมุมที่กำหนด
10. จงเรียงลำดับกระบวนการใช้คำสั่ง Scale จากรายการต่อไปนี้
1. กำหนดตำแหน่งอ้างอิง
  2. กำหนดขนาดของรูป
  3. เลือกวัตถุ
- ก. 1 - 2 - 3
  - ข. 2 - 1 - 3
  - ค. 2 - 3 - 1
  - ง. 3 - 1 - 2
11. จากกระบวนการใช้คำสั่ง Scale เมื่อข้อความที่ Command Line ว่า Specify scale factor or [Copy/Reference] <1.000>:Extremely small scale factor ignored. ผู้ใช้โปรแกรมจะต้องปฏิบัติตามข้อใด
- ก. กำหนดตำแหน่งอ้างอิง
  - ข. กำหนดขนาดของรูป
  - ค. เลือกวัตถุ
  - ง. กดปุ่ม Enter
12. จากข้อ 11 หากต้องการให้ภาพเล็กลง ค่าตัวเลขตามข้อใดถูกต้อง
- ก. 0.5
  - ข. 1.00
  - ค. 1.50
  - ง. 2.00
13. ข้อใดคือจุดประสงค์ของคำสั่ง Stretch
- ก. เปลี่ยนแปลงขนาดรูป
  - ข. ยึดภาพสองมิติไปในทิศทางที่ต้องการ
  - ค. ย้ายภาพสองมิติจากตำแหน่งหนึ่งไปยังตำแหน่งหนึ่ง
  - ง. หมุนภาพสองมิติจากตำแหน่งเดิมไปยังทิศทางหรือมุมที่กำหนด

14. ในการยืดภาพสองมิติด้วยคำสั่ง Stretch ต้องเลือกภาพสองมิติด้วยรูปแบบใด
- ก. Window
  - ข. Crossing
  - ค. French
  - ง. Windows Polygon
15. จงเรียงลำดับกระบวนการใช้คำสั่ง Stretch จากรายการต่อไปนี้
- 1. กำหนดตำแหน่งอ้างอิง
  - 2. กำหนดขนาดของรูป
  - 3. เลือกวัตถุ
- ก. 1 – 2 – 3
  - ข. 2 – 1 – 3
  - ค. 2 – 3 – 1
  - ง. 3 – 1 – 2
16. จากกระบวนการใช้คำสั่ง Stretch เมื่อข้อความที่ Command Line ว่า Specify second point or <use first point as displacement>: ผู้ใช้โปรแกรมจะต้องปฏิบัติตามข้อใด
- ก. กำหนดตำแหน่งอ้างอิง
  - ข. กำหนดขนาดของรูป
  - ค. เลือกวัตถุ
  - ง. กดปุ่ม Enter

|                                                                                   |                                        |               |
|-----------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------|---------------|
|  | <b>ใบงานที่ 5</b>                      | หน่วยที่ 5    |
|                                                                                   | ชื่อวิชา... การเขียนแบบด้วยคอมพิวเตอร์ | สอนครั้งที่ 6 |
|                                                                                   | ชื่อหน่วย..การเปลี่ยนแปลงภาพสองมิติ    | คาบรวม 4      |
| ชื่อเรื่อง...การเปลี่ยนแปลงภาพสองมิติ                                             |                                        | จำนวนคาบ 4    |

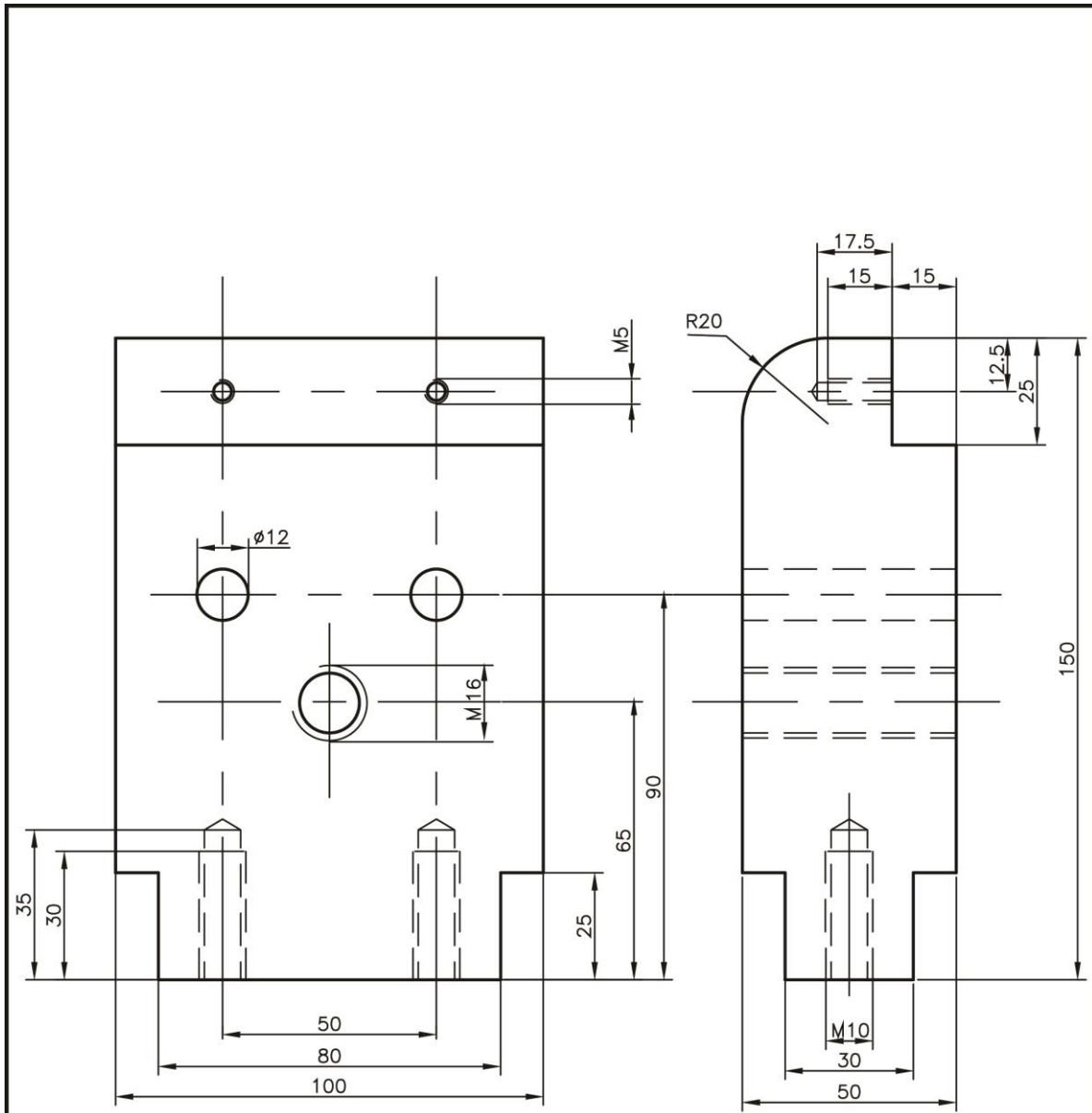
#### จุดประสงค์ของใบงาน

1. สามารถเคลื่อนย้ายภาพสองมิติได้
2. สามารถหมุนภาพสองมิติได้
3. สามารถเปลี่ยนแปลงขนาดของภาพสองมิติได้
4. สามารถยืดภาพสองมิติไปในทิศทางตามที่ต้องการได้

#### เครื่องมือและอุปกรณ์


1. เครื่องคอมพิวเตอร์พร้อม โปรแกรม AutoCAD Mechanical 2019
2. Flash drive จำนวน 1 ตัว

**คำสั่ง** ให้นักศึกษาเขียนแบบตามภาพที่กำหนดให้



|             |                    |            |             |                      |       |
|-------------|--------------------|------------|-------------|----------------------|-------|
| 1           | Base               | 100X50X150 | Steel, Mild | 001-03-2018          | 1     |
| ชั้นที่     | รายการ             | ขนาดวัสดุ  | วัสดุ       | หมายเลขแบบ           | จำนวน |
| ผู้เขียน    | Mr.Surachai Lempan |            |             | วิทยาลัยเทคนิคพัทลุง |       |
| ผู้ตรวจ     |                    |            |             |                      |       |
| ผู้ตรวจ มท. |                    |            |             |                      |       |
| ผู้ออกแบบ   | Mr.Surachai Lempan |            |             |                      |       |
| มาตราส่วน   | ชื่อชิ้นงาน        |            | หมายเลขแบบ  |                      |       |
| 1:1         | Divice             |            | 03-2018     |                      |       |



|                                                                                   |                                         |               |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|---------------|
|  | แผนการจัดการเรียนรู้                    | หน่วยที่ 6    |
|                                                                                   | ชื่อวิชา เขียนแบบด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ | สอนครั้งที่ 7 |
|                                                                                   | ชื่อหน่วย การเขียนภาพฉายและภาพช่วย      | คาบรวม 4      |
| ชื่อเรื่อง การเขียนภาพฉายและภาพช่วย                                               |                                         | จำนวนคาบ 4    |

### สาระสำคัญ

การเขียนภาพฉายและภาพช่วย เป็นการใช้คำสั่งต่าง ๆ ในการถ่ายทอดข้อมูลจากภาพด้านหนึ่งไปยังภาพอีกด้านหนึ่งที่อยู่ในระนาบปกติและระนาบอื่น ๆ ที่ไม่อยู่ในระนาบปกติ  
สมรรถนะที่พึงประสงค์

แสดงความรู้เกี่ยวกับเขียนภาพฉายและภาพช่วยได้

#### 1. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

##### 1. ด้านความรู้

1. อธิบายการใช้คำสั่งต่าง ๆ เขียนภาพฉายได้
2. อธิบายการใช้คำสั่งต่าง ๆ เขียนภาพช่วยได้

##### 2. ด้านทักษะปฏิบัติ

1. สามารถใช้คำสั่งต่าง ๆ เขียนภาพฉายได้
2. สามารถใช้คำสั่งต่าง ๆ เขียนภาพช่วยได้

##### 3. คุณธรรมจริยธรรม จรรยาบรรณวิชาชีพ

- 3.1 เป็นคนตรงต่อเวลา
- 3.2 เป็นคนที่รักษาระเบียบวินัย
- 3.3 มีความซื่อสัตย์และรับผิดชอบ



## เนื้อหาสาระ

การเขียนภาพฉายและภาพช่วย คือ การเขียนภาพสองมิติที่แสดงรูปร่างและสัดส่วนของชิ้นงานเพื่อให้ผู้อ่านแบบได้เข้าใจถึงรูปทรงของชิ้นงาน ผู้เขียนแบบอาจจะเขียนภาพฉายหลายด้านซึ่งตามหลักการเขียนภาพฉายแล้วการวางภาพแต่ละด้านจะต้องอยู่ในตำแหน่งที่สอดคล้องกับมาตรฐาน ในการถ่ายข้อมูลจากด้านหนึ่งไปยังด้านข้างเคียงจะต้องใช้คำสั่งดังต่อไปนี้

### 6.1 วิธีการฉายภาพ

วิธีการฉายภาพ หมายถึง วิธีการเกิดภาพฉายเมื่อมองชิ้นงานในทิศทางต่าง ๆ เพื่อให้ได้ข้อมูลที่ชัดเจนเพื่อที่จะนำไปใช้ในการเขียนภาพฉายต่อไป การเกิดภาพในวิธีการฉายภาพเกิดจากระบบพิกัดฉาก (Coordinate) ที่แสดงสามแกนหลัก คือ X, Y และ Z ในลักษณะสามมิติพร้อมกับระนาบ XZ (ระนาบนอน) และระนาบYZ (ระนาบตั้ง) ซึ่งเมื่อทั้งสองระนาบนี้ตัดกันจะแบ่งบริเวณในสามมิติออกเป็น 4 ส่วน หรือ Quadrant คือ Quadrant ที่ 1, Quadrant ที่ 2, Quadrant ที่ 3 และ Quadrant ที่ 4 ตามลำดับ วิธีการฉายภาพ ตามมาตรฐาน DIN ISO 5456-2 (1998-04) มีด้วยกัน 2 วิธี คือ วิธีการฉายภาพมุมที่ 1 (First Angle) และวิธีการฉายภาพมุมที่ 3 (Third Angle) ซึ่งแต่ละวิธีมีรายละเอียดการเกิดภาพดังนี้

**6.1.1 วิธีการฉายภาพมุมที่ 1 (First Angle)** เป็นภาพฉายที่เกิดภาพขึ้นในตำแหน่ง Quadrant ที่ 1 ฉากรับภาพจะอยู่ด้านหลังของชิ้นงาน ทำการฉายให้ภาพไปปรากฏบนฉาก มองเห็นภาพอย่างไรภาพก็จะไปปรากฏบนฉากอย่างนั้น

**6.1.2 วิธีการฉายภาพมุมที่ 3 (Third angle)** เป็นภาพฉายที่เกิดภาพขึ้นในตำแหน่ง Quadrant ที่ 3 ฉากรับภาพจะอยู่ด้านหน้าของชิ้นงาน สังเกตได้ว่าเมื่อมองชิ้นงานตามทิศทางการมองภาพด้านหน้า ภาพด้านข้าง และภาพด้านบน ภาพจะสะท้อนกลับมาปรากฏบนฉากรับภาพ

### 6.2 คำสั่งที่ใช้สำหรับเขียนภาพฉาย

6.2.1 Automatic Construction line คำสั่งนี้ใช้สำหรับถ่ายข้อมูลจากด้านที่เลือกไปยังด้านต่าง ๆ ที่กำหนด

6.2.2 Projection คำสั่งนี้ใช้สำหรับสร้างเส้นเพื่อเปลี่ยนทิศทางในการถ่ายข้อมูล ซึ่งใช้ในหลักการเขียนภาพฉาย เช่น ต้องการถ่ายข้อมูลด้วยคำสั่ง Automatic Construction line จากภาพด้านข้างไปยังภาพด้านบนของการเขียนภาพฉายในมุมมองที่ 1 ฉะนั้นข้อมูลจะถ่ายมาด้านล่างแล้วเปลี่ยนไปด้านซ้ายมือดังรูปที่ 6.18

### 6.3 คำสั่งที่ใช้สำหรับเขียนภาพช่วย

6.3.1 คำสั่ง Perpendicular to line ใช้สำหรับเขียนเส้นร่างให้ตั้งฉากกับเส้นที่เลือกและกำหนดตำแหน่งที่เส้นร่างผ่าน

6.3.2 คำสั่ง Perpendicular to 2-Point ใช้สำหรับเขียนเส้นร่างให้ตั้งฉากและผ่านจุดที่กำหนดสองจุด หรือให้เส้นร่างผ่านจุดที่เลือกและเอียงทำมุมตามที่ระบุ เช่น ต้องการเขียนเส้นร่างให้ตั้งฉากกับเส้นตรง AB โดยผ่านจุดที่ 1 ดังรูปที่ 6.21 มีลำดับขั้นตอนการเขียนดังนี้กับ

6.3.3 Parallel with full Distance คำสั่งนี้ใช้สำหรับเขียนเส้นร่างให้ขนานกับเส้นที่เลือกโดยกำหนดระยะห่างระหว่างเส้นต้นแบบกับเส้นร่าง

6.3.4 Parallel with half Distance คำสั่งนี้ ใช้สำหรับเขียนเส้นร่างให้อยู่กึ่งกลางระหว่างเส้นสองเส้นที่เลือก

6.3.5 Tangent คำสั่งนี้ใช้สำหรับเขียนเส้นร่างจากเส้นรอบวงของวงกลมไปยังตำแหน่งที่ต้องการ

### กิจกรรมการเรียนการสอน

| กิจกรรมครู                                                                                                                                                                                                                                                                                          | กิจกรรมนักเรียน                                                                                                                                                                                                                                       |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p><b>ขั้นเตรียม</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. ครูขานชื่อนักเรียนพร้อมตรวจความเรียบร้อยและอบรมในคุณธรรมอันพึงประสงค์</li> <li>2. แจ้งจุดประสงค์การเรียนการสอน ทั้งจุดประสงค์ด้านความรู้ ด้านทักษะกระบวนการ ด้านคุณธรรมจริยธรรมและค่านิยมอันพึงประสงค์ให้นักศึกษาทราบ</li> </ol> | <p><b>ขั้นเตรียม</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. รับการขานชื่อ</li> <li>2. ฟังพร้อมจดบันทึกจุดประสงค์การเรียนรู้การสอน</li> </ol>                                                                                                   |
| <p><b>ขั้นสาธิต</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. แจกใบความรู้เรื่องการเขียนภาพฉายและภาพช่วย</li> <li>2. ใช้ของจริงอธิบายและสาธิตคำสั่งในการเขียนภาพฉาย</li> <li>3. ใช้ของจริงอธิบายและสาธิตคำสั่งในการเขียนภาพช่วย</li> </ol>                                                      | <p><b>ขั้นสาธิต</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. รับใบความรู้เรื่องการเขียนภาพฉายและภาพช่วย</li> <li>2. สังเกตและจดบันทึกเกี่ยวกับการใช้คำสั่งต่างๆในการเขียนภาพฉาย</li> <li>3. สังเกตและจดบันทึกเกี่ยวกับการเขียนภาพช่วย</li> </ol> |
| <p><b>ขั้นปฏิบัติ</b></p> <p>คอยเดินสังเกต การฝึกปฏิบัติของนักเรียนพร้อมและตอบถามและสาธิต แก่นักเรียนที่มีปัญหาการปฏิบัติงาน</p>                                                                                                                                                                    | <p><b>ขั้นปฏิบัติ</b></p> <p>ปฏิบัติงานตามใบงานที่ 5 ซึ่งจะต้องปฏิบัติเขียนแบบภาพฉายและภาพช่วย</p>                                                                                                                                                    |

| ขั้นวัดและประเมินผล            | ขั้นวัดและประเมินผล |
|--------------------------------|---------------------|
| 1. ตรวจสอบงานตามใบตรวจงานที่ 6 | 1. ส่งงาน           |
| 2. ตรวจสอบแบบทดสอบที่ 6        | 2. ส่งแบบทดสอบ      |

งานที่มอบหมายหรือกิจกรรมการเรียนรู้

ก่อนเรียน

ไม่มี

ขณะเรียน

ฝึกปฏิบัติงานตามใบงานที่ 6

หลังเรียน

ส่งแบบทดสอบที่ 6

สื่อการเรียนการสอน

สื่อโสตทัศน

1. เครื่องคอมพิวเตอร์
2. เครื่องรับโทรทัศน์
3. เครื่องฉายโปรเจกเตอร์

สื่อสิ่งพิมพ์

1. ใบความรู้ที่ 6
2. ใบงานที่ 6

สื่อของจริง

1. อุปกรณ์คอมพิวเตอร์พร้อมโปรแกรม AutoCAD Mechanical 2019
2. Flash Drive
3. .ใบงานที่ 6

แหล่งเรียนรู้

1. ห้องสมุดวิทยาลัยเทคนิคพัทลุง
2. ห้อง Internet

หลักฐานการเรียนรู้

หลักฐานความรู้

ผลการทำแบบฝึกหัดที่ 6

หลักฐานการปฏิบัติงาน

## ผลการปฏิบัติงานตามใบงานที่ 6

## การวัดและประเมินผล

## 1. ก่อนที่เรียน

ไม่มี

## 2. ขณะเรียน

สมรรถนะ                    แสดงความรู้เกี่ยวกับการเขียนภาพฉายและภาพช่วย

วิธีวัด                        ดูผลการปฏิบัติงานตามใบงานที่ 6

เครื่องมือวัด                ใบประเมินผลใบงานที่ 6

เกณฑ์การตัดสินการผ่านสมรรถนะ

ต้องได้คะแนนร้อยละ 60 ขึ้นไป ถือว่าผ่านการประเมิน

## 3. หลังเรียน

สมรรถนะ                    แสดงความรู้เกี่ยวกับการภาพฉายและภาพช่วย

วิธีวัด                        ทดสอบ

เครื่องมือวัด                ใบงานที่ 6

เกณฑ์การตัดสินการผ่านสมรรถนะ

ต้องได้คะแนนร้อยละ 50 ขึ้นไป ถือว่าผ่านเกณฑ์การประเมิน

## การบูรณาการกับหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง

## 1. ความพอประมาณ

ผู้เรียนปฏิบัติตามมาตรฐานของเขียนแบบเครื่องมือกลตามขั้นตอน

## 2. ความมีเหตุผล

ผู้เรียนปฏิบัติตามมาตรฐานของเขียนแบบเครื่องมือกลตามขั้นตอนกระบวนการ

## 3. การมีภูมิคุ้มกันในตัวที่ดี


ผู้เรียนปฏิบัติตามมาตรฐานของเขียนแบบเครื่องมือกลด้วยความปลอดภัย

## 4. เงื่อนไขความรู้

ผู้เรียนปฏิบัติตามมาตรฐานของเขียนแบบเครื่องมือกล

## 5. เงื่อนไขคุณธรรม


ผู้เรียนปฏิบัติตามมาตรฐานของเขียนแบบเครื่องมือกลด้วยความซื่อสัตย์สุจริต

|                                                                                   |                                               |               |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|---------------|
|  | ใบทดสอบ                                       | หน่วยที่ 6    |
|                                                                                   | ชื่อวิชา... การเขียนแบบด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ | สอนครั้งที่ 7 |
|                                                                                   | ชื่อหน่วย....การเขียนภาพฉายและภาพช่วย         | คาบรวม 4      |
| ชื่อเรื่อง...การเขียนภาพฉายและภาพช่วย                                             |                                               | จำนวนคาบ 4    |

คำสั่ง จงทำเครื่องหมายกากบาท (X) ทับข้อที่ถูกที่สุดเพียงคำตอบเดียว

- ข้อใดกล่าวไม่ถูกต้องตามกฎการเขียนภาพฉายในมุมที่หนึ่ง
  - ความสูงทางด้านหน้าเท่ากับความสูงทางด้านข้าง
  - ความกว้างทางด้านหน้าเท่ากับความกว้างทางด้านบน
  - ภาพด้านข้างวางอยู่ด้านขวามือของภาพด้านหน้า
  - ภาพฉายต้องเขียนอย่างน้อยสามด้าน
- ขอบของรูปที่มองไม่เห็นต้องเขียนด้วยเส้นใด
  - เส้นศูนย์เล็ก
  - เส้นศูนย์ใหญ่
  - เส้นประ
  - เส้นลายตัด
- ในการเขียนภาพฉายตามมุมที่หนึ่งภาพด้านบนวางอยู่ตำแหน่งใดของภาพด้านหน้า
  - ด้านบน
  - ด้านล่าง
  - ด้านซ้ายมือ
  - ด้านขวามือ
- ในการมองภาพเพื่อเขียนภาพฉายตามมุมที่หนึ่งภาพด้านข้างอยู่ส่วนใดของภาพด้านหน้า
  - ด้านใดก็ได้
  - ด้านหน้า
  - ด้านซ้ายมือ
  - ด้านขวามือ
- ชิ้นงานที่ต้องเขียนภาพช่วยควรมีลักษณะตามข้อใด
  - ชิ้นงานที่มีผิวไม่เรียบ
  - ชิ้นงานที่มีผิวเอียง
  - ชิ้นงานที่มีผิวแต่ละผิวไม่ตั้งฉากกัน
  - ชิ้นงานที่มีลักษณะใด ๆ ก็ได้
- ภาพช่วยหมายถึงภาพฉายตามข้อใด
  - ภาพฉายที่เขียนต่อจากภาพด้านหน้า
  - ภาพฉายที่เขียนต่อจากภาพเฉพาะด้านหน้า
  - ภาพฉายที่เขียนต่อจากภาพใด ๆ
  - ภาพฉายที่ภาพด้านอื่น ๆ เขียนไม่ได้
- ภาพช่วยต้องวางภาพไว้ตำแหน่งใด
  - วางภาพตามหลักการเขียนภาพฉาย
  - วางไว้ให้ตั้งฉากกับผิวด้านที่เขียน
  - วางไว้ด้านบนของภาพด้านหน้า
  - วางตำแหน่งใดก็ได้

8. คำสั่ง Automatic Construction line ใช้สำหรับทำอะไร
- ก. สร้างเส้นเพื่อเปลี่ยนทิศทางของข้อมูล      ข. เขียนภาพฉายช่วย  
ค. ถ่ายข้อมูลจากด้านที่เลือก      ง. ถ่ายข้อมูลจากด้านที่เลือกไปยังอื่นๆ
9. คำสั่ง Projection ใช้สำหรับทำอะไร
- ก. สร้างเส้นเพื่อเปลี่ยนทิศทางของข้อมูล      ข. เขียนภาพฉายช่วย  
ค. ถ่ายข้อมูลจากด้านที่เลือก      ง. ถ่ายข้อมูลจากด้านที่เลือกไปยังอื่นๆ
10. การเรียงลำดับของข้อมูลในการใช้คำสั่ง Automatic Construction line คือข้อใด
- 1.เลือกปุ่มที่ต้องการ 2.เลือกข้อมูลของภาพต้นแบบ 3.กดปุ่ม Enter
- ก. 1-2-3      ข. 2-3-1  
ค. 3-1-2      ง. 3-2-1
11. หากต้องการเขียนเส้นร่างเพื่อเขียนภาพฉายให้ตั้งฉากกับเส้นที่เลือกและกำหนดที่เส้นร่างลากผ่าน ต้องใช้คำสั่งตามข้อใด
- ก. Perpendicular to line      ข. Perpendicular to 2-point  
ค. Parallel with full Distance      ง. Parallel with half Distance
12. หากต้องการเขียนเส้นร่างเพื่อเขียนภาพฉายให้ขนานกับเส้นที่เลือกและกำหนดระยะห่างต้องใช้คำสั่งตามข้อใด
- ก. Perpendicular to line      ข. Perpendicular to 2-point  
ค. Parallel with full Distance      ง. Parallel with half Distance
13. หากต้องการเขียนเส้นร่างเพื่อเขียนภาพฉายให้อยู่กึ่งกลางระหว่างเส้นที่เลือกต้องใช้คำสั่งตามข้อใด
- ก. Perpendicular to line      ข. Perpendicular to 2-point  
ค. Parallel with full Distance      ง. Parallel with half Distance


|                                                                                   |                                               |               |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|---------------|
|  | ใบเฉลยแบบทดสอบ                                | หน้าที่ 6     |
|                                                                                   | ชื่อวิชา... การเขียนแบบด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ | สอนครั้งที่ 7 |
|                                                                                   | ชื่อหน่วย....การเขียนภาพฉายและภาพช่วย         | คาบรวม 4      |
| ชื่อเรื่อง...การเขียนภาพฉายและภาพช่วย                                             |                                               | จำนวนคาบ 4    |

คำสั่ง จงทำเครื่องหมายกากบาท (X) ทับข้อที่ถูกที่สุดเพียงคำตอบเดียว

- ข้อใดกล่าวไม่ถูกต้องตามกฎการเขียนภาพฉายในมุมที่หนึ่ง
  - ความสูงทางด้านหน้าเท่ากับความสูงทางด้านข้าง
  - ความกว้างทางด้านหน้าเท่ากับความกว้างทางด้านบน
  - ภาพด้านข้างวางอยู่ด้านขวามือของภาพด้านหน้า
  - ภาพฉายต้องเขียนอย่างน้อยสามด้าน**
- ขอบของรูปที่มองไม่เห็นต้องเขียนด้วยเส้นใด
  - เส้นศูนย์เล็ก
  - เส้นประ**
  - เส้นศูนย์ใหญ่
  - เส้นลายตัด
- ในการเขียนภาพฉายตามมุมที่หนึ่งภาพด้านบนวางอยู่ตำแหน่งใดของภาพด้านหน้า
  - ด้านบน
  - ด้านล่าง**
  - ด้านซ้ายมือ
  - ด้านขวามือ
- ในการมองภาพเพื่อเขียนภาพฉายตามมุมที่หนึ่งภาพด้านข้างอยู่ส่วนใดของภาพด้านหน้า
  - ด้านใดก็ได้
  - ด้านซ้ายมือ**
  - ด้านหน้า
  - ด้านขวามือ
- ชิ้นงานที่ต้องเขียนภาพช่วยควรมีลักษณะตามข้อใด
  - ชิ้นงานที่มีผิวไม่เรียบ
  - ชิ้นงานที่มีผิวแต่ละผิวไม่ตั้งฉากกัน**
  - ชิ้นงานที่มีผิวเอียง
  - ชิ้นงานที่มีลักษณะใด ๆ ก็ได้
- ภาพช่วยหมายถึงภาพฉายตามข้อใด
  - ภาพฉายที่เขียนต่อจากภาพด้านหน้า
  - ภาพฉายที่เขียนต่อจากภาพเฉพาะด้านหน้า**
  - ภาพฉายที่เขียนต่อจากภาพใด ๆ
  - ภาพฉายที่ภาพด้านอื่น ๆ เขียนไม่ได้**
- ภาพช่วยต้องวางภาพไว้ตำแหน่งใด
  - วางภาพตามหลักการเขียนภาพฉาย
  - วางไว้ให้ตั้งฉากกับผิวด้านที่เขียน**
  - วางไว้ด้านบนของภาพด้านหน้า
  - วางตำแหน่งใดก็ได้

8. คำสั่ง Automatic Construction line ใช้สำหรับทำอะไร
- ก. สร้างเส้นเพื่อเปลี่ยนทิศทางของข้อมูล      ข. เขียนภาพฉายช่วย  
 ค. ถ่ายข้อมูลจากด้านที่เลือก      ง. ถ่ายข้อมูลจากด้านที่เลือกไปยังอื่นๆ
9. คำสั่ง Projection ใช้สำหรับทำอะไร
- ก. สร้างเส้นเพื่อเปลี่ยนทิศทางของข้อมูล      ข. เขียนภาพฉายช่วย  
 ค. ถ่ายข้อมูลจากด้านที่เลือก      ง. ถ่ายข้อมูลจากด้านที่เลือกไปยังอื่นๆ
10. การเรียงลำดับของข้อมูลในการใช้คำสั่ง Automatic Construction line คือข้อใด
- 1.เลือกปุ่มที่ต้องการ 2.เลือกข้อมูลของภาพต้นแบบ 3.กดปุ่ม Enter
- ก. 1-2-3      ข. 2-3-1  
 ค. 3-1-2      ง. 3-2-1
11. หากต้องการเขียนเส้นร่างเพื่อเขียนภาพฉายให้ตั้งฉากกับเส้นที่เลือกและกำหนดที่เส้นร่างลากผ่าน ต้องใช้คำสั่งตามข้อใด
- ก. Perpendicular to line      ข. Perpendicular to 2-point  
 ค. Parallel with full Distance      ง. Parallel with half Distance
12. หากต้องการเขียนเส้นร่างเพื่อเขียนภาพฉายให้ขนานกับเส้นที่เลือกและกำหนดระยะห่างต้องใช้คำสั่งตามข้อใด
- ก. Perpendicular to line      ข. Perpendicular to 2-point  
 ค. Parallel with full Distance      ง. Parallel with half Distance
13. หากต้องการเขียนเส้นร่างเพื่อเขียนภาพฉายให้อยู่กึ่งกลางระหว่างเส้นที่เลือกต้องใช้คำสั่งตามข้อใด
- ก. Perpendicular to line      ข. Perpendicular to 2-point  
 ค. Parallel with full Distance      ง. Parallel with half Distance



|                                                                                   |                                               |               |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|---------------|
|  | ใบงานที่ 6                                    | หน่วยที่ 6    |
|                                                                                   | ชื่อวิชา... การเขียนแบบด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ | สอนครั้งที่ 7 |
|                                                                                   | ชื่อหน่วย... การเขียนภาพฉายและภาพช่วย         | คาบรวม 4      |
| ชื่อเรื่อง... การเขียนภาพฉายและภาพช่วย                                            |                                               | จำนวนคาบ 4    |

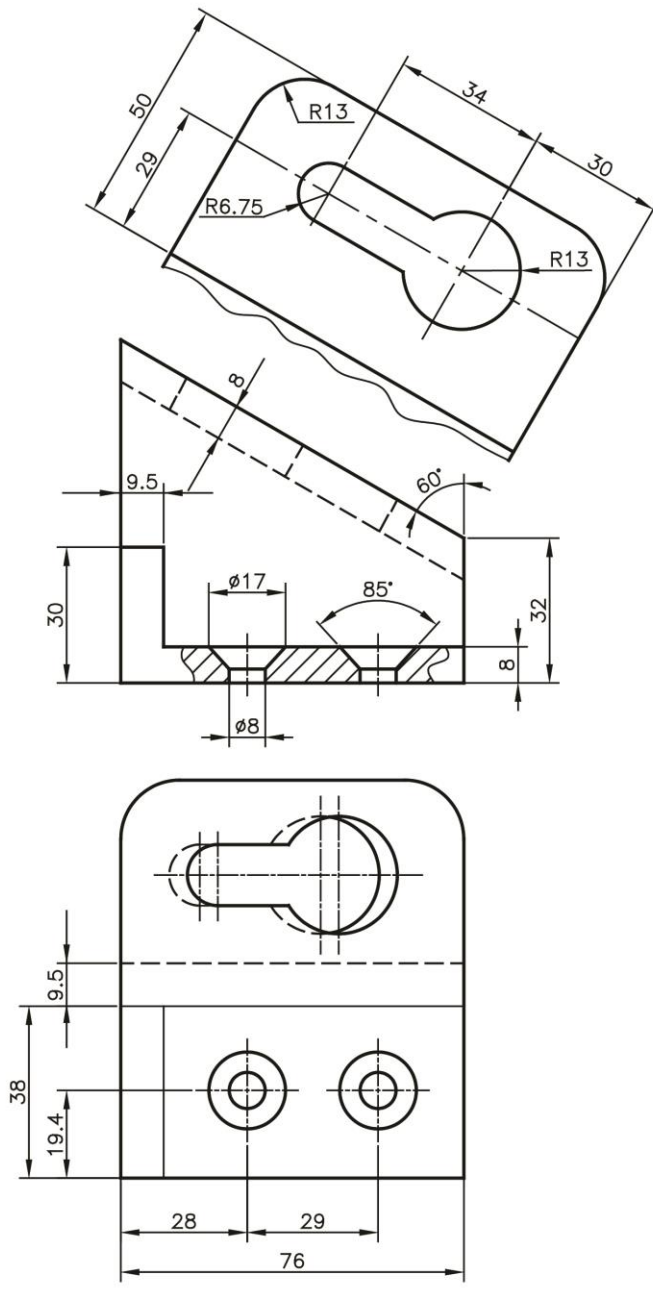
### จุดประสงค์ของใบงาน

1. สามารถใช้คำสั่งต่างเขียนภาพช่วยได้

### เครื่องมือและอุปกรณ์


1. เครื่องคอมพิวเตอร์พร้อมโปรแกรม AutoCAD Mechanical 2019
2. Flash drive จำนวน 1 ตัว

**คำสั่ง** ให้นักเรียนเขียนแบบภาพช่วยพร้อมกำหนดขนาดและกำหนดรายละเอียดในการผลิตให้สมบูรณ์



|             |                    |            |             |                      |       |
|-------------|--------------------|------------|-------------|----------------------|-------|
| 1           | Body               | 76X76X97.5 | Steel, Mild | 001-03-2017          | 1     |
| ชั้นที่     | รายการ             | ขนาดวัสดุ  | วัสดุ       | หมายเลขแบบ           | จำนวน |
| ผู้เขียน    | Mr.Surachai Lempan |            |             | วิทยาลัยเทคนิคพัทลุง |       |
| ผู้ตรวจ     |                    |            |             |                      |       |
| ผู้ตรวจ มข. |                    |            |             |                      |       |
| ผู้ออกแบบ   | Mr.Surachai Lempan |            |             |                      |       |
| มาตราส่วน   | ชื่อชิ้นงาน        |            |             |                      |       |
| 1:1         | Divice             |            | 03-2017     |                      |       |



|                                                                                   |                                         |                 |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|-----------------|
|  | <b>แผนการจัดการเรียนรู้</b>             | หน่วยที่ 7      |
|                                                                                   | ชื่อวิชา เขียนแบบด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ | สอนครั้งที่ 8,9 |
|                                                                                   | ชื่อหน่วย การกำหนดขนาดลงในแบบ           | คาบรวม 8        |
| ชื่อเรื่อง การกำหนดขนาดลงในแบบ                                                    |                                         | จำนวนคาบ 8      |

### สาระสำคัญ

การบอกขนาด เป็นการกำหนดรูปแบบของการบอกขนาดให้ได้มาตรฐานการเขียนแบบ หรือให้ได้รูปแบบตามที่มีผู้เขียนแบบต้องการ จากนั้นนำรูปแบบที่กำหนดไว้ไปเลือกใช้ควบคู่กับ คำสั่งบอกขนาดลงในตำแหน่งของแบบตามที่ต้องการ หรือตามลักษณะของชิ้นงาน

### สมรรถนะที่พึงประสงค์

แสดงความรู้เกี่ยวกับการกำหนดขนาดลงในแบบงานได้

#### 1. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

##### 1. ด้านความรู้

1. อธิบายการกำหนดรูปแบบของการบอกขนาดได้
2. อธิบายการบอกขนาดลงในแบบได้

##### 2. ด้านทักษะปฏิบัติ

1. สามารถกำหนดรูปแบบของการบอกขนาดได้
2. สามารถการบอกขนาดลงในแบบได้

##### 3. คุณธรรมจริยธรรม จรรยาบรรณวิชาชีพ

- 3.1 เป็นคนตรงต่อเวลา
- 3.2 เป็นคนที่รักษาระเบียบวินัย
- 3.3 มีความซื่อสัตย์และรับผิดชอบ

## เนื้อหาสาระ

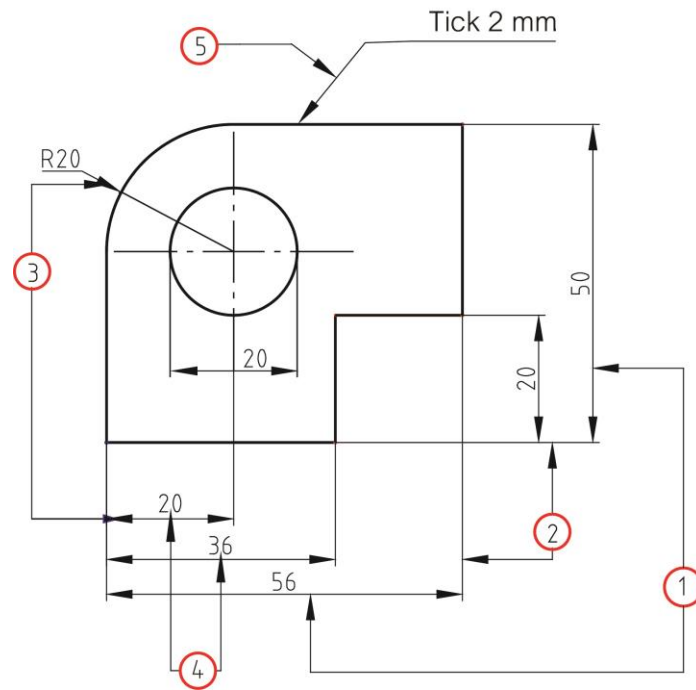
ในการออกแบบและการเขียนแบบงานทางด้านวิศวกรรม หรือ งานสถาปัตยกรรม หากจะให้มีความสมบูรณ์ของแบบจริง ไม่ใช่แค่องค์ประกอบของรูปภาพเท่านั้น แต่จะต้องมีข้อมูลของแบบนั้นด้วย

