



## แผนการจัดการเรียนรู้

หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2567

สาขาวิชาช่างกลโรงงาน

กลุ่มอาชีพอุตสาหกรรมการผลิต

ประเภทวิชาอุตสาหกรรม

รหัสวิชา 20100-1001 วิชาเขียนแบบเทคนิคเบื้องต้น

วิทยาลัยเทคนิคบ้านค่าย

## คำนำ

แผนการเรียนรู้รายวิชาเขียนแบบเทคนิคเบื้องต้น รหัสวิชา 20100-1001 มีเนื้อหาตรงตามจุดประสงค์ และคำอธิบายรายวิชา หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) พุทธศักราช 2567 กระทรวงศึกษาธิการ ซึ่งเป็นวิชาชีพพื้นฐานวิชาหนึ่งในหมวดวิชาชีพที่ผู้เรียนประเภทวิชาอุตสาหกรรม

แผนการเรียนรู้รายวิชาเขียนแบบเทคนิคเบื้องต้น การจัดทำได้มีการพัฒนาเพื่อให้เหมาะสมกับผู้เรียน โดยแบ่งเนื้อหาออกเป็น 5 หน่วย การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนยึดผู้เรียนเป็นสำคัญ มีการบูรณาการปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง และคุณธรรมจริยธรรม ไว้ในหน่วยการเรียนรู้ตามความเหมาะสม สอดคล้องกับเนื้อหา มีแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน พร้อมเฉลย มีใบงาน กิจกรรมปฏิบัติ และสื่อการเรียนการสอนต่าง ๆ เพื่อให้เกิดประสิทธิผลแก่ผู้เรียนมากยิ่งขึ้น

ครูผู้สอนพยายามอย่างยิ่งที่จะให้แผนการสอนรายวิชาเขียนแบบเทคนิคเบื้องต้นเป็นแผนการสอนที่สมบูรณ์ เอื้ออำนวยประโยชน์ต่อการเรียนการสอน

.....  
(นางสาววรรณมา มากุล)

ครูพิเศษสอน

แผนกวิชาเครื่องมือกลและซ่อมบำรุง

## สารบัญ

	หน้า
คำนำ	ก
สารบัญ	๗
หลักสูตรรายวิชา	1
มาตรฐานอาชีพ	2
ตารางวิเคราะห์หน่วยการเรียนรู้	5
หน่วยการเรียนรู้	7
ตารางวิเคราะห์พฤติกรรมกรรมการเรียนรู้	8
หน่วยที่ 1 เรื่อง/งานเขียนแบบตามมาตรฐาน	
แผนการจัดการเรียนรู้	10
ใบความรู้	15
ใบงาน	63
ใบกิจกรรม	69
ใบมอบหมายงาน	74
หน่วยที่ 2 เรื่อง/งานเขียนแบบภาพสองมิติและสามมิติ	
แผนการจัดการเรียนรู้	76
ใบความรู้	80
ใบงาน	105
ใบกิจกรรม	116
ใบมอบหมายงาน	120
หน่วยที่ 3 เรื่อง/งานเขียนแบบภาพฉาย	
แผนการจัดการเรียนรู้	122
ใบความรู้	126
ใบงาน	147
ใบกิจกรรม	159
ใบมอบหมายงาน	163

## สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
หน่วยที่ 4 เรื่อง/งานเขียนแบบโปรแกรมสำเร็จรูป	
แผนการจัดการเรียนรู้	166
ใบความรู้	170
ใบงาน	177
ใบกิจกรรม	181
ใบมอบหมายงาน	185
หน่วยที่ 5 เรื่อง/งานเขียนแบบภาพตัด	
แผนการจัดการเรียนรู้	187
ใบความรู้	192
ใบงาน	206
ใบกิจกรรม	218
ใบมอบหมายงาน	222
บรรณานุกรม	225
ภาคผนวก	226

## หลักสูตรรายวิชา

หลักสูตร หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2567

ประเภทวิชาอุตสาหกรรม กลุ่มอาชีพอุตสาหกรรมการผลิต สาขาวิชาช่างกลโรงงาน

รหัสวิชา 20100-1001 ชื่อวิชา เขียนแบบเทคนิคเบื้องต้น

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

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

### ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา

การอ่านแบบและเขียนแบบทางเทคนิคเบื้องต้น การสเก็ตซ์ภาพ การฉายภาพ การกำหนดขนาด ภาพตัดและสัญลักษณ์ต่าง ๆ

### จุดประสงค์รายวิชา เพื่อให้

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

### สมรรถนะรายวิชา

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

### คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาและปฏิบัติเกี่ยวกับหลักการอ่านแบบ เขียนแบบเทคนิคเบื้องต้น การใช้และการบำรุงรักษา เครื่องมือเขียนแบบ มาตรฐานงานเขียนแบบเทคนิค เส้น ตัวเลข ตัวอักษร การสร้างภาพสเก็ตซ์การสร้างรูป เรขาคณิต การกำหนดขนาดของมิติ มาตรฐาน ภาพสองมิติภาพสามมิติ หลักการฉายภาพมุมที่ 1 และมุมที่ 3 ภาพฉาย ภาพตัด และสัญลักษณ์ในงานเขียนแบบเครื่องกลพื้นฐาน

## มาตรฐานอาชีพ

หน่วยงานรับรองมาตรฐานอาชีพ สถาบันคุณวุฒิวิชาชีพ (องค์การมหาชน)

มาตรฐานอาชีพที่ 1 สาขาวิชาชีพ สาขาวิชาชีพอุตสาหกรรมก่อสร้างและการผังเมือง

อาชีพช่างเขียนแบบเครื่องกล ระดับ 3

หน่วยสมรรถนะ		สมรรถนะย่อย		เกณฑ์การปฏิบัติงาน	วิธีประเมิน
รหัส	คำอธิบาย	รหัส	คำอธิบาย		
CIP- NPEC- 103B	เขียนแบบ และอ่าน แบบงาน เครื่องกล พื้นฐาน	10411	ใช้เครื่องมือ และอุปกรณ์ใน การเขียนแบบ และร่างแบบ งานเครื่องกล พื้นฐานด้วย คอมพิวเตอร์	1.1 ระบุเครื่องมือและ อุปกรณ์ต่างๆที่ใช้ในการ เขียนแบบและร่างแบบ งานเครื่องกลพื้นฐานด้วย คอมพิวเตอร์ 1.2 เลือกใช้เครื่องมือและ อุปกรณ์ต่างๆ ได้อย่าง เหมาะสมกับการเขียน แบบ 1.3 สามารถใช้โปรแกรม สำเร็จรูปสำหรับงาน เขียนแบบและโปรแกรม งานเอกสารพื้นฐาน	1. ทดสอบ ข้อเขียนจาก แบบทดสอบ ความรู้ และ 2. แบบสังเกต การปฏิบัติงาน/ สาธิตการทำงาน
		10412	อ่านสัญลักษณ์ ในงานเขียน แบบงาน เครื่องกล พื้นฐาน	2.1 บอกมาตรฐานการ เขียนแบบ 2.2 กำหนดมาตราส่วน ได้อย่างถูกต้อง 2.3 เลือกใช้รูปแบบมิติได้ อย่างถูกต้อง	

## มาตรฐานอาชีพ

หน่วยงานรับรองมาตรฐานอาชีพ กรมพัฒนาฝีมือแรงงาน กระทรวงแรงงาน

มาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ สาขาอาชีพช่างเขียนแบบเครื่องกลด้วยคอมพิวเตอร์ ระดับ 1

เนื้อหา	หมายเหตุ
<b>1. ความรู้</b>	
1.1 องค์ประกอบของคอมพิวเตอร์ที่เกี่ยวข้องกับระบบ CAD และวิธีการใช้งาน	
1.2 ระบบปฏิบัติการในการจัดการแฟ้มข้อมูล เช่น การเข้า - ออก โปรแกรม CAD การบันทึกแฟ้มข้อมูลลงดิสก์ การเตรียมแผ่นดิสก์ การค้นหา และการคัดลอกแฟ้มข้อมูล เป็นต้น	
1.3 การอ่าน และเขียนแบบทางวิศวกรรมเครื่องกลเบื้องต้น เช่น การฉายภาพ การกำหนดขนาด ภาพตัด และสัญลักษณ์ต่าง ๆ เป็นต้น	
1.4 คำสั่งต่าง ๆ ของโปรแกรม CAD ในการเขียนแบบตามแบบร่างได้ เช่น (1) คำสั่งในการเขียน และแก้ไขรูป (2) คำสั่งในการเปลี่ยนสมบัติของวัตถุ เช่น เปลี่ยนสีและลวดลาย (3) คำสั่งในการกำหนดขนาด และสร้างสัญลักษณ์พิเศษต่าง ๆ (4) คำสั่งในการใช้เครื่องมือช่วยในการเขียนแบบ (5) คำสั่งในการปรับขนาดของการมองเห็นวัตถุ (6) คำสั่งในการสอตแทรกรายละเอียดลงในแบบ	
1.5 คำสั่งของโปรแกรม CAD ในการพิมพ์ หรือพล็อตออกทางเครื่องพิมพ์หรือเครื่องพล็อต	
1.6 การใช้เครื่องพิมพ์หรือเครื่องพล็อตร่วมกับเครื่องคอมพิวเตอร์	
1.7 คำสั่งของโปรแกรม CAD ในการสร้างตารางรายการมาตรฐานและนำมาใช้ร่วมกับแบบงานที่เขียนไว้	
1.8 การออกจากโปรแกรม และวิธีการเลิกใช้คอมพิวเตอร์	
1.9 การตรวจสอบ และบำรุงรักษาเครื่องคอมพิวเตอร์ และอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้อง	
<b>2. ความสามารถ</b>	
2.1 เปิดเครื่องคอมพิวเตอร์และเข้าโปรแกรม CAD ตามขั้นตอนอย่างถูกต้อง	
2.2 ใช้คำสั่งพื้นฐานเกี่ยวกับการจัดการแฟ้มข้อมูล	
2.3 อ่านแบบภาพฉาย	
2.4 ใช้โปรแกรม CAD เพื่อเขียนแบบตามร่างได้ถูกต้อง	
2.5 พิมพ์หรือพล็อตแบบที่เขียน	
2.6 ออกจากโปรแกรมหลังจากการใช้งาน ปิด และการบำรุงรักษาเครื่องคอมพิวเตอร์หลังจากการใช้งาน	

เนื้อหา	หมายเหตุ
2.7 บำรุงรักษาเครื่องคอมพิวเตอร์ และอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้อง	
2.8 รายงานปัญหาที่เกิดขึ้นกับเครื่องคอมพิวเตอร์ และอุปกรณ์	
<b>3. ทักษะ</b>	
การปฏิบัติงานที่ตรงต่อเวลา การรักษาวินัย มีความซื่อสัตย์ และประหยัด	

## ตารางวิเคราะห์หน่วยการเรียนรู้

หน่วยงานรับรองมาตรฐานอาชีพ สถาบันคุณวุฒิวิชาชีพ (องค์การมหาชน)

มาตรฐานอาชีพ อุตสาหกรรมการผลิตแม่พิมพ์

อาชีพช่างออกแบบแม่พิมพ์ปั๊มโลหะ ระดับ 2

ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา(Job) ประยุกต์การเขียนแบบขึ้นส่วนมาตรฐานเครื่องมือกล ภาพประกอบ เขียนแบบภาพ สองมิติ ภาพสามมิติ กำหนดขนาด (Dimension)				
งานหลัก (Duty)	งานย่อย (Task)	สมรรถนะย่อย (มาตรฐานอาชีพ)	ความรู้ ในการปฏิบัติงาน	ทักษะ ในการปฏิบัติงาน
<b>1. งานเขียนแบบ ตามมาตรฐาน</b>	1.1 เตรียม อุปกรณ์ในการ เขียนแบบ	1. 10411 ใช้เครื่องมือ และอุปกรณ์ในการ เขียนแบบและร่างแบบ งานเครื่องกลพื้นฐาน ด้วยคอมพิวเตอร์	1. อุปกรณ์ที่ใช้ในการ เขียนแบบ 2. ขนาดเส้นมาตรฐานใน การเขียนแบบ 3. อักษรในการเขียนแบบ ตามมาตรฐาน 4. องค์ประกอบของการ กำหนดขนาด 5. มาตรฐานที่ใช้ในการ เขียนแบบ 6. สัญลักษณ์ต่าง ๆ ในการ เขียนแบบ	1. เลือกใช้อุปกรณ์ใน การเขียนแบบ 2. เขียนเส้นเขียนแบบ ได้ตามมาตรฐาน 3. เขียนอักษรตาม มาตรฐานการเขียน แบบ 4. เขียนแบบตามขนาด มิติ 5. เขียนแบบได้ตาม มาตราส่วนที่กำหนด ให้ 6. วางแผนกำหนด สัญลักษณ์ในแบบงาน
	1.2 งานเขียนเส้น มาตรฐาน			
	1.3 งานเขียน อักษรมาตรฐาน			
	1.4 งานกำหนด ขนาดมิติ			
	1.5 งานกำหนด มาตราส่วน			
	1.6 งานกำหนด สัญลักษณ์			
	<b>2. งานเขียนแบบ ภาพสองมิติและ สามมิติ</b>	2.1 งานเขียนรูป เรขาคณิต		
2.2 งานสเกตซ์ แบบสองมิติ				
2.3 งานสเกตซ์ แบบสามมิติ				

ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา(Job) ประยุกต์การเขียนแบบขึ้นส่วนมาตรฐานเครื่องมือกล ภาพประกอบ เขียนแบบภาพ สองมิติ ภาพสามมิติ กำหนดขนาด (Dimension)				
3. งานเขียนแบบ ภาพถ่าย	3.1 งานเขียนแบบ ภาพถ่ายมุมที่ 1	1. อ่านแบบภาพถ่าย 2. การอ่าน และเขียน แบบทาง วิศวกรรมเครื่องกล เบื้องต้น เช่น การฉาย ภาพ	1.การมองภาพถ่ายมุมที่ 1 2. การมองภาพถ่ายมุมที่ 3	1. เขียนแบบภาพถ่าย มุมมองที่ 1 2.การเขียนแบบภาพ ถ่ายมุมมองที่ 3 ได้อย่าง ถูกต้อง
	3.2 งานเขียนแบบ ภาพถ่ายมุมที่ 3	การกำหนดขนาด ภาพ ตัด และสัญลักษณ์ต่าง ๆ เป็นต้น		
4. งานเขียนแบบ โปรแกรมสำเร็จรูป	4.1 งานเขียนเส้น	1. 10412 อ่าน สัญลักษณ์ในงานเขียน แบบงานเครื่องกล พื้นฐาน	1. ประเภทของเส้นในงาน เขียนแบบ	1. เขียนเส้นในงานเขียน แบบ
	4.2 งานแก้ไข ปรับปรุง		2. วิธีการแก้ไขงานเขียน แบบ	2. อธิบายการแก้ไขงาน เขียนแบบ
	4.3 งานสร้าง ตารางรายการ		3. วิธีการสร้างตาราง รายการในงานเขียนแบบ	3. สร้างตารางรายการ งานเขียนแบบ
	4.4 งานพิมพ์แบบ งาน		4. การพิมพ์แบบงานใน งานเขียนแบบ	4. พิมพ์แบบงานเขียน แบบ
5. งานเขียนแบบ ภาพตัด	5.1 งานเขียนแบบ ภาพตัดเต็ม	1. 10412 อ่าน สัญลักษณ์ในงานเขียน แบบงานเครื่องกล พื้นฐาน	1. ความหมายและชนิด ของภาพตัด	1. เขียนภาพตัดเต็ม
	5.2 งานเขียนแบบ ภาพตัดครึ่ง		2. วิธีการเขียนแบบภาพ ตัดครึ่ง	2. เขียนภาพตัดครึ่ง
	5.3 งานเขียนแบบ ภาพตัดแยกส่วน	2. การอ่าน และเขียน แบบทาง	3. วิธีการเขียนแบบภาพ ตัดแยกส่วน	3. เขียนภาพตัดแยก ส่วน
	5.4 งานเขียนแบบ ภาพตัดเฉพาะส่วน	วิศวกรรมเครื่องกล เบื้องต้น เช่น การฉาย ภาพ การกำหนดขนาด ภาพ ตัด และสัญลักษณ์ต่าง ๆ เป็นต้น	4. วิธีการเขียนแบบภาพ ตัดเฉพาะส่วน	4. เขียนภาพตัดเฉพาะ ส่วน