### 7.1 การกำหนดรูปแบบของการบอกขนาด

การกำหนดรูปแบบของการบอกขนาด หมายถึง การกำหนดค่าต่างๆ ในการบอกขนาดให้ตรงตามมาตรฐานการเขียนแบบในสาขานั้นๆ มีประโยชน์มากสำหรับการเขียนแบบด้วยโปรแกรม AutoCAD เนื่องจาก โปรแกรมดังกล่าวไม่ได้เน้นการเขียนแบบในสาขาใดสาขาหนึ่ง และการเขียนแบบแต่ละสาขาจะมีรูปแบบที่แตกต่างกันไปตามมาตรฐานของแต่ละสาขานั้น

#### 7.1.1 ส่วนต่างของการบอกขนาด

เพื่อให้สามารถกำหนดลักษณะการบอกบอกขนาดได้อย่างถูกต้องตามมาตรฐานของการเขียนแบบเครื่องกล ดังนั้นผู้เขียนแบบจึงมีความจำเป็นต้องทราบส่วนต่างๆ ของการบอกขนาด ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้



รูปที่ 7.1 ส่วนต่างๆ ของการบอกขนาด

1. Dimension Line หมายถึง เส้นที่บอกระยะทางหรือมุมที่วัดจากจุดหนึ่งไปยังจุดหนึ่งหรือเรียกว่าเส้นกำหนดขนาด โดยทั่วไปนิยมใช้หัวลูกศรประกอบด้านหัวและด้านท้าย เส้นบอกขนาดจะเขียนอยู่ระหว่างเส้นช่วยกำหนดขนาดทั้งสองข้าง กรณีที่ไม่สามารถเขียนภายในเส้นช่วยกำหนดขนาดได้ จะเขียนไว้

ภายนอกแทนก็ได้ ส่วนเส้นบอกขนาดที่บอกขนาดมุมจะเป็นส่วนโค้ง อยู่ระหว่างหรือนอกเส้นช่วยกำหนดขนาด ขึ้นอยู่กับตำแหน่งและขนาดที่เขียน ซึ่งจะกล่าวถึงการกำหนดรายละเอียดต่อไป

2. Extension Line หมายถึง เส้นที่ลากต่อจากขอบของชิ้นงานออกไปภายนอก หรือ เรียกว่า เส้นช่วยกำหนดขนาด โดยปกติแล้วเส้นช่วยกำหนดขนาดจะลากตั้งฉากกับเส้นบอกขนาด และจะมีอยู่สองข้าง

3. Arrowhead หมายถึง หัวลูกศรที่เขียนอยู่จุดปลายของเส้นกำหนดขนาด หัวลูกศรที่กำหนดให้ใน AutoCAD มีหลายรูปแบบ และสามารถเปลี่ยนขนาดได้ ซึ่งจะได้อีกต่อไป

4. Dimension Text หมายถึง ตัวเลขแสดงขนาดที่แท้จริงของการวัดจากจุดหนึ่งไปยังจุดหนึ่ง หรือ เรียกว่า ตัวเลขการบอกขนาด อาจจะมีสัญลักษณ์ หรือข้อความรวมอยู่ด้วยก็ได้

5. Leader Line หมายถึง เส้นที่ชี้จากตัวเลขหรือตัวอักษรของการบอกขนาด หรือสัญลักษณ์ ไปยังวัตถุที่ต้องการบอกขนาด ในบางครั้งจะใช้เส้นชี้ในการเขียนตัวอักษรเพื่อบอกถึงลักษณะของวัตถุ

### 7.1.2 การกำหนดรูปแบบของการบอกขนาด

การกำหนดรูปแบบของการบอกขนาด เป็นการกำหนดรายละเอียดในการบอกขนาดให้ตรงตามมาตรฐานที่ผู้เขียนแบบต้องการ ซึ่งสามารถทำได้โดยการใช้คำสั่ง Dimension Style โดยมีรายละเอียดและวิธีการดังนี้

#### การเรียกใช้คำสั่ง

Main Menu : Format > Dimension Style

Ribbon bar : Annotation >

Command Line : D

เมื่อเข้าสู่คำสั่งจะได้ Dialog Box ที่ชื่อ Dimension Style manager

1. ปุ่ม New ใช้สำหรับการตั้งชื่อรูปแบบของการกำหนดขนาด เมื่อคลิกที่ปุ่มนี้ จะปรากฏ Dialog Box ย่อยที่ชื่อ Create New Dimension Style ให้ดำเนินการดังนี้

(1) พิมพ์ชื่อที่ต้องการในช่อง New Style Name

(2) คลิกที่ปุ่ม Continue จะได้ Dialog Box ที่ชื่อ Modify Dimension Style

2. Style เป็นบริเวณที่แสดงชื่อของรูปแบบที่สร้างไว้ทั้งหมด เพื่อที่จะดำเนินการจัดการรูปแบบที่เลือก

3. Preview เป็นบริเวณที่แสดงคุณลักษณะของรูปแบบที่เลือก

4. Current Dimension Styles เป็นที่แสดงรูปแบบที่ถูกกำหนดให้นำไปใช้งาน

5. ปุ่ม Override ใช้สำหรับแก้ไขปรับปรุงรูปแบบที่ถูกเลือก แต่จะมีผลกับการบอกขนาดที่บอกขึ้นใหม่เท่านั้น

6. ปุ่ม Compare ใช้สำหรับเปรียบเทียบคุณสมบัติรูปแบบการบอกขนาด 2 รูปแบบ
7. Set Current ใช้สำหรับกำหนดให้รูปแบบที่เลือกถูกนำไปใช้งานต่อไป
8. ปุ่ม Modify ใช้สำหรับปรับปรุงหรือแก้ไขรูปแบบที่เลือก เมื่อคลิกที่ปุ่มนี้จะได้ Dialog Box ที่ชื่อ Modify Dimension Style ซึ่งแต่ละส่วนมีรายละเอียดดังนี้

(1) แถบรายการ Line ใช้สำหรับกำหนดคุณสมบัติของเส้นกำหนดขนาดและเส้นช่วยกำหนดขนาด ซึ่งสามารถกำหนดรายละเอียดโดยการคลิกที่แถบ Line

(2) แถบรายการ Symbols and Arrow ใช้สำหรับควบคุมคุณสมบัติของสัญลักษณ์และหัวลูกศร ซึ่งสามารถกำหนดรายละเอียดโดยการคลิกที่แถบ Symbols and Arrow

(3) แถบรายการ Text ใช้สำหรับควบคุมคุณสมบัติของตัวเลขกำหนดขนาด ซึ่งสามารถกำหนดรายละเอียดโดยการคลิกที่แถบ Text

(4) แถบรายการ Fit ใช้สำหรับควบคุมคุณสมบัติตัวเลขและหัวลูกศรให้อยู่ในรูปแบบที่ต้องการ ซึ่งสามารถเลือกรายละเอียดการควบคุม

(5) แถบรายการ Primary Units ใช้สำหรับควบคุมคุณสมบัติของตัวเลขกำหนดขนาดที่ได้จากการวัด และสัญลักษณ์ที่เขียนไว้หน้าหรือหลังของตัวเลขกำหนดขนาด ซึ่งสามารถกำหนดรายละเอียดโดยการคลิกที่แถบ Primary Units

(6) แถบรายการ Alternate Units ใช้สำหรับการกำหนดรูปแบบของหน่วยวัดสำรองของการบอกขนาด หากต้องการกำหนดรายละเอียดของแถบนี้ให้คลิกหน้าเชคบอกลักษณะ Display Alternate Units ในกรอบสีแดง

(7) แถบรายการ Tolerances ใช้สำหรับการกำหนดรูปแบบของพิสัยความเผื่อที่เขียนพร้อมกับตัวเลขบอกขนาด

## 7.2 การกำหนดขนาดลงในแบบ

การกำหนดขนาดลงในแบบ คือ การบอกระยะหรือตำแหน่งต่างๆ ลงในแบบ โดยการนำรูปแบบที่กำหนดในลักษณะต่างๆ มาเป็นรูปแบบในการบอกขนาดลงในแบบที่ต้องการ ซึ่งในแบบ 1 แบบ อาจจะต้องใช้คำสั่งบอกขนาดหลายคำสั่ง แต่ละคำสั่งมีรายละเอียดและวิธีการใช้ดังต่อไปนี้

7.2.1 Horizontal ใช้สำหรับบอกระยะที่วัดความยาวระหว่างจุด 2 จุด ที่อยู่ในแนวนอน โดยมีหลักการคือกำหนดตำแหน่งที่ต้องการบอก 2 จุด จากนั้นเลือกวางตำแหน่งของเส้นกำหนดขนาด

7.2.2 Vertical ใช้สำหรับบอกระยะที่วัดความยาวระหว่างจุด 2 จุด ที่อยู่ในแนวตั้ง โดยมีหลักการคือกำหนดตำแหน่งที่ต้องการบอก 2 จุด จากนั้นเลือกวางตำแหน่งของเส้นกำหนดขนาด

7.2.3 Aligned ใช้สำหรับบอกระยะที่วัดความยาวระหว่างจุด 2 จุด ที่อยู่ในแนวเอียง โดยมีหลักการคือ กำหนดตำแหน่งที่ต้องการบอก 2 จุด จากนั้นเลือกวางตำแหน่งของเส้นกำหนดขนาด

7.2.4 Angular คือ การบอกขนาดมุมของเส้นตรง 2 เส้นที่ไม่ขนานกัน หรือปลายของส่วน โค้งด้านหนึ่งไปยังอีกด้านหนึ่ง แม้กระทั่งเส้นรอบวงของวงกลมจากจุดหนึ่งไปยังอีกจุดหนึ่งได้

7.2.5 Radius ใช้สำหรับบอกขนาดของส่วน โค้ง หรือวงกลม ในการบอกขนาดแบบนี้ไม่ว่าจะเป็นวงกลมหรือส่วน โค้ง โปรแกรมจะใส่เครื่องหมาย R นำหน้าขนาดไว้เสมอ

7.2.6 Diameter ใช้สำหรับบอกขนาดความโตของวงกลมหรือส่วน โค้ง ในการบอกขนาดแบบนี้ โปรแกรมจะใส่เครื่องหมาย  $\varnothing$  นำหน้าขนาดไว้เสมอ

7.2.7 Baseline ใช้สำหรับการบอกขนาดที่อ้างตำแหน่งการบอกขนาดจากจุดเดียวกันหลายขนาด โดยมีหลักการบอกขนาด คือ ต้องบอกขนาดความยาว แนวเอียง หรือมุม เพื่อเป็นขนาดอ้างอิงขึ้นมาก่อน หลังจากนั้นจะทำการ จากนั้นจึงบอกขนาดโดยอ้างอิงจากเส้นบอกขนาดเส้นที่อ้างถึง

7.2.8 Chain ใช้สำหรับการบอกขนาดที่บอกต่อไปจากขนาดที่เลือก โดยมีหลักการ ชั้นแรกต้องบอกขนาดความยาว แนวเอียง หรือมุม ขึ้นมาก่อน หลังจากนั้นจะทำการบอกขนาดแบบ Chain



กิจกรรมการเรียนการสอน

| กิจกรรมครู                                                                                                                                                                                                                                                                                   | กิจกรรมนักเรียน                                                                                                                                                                                                                              |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p><b>ขั้นเตรียม</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. ครูพานักเรียนพร้อมตรวจความเรียบร้อยและอบรมในคุณธรรมอันพึงประสงค์</li> <li>2. แจกจุดประสงค์การเรียนการสอน ทั้งจุดประสงค์ด้านความรู้ ด้านทักษะกระบวนการด้านคุณธรรมจริยธรรมและค่านิยมอันพึงประสงค์ให้นักศึกษาทราบ</li> </ol> | <p><b>ขั้นเตรียม</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. รับการพานชื่อ</li> <li>2. ฟังพร้อมจดบันทึกจุดประสงค์การเรียนรู้การสอน</li> </ol>                                                                                          |
| <p><b>ขั้นสาธิต</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. แจกใบความรู้เรื่องการกำหนดขนาดลงในแบบ</li> <li>2. ใช้ของจริงอธิบายและสาธิตการกำหนดรูปแบบของการบอกขนาด</li> <li>3. ใช้ของจริงอธิบายและสาธิตการบอกขนาดลงในแบบ</li> </ol>                                                     | <p><b>ขั้นสาธิต</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. รับใบความรู้เรื่องการกำหนดขนาดลงในแบบ</li> <li>2. สังเกตและจดบันทึกเกี่ยวกับการกำหนดรูปแบบของการบอกขนาด</li> <li>3. สังเกตและจดบันทึกเกี่ยวกับการบอกขนาดลงในแบบ</li> </ol> |
| <p><b>ขั้นปฏิบัติ</b></p> <p>คอยเดินสังเกต การฝึกปฏิบัติของนักเรียนพร้อมและตอบถามและสาธิต แก่นักเรียนที่มีปัญหาการปฏิบัติงาน</p>                                                                                                                                                             | <p><b>ขั้นปฏิบัติ</b></p> <p>ปฏิบัติงานตามใบงานที่ 5 ซึ่งจะต้องปฏิบัติเขียนการกำหนดขนาดลงในแบบ</p>                                                                                                                                           |
| <p><b>ขั้นวัดและประเมินผล</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. ตรวจสอบผลงานตามใบตรวจงานที่ 7</li> <li>2. ตรวจสอบแบบทดสอบที่ 7</li> </ol>                                                                                                                                        | <p><b>ขั้นวัดและประเมินผล</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. ส่งงาน</li> <li>2. ส่งแบบทดสอบ</li> </ol>                                                                                                                        |

งานที่มอบหมายหรือกิจกรรมการเรียนรู้

ก่อนเรียน

ไม่มี

ขณะเรียน

ฝึกปฏิบัติงานตามใบงานที่ 7

หลังเรียน

ส่งแบบทดสอบที่ 7

**สื่อการเรียนการสอน****สื่อโสตทัศน**

1. เครื่องคอมพิวเตอร์
2. เครื่องรับโทรทัศน์
3. เครื่องฉายโปรเจกเตอร์

**สื่อสิ่งพิมพ์**

1. ใบความรู้ที่ 7
2. ใบงานที่ 7

**สื่อของจริง**

1. อุปกรณ์คอมพิวเตอร์พร้อมโปรแกรม AutoCAD Mechanical 2019
2. Flash Drive
3. .ใบงานที่ 7

**แหล่งเรียนรู้**

1. ห้องสมุดวิทยาลัยเทคนิคพัทลุง
2. ห้อง Internet

**หลักฐานการเรียนรู้****หลักฐานความรู้**

- ผลการทำแบบฝึกหัดที่ 7
- หลักฐานการปฏิบัติงาน
- ผลการปฏิบัติงานตามใบงานที่ 7

**การวัดและประเมินผล****1. ก่อนที่เรียน**

ไม่มี

**2. ขณะเรียน**

- สมรรถนะ                      แสดงความรู้เกี่ยวกับการกำหนดขนาดลงในแบบงานได้
- วิธีวัด                              ดูผลการปฏิบัติงานตามใบงานที่ 7
- เครื่องมือวัด                      ใบประเมินผลใบงานที่ 7

**เกณฑ์การตัดสินการผ่านสมรรถนะ**

ต้องได้คะแนนร้อยละ 60 ขึ้นไปถือว่าผ่านการประเมิน

## 3. หลังเรียน

สมรรถนะ            แสดงความรู้เกี่ยวกับการกำหนดขนาดลงในแบบงานได้

วิธีวัด               ทดสอบ

เครื่องมือวัด       ใบงานที่ 7

เกณฑ์การตัดสินการผ่านสมรรถนะ

ต้องได้คะแนนร้อยละ 50 ขึ้นไป ถือว่าผ่านเกณฑ์การประเมิน

## การบูรณาการกับหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง

## 1. ความพอประมาณ

ผู้เรียนปฏิบัติตามมาตรฐานของเขียนแบบเครื่องมืองดตามขั้นตอน

## 2. ความมีเหตุผล

ผู้เรียนปฏิบัติตามมาตรฐานของเขียนแบบเครื่องมืองดตามขั้นตอนกระบวนการ

## 3. การมีภูมิคุ้มกันในตัวที่ดี


ผู้เรียนปฏิบัติตามมาตรฐานของเขียนแบบเครื่องมืองดด้วยความปลอดภัย

## 4. เงื่อนไขความรู้

ผู้เรียนปฏิบัติตามมาตรฐานของเขียนแบบเครื่องมืองด

## 5. เงื่อนไขคุณธรรม

ผู้เรียนปฏิบัติตามมาตรฐานของเขียนแบบเครื่องมืองดด้วยความซื่อสัตย์สุจริต

|                                                                                   |                                               |                 |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|-----------------|
|  | <b>ใบทดสอบ</b>                                | หน่วยที่ 7      |
|                                                                                   | ชื่อวิชา... การเขียนแบบด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ | สอนครั้งที่ 8,9 |
|                                                                                   | ชื่อหน่วย...กำหนดขนาดลงในแบบ                  | คาบรวม 8        |
| ชื่อเรื่อง...การกำหนดขนาดลงในแบบ                                                  |                                               | จำนวนคาบ 8      |

**ตอนที่ 1**

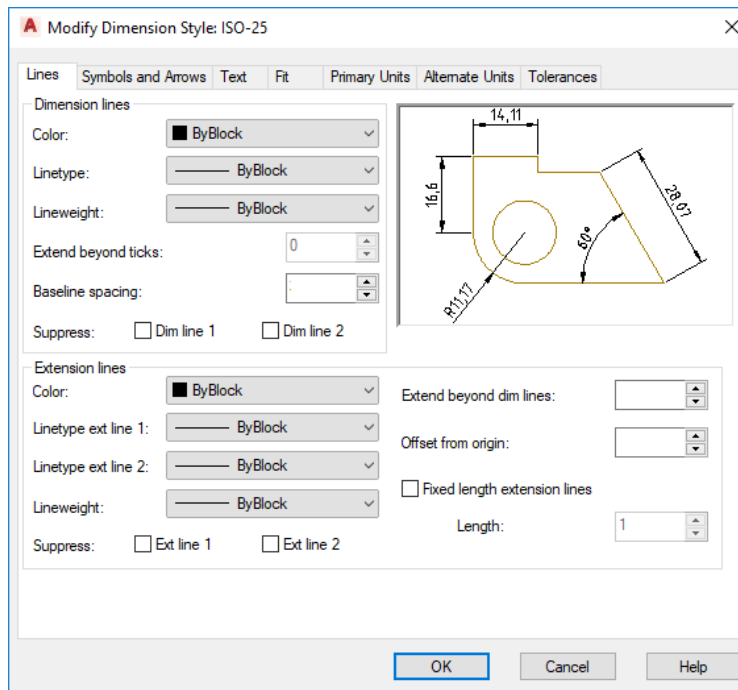
**คำสั่ง** ให้นักเรียนตอบคำถามต่อไปนี้

3. ปุ่ม New ใช้สำหรับ.....
4. ในการกำหนดรูปแบบของการกำหนดขนาด มีการตั้งชื่อรูปแบบไว้หลายชื่อหากต้องการกำหนดรายละเอียดของรูปแบบที่ชื่อ Center ต้องปฏิบัติ.....  
.....
5. ปุ่ม Set Current ใช้สำหรับ.....
6. ผลจากการใส่เครื่องหมาย ✓ หน้าเช็คบ็อกซ์ Dim Line 1 ของ Dimension Line คือ.....  
.....
7. Prefix ของแถบ Primary Units ใช้สำหรับ.....

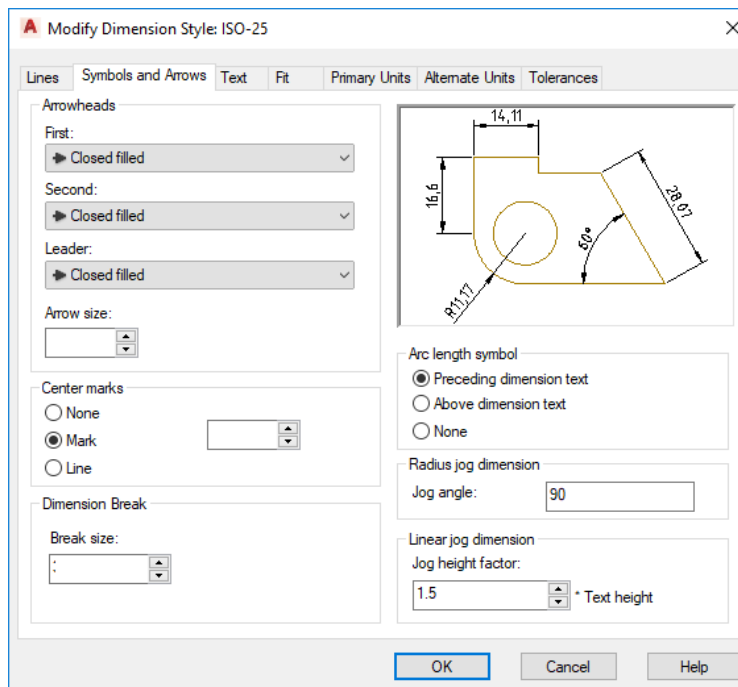
**ตอนที่ 2**

**คำสั่ง** ให้นักเรียนนำข้อมูลต่อไปนี้กำหนดรายละเอียดลงใน Dialog Box

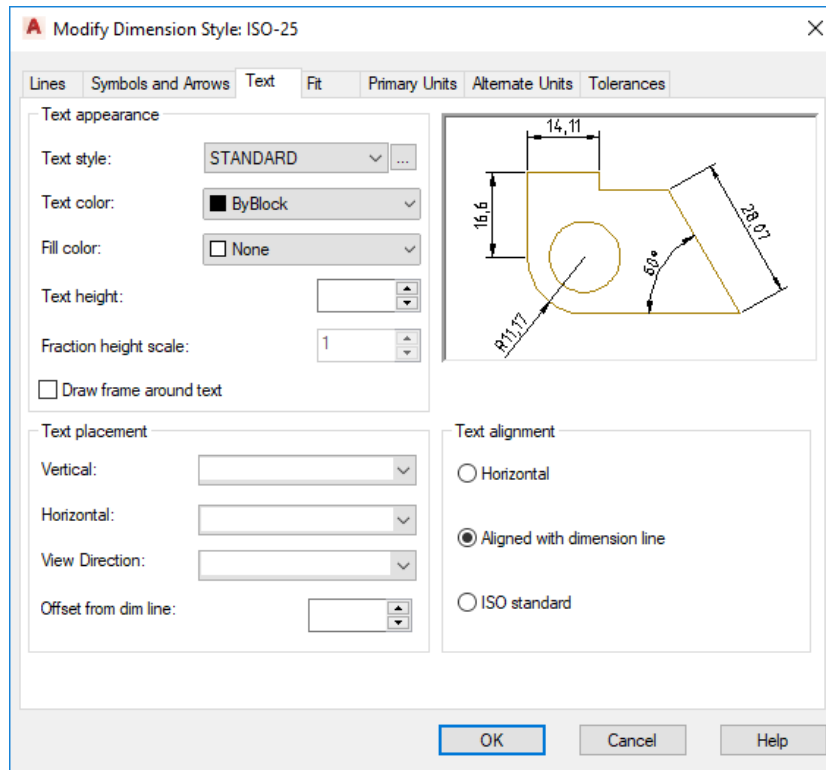
1. เส้นกำหนดขนาดแต่ละเส้นห่างกัน 8 มม.
2. เส้นช่วยกำหนดขนาดห่างจากขอบรูป 1 มม.
3. หัวลูกศรขนาด 3 มม.
4. ตัวเลขกำหนดขนาดมีความสูง 3.5 มม.
5. ตัวเลขที่เอียงได้ตามมาตรฐาน ISO
6. หน่วยการบอกขนาดเป็นแบบ Decimal ความละเอียดทศนิยม 3 ตำแหน่ง
7. ใส่เครื่องหมายเส้นผ่าศูนย์กลางไว้หน้าตัวเลขกำหนดขนาด
8. กำหนดค่าพิถีความเผื่อแบบ Deviation
9. กำหนดค่าพิถีความเผื่อมากที่สุด 0.025 มม. และต่ำสุด 0.008 มม.
10. ขนาดของตัวเลขพิถีความเผื่อสูง 70 % ของตัวเลขบอกขนาดและให้ตัวเลขบอกขนาดอยู่กึ่งกลาง



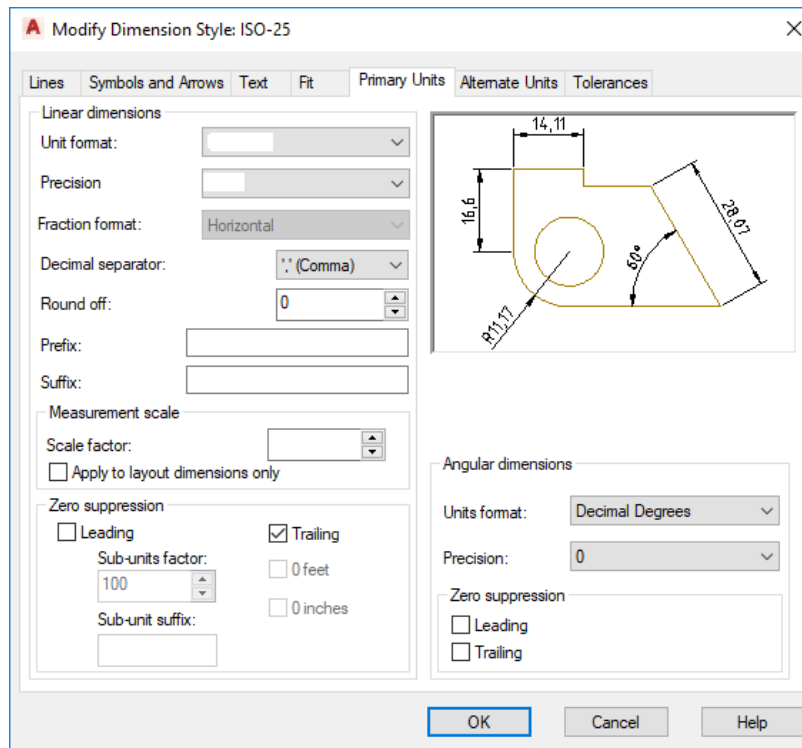
ใช้ตอบคำถามข้อ 1 – 2



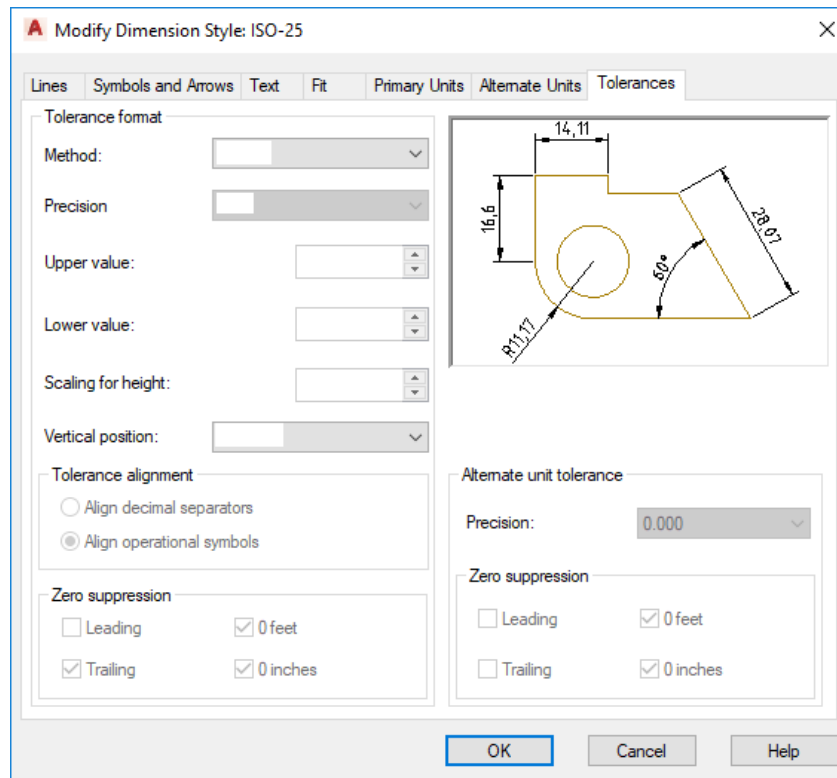
ใช้ตอบคำถามข้อ 3




ใช้ตอบคำถามข้อ 4 – 5



ใช้ตอบคำถามข้อ 6 - 8



ใช้ตอบคำถามข้อ 8 - 10

|                                                                                   |                                               |                 |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|-----------------|
|  | ใบเฉลยแบบทดสอบ                                | หน่วยที่ 7      |
|                                                                                   | ชื่อวิชา... การเขียนแบบด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ | สอนครั้งที่ 8,9 |
|                                                                                   | ชื่อหน่วย...กำหนดขนาดลงในแบบ                  | คาบรวม 8        |
| ชื่อเรื่อง...การกำหนดขนาดลงในแบบ                                                  |                                               | จำนวนคาบ 8      |

### ตอนที่ 1

คำสั่ง ให้นักเรียนตอบคำถามต่อไปนี้

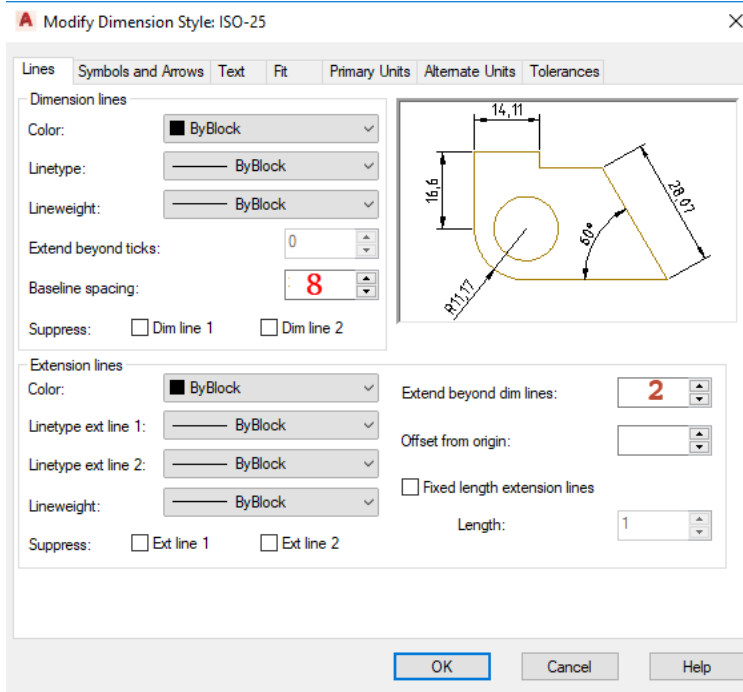
- ปุ่ม New ใช้สำหรับ.....สร้างรูปแบบของการบอกขนาดขึ้นมาใหม่.....
- ในการกำหนดรูปแบบของการกำหนดขนาด มีการตั้งชื่อรูปแบบไว้หลายชื่อหากต้องการกำหนดรายละเอียดของรูปแบบที่ชื่อ Center ต้องปฏิบัติ...เลือกรูปแบบที่ชื่อ Center แล้วคลิกที่ปุ่ม Modify .....
- ปุ่ม Set Current ใช้สำหรับ.....กำหนดให้รูปแบบที่เลือกถูกนำไปใช้งาน.....
- ผลจากการใส่เครื่องหมาย ✓ หน้าเช็คบ็อกซ์ Dim Line 1 ของ Dimension Line คือ.....  
.....บังคับไม่ให้เส้นกำหนดขนาดข้างที่ 1 แสดงในแบบงาน.....
- Prefix ของแถบ Primary Units ใช้สำหรับ.....ใส่เครื่องหมายหรือรายละเอียดอื่นในไปปรากฏหลังตัวเลขกำหนดขนาด.....

### ตอนที่ 2

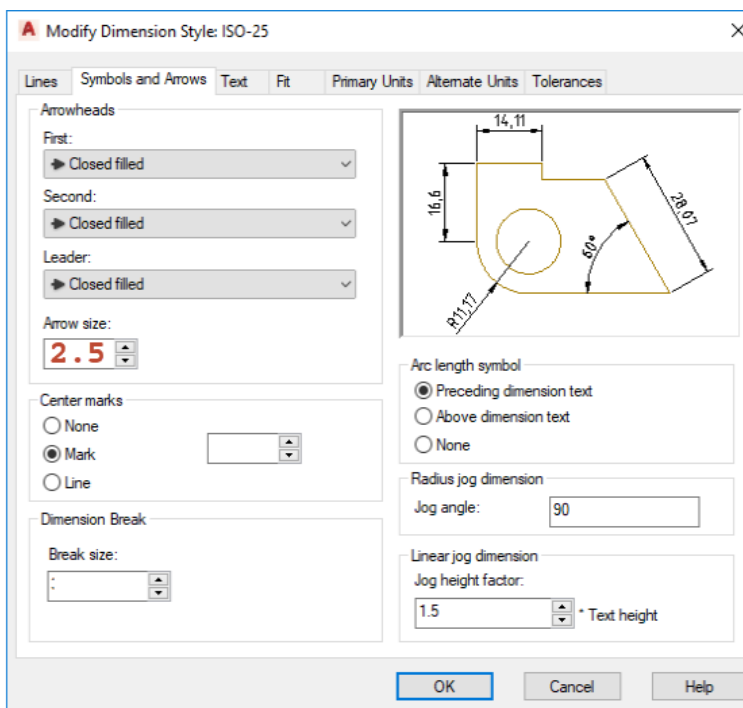
คำสั่ง ให้นักเรียนนำข้อมูลต่อไปนี้กำหนดรายละเอียดลงใน Dialog Box

- เส้นกำหนดขนาดแต่ละเส้นห่างกัน 8 มม.
- เส้นช่วยกำหนดขนาดห่างจากขอบรูป 1 มม.
- หัวลูกศรขนาด 2.5 มม.
- ตัวเลขกำหนดขนาดมีความสูง 3.5 มม.
- ตัวเลขที่เอียงได้ตามมาตรฐาน ISO
- หน่วยการบอกขนาดเป็นแบบ Decimal ความละเอียดทศนิยม 3 ตำแหน่ง
- ใส่เครื่องหมายเส้นผ่านศูนย์กลางไว้หน้าตัวเลขกำหนดขนาด
- กำหนดค่าพิสัยความเผื่อแบบ Deviation
- กำหนดค่าพิสัยความเผื่อมากที่สุด 0.025 มม. และต่ำสุด 0.008 มม.
- ขนาดของตัวเลขพิสัยความเผื่อสูง 70 % ของตัวเลขบอกขนาดและให้ตัวเลขบอกขนาดอยู่กึ่งกลาง

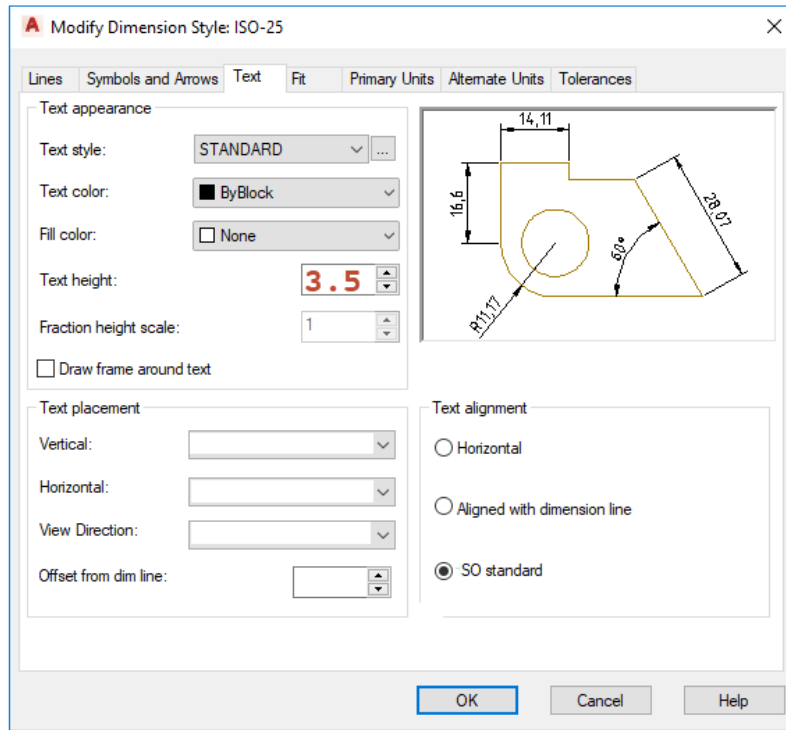




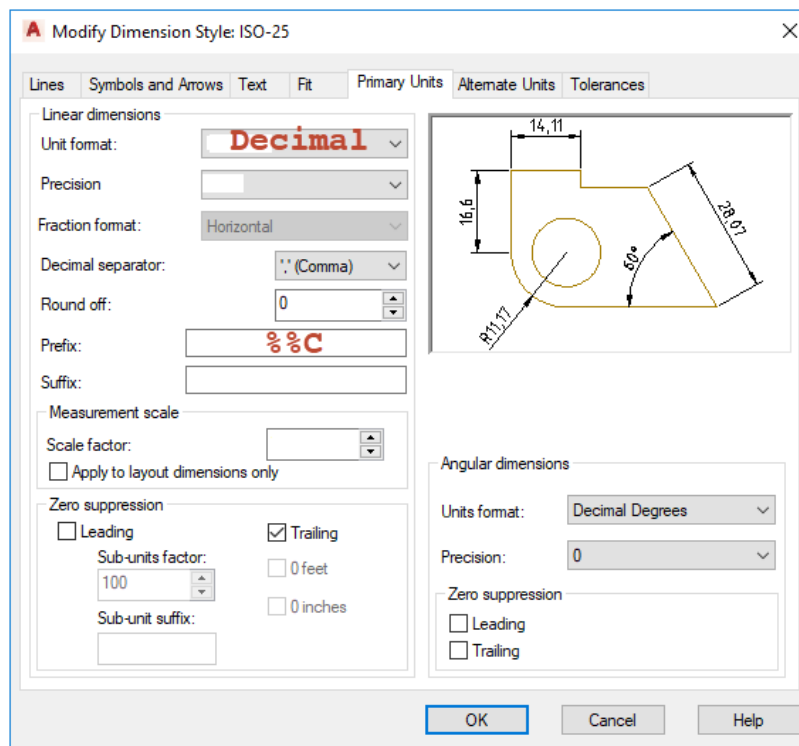
ใช้ตอบคำถามข้อ 1 – 2



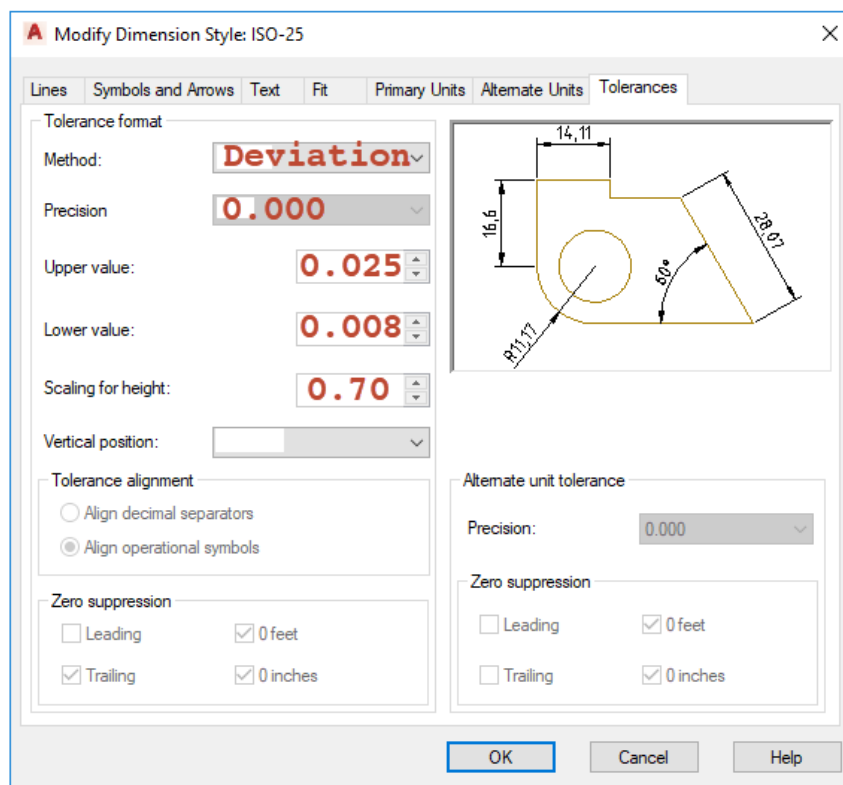
ใช้ตอบคำถามข้อ 3




ใช้ตอบคำถามข้อ 4 – 5



ใช้ตอบคำถามข้อ 6 - 8



ใช้ตอบคำถามข้อ 8 - 10

|                                                                                   |                                               |                 |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|-----------------|
|  | ใบงานที่ 7.1                                  | หน่วยที่ 7      |
|                                                                                   | ชื่อวิชา... การเขียนแบบด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ | สอนครั้งที่ 8,9 |
|                                                                                   | ชื่อหน่วย....การกำหนดขนาดลงในแบบ              | คาบรวม 4        |
| ชื่อเรื่อง...การกำหนดขนาดลงในแบบ                                                  |                                               | จำนวนคาบ 4      |

### จุดประสงค์ของใบงาน

1. สามารถจัดการรูปแบบของการกำหนดขนาดได้
2. สามารถกำหนดรูปแบบเส้นกำหนดขนาด ,เส้นช่วยกำหนดขนาดและหัวลูกศรที่ใช้ ในการ กำหนดขนาดได้ สามารถกำหนดรูปแบบตัวเลขกำหนดขนาดได้
3. สามารถกำหนดตำแหน่งที่เหมาะสมให้กับตัวเลขและหัวลูกศรกำหนดขนาดได้
4. สามารถกำหนดรูปแบบของหน่วยวัดของการกำหนดขนาดและกำหนดสัญลักษณ์ไปใช้ร่วมกับการบอกขนาดได้
5. สามารถกำหนดรูปแบบของการกำหนดพิถีพิถันความถี่ได้


### เครื่องมือและอุปกรณ์

1. เครื่องคอมพิวเตอร์พร้อมโปรแกรม AutoCAD 2019
2. Flash drive จำนวน 1 ตัว

คำสั่ง ให้นักเรียนกำหนดรูปแบบของการกำหนดขนาดให้ได้รายละเอียดดังนี้

1. ชื่อรูปแบบ Normal มีรายละเอียดดังนี้
  - 1.1 เส้นกำหนดขนาดแต่ละเส้นห่างกัน 7 มม.
  - 1.2 สีของเส้นกำหนดขนาดให้บังคับด้วย Layer
  - 1.3 ความหนาของเส้นกำหนดขนาดให้บังคับด้วย Layer
  - 1.4 เส้นช่วยกำหนดขนาดห่างจากขอบรูป 0.00 มม.
  - 1.5 ปลายเส้นช่วยกำหนดขนาดห่างจากเส้นกำหนดขนาด 2 มม.
  - 1.6 ความหนาของเส้นช่วยกำหนดขนาดให้บังคับด้วย Layer
  - 1.7 สีของเส้นช่วยกำหนดขนาดให้บังคับด้วย Layer
  - 1.8 หัวลูกศรชื่อ Closed Filled มีขนาด 2.5 มม.
  - 1.9 รูปแบบของตัวเลขเป็นแบบ Standard
  - 1.10 สีของของตัวเลขกำหนดขนาดให้บังคับด้วย Layer
  - 1.11 ตัวเลขบอกขนาดมีความสูง 3.5 มม.
  - 1.12 ให้ตัวเลขห่างจากเส้นกำหนดขนาด 0.5 มม.