## หน่วยการเรียนรู้

รหัสวิชา 20100-1001 ชื่อวิชา เขียนแบบเทคนิคเบื้องต้น

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

หน่วย ที่	หน่วยการเรียนรู้	เวลาเรียน (ชม.)		
		ทฤษฎี	ปฏิบัติ	รวม
1	งานเขียนแบบตามมาตรฐาน 1.1 เตรียมอุปกรณ์ในการเขียนแบบ 1.2 งานเขียนเส้นมาตรฐาน 1.3 งานเขียนอักษรมาตรฐาน 1.4 งานกำหนดขนาดมิติ 1.5 งานกำหนดมาตราส่วน 1.6 งานกำหนดสัญลักษณ์	4	12	16
2	งานเขียนแบบภาพสองมิติและสามมิติ 2.1 งานเขียนรูปเรขาคณิต 2.2 งานสเกตช์แบบสองมิติ 2.3 งานสเกตช์แบบสามมิติ	3	9	12
3	งานเขียนแบบภาพฉาย 3.1 งานเขียนแบบภาพฉายมุมที่ 1 3.2 งานเขียนแบบภาพฉายมุมที่ 3	3	9	12
4	งานเขียนแบบโปรแกรมสำเร็จรูป 4.1 งานเขียนเส้น 4.2 งานแก้ไขปรับปรุง 4.3 งานสร้างตารางรายการ 4.4 งานพิมพ์แบบงาน	4	12	16
5	งานเขียนแบบภาพตัด 5.1 งานเขียนแบบภาพตัดเต็ม 5.2 งานเขียนแบบภาพตัดครึ่ง 5.3 งานเขียนแบบภาพตัดแยกส่วน 5.4 งานเขียนแบบภาพตัดเฉพาะส่วน	3	9	12
	ประเมินผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา	1	3	4
	<b>รวม</b>	<b>18</b>	<b>54</b>	<b>72</b>

## ตารางวิเคราะห์พฤติกรรมการเรียนรู้

รหัสวิชา 20100-1001 ชื่อวิชา เขียนแบบเทคนิคเบื้องต้น

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

หน่วยการเรียนรู้	ความสามารถที่คาดหวัง									รวม	จำนวน ชั่วโมง ท/ป
	พุทธิพิสัย						ทักษะ พิสัย	จิต พิสัย	ประยุกต์ ใช้		
	ความรู้	ความเข้าใจ	การนำไปใช้	การวิเคราะห์	การประเมินค่า	การสร้างสรรค์					
1. งานเขียนแบบตามมาตรฐาน	1	1	1	-	-	-	2	4	1	10	4/12
2. งานเขียนแบบภาพสองมิติและสามมิติ	1	2	1	-	-	-	3	4	1	12	3/9
3. งานเขียนแบบภาพฉาย	1	2	1	-	-	-	3	4	1	12	3/9
4. งานเขียนแบบโปรแกรมสำเร็จรูป	1	2	2	-	-	-	3	4	2	14	4/12
5. งานเขียนแบบภาพตัด	1	2	1	-	-	-	3	4	1	12	3/9
รวม	5	9	6	0	0	0	14	20	6	60	
ประเมินผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา										40	1/3
รวมทั้งรายวิชา										100	18/54

### กิจกรรมการเรียนการสอน

1. บทนำก่อนเข้าสู่บทเรียน
2. การสอนแบบบรรยาย พร้อมยกตัวอย่างสาธิต
3. สรุปและการประยุกต์บทเรียน
4. ใบงาน
5. แบบประเมินผลการเรียนรู้
6. การเรียนการสอนทักษะปฏิบัติของแฮร์โรว์ (Harrow's Instructional Model for psychomotor Domain)

## การวัดผลประเมินผล/ระดับคะแนน

### รายละเอียดการวัดผล

การระหว่างหน่วยการเรียนรู้	.....30.....คะแนน
การสอบปลายภาค	.....40.....คะแนน
บูรณาการคุณธรรม จริยธรรม และคุณลักษณะอันพึงประสงค์	.....20 .....คะแนน
งานมอบหมาย/ รายงาน/กิจกรรม	.....10.....คะแนน
รวม	.....100.....คะแนน

### ระดับคะแนน


คะแนน 80 - 100	ระดับผลการเรียนระดับ	4
คะแนน 75 - 79	ระดับผลการเรียนระดับ	3.5
คะแนน 70 - 74	ระดับผลการเรียนระดับ	3
คะแนน 65 - 69	ระดับผลการเรียนระดับ	2.5
คะแนน 60 - 64	ระดับผลการเรียนระดับ	2
คะแนน 55 - 59	ระดับผลการเรียนระดับ	1.5
คะแนน 50 - 54	ระดับผลการเรียนระดับ	1
คะแนน 0 - 49	ระดับผลการเรียนระดับ	0

### สื่อการเรียนการสอน/หนังสือเรียน/หนังสือประกอบ

1. หนังสือเรียน รักชาติ วิจิตรมข เขียนแบบเทคนิคเบื้องต้น กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์เอมพันธ์, 2562
2. หนังสือเรียน รักชาติ วิจิตรมข เขียนแบบเทคนิคเบื้องต้น กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์เอมพันธ์, 2567
3. โมเดล 3D

### แหล่งเรียนรู้เพิ่มเติม

1. เว็บไซต์และแพลตฟอร์มการเรียนรู้ต่างๆ
2. YouTube และแพลตฟอร์มวิดีโอการสอน

	<b>แผนการจัดการเรียนรู้</b>	หน่วยที่ 1
	รหัสวิชา 20100-1001 ชื่อวิชา เขียนแบบเทคนิคเบื้องต้น	สอนครั้งที่ 1-4
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ งานเขียนแบบตามมาตรฐาน	ทฤษฎี 4 ชม. ปฏิบัติ 12 ชม.
ชื่อเรื่อง/งานเขียนแบบตามมาตรฐาน		ปฏิบัติ 12 ชม.

### 1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียนรู้

เลือกใช้อุปกรณ์และเขียนแบบได้อย่างถูกต้องตามกำหนด

### 2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

2.1 มาตรฐานอาชีพ สถาบันคุณวุฒิวิชาชีพ รหัส CIP-NPEC-103B อาชีพช่างเขียนแบบเครื่องกล ระดับ 3

2.2 มาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติกรมพัฒนาฝีมือแรงงาน อาชีพช่างเขียนแบบเครื่องกลด้วยคอมพิวเตอร์ ระดับ 1

หน่วยสมรรถนะย่อย: 10411 ใช้เครื่องมือและอุปกรณ์ในการเขียนแบบและร่างแบบงานเครื่องกลพื้นฐานด้วยคอมพิวเตอร์

10412 อ่านสัญลักษณ์ในงานเขียนแบบงานเครื่องกลพื้นฐาน

#### 1) เกณฑ์การปฏิบัติงาน

1.1 เตรียมเครื่องมือที่ใช้ในงานเขียนแบบ

1.2 เขียนเส้นและตัวอักษร

1.3 กำหนดขนาด มาตรฐานและสัญลักษณ์

#### 2) วิธีประเมิน

1. สาคิตการปฏิบัติงาน

- แบบฟอร์มประเมินผลการสาคิตการปฏิบัติงาน

2. แฟ้มสะสมผลงาน เป็นข้อมูลและหลักฐานที่แสดงถึงความรู้ ความสามารถ และประสบการณ์

ที่เกี่ยวข้องกับการวางแผนการปฏิบัติงานเขียนแบบ

#### 3) หลักฐานการปฏิบัติงาน (Performance Evidence)

สาคิตการปฏิบัติงาน

- แบบฟอร์มประเมินผลการสาคิตการปฏิบัติงาน

#### 4) หลักฐานความรู้ (Knowledge Evidence)

แฟ้มสะสมผลงาน เป็นข้อมูลและหลักฐานที่แสดงถึงความรู้ ความสามารถ และประสบการณ์ที่เกี่ยวข้องกับการวางแผนการปฏิบัติงานเขียนแบบ

### 2.3 บุรณาการกลุ่มอาชีพ

กลุ่มอาชีพอุตสาหกรรมการผลิต

### 3. สมรรถนะประจำหน่วย

- 3.1 แสดงความรู้เกี่ยวกับอุปกรณ์ที่ใช้ในงานเขียนแบบ
- 3.2 แสดงความรู้เกี่ยวกับเส้นและตัวอักษร
- 3.3 แสดงความรู้เกี่ยวกับกำหนดขนาด มาตรฐานและสัญลักษณ์
- 3.4 เขียนแบบตามมาตรฐานได้ตามกำหนด
- 3.5 บำรุงรักษาอุปกรณ์ที่ใช้ในงานเขียนแบบ

### 4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

- 4.1 บอกชื่ออุปกรณ์เขียนแบบได้อย่างถูกต้อง
- 4.2 แสดงวิธีการใช้งานอุปกรณ์เขียนแบบได้อย่างถูกต้อง
- 4.3 จำแนกเส้นและตัวอักษรได้อย่างถูกต้อง
- 4.4 ปฏิบัติงานเขียนแบบได้อย่างถูกต้อง
- 4.5 วิเคราะห์ปัญหาและแก้ไขได้อย่างเป็นระบบ
- 4.6 แสดงออกด้านการตรงต่อเวลา ความสนใจใฝ่รู้ ความซื่อสัตย์ สุจริต ความมีน้ำใจ เอื้อเฟื้อ แบ่งปัน ความร่วมมือ มีความรับผิดชอบ ความมีมารยาท และความรับผิดชอบ

### 5. สารการเรียนรู้

#### งานเขียนแบบตามมาตรฐาน

- 1.1 อุปกรณ์ในการเขียนแบบ
  1. กระดาษเขียนแบบ
  2. โต๊ะเขียนแบบ
  3. ดินสอ
  4. ฉาก
  5. ไม้ที่
- 1.2 งานเขียนเส้นมาตรฐาน
  1. ชนิดของเส้น
  2. ลักษณะการใช้งาน
- 1.3 งานเขียนอักษรมาตรฐาน
  1. ตัวเลข
  2. ตัวอักษร
- 1.4 งานกำหนดขนาดมิติ
  1. การกำหนดขนาดมิติรูปทรงงาน
  2. การจัดระเบียบการกำหนดขนาด

3. กฎเกณฑ์การกำหนดขนาด
4. หลักการกำหนดขนาด
5. หลักการกำหนดขนาดภาพถ่าย
6. การกำหนดขนาดงานพื้นที่หน้าตัดสมมาตร

#### 1.5 งานกำหนดมาตราส่วน

1. ความหมายของมาตราส่วน
2. ประเภทของมาตราส่วน

#### 1.6 งานกำหนดสัญลักษณ์

1. สัญลักษณ์เส้นลายตัดของวัสดุต่างๆ
2. การกำหนดสัญลักษณ์ผิวในแบบงาน
3. สัญลักษณ์งานสวม

## 6. กิจกรรมการเรียนรู้ (Project-Based Learning)

### 6.1 เข้าสู่บทเรียน

6.1.1 ครูผู้สอนและนักเรียนนักศึกษาทำความเข้าใจในกระบวนการเรียนการสอน และการปฏิบัติงานการฝึกตลอดภาคเรียน

### 6.2 ชั้นการเรียนรู้

6.2.1 ครูผู้สอนอธิบายรายละเอียดของหน่วยการเรียนรู้ให้เข้าใจ

6.2.2 ให้นักศึกษา จัดเตรียมอุปกรณ์ในการปฏิบัติงาน และตรวจสอบก่อนการปฏิบัติงานเป็นรายบุคคล

6.2.3 นักเรียนนักศึกษาปฏิบัติงานตามใบงานตามกำหนด

### 6.3 ชั้นสรุป

6.3.1 ครูผู้สอนสรุปเนื้อหาของหน่วยการเรียนรู้ในท้ายชั่วโมง

### 6.4 การประเมินผล

6.4.1 ให้นักเรียนนักศึกษาส่งชิ้นงานฝึกปฏิบัติเป็นรายบุคคล

6.4.2 ประเมินพฤติกรรมของการเรียนรู้

## 7. สื่อและแหล่งการเรียนรู้

7.1 ใบความรู้ที่ 1.1 งานเขียนแบบตามมาตรฐาน

7.2 ใบงานที่ 1.1 เส้น

7.3 ใบมอบหมายงานที่ 1.1 มาตรฐานตัวอักษร

7.4 คลิปวิดีโอเทคนิคการเขียนแบบ (TIKTOK)

## 8. หลักฐานการเรียนรู้

### 8.1 หลักฐานความรู้

8.1.1 แบบสังเกตการไ้งาน ตามใบงานที่ 1.1

8.1.2 แบบสังเกตการปฏิบัติงาน ตามใบมอบหมายงานที่

### 8.2 หลักฐานการปฏิบัติงาน

8.2.1 แบบประเมินผลงานจากการปฏิบัติงาน ตามใบงานที่ 1.1

## 9. การวัดและประเมินผล

### 9.1 เกณฑ์การปฏิบัติงาน

9.1.1 สัญลักษณ์ในงานอ่านและเขียนแบบเทคนิคเบื้องต้น

9.1.2 เตรียมเครื่องมือที่ใช้ในงานเขียนแบบ

9.1.3 การเขียนแบบตามมาตรฐาน

### 9.2 วิธีการประเมิน

9.2.1. ข้อสอบข้อเขียน

- แบบทดสอบปรนัย ชนิด 4 ตัวเลือก

- ใบงาน

9.2.2. สาคิตการปฏิบัติงาน

- แบบฟอร์มประเมินผลการสาคิตการปฏิบัติงาน

9.2.3. แฟ้มสะสมผลงาน เป็นข้อมูลและหลักฐานที่แสดงถึงความรู้ ความสามารถ และ

ประสบการณ์ที่เกี่ยวข้องกับงานเขียนแบบ

### 9.3 เครื่องมือประเมิน

9.3.1. ทดสอบ

9.3.2. สังเกตการปฏิบัติงาน

## 10. บันทึกผลหลังการจัดการเรียนรู้

10.1 ผลการจัดการเรียนรู้ที่เกิดขึ้นกับผู้เรียน

.....