- 1.13 ให้ตัวเลขในแนวตั้งวางเหนือเส้นกำหนดขนาด
- 1.14 ให้ตัวเลขในแนวนอนอยู่กึ่งกลางเส้นกำหนดขนาด
- 1.15 ให้ตัวเลขในแนวเอียงเขียนตามมาตรฐาน ISO
- 1.16 ให้หน่วยของการบอกขนาดเป็นแบบ Decimal
- 1.17 ให้ค่าความละเอียดของการบอกขนาดทศนิยม 3 ตำแหน่ง
2. ชื่อรูปแบบ Center2 ให้มีรายละเอียดเหมือนกับรูปแบบชื่อ Normal และให้เพิ่มสัญลักษณ์  $\varnothing$  ไว้หน้าตัวเลขกำหนดขนาด
3. ชื่อรูปแบบ Center1 ให้มีรายละเอียดเหมือนกับรูปแบบชื่อ Center2 แต่ให้มีเส้นกำหนดขนาด และช่วยกำหนดขนาดเพียงข้างเดียว
4. ชื่อรูปแบบ Tread1 ให้มีรายละเอียดเหมือนกับรูปแบบชื่อ Center1 แต่ให้ใส่สัญลักษณ์ M ไว้หน้าตัวเลขกำหนดขนาด
5. ชื่อรูปแบบ Tread2 ให้มีรายละเอียดเหมือนกับรูปแบบชื่อ Normal แต่ให้เพิ่มสัญลักษณ์ M ไว้ หน้าตัวเลขกำหนดขนาด
6. ชื่อรูปแบบ Tread Special ให้มีรายละเอียดเหมือนกับรูปแบบชื่อ Tread2 และให้เพิ่มสัญลักษณ์ X 1 ไว้หลังตัวเลขกำหนดขนาด
7. ชื่อรูปแบบ Chamfer ให้มีรายละเอียดเหมือนกับรูปแบบชื่อ Normal และให้เพิ่มสัญลักษณ์ X 45° ไว้หลังตัวเลขกำหนดขนาด
8. ชื่อรูปแบบ Tolerances ให้มีรายละเอียดเหมือนกับรูปแบบชื่อ Center2 และให้เพิ่มรายละเอียดดังนี้
  - 8.1 กำหนดรูปแบบของพิสัยความเผื่อเป็นแบบ Deviation
  - 8.2 กำหนดค่าความละเอียดของพิสัยความเผื่อ ทศนิยม 3 ตำแหน่ง
  - 8.3 กำหนดค่าสูงสุดของพิสัยความเผื่อ 0.025
  - 8.4 กำหนดค่าต่ำสุดของพิสัยความเผื่อ 0.015
  - 8.5 กำหนดค่าความสูงของตัวเลขพิสัยความเผื่อ 70 % ของตัวเลขกำหนดขนาด
  - 8.6 กำหนดให้ตัวเลขของพิสัยความเผื่ออยู่กึ่งกลางของตัวเลขกำหนดขนาด

|                                                                                   |                                               |                 |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|-----------------|
|  | ใบงานที่ 7.2                                  | หน่วยที่ 7      |
|                                                                                   | ชื่อวิชา... การเขียนแบบด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ | สอนครั้งที่ 8,9 |
|                                                                                   | ชื่อหน่วย...กำหนดขนาดลงในแบบ                  | คาบรวม 8        |
| ชื่อเรื่อง...การกำหนดขนาดลงในแบบ                                                  |                                               | จำนวนคาบ 8      |

### จุดประสงค์ของใบงาน

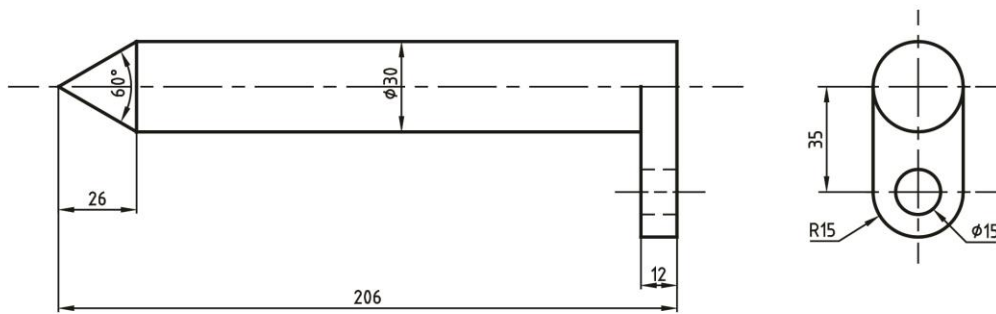
1. สามารถกำหนดขนาดความยาวในแนวตรงได้
2. สามารถกำหนดขนาดความยาวในแนวเอียงได้
3. สามารถกำหนดขนาดโดยมีจุดอ้างอิงจุดเดียวกันได้
4. สามารถกำหนดขนาดแบบต่อเนื่องได้
5. สามารถกำหนดขนาดส่วนโค้งได้
6. สามารถกำหนดขนาดวงกลมได้
7. สามารถกำหนดขนาดมุมได้

### เครื่องมือและอุปกรณ์

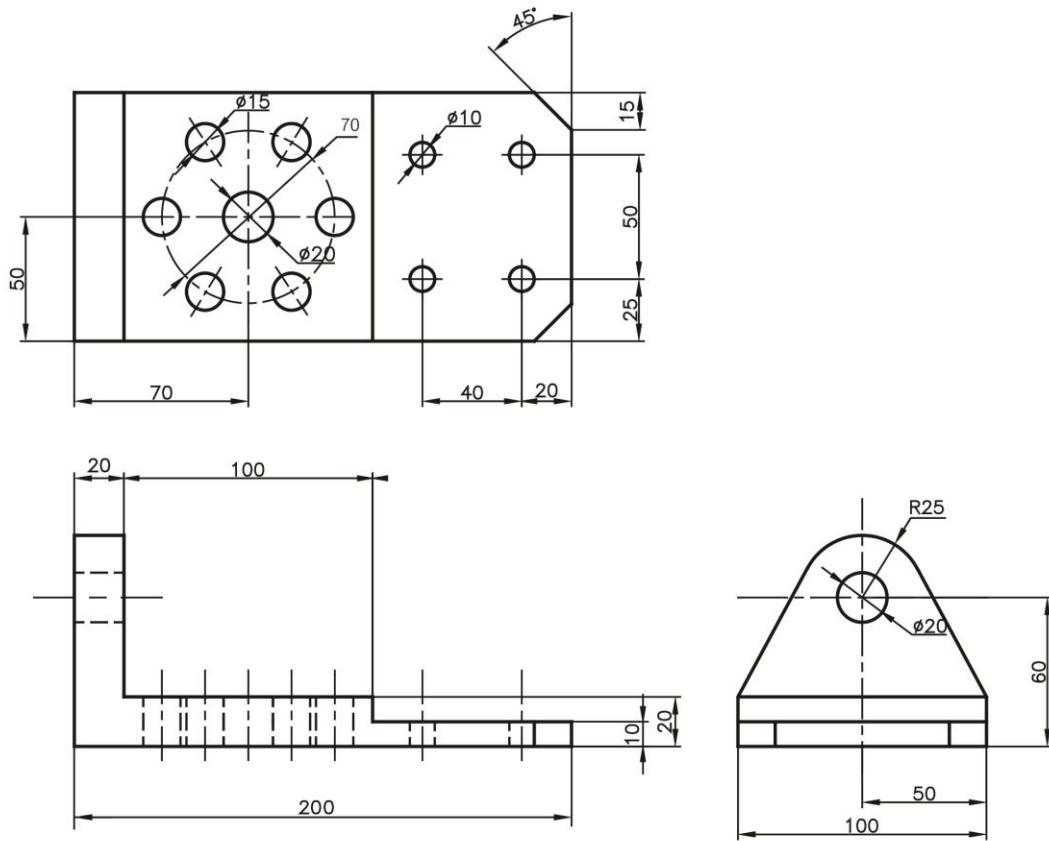
1. เครื่องคอมพิวเตอร์พร้อมโปรแกรม AutoCAD 2019
2. Flash Drive นิ้ว จำนวน 1 ตัว

**คำสั่ง** ให้นักเรียนเขียนแบบสั่งงานพร้อมกำหนดขนาดและกำหนดรายละเอียดในการผลิตให้ สมบูรณ์

3




|             |                    |           |             |                      |       |
|-------------|--------------------|-----------|-------------|----------------------|-------|
| 3           | Center             | 65X30X206 | Steel, Mild | 003-01-2018          | 1     |
| ชั้นที่     | รายการ             | ขนาดวัสดุ | วัสดุ       | หมายเลขแบบ           | จำนวน |
| ผู้เขียน    | Mr.Surachai Lempan |           |             | วิทยาลัยเทคนิคพัทลุง |       |
| ผู้ตรวจ     |                    |           |             |                      |       |
| ผู้ตรวจ มช. |                    |           |             |                      |       |
| ผู้ออกแบบ   | Mr.Surachai Lempan |           |             |                      |       |
| มาตราส่วน   | ชื่อชิ้นงาน        |           | หมายเลขแบบ  |                      |       |
| 1:1         | Tail Stock         |           | 01-2018     |                      |       |



|             |                    |            |             |                      |       |
|-------------|--------------------|------------|-------------|----------------------|-------|
| 2           | Base               | 100X85X200 | Steel, Mild | 002-03-2018          | 1     |
| ผู้เขียน    | รายการ             | ขนาดวัสดุ  | วัสดุ       | หมายเลขแบบ           | จำนวน |
| ผู้เขียน    | Mr.Surachai Lempan |            |             | วิทยาลัยเทคนิคพัทลุง |       |
| ผู้ตรวจ     |                    |            |             |                      |       |
| ผู้ตรวจ มช. |                    |            |             |                      |       |
| ผู้ออกแบบ   | Mr.Surachai Lempan |            |             |                      |       |
| มาตราส่วน   | ชื่อชิ้นงาน        |            | หมายเลขแบบ  |                      |       |
| 1:2         | Divice             |            | 03-2018     |                      |       |





|                                                                                   |                                         |                         |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|-------------------------|
|  | <b>แผนการจัดการเรียนรู้</b>             | หน่วยที่ 8              |
|                                                                                   | ชื่อวิชา เขียนแบบด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ | สอนครั้งที่ 10-11,12,13 |
|                                                                                   | ชื่อหน่วย การเขียนภาพตัด                | คาบรวม 16               |
| ชื่อเรื่อง การเขียนภาพตัด                                                         |                                         | จำนวนคาบ 16             |

### สาระสำคัญ

การเขียนภาพตัด เป็นการใช้คำสั่งต่างๆ เพื่อที่จะเขียนภาพตัดให้เป็นไปตามมาตรฐานเขียนแบบเครื่องกล เช่น ภาพตัดเต็ม ภาพตัดครึ่ง ภาพตัดเลื่อนแนว ภาพตัดเคลื่อนที่ ภาพตัดหมุนข้าง ภาพตัดหมุนโค้ง ภาพตัดแตกส่วน ภาพตัดย่อส่วน และภาพขยายเฉพาะตำแหน่ง

### สมรรถนะที่พึงประสงค์

แสดงความรู้เกี่ยวกับการการเขียนภาพตัดได้

#### 1. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

##### 1. ด้านความรู้

- |                                       |                                      |
|---------------------------------------|--------------------------------------|
| 1. อธิบายการเขียนเส้นลายตัดได้        | 2. อธิบายการเขียนภาพตัดหมุนข้าง      |
| 3. อธิบายการเขียนเส้นแนวตัดได้        | 4. อธิบายการเขียนภาพตัดเคลื่อนที่ได้ |
| 5. อธิบายการเขียนภาพตัดเต็มได้        | 6. อธิบายการเขียนภาพตัดหมุนโค้งได้   |
| 7. อธิบายการเขียนภาพตัดครึ่งได้       | 8. อธิบายการเขียนภาพตัดแตกส่วนได้    |
| 9. อธิบายการเขียนภาพตัดเลื่อนแนวได้   | 10. อธิบายการเขียนภาพตัดย่อส่วนได้   |
| 11. อธิบายการเขียนภาพขยายเฉพาะส่วนได้ |                                      |

##### 2. ด้านทักษะปฏิบัติ

- |                                       |                                   |
|---------------------------------------|-----------------------------------|
| 1. สามารถเขียนเส้นลายตัดได้           | 2. สามารถเขียนภาพตัดหมุนข้าง      |
| 3. สามารถเขียนเส้นแนวตัดได้           | 4. สามารถเขียนภาพตัดเคลื่อนที่ได้ |
| 5. สามารถเขียนภาพตัดเต็มได้           | 6. สามารถเขียนภาพตัดหมุนโค้งได้   |
| 7. สามารถเขียนภาพตัดครึ่งได้          | 8. สามารถเขียนภาพตัดแตกส่วนได้    |
| 9. สามารถเขียนภาพตัดเลื่อนแนวได้      | 10. สามารถเขียนภาพตัดย่อส่วนได้   |
| 11. อธิบายการเขียนภาพขยายเฉพาะส่วนได้ |                                   |

##### 3. คุณธรรมจริยธรรม จรรยาบรรณวิชาชีพ

- 3.1 เป็นคนตรงต่อเวลา
- 3.2 เป็นคนที่รักษาระเบียบวินัย
- 3.3 มีความซื่อสัตย์และรับผิดชอบ

## เนื้อหาสาระ

### 8.1 การเส้นลายตัด (Hatch)

การเขียนเส้นลายตัด เป็นการเขียนเพื่อแสดงว่าบริเวณที่มีเส้นลายตัดมีเนื้อวัสดุของชิ้นงานอยู่ตามหลักการเขียนแบบเครื่องกล ในการเขียนแบบด้วยคอมพิวเตอร์จะมีคำสั่งให้ใช้ดังนี้

8.1.1 คำสั่ง Associative Hatch ใช้สำหรับเขียนเส้นลายตัดตามที่กำหนด โดยการเลือกลายตัด เลือกขนาด และเลือกมุมของลายตัด จากนั้นเลือกขอบเขตที่จะเขียนเส้นลายตัดซึ่งเลือกได้มากกว่าหนึ่งขอบเขต

8.1.2 คำสั่ง User Defined Hatch ใช้สำหรับเขียนเส้นลายตัดตามที่กำหนด โดยการเลือกลายตัด เลือกขนาด และเลือกมุมของลายตัด จากนั้นคลิกบริเวณภายในเลือกที่จะเขียนลายตัดได้เพียงบริเวณเดียว

นอกจากนี้ยังมีคำสั่งที่โปรแกรมกำหนดมุมและระยะห่างของเส้นลายตัดมาให้ ซึ่งประกอบด้วย

8.1.3 คำสั่ง 45 deg. 2.5 mm/0.1 inch

8.1.4 คำสั่ง 45 deg. 5 mm/0.22 inch

8.1.5 คำสั่ง 45 deg. 13 mm/0.5 inch

8.1.6 คำสั่ง 135 deg. 2.5 mm/0.12 inch

8.1.7 คำสั่ง 135 deg. 4.7 mm/0.19 inch

8.1.8 คำสั่ง 135 deg. 11 mm/0.4 inch

8.1.9 คำสั่ง Double 45/135 deg. 2.3 mm/0.09 inch

### 8.2 การเส้นแนวตัด (Cutting Plane Line)

เส้นแสดงแนวตัด เป็นเส้นที่เกิดขึ้นบริเวณขอบของระนาบที่สมมุติขึ้น ใช้สำหรับแสดงสัญลักษณ์ทิศทางการตัดหรือบอกให้ทราบว่าตัดชิ้นงานผ่านตำแหน่งใด ซึ่งเส้นนี้จะปรากฏอยู่ในภาพถ่ายด้านที่แสดงแนวตัด ซึ่งสามารถเขียนได้ด้วยคำสั่ง Section Line

### 8.3 การเขียนภาพตัดเต็ม (Full Section)

ภาพตัดเต็มเป็นการเขียนภาพถ่ายชิ้นงานตามจินตนาการว่ามีการผ่าชิ้นงานออกเป็น 2 ส่วน โดยเป็นการผ่าตลอดชิ้นงาน เพื่อแสดงรายละเอียดภายในของชิ้นงานเต็มหน้า

การเขียนภาพตัดเต็มนี้ผู้เขียนแบบต้องปฏิบัติตามเงื่อนไขต่อไปนี้

1. การตัดต้องผ่าชิ้นงานออกเป็น 2 ซีกและจะต้องตัดให้ตลอดแนว

2. เส้นแสดงแนวตัดให้เขียนด้วยเส้นศูนย์กลางหน้า เส้นนี้จะเขียนที่จุดเริ่มต้นและจุดสิ้นสุดของการตัด โดยให้ห่างจากขอบรูปออกมาเล็กน้อย และให้เขียนหัวลูกศรซึ่งมีความยาว 1.5 เท่า ของหัวลูกศรที่ใช้ในการบอกขนาดไว้ที่ปลายทั้งสองพร้อมกับให้เขียนตัวอักษรกำกับไว้ที่เส้นแนวตัด

3. ทิศทางการชี้ของหัวลูกศรคือทิศทางการมองภาพ กล่าวคือหัวลูกศรชี้ไปที่ทิศใดภาพตัดจะไปเขียนอยู่ตามทิศทางของหัวลูกศรนั้น

4. ที่ภาพตัดให้เขียนข้อความ Section และตามด้วยอักษรที่เขียนกำกับเส้นแนวตัด เช่น เส้นแนวตัดเขียนอักษรกำกับว่า A-A ให้เขียนที่ภาพตัดว่า Section A-A

#### 8.4 ภาพตัดครึ่ง (Haft Section)

ภาพตัดครึ่งเป็นการเขียนภาพฉายชิ้นงานตามจินตนาการว่ามีการผ่าชิ้นงานออกหนึ่งในสี่ส่วน เพื่อแสดงรายละเอียดทั้งภายนอกและภายในของชิ้นงานในภาพเดียวกัน ซึ่งต้องปฏิบัติตามเงื่อนไขต่อไปนี้

1. ชิ้นงานที่นำมาเขียนภาพตัดครึ่งควรมีรูปทรงที่สมมาตรกัน (Symmetry) เพราะซีกที่ตัดแสดงรายละเอียดภายในเหมือนกันทั้งสองข้าง ดังนั้นซีกที่ไม่ตัดออกก็มีรายละเอียดเหมือนกับซีกที่ตัดออก

2. เส้นแบ่งครึ่งระหว่างซีกที่ตัดกับซีกที่ไม่ตัด ให้เขียนด้วยเส้นศูนย์กลางเบา เพราะการตัดชิ้นงานเป็นการตัดตามจินตนาการเท่านั้น

3. เส้นแสดงแนวตัดให้เขียนด้วยเส้นศูนย์กลางหนัก และให้เขียนเส้นหักมุมด้วยเส้นหนักที่จุดศูนย์กลางของชิ้นงาน

4. การเขียนภาพตัดครึ่ง หากเขียนภาพฉายให้ชิ้นงานมีลักษณะอยู่ในแนวตั้งให้ซีกที่เขียนแสดงรายละเอียดภายนอกอยู่ด้านซ้ายและซีกที่แสดงรายละเอียดภายในอยู่ด้านขวามือ

5. การเขียนภาพตัดครึ่ง หากเขียนภาพฉายให้ชิ้นงานมีลักษณะอยู่ในแนวนอนให้ซีกที่เขียนแสดงรายละเอียดภายนอกอยู่ด้านบนและซีกที่แสดงรายละเอียดภายในอยู่ด้านล่าง

6. การเขียนภาพตัดครึ่ง ไม่ต้องเขียนเส้นประซีกที่แสดงรายละเอียดภายนอก

7. การบอกขนาดส่วนที่เป็นรูปในภาพตัดครึ่ง ให้เขียนเส้นช่วยกำหนดขนาดข้างที่แสดงรายละเอียดภายในเพียงข้างเดียวและให้เขียนเส้นกำหนดขนาดข้างเดียวกับเส้นช่วยบอกขนาดเพียงข้างเดียวเหมือนกันโดยให้ลากเลยเส้นศูนย์ไปเล็กน้อย

#### 8.5 ภาพตัดเลื่อนแนว (Offset Section)

ภาพตัดเลื่อนแนวเป็นการเขียนภาพฉายชิ้นงานตามจินตนาการว่ามีการผ่าชิ้นงานให้แนวตัดหักงอไปมาเพื่อให้สามารถตัดผ่านรายละเอียดภายในตลอดแนวความยาวของชิ้นงานที่ไม่อยู่ในแนวเดียวกันได้

การเขียนภาพตัดเลื่อนแนว ผู้เขียนแบบต้องปฏิบัติตามเงื่อนไขต่อไปนี้

1. ชิ้นงานที่นำมาเขียนภาพตัดเลื่อนแนวควรมีรายละเอียดแต่ละแนวไม่เหมือนกัน

2. เส้นแนวตัดในตำแหน่งที่หักมุมเพื่อเปลี่ยนแนวการตัดให้เขียนด้วยเส้นศูนย์กลางหนัก

3. ในภาพตัดจะไม่เขียนเส้นขอบของชิ้นงานในตำแหน่งที่หักมุมให้ถือว่าเป็นเนื้อเดียวกันเหมือนกับภาพตัดเต็ม เพราะเป็นการตัดตามจินตนาการเท่านั้นไม่ใช่ตัดชิ้นงานจริง

## 8.6 ภาพตัดหมุนข้าง (Rotate Section)

ภาพตัดหมุนข้างเป็นการเขียนภาพฉายชิ้นงานตามจินตนาการว่ามีการตัดชิ้นงานตามแนวที่ระบุแล้ว หมุนแนวตัดนั้นให้ตั้งฉากกับทิศทางการมองและเขียนภาพแสดงหน้าตัดของชิ้นงานว่ามีลักษณะและรูปร่างอย่างไร ทั้งนี้เพื่อประหยัดเวลาและเนื้อที่เขียนแบบ โดยไม่ต้องเขียนภาพตัดเต็มตามแนว

การเขียนภาพตัดหมุนข้าง ผู้เขียนแบบต้องปฏิบัติตามเงื่อนไขต่อไปนี้

1. ชิ้นงานที่นำมาเขียนภาพตัดหมุนข้างควรมีลักษณะเป็นก้าน ชีล่อ กริบ หรืออื่น ๆ
2. บริเวณที่เขียนภาพตัดไม่ควรมีรายละเอียดอย่างอื่นและควรมีความยาวพอสมควรเพื่อแสดงภาพตัดได้อย่างชัดเจน
3. ให้เขียนเฉพาะหน้าตัดของชิ้นงานเฉพาะบริเวณที่ตัดเท่านั้น ไม่ต้องเขียนขอบของชิ้นงานอื่น ๆ ที่มองเห็นเหมือนภาพตัดเต็ม
4. ให้เขียนภาพตัดหมุนข้างทับภาพฉายได้ โดยใช้เส้นเต็มเบาเขียนภาพตัดและขอบของชิ้นงานตัด
5. ชิ้นงานที่มีลักษณะเรียวยาวให้ในภาพตัดหมุนข้างทับกับภาพฉายแต่ให้เปิดบริเวณที่ต้องการเขียนภาพด้วยเส้นมือเปล่า โดยขอบของงานเขียนด้วยเส้นเต็มหนา

## 8.7 ภาพตัดเคลื่อนที่ (Remove Section)

ภาพตัดเคลื่อนที่เป็นการเขียนภาพฉายชิ้นงานตามจินตนาการว่ามีการตัดชิ้นงานตามแนวที่ระบุและนำภาพมาเขียนไว้ด้านนอกของภาพที่แสดงแนวตัดเพื่อประหยัดเวลาและเนื้อที่เขียนแบบ โดยไม่ต้องเขียนภาพตัดเต็มตามแนวตัด

การเขียนภาพตัดเคลื่อนที่ ผู้เขียนแบบต้องปฏิบัติตามเงื่อนไขต่อไปนี้

1. ชิ้นงานที่นำมาเขียนภาพตัดเคลื่อนที่ควรมีลักษณะหน้าตัดแตกต่างกันมากในชิ้นงานชิ้นเดียวกัน
2. เส้นแสดงแนวตัดให้เขียนด้วยเส้นศูนย์กลางหนัก เส้นนี้จะเขียนที่จุดเริ่มต้นและจุดสิ้นสุดของการตัด โดยให้ห่างจากขอบรูปออกมาเล็กน้อย และให้เขียนหัวลูกศรซึ่งมีความยาว 1.5 เท่า ของหัวลูกศรที่ใช้ในการบอกขนาด ไว้ที่ปลายทั้งสองพร้อมทั้งให้เขียนตัวอักษรกำกับไว้ที่เส้นแนวตัด เช่น A-A หรือ B-B
3. ที่ภาพตัดให้เขียนข้อความ Section และตามด้วยอักษรที่เขียนกำกับเส้นแนวตัด เช่น เส้นแนวตัดเขียนอักษรกำกับว่า A-A ให้เขียนที่ภาพตัดว่า Section A-A
4. ให้เขียนภาพตัดวางอยู่ในแนวเดียวกับเส้นแนวตัด แต่หากมีความจำเป็นให้วางไว้ตำแหน่งอื่นได้ แต่ต้องเขียนที่ภาพตัดว่า Section A-A

## 8.8 ภาพตัดหมุนโค้ง (Revolve Section)

ภาพตัดหมุนโค้งเป็นการเขียนภาพฉายชิ้นงานตามจินตนาการว่ามีการตัดชิ้นงานตามแนวที่ระบุ แต่แนวดังกล่าวไม่อยู่ในแนวระนาบ (แนวตั้งหรือแนวนอน) จึงให้หมุนแนวที่ไม่อยู่ในแนวระนาบให้มาอยู่ในแนวระนาบ

การเขียนภาพตัดหมุนโค้ง ผู้เขียนแบบต้องปฏิบัติตามเงื่อนไขต่อไปนี้

1. ชิ้นงานที่นำมาเขียนภาพตัดหมุนโค้งควรมีลักษณะเป็นงานประเภท หน้าแปลน พูลเลย์ ที่เมื่อเขียนภาพฉายแล้วเส้นศูนย์กลางบางส่วนไม่อยู่ในแนวระนาบ

2. เส้นแสดงแนวตัดให้เขียนตามจินตนาการตัดจริงด้วยเส้นศูนย์กลางหนัก เส้นนี้จะเขียนที่จุดเริ่มต้นและจุดสิ้นสุดของการตัด โดยให้ห่างจากขอบรูปออกมาเล็กน้อย และให้เขียนหัวลูกศรซึ่งมีความยาว 1.5 เท่าของหัวลูกศรที่ใช้ในการบอกขนาด ไว้ที่ปลายทั้งสองพร้อมกับให้เขียนตัวอักษรกำกับไว้ที่เส้นแนวตัด เช่น A-A หรือ B-B

3. ภาพตัดให้เขียนภาพที่จินตนาการว่าหมุนส่วนที่ไม่อยู่ในแนวระนาบหมุนไปอยู่ในแนวระนาบที่ตั้งฉากกับทิศทางการมอง และเขียนข้อความ Section แล้วตามด้วยอักษรที่เขียนกำกับเส้นแนวตัด เช่น เส้นแนวตัดเขียนอักษรกำกับว่า A-A ให้เขียนที่ภาพตัดว่า Section A-A

## 8.9 ภาพตัดแตก (Broken Section)

ภาพตัดแตก (Broken Section) หรืออาจเรียกว่าภาพตัดเฉพาะส่วน (Broken Out Section) การเขียนภาพฉายชิ้นงานตามจินตนาการว่ามีการตัดเฉพาะบริเวณใดบริเวณหนึ่งของชิ้นงานเท่านั้น เพราะบริเวณอื่นอาจไม่จำเป็นต้องแสดงรายละเอียดภายใน

การเขียนภาพตัดเฉพาะส่วน ผู้เขียนแบบต้องปฏิบัติตามเงื่อนไขต่อไปนี้

1. ชิ้นงานที่นำมาเขียนภาพตัดเฉพาะส่วนควรมีลักษณะที่มีความซับซ้อนเฉพาะที่ แต่ตำแหน่งอื่นไม่มีความซับซ้อนจึงไม่จำเป็นต้องตัดตลอดความยาวหรือความกว้างของชิ้นงาน

2. เส้นแสดงแนวตัดให้เขียนด้วยเส้นมือเปล่าบนภาพตัด

**8.10 คำสั่ง Break-out line** เป็นคำสั่งที่ใช้สำหรับเขียนขอบเขตของภาพตัดแตกส่วน โดยเฉพาะ

## 8.11 ภาพตัดย่อส่วน (Conventional Section)

ภาพตัดย่อส่วนเป็นการเขียนภาพฉายชิ้นงานตามจินตนาการว่ามีการตัดความยาวแล้วนำด้านหัวกับด้านท้ายของชิ้นงานมาชนกัน เพื่อให้ความยาวของแบบเหมาะสมกับกระดาษ

การเขียนภาพตัดย่อส่วน ผู้เขียนแบบต้องปฏิบัติตามเงื่อนไขต่อไปนี้

1. ชิ้นงานที่นำมาเขียนภาพตัดเฉพาะส่วนควรมีลักษณะที่มีความยาวมาก ๆ และตลอดความยาวมีรายละเอียดเหมือนกัน
2. ชิ้นงานที่เป็นโลหะแผ่น แท่งโลหะ ท่อ ให้เขียนเส้นแสดงแนวตัดด้วยเส้นมือเปล่า
3. ชิ้นงานที่เป็นเหล็ก โครงสร้าง เช่น เหล็กฉาก เหล็กค้ำยัน เหล็กตัวไอ ให้เขียนเส้นแสดงแนวตัดด้วยเส้นศูนย์หนา
4. ชิ้นงานที่เป็นเพลากลมหรือเพลากลวง ให้เขียนเส้นแสดงแนวตัดด้วยเส้นมือเปล่าและเขียนเส้นลายตัด
5. การบอกขนาดความยาวของชิ้นงานที่ตัดย่อส่วนแล้วให้ขีดเส้นใต้ตัวเลขบอกขนาดด้วย เพราะตัวเลขที่บอกขนาดลงไปไม่ใช่ความยาวจริงตามมาตราส่วนในแบบงาน

### 8.12 ภาพขยายเฉพาะส่วน (Detail)

ภาพขยายเฉพาะส่วน (Detail) เป็นการเขียนภาพขยายเฉพาะส่วนใดส่วนหนึ่งของแบบให้มีขนาดโตขึ้น ซึ่งตำแหน่งดังกล่าวไม่สามารถกำหนดขนาดหรือสัญลักษณ์ได้

การเขียนภาพขยายเฉพาะส่วน ผู้เขียนแบบต้องปฏิบัติตามเงื่อนไขต่อไปนี้

1. บริเวณที่จะเขียนภาพขยายเฉพาะส่วนในแบบรวมให้เขียนวงกลมล้อมรอบโดยวงกลมนั้นให้เขียนด้วยเส้นเต็มบาง
2. วงกลมที่เขียนล้อมรอบเฉพาะส่วนที่ขยาย ให้เขียนตัวอักษรกำกับโดยใช้อักษรตัวท้าย ๆ เช่น X Y หรือ Z และต้องไม่ใช่อักษรที่ใช้ในการบอกแนวการตัด
3. ตัวอักษรที่เขียนกำกับวงกลมให้เขียนด้วยอักษรพิมพ์ใหญ่และมีขนาดความสูง 1.4 เท่าของความสูงตัวเลขบอกขนาด
4. ภาพที่เขียนขยายเฉพาะส่วนให้เขียนแยกออกไปจากแบบรวม ดั
5. เขียนอักษรกำกับไว้ที่ภาพขยายโดยใช้อักษรตัวเดียวกันและมีขนาดเท่ากับที่เขียนไว้ที่วงกลมในแบบรวม
6. เขียนมาตราส่วนไว้หลังตัวอักษรไว้ที่ภาพขยายโดยให้ขนาดความสูงเท่าขนาด

**8.13 คำสั่ง Detail View** เป็นคำสั่งที่ใช้สำหรับเขียนภาพขยายเฉพาะตำแหน่งโดยเฉพาะ

## กิจกรรมการเรียนการสอน

| กิจกรรมครู                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | กิจกรรมนักเรียน                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p><b>ขั้นเตรียม</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. ครูพานักเรียนพร้อมตรวจความเรียบร้อยและอบรมในคุณธรรมอันพึงประสงค์</li> <li>2. แจ้งจุดประสงค์การเรียนการสอนทั้งจุดประสงค์ด้านความรู้ ด้านทักษะกระบวนการ ด้านคุณธรรมจริยธรรมและค่านิยมอันพึงประสงค์ให้นักศึกษาทราบ</li> </ol>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | <p><b>ขั้นเตรียม</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. รับการพานชื่อ</li> <li>2. ฟังพร้อมจดบันทึกจุดประสงค์การเรียนรู้การสอน</li> </ol>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| <p><b>ขั้นสาธิต</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. แจกใบความรู้เรื่องการเขียนภาพตัด</li> <li>2. ใ้ของจริงอธิบายและสาธิตการเขียนเส้นลายตัด</li> <li>3. ใ้ของจริงอธิบายและสาธิตการเขียนเส้นแนวตัด</li> <li>4. ใ้ของจริงอธิบายและสาธิตการเขียนภาพตัดเต็ม</li> <li>5. ใ้ของจริงอธิบายและสาธิตการเขียนภาพตัดครึ่ง</li> <li>6. ใ้ของจริงอธิบายและสาธิตการเขียนภาพตัดเลื่อนแนว</li> <li>7. ใ้ของจริงอธิบายและสาธิตการเขียนภาพตัดหมุนข้าง</li> <li>8. ใ้ของจริงอธิบายและสาธิตการเขียนภาพตัดเคลื่อนที่</li> <li>9. ใ้ของจริงอธิบายและสาธิตการเขียนภาพตัดหมุนโค้ง</li> <li>10. ใ้ของจริงอธิบายและสาธิตการเขียนภาพตัดแตกส่วน</li> <li>11. ใ้ของจริงอธิบายและสาธิตการเขียนภาพตัดย่อส่วน</li> <li>12. ใ้ของจริงอธิบายและสาธิตการเขียนภาพขยาย</li> </ol> | <p><b>ขั้นสาธิต</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. รับใบความรู้เรื่องการเขียนภาพตัด</li> <li>2. สังเกตและจดบันทึกเกี่ยวกับการเขียนเส้นลายตัด</li> <li>3. สังเกตและจดบันทึกเกี่ยวกับการเขียนเส้นแนวตัด</li> <li>4. สังเกตและจดบันทึกเกี่ยวกับการเขียนภาพตัดเต็ม</li> <li>5. ใ้ของจริงอธิบายและสาธิตการเขียนภาพตัดครึ่ง</li> <li>6. ใ้ของจริงอธิบายและสาธิตการเขียนภาพตัดเลื่อนแนว</li> <li>7. ใ้ของจริงอธิบายและสาธิตการเขียนภาพตัดหมุนข้าง</li> <li>8. ใ้ของจริงอธิบายและสาธิตการเขียนภาพตัดเคลื่อนที่</li> <li>9. ใ้ของจริงอธิบายและสาธิตการเขียนภาพตัดหมุนโค้ง</li> <li>10. ใ้ของจริงอธิบายและสาธิตการเขียนภาพตัดแตกส่วน</li> <li>11. ใ้ของจริงอธิบายและสาธิตการเขียนภาพตัดย่อส่วน</li> <li>12. ใ้ของจริงอธิบายและสาธิตการเขียนภาพขยาย</li> </ol> |



| เฉพาะตำแหน่ง                                                                                                                  | เฉพาะตำแหน่ง                                                                            |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>ขั้นปฏิบัติ</b><br>คอยเดินสังเกต การฝึกปฏิบัติของนักเรียนพร้อม<br>และตอบถามและสาธิต แก่นักเรียนที่มีปัญหาการ<br>ปฏิบัติงาน | <b>ขั้นปฏิบัติ</b><br>ปฏิบัติงานตามใบงานที่ 8.1-8.6 ซึ่งจะต้องปฏิบัติ<br>เขียนแบบภาพตัด |
| <b>ขั้นวัดและประเมินผล</b><br>1. ตรวจสอบงานตามใบตรวจงานที่ 8.1-8.6<br>2. ตรวจสอบแบบทดสอบที่ 8.1-8.6                           | <b>ขั้นวัดและประเมินผล</b><br>1. ส่งงาน<br>2. ส่งแบบทดสอบ                               |

งานที่มอบหมายหรือกิจกรรมการเรียนรู้

**ก่อนเรียน**

ไม่มี

**ขณะเรียน**

ฝึกปฏิบัติงานตามใบงานที่ 8.1-8.4

**หลังเรียน**

ส่งแบบทดสอบที่ 8.1-8.6

**สื่อการเรียนการสอน**

**สื่อโสตทัศน**

1. เครื่องคอมพิวเตอร์
2. เครื่องรับโทรทัศน์
3. เครื่องฉายโปรเจกเตอร์

**สื่อสิ่งพิมพ์**

1. ใบความรู้ที่ 8.1-8.6
2. ใบงานที่ 8.1-8.6

**สื่อของจริง**

1. อุปกรณ์คอมพิวเตอร์พร้อมโปรแกรม AutoCAD Mechanical 2019
2. Flash Drive
3. .ใบงานที่ 8.1-8.6

**แหล่งเรียนรู้**

1. ห้องสมุดวิทยาลัยเทคนิคพัทลุง

## 2. ห้อง Internet

## หลักฐานการเรียนรู้

## หลักฐานความรู้

ผลการทำแบบฝึกหัดที่ 8.1-8.6

หลักฐานการปฏิบัติงาน

ผลการปฏิบัติงานตามใบงานที่ 8.1-8.6

## การวัดและประเมินผล

## 1. ก่อนที่เรียน

ไม่มี

## 2. ขณะเรียน

สมรรถนะ แสดงความรู้เกี่ยวกับการเขียนภาพตัดได้

วิธีวัด คู่มือการปฏิบัติงานตามใบงานที่ 8.1-8.6

เครื่องมือวัด ใบประเมินผลใบงานที่ 8.1-8.6

เกณฑ์การตัดสินการผ่านสมรรถนะ

ต้องได้คะแนนร้อยละ 60 ขึ้นไป ถือว่าผ่านการประเมิน

## 3. หลังเรียน

สมรรถนะ แสดงความรู้เกี่ยวกับการภาพตัดได้

วิธีวัด ทดสอบ

เครื่องมือวัด ใบงานที่ 8.1-8.6

เกณฑ์การตัดสินการผ่านสมรรถนะ

ต้องได้คะแนนร้อยละ 50 ขึ้นไป ถือว่าผ่านเกณฑ์การประเมิน

## การบูรณาการกับหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง

## 1. ความพอประมาณ

ผู้เรียนปฏิบัติตามมาตรฐานของเขียนแบบเครื่องมือกลตามขั้นตอน

## 2. ความมีเหตุผล

ผู้เรียนปฏิบัติตามมาตรฐานของเขียนแบบเครื่องมือกลตามขั้นตอนกระบวนการ

## 3. การมีภูมิคุ้มกันในตัวที่ดี


ผู้เรียนปฏิบัติตามมาตรฐานของเขียนแบบเครื่องมือกลด้วยความปลอดภัย

## 4. เงื่อนไขความรู้

ผู้เรียนปฏิบัติตามมาตรฐานของเขียนแบบเครื่องมือกล

5. เงื่อนไขคุณธรรม

ผู้เรียนปฏิบัติตามมาตรฐานของเขียนแบบเครื่องมือกลด้วยความซื่อสัตย์สุจริต

|                                                                                   |                                               |                         |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|-------------------------|
|  | ใบทดสอบ                                       | หน้าที่ 8               |
|                                                                                   | ชื่อวิชา... การเขียนแบบด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ | สอนครั้งที่ 10,11,12,13 |
|                                                                                   | ชื่อหน่วย....การเขียนภาพตัด                   | คาบรวม 16               |
| ชื่อเรื่อง...การเขียนภาพตัด                                                       |                                               | จำนวนคาบ 16             |

คำสั่ง จงทำเครื่องหมายกากบาท (X) ทับข้อที่ถูกที่สุดเพียงคำตอบเดียว

- การเขียนเส้นลายตัดด้วยคำสั่ง Associative Hatch เมื่อมีข้อความ seTting หากต้องการกำหนดรายละเอียดของลายตัดต้องปฏิบัติการใช้อย่างไร
  - กด Enter
  - ป้อน seTting แล้วกด Enter
  - ป้อน seTting แล้วคลิก seTting
  - คลิกขวาแล้วเลือก seTting
- การเขียนเส้นลายตัดด้วยคำสั่ง Associative Hatch หากต้องการเลือกหรือลบขอบเขตต้องเลือกแถบรายการตามข้อใด
  - Type and Pattern
  - Boundaries
  - Angle and Scale
  - Options
- การเขียนเส้นลายตัดด้วยคำสั่ง Associative Hatch หากต้องการเลือกคุณสมบัติของลายตัดต้องเลือกแถบรายการตามข้อใด
  - Type and Pattern
  - Boundaries
  - Angle and Scale
  - Options
- คุณสมบัติตามข้อใดที่คำสั่ง User Defined Hatch ไม่สามารถทำได้
  - เลือกลายตัดได้ตามต้องการ
  - เลือกมุมลายตัดได้
  - กำหนด Scale ลายตัดได้
  - เลือกขอบเขตลายตัดได้มากกว่าหนึ่งพื้นที่
- เส้นแนวตัดเขียนด้วยคำสั่งตามข้อใด
  - Associative Hatch
  - Hatch Associative
  - Section Line
  - Line Section

6. ข้อใดกล่าวไม่ถูกต้องในการเขียนเส้นลายตัด
  - ก. พื้นที่หน้าตัดของ Spoke ไม่ต้องเขียนเส้นลายตัด
  - ข. พื้นที่หน้าตัดของ Web ไม่ต้องเขียนเส้นลายตัด
  - ค. พื้นที่หน้าตัดของ Rib ไม่ต้องเขียนเส้นลายตัด
  - ง. พื้นที่หน้าตัดของแผ่นโลหะบางให้เขียนเส้นลายตัด
7. จุดประสงค์ของการเขียนภาพตัดครึ่งคือข้อใด
  - ก. เพื่อเขียนภาพแสดงรายละเอียดภายใน
  - ข. เพื่อเขียนภาพแสดงรายละเอียดภายนอก
  - ค. เพื่อเขียนภาพแสดงรายละเอียดทั้งภายในและภายนอก
  - ง. เพื่อให้เป็นไปตามหลักการเขียนแบบเครื่องกล
8. ข้อใดกล่าวไม่ถูกต้องในการเขียนภาพตัดครึ่ง
  - ก. เส้นศูนย์กลางมาเป็นเส้นแบ่งครึ่งซีกที่ถูกตัดกับซีกไม่ถูกตัด
  - ข. หากเขียนชิ้นงานวางในแนวตั้งซีกที่เขียนภาพตัดอยู่ด้านซ้ายมือ
  - ค. หากเขียนชิ้นงานวางในแนวนอนซีกที่เขียนภาพตัดอยู่ด้านล่าง
  - ง. การบอกขนาดส่วนที่เป็นรูให้เขียนเส้นช่วยกำหนดขนาดและเส้นกำหนดขนาดเพียงข้างเดียว
9. ข้อใดกล่าวไม่ถูกต้องในการเขียนภาพตัดเต็ม
  - ก. หัวลูกศรแสดงทิศทางการตัดต้องชี้ไปทางภาพตัด
  - ข. ต้องตัดตลอดแนว
  - ค. จินตนาการว่าแบ่งชิ้นงานออกเป็น 4 ส่วน
  - ง. เขียนข้อความ Section A-A ไว้ได้ภาพตัด
10. ข้อใดคือวัตถุประสงค์ของการเขียนภาพตัดหลายแนว
  - ก. เพื่อสะดวกต่อการเขียนแบบ
  - ข. เพื่อให้เป็นไปตามหลักการเขียนแบบเครื่องกล
  - ค. เพื่อแสดงรายละเอียดของชิ้นงานที่ไม่อยู่ในแนวเดียวกัน
  - ง. เพื่อแสดงรายละเอียดภายในของชิ้นงาน

11. เส้นแสดงแนวตัดของภาพตัดหลายแนวในตำแหน่งที่หักมุมต้องเขียนด้วยเส้นชนิดใด
  - ก. เส้นเต็มหนา
  - ข. เส้นศูนย์กลางเบา
  - ค. เส้นศูนย์กลางหนา
  - ง. เส้นเต็มบาง
12. การเขียนภาพตัดหมุนข้างควรนำมาใช้กับการเขียนแบบชิ้นงานลักษณะใด
  - ก. หน้าตัดชิ้นงานเหมือนกันตลอดความยาว
  - ข. ชิ้นงานที่เป็นก้านหรือครีบ
  - ค. ชิ้นงานความยาวน้อย ๆ แต่มีรายละเอียดมาก
  - ง. เขียนได้กับชิ้นงานทุกลักษณะ
14. ข้อใดกล่าวถูกต้องในการเขียนภาพตัดหมุนข้าง
  - ก. ภาพตัดเขียนตัดภาพฉายได้
  - ข. ภาพตัดเขียนอยู่แนวเดียวกับเส้นศูนย์กลางของชิ้นงาน
  - ค. ภาพตัดเขียนไว้นอกภาพฉาย
  - ง. เขียนภาพตัดให้ใช้หลักเกณฑ์กับการเขียนภาพฉาย
15. ข้อใดคือจุดประสงค์ของการเขียนภาพตัดเฉพาะส่วน
  - ก. เพื่อให้เป็นไปตามหลักการเขียนแบบเครื่องกล
  - ข. เพื่อสะดวกต่อการเขียนภาพตัด
  - ค. เพื่อให้ได้แบบงานตามที่ต้องการ
  - ง. เพื่อแสดงรายละเอียดเฉพาะส่วนใดส่วนหนึ่งของแบบ
16. คำสั่ง Break-out line ใช้สำหรับทำอะไร
  - ก. เขียนภาพตัดเฉพาะส่วน
  - ข. เขียนขอบเขตภาพตัดเฉพาะส่วน
  - ค. เขียนเส้นลายตัดเฉพาะส่วน
  - ง. เลือกขอบเขตภาพตัดเฉพาะส่วน

17. คำสั่ง Detail มีขั้นตอนการใช้ตามข้อใด


- 1.ใส่รายละเอียดใน Dialogbox
- 2.กำหนดรัศมีของวงกลม
- 3.คลิกที่จุดศูนย์กลางของวงกลม
- 4.คลิกที่ปุ่ม OK ของ Dialogbox

ก. 1-2-3-4

ข. 2-3-1-4

ค. 4-3-2-1

ง. 3-2-1-4

|                                                                                   |                                               |                         |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|-------------------------|
|  | ใบเฉลยแบบทดสอบ                                | หน้าที่ 8               |
|                                                                                   | ชื่อวิชา... การเขียนแบบด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ | สอนครั้งที่ 10,11,12,13 |
|                                                                                   | ชื่อหน่วย....การเขียนภาพตัด                   | คาบรวม 16               |
| ชื่อเรื่อง...การเขียนภาพตัด                                                       |                                               | จำนวนคาบ 16             |


คำสั่ง จงทำเครื่องหมายกากบาท (X) ทับข้อที่ถูกที่สุดเพียงคำตอบเดียว

- การเขียนเส้นลายตัดด้วยคำสั่ง Associative Hatch เมื่อมีข้อความ seTting หากต้องการกำหนดรายละเอียดของลายตัดต้องปฏิบัติการใช้อย่างไร
  - กด Enter
  - ป้อน seTting
  - ป้อน seTting แล้วกด Enter
  - คลิกขวาแล้วเลือก seTting
- การเขียนเส้นลายตัดด้วยคำสั่ง Associative Hatch หากต้องการเลือกหรือลบขอบเขตต้องเลือกแถบรายการตามข้อใด
  - Type and Pattern
  - Angle and Scale
  - Boundaries
  - Options
- การเขียนเส้นลายตัดด้วยคำสั่ง Associative Hatch หากต้องการเลือกคุณสมบัติของลายตัดต้องเลือกแถบรายการตามข้อใด
  - Type and Pattern
  - Angle and Scale
  - Boundaries
  - Options
- คุณสมบัติตามข้อใดที่คำสั่ง User Defined Hatch ไม่สามารถทำได้
  - เลือกลายตัดได้ตามต้องการ
  - กำหนด Scale ลายตัดได้
  - เลือกมุมลายตัดได้
  - เลือกขอบเขตลายตัดได้มากกว่าหนึ่งพื้นที่
- เส้นแนวตัดเขียนด้วยคำสั่งตามข้อใด
  - Associative Hatch
  - Section Line
  - Hatch Associative
  - Line Section
- ข้อใดกล่าวไม่ถูกต้องในการเขียนเส้นลายตัด
  - พื้นที่หน้าตัดของ Spoke ไม่ต้องเขียนเส้นลายตัด
  - พื้นที่หน้าตัดของ Web ไม่ต้องเขียนเส้นลายตัด
  - พื้นที่หน้าตัดของ Rib ไม่ต้องเขียนเส้นลายตัด
  - พื้นที่หน้าตัดของแผ่นโลหะบางให้เขียนเส้นลายตัด

7. จุดประสงค์ของการเขียนภาพตัดครึ่งคือข้อใด
  - ก. เพื่อเขียนภาพแสดงรายละเอียดภายใน
  - ข. เพื่อเขียนภาพแสดงรายละเอียดภายนอก
  - ค. เพื่อเขียนภาพแสดงรายละเอียดทั้งภายในและภายนอก**
  - ง. เพื่อให้เป็นไปตามหลักการเขียนแบบเครื่องกล
8. ข้อใดกล่าวไม่ถูกต้องในการเขียนภาพตัดครึ่ง
  - ก. เส้นศูนย์กลางเบาเป็นเส้นแบ่งครึ่งซีกที่ถูกตัดกับซีกไม่ถูกตัด
  - ข. หากเขียนชิ้นงานวางในแนวตั้งซีกที่เขียนภาพตัดอยู่ด้านซ้ายมือ**
  - ค. หากเขียนชิ้นงานวางในแนวนอนซีกที่เขียนภาพตัดอยู่ด้านล่าง
  - ง. การบอกขนาดส่วนที่เป็นรูให้เขียนเส้นช่วยกำหนดขนาดและเส้นกำหนดขนาดเพียงข้างเดียว
9. ข้อใดกล่าวไม่ถูกต้องในการเขียนภาพตัดเต็ม
  - ก. หัวลูกศรแสดงทิศทางการตัดต้องชี้ไปทางภาพตัด
  - ข. ต้องตัดตลอดแนว
  - ค. จินตนาการว่าแบ่งชิ้นงานออกเป็น 4 ส่วน**
  - ง. เขียนข้อความ Section A-A ไว้ใต้ภาพตัด
10. ข้อใดคือวัตถุประสงค์ของการเขียนภาพตัดหลายแนว
  - ก. เพื่อสะดวกต่อการเขียนแบบ
  - ข. เพื่อให้เป็นไปตามหลักการเขียนแบบเครื่องกล
  - ค. เพื่อแสดงรายละเอียดของชิ้นงานที่ไม่อยู่ในแนวเดียวกัน**
  - ง. เพื่อแสดงรายละเอียดภายในของชิ้นงาน
11. เส้นแสดงแนวตัดของภาพตัดหลายแนวในตำแหน่งที่ห้กมมต้องเขียนด้วยเส้นชนิดใด
  - ก. เส้นเต็มหนา
  - ข. เส้นศูนย์กลางเบา
  - ค. เส้นศูนย์กลางหนา**
  - ง. เส้นเต็มบาง
12. การเขียนภาพตัดหมุนข้างควรนำมาใช้กับการเขียนแบบชิ้นงานลักษณะใด
  - ก. หน้าตัดชิ้นงานเหมือนกันตลอดความยาว**
  - ข. ชิ้นงานที่เป็นก้านหรือครีป
  - ค. ชิ้นงานความยาวน้อย ๆ แต่มีรายละเอียดมาก



- ง. เขียนได้กับชิ้นงานทุกลักษณะ
14. ข้อใดกล่าวถูกต้องในการเขียนภาพตัดหมุนข้าง
- ก. ภาพตัดเขียนทับภาพฉายได้
- ข. ภาพตัดเขียนอยู่แนวเดียวกับเส้นศูนย์กลางของชิ้นงาน
- ค. ภาพตัดเขียนไว้นอกภาพฉาย
- ง. เขียนภาพตัดให้ใช้หลักเกณฑ์กับการเขียนภาพฉาย
15. ข้อใดคือจุดประสงค์ของการเขียนภาพตัดเฉพาะส่วน
- ก. เพื่อให้เป็นไปตามหลักการเขียนแบบเครื่องกล
- ข. เพื่อสะดวกต่อการเขียนภาพตัด
- ค. เพื่อให้ได้แบบงานตามที่ต้องการ
- ง. เพื่อแสดงรายละเอียดเฉพาะส่วนใดส่วนหนึ่งของแบบ
16. คำสั่ง Break-out line ใช้สำหรับทำอะไร
- ก. เขียนภาพตัดเฉพาะส่วน
- ข. เขียนขอบเขตภาพตัดเฉพาะส่วน
- ค. เขียนเส้นลายตัดเฉพาะส่วน
- ง. เลือกขอบเขตภาพตัดเฉพาะส่วน
17. คำสั่ง Detail มีขั้นตอนการใช้ตามข้อใด
- 1.ใส่รายละเอียดใน Dialogbox
  - 2.กำหนดรัศมีของวงกลม
  - 3.คลิกที่จุดศูนย์กลางของวงกลม
  - 4.คลิกที่ปุ่ม OK ของ Dialogbox
- ก. 1-2-3-4
- ข. 2-3-1-4
- ค. 4-3-2-1
- ง. 3-2-1-4

|                                                                                   |                                               |                         |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|-------------------------|
|  | <b>ใบงานที่ 8</b>                             | หน่วยที่ 8              |
|                                                                                   | ชื่อวิชา... การเขียนแบบด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ | สอนครั้งที่ 10,11,12,13 |
|                                                                                   | ชื่อหน่วย....การเขียนภาพตัด                   | คาบรวม 16               |
| ชื่อเรื่อง...การเขียนภาพตัด                                                       |                                               | จำนวนคาบ 16             |

### จุดประสงค์ของใบงาน

1. สามารถใช้คำสั่งต่างๆเขียนภาพตัดได้

### เครื่องมือและอุปกรณ์

1. เครื่องคอมพิวเตอร์พร้อมโปรแกรม AutoCAD Mechanical 2019
2. Flash Drive จำนวน 1 ชิ้น

คำสั่ง ให้นักเรียนเขียนแบบภาพตัดและกำหนดขนาดให้สมบูรณ์

### หมายเหตุ

#### 1. ใบงานที่ 8.1

จุดประสงค์ของใบงาน สามารถใช้คำสั่งต่างๆเขียนภาพตัดเต็มได้

คำสั่ง ให้นักเรียนเขียนแบบภาพตัดเต็มและกำหนดขนาดให้สมบูรณ์

#### 2. ใบงานที่ 8.2

จุดประสงค์ของใบงาน สามารถใช้คำสั่งต่างๆเขียนภาพตัดครึ่งได้

คำสั่ง ให้นักเรียนเขียนแบบภาพตัดครึ่งและกำหนดขนาดให้สมบูรณ์

#### 3. ใบงานที่ 8.3

จุดประสงค์ของใบงาน สามารถใช้คำสั่งต่างๆเขียนภาพตัดเลื่อนแนวได้

คำสั่ง ให้นักเรียนเขียนแบบภาพตัดเลื่อนแนวและกำหนดขนาดให้สมบูรณ์

#### 4. ใบงานที่ 8.4

จุดประสงค์ของใบงาน สามารถใช้คำสั่งต่างๆเขียนภาพตัดหมุนข้างได้

คำสั่ง ให้นักเรียนเขียนแบบภาพตัดหมุนข้างและกำหนดขนาดให้สมบูรณ์

### 5. ใบงานที่ 8.5

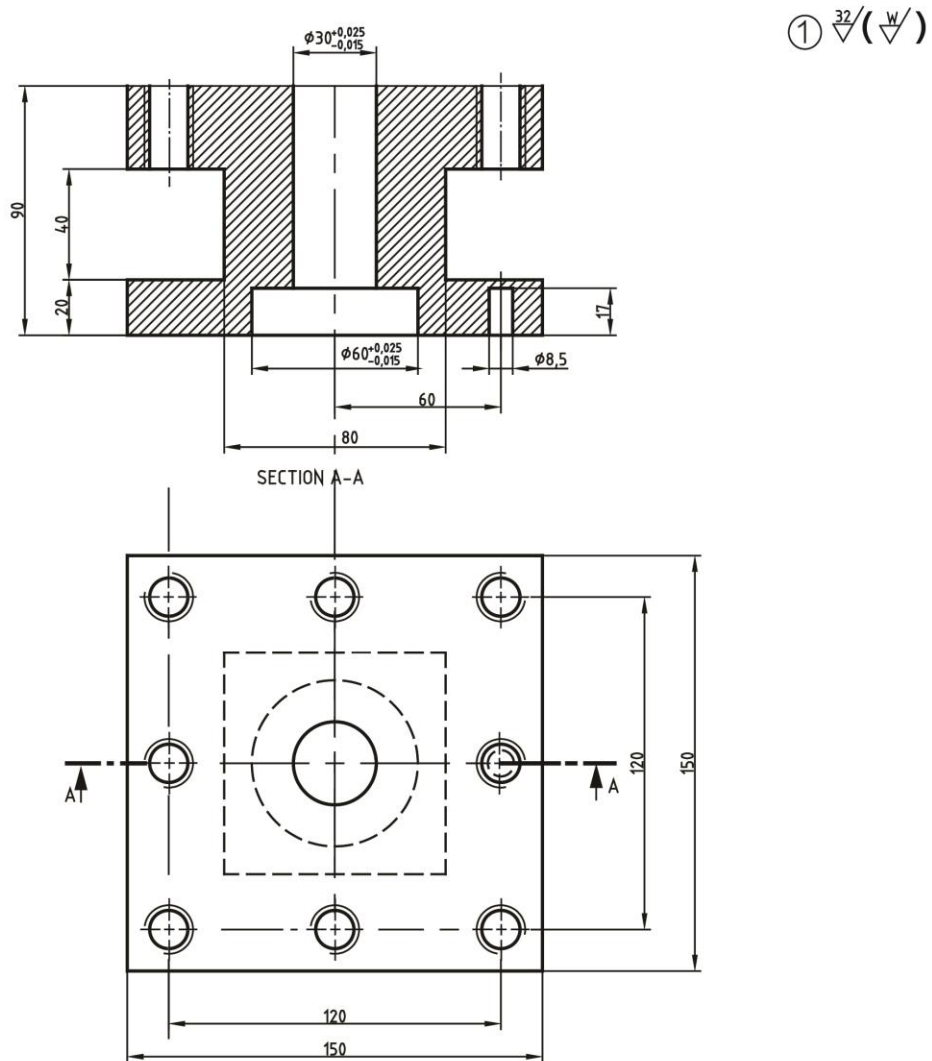
จุดประสงค์ของใบงาน สามารถใช้คำสั่งต่างๆเขียนภาพตัดย่อความยาวและภาพขยายเฉพาะตำแหน่งได้

คำสั่ง ให้นักเรียนเขียนแบบภาพตัดย่อความยาวและภาพขยายเฉพาะตำแหน่งและกำหนดขนาดให้สมบูรณ์

### 6. ใบงานที่ 8.6

จุดประสงค์ของใบงาน สามารถใช้คำสั่งต่างๆเขียนภาพตัดหมุนโค้งได้

คำสั่ง ให้นักเรียนเขียนแบบภาพตัดหมุนโค้งและกำหนดขนาดให้สมบูรณ์



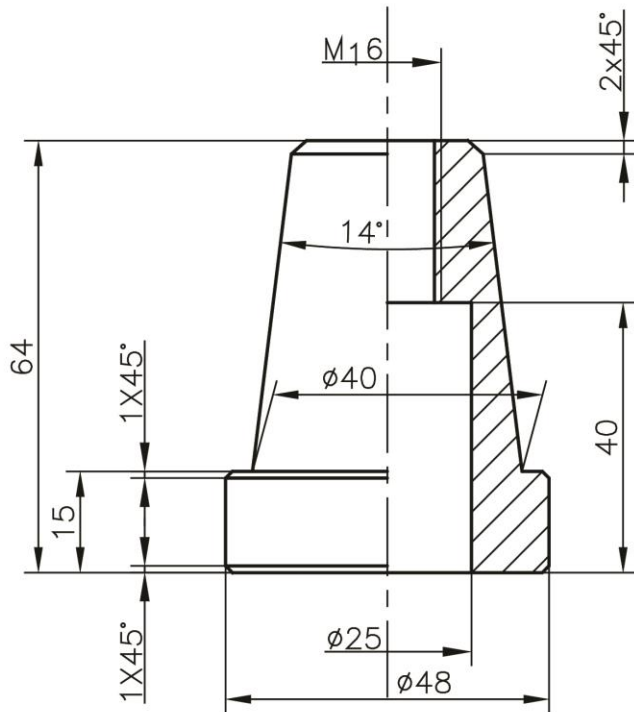
**Note**

1. All unsharpened radius = R0.5
2. All unsharpened chamfer = 0.5X45°
3. Geometric dimensioning and Tolerances Per ISO 1101.
4. Surface Roughness.

$$\sqrt{W} = \sqrt{25}, 100S, \nabla, N11$$

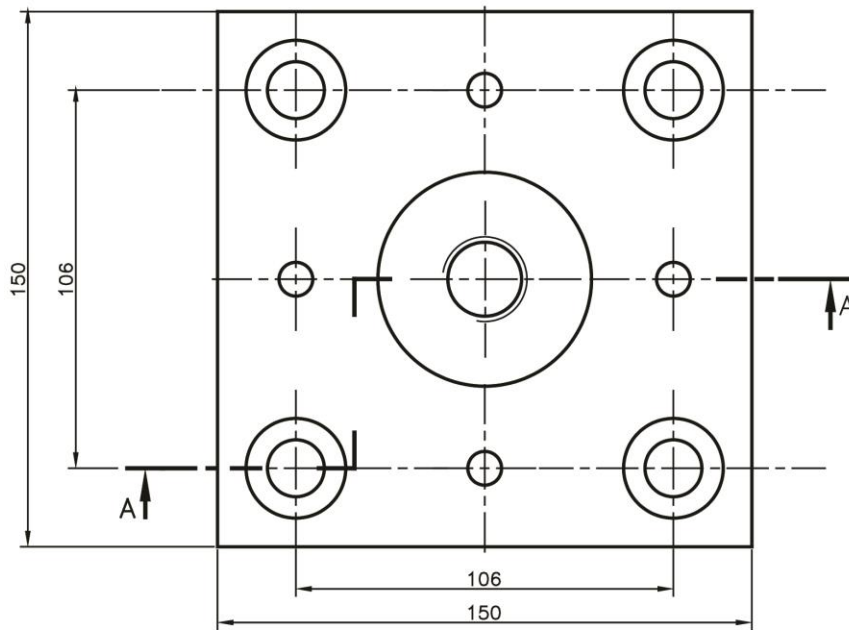
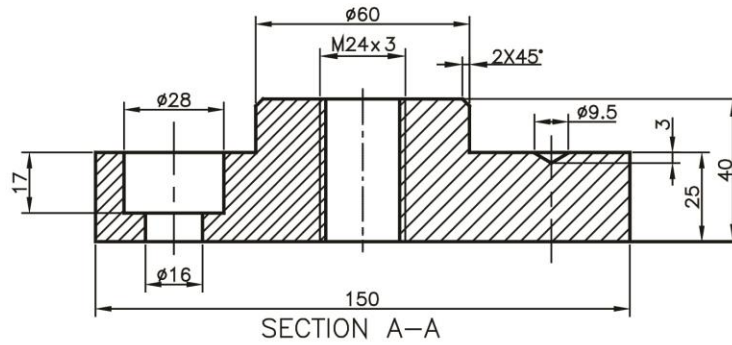
|                |                          |            |       |                             |       |
|----------------|--------------------------|------------|-------|-----------------------------|-------|
| 1              | Body                     | 150X150X40 | St37  | 001-03-2019                 | 1     |
| ชั้นที่        | รายการ                   | ขนาดวัสดุ  | วัสดุ | หมายเลขแบบ                  | จำนวน |
| ผู้เขียน       | นายสุรชัย เหล็กปาน       |            |       | <b>วิทยาลัยเทคนิคพัทลุง</b> |       |
| ผู้ตรวจ        |                          |            |       |                             |       |
| ผู้ตรวจ มช.    |                          |            |       |                             |       |
| ผู้ออกแบบ      | นายสุรชัย เหล็กปาน       |            |       |                             |       |
| มาตรฐาน<br>1:2 | ชื่อชิ้นงาน<br>Tool Post |            |       | หมายเลขแบบ<br>03-2019       |       |

1

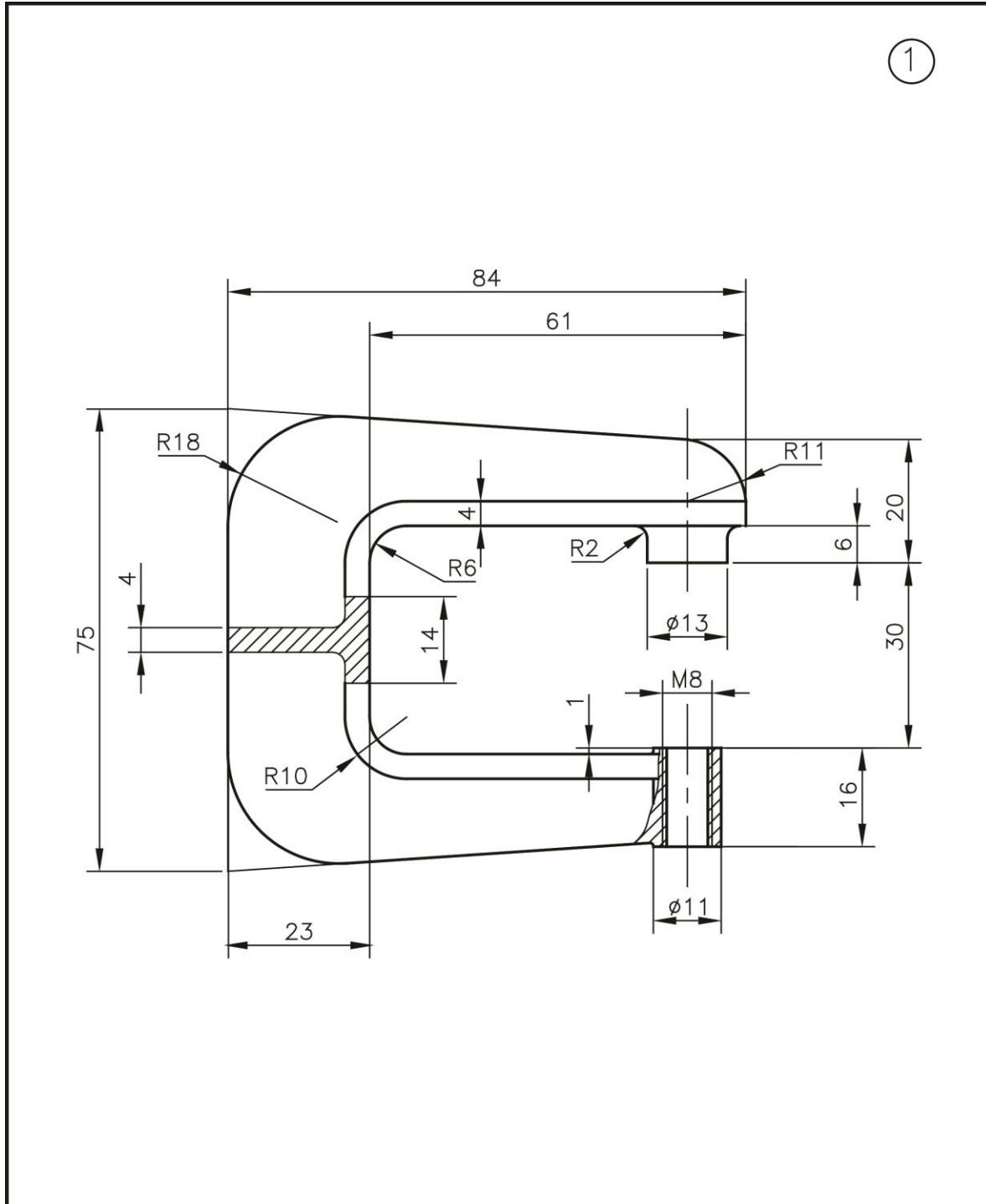


|             |                    |            |             |                      |       |
|-------------|--------------------|------------|-------------|----------------------|-------|
| 1           | Base               | ∅ 48X64    | Steel, Mild | 001-03-2018          | 1     |
| ชั้นที่     | รายการ             | ขนาดวัสดุ  | วัสดุ       | หมายเลขแบบ           | จำนวน |
| ผู้เขียน    | Mr.Surachai Lempan |            |             | วิทยาลัยเทคนิคพัทลุง |       |
| ผู้ตรวจ     |                    |            |             |                      |       |
| ผู้ตรวจ มท. |                    |            |             |                      |       |
| ผู้ออกแบบ   | Mr.Surachai Lempan |            |             |                      |       |
| มาตราส่วน   | ชื่อชิ้นงาน        | หมายเลขแบบ |             |                      |       |
| 1:1         | Steady Rest        | 03-2018    |             |                      |       |

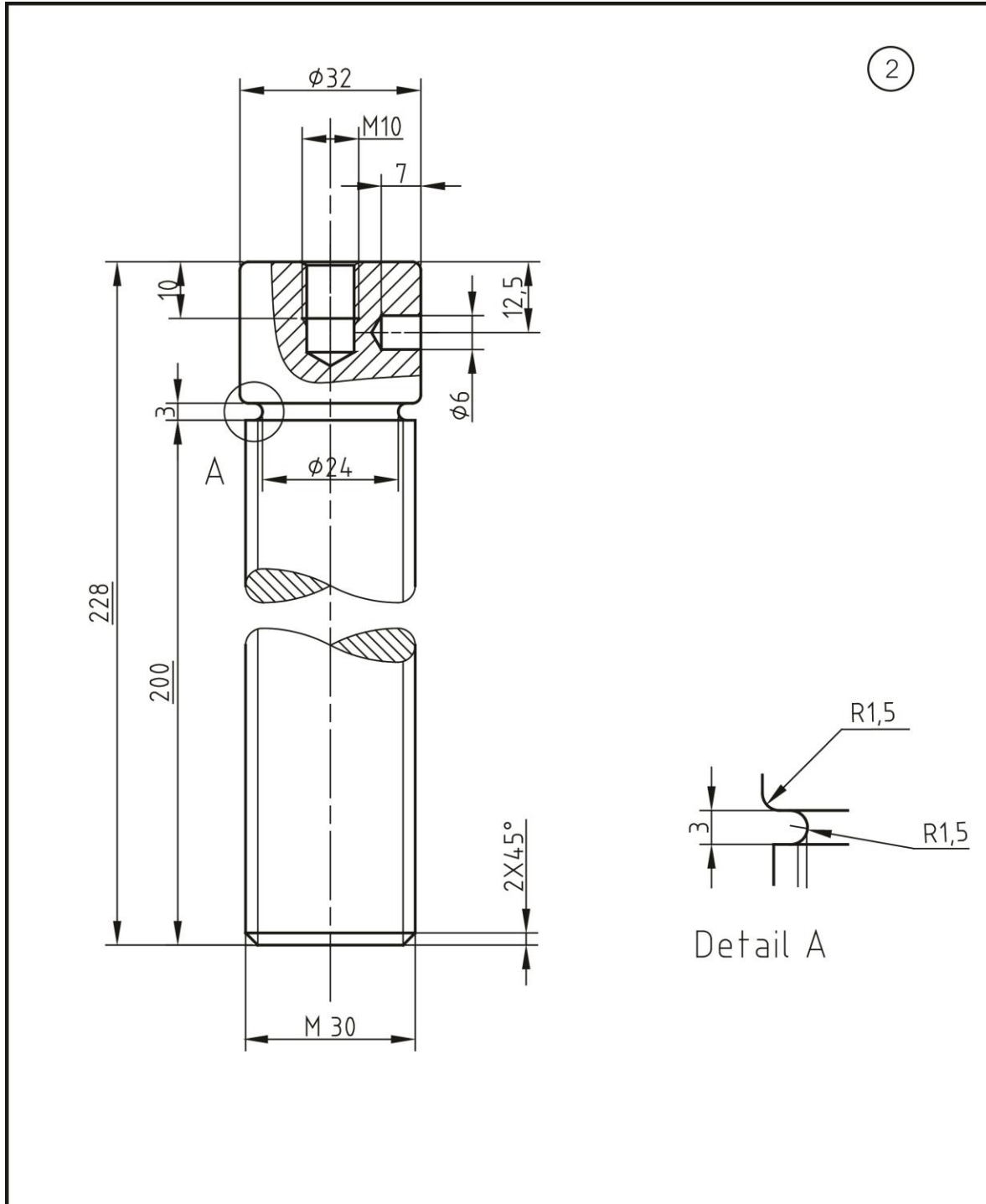
2



|             |                    |            |             |                             |       |
|-------------|--------------------|------------|-------------|-----------------------------|-------|
| 2           | Base plate         | 150X150X40 | Steel, Mild | 001-03-2018                 | 1     |
| ชั้นที่     | รายการ             | ขนาดวัสดุ  | วัสดุ       | หมายเลขแบบ                  | จำนวน |
| ผู้เขียน    | Mr.Surachai Lempan |            |             | <b>วิทยาลัยเทคนิคพัทลุง</b> |       |
| ผู้ตรวจ     |                    |            |             |                             |       |
| ผู้ตรวจ มช. |                    |            |             |                             |       |
| ผู้ออกแบบ   | Mr.Surachai Lempan |            |             |                             |       |
| มาตราส่วน   | ชื่อชิ้นงาน        |            | หมายเลขแบบ  |                             |       |
| 1:2         | Tool post          |            | 03-2018     |                             |       |