.....

.....

.....

## 10.2 ปัญหา อุปสรรคที่พบ

---

---

---

---

## 10.3 การแก้ไข้ปัญหา

1) ผลการแก้ไข้ปัญหาที่ส่งผลลัพธ์ที่ดีต่อผู้เรียน

---

---

---

---


2) แนวทางแก้ไข้ปัญหาในครั้งต่อไป

---

---

---

---

	<b>ใบความรู้ที่ 1</b>	หน่วยที่ 1
	รหัสวิชา 20100-1001 ชื่อวิชา เขียนแบบเทคนิคเบื้องต้น	สอนครั้งที่ 1-4
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ งานเขียนแบบตามมาตรฐาน	ทฤษฎี 4 ชม. ปฏิบัติ 12 ชม.
ชื่อเรื่อง/งานเขียนแบบตามมาตรฐาน		

### 1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียนรู้

เลือกใช้อุปกรณ์และเขียนแบบได้อย่างถูกต้องตามกำหนด

### 2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

2.1 มาตรฐานอาชีพ สถาบันคุณวุฒิวิชาชีพ รหัส CIP-NPEC-103B อาชีพช่างเขียนแบบเครื่องกล ระดับ 3

2.2 มาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติกรมพัฒนาฝีมือแรงงาน อาชีพช่างเขียนแบบเครื่องกลด้วยคอมพิวเตอร์ ระดับ 1

หน่วยสมรรถนะย่อย: 10411 ใช้เครื่องมือและอุปกรณ์ในการเขียนแบบและร่างแบบงานเครื่องกลพื้นฐานด้วยคอมพิวเตอร์

10412 อ่านสัญลักษณ์ในงานเขียนแบบงานเครื่องกลพื้นฐาน

#### 1) เกณฑ์การปฏิบัติงาน

1.1 เตรียมเครื่องมือที่ใช้ในงานเขียนแบบ

1.2 เขียนเส้นและตัวอักษร

1.3 กำหนดขนาด มาตรฐานและสัญลักษณ์

#### 2) วิธีประเมิน

1. สาคิตการปฏิบัติงาน

- แบบฟอร์มประเมินผลการสาคิตการปฏิบัติงาน

2. แฟ้มสะสมผลงาน เป็นข้อมูลและหลักฐานที่แสดงถึงความรู้ ความสามารถ และประสบการณ์

ที่เกี่ยวข้องกับการวางแผนการปฏิบัติงานเขียนแบบ

#### 3) หลักฐานการปฏิบัติงาน (Performance Evidence)

สาคิตการปฏิบัติงาน

- แบบฟอร์มประเมินผลการสาคิตการปฏิบัติงาน

#### 4) หลักฐานความรู้ (Knowledge Evidence)

แฟ้มสะสมผลงาน เป็นข้อมูลและหลักฐานที่แสดงถึงความรู้ ความสามารถ และประสบการณ์ที่เกี่ยวข้องกับการวางแผนการปฏิบัติงานเขียนแบบ

### 2.3 บุรณาการกลุ่มอาชีพ

กลุ่มอาชีพอุตสาหกรรมการผลิต

### 3. สมรรถนะประจำหน่วย

- 3.1 แสดงความรู้เกี่ยวกับอุปกรณ์ที่ใช้ในงานเขียนแบบ
- 3.2 แสดงความรู้เกี่ยวกับเส้นและตัวอักษร
- 3.3 แสดงความรู้เกี่ยวกับกำหนดขนาด มาตรฐานและสัญลักษณ์
- 3.4 เขียนแบบตามมาตรฐานได้ตามกำหนด
- 3.5 บำรุงรักษาอุปกรณ์ที่ใช้ในงานเขียนแบบ

### 4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

- 4.1 บอกชื่ออุปกรณ์เขียนแบบได้อย่างถูกต้อง
- 4.2 แสดงวิธีการใช้งานอุปกรณ์เขียนแบบได้อย่างถูกต้อง
- 4.3 จำแนกเส้นและตัวอักษรได้อย่างถูกต้อง
- 4.4 ปฏิบัติงานเขียนแบบได้อย่างถูกต้อง
- 4.5 วิเคราะห์ปัญหาและแก้ไขได้อย่างเป็นระบบ
- 4.6 แสดงออกด้านการตรงต่อเวลา ความสนใจใฝ่รู้ ความซื่อสัตย์ สุจริต ความมีน้ำใจ เอื้อเฟื้อ แบ่งปัน ความร่วมมือ มีความรับผิดชอบ ความมีมารยาท และมีความรับผิดชอบ

### 5. เนื้อหาสาระ

เครื่องมือเขียนแบบเป็นส่วนสำคัญมากในงานเขียนแบบ เพราะการที่จะเขียนแบบให้ถูกต้อง รวดเร็ว สวยงาม จะต้องอาศัยเครื่องมือเขียนแบบที่เหมาะสมกับงานนั้น ๆ ดังนั้นการเลือกใช้เครื่องมือเขียนแบบที่ถูกต้องและเหมาะสม นอกจากจะทำให้การเขียนแบบมีความละเอียด สวยงาม และรวดเร็วแล้ว ยังเป็นการช่วยให้เครื่องมือเขียนแบบมีอายุการใช้งานยาวนานอีกด้วย

#### เครื่องมือและวิธีการใช้เครื่องมือเขียนแบบ

เครื่องมือที่ใช้ในการเขียนแบบมีอยู่หลายชนิด แต่ละชนิดมีหน้าที่และวิธีการใช้งานที่แตกต่างกันออกไป ดังนี้

#### โต๊ะเขียนแบบ

โต๊ะเขียนแบบโดยทั่ว ๆ ไปจะมีขนาดมาตรฐานจาก 600 X 900 มม.ถึง 1,050 X 2100 มม.คุณลักษณะที่ดีของโต๊ะเขียนแบบ คือ

1. สามารถควบคุมการปรับเอียงของโต๊ะได้ 1 ด้าน
2. สามารถควบคุมการปรับความสูงได้ด้วยมือหรือเท้า
3. สามารถปรับตำแหน่งกระดานให้อยู่ในแนวตั้งได้
4. มีคอมไฟ
5. มีอุปกรณ์ประกอบในการเขียนแบบ

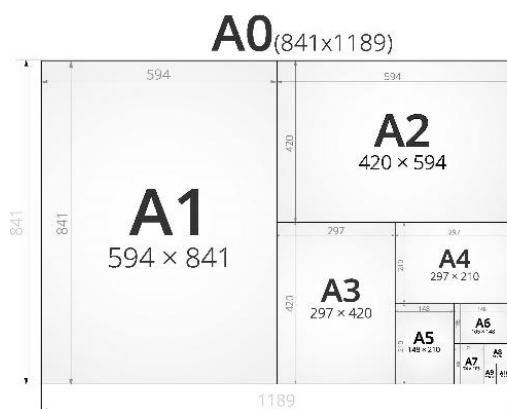
## โต๊ะเขียนแบบที่เป็นรางเลื่อน

มีแขนเลื่อนตามขวางซึ่งเลื่อนไปทางซ้ายและขวาของโต๊ะเขียนแบบรูปร่างและการเคลื่อนที่ ตลอดจนการควบคุมการเคลื่อนที่จะแตกต่างกันไปตามบริษัทผู้ผลิต ซึ่งแสดงถึงส่วนต่าง ๆ ของโต๊ะเขียนแบบที่เป็นรางเลื่อน ซึ่งมีข้อดีดังนี้