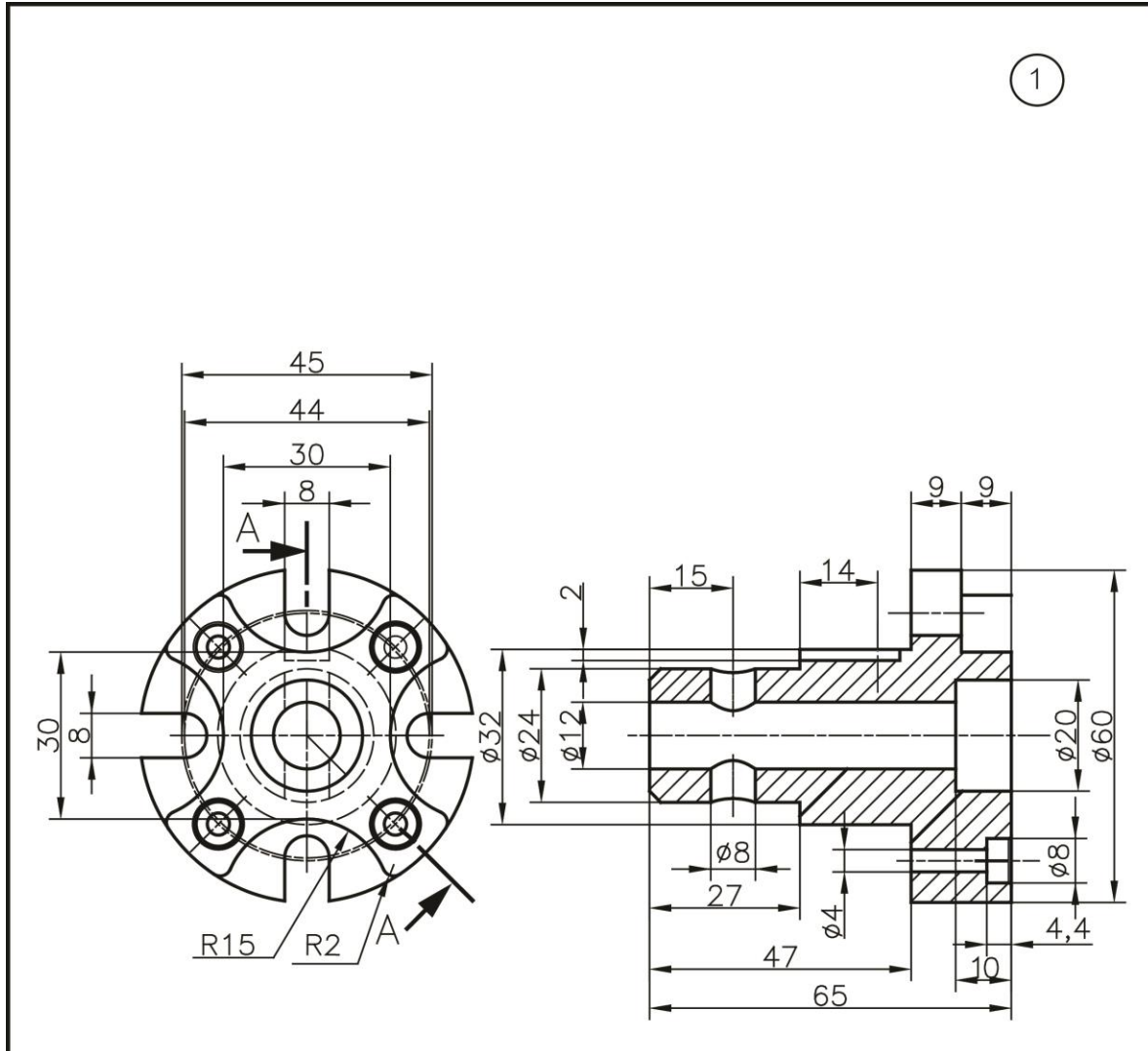


|             |                    |           |             |                             |       |
|-------------|--------------------|-----------|-------------|-----------------------------|-------|
| 1           | Frame              | 84X75X14  | Steel, Mild | 001-03-2018                 | 1     |
| ชั้นที่     | รายการ             | ขนาดวัสดุ | วัสดุ       | หมายเลขแบบ                  | จำนวน |
| ผู้เขียน    | Mr.Surachai Lempan |           |             | <b>วิทยาลัยเทคนิคพัทลุง</b> |       |
| ผู้ตรวจ     |                    |           |             |                             |       |
| ผู้ตรวจ มช. |                    |           |             |                             |       |
| ผู้ออกแบบ   | Mr.Surachai Lempan |           |             |                             |       |
| มาตราส่วน   | ชื่อชิ้นงาน        |           | หมายเลขแบบ  |                             |       |
| 1:1         | C-clamp            |           | 03-2018     |                             |       |



|             |                    |           |             |                             |       |
|-------------|--------------------|-----------|-------------|-----------------------------|-------|
| 2           | Screw              | φ32X228   | Steel, Mild | 001-03-2018                 | 1     |
| ชนิดที่     | รายการ             | ขนาดวัสดุ | วัสดุ       | หมายเลขแบบ                  | จำนวน |
| ผู้เขียน    | Mr.Surachai Lempan |           |             | <b>วิทยาลัยเทคนิคพัทลุง</b> |       |
| ผู้ตรวจ     |                    |           |             |                             |       |
| ผู้ตรวจ มข. |                    |           |             |                             |       |
| ผู้ออกแบบ   | Mr.Surachai Lempan |           |             |                             |       |
| มาตราส่วน   | ชื่อชิ้นงาน        |           | หมายเลขแบบ  |                             |       |
| 1:1         | Screw jack         |           | 03-2018     |                             |       |






SECTION A-A

|             |                    |           |             |                             |       |
|-------------|--------------------|-----------|-------------|-----------------------------|-------|
| 1           | Shaf Plate         | φ60X65    | Steel, Mild | 001-03-2018                 | 1     |
| ชั้นที่     | รายการ             | ขนาดวัสดุ | วัสดุ       | หมายเลขแบบ                  | จำนวน |
| ผู้เขียน    | Mr.Surachai Lempan |           |             | <b>วิทยาลัยเทคนิคพัทลุง</b> |       |
| ผู้ตรวจ     |                    |           |             |                             |       |
| ผู้ตรวจ มช. |                    |           |             |                             |       |
| ผู้ออกแบบ   | Mr.Surachai Lempan |           |             |                             |       |
| มาตราส่วน   | ชื่อชิ้นงาน        |           | หมายเลขแบบ  |                             |       |
| 1:1         | Plate              |           | 03-2018     |                             |       |



|                                                                                   |                                         |                |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|----------------|
|  | <b>แผนการจัดการเรียนรู้</b>             | หน่วยที่ 9     |
|                                                                                   | ชื่อวิชา เขียนแบบด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ | สอนครั้งที่ 14 |
|                                                                                   | ชื่อหน่วย การกำหนดรายละเอียดลงในแบบงาน  | คาบรวม 4       |
| ชื่อเรื่อง การกำหนดรายละเอียดลงในแบบงาน                                           |                                         | จำนวนคาบ 4     |

### สาระสำคัญ

การกำหนดรายละเอียดลงในแบบงาน เป็นการใช้คำสั่ง เพื่อกำหนดรายละเอียดต่างๆ ลงในแบบงาน ซึ่งประกอบด้วยฟังก์ชันความคลาดเคลื่อน ระบบงานสวม เขียนสัญลักษณ์คุณภาพผิวงาน และเขียนสัญลักษณ์ GD&T เบื้องต้น ให้เป็นไปตามมาตรฐานเขียนแบบ

### สมรรถนะที่พึงประสงค์

แสดงความรู้เกี่ยวกับการกำหนดรายละเอียดลงในแบบงานได้

#### 1. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

##### 1. ด้านความรู้

1. อธิบายความคลาดเคลื่อนได้
2. อธิบายระบบงานสวมได้
3. อธิบายการกำหนดคุณภาพผิวงานได้
4. อธิบายสัญลักษณ์ GD&T ได้

##### 2. ด้านทักษะปฏิบัติ

1. สามารถเขียนความคลาดเคลื่อนได้
2. สามารถเขียนระบบงานสวมได้
3. สามารถกำหนดคุณภาพผิวงานได้
4. สามารถเขียนสัญลักษณ์ GD&T ได้

##### 3. คุณธรรมจริยธรรม จรรยาบรรณวิชาชีพ

- 3.1 เป็นคนตรงต่อเวลา
- 3.2 เป็นคนที่รักษาระเบียบวินัย
- 3.3 มีความซื่อสัตย์และรับผิดชอบ

## เนื้อหาสาระ

ในการผลิตชิ้นส่วนเครื่องจักรกลนอกจากเขียนแบบให้ถูกต้องแล้วสิ่งที่จะต้องคำนึงถึงก็คือความคลาดเคลื่อน ระบบงานสวม เขียนสัญลักษณ์คุณภาพผิวงาน และเขียนสัญลักษณ์ GD&T เบื้องต้น

### 9.1 ความคลาดเคลื่อน

#### 9.1.1 ข้อกำหนดการกำหนดพิถกความเพื่อลงในแบบ

การกำหนดพิถกความเพื่อลงในแบบเป็นข้อตกลงระหว่างผู้เขียนแบบกับผู้อ่านแบบหรือผู้ที่เกี่ยวข้องกับแบบเพื่อให้มีความเข้าใจตรงกัน ดังนั้นผู้เขียนแบบจะต้องยึดข้อกำหนดตามมาตรฐานการเขียนแบบอย่างเคร่งครัด ดังนี้

1. การกำหนดพิถกความเพื่อของรูคว้าน ให้เขียนขนาดระบุแล้วตามด้วยพิถกความเพื่อซึ่งเขียนด้วยอักษรตัวพิมพ์ใหญ่และเยื้องขึ้นด้านบน
2. การกำหนดพิถกความเพื่อของเพลลา ให้เขียนขนาดระบุแล้วตามด้วยพิถกความเพื่อซึ่งเขียนด้วยอักษรตัวพิมพ์เล็กและเยื้องลงด้านล่าง
3. การกำหนดพิถกความเพื่อของงานสวม ให้เขียนขนาดระบุแล้วตามด้วยพิถกความเพื่อของรูคว้านซึ่งเขียนด้วยอักษรตัวพิมพ์ใหญ่และเยื้องขึ้นด้านบน และพิถกความเพื่อของเพลลาซึ่งเขียนด้วยอักษรตัวพิมพ์เล็กและเยื้องลงล่าง
4. ขนาดของตัวเลขค่าพิถกความเพื่อ ให้มีขนาด 50–70 เปอร์เซ็นต์ของตัวเลขบอกขนาด
5. การเรียงลำดับพิถกความเพื่อ ให้เขียนค่าพิถกความเพื่อมากไว้ด้านบนและค่าพิถกความเพื่อน้อยไว้ด้านล่าง
6. ตำแหน่งจุดทศนิยมของพิถกความเพื่อ ให้ระบุจุดทศนิยมของค่าพิถกความเพื่อด้วยตำแหน่งที่เท่ากัน ยกเว้นค่าพิถกความเพื่อที่เป็นศูนย์ ให้เขียนด้วยเลข 0 ตัวเดียว
7. การกำหนดพิถกความเพื่อเชิงมุม ให้ใช้กฎเกณฑ์เดียวกับการกำหนดพิถกความเพื่อเชิงมิติ

#### 9.1.2 หลักเกณฑ์กำหนดความคลาดเคลื่อนลงในแบบงาน

การกำหนดพิถกความเพื่อลงในแบบงานนั้นผู้เขียนแบบจะต้องปฏิบัติตามเงื่อนไขอย่างเคร่งครัดทั้งนี้เพื่อให้แบบงานที่ออกมาสามารถอ่านแล้วเข้าใจได้ง่าย ซึ่งการกำหนดพิถกความเพื่อลงในแบบงานนั้นสามารถทำได้หลายรูปแบบ แต่ละรูปแบบมีรายละเอียดดังนี้

1. การกำหนดพิถกความเพื่อด้วยสัญลักษณ์ ให้เขียนขนาดระบุและตามด้วยสัญลักษณ์พิถกความเพื่อ หากมีความจำเป็นต้องขยายความค่าพิถกความเพื่อ ให้เขียนค่าพิถกไว้ในวงเล็บ
2. การกำหนดพิถกความเพื่อด้วยตัวเลข ให้เขียนขนาดระบุและตามด้วยตัวเลขพิถกความเพื่อ หากตัวเลขพิถกความเพื่อใดเป็นศูนย์ ให้เขียนเฉพาะเลข 0 ไม่ต้องใส่เครื่องหมาย + หรือ - หน้าพิถกความเพื่อ

3. การกำหนดพิกัดความเผื่อที่ค่าสมมาตรกัน ให้เขียนขนาดระบุและตามด้วยเครื่องหมาย  $\pm$  และตัวเลขค่าพิกัดความเผื่อ โดยให้เขียนเพียงตัวเดียว

4. การกำหนดพิกัดความเผื่อด้วยขีดจำกัดของขนาด ให้เขียนขีดจำกัดบนไว้ด้านบน และขีดจำกัดล่างไว้ด้านล่าง

5. การกำหนดพิกัดความเผื่อด้วยขีดจำกัดของขนาดด้านเดียว ให้เขียนขนาดระบุและตามด้วยข้อความค่าสูงสุด max หรือค่าต่ำสุด min

### 9.1.3 การกำหนดความคลาดเคลื่อนลงในแบบ

การกำหนดความคลาดเคลื่อนลงในแบบ คือ การกำหนดพิกัดความเผื่อของชิ้นส่วนใดชิ้นส่วนหนึ่งลงในแบบงานเพื่อการผลิตชิ้นส่วนนั้นๆ ซึ่งสามารถทำได้ 2 วิธี คือ

1. สร้างรูปแบบของการบอกขนาดไว้ ซึ่งได้กล่าวแล้วในการสร้างรูปแบบของการบอกขนาด จากนั้นนำรูปแบบที่สร้างไว้มาใช้งาน

2. ใช้คำสั่ง Power Dimension เป็นการบอกขนาดความคลาดเคลื่อนโดยใช้วิธีการแก้ไขรายการกำหนดขนาด หรือใช้คำสั่งอื่นๆที่สอดคล้องกับตำแหน่งในแบบนั้นๆ ก็ได้ ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

## 9.2 ระบบงานสวม

งานสวม คือ การนำชิ้นงานที่เป็นเพลามาประกอบเข้ากับชิ้นงานที่เป็นรูคว้านให้อยู่ในสภาพต่าง ๆ ตามลักษณะการใช้งาน สภาพการสวมของงานจะเป็นอย่างไรขึ้นอยู่กับพิกัดความเผื่อของงานแต่ละชิ้นที่นำมาประกอบกัน

ใช้คำสั่ง Power Dimension เป็นการบอกขนาดความคลาดเคลื่อน โดยใช้วิธีการแก้ไขรายการกำหนดขนาด หรือใช้คำสั่งอื่นๆที่สอดคล้องกับตำแหน่งในแบบนั้นๆ ก็ได้ ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

### 1. การเรียกใช้คำสั่ง

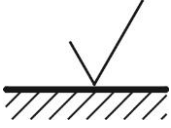
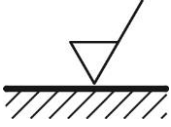
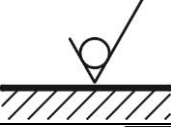
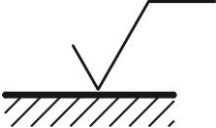
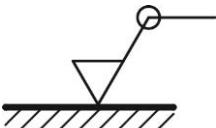
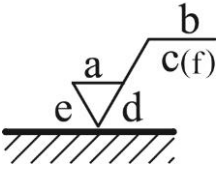
2. เมื่อเข้าสู่คำสั่งแล้วจะเกิด Ribbon Bar ที่ชื่อ Power Dimension

3. แก้ไขรายละเอียดการบอกระบบงานสวม ซึ่งมีรายละเอียด

## 9.3 การกำหนดคุณภาพผิวงาน

การกำหนดคุณสมบัติของผิวงาน คือ การกำหนดค่าความหยาบละเอียดหรือผิวอื่น ๆ จะต้องใช้สัญลักษณ์เขียนลงบนตำแหน่งของผิวงานที่ต้องการ ดังนั้นผู้เขียนแบบและผู้อ่านแบบจะต้องทราบความหมายของสัญลักษณ์ที่ใช้ในงานเขียนแบบ ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

9.3.1 สัญลักษณ์กำหนดคุณสมบัติของผิวงานจะใช้ตามมาตรฐาน DIN EN ISO1302(1993-12)

| การกำหนดคุณสมบัติของผิวงาน                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | DIN EN ISO 1302(1993-12) |
|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|
| สัญลักษณ์                                                                           | คำอธิบาย                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                          |
|    | สัญลักษณ์พื้นฐาน สัญลักษณ์เปล่า หมายถึง ผิวงานที่ต้องการปรับผิว                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                          |
|    | สัญลักษณ์แสดงถึงผิวงานขึ้นรูปด้วยการนำเอาเนื้อวัสดุออกด้วยเครื่องมือกล เช่น กลึง กัด ตัด ไส เจียรระโน เจาะ ฯลฯ และไม่ต้องมีการระบายละเอียดอื่นใด                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                          |
|    | สัญลักษณ์แสดงถึงผิวงานขึ้นรูปโดยไม่นำเอาเนื้อวัสดุออก ไม่ว่าจะสภาพนั้นได้ผ่านกระบวนการทำอย่างไรอย่างหนึ่งมาแล้วก็ตาม เช่น รีด นิด เป่า หล่อ ดี                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                          |
|    | สัญลักษณ์แสดงการกำหนดผิวงานที่ระบุกรรมวิธีการผลิต                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                          |
|   | สัญลักษณ์ใช้เมื่อผิวทั้งหมดของชิ้นงานมีคุณสมบัติเหมือนกัน                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                          |
|  | ตำแหน่งของข้อกำหนดความหยาบละเอียดของผิวงานในสัญลักษณ์<br>a คือ ตำแหน่งที่จะระบุค่าความหยาบ ( $R_a$ ) หน่วยเป็น ไมโครเมตร หรือชั้นความหยาบ ตั้งแต่ N1 ถึง N12<br>b คือ ตำแหน่งที่จะระบุกระบวนการทำกรรมวิธีต่าง ๆ หรืองานชุบผิว<br>c คือ ตำแหน่งที่จะระบุความยาวตัวอย่างตรวจสอบ<br>d คือ ตำแหน่งที่จะระบุทิศทางรอยความหยาบ รายละเอียดเครื่องหมายตามตารางที่ 5.2<br>e คือ ตำแหน่งที่จะระบุความถี่เพื่อการปรับผิวด้วยเครื่องมือกล หน่วยเป็น มิลลิเมตร<br>f คือ ตำแหน่งที่จะระบุค่าความหยาบอื่น ๆ (ระบุในวงเล็บ) |                          |

9.3.2 การระบุสัญลักษณ์คุณภาพผิวลงในแบบงานนั้นผู้เขียนแบบจะต้องปฏิบัติตามเงื่อนไขอย่างเคร่งครัดทั้งนี้เพื่อให้แบบงานที่ออกมานั้นสามารถอ่านแล้วเข้าใจได้ง่าย ซึ่งการระบุสัญลักษณ์คุณภาพผิวลงในแบบงานมีรายละเอียดดังนี้

1. สัญลักษณ์และข้อกำหนดของความหยาบผิวงานจะต้องเขียนให้อ่านได้สะดวกจากด้านล่างหรือด้านขวาของแบบ ถ้าไม่อาจแสดงสัญลักษณ์ติดกับผิวงานในแบบได้ให้ใช้เส้นชี้โดยให้เขียนลูกศรที่ปลายเส้นนั้นให้ชนกับผิวงานที่จะระบุสัญลักษณ์ สัญลักษณ์หรือหัวลูกศรให้ชี้จากด้านนอกของแบบงานมาสู่เส้นผิวงานหรือเส้นที่ต่อจากเส้นผิวงาน ถ้าไม่สะดวกที่จะเขียนในทิศทางดังกล่าวจะเขียนในทิศทางอื่นก็ได้ ในกรณีนี้ต้องไม่ระบุลักษณะพิเศษอื่นใดของผิวงาน หรือความเพื่อเพื่อการปรับผิวด้วยเครื่องมือกล ถ้าจะมีการระบุค่าความหยาบลงในสัญลักษณ์ให้เขียนในทิศทางที่อ่านได้สะดวก

2. การกำหนดสัญลักษณ์ผิวงานจะทำได้เพียงครั้งเดียวในพื้นที่ผิวเดียวกัน และควรระบุไว้ในภาพที่บอกขนาดหรือตำแหน่งของผิวงานนั้น

3. การกำหนดสัญลักษณ์ที่มีความหยาบผิวงานเท่ากันทั้งชิ้น ให้เขียนสัญลักษณ์แสดงความหยาบละเอียดพร้อมคำว่า “ทั้งหมด” หรือ “All over” ไว้ใกล้กับแบบงาน หรือใกล้กับตารางรายการแบบ หรือเขียนสัญลักษณ์ไว้หลังหมายเลขแบบงานนั้น (Part Number)

4. การกำหนดสัญลักษณ์ที่มีความหยาบผิวงานต่างกันหลายค่า ให้เขียนสัญลักษณ์แสดงความหยาบละเอียดที่ตำแหน่งของผิวมากที่สุดไว้นอกชิ้นงานหรือหลังหมายเลขแบบงาน ส่วนความหยาบอื่นให้เขียน “เว้นแต่จะระบุเป็นอย่างอื่น” หรือ “except where otherwise stated” หรือสัญลักษณ์พื้นฐานอยู่ในวงเล็บหรือสัญลักษณ์ของความหยาบละเอียดเฉพาะแห่งของผิวงานอยู่ในวงเล็บ และนำค่าความหยาบละเอียดนั้นไปเขียนไว้ในแบบงานด้วย

5. การกำหนดสัญลักษณ์ที่มีความหยาบผิวงานต่างกันหลายค่าหรือในกรณีที่มีพื้นที่จำกัด อาจระบุสัญลักษณ์ และข้อกำหนดอย่างย่อแทนได้ แล้วขยายความหยาบละเอียดของผิวงานไว้ใกล้กับแบบงานหรือใกล้กับตารางรายการแบบ

9.3.3 การกำหนดสัญลักษณ์ผิวงานลงในแบบงาน สามารถทำได้โดยการใช้คำสั่ง Surface Texture ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

**ตัวอย่าง** ต้องการกำหนดสัญลักษณ์ผิวงานลงในแบบงาน โดยต้องให้ผิวที่ต้องการเป็นผิวเจียรระไน มีความหยาบของผิว 6.3 ไมครอน และให้ทิศทางรอยหยาบตั้งฉากกับแกนของชิ้นงาน


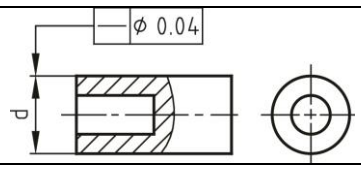

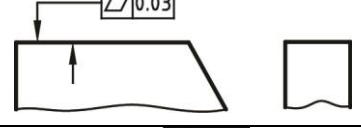

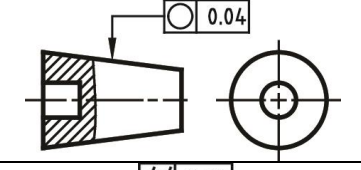

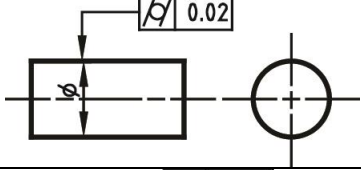

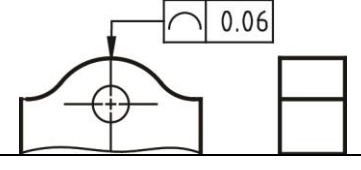
1. การเรียกใช้คำสั่ง
2. กำหนดผิวจะใส่เครื่องหมาย เมื่อมีข้อความ Select object to attach or [Library]: ตอบ คลิกบนเส้นที่จะใส่เครื่องหมาย
3. กำหนดตำแหน่งที่จะใส่เครื่องหมาย เมื่อมีข้อความ Specify start point or [surFace]: ตอบ คลิกตรงตำแหน่งที่จะใส่เครื่องหมาย

4. โปรแกรมถามให้สร้างเส้นชี้หรือไม้ เมื่อมีข้อความ Specify next point or [Symbol/startPoint] <Symbol>: ตอบ กด Enter หากไม่สร้างเส้นชี้
5. กำหนดทิศทางของเครื่องหมาย เมื่อมีข้อความ Select side: ตอบ คลิกด้านบนของเส้นที่ได้เครื่องหมาย เมื่อกำหนดทิศทางของเครื่องหมายแล้วจะได้ Dialog box ที่ชื่อ Surface Texture
6. เอาเนื้อวัสดุออกด้วยเครื่องมือกล ใส่เครื่องหมายหน้า Material removal required
7. ใส่ค่าความหยาบของผิว 6.3 ไมครอน ในช่อง A'
8. ใส่กระบวนการผลิต Grinding ในช่อง B
9. ใส่ทิศทางรอบหยาบในช่อง D
9. ตกลงตามรายละเอียดที่ใส่ คลิกที่ปุ่ม OK


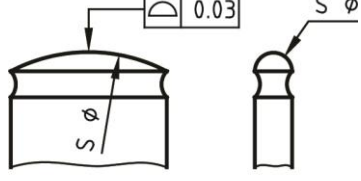

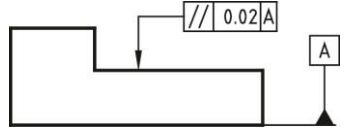
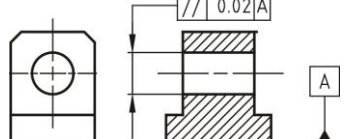
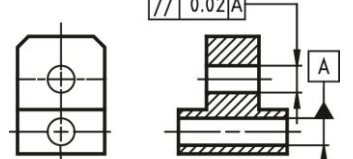

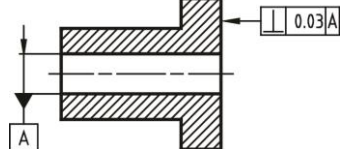
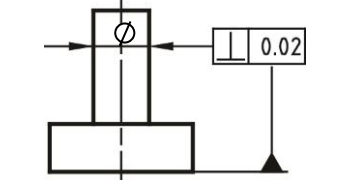

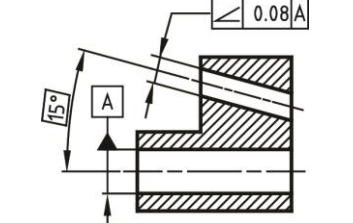
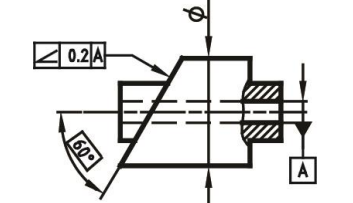
### 9.4 สัญลักษณ์ GD&T เบื้องต้น

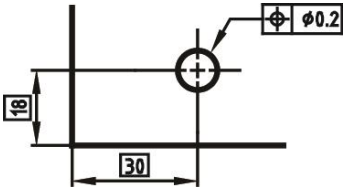
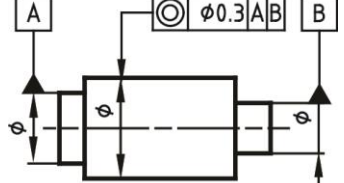
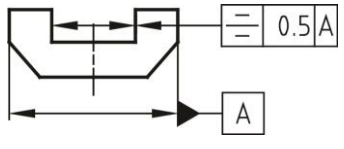
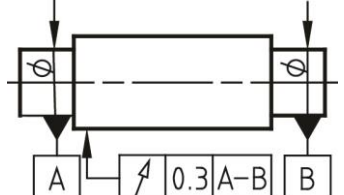
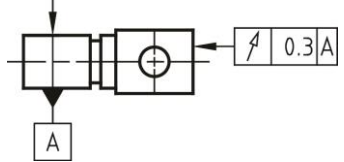
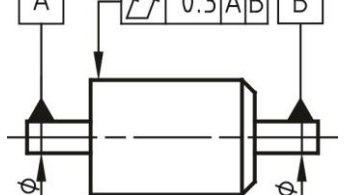
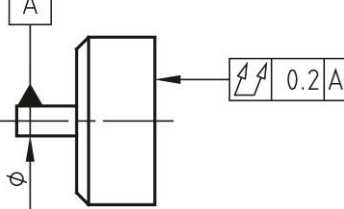
#### 9.4.1 สัญลักษณ์ GD&T เบื้องต้น

สัญลักษณ์พิถีรูปทรงและตำแหน่ง ตามมาตรฐาน DIN ISO 1101 (1985-03) มีรายละเอียดดังนี้

| ชนิดของพิถีเพื่อ       | สัญลักษณ์และคุณสมบัติ                                                                                | สัญลักษณ์กำหนดในแบบ                                                                 | คำอธิบาย                                                                                                                     |
|------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| พิถีความเพื่อของรูปทรง | <br>ความตรง        |   | แกนที่กำหนดพิถีความเพื่อของเพลาดังต้องอยู่ภายในรูปทรงกระบอกเส้นผ่าศูนย์กลาง $t=0.04$ มม.                                     |
|                        | <br>ความราบ       |  | ผิวที่กำหนดพิถีความเพื่อจะต้องอยู่ระหว่างระนาบของสองแผ่นขนาน ซึ่งจะมีระยะห่าง $t=0.03$ มม.                                   |
|                        | <br>ความกลม       |  | ในทุกๆ ระยะเวลาที่ตั้งฉากกับแกนเส้นรอบวงที่กำหนดพิถีความเพื่อจะต้องอยู่ระหว่างวงกลมร่วมศูนย์กลาง ซึ่งมีระยะห่าง $t=0.04$ มม. |
|                        | <br>รูปทรงกระบอก  |  | ผิวรอบๆ ของรูปทรงกระบอกที่กำหนดพิถีความเพื่อจะต้องอยู่ระหว่างทรงกระบอกแกนร่วม 2 แท่ง ซึ่งมีระยะห่าง $t=0.2$ มม.              |
| พิถีความเพื่อของรูปทรง | <br>รูปทรงของเส้น |  | รูปทรงที่กำหนดพิถีความเพื่อจะต้องอยู่ระหว่างเส้นบางสองเส้นซึ่งมีระยะห่างเท่ากับวงกลมขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง $t=0.06$ มม.        |



| ชนิดของ<br>พิถีพิถัน  | สัญลักษณ์และ<br>คุณสมบัติ                                                                                                        | สัญลักษณ์กำหนดในแบบ                                                                 | คำอธิบาย                                                                                                                                                         |
|-----------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                       |  <p>รูปทรง<br/>ของ<br/>พื้นผิว</p>              |    | <p>พื้นผิวที่กำหนดพิถีพิถันจะต้องอยู่ระหว่าง<br/>พื้นที่ผิวบางๆ สองเส้น ซึ่งมีระยะห่างเท่ากับลูก<br/>ทรงกลม <math>t=0.3</math> มม.</p>                           |
| พิถีพิถันเพื่อตำแหน่ง |  <p>ความ<br/>ขนาน</p>                           |    | <p>แกนที่กำหนดพิถีพิถันจะต้องอยู่ระหว่าง<br/>ระนาบสองระนาบที่ขนานกับระนาบอ้างอิง A ซึ่ง<br/>มีระยะห่างระหว่างกัน <math>t=0.02</math> มม.</p>                     |
|                       |                                                                                                                                  |    | <p>แกนที่กำหนดพิถีพิถันจะต้องอยู่ระหว่างระนาบ<br/>สองระนาบ ซึ่งขนานกับระนาบอ้างอิง A ซึ่งมี<br/>ระยะห่างระหว่างกัน <math>t=0.02</math> มม.</p>                   |
|                       |                                                                                                                                  |    | <p>แกนที่กำหนดพิถีพิถันจะต้องอยู่ภายในรูป<br/>ทรงกระบอกซึ่งขนานกับระนาบอ้างอิง A ซึ่งมี<br/>ระยะห่างระหว่างกัน <math>t=0.02</math> มม.</p>                       |
|                       |  <p>ความตั้ง<br/>ฉาก</p>                      |  | <p>ผิวที่กำหนดพิถีพิถันจะต้องอยู่ระหว่างระนาบ<br/>ของสองระนาบที่ตั้งฉากกับแกนอ้างอิง A มี<br/>ระยะห่างกัน <math>t=0.02</math> มม.</p>                            |
|                       |                                                                                                                                  |  | <p>แกนที่กำหนดพิถีพิถันเพื่อของรูปทรงกระบอก<br/>จะต้องอยู่ภายในรูปทรงกระบอกที่ตั้งฉากกับพื้นที่<br/>อ้างอิง A มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง <math>t=0.2</math> มม.</p> |
|                       |  <p>ความ<br/>เอียง<br/>(ความ<br/>เป็นมุม)</p> |  | <p>แกนที่กำหนดพิถีพิถันจะต้องอยู่ระหว่างเส้น<br/>ขนานสองเส้น ซึ่งมีระยะห่างกัน <math>t=0.08</math> มม. และ<br/>ทำมุม 15 องศา กับแกนอ้างอิง A</p>                 |
|                       |                                                                                                                                  |  | <p>ผิวที่กำหนดพิถีพิถันจะต้องอยู่ระหว่างเส้น<br/>ขนานสองเส้น ซึ่งเอียงทำมุมกับระนาบเอียง A<br/>ซึ่งมีระยะห่างกัน <math>t=0.2</math> มม. 60 องศา</p>              |

| ชนิดของ<br>พิกัดเพื่อ  | สัญลักษณ์และ<br>คุณสมบัติ | สัญลักษณ์กำหนดในแบบ                                                                 | คำอธิบาย                                                                                                                                                                                                                                                        |
|------------------------|---------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| พิกัดความเยื้องตำแหน่ง | ตำแหน่งพิกัดความเยื้อง    | ตำแหน่ง                                                                             |  <p>จุดศูนย์กลางของรูจริง ต้องภายในวงกลมขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง = 0.2 มม. โดยจุดศูนย์กลางของรูนี้จะต้องอยู่ตรงกลางตำแหน่งที่แน่นอนทางทฤษฎีของจุด</p>                             |
|                        |                           | ความได้ศูนย์กลางและความร่วมศูนย์กลาง                                                |  <p>แกนของชิ้นส่วนที่กำหนดพิกัดความเยื้องต้องอยู่ในรูปทรงกระบอกพร้อมศูนย์กลางอ้างอิง A-B ซึ่งมีเส้นผ่านศูนย์กลาง <math>t=0.03</math> มม.</p>                                   |
|                        |                           | ความสมมาตร                                                                          |  <p>ระนาบของร่องที่กำหนดพิกัดความเยื้องจะต้องอยู่ระหว่างระนาบขนานสองระนาบที่มีระยะห่างเท่ากัน <math>t=0.5</math> มม. ซึ่งจัดอยู่อย่างสมมาตรกับระนาบกลางของผิวนอกทั้งสองผิว</p> |
|                        | การหมุนรอบ                |   | <p>ในหนึ่งรอบของการหมุนของเพลา รอบแกนอ้างอิง A-B อนุญาตให้การหมุนรอบคลาดเคลื่อนได้ทุกระนาบ วัดตั้งฉากกับแกนได้ไม่เกิน <math>t=0.3</math> มม.</p>                                                                                                                |
| พิกัดการเคลื่อนที่     | หน้าราบหมุน               |  | <p>ในการหมุนหนึ่งรอบของเพลา รอบแกนอ้างอิง A-B อนุญาตให้การหมุนของหน้าราบคลาดเคลื่อนได้ทุกตำแหน่งที่วัดได้ไม่เกิน <math>t=0.3</math> มม.</p>                                                                                                                     |
|                        | การหมุนรอบ                |  | <p>ในการหมุนหลายรอบ รอบแกนอ้างอิง A-B และมีการเคลื่อนที่ตามแนวแกน ทุกๆ จุดของผิวภายในพิกัดความเยื้องของการหมุนรอบรวมต้องไม่เกิน <math>t=0.3</math> มม.</p>                                                                                                      |
|                        | หน้าราบหมุน               |  | <p>ในการหมุนหลายรอบ รอบแกน A และในการเคลื่อนที่ตามแนวรัศมี ทุกๆ จุดที่ผิวภายในพิกัดความเยื้องของหน้าราบหมุนต้องไม่เกิน <math>t=0.2</math> มม.</p>                                                                                                               |

#### 9.4.2 หลักการกำหนดสัญลักษณ์ GD&T ลงในแบบงาน

การกำหนด GD&T ลงในแบบงาน เป็นการกำหนดสัญลักษณ์พิถีพิถันเพื่อระบุทรงและตำแหน่งลงในแบบงานซึ่งควรคำนึงถึงรายละเอียดดังนี้

1 การเขียนสัญลักษณ์อ้างอิง จะเขียนด้วยรูปสามเหลี่ยมหน้าจั่วระบวยที่บพร้อมตัวอักษรในกรอบสี่เหลี่ยมหรือแนวระดับ ในการเขียนลงบนผิวงานหรือเส้นช่วยกำหนดขนาดก็ได้

2 การเขียนสัญลักษณ์อ้างอิงหรือระนาบอ้างอิง จะเขียนบนเส้นศูนย์กลางของชิ้นงานก็ได้

3 การเขียนสัญลักษณ์อ้างอิงหรือระนาบอ้างอิง จะเขียนบนเส้นช่วยกำหนดขนาดก็ได้

4 พิกัดความเผื่อรูปร่าง ให้เขียนกรอบพิถีพิถันเพื่อไว้ 2 ช่อง โดยที่ช่องที่ 1 จะเขียนสัญลักษณ์บอกคุณสมบัติพิถีพิถันเพื่อ ช่องที่ 2 เป็นค่าพิถีพิถันเพื่อ มีหน่วยเป็นมิลลิเมตร โดยมีเส้นอ้างอิงและลูกศรอ้างอิงซึ่งจะเขียนเป็นมุมฉากกับรูปสัญลักษณ์อ้างอิงเสมอ

5 การเขียนพิถีพิถันเพื่อตำแหน่ง ให้เขียนรูปสัญลักษณ์อ้างอิงซึ่งเป็น โชนพิถีพิถันเพื่อ เช่น ขนานกัน แขน A โดยมีสามเหลี่ยมอ้างอิงตั้งฉากกับรูปสัญลักษณ์อ้างอิง

6 การเขียนพิถีพิถันเพื่อตำแหน่ง สามารถต่อเข้ากับกรอบพิถีพิถันเพื่อโดยตรงได้

9.4.3 การกำหนดสัญลักษณ์ GD&T ลงในแบบงาน เพื่อให้เป็นไปตามมาตรฐานของการเขียนแบบเครื่องกล ต้องใช้คำสั่ง 2 คำสั่ง ดังนี้

1. คำสั่ง Datum Identifier เป็นคำสั่งที่ใช้ในการสร้างตำแหน่งอ้างอิง โดยมีขั้นตอนการใช้ดังนี้

1) เข้าสู่คำสั่ง Datum Identifier

2) กำหนดผิว เส้นศูนย์ ที่จะอ้างอิง เมื่อมีข้อความ Select object to attach: ตอบ คลิกบนเส้นศูนย์กลางของชิ้นงาน

3) กำหนดตำแหน่งที่จะใส่เครื่องหมาย เมื่อมีข้อความ Specify start point: ตอบ คลิกตรงตำแหน่งที่จะใส่เครื่องหมาย

4) โปรแกรมถามให้สร้างเส้นชี้หรือไม่ เมื่อมีข้อความ Specify next point or [Symbol/startPoint] <Symbol>: ตอบ คลิกในตำแหน่งที่ต้องการ

5) โปรแกรมถามให้สร้างเส้นต่อหรือไม่ เมื่อมีข้อความ Specify next point or <Symbol>: ตอบ กด Enter หากไม่สร้างเส้นต่อ

6) ใส่อักษรอ้างอิงในกรอบสี่เหลี่ยม

7) ตกลงตามรายละเอียดที่ใส่ คลิกที่ปุ่ม OK

2. คำสั่ง Feature Control Frame เป็นคำสั่งที่ใช้สำหรับใส่พิถีพิถันรูปทรงให้กับชิ้นงาน โดยมีขั้นตอนการใช้ดังนี้