1. มั่นคงและแม่นยำ
2. ขณะใช้งานสามารถเอียงโต๊ะเป็นมุมชัน และชุดหัวไม่เลื่อนลง
3. ทั้งชุดหัวและแขนเลื่อนตามขวางล๊อคได้ทุกตำแหน่ง ซึ่งเป็นคุณลักษณะที่สำคัญเมื่อต้องเขียน

## กระดาษเขียนแบบ

กระดาษเขียนแบบมีหลายขนาด ผู้เขียนสามารถเลือกใช้ขนาดของกระดาษเขียนแบบให้เหมาะสมกับขนาดของแบบที่ต้องการ ขนาดของกระดาษเขียนแบบ SI unit หรือระบบเมตริก ขนาดของกระดาษ A0 จะมีรูปร่างเป็นสี่เหลี่ยมผืนผ้าโดยมีพื้นที่ 1 ตารางเมตร



ช่วยทำให้การเขียนเส้นบนกระดาษเขียนแบบเรียบสม่ำเสมอ กระดาษเขียนแบบชนิดเคลื่อนที่ได้ ที่นิยมใช้ในสถานศึกษา ได้แก่ กระดาษเขียนแบบ A3 ที่มีขนาดความกว้าง 455 มิลลิเมตร (18 นิ้ว) ขนาดความยาว 605 มิลลิเมตร (24 นิ้ว)

ขนาดกระดาษมาตรฐาน	ขนาดกระดาษสำเร็จ	พื้นที่เขียนแบบ
A0	841 × 1,189	831 × 1,179
A1	594 × 841	584 × 831
A2	420 × 594	410 × 584
A3	297 × 420	287 × 410
A4	210 × 297	200 × 287
A5	148 × 210	138 × 200
A6	105 × 148	95 × 138

แผ่นกระดาษเขียนแบบ A3 มีหน้าที่สำหรับนำกระดาษเขียนแบบมายึดติด เพื่อเตรียมเขียนแบบ คือเป็นแผ่นรองรับกระดาษเขียนแบบนั่นเอง และจะใช้ร่วมกับไม้ที่ หรือบรรทัดเลื่อน (ทีสไลด์ )

### วิธีการบำรุงรักษากระดานเขียนแบบ มีดังนี้

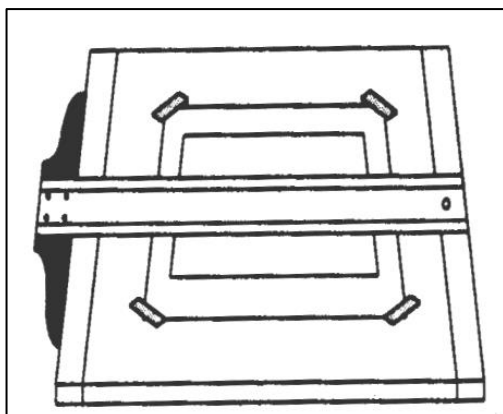
1. จะต้องหมั่นเช็ดทำความสะอาดผิวหน้ากระดานให้สะอาดก่อนใช้งานเสมอ เพราะจะช่วยให้มีผลต่อกระดานเขียนแบบสะอาดไม่สกปรก
2. ห้ามขีดเขียนใด ๆ ลงบนผิวหน้าของกระดานเขียนแบบ เพราะทำให้สกปรก
3. ห้ามใช้ของมีคมกรีดลงบนผิวหน้าของกระดาน เช่น นำไปรองตัดกระดาษ เป็นต้น จะทำให้ผิวหน้ากระดานเสียหายเป็นรอยร่องลึก ไม่สามารถนำมาใช้รองเขียนกระดาษเขียนแบบได้ เพราะจะเกิดการสะดุดเวลาขีดเขียน

ข้อดีของกระดานเขียนแบบ A3 คือ

1. สามารถนำไปวางใช้งานบนโต๊ะชนิดต่าง ๆ ได้ดี
2. มีความสะดวกในการพกพา สามารถเคลื่อนย้ายไปเขียนแบบนอกห้องเรียน

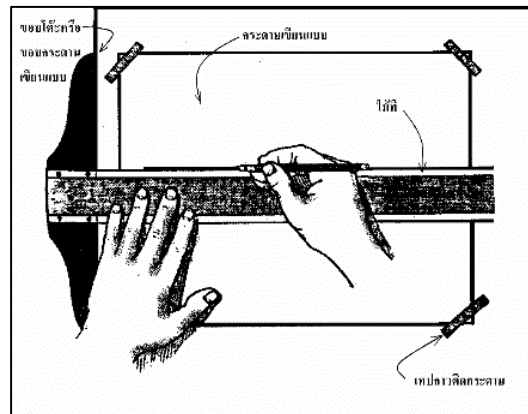
### ไม้ทึ

ไม้ทึเป็นเครื่องมือที่สำคัญในงานเขียนแบบ ไม้ทึมีส่วนประกอบ 2 ส่วน คือหัว (HEAD) ทำจากไม้เนื้อแข็ง และใบ (BLADE) ทำจากไม้ที่ขอบทำจากพลาสติกใส ทั้งสองส่วนจะยึดตั้งฉากกัน ไม้ทึใช้สำหรับเขียนเส้นในแนวนอน และใช้ประกอบกับฉากสามเหลี่ยม สำหรับเขียนเส้นในแนวตั้ง และเส้นเอียงเป็นมุมต่ำ



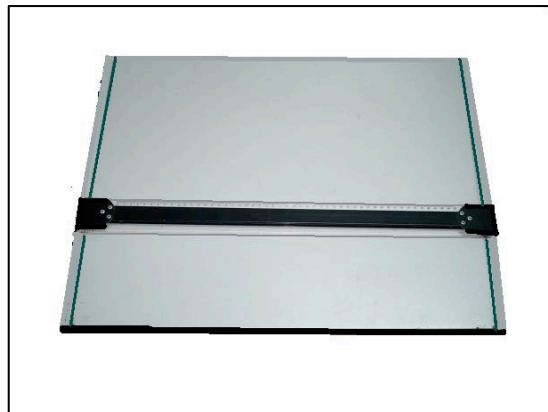
### การบำรุงรักษาไม้ทึ มีวิธีการดังนี้

1. ไม่ควรจัดไม้ทึกับขอบของโต๊ะหรือกระดานเขียนแบบอย่างแรงขณะเลื่อนใช้งาน ควรจับเลื่อนขึ้นลงด้วยแรงธรรมดา เพราะจะทำให้หัวไม้ทึชำรุดหลวม ขาดความเที่ยงตรงในการใช้งาน
2. ไม่ควรนำไม้ทึไปเคาะกันและกัน จะทำให้ขอบของบรรทัดเป็นรอยเสียหาย
3. ไม่ควรนำไม้ทึไปกดยันกับพื้นขณะพกพา เพราะจะทำให้บรรทัดเกิดการบิดเสียรูปทรง
4. ควรหมั่นเช็ดทำความสะอาดเสมอก่อนการใช้งาน
5. การเก็บไม้ทึเมื่อเลิกใช้งานแล้ว ถ้าจะให้ดีควรจะวางไม้ทึไว้บนโต๊ะเขียนแบบ (หรือบนโต๊ะอ่านหนังสือที่บ้าน) เพราะจะทำให้ไม้ทึไม่เสียรูปทรงบิดงอ