- 1) เข้าสู่คำสั่ง Feature Control Frame
- 2) กำหนดคิวิ เส้นศูนย์ ที่จะอ้างอิง เมื่อมีข้อความ Select object to attach or [Library]: ตอบคลิกที่ผิวของชิ้นงาน
- 3) กำหนดตำแหน่งที่จะใส่เครื่องหมาย เมื่อมีข้อความ Specify start point: ตอบ คลิกตรงตำแหน่งที่จะใส่เครื่องหมาย
- 4) โปรแกรมถามให้สร้างเส้นชี้หรือไม่ เมื่อมีข้อความ Specify next point or [Symbol/startPoint] <Symbol>: ตอบ คลิกในตำแหน่งที่ต้องการ
- 5) โปรแกรมถามให้สร้างเส้นต่อหรือไม่ เมื่อมีข้อความ Specify next point or <Symbol>: ตอบ กด Enter หากไม่สร้างเส้นต่อ
- 6) ใส่สัญลักษณ์ GD&T ในกรอบสี่เหลี่ยม
- 7) ใส่พิกัดรูปทรงในกรอบสี่เหลี่ยม
- 8) ใส่อักษรอ้างอิงในกรอบสี่เหลี่ยม
- 9) ตกลงตามรายละเอียดที่ใส่ คลิกที่ปุ่ม OK

## กิจกรรมการเรียนการสอน

| กิจกรรมครู                                                                                                                                                                                                                                                             | กิจกรรมนักเรียน                                                                                                                                                                                                                                                              |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>ขั้นเตรียม</b><br>1. ครูพานักเรียนพร้อมตรวจความเรียบร้อยและอบรมในคุณธรรมอันพึงประสงค์<br>2. แจกจุดประสงค์การเรียนการสอน ทั้งจุดประสงค์ด้านความรู้ ด้านทักษะกระบวนการด้านคุณธรรมจริยธรรมและค่านิยมอันพึงประสงค์ให้นักศึกษาทราบ                                       | <b>ขั้นเตรียม</b><br>1. รับการพานชื่อ<br>2. ฟังพร้อมจดบันทึกจุดประสงค์การเรียนรู้การสอน                                                                                                                                                                                      |
| <b>ขั้นสาธิต</b><br>1. แจกใบความรู้เรื่องการกำหนดรายละเอียดลงในแบบ<br>2. ใช้ของจริงอธิบายและสาธิตการกำหนดความคลาดเคลื่อน<br>3. ใช้ของจริงอธิบายและสาธิตระบบงานสวม<br>4. ใช้ของจริงอธิบายและสาธิตการกำหนดคุณภาพผิว<br>5. ใช้ของจริงอธิบายและสาธิตการเขียนสัญลักษณ์ GD&T | <b>ขั้นสาธิต</b><br>1. รับใบความรู้เรื่องการกำหนดรายละเอียดลงในแบบ<br>2. สังเกตและจดบันทึกเกี่ยวกับการกำหนดความคลาดเคลื่อน<br>3. สังเกตและจดบันทึกเกี่ยวกับระบบงานสวม<br>4. สังเกตและจดบันทึกเกี่ยวกับการกำหนดคุณภาพผิว<br>5. ใช้ของจริงอธิบายและสาธิตการเขียนสัญลักษณ์ GD&T |
| <b>ขั้นปฏิบัติ</b><br>คอยเดินสังเกต การฝึกปฏิบัติของนักเรียนพร้อมและตอบถามและสาธิต แก่นักเรียนที่มีปัญหาการปฏิบัติงาน                                                                                                                                                  | <b>ขั้นปฏิบัติ</b><br>ปฏิบัติงานตามใบงานที่ 9 ซึ่งจะต้องปฏิบัติเขียนกำหนดรายละเอียดลงในแบบงาน                                                                                                                                                                                |
| <b>ขั้นวัดและประเมินผล</b><br>1. ตรวจสอบผลงานตามใบตรวจงานที่ 9<br>2. ตรวจสอบแบบทดสอบที่ 9                                                                                                                                                                              | <b>ขั้นวัดและประเมินผล</b><br>1. ส่งงาน<br>2. ส่งแบบทดสอบ                                                                                                                                                                                                                    |

งานที่มอบหมายหรือกิจกรรมการเรียนรู้

ก่อนเรียน

ไม่มี

**ขณะเรียน**

ฝึกปฏิบัติงานตามใบงานที่ 9

**หลังเรียน**

ส่งแบบทดสอบที่ 9

**สื่อการเรียนการสอน****สื่อโสตทัศน**

1. เครื่องคอมพิวเตอร์
2. เครื่องรับโทรทัศน์
3. เครื่องฉายโปรเจกเตอร์

**สื่อสิ่งพิมพ์**

1. ใบความรู้ที่ 9
2. ใบงานที่ 9

**สื่อของจริง**

1. อุปกรณ์คอมพิวเตอร์พร้อมโปรแกรม AutoCAD Mechanical 2019
2. Flash Drive
3. .ใบงานที่ 9

**แหล่งเรียนรู้**

1. ห้องสมุดวิทยาลัยเทคนิคพัทลุง
2. ห้อง Internet

**หลักฐานการเรียนรู้****หลักฐานความรู้**

- ผลการทำแบบฝึกหัดที่ 9
- หลักฐานการปฏิบัติงาน
- ผลการปฏิบัติงานตามใบงานที่ 9

**การวัดและประเมินผล****1. ก่อนที่เรียน**

ไม่มี

**2. ขณะเรียน**

สมรรถนะ

แสดงความรู้เกี่ยวกับการกำหนดรายละเอียดลงในแบบงาน

วิธีวัด           ดูผลการปฏิบัติงานตามใบงานที่ 9

เครื่องมือวัด   ใบประเมินผลใบงานที่ 9

เกณฑ์การตัดสินการผ่านสมรรถนะ

ต้องได้คะแนนร้อยละ 60 ขึ้นไป ถือว่าผ่านการประเมิน

### 3. หลังเรียน

สมรรถนะ        แสดงความรู้เกี่ยวกับการกำหนดรายละเอียดลงในแบบงาน

วิธีวัด           ทดสอบ

เครื่องมือวัด    ใบงานที่ 9

เกณฑ์การตัดสินการผ่านสมรรถนะ

ต้องได้คะแนนร้อยละ 50 ขึ้นไป ถือว่าผ่านเกณฑ์การประเมิน

### การบูรณาการกับหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง

#### 1. ความพอประมาณ

ผู้เรียนปฏิบัติตามมาตรฐานของเขียนแบบเครื่องมือกลตามขั้นตอน

#### 2. ความมีเหตุผล

ผู้เรียนปฏิบัติตามมาตรฐานของเขียนแบบเครื่องมือกลตามขั้นตอนกระบวนการ

#### 3. การมีภูมิคุ้มกันในตัวที่ดี


ผู้เรียนปฏิบัติตามมาตรฐานของเขียนแบบเครื่องมือกลด้วยความปลอดภัย

#### 4. เงื่อนไขความรู้

ผู้เรียนปฏิบัติตามมาตรฐานของเขียนแบบเครื่องมือกล

#### 5. เงื่อนไขคุณธรรม

ผู้เรียนปฏิบัติตามมาตรฐานของเขียนแบบเครื่องมือกลด้วยความซื่อสัตย์สุจริต

|                                                                                   |                                               |                |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|----------------|
|  | ใบทดสอบ                                       | หน่วยที่ 9     |
|                                                                                   | ชื่อวิชา... การเขียนแบบด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ | สอนครั้งที่ 14 |
|                                                                                   | ชื่อหน่วย....การกำหนดรายละเอียดลงในแบบงาน     | คาบรวม 4       |
| ชื่อเรื่อง...การกำหนดรายละเอียดลงในแบบงาน                                         |                                               | จำนวนคาบ 4     |

คำสั่ง จงทำเครื่องหมายกากบาท (X) ทับข้อที่ถูกที่สุดเพียงคำตอบเดียว

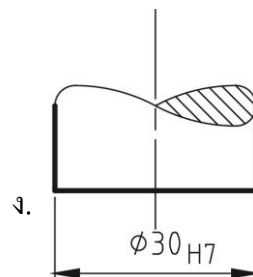
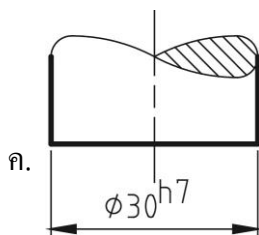
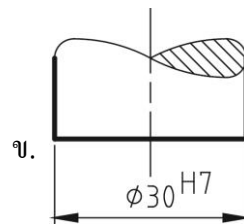
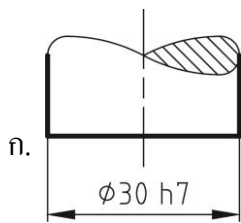
1. เกณฑ์ความคลาดเคลื่อนหมายถึงข้อใด

- ก. ขนาดที่ผิดพลาดจากการผลิต
- ข. ตำแหน่งความผิดพลาดในการผลิตชิ้นงาน
- ค. ระยะเวลาผิดพลาดในการผลิต
- ง. ระยะเวลาผิดพลาดที่ยอมให้เกิดขึ้นได้โดยชิ้นงานยังใช้ได้

2. ขนาดที่ระบุไว้ในแบบงานคือขนาดในข้อใด

- ก. ขนาดพิคัดโตสุด
- ข. ขนาดระบุ
- ค. ขนาดพิคัดเล็กสุด
- ง. ขนาดที่กำหนด

3. ข้อใดเป็นการกำหนดพิคัดความเผื่อที่ถูกต้อง



4. การกำหนดเกณฑ์ความคลาดเคลื่อนทำได้วิธีใดบ้าง


- ก. สร้างรูปแบบของการบอกขนาด
- ข. ใช้คำสั่งในการบอกขนาด
- ค. ใช้คำสั่งกำหนดเกณฑ์ความคลาดเคลื่อน
- ง. ใช้คำสั่งได้ทุกข้อที่กล่าวมา

5. การใช้คำสั่ง Power Dimension เพื่อกำหนดเกณฑ์ความคลาดเคลื่อนต้องคลิกที่ปุ่มใด

- ก. Fit
- ข. Tolerance
- ค. Upper
- ง. Lower





|                                                                                   |                                               |                |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|----------------|
|  | <b>ใบเฉลยแบบทดสอบ</b>                         | หน่วยที่ 9     |
|                                                                                   | ชื่อวิชา... การเขียนแบบด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ | สอนครั้งที่ 14 |
|                                                                                   | ชื่อหน่วย...การกำหนดรายละเอียดลงในแบบงาน      | คาบรวม 4       |
| ชื่อเรื่อง...การกำหนดรายละเอียดลงในแบบงาน                                         |                                               | จำนวนคาบ 4     |

คำสั่ง จงทำเครื่องหมายกากบาท (X) ทับข้อที่ถูกที่สุดเพียงคำตอบเดียว

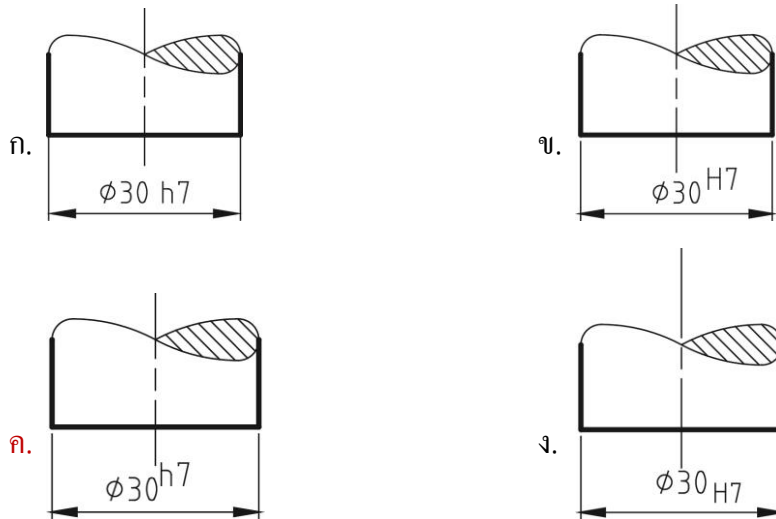
1. เกณฑ์ความคลาดเคลื่อนหมายถึงข้อใด

- ก. ขนาดที่ผิดพลาดจากการผลิต
- ข. ตำแหน่งความผิดพลาดในการผลิตชิ้นงาน
- ค. ระยะเวลาผิดพลาดในการผลิต
- ง. ระยะเวลาผิดพลาดที่ยอมให้เกิดขึ้นได้โดยชิ้นงานยังใช้ได้

2. ขนาดที่ระบุไว้ในแบบงานคือขนาดในข้อใด



- ก. ขนาดพิคัดโตสุด
- ข. ขนาดระบุ
- ค. ขนาดพิคัดเล็กสุด
- ง. ขนาดที่กำหนด

3. ข้อใดเป็นการกำหนดพิคัดความเผื่อที่ถูกต้อง



4. การกำหนดเกณฑ์ความคลาดเคลื่อนทำได้วิธีใดบ้าง

- ก. สร้างรูปแบบของการบอกขนาด
- ข. ใช้คำสั่งในการบอกขนาด
- ค. ใช้คำสั่งกำหนดเกณฑ์ความคลาดเคลื่อน
- ง. ใช้คำสั่งได้ทุกข้อที่กล่าวมา

5. การใช้คำสั่ง Power Dimension เพื่อกำหนดเกณฑ์ความคลาดเคลื่อนต้องคลิกที่ปุ่มใด
- ก. Fit ข. Tolerance  
 ค. Upper ง. Lower
6. การใช้คำสั่ง Power Dimension เพื่อกำหนดขนาดงานสวมต้องคลิกที่ปุ่มใด
- ก. Fit ข. Tolerance  
 ค. Upper ง. Lower
7.  $\frac{16}{\nabla}$  จากสัญลักษณ์แสดงว่าผิวงานมีลักษณะตามข้อใด
- ก. ผิวงานผลิตโดยกระบวนการกลึงมีความหยาบ  $2 \mu\text{m}$   
 ข. ผิวงานผลิตโดยกระบวนการฉีดมีความหยาบ  $2 \mu\text{m}$   
 ค. ผิวงานผลิตโดยกระบวนการหล่อขึ้นรูปมีความหยาบ  $2 \mu\text{m}$   
 ง. ผิวงานผลิตโดยกระบวนการเป่ามีความหยาบ  $2 \mu\text{m}$
8. ในการผลิตเพลาลิ้นหนึ่ง โดยการกลึงขึ้นรูปต้องการให้ผิวงานทั้งหมดมีความหยาบ  $16 \mu\text{m}$  ยกเว้นบริเวณที่สวมกับตลับลูกปืนให้มีความหยาบ  $2.5 \mu\text{m}$  ต้องเขียนสัญลักษณ์ผิวงานตามข้อใด
- ก.  $\frac{42}{\nabla} \left( \frac{16}{\nabla} \right)$  ข.  $\frac{16}{\nabla} \left( \frac{2.5}{\nabla} \right)$  ทั้งหมด  
 ค.  $\frac{16}{\nabla} \left( \frac{2.5}{\nabla} \right)$  ง. ทั้งหมด  $\frac{16}{\nabla} \left( \frac{2.5}{\nabla} \right)$
9. การกำหนดผิวงานลงในแบบต้องใช้คำสั่งตามข้อใด
- ก. Power Dimension ข. Surface Texture  
 ค. Datum Identifier ง. Feature Control Frame
10. สัญลักษณ์  หมายถึงพิถัความเผื่อรูปร่างตามข้อใด
- ก. ความตุงนาก ข. ความตรง  
 ค. ความราบ ง. ความกลม
11. สัญลักษณ์  หมายถึงพิถัความเผื่อรูปร่างตามข้อใด
- ก. ความตุงนาก ข. ความตรง  
 ค. ความเป็นรูปทรงระบอบ ง. ความกลม
12. การกำหนดสัญลักษณ์อ้างอิงลงในแบบต้องใช้คำสั่งตามข้อใด
- ก. Power Dimension ข. Surface Texture  
 ค. Datum Identifier ง. Feature Control Frame

13. การกำหนดสัญลักษณ์รูปทรงลงในแบบต้องใช้คำสั่งตามข้อใด

ก. Power Dimension

ข. Surface Texture

ค. Datum Identifier

ง. Feature Control Frame

|                                                                                   |                                               |                |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|----------------|
|  | <b>ใบงานที่ 9</b>                             | หน่วยที่ 9     |
|                                                                                   | ชื่อวิชา... การเขียนแบบด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ | สอนครั้งที่ 14 |
|                                                                                   | ชื่อหน่วย....การกำหนดรายละเอียดในแบบ          | คาบรวม 4       |
| ชื่อเรื่อง...การกำหนดรายละเอียดในแบบ                                              |                                               | จำนวนคาบ 4     |

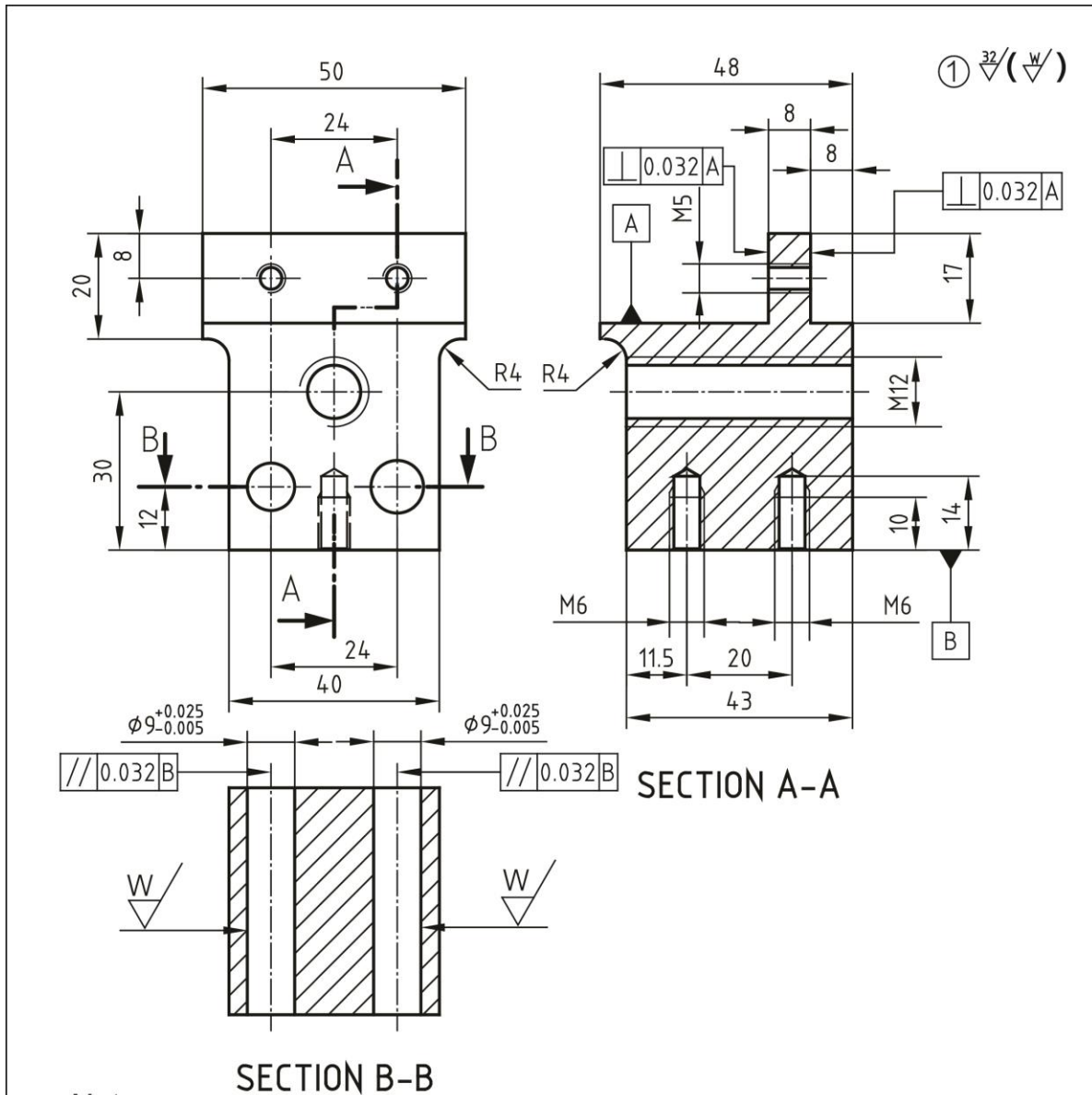
### จุดประสงค์ของใบงาน

1. สามารถกำหนดรายละเอียดในแบบงานได้

### เครื่องมือและอุปกรณ์

1. เครื่องคอมพิวเตอร์พร้อมโปรแกรม AutoCAD Mechanical 2019
2. Flash Drive จำนวน 1 ตัว

คำสั่ง ให้นักเรียนเขียนแบบภาพฉายพร้อมกำหนดขนาดและกำหนดรายละเอียดในการผลิตให้สมบูรณ์





**Note**

1. All unfinish radius = R0.5
2. All unfinish chamfer = 0.5X45°
3. Geometric dimensioning and Tolerances Per ISO 1101.
4. Surface Roughness.

$$\frac{W}{\nabla} = \frac{25}{\nabla}, 100S, \nabla, N11$$

|             |                    |            |                             |             |       |
|-------------|--------------------|------------|-----------------------------|-------------|-------|
| 1           | Fix jaw            | 50X16X60   | St37                        | 001-04-2019 | 1     |
| ชั้นที่     | รายการ             | ขนาดวัสดุ  | วัสดุ                       | หมายเลขแบบ  | จำนวน |
| ผู้เขียน    | นายสุรชัย เหล็กปาน |            | <b>วิทยาลัยเทคนิคพัทลุง</b> |             |       |
| ผู้ตรวจ     |                    |            |                             |             |       |
| ผู้ตรวจ มช. |                    |            |                             |             |       |
| ผู้ออกแบบ   | นายสุรชัย เหล็กปาน |            |                             |             |       |
| มาตรฐาน     | ชื่อชิ้นงาน        | หมายเลขแบบ |                             |             |       |
| 1:1         | Banch Vice         | 04-2019    |                             |             |       |

|                                                                                   |                                               |                |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|----------------|
|  | ใบบันทึกหลังสอน                               | หน่วยที่ 9     |
|                                                                                   | ชื่อวิชา... การเขียนแบบด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ | สอนครั้งที่ 14 |
|                                                                                   | ชื่อหน่วย...การกำหนดรายละเอียดลงในแบบงาน      | คาบรวม 4       |
| ชื่อเรื่อง การกำหนดรายละเอียดลงในแบบงาน                                           |                                               | จำนวนคาบ 4     |
| ผลการเรียนรู้                                                                     |                                               |                |
| 1. ด้านการเรียนรู้.....<br>.....<br>.....<br>.....<br>.....                       |                                               |                |
| 2. ด้านทักษะ.....<br>.....<br>.....<br>.....<br>.....                             |                                               |                |
| 3. ด้านคุณธรรม จริยธรรม.....<br>.....<br>.....<br>.....<br>.....                  |                                               |                |
| 4. ปัญหาที่ควรแก้ไข.....<br>.....<br>.....<br>.....<br>.....                      |                                               |                |
| 5. วิธีการแก้ไข.....<br>.....<br>.....<br>.....                                   |                                               |                |

|                                                                                   |                                         |                |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|----------------|
|  | แผนการจัดการเรียนรู้                    | หน่วยที่ 10    |
|                                                                                   | ชื่อวิชา เขียนแบบด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ | สอนครั้งที่ 15 |
|                                                                                   | ชื่อหน่วย การเขียนแบบชิ้นส่วนมาตรฐาน    | คาบรวม 4       |
| ชื่อเรื่อง การเขียนแบบชิ้นส่วนมาตรฐาน                                             |                                         | จำนวนคาบ 4     |

### สาระสำคัญ

การเขียนแบบชิ้นส่วนมาตรฐาน เป็นการใช้คำสั่งเฉพาะที่เลือกเพื่อสร้างส่วนใดส่วนหนึ่งของแบบงานให้ได้รูปร่างและสัดส่วนเป็นไปตามมาตรฐานที่เลือก โดยชิ้นส่วนมาตรฐานนี้ประกอบด้วย รูปแบบต่าง ๆ เพลลา และชิ้นส่วนเครื่องกลทั่วไป

### สมรรถนะที่พึงประสงค์

แสดงความรู้เกี่ยวกับการเขียนแบบชิ้นส่วนมาตรฐานได้

1. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม
1. ด้านความรู้
  1. อธิบายการเขียนแบบรูได้
  2. อธิบายการเขียนแบบเพลลาและชิ้นส่วนที่เกี่ยวกับเพลลาได้
  3. อธิบายการเขียนแบบชิ้นส่วนทั่วไปได้
2. ด้านทักษะปฏิบัติ
  1. สามารถเขียนแบบรูได้
  2. สามารถเขียนแบบเพลลาและชิ้นส่วนที่เกี่ยวกับเพลลาได้
  3. สามารถเขียนแบบชิ้นส่วนทั่วไปได้
3. คุณธรรมจริยธรรม จรรยาบรรณวิชาชีพ
  - 3.1 เป็นคนตรงต่อเวลา
  - 3.2 เป็นคนที่รักษาระเบียบวินัย
  - 3.3 มีความซื่อสัตย์และรับผิดชอบ

## เนื้อหาสาระ

คำสั่งเขียนแบบชิ้นส่วนมาตรฐานนี้ โปรแกรมสร้างขึ้นเพื่อให้ผู้เขียนแบบได้ใช้ประกอบการเขียนแบบชิ้นส่วนเครื่องกล โดยที่ไม่ต้องไปสร้างเส้นรูปทรงใด ๆ เพียงแต่กำหนดค่าตามที่มาตรฐานกำหนดไว้ คำสั่งเขียนแบบชิ้นส่วนมาตรฐานแต่ละชนิดมีรายละเอียดและมีวิธีการเขียนดังต่อไปนี้

### 10.1 การเขียนแบบรู

การเขียนแบบรู หมายถึงการเขียนแบบรูในรูปแบบต่าง ๆ ให้สอดคล้องกับมาตรฐานการเขียนแบบเครื่องกล โดยคำสั่งจะเป็นตัวกำหนดลักษณะของรู ซึ่งแต่ละคำสั่งมีรายละเอียดดังนี้

10.1.1 คำสั่ง Through Holes ใช้สำหรับสร้างรูเจาะที่รูทะลุ

10.1.2 คำสั่ง Blind Holes ใช้สำหรับสร้างรูเจาะที่ไม่ทะลุ

10.1.3 คำสั่ง Tapped Through Holes ใช้สำหรับสร้างรูพร้อมทำเกลียวที่ทะลุ

10.1.4 คำสั่ง Tapped Blind Holes ใช้สำหรับสร้างรูพร้อมทำเกลียวและที่ไม่ทะลุ

10.1.5 คำสั่ง Counterbores ใช้สำหรับสร้างรูพร้อมกับผายปากรู

10.1.6 คำสั่ง Countersinks ใช้สำหรับสร้างรูพร้อมกับผายปากรูเรียว

แต่ละคำสั่งจะมีขั้นตอนการใช้ที่ค่อนข้างเหมือนกัน จึงสรุปขั้นตอนการใช้คำสั่งในการสร้างรูไว้ดังนี้

1. การเรียกใช้คำสั่ง
2. เลือกมาตรฐานของรู
3. เลือกด้านที่เขียนแบบชิ้นส่วนมาตรฐาน โดยคลิกบนปุ่มที่ต้องการ
4. กำหนดตำแหน่งของรู
5. เลือกขนาดของรู โดยคลิกบนขนาดที่ต้องการ แล้วคลิกที่ปุ่ม Finish

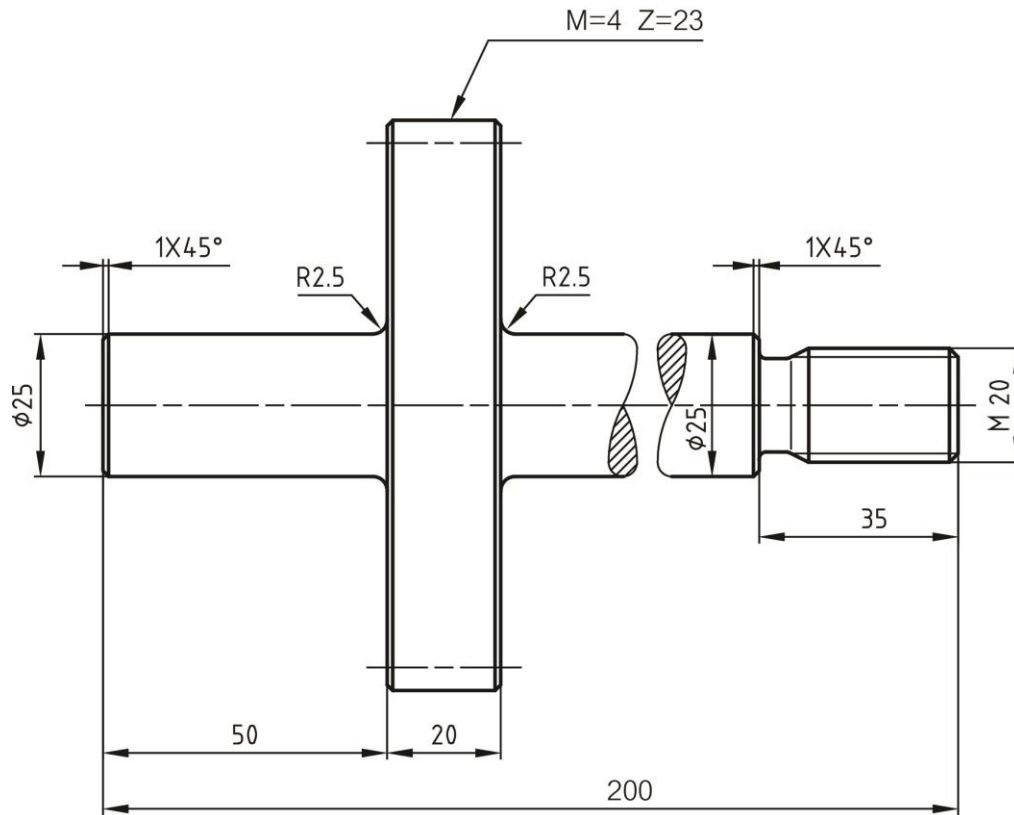
### 10.2 การเขียนแบบเพลลาและชิ้นส่วนที่เกี่ยวข้องกับเพลลา

การเขียนแบบเพลลาและชิ้นส่วนที่เกี่ยวข้องกับเพลลา คือ การเขียนแบบชิ้นงานที่มีลักษณะเป็นเพลลาหรือรูปทรงอย่างอื่นที่ขึ้นรูปอยู่เพลลาและชิ้นส่วนอื่นที่ประกอบเข้ากับเพลลา

**10.2.1 Shaft Generator** คำสั่งนี้ใช้สำหรับสร้างเพลลาในรูปแบบต่าง ๆ ซึ่งผู้เขียนแบบเลือกรูปแบบของเพลลาได้หลังจากเข้าสู่คำสั่ง

ตัวอย่าง ต้องการเขียนแบบเพลลาให้รูปร่างและขนาด





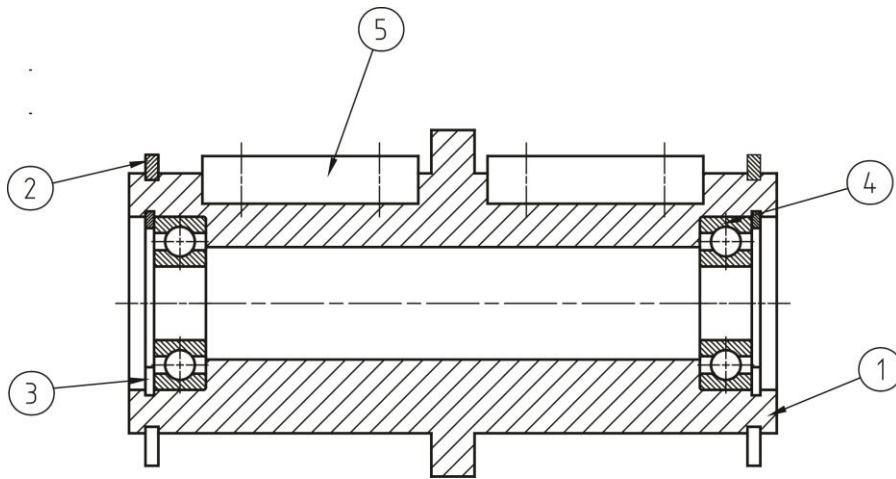
รูปที่ 10.1 แสดงแบบงานเพลลา

1. การเรียกใช้คำสั่ง
2. เขียนเส้นศูนย์ให้อยู่ในแนวนอน
3. เขียนเพลลาความโต 25 มม. ยาว 50 มม.
4. เขียนเฟืองตรง M4 23 ฟัน
5. เขียนเพลลาความโต 25 มม. ยาว 95 มม.
6. เขียนเกลียวขนาด M20 ยาว 35 มม.
7. เขียนภาพตัดย่อยส่วนเพลลา
8. ลบคมเพลลาและเฟืองขนาด  $1 \times 45$  องศา
9. มนมุมเพลลาด้วยรัศมี 2.5 มม.

**10.2.2 Shaft end** คำสั่งนี้ใช้สำหรับเขียนแบบภาพตัดปลายเพลลา ซึ่งอาจทำต่อจากการสร้างเพลลาด้วยคำสั่ง Shaft Generator หรือคำสั่งอื่น ๆ

**10.2.3 Retaining Ring/Circlips** คำสั่งนี้ใช้สำหรับเขียนแบบภาพแหวนล็อกเพลลาหรือแหวนล็อกครุ หรือเขียนร่องบนเพลลาหรือร่องบนรูกว่านที่ใส่แหวนล็อกเพลลาหรือแหวนล็อกครุ โดยมีหลักการเขียนแบบ คือ เลือกประเภท เลือกด้านที่จะเขียน เลือกมาตรฐาน ระบุตำแหน่ง เลือกการเกิดภาพ และเลือกขนาดของแหวน

ตัวอย่างที่ 1 ต้องการเขียนแบบภาพแหวนล็อกเพลลาหมายเลข 8 ตามมาตรฐาน DIN 471 ดังรูปที่ 10.2 มีลำดับการเขียนดังนี้

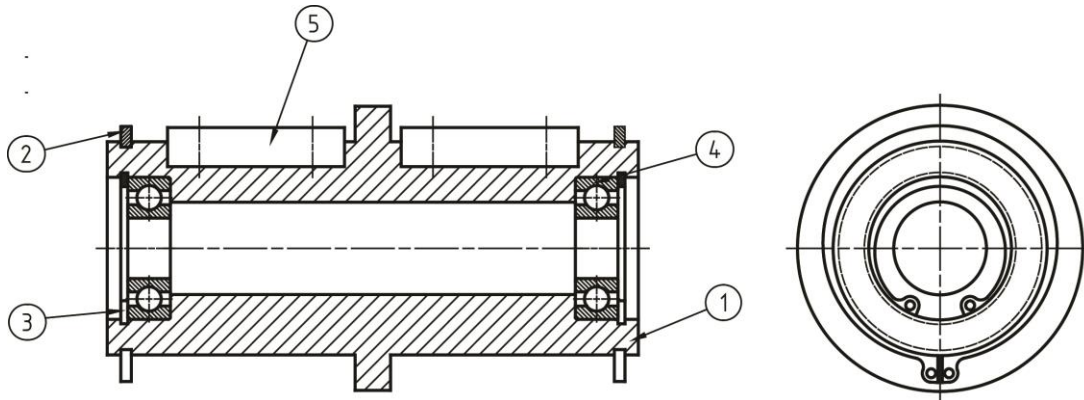


รูปที่ 10.2 แสดงการประกอบชิ้นส่วนมาตรฐาน

1. เรียกใช้คำสั่ง
2. เลือกประเภทของแหวน
3. เลือกด้านที่จะเขียนภาพ เมื่อเลือกประเภทของแหวนแล้วจะได้ Dialogbox ที่ชื่อ Select Retaining Ring/Circlips
4. เลือกมาตรฐานของแหวนล็อกเพลลา เมื่อเลือกด้านที่จะเขียนแหวนล็อกแล้วจะได้ Dialogbox ที่ชื่อ Select Retaining Ring/Circlips
5. ระบุตำแหน่งของแหวนล็อกเพลลา เมื่อเลือกมาตรฐานแล้ว โปรแกรมจะกลับไปยังพื้นที่เขียนแบบโดยเมื่อมีข้อความที่ Command Line ว่า Specify insertion point on shaft contour:
6. กำหนดการเกิดภาพของแหวนล็อก ซึ่งมีทางเลือกว่าจะเขียนแหวนล็อกบนเพลลาหรือจะเขียนร่องบนเพลลาเพื่อใส่แหวนล็อก หากต้องการเขียนร่องบนเพลลาให้ปลดเครื่องหมายถูกหน้า Drawing Part และเมื่อกำหนดรายละเอียดตามที่ต้องการแล้วให้คลิกที่ปุ่ม Finish
7. เลือกขนาดของแหวนล็อก คลิกที่ปุ่ม Finish แล้ว โปรแกรมจะให้เลือกขนาดของแหวนล็อกเพลลาตามมาตรฐาน เมื่อเลือกแล้วให้คลิกที่ปุ่ม OK

10.2.4 Roller Bearings คำสั่งนี้ใช้สำหรับเขียนแบบตลับลูกปืน โดยมีหลักการคือเลือกประเภท เลือกชนิด หรือมาตรฐาน เลือกด้านที่จะเขียนแบบ กำหนดตำแหน่งการใส่ กำหนดขนาดใดขนาดหนึ่งและให้โปรแกรมคำนวณขนาดที่เหลือ ทำการคำนวณทางด้านวิศวกรรม และเลือกขนาดของลูกปืน

**ตัวอย่างที่ 1** ต้องการเขียนแบบภาพคลັบลูกปืนหมายเลข 4 ตามมาตรฐาน DIN 625 ดังรูปที่ 10.3 มีลำดับการเขียนดังนี้

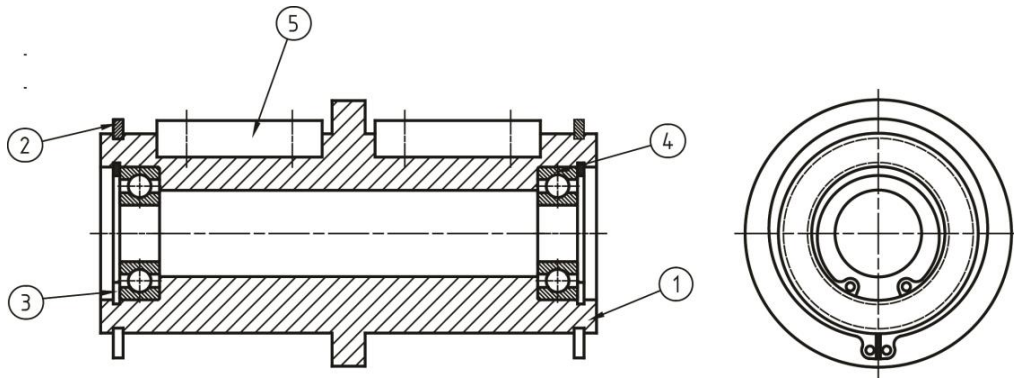


รูปที่ 10.3 แสดงการประกอบชิ้นส่วนมาตรฐาน

1. เรียกใช้คำสั่ง
2. เลือกประเภทของคลັบลูกปืน
3. เลือกมาตรฐานของคลັบลูกปืน
4. เลือกด้านที่จะเขียนแบบคลັบลูกปืน
5. กำหนดตำแหน่งที่จะเขียนแบบคลັบลูกปืน
6. การระบุขนาดของคลັบลูกปืนที่จะเขียนแบบ
7. กำหนดทางด้านวิศวกรรม
8. แสดงผลของคลັบลูกปืน
9. กำหนดการวางแบบของคลັบลูกปืน

10.2.5 Parallel / Woodruff Keys คำสั่งนี้ใช้สำหรับเขียนแบบลิ้มพร้อมร่องลิ้มบนเพลลาหรือเขียนเฉพาะร่องลิ้มบนเพลลาอย่างเดียว โดยมีหลักการคือเลือกลักษณะหรือประเภท เลือกด้านที่จะเขียนแบบ เลือกมาตรฐาน กำหนดตำแหน่งการใส่ เลือกที่จะเขียนลิ้มใส่กับหรือร่องลิ้ม และกำหนดความยาวขนาดของลิ้ม

**ตัวอย่างที่ 1** ต้องการเขียนแบบภาพลิ้มที่ประกอบอยู่บนเพลลาหมายเลข 5 ตามมาตรฐาน DIN 6885 ดังรูปที่ 10.4 มีลำดับการเขียนดังนี้



รูปที่ 10.4 แสดงการประกอบลิ้มกับเพลา

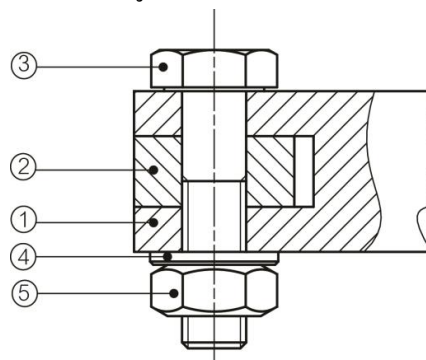
1. เรียกใช้คำสั่ง
2. เลือกประเภทของลิ้ม
3. เลือกด้านที่จะแบบลิ้ม
4. เลือกมาตรฐานของลิ้ม
5. ระบุตำแหน่งของลิ้ม
6. กำหนดการเกิดภาพของลิ้ม
7. กำหนดขนาดความยาวของลิ้ม

### 10.3 การเขียนแบบชิ้นส่วนเครื่องกลทั่วไป

การเขียนแบบชิ้นส่วนเครื่องกลทั่วไป คือ การนำแบบของชิ้นส่วนเครื่องกลทั่วไปซึ่งโปรแกรมได้สร้างไว้แล้วมาใส่ในตำแหน่งที่ต้องการ โ

**10.3.1 Screws** คำสั่งนี้ใช้เขียนแบบภาพสลักเกลียว โดยมีหลักการคือ เลือกชนิดของสลักเกลียว เลือกมาตรฐาน เลือกด้านที่จะเขียนแบบ ระบุตำแหน่งและทิศทาง เลือกขนาด และกำหนดความยาวของสลักเกลียว

ตัวอย่าง ต้องการเขียนแบบชิ้นส่วนหมายเลข 3 เป็นภาพด้าน Front ของสลักเกลียวหัวหกเหลี่ยมตามมาตรฐาน DIN 931 ขนาด M10 ยาว 40 มม. ดังรูปที่ 10.5 มีวิธีการเขียนดังนี้

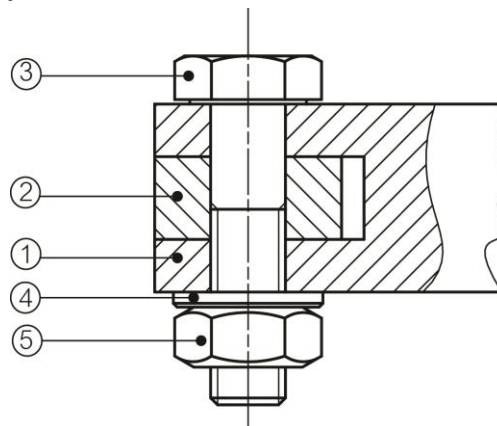


รูปที่ 10.5 แสดงสลักเกลียวหมายเลข 3

1. การเรียกใช้คำสั่ง
2. เลือกชนิดของสลักเกลียว
3. เลือกมาตรฐานของสลักเกลียว
4. เลือกด้านที่เขียนแบบสลักเกลียว
5. ระบุตำแหน่งและทิศทางของแบบสลักเกลียว
6. เลือกขนาดของสลักเกลียว
7. ระบุความยาวของสลักเกลียว

**10.3.2 Washers** คำสั่งนี้ใช้เขียนแบบภาพแหวนรองโดยมีหลักการคือ เลือกชนิดของแหวนรองเลือกมาตรฐาน เลือกด้านที่จะเขียนแบบ ระบุตำแหน่งและทิศทาง เลือกขนาดของแหวนรอง

**ตัวอย่าง** ต้องการเขียนแบบแหวนรองชิ้นส่วนหมายเลข 4 เป็นภาพด้าน Back ของแหวนรองขนาด 10 ตามมาตรฐาน DIN 125 -1 B ดังรูปที่ 10.6 มีวิธีการเขียนดังนี้

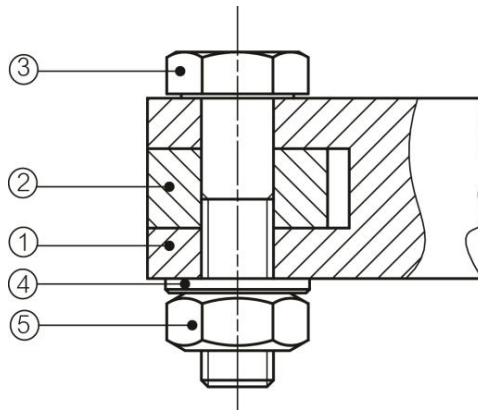


รูปที่ 10.6 แสดงแหวนรองหมายเลข 4

1. การเรียกใช้คำสั่ง
2. เลือกชนิดของแหวนรอง
3. เลือกมาตรฐานของแหวนรอง
4. เลือกด้านที่เขียนแบบแหวนรอง
5. ระบุตำแหน่งและทิศทางของแบบแหวนรอง
6. เลือกขนาดของแหวนรอง

**10.3.3 Nut** คำสั่งนี้ใช้เขียนแบบภาพแป้นเกลียว โดยมีหลักการคือ เลือกชนิดของแป้นเกลียว เลือกมาตรฐาน เลือกด้านที่จะเขียนแบบ ระบุตำแหน่งและทิศทาง เลือกขนาดของแป้นเกลียว

ตัวอย่าง ต้องการเขียนแบบชิ้นส่วนหมายเลข 5 เป็นภาพด้าน Front ของสลักเกลียวหัวหกเหลี่ยมขนาด M10 ตามมาตรฐาน DIN 555 ดังรูปที่ 10.7 มีวิธีการเขียนดังนี้



รูปที่ 10.7 แสดงเป็นเกลียวหมายเลข 5

1. การเรียกใช้คำสั่ง
2. เลือกชนิดของแป้นเกลียว
3. เลือกมาตรฐานของแป้นเกลียว
4. เลือกด้านที่เขียนแบบแป้นเกลียว
5. ระบุตำแหน่งและทิศทางของแบบสลักเกลียว
6. เลือกขนาดของสลักเกลียว

## กิจกรรมการเรียนการสอน

| กิจกรรมครู                                                                                                                                                                                                                                         | กิจกรรมนักเรียน                                                                                                                                                                                                                                          |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>ขั้นเตรียม</b><br>1. ครูพานักเรียนพร้อมตรวจความเรียบร้อยและอบรมในคุณธรรมอันพึงประสงค์<br>2. แจกจุดประสงค์การเรียนการสอน ทั้งจุดประสงค์ด้านความรู้ ด้านทักษะกระบวนการ ด้านคุณธรรมจริยธรรมและค่านิยมอันพึงประสงค์ให้นักศึกษาทราบ                  | <b>ขั้นเตรียม</b><br>1. รับการพานชื่อ<br>2. ฟังพร้อมจดบันทึกจุดประสงค์การเรียนรู้การสอน                                                                                                                                                                  |
| <b>ขั้นสาธิต</b><br>1. แจกใบความรู้เรื่องการเขียนแบบชิ้นส่วนมาตรฐาน<br>2. ใช้ของจริงอธิบายและสาธิตการเขียนแบบรู<br>3. ใช้ของจริงอธิบายและสาธิตการเขียนแบบเพลลาและชิ้นส่วนที่เกี่ยวกับเพลลา<br>4. ใช้ของจริงอธิบายและสาธิตการเขียนแบบชิ้นส่วนทั่วไป | <b>ขั้นสาธิต</b><br>1. รับใบความรู้เรื่องการเขียนแบบชิ้นส่วนมาตรฐาน<br>2. สังเกตและจดบันทึกเกี่ยวกับการเขียนแบบรู<br>3. สังเกตและจดบันทึกเกี่ยวกับการเขียนแบบเพลลาและชิ้นส่วนที่เกี่ยวกับเพลลา<br>4. สังเกตและจดบันทึกเกี่ยวกับการเขียนแบบชิ้นส่วนทั่วไป |
| <b>ขั้นปฏิบัติ</b><br>คอยเดินสังเกต การฝึกปฏิบัติของนักเรียนพร้อมและตอบถามและสาธิต แก่นักเรียนที่มีปัญหาการปฏิบัติงาน                                                                                                                              | <b>ขั้นปฏิบัติ</b><br>ปฏิบัติงานตามใบงานที่ 10 ซึ่งจะต้องปฏิบัติเขียนแบบชิ้นส่วนมาตรฐาน                                                                                                                                                                  |
| <b>ขั้นวัดและประเมินผล</b><br>1. ตรวจสอบผลงานตามใบตรวจงานที่ 10<br>2. ตรวจสอบแบบทดสอบที่ 10                                                                                                                                                        | <b>ขั้นวัดและประเมินผล</b><br>1. ส่งงาน<br>2. ส่งแบบทดสอบ                                                                                                                                                                                                |

งานที่มอบหมายหรือกิจกรรมการเรียนรู้

ก่อนเรียน

ไม่มี

ขณะเรียน

ฝึกปฏิบัติงานตามใบงานที่ 10

**หลังเรียน**

ส่งแบบทดสอบที่ 10

**สื่อการเรียนการสอน****สื่อโสตทัศน**

1. เครื่องคอมพิวเตอร์
2. เครื่องรับโทรทัศน์
3. เครื่องฉายโปรเจกเตอร์

**สื่อสิ่งพิมพ์**

1. ใบความรู้ที่ 10
2. ใบงานที่ 10

**สื่อของจริง**

1. อุปกรณ์คอมพิวเตอร์พร้อมโปรแกรม AutoCAD Mechanical 2019
2. Flash Drive
3. ใบงานที่ 9

**แหล่งเรียนรู้**

1. ห้องสมุดวิทยาลัยเทคนิคพัทลุง
2. ห้อง Internet

**หลักฐานการเรียนรู้****หลักฐานความรู้**

ผลการทำแบบฝึกหัดที่ 10

หลักฐานการปฏิบัติงาน

ผลการปฏิบัติงานตามใบงานที่ 10

**การวัดและประเมินผล****1. ก่อนที่เรียน**

ไม่มี

**2. ขณะเรียน**

สมรรถนะ                      แสดงความรู้เกี่ยวกับการเขียนแบบชิ้นส่วนมาตรฐาน

วิธีวัด                              ดูผลการปฏิบัติงานตามใบงานที่ 10

เครื่องมือวัด                      ใบประเมินผลใบงานที่ 10



**เกณฑ์การตัดสินการผ่านสมรรถนะ**

ต้องได้คะแนนร้อยละ 60 ขึ้นไป ถือว่าผ่านการประเมิน

**3. หลังเรียน**

สมรรถนะ            แสดงความรู้เกี่ยวกับการแบบชิ้นส่วนมาตรฐาน

วิธีวัด                ทดสอบ

เครื่องมือวัด        ใบงานที่ 10

**เกณฑ์การตัดสินการผ่านสมรรถนะ**

ต้องได้คะแนนร้อยละ 50 ขึ้นไป ถือว่าผ่านเกณฑ์การประเมิน

**การบูรณาการกับหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง****1. ความพอประมาณ**

ผู้เรียนปฏิบัติตามมาตรฐานของเขียนแบบเครื่องมืองดตามขั้นตอน

**2. ความมีเหตุผล**

ผู้เรียนปฏิบัติตามมาตรฐานของเขียนแบบเครื่องมืองดตามขั้นตอนกระบวนการ

**3. การมีภูมิคุ้มกันในตัวที่ดี**


ผู้เรียนปฏิบัติตามมาตรฐานของเขียนแบบเครื่องมืองดด้วยความปลอดภัย

**4. เงื่อนไขความรู้**

ผู้เรียนปฏิบัติตามมาตรฐานของเขียนแบบเครื่องมืองด

**5. เงื่อนไขคุณธรรม**

ผู้เรียนปฏิบัติตามมาตรฐานของเขียนแบบเครื่องมืองดด้วยความซื่อสัตย์สุจริต

|                                                                                   |                                               |                |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|----------------|
|  | ใบทดสอบ                                       | หน่วยที่ 10    |
|                                                                                   | ชื่อวิชา... การเขียนแบบด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ | สอนครั้งที่ 15 |
|                                                                                   | ชื่อหน่วย... การเขียนแบบชิ้นส่วนมาตรฐาน       | คาบรวม 4       |
| ชื่อเรื่อง... การเขียนแบบชิ้นส่วนมาตรฐาน                                          |                                               | จำนวนคาบ 4     |

คำสั่ง จงทำเครื่องหมายกากบาท (X) ทับข้อที่ถูกที่สุดเพียงคำตอบเดียว

- คำสั่งเขียนแบบรูในข้อใดใช้สำหรับสร้างรูเจาะทะลุ
  - Through
  - Tapped Through
  - Blind
  - Counterbore
- คำสั่งเขียนแบบรูในข้อใดใช้สำหรับสร้างรูทำเกลียวที่ทะลุ
  - Through
  - Tapped Through
  - Blind
  - Counterbore
- การเขียนแบบเพลลาและชิ้นส่วนที่เกี่ยวข้องข้อใดไม่สามารถใช้ได้
  - เพลลาเรียว
  - รูเจาะบนเพลลา
  - เพื่องที่อยู่บนเพลลา
  - เพลลาที่มีเกลียว
- การเขียนแบบเพลลาและชิ้นส่วนที่เกี่ยวข้องหากต้องการเขียนแบบเพลลาตัดย่อส่วนต้องมีขั้นตอนการปฏิบัติตามข้อใด
  - คลิกที่ปุ่มรอยตัด
  - ตั้งค่ารอยตัด
  - คลิกบนเส้นศูนย์ทั้งสองตำแหน่ง
  - 1-2-3
  - 2-3-1
  - 3-2-1
  - 2-1-1
- ข้อใดไม่ใช่จุดประสงค์ของคำสั่ง Retaining Ring/Circlips
  - ใส่แหวนล็อกเพลลา
  - สร้างร่องสำหรับใส่แหวนล็อกเพลลา
  - ใส่แหวนล็อกเพลลา
  - ใส่แหวนรอง
- คำสั่ง Retaining Ring/Circlips มีขั้นตอนการปฏิบัติตามข้อใด
  - เลือกประเภทของแหวน
  - เลือกด้านที่จะเขียน
  - เลือกมาตรฐาน
  - ระบุตำแหน่งของแหวน
  - 1-2-3-4
  - 2-3-4-1
  - 3-2-1-4
  - 4-3-2-1

7. Parallel/Woodruff Key ใช้สำหรับเขียนแบบชิ้นส่วนมาตรฐานอะไร

- |                                |                        |
|--------------------------------|------------------------|
| ก. เขียนแบบลิ้ม                | ข. เขียนแบบร่องลิ้ม    |
| ค. เขียนแบบลิ้มและร่องลิ้มขนาน | ง. เขียนแบบลิ้มทุกชนิด |

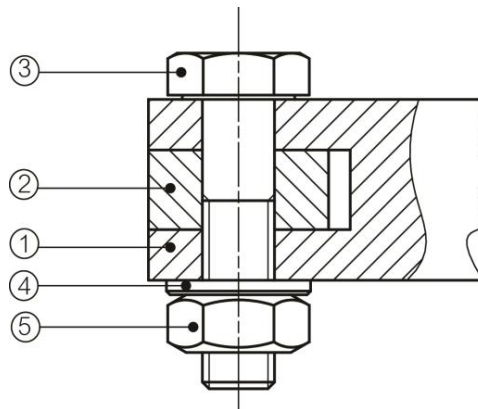
8. คำสั่ง Roller Bearing มีขั้นตอนการปฏิบัติตามข้อใด

- |                       |                       |                 |                       |
|-----------------------|-----------------------|-----------------|-----------------------|
| 1. เลือกประเภทของแหวน | 2. เลือกค่าที่จะเขียน | 3. เลือกมาตรฐาน | 4. ระบุตำแหน่งของแหวน |
|-----------------------|-----------------------|-----------------|-----------------------|

- |            |            |
|------------|------------|
| ก. 1-2-3-4 | ข. 2-3-4-1 |
| ค. 3-2-1-4 | ง. 1-3-2-4 |

9. Parallel/Woodruff Key ใช้สำหรับเขียนแบบชิ้นส่วนมาตรฐานอะไร

- |                                |                        |
|--------------------------------|------------------------|
| ก. เขียนแบบลิ้ม                | ข. เขียนแบบร่องลิ้ม    |
| ค. เขียนแบบลิ้มและร่องลิ้มขนาน | ง. เขียนแบบลิ้มทุกชนิด |



จากรูปตอบคำถามข้อ 10-12

10. หากต้องการเขียนแบบชิ้นส่วนมาตรฐานรูปหมายเลข 5 ต้องใช้คำสั่งอะไร

- |           |            |
|-----------|------------|
| ก. Screws | ข. Washers |
| ค. Nut    | ง. Polygon |

11. หากต้องการเขียนแบบชิ้นส่วนมาตรฐานรูปหมายเลข 3 ต้องใช้คำสั่งอะไร

- |           |            |
|-----------|------------|
| ก. Screws | ข. Washers |
| ค. Nut    | ง. Polygon |

12. หากต้องการเขียนแบบชิ้นส่วนมาตรฐานรูปหมายเลข 4 ต้องใช้คำสั่งอะไร

- |           |            |
|-----------|------------|
| ก. Screws | ข. Washers |
| ค. Nut    | ง. Polygon |


13. ขั้นตอนสุดท้ายในการใช้คำสั่ง Nut คือข้อใด

ก. เลือกด้านที่จะเขียนแบบ

ข. เลือกขนาด

ค. ระบุตำแหน่ง

ง. เลือกมาตรฐาน

|                                                                                   |                                               |                |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|----------------|
|  | <b>ใบทดสอบ</b>                                | หน่วยที่ 10    |
|                                                                                   | ชื่อวิชา... การเขียนแบบด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ | สอนครั้งที่ 15 |
|                                                                                   | ชื่อหน่วย... การเขียนแบบชิ้นส่วนมาตรฐาน       | คาบรวม 4       |
| ชื่อเรื่อง... การเขียนแบบชิ้นส่วนมาตรฐาน                                          |                                               | จำนวนคาบ 4     |

คำสั่ง จงทำเครื่องหมายกากบาท (X) ทับข้อที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียว

1. คำสั่งเขียนแบบรูในข้อใดใช้สำหรับสร้างรูเจาะทะลุ

ก. Through

ข. Blind

ค. Tapped Through

ง. Counterbore

2. คำสั่งเขียนแบบรูในข้อใดใช้สำหรับสร้างรูทำเกลียวที่ทะลุ

ก. Through

ข. Blind

ค. Tapped Through

ง. Counterbore

3. การเขียนแบบเพลลาและชิ้นส่วนที่เกี่ยวข้องข้อใดไม่สามารถใช้ได้

ก. เพลลาเรียว

ข. เฟืองที่อยู่บนเพลลา

ค. รูเจาะบนเพลลา

ง. เพลลาที่มีเกลียว

4. การเขียนแบบเพลลาและชิ้นส่วนที่เกี่ยวข้องหากต้องการเขียนแบบเพลลาตัดย่อส่วนต้องมีขั้นตอนการปฏิบัติตามข้อใด

1. คลิกที่ปุ่มรอยตัด

2. ตั้งค่ารอยตัด

3. คลิกบนเส้นศูนย์ทั้งสองตำแหน่ง

ก. 1-2-3

ข. 2-3-1

ค. 3-2-1

ง. 2-1-3

5. ข้อใดไม่ใช่จุดประสงค์ของคำสั่ง Retaining Ring/Circlips

ก. ใส่แหวนล็อกเพลลา

ข. ใส่แหวนล็อกครุ

ค. สร้างร่องสำหรับใส่แหวนล็อกเพลลา

ง. ใส่แหวนรอง

6. คำสั่ง Retaining Ring/Circlips มีขั้นตอนการปฏิบัติตามข้อใด

1. เลือกประเภทของแหวน 2. เลือกด้านที่จะเขียน 3. เลือกมาตรฐาน 4. ระบุตำแหน่งของแหวน

ก. 1-2-3-4

ข. 2-3-4-1

ค. 3-2-1-4

ง. 4-3-2-1

7. Parallel/Woodruff Key ใช้สำหรับเขียนแบบชิ้นส่วนมาตรฐานอะไร

ก. เขียนแบบลิ้ม

ข. เขียนแบบร่องลิ้ม

ค. เขียนแบบลิ้มและร่องลิ้มขนาน

ง. เขียนแบบลิ้มทุกชนิด

8. คำสั่ง Roller Bearing มีขั้นตอนการปฏิบัติตามข้อใด

1. เลือกประเภทของแหวน 2. เลือกด้านที่จะเขียน 3. เลือกมาตรฐาน 4. ระบุตำแหน่งของแหวน

ก. 1-2-3-4

ข. 2-3-4-1

ค. 3-2-1-4

ง. 1-3-2-4

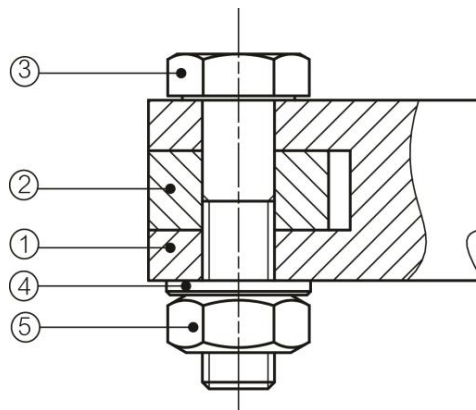
9. Parallel/Woodruff Key ใช้สำหรับเขียนแบบชิ้นส่วนมาตรฐานอะไร

ก. เขียนแบบลิ้ม

ข. เขียนแบบร่องลิ้ม

ค. เขียนแบบลิ้มและร่องลิ้มขนาน

ง. เขียนแบบลิ้มทุกชนิด



จากรูปตอบคำถามข้อ 10-12

10. หากต้องการเขียนแบบชิ้นส่วนมาตรฐานรูปหมายเลข 5 ต้องใช้คำสั่งอะไร

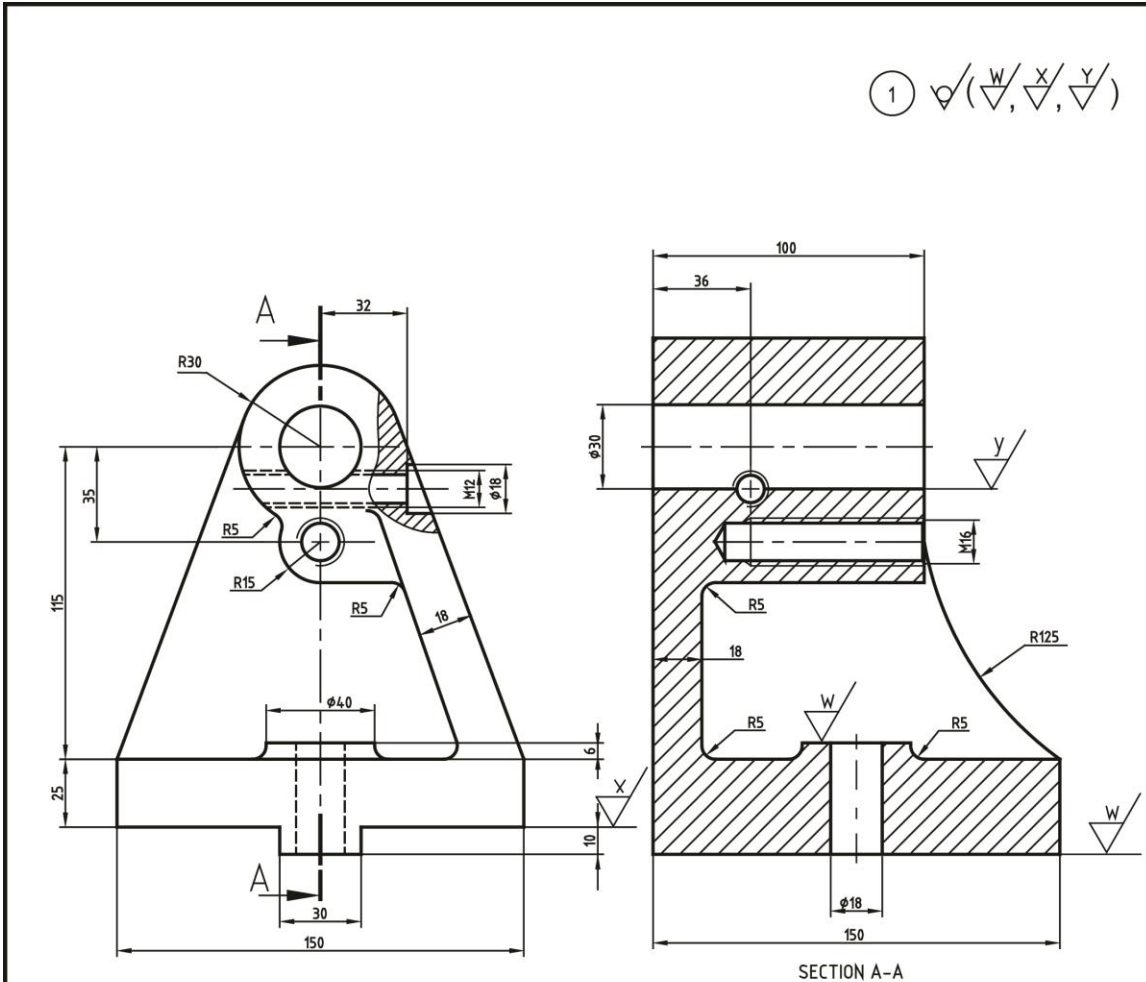
ก. Screws

ข. Washers

ค. Nut

ง. Polygon





**Note**


1. All unsharpened radius = R0.5
2. All unsharpened chamfer = 0.5X45°
3. Geometric dimensioning and Tolerances Per ISO 1101.
4. Surface Roughness.

$$\begin{aligned} \nabla / W &= \nabla / 25 / 100S, \nabla / N11 \\ \nabla / X &= \nabla / 6.3 / 25S, \nabla / N9 \\ \nabla / Y &= \nabla / 1.6 / 6.3S, \nabla / N7 \end{aligned}$$

|             |                    |             |                             |             |       |
|-------------|--------------------|-------------|-----------------------------|-------------|-------|
| 1           | Body               | 150X150X190 | Steel, Mild                 | 001-03-2018 | 1     |
| ชื่อ        | รายการ             | ขนาดวัสดุ   | วัสดุ                       | หมายเลขแบบ  | จำนวน |
| ผู้เขียน    | Mr.Surachai Lempan |             | <b>วิทยาลัยเทคนิคพัทลุง</b> |             |       |
| ผู้ตรวจ     |                    |             |                             |             |       |
| ผู้ตรวจ มช. |                    |             |                             |             |       |
| ผู้ออกแบบ   | Mr.Surachai Lempan |             |                             |             |       |
| มาตราส่วน   | ชื่อชิ้นงาน        |             | หมายเลขแบบ                  |             |       |
| 1:2         | Tail Stock         |             | 03-2018                     |             |       |





|                                                                                   |                                         |                |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|----------------|
|  | <b>แผนการจัดการเรียนรู้</b>             | หน่วยที่ 11    |
|                                                                                   | ชื่อวิชา เขียนแบบด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ | สอนครั้งที่ 16 |
|                                                                                   | ชื่อหน่วย การเขียนแบบภาพประกอบ          | คาบรวม 4       |
| ชื่อเรื่อง การเขียนแบบภาพประกอบ                                                   |                                         | จำนวนคาบ 4     |

### สาระสำคัญ

การเขียนภาพประกอบเป็นการนำภาพแยกมาสร้างเป็น Block จากนั้นนำชิ้นส่วนเข้ามารวมกันด้วยคำสั่งต่างๆ แล้วทำให้ส่วนที่ทับกันกลายเป็นเส้นประหรือเป็นภาพตัด จากนั้นสร้างตำแหน่งอ้างอิงของชิ้นส่วนแต่ละชิ้น แล้วสร้างตารางรายการแบบและตัวเลขชี้หมายเลขกำกับชิ้นส่วน

### สมรรถนะที่พึงประสงค์

แสดงความรู้เกี่ยวกับการเขียนภาพประกอบได้

#### 1. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

##### 1. ด้านความรู้

1. อธิบายการสร้าง Block ได้
2. อธิบายการเขียนเส้นที่ทับกันให้เป็นเส้นประได้
3. อธิบายการสร้างคุณสมบัติของวัตถุได้
4. อธิบายการเขียนหมายเลขกำกับชิ้นส่วนได้
5. อธิบายสร้างตารางรายการวัสดุได้

##### 2. ด้านทักษะปฏิบัติ

1. สามารถสร้าง Block ได้
2. สามารถเขียนแบบเขียนเส้นที่ทับกันให้เป็นเส้นประได้
3. สามารถสร้างคุณสมบัติของวัตถุได้
4. สามารถเขียนหมายเลขกำกับชิ้นส่วนได้
5. สามารถสร้างตารางรายการวัสดุได้

##### 3. คุณธรรมจริยธรรม จรรยาบรรณวิชาชีพ

- 3.1 เป็นคนตรงต่อเวลา
- 3.2 เป็นคนที่รักษาระเบียบวินัย
- 3.3 มีความซื่อสัตย์และรับผิดชอบ

## เนื้อหาสาระ

การเขียนภาพประกอบด้วยโปรแกรม AutoCAD Mechanical 2019 มีกระบวนการและวิธีการเขียนดังนี้

### 11.1 การสร้าง Block

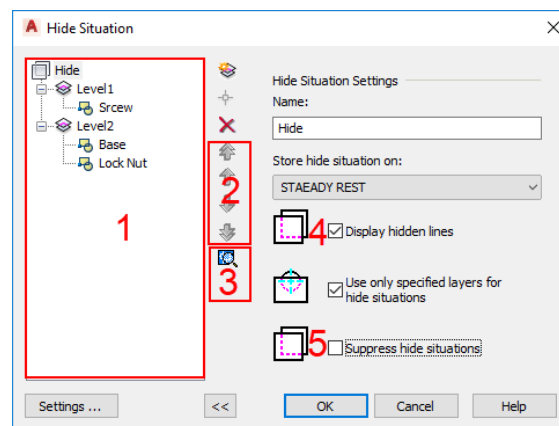
การสร้าง Block เป็นการรวมเส้นทุกเส้นของแบบนั้นๆ ไว้เป็นวัตถุชิ้นเดียวกัน ซึ่งสามารถสร้างได้ด้วยคำสั่ง Create Block มีรายละเอียดดังนี้

1. การเรียกใช้คำสั่ง
2. ช่อง Name ใช้สำหรับตั้งชื่อ Block
3. กรอบ Base Point ใช้สำหรับกำหนดตำแหน่งอ้างอิงของ Block โดยคลิกที่ปุ่ม Pick Point เมื่อคลิกแล้วโปรแกรมจะกลับมายังพื้นที่เขียนให้คลิกในตำแหน่งที่ต้องการ หรือป้อนตำแหน่งที่ X,Y และ Z
4. กรอบ Object ใช้สำหรับเลือกวัตถุ
5. กรอบ Setting ใช้สำหรับเลือกหน่วยของ Block
6. คลิกที่ปุ่ม OK เมื่อกำหนดรายละเอียดเรียบร้อยแล้ว

### 11.2 การสร้างเส้นที่ทับกันให้เป็นเส้นประ

ตามปกติของชิ้นงานที่มองไม่เห็นในงานเขียนแบบจะต้องเขียนด้วยเส้นประเสมอ ดังนั้นการเขียนภาพประกอบมีขอบของชิ้นงานจำนวนมากที่ไม่สามารถมองเห็นได้เพราะชิ้นส่วนที่อยู่ด้านหน้าจะบังชิ้นส่วนที่อยู่ด้านหลัง ในการเขียนแบบควรใช้คำสั่ง Create Hide Associative Hide Situation ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

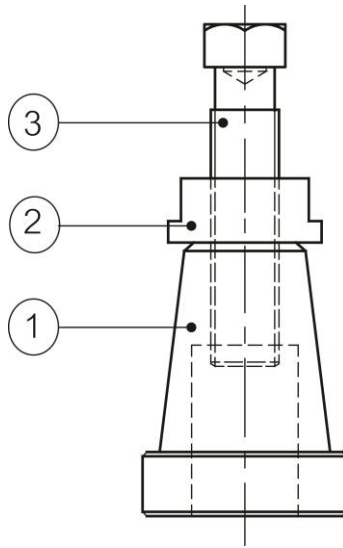
เมื่อเข้าสู่คำสั่งแล้วโปรแกรมจะให้เลือกวัตถุ เมื่อเลือกและกดปุ่ม Enter จะได้ Dialogbox ชื่อ Hide Situation



รูปที่ 11.1 Dialogbox ชื่อ Hide Situation

- 1) เป็นบริเวณที่ใช้สำหรับเลือกหรือเปลี่ยนแปลงให้ชิ้นส่วนใดถูกซ่อนหรือโชว์
- 2) เป็นบริเวณที่ใช้สำหรับเลื่อนชั้นของการซ่อนขึ้นหรือลง
- 3) Preview ใช้สำหรับแสดงภาพก่อนเขียนจริง
- 4) Display hidden line ใช้สำหรับให้ส่วนที่ถูกบังเป็นเส้นประหรือไม่แสดงขอบเขต
- 5) Suppress hide Situation ใช้สำหรับให้ส่วนที่ถูกบังเป็นเส้นประหรือเส้นเต็ม

**ตัวอย่าง** ต้องการประกอบชิ้นส่วนหมายเลขหมายเลข 3 เข้ากับหมายเลข 2 และ หมายเลข 1 ดังนั้น หมายเลข 3 หมายเลขที่ใส่อยู่ในหมายเลข 2 และหมายเลข 1 ต้องเป็นเส้นประ



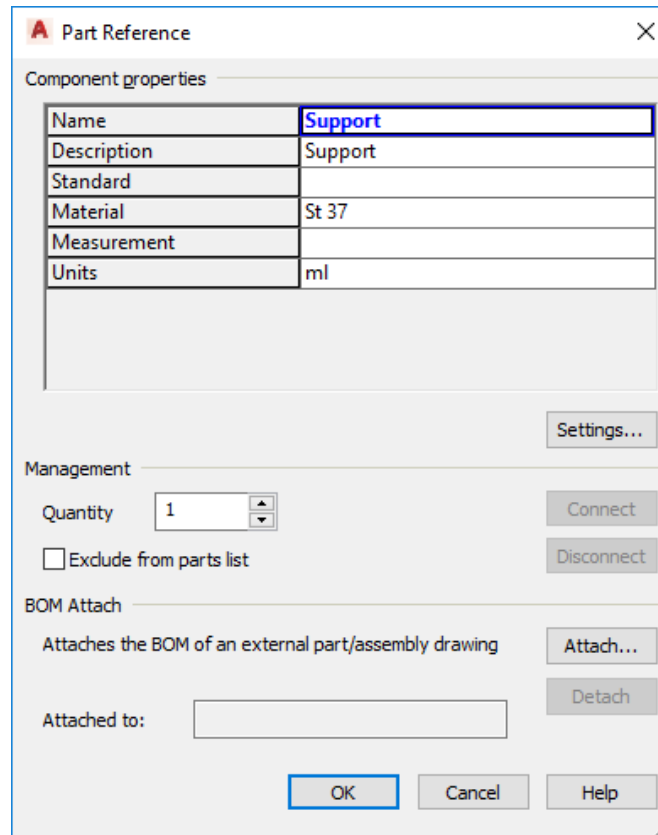
รูปที่ 11.2 ภาพประกอบ

- 1) เข้าสู่คำสั่ง
- 2) เมื่อมีข้อความที่ Command ว่า Select foreground objects: ให้คลิกที่ชิ้นส่วนหมายเลข 3
- 3) จะได้ Dialogbox ชื่อ Hide Situation
- 4) ใส่รายละเอียด
- 5) เมื่อใส่รายละเอียดเรียบร้อยแล้วคลิกปุ่ม OK

### 11.3 การสร้างคุณสมบัติต่างๆ ของวัตถุ

การสร้างคุณสมบัติต่างๆของวัตถุ หมายถึง การสร้างตำแหน่งอ้างอิงให้กับชิ้นส่วนที่เขียน ซึ่งสามารถทำได้ด้วยคำสั่ง Part References ซึ่งมีรายละเอียดและวิธีการใช้ดังนี้

เมื่อเข้าสู่คำสั่งแล้ว โปรแกรมให้เลือกชิ้นส่วนที่จะสร้างคุณสมบัติ เมื่อเลือกแล้วจะได้ Dialogbox ที่ชื่อ Part References



รูปที่ 11.3 Dialogbox ที่ชื่อ Part References

- 1) Name ชื่อของชิ้นส่วน
- 2) Description แสดงเป็นชื่อชิ้นส่วนเมื่อ ไปสร้าง part list
- 3) Material วัสดุของชิ้นส่วนนั้นๆ
- 4) Units หน่วยวัดของชิ้นส่วนนั้นๆ
- 5) Quantity จำนวนชิ้นของชิ้นส่วนนั้นๆ

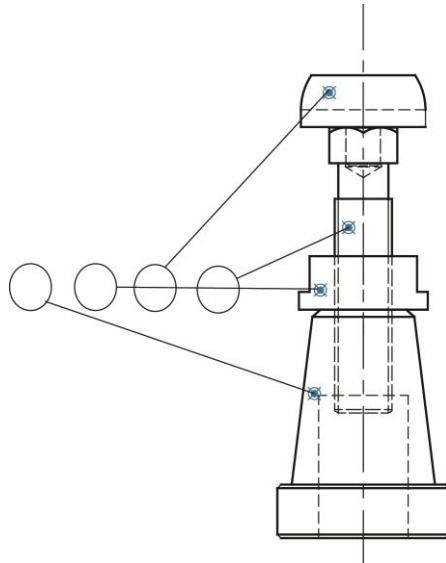
#### 11.4 การสร้างหมายเลขกำกับชิ้นส่วน

การสร้างหมายเลขกำกับชิ้นส่วน คือ การสร้าง Balloon ซึ่งเป็นองค์ประกอบหนึ่งในการเขียนภาพประกอบของงานเขียนเครื่องกล ซึ่งสามารถทำได้ด้วยคำสั่ง Balloon ซึ่งรายละเอียดและวิธีการใช้ดังนี้ การเรียกใช้คำสั่ง เมื่อเข้าสู่คำสั่งแล้วให้ปฏิบัติการดังนี้

- 1) เลือกรูปชิ้นส่วนหรือภาพประกอบหรือเลือกรูปแบบของ Balloon โดยการป้อนอักษรที่เป็นตัวพิมพ์ใหญ่ของข้อความนั้นๆ เมื่อมีข้อความ ที่ Command Line ว่า Select part/assembly or[auTo/autoAll/set Bom/Collect/arrow Inset/Manual/One/Renumber/rEorganize/annotation