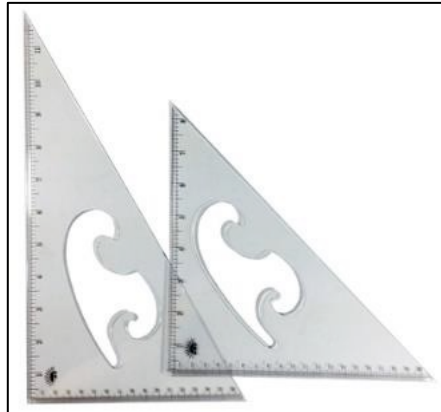
### บรรทัดเลื่อน หรือ ทีสไลด์ ( T-Slide)

บรรทัดเลื่อน หรือ ทีสไลด์ ( T-Slide) เป็นบรรทัดยาวเท่าขนาดของกระดาษเขียนแบบ ใช้สำหรับเขียนเส้นตรงแนวนอนขนานกับขอบบนของกระดาษเขียนแบบ หรือเขียนเส้นแนวนอนที่ขนานกัน ทำหน้าที่เช่นเดียวกับไม้ดี แต่บรรทัดเลื่อนจะต้องยึดติดกับโต๊ะหรือกระดาษเขียนแบบตลอดเวลา อาศัยความฝืดของเชือกกับลูกรอกที่หมุนอยู่ด้านปลายของบรรทัดทั้งสองด้าน โดยเชือกจะขึงตึงจากด้านหนึ่งไปยังอีกด้านหนึ่ง ผ่านด้านใต้ของบรรทัด แล้วเกี่ยวขอบด้านบนของกระดาษเขียนแบบ ดังนั้นเชือกนี้ไม่ควรขึงตึงเกินไป เพราะจะทำให้การเลื่อนของบรรทัดไม่คล่องตัวมีความฝืดมาก

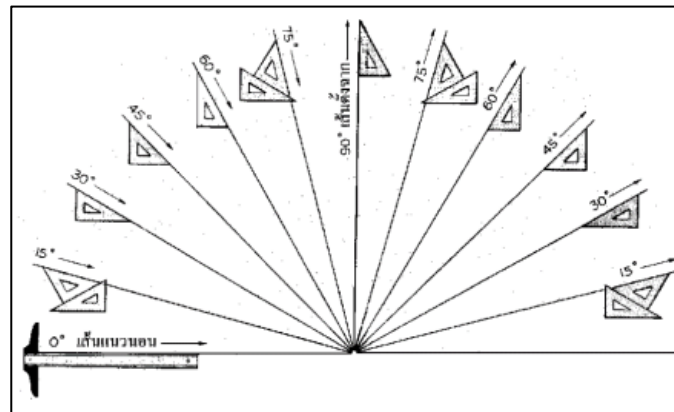


## บรรทัดฉากสามเหลี่ยม

บรรทัดฉากสามเหลี่ยมปกติทำจากพลาสติก สามารถมองเป็นเส้นที่เขียนได้ชัดเจน ของแบบได้ดี บริเวณขอบบรรทัดจะมีหน่วยวัดความยาวซึ่งมีหน่วยวัดเป็นมิลลิเมตรและเป็นนิ้ว ที่นิยมใช้กันมากที่สุดมีอยู่ บรรทัดฉากสามเหลี่ยมจะใช้คู่กับไม้สำหรับเขียนเส้นตั้ง เส้นเอียงเป็นมุมต่าง ๆ บรรทัดฉากสามเหลี่ยมปกติจะมี 2 อัน คือ 90 - 45 และ 90-30-60 องศา



การใช้บรรทัดฉากสามเหลี่ยม ในการเขียนเส้นเอียงลักษณะต่าง ๆ ร่วมกับไม้ที่ สามารถเขียนเส้นเอียงมุม 15 , 30 , 45 , 60 , 90 , 105 , 120 , 135 , 150 , 165 องศา กับเส้นระนาบแนวนอน โดยใช้บรรทัดฉากสามเหลี่ยมวางลงบนไม้ที่

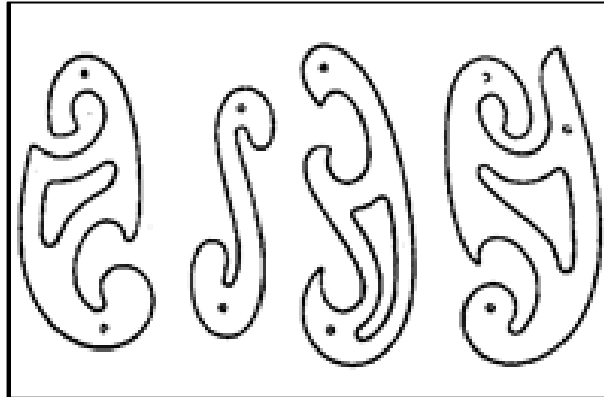


## อุปกรณ์ช่วยในการเขียนเส้นโค้ง

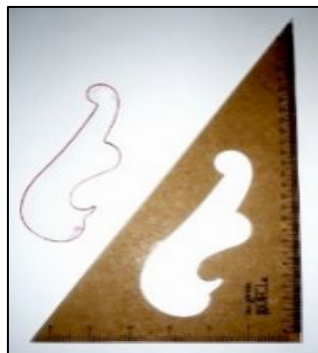
ในงานเขียนแบบถ้าต้องการวงกลมผู้ปฏิบัติงานสามารถใช้วงเวียนสร้างได้ แต่ถ้าเป็นเส้นโค้งขนาดต่าง ๆ ผู้ปฏิบัติงานเขียนแบบสามารถเลือกใช้อุปกรณ์ช่วยในการเขียนส่วนโค้ง ได้ดังนี้

### บรรทัดโค้ง (Irregular Curve)

เป็นเครื่องมือที่ใช้ในการเขียนส่วนโค้งที่ไม่ใช่วงกลมที่มีขนาดใหญ่มาก ซึ่งวงเวียนไม่สามารถทำได้ บรรทัดโค้งนี้มีหลายขนาดและมีรูปร่างแตกต่างกัน



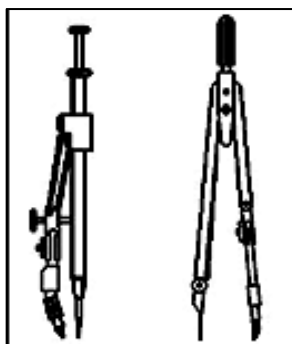
บรรทัดเขียนส่วนโค้ง ในปัจจุบันจะทำติดมากับบรรทัดฉากสามเหลี่ยม ทำให้มีส่วนโค้งใช้งาน 2 รูปแบบ คือ ส่วนโค้งด้านใน กับส่วนโค้งด้านนอก



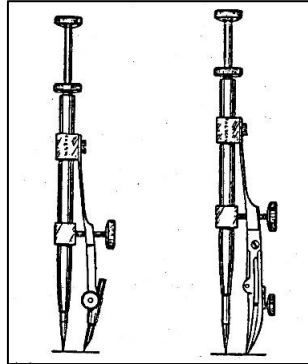
การดูแลรักษาแผ่นส่วนโค้งหรือเคอร์ฟ ที่ทำด้วยพลาสติก มีวิธีการเช่นเดียวกับบรรทัดฉากสามเหลี่ยม ส่วนแผ่นส่วนโค้งหรือเคอร์ฟ ที่ทำด้วยวัสดุไม่เป็นสนิม ควรเช็ดทำความสะอาดก่อนเก็บใส่ซองทุกครั้ง