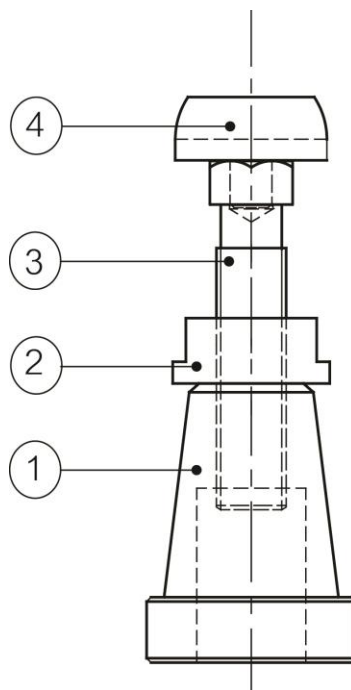
- 2) เลือกรูปแบบของ Balloon แบบอัตโนมัติ โดยป้อน T แล้วกด Enter

3) เลือกชิ้นส่วนเมื่อมีข้อความที่ Command Line ว่า Select pick object: โดยคลิกที่เครื่องหมาย Part References เมื่อเลือกครบแล้วกด Enter และจะแสดงภาพ



รูปที่ 11.4 Balloon ที่ไม่จัดระเบียบ

4) จัดระเบียบลักษณะวาง Balloon [Angle/Standalone/Horizontal/Vertical/aRound]  
 <Vertical>: Balloon โดยการป้อนอักษรที่เป็นตัวพิมพ์ใหญ่ของข้อความนั้นๆ ในที่นี้เลือกวางในแนวตั้ง โดยพิมพ์ V



รูปที่ 11.5 Balloon ในแนวตั้ง

### 11.5 การสร้างตารางรายการวัสดุ

การสร้างตารางรายการวัสดุ คือ การสร้าง Part list ซึ่งเป็นองค์ประกอบหนึ่งในการเขียนภาพประกอบของงานเขียนเครื่องกล ซึ่งสามารถทำได้ด้วยคำสั่ง Part list ซึ่งรายละเอียดและวิธีการใช้ดังนี้

การเรียกใช้คำสั่ง

- 1) เมื่อเข้าสู่คำสั่งจะมีข้อความที่ Command Line ว่า Select border/annotation view or specify BOM to create/use [Main/?] <MAIN>: ให้กด Enter
- 2) เมื่อกด Enter จะได้ Dialogbox ที่ชื่อ Parts List MAIN
- 3) เมื่อกำหนดรายละเอียดคลิกที่ปุ่ม OK
- 4) เมื่อคลิกที่ปุ่ม OK แล้วจะได้ Past List

## กิจกรรมการเรียนการสอน

| กิจกรรมครู                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | กิจกรรมนักเรียน                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>ขั้นเตรียม</b><br>1. ครูพานักเรียนพร้อมตรวจความเรียบร้อยและอบรมในคุณธรรมอันพึงประสงค์<br>2. แจกจุดประสงค์การเรียนการสอน ทั้งจุดประสงค์ด้านความรู้ ด้านทักษะกระบวนการด้านคุณธรรมจริยธรรมและค่านิยมอันพึงประสงค์ให้นักศึกษาทราบ                                                                                         | <b>ขั้นเตรียม</b><br>1. รับการพานชื่อ<br>2. ฟังพร้อมจดบันทึกจุดประสงค์การเรียนรู้การสอน                                                                                                                                                                                                                                          |
| <b>ขั้นสาธิต</b><br>1. แจกใบความรู้เรื่องการเขียนแบบภาพประกอบ<br>2. ใช้ของจริงอธิบายและสาธิตการเขียนแบบเส้นที่ทับกันให้เป็นเส้นประได้<br>3. ใช้ของจริงอธิบายและสาธิตการสร้างคุณสมบัติของวัตถุได้<br>4. ใช้ของจริงอธิบายและสาธิตการสร้างหมายเลขกำกับชิ้นส่วนได้<br>5. ใช้ของจริงอธิบายและสาธิตการสร้างตารางรายการวัสดุได้ | <b>ขั้นสาธิต</b><br>1. รับใบความรู้เรื่องการเขียนแบบภาพประกอบ<br>2. สังเกตและจดบันทึกเกี่ยวกับการเขียนแบบเส้นที่ทับกันให้เป็นเส้นประได้<br>3. สังเกตและจดบันทึกเกี่ยวกับการสร้างคุณสมบัติของวัตถุได้<br>4. สังเกตและจดบันทึกเกี่ยวกับการสร้างหมายเลขกำกับชิ้นส่วนได้<br>5. สังเกตและจดบันทึกเกี่ยวกับการสร้างตารางรายการวัสดุได้ |
| <b>ขั้นปฏิบัติ</b><br>คอยเดินสังเกต การฝึกปฏิบัติของนักเรียนพร้อมและตอบถามและสาธิต แก่นักเรียนที่มีปัญหาการปฏิบัติงาน                                                                                                                                                                                                    | <b>ขั้นปฏิบัติ</b><br>ปฏิบัติงานตามใบงานที่ 11 ซึ่งจะต้องปฏิบัติเขียนแบบภาพประกอบ                                                                                                                                                                                                                                                |
| <b>ขั้นวัดและประเมินผล</b><br>1. ตรวจสอบผลงานตามใบตรวจงานที่ 11<br>2. ตรวจสอบแบบทดสอบที่ 11                                                                                                                                                                                                                              | <b>ขั้นวัดและประเมินผล</b><br>1. ส่งงาน<br>2. ส่งแบบทดสอบ                                                                                                                                                                                                                                                                        |

งานที่มอบหมายหรือกิจกรรมการเรียนรู้

ก่อนเรียน

ไม่มี

**ขณะเรียน**

ฝึกปฏิบัติงานตามใบงานที่ 11

**หลังเรียน**

ส่งแบบทดสอบที่ 11

**สื่อการเรียนการสอน****สื่อโสตทัศน**

1. เครื่องคอมพิวเตอร์
2. เครื่องรับโทรทัศน์
3. เครื่องฉายโปรเจกเตอร์

**สื่อสิ่งพิมพ์**

1. ใบความรู้ที่ 11
2. ใบงานที่ 11

**สื่อของจริง**

1. อุปกรณ์คอมพิวเตอร์พร้อมโปรแกรม AutoCAD Mechanical 2019
2. Flash Drive
3. .ใบงานที่ 11

**แหล่งเรียนรู้**

1. ห้องสมุดวิทยาลัยเทคนิคพัทลุง
2. ห้อง Internet

**หลักฐานการเรียนรู้****หลักฐานความรู้**

- ผลการทำแบบฝึกหัดที่ 11
- หลักฐานการปฏิบัติงาน
- ผลการปฏิบัติงานตามใบงานที่ 11

**การวัดและประเมินผล****1. ก่อนที่เรียน**

ไม่มี

**2. ขณะเรียน**

สมรรถนะ

แสดงความรู้เกี่ยวกับการเขียนภาพประกอบได้



วิธีวัด           ดูผลการปฏิบัติงานตามใบงานที่ 11

เครื่องมือวัด   ใบประเมินผลใบงานที่ 11

เกณฑ์การตัดสินการผ่านสมรรถนะ

ต้องได้คะแนนร้อยละ 60 ขึ้นไป ถือว่าผ่านการประเมิน

### 3. หลังเรียน

สมรรถนะ        แสดงความรู้เกี่ยวกับการเขียนภาพประกอบ

วิธีวัด           ทดสอบ

เครื่องมือวัด    ใบงานที่ 11

เกณฑ์การตัดสินการผ่านสมรรถนะ

ต้องได้คะแนนร้อยละ 50 ขึ้นไป ถือว่าผ่านเกณฑ์การประเมิน

### การบูรณาการกับหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง

#### 1. ความพอประมาณ

ผู้เรียนปฏิบัติตามมาตรฐานของเขียนแบบเครื่องมือกลตามขั้นตอน

#### 2. ความมีเหตุผล

ผู้เรียนปฏิบัติตามมาตรฐานของเขียนแบบเครื่องมือกลตามขั้นตอนกระบวนการ

#### 3. การมีภูมิคุ้มกันในตัวที่ดี


ผู้เรียนปฏิบัติตามมาตรฐานของเขียนแบบเครื่องมือกลด้วยความปลอดภัย

#### 4. เงื่อนไขความรู้

ผู้เรียนปฏิบัติตามมาตรฐานของเขียนแบบเครื่องมือกล


#### 5. เงื่อนไขคุณธรรม

ผู้เรียนปฏิบัติตามมาตรฐานของเขียนแบบเครื่องมือกลด้วยความซื่อสัตย์สุจริต

|                                                                                   |                                               |                |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|----------------|
|  | <b>ใบทดสอบ</b>                                | หน่วยที่ 11    |
|                                                                                   | ชื่อวิชา... การเขียนแบบด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ | สอนครั้งที่ 16 |
|                                                                                   | ชื่อหน่วย....การเขียนภาพประกอบ                | คาบรวม 4       |
| ชื่อเรื่อง...การเขียนภาพประกอบ                                                    |                                               | จำนวนคาบ 4     |


คำสั่ง จงทำเครื่องหมายกากบาท (X) ทับข้อที่ถูกที่สุดเพียงคำตอบเดียว

1. กรอบรายการใดของ Block ไม่กำหนดรายละเอียดก็สามารถสร้าง Block ได้
  - ก. กรอบ Setting
  - ข. กรอบ Object
  - ค. กรอบ Base Point
  - ง. กรอบ Retain
2. ในการสร้าง Block หากต้องการให้วัตถุคงสภาพเดิมต้องเลือกปุ่มใด
  - ก. ปุ่ม Delete
  - ข. ปุ่ม Retain
  - ค. ปุ่ม Convert to block
  - ง. ปุ่ม Select Object
3. การสร้างเส้นที่ทับกันให้เป็นเส้นประด้วยคำสั่ง Associative Hide อยู่ใน Ribbon Bar ใด
  - ก. Home
  - ข. Annotate
  - ค. Modify
  - ง. Draw
4. ในการใช้คำสั่ง Part References หากต้องการให้ไปปรากฏเป็นชื่อของชิ้นส่วนเมื่อสร้าง Part List ต้องใส่ชื่อนั้นในช่องใด
  - ก. Name
  - ข. Description
  - ค. Units
  - ง. Quantity
5. คำสั่ง Balloon หากเลือกรูปแบบอัตโนมัติต้องเรียงลำดับการใช้ตามข้อใด
  - 1.เลือกรูปแบบของ Balloon
  - 2.จัดระเบียบลักษณะวาง Balloon
  - 3.เลือกชิ้นส่วน
  - ก. 1-2-3
  - ข. 2-3-1
  - ค. 3-1-2
  - ง. 1-3-2
6. คำสั่ง Part list อยู่ใน Ribbon Bar
  - ก. Home
  - ข. Annotate
  - ค. Modify
  - ง. Draw
7. ในการใช้คำสั่ง Balloon และเลือกรูปแบบอัตโนมัติหากต้องการให้ Balloon วางอยู่ในแนวนอนต้องเลือกรูปแบบใด
  - ก. Horizontal
  - ข. Vertica
  - ค. Standalone
  - ง. Angle

|                                                                                   |                                               |                |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|----------------|
|  | ใบเฉลยแบบทดสอบ                                | หน่วยที่ 11    |
|                                                                                   | ชื่อวิชา... การเขียนแบบด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ | สอนครั้งที่ 16 |
|                                                                                   | ชื่อหน่วย....การเขียนภาพประกอบ                | คาบรวม 4       |
| ชื่อเรื่อง...การเขียนภาพประกอบ                                                    |                                               | จำนวนคาบ 4     |

คำสั่ง จงทำเครื่องหมายกากบาท (X) ทับข้อที่ถูกที่สุดเพียงคำตอบเดียว

- กรอบรายการใดของ Block ไม่กำหนดรายละเอียดก็สามารถสร้าง Block ได้
  - กรอบ Setting
  - กรอบ Base Point
  - กรอบ Object
  - กรอบ Retain
- ในการสร้าง Block หากต้องการให้วัตถุคงสภาพเดิมต้องเลือกปุ่มใด
  - ปุ่ม Delete
  - ปุ่ม Convert to block
  - ปุ่ม Retain
  - ปุ่ม Select Object
- การสร้างเส้นที่ทับกันให้เป็นเส้นประด้วยคำสั่ง Associative Hide อยู่ใน Ribbon Bar ใด
  - Home
  - Modify
  - Annotate
  - Draw
- ในการใช้คำสั่ง Part References หากต้องการให้ไปปรากฏเป็นชื่อของชิ้นส่วนเมื่อสร้าง Part List ต้องใส่ชื่อนั้นในช่องใด
  - Name
  - Units
  - Description
  - Quantity
- คำสั่ง Balloon หากเลือกรูปแบบอัตโนมัติต้องเรียงลำดับการใช้ตามข้อใด
  - เลือกรูปแบบของ Balloon
  - จัดระเบียบลักษณะวาง Balloon
  - เลือกชิ้นส่วน
  - 1-2-3
  - 3-1-2
  - 2-3-1
  - 1-3-2
- คำสั่ง Part list อยู่ใน Ribbon Bar
  - Home
  - Modify
  - Annotate
  - Draw
- ในการใช้คำสั่ง Balloon และเลือกรูปแบบอัตโนมัติหากต้องการให้ Balloon วางอยู่ในแนวนอนต้องเลือกรูปแบบใด
  - Horizontal
  - Standalone
  - Vertica
  - Angle

|                                                                                   |                                               |                |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|----------------|
|  | <b>ใบงานที่ 11</b>                            | หน่วยที่ 11    |
|                                                                                   | ชื่อวิชา... การเขียนแบบด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ | สอนครั้งที่ 16 |
|                                                                                   | ชื่อหน่วย....การเขียนภาพประกอบ                | คาบรวม 4       |
| ชื่อเรื่อง...การเขียนภาพประกอบ                                                    |                                               | จำนวนคาบ 4     |

### จุดประสงค์ของใบงาน

1. สามารถใช้คำสั่งต่างเขียนภาพช่วยได้

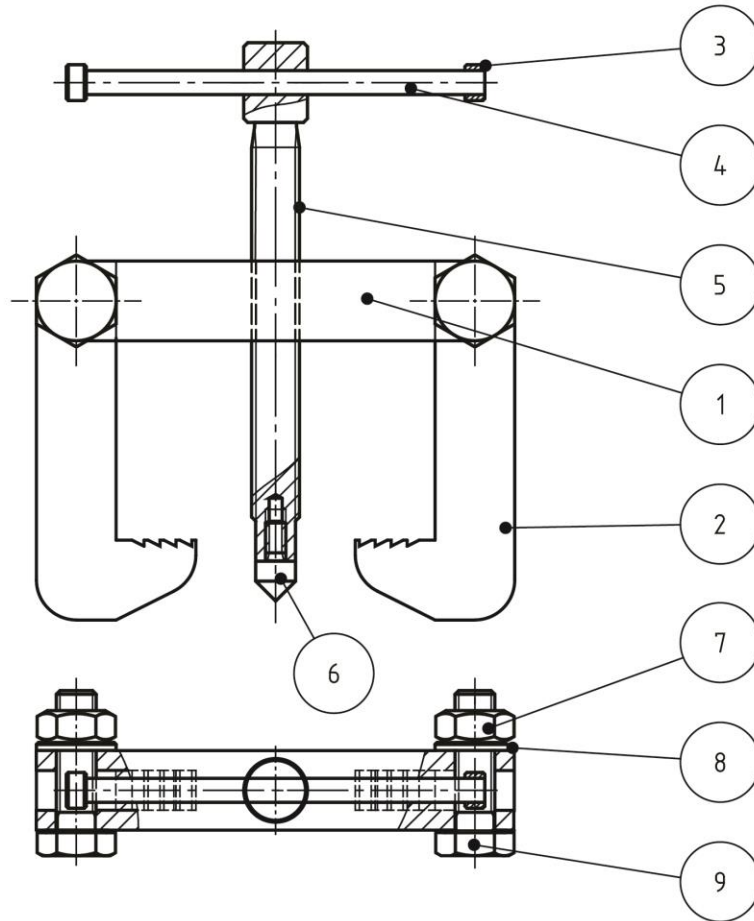
### เครื่องมือและอุปกรณ์

1. เครื่องคอมพิวเตอร์พร้อมโปรแกรม AutoCAD Mechanical 2019
2. Flash Drive จำนวน 1 ตัว

คำชี้แจง ให้นักเรียนเปิด File ที่ชื่อ Puller จาก Flash Drive

คำสั่ง ให้นักเรียนเขียนแบบภาพประกอบให้สมบูรณ์ โดยให้มีรายละเอียดดังนี้


1. ภาพประกอบตามหลักการเครื่องกล
2. ให้สร้างหมายเลขกำกับชิ้นส่วน (Balloon)
3. ให้สร้างตารางรายการวัสดุ (Part list)



|      |               |                    |          |     |
|------|---------------|--------------------|----------|-----|
| 9    | Hex-Head Bolt | DIN 933 - M10 x 35 |          | 2   |
| 8    | Washer        | DIN 125-2 - 10.5   |          | 2   |
| 7    | Hex Nut       | DIN 555-5 - M10    |          | 2   |
| 6    | Head          |                    | St37     | 1   |
| 5    | Thread        |                    | St37     | 1   |
| 4    | Handle        |                    | St37     | 1   |
| 3    | Lock Handle   |                    | St37     | 1   |
| 2    | Arm           |                    | St37     | 2   |
| 1    | Body          |                    | St37     | 1   |
| Item | Description   | Standard           | Material | Qty |

| ชั้นที่     | รายการ             | ขนาดวัสดุ | วัสดุ      | หมายเลขแบบ                  | จำนวน |
|-------------|--------------------|-----------|------------|-----------------------------|-------|
| ผู้เขียน    | นายสุรชัย เหล็มปาน |           |            | <b>วิทยาลัยเทคนิคพัทลุง</b> |       |
| ผู้ตรวจ     |                    |           |            |                             |       |
| ผู้ตรวจ มช. |                    |           |            |                             |       |
| ผู้ออกแบบ   | นายสุรชัย เหล็มปาน |           |            |                             |       |
| มาตรฐาน     | ชื่อชิ้นงาน        |           | หมายเลขแบบ |                             |       |
| 1:1         | Puller             |           | 05-2019    |                             |       |



|                                                                                   |                                         |                |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|----------------|
|  | แผนการจัดการเรียนรู้                    | หน่วยที่ 12    |
|                                                                                   | ชื่อวิชา เขียนแบบด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ | สอนครั้งที่ 17 |
|                                                                                   | ชื่อหน่วย การพิมพ์แบบงาน                | คาบรวม 4       |
| ชื่อเรื่อง การพิมพ์แบบงาน                                                         |                                         | จำนวนคาบ 4     |

### สาระสำคัญ

การพิมพ์แบบ คือการทำให้แบบที่เขียนไว้ในแถบ Model เข้ามาอยู่ในแถบ Layout เพื่อต้องการจัดตำแหน่งของแบบงานให้เหมาะสมกับกระดาษ กำหนดมาตราส่วนก่อนที่จะทำการพิมพ์ และพิมพ์แบบงาน ที่จัดการเรียบร้อยแล้วลงสู่กระดาษเพื่อนำไปใช้งานต่อไป

### สมรรถนะที่พึงประสงค์

แสดงความรู้เกี่ยวกับการพิมพ์แบบงานได้

1. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม
1. ด้านความรู้
  1. อธิบายการนำแบบลงสู่กรอบตารางรายการได้
  2. อธิบายการกำหนดคสเกลและตำแหน่งให้กับแบบงานได้
  3. อธิบายการแก้ไขข้อมูลในตารางรายการได้
  4. อธิบายการพิมพ์แบบงานได้
2. ด้านทักษะปฏิบัติ
  1. สามารถนำแบบลงสู่กรอบตารางรายการได้
  2. สามารถกำหนดคสเกลและตำแหน่งให้กับแบบงานได้
  3. สามารถแก้ไขข้อมูลในตารางรายการได้
  4. สามารถการพิมพ์แบบงานได้
3. คุณธรรมจริยธรรม จรรยาบรรณวิชาชีพ
  - 3.1 เป็นคนตรงต่อเวลา
  - 3.2 เป็นคนที่รักษาระเบียบวินัย
  - 3.3 มีความซื่อสัตย์และรับผิดชอบ

## เนื้อหาสาระ

แบบงานเมื่อเขียนเสร็จแล้ว สามารถนำไปใช้ 2 ลักษณะ คือ นำแบบ (CAD File) แปลงเป็น ทางเดินของมีด (CAM) เพื่อที่จะนำไปใช้ผลิตชิ้นงานตามต้องการกับเครื่องจักร CNC ลักษณะนี้ นำ file งาน ไปใช้ได้เลย และนำแบบลงสู่กระดาษเพื่อจุดประสงค์อื่น ๆ เช่น รับรองความถูกต้อง นำเสนอ ผลิตชิ้นส่วนด้วยคน ลักษณะนี้ จะต้องส่งผ่านเครื่องพิมพ์เพื่อต้องการให้แบบที่เขียนพิมพ์ลงสู่กระดาษต่อไป การพิมพ์แบบงานสามารถทำได้ 2 แบบคือ การพิมพ์แบบงานจาก โหมด Model การพิมพ์แบบนี้ไม่ต้องเตรียมการพิมพ์มากนัก แต่จะจัดการแบบค่อนข้างยากสามารถใช้คำสั่ง Port ได้เลย การพิมพ์โดยการเอาแบบลงสู่กรอบตารางรายการ การพิมพ์แบบนี้จะต้องจัดการแบบก่อนแต่ให้ความสะดวกในการพิมพ์ โดยมีรายละเอียดการจัดการแบบและพิมพ์ดังนี้

### 12.1 การนำแบบลงสู่ตารางรายการ

การนำแบบลงสู่กรอบตารางรายการ คือการนำแบบงานเข้าสู่กรอบตารางรายการที่เตรียมไว้ เพื่อจัดการแบบให้เหมาะสม เช่น มาตรฐาน ตำแหน่งการวางของแบบ โดยมีขั้นตอนนี้และรายละเอียดดังนี้

#### 12.1.1 เปิดแบบงานที่เขียนไว้ในแถบ Model

#### 12.1.2 เปิดกรอบตารางรายการ โดยการใช้คำสั่ง Open แต่จะต้องเปลี่ยนรูปแบบเป็น .Dwt หรือทำใน

แถบ Layout

1. คลิกปุ่มขวามือที่ Layout ใดๆ จะปรากฏ Menu Column
2. เลือกคำสั่ง From template ดังรูปที่ 12.1 จะได้ Dialog Box ดังรูปที่ 12.2
3. เลือก File ตารางรายการที่ต้องการ ในที่นี้เลือก A3 Patthalung แล้วคลิกที่ปุ่ม Open
4. โปรแกรมให้ยืนยันชื่อ Layout ตามชื่อของ File ตารางรายการที่เลือก ซึ่งชื่อนี้ จะเป็นชื่อ

ของ Layout ที่จะทำงานต่อไปหากไม่เปลี่ยนแปลงให้คลิกที่ปุ่ม OK ดังรูปที่ 12.3

12.1.3 เลือก Layout ที่เปิดไว้มาใช้งาน โดยคลิกที่ชื่อ Layout นั้นๆ ในที่นี้เลือก A3Patthalung ให้สังเกตว่าจะได้แบบที่อยู่ในแถบ Model และแบบที่อยู่ในแถบ Layout ซึ่งในแถบนี้จะมีแบบที่เขียนไว้ใน Model อยู่ในตารางรายการ หากมองไม่เห็นแบบในกรอบให้ใช้คำสั่ง Zoom All แต่อาจจะไม่อยู่ในตำแหน่งที่เหมาะสม และมาตรฐานก็ไม่ได้ตามที่ต้องการเช่นกัน

### 12.2 การกำหนดสเกลและตำแหน่งให้กับแบบงาน

หลังจากที่นำแบบลงสู่กรอบตารางแล้ว จะเห็นว่าแบบอาจจะไม่อยู่ในตำแหน่งที่เหมาะสม และหากพิมพ์แบบออกมาและวัดขนาดของแบบจะไม่ได้มาตรฐานที่ถูกต้อง ดังนั้นจึงมีความจำเป็นจะต้องกำหนดสเกลให้กับแบบและเลื่อนแบบไปอยู่ในตำแหน่งที่เหมาะสม ซึ่งสามารถทำได้ดังนี้

12.2.1 การกำหนดสเกลให้กับแบบ คือการกำหนดแบบงานที่อยู่ภายใน Viewport ที่เลือก ให้มีสเกลเท่ากับตัวเลขในช่องมาตรฐานของตารางรายการมีรายละเอียดและลำดับขั้นการกำหนดดังนี้



- 1 เลือก Viewport โดยคลิกที่เส้น Viewport ของกรอบตารางรายการ แต่จะต้องไม่มีคำสั่งใดๆ ถูกเรียกใช้งานอยู่ในขณะนั้น จะได้เกิดลักษณะ
- 2 เปลี่ยนแปลงคุณสมบัติของวัตถุที่เลือก ในที่นี้คือ เส้น Viewport โดยใช้คำสั่ง Properties
- 3 เปลี่ยนแปลงเสกไลให้กับแบบ โดยให้ปฏิบัติดังนี้
  - 1) คลิกที่ Pop up list ที่มีข้อความว่า All(2) เมื่อคลิกแล้ว จะมีข้อความ Viewport (1) และ Polyline (1)
  - 2) เลื่อน Scroll bar ให้ปรากฏคุณสมบัติ Standard Scale
  - 3) คลิกที่ Standard Scale จะปรากฏหัวลูกศร ให้คลิกที่นั่น จะปรากฏ Pop up list แล้วเลือก Scale ที่ต้องการ ในที่นี้เลือก 2:1
  - 4) เมื่อกำหนดสเกลเรียบร้อยแล้วให้ปิด Dialog Box

12.2.2 การกำหนดตำแหน่งของแบบในกรอบตารางรายการ หลังจากกำหนดสเกลแล้วให้สังเกตว่าตำแหน่งของภาพจะไม่อยู่ในตำแหน่งที่เหมาะสม อาจปรากฏเพียงส่วนใดส่วนหนึ่ง

- 1 ดับเบิ้ลคลิกบริเวณภายในกรอบ Viewport เพื่อต้องการทำงานภายในกรอบ จะสังเกตเห็นว่ากรอบ Viewport ปรากฏเป็นเส้นหนาขึ้นโดยรอบ
- 2 เลื่อนรูปไปไว้ในตำแหน่งที่ต้องการ ด้วยการใส่คำสั่ง Pan

### 12.3 การแก้ไขข้อมูลในตาราง

แก้ไขฐานข้อมูลในตารางรายการ โดยใช้คำสั่ง Attribute Single ซึ่งมีลำดับขั้นดังนี้

12.3.1 ดับเบิ้ลคลิกบริเวณภายนอกกรอบ Viewport เพื่อต้องการทำงานภายนอกกรอบ

12.3.2 ใช้คำสั่ง Attribute Single แก้ไขข้อความในตาราง

### 12.4 การพิมพ์แบบงาน

การพิมพ์แบบ คือ การสั่งให้แบบที่เขียนในคอมพิวเตอร์นำข้อมูลลงสู่กระดาษเพื่อนำไปใช้งานต่อไป โดยใช้คำสั่ง Print ซึ่งมีลำดับขั้นดังนี้

การเรียกใช้คำสั่ง

เมื่อเข้าสู่คำสั่งจะได้ Dialog Box ที่ชื่อ Port ดังรูปที่ 12.13 ซึ่งมีรายละเอียดแต่ละกรอบดังนี้

1 กรอบ Page setup ใช้สำหรับเลือกชื่อการตั้งค่าน้ำกระดาษที่ถูกบันทึกไว้เพื่อใช้กับ Layout ที่จัดการแบบงาน หรือบันทึกการตั้งค่าน้ำกระดาษใหม่

2 กรอบ Printer/Plotter ใช้ตัวเลือกในแถบรายการนี้สำหรับเลือกเครื่องพิมพ์ที่ใช้ในการพิมพ์ครั้งนั้น

3 Paper size ใช้สำหรับเลือกขนาดของกระดาษที่ใช้ในการพิมพ์ เลือกได้ไม่เกินขนาดของเครื่องพิมพ์ที่ใช้ครั้งนั้น

4 Plot area ใช้สำหรับกำหนดพื้นที่ที่จะพิมพ์แบบงาน ซึ่งมีหลายรูปแบบ แต่ละรูปแบบ

5. Plot Scale ใช้สำหรับกำหนดสเกลในการพิมพ์แบบงาน

6. Drawing orientation ใช้สำหรับกำหนดการวางกระดาษในการพิมพ์แบบงาน

7. Preview เป็นการแสดงภาพก่อนพิมพ์จริง ภาพที่ปรากฏมีลักษณะเหมือนกับภาพที่ปรากฏบนกระดาษเมื่อพล็อตหรือพิมพ์เสร็จแล้ว

## กิจกรรมการเรียนการสอน

| กิจกรรมครู                                                                                                                                                                                                                        | กิจกรรมนักเรียน                                                                                                                                                                                                                       |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>ขั้นเตรียม</b><br>1. ครูพานักเรียนพร้อมตรวจความเรียบร้อยและอบรมในคุณธรรมอันพึงประสงค์<br>2. แจกจุดประสงค์การเรียนการสอน ทั้งจุดประสงค์ด้านความรู้ ด้านทักษะกระบวนการ ด้านคุณธรรมจริยธรรมและค่านิยมอันพึงประสงค์ให้นักศึกษาทราบ | <b>ขั้นเตรียม</b><br>1. รับการพานชื่อ<br>2. ฟังพร้อมจดบันทึกจุดประสงค์การเรียนรู้การสอน                                                                                                                                               |
| <b>ขั้นสาธิต</b><br>1. แจกใบความรู้เรื่องการพิมพ์แบบงาน<br>2. ใช้ของจริงอธิบายและสาธิตการกำหนดสเกลและตำแหน่งให้กับแบบงาน<br>3. ใช้ของจริงอธิบายและสาธิตการแก้ไขข้อมูลในตารางรายการ<br>4. ใช้ของจริงอธิบายและสาธิตการพิมพ์แบบงาน   | <b>ขั้นสาธิต</b><br>1. รับใบความรู้เรื่องการพิมพ์แบบงาน<br>2. สังเกตและจดบันทึกเกี่ยวกับการกำหนดสเกลและตำแหน่งให้กับแบบงาน<br>3. สังเกตและจดบันทึกเกี่ยวกับการแก้ไขข้อมูลในตารางรายการ<br>4. สังเกตและจดบันทึกเกี่ยวกับการพิมพ์แบบงาน |
| <b>ขั้นปฏิบัติ</b><br>คอยเดินสังเกต การฝึกปฏิบัติของนักเรียนพร้อมและตอบถามและสาธิต แก่นักเรียนที่มีปัญหาการปฏิบัติงาน                                                                                                             | <b>ขั้นปฏิบัติ</b><br>ปฏิบัติงานตามใบงานที่ 12 ซึ่งจะต้องปฏิบัติเขียนแบบภาพประกอบ                                                                                                                                                     |
| <b>ขั้นวัดและประเมินผล</b><br>1. ตรวจผลงานตามใบตรวจงานที่ 12<br>2. ตรวจแบบทดสอบที่ 12                                                                                                                                             | <b>ขั้นวัดและประเมินผล</b><br>1. ส่งงาน<br>2. ส่งแบบทดสอบ                                                                                                                                                                             |

งานที่มอบหมายหรือกิจกรรมการเรียนรู้

ก่อนเรียน

ไม่มี

ขณะเรียน

ฝึกปฏิบัติงานตามใบงานที่ 12

**หลังเรียน**

ส่งแบบทดสอบที่ 12

**สื่อการเรียนการสอน****สื่อโสตทัศน**

1. เครื่องคอมพิวเตอร์
2. เครื่องรับโทรทัศน์
3. เครื่องฉายโปรเจกเตอร์

**สื่อสิ่งพิมพ์**

1. ใบความรู้ที่ 12
2. ใบงานที่ 12

**สื่อของจริง**

1. อุปกรณ์คอมพิวเตอร์พร้อมโปรแกรม AutoCAD Mechanical 2019
2. Flash Drive
3. .ใบงานที่ 12

**แหล่งเรียนรู้**

1. ห้องสมุดวิทยาลัยเทคนิคพัทลุง
2. ห้อง Internet

**หลักฐานการเรียนรู้****หลักฐานความรู้**

ผลการทำแบบฝึกหัดที่ 12

หลักฐานการปฏิบัติงาน

ผลการปฏิบัติงานตามใบงานที่ 12

**การวัดและประเมินผล****1. ก่อนที่เรียน**

ไม่มี

**2. ขณะเรียน**

สมรรถนะ แสดงความรู้เกี่ยวกับการพิมพ์แบบงานได้

วิธีวัด ดูผลการปฏิบัติงานตามใบงานที่ 12

เครื่องมือวัด ใบประเมินผลใบงานที่ 12

**เกณฑ์การตัดสินการผ่านสมรรถนะ**

ต้องได้คะแนนร้อยละ 60 ขึ้นไป ถือว่าผ่านการประเมิน

**3. หลังเรียน**

**สมรรถนะ**            แสดงความรู้เกี่ยวกับการภาพพิมพ์แบบงานได้

**วิธีวัด**                ทดสอบ

**เครื่องมือวัด**        ใบงานที่ 12

**เกณฑ์การตัดสินการผ่านสมรรถนะ**

ต้องได้คะแนนร้อยละ 50 ขึ้นไป ถือว่าผ่านเกณฑ์การประเมิน

**การบูรณาการกับหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง****1. ความพอประมาณ**

ผู้เรียนปฏิบัติตามมาตรฐานของเขียนแบบเครื่องมือกลตามขั้นตอน

**2. ความมีเหตุผล**

ผู้เรียนปฏิบัติตามมาตรฐานของเขียนแบบเครื่องมือกลตามขั้นตอนกระบวนการ

**3. การมีภูมิคุ้มกันในตัวที่ดี**


ผู้เรียนปฏิบัติตามมาตรฐานของเขียนแบบเครื่องมือกลด้วยความปลอดภัย

**4. เงื่อนไขความรู้**

ผู้เรียนปฏิบัติตามมาตรฐานของเขียนแบบเครื่องมือกล

**5. เงื่อนไขคุณธรรม**

ผู้เรียนปฏิบัติตามมาตรฐานของเขียนแบบเครื่องมือกลด้วยความซื่อสัตย์สุจริต

|                                                                                   |                                               |                |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|----------------|
|  | <b>ใบทดสอบ</b>                                | หน่วยที่ 12    |
|                                                                                   | ชื่อวิชา... การเขียนแบบด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ | สอนครั้งที่ 17 |
|                                                                                   | ชื่อหน่วย...การพิมพ์แบบงาน                    | คาบรวม 4       |
| ชื่อเรื่อง...การพิมพ์แบบงาน                                                       |                                               | จำนวนคาบ 4     |

**คำสั่ง** จงตอบคำถามต่อไปนี้

1. จงอธิบายวิธีและขั้นตอนการนำแบบที่เขียนลงสู่กรอบตารางรายการมาพอเข้าใจ

- 1.1 .....
- 1.2 .....
- 1.3 .....
- 1.4 .....
- 1.5 .....

2. จงอธิบายวิธีและขั้นตอนการกำหนดสเกลให้กับแบบในกรอบตารางรายการมาพอเข้าใจ


- 2.1 .....
- 2.2 .....
- 2.3 .....
- 2.4 .....
- 2.5 .....

3. จงอธิบายวิธีและขั้นตอนการแก้ไขฐานข้อมูลในกรอบตารางรายการมาพอเข้าใจ

- 3.1 .....
- 3.2 .....
- 3.3 .....
- 3.4 .....
- 3.5 .....

4. จงอธิบายวิธีและขั้นตอนการพิมพ์แบบงานลงสู่กระดาษมาพอเข้าใจ

- 4.1 .....
- 4.2 .....
- 4.3 .....
- 4.4 .....
- 4.5 .....

|                                                                                   |                                               |                |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|----------------|
|  | ใบเฉลยแบบทดสอบ                                | หน่วยที่ 12    |
|                                                                                   | ชื่อวิชา... การเขียนแบบด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ | สอนครั้งที่ 17 |
|                                                                                   | ชื่อหน่วย...การพิมพ์แบบงาน                    | คาบรวม 4       |
| ชื่อเรื่อง...การพิมพ์แบบงาน                                                       |                                               | จำนวนคาบ 4     |

**คำสั่ง** จงตอบคำถามต่อไปนี้

1. จงอธิบายวิธีและขั้นตอนการนำแบบที่เขียนลงสู่กรอบตารางรายการมาพอเข้าใจ

- 1.1 .....เปิดแบบงานที่จะนำเข้าสู่กรอบตารางรายการ.....
- 1.2 .....เปิดกรอบตารางรายการ.....
- 1.3 .....เลือก Layout ที่ต้องการ.....
- 1.4 .....
- 1.5 .....

2. จงอธิบายวิธีและขั้นตอนการกำหนดสเกลให้กับแบบในกรอบตารางรายการมาพอเข้าใจ


- 2.1 .....เลือก Viewport โดยคลิกที่เส้น Viewport ของกรอบตารางรายการ.....
- 2.2 .....เปลี่ยนคุณสมบัติ โดยใช้คำสั่ง Properties.....
- 2.3 .....คลิกที่ Viewport.....
- 2.4 .....เลือก Standard Scale.....
- 2.5 .....เลือกมาตราส่วนตามต้องการ.....

3. จงอธิบายวิธีและขั้นตอนการแก้ไขฐานข้อมูลในกรอบตารางรายการมาพอเข้าใจ

- 3.1 .....ใช้คำสั่ง Attribute Single.....
- 3.2 .....แก้ไขรายการ.....
- 3.3 .....คลิกที่ปุ่ม OK.....
- 3.4 .....
- 3.5 .....

4. จงอธิบายวิธีและขั้นตอนการพิมพ์แบบงานลงสู่กระดาษมาพอเข้าใจ

- 4.1 .....ใช้คำสั่ง Page Setup Manager เลือก Page Setup ที่ต้องการ.....
- 4.2 .....ใช้คำสั่ง Plot.....
- 4.3 .....เลือกเครื่อง Print ในกรอบ Print/Plotter.....
- 4.4 .....เลือกการวางแนวของกระดาษในกรอบ Drawing orientation.....
- 4.5 .....คลิกที่ปุ่ม Preview.....
- 4.6 .....คลิกที่ปุ่ม OK.....

|                                                                                   |                                               |                |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|----------------|
|  | <b>ใบงานที่ 12</b>                            | หน่วยที่ 12    |
|                                                                                   | ชื่อวิชา... การเขียนแบบด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ | สอนครั้งที่ 17 |
|                                                                                   | ชื่อหน่วย...การพิมพ์แบบงาน                    | คาบรวม 4       |
| ชื่อเรื่อง...การพิมพ์แบบงาน                                                       |                                               | จำนวนคาบ 4     |

### จุดประสงค์ของใบงาน

1. เรียบเรียงแบบงานลงสู่กระดาษได้
2. กำหนดสเกลให้แบบงานได้
3. แกะไขฐานข้อมูลในกรอบตารางรายการได้
4. พิมพ์งานลงสู่กระดาษได้

### เครื่องมือและอุปกรณ์

1. เครื่องคอมพิวเตอร์พร้อมโปรแกรม AutoCAD Mechanical 2019
2. Flash Drive จำนวน 1 ตัว
3. เครื่องพิมพ์
4. กระดาษ

### คำสั่ง ให้พิมพ์แบบงานจากใบงานที่ 7 – 13 ให้มีรายละเอียดดังนี้

1. นำแบบงานลงกรอบสร้างตารางรายการ
2. กำหนดสเกลของแบบงานให้เหมาะสมกับกระดาษที่ใช้
3. แกะไขฐานข้อมูลในกรอบตารางรายการให้ถูกต้อง
4. ให้บันทึกชื่อลงชื่อเดิม