### วงเวียน

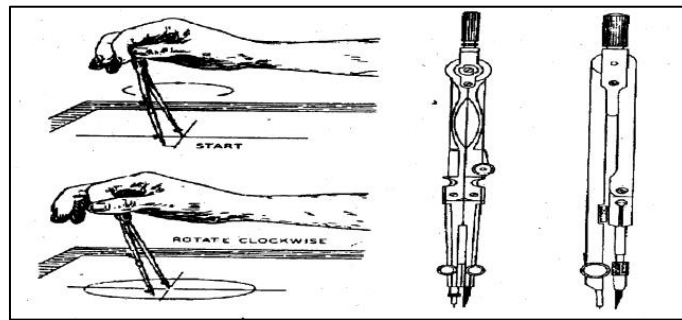
วงเวียน , วงเวียนดินสอ มีหน้าที่ใช้สำหรับเขียนวงกลมหรือส่วนโค้งที่มีขนาดรัศมีแน่นอน วงเวียนดินสอ ในปัจจุบัน มีหลายรูปแบบให้เลือกใช้งาน ดังรูปที่ 3.7 แต่รูปแบบที่ดีและเหมาะสมในงานเขียนแบบ ควรเลือกรูปแบบที่สามารถนำดินสอกดขนาดไส้มาตรฐานเปลี่ยนไส้ดินสอได้มาใช้ร่วมกับวงเวียน เพื่อช่วยให้สามารถเลือกขนาดความหนาของเส้นส่วนโค้งได้ตามมาตรฐานที่ต้องการ



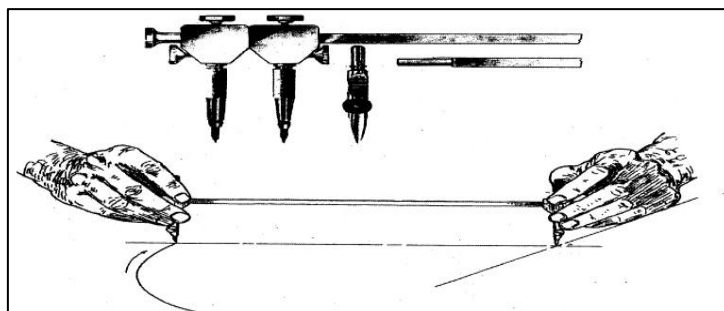
วงเวียนวงกลมเล็ก (BOW COMPASS) เป็นวงเวียนสำหรับใช้เขียนวงกลมที่มีรัศมีไม่เกิน 15 มิลลิเมตร วงเวียนชนิดนี้ใช้แรงสปริง และสกรูเป็นตัวปรับขนาดความกว้างของรัศมี



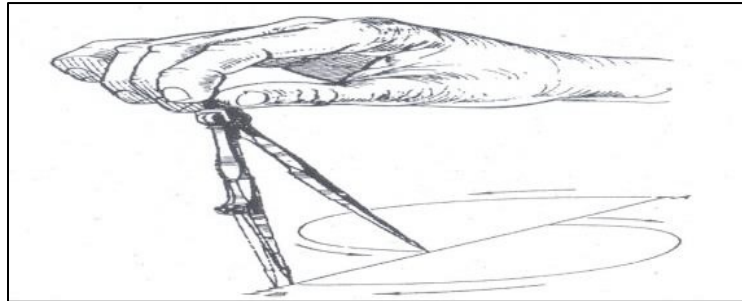
วงเวียนเขียนวงกลมโต (LARGE COMPASS) เป็นวงเวียนที่ใช้งานมาตรฐานทั่วไป ออกแบบสำหรับใช้เขียนวงกลมขนาดใหญ่ซึ่งไม่สามารถเขียนด้วยวงเวียนแบบ BOW COMPASS ได้



วงเวียนคาน (BEAM COMPASS) เป็นวงเวียนที่ออกแบบสำหรับใช้เขียนวงกลมขนาดใหญ่ซึ่งไม่สามารถเขียนด้วยวงเวียนธรรมดาได้



วงเวียนวัดระยะ (DIVIDERS) วงเวียนวัดระยะมีรูปร่างลักษณะคล้ายกับวงเวียนที่นำใช้งานเขียนแบบทั่วไปแต่ปลายขาวงเวียนจะเป็นปลายแหลมทั้งสองข้างใช้สำหรับวัดระยะจากเครื่องมือวัดแล้วนำไปถ่ายขนาดลงบนแบบงาน หรือใช้เส้นตรงออกเป็นส่วน ๆ กัน

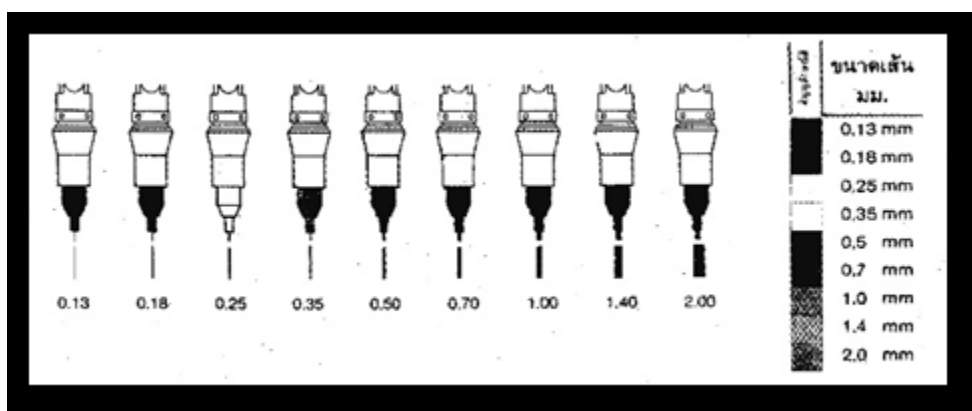


#### การบำรุงรักษาวงเวียนดินสอและข้อควรระวังการใช้ มีดังนี้

1. ไม่ควรใช้ปลายแหลมของวงเวียนไปขีดเขียนบนผิววัสดุที่แข็งกว่าวัสดุของวงเวียน
2. เมื่อหยุดใช้งานชั่วคราวในขณะที่เขียนแบบ ควรวางวงเวียนในบริเวณที่วงเวียนไม่สัมผัสโดยตรงจากโต๊ะ เพราะจะทำให้ปลายแหลมของวงเวียนตกกระทบพื้นแล้วบิดงอ หรือดินสอหักเสียหาย
3. การพกพาวงเวียนควรมีก่องใส่ให้เรียบร้อยเพื่อป้องกันอันตรายจากปลายแหลมที่คมแฉง
4. ไม่ควรใช้วงเวียนไปหยอกล้อเล่นกัน เพราะเป็นอันตรายทำให้บาดเจ็บได้

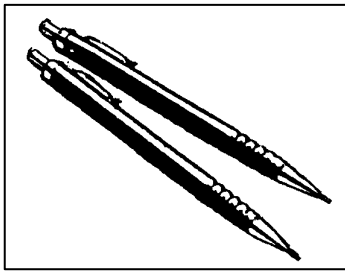
#### ปากกาเขียนแบบ

ปากกาเขียนแบบ เป็นเครื่องมือที่ใช้เขียนให้เป็นเส้นหรือสัญลักษณ์สำหรับกระดาษเขียนแบบที่เป็นกระดาษไข ปากกาเขียนแบบประกอบด้วยหลอด และปลายเข็มใช้สำหรับเขียนเส้นที่มีขนาดความหนาของเส้นจะเพิ่มขึ้นตามอนุกรมก้ำวหน้าเรขาคณิตคูณด้วย



## ดินสอเขียนแบบ

ดินสอเขียนแบบที่นิยมใช้กันในปัจจุบันมี 3 ชนิดดินสอเขียนแบบเป็นเครื่องมือที่ใช้ขีดให้เป็นเส้นบนกระดาษเขียนแบบ ดินสอเขียนแบบมี 2 ชนิด คือ ดินสอเปลือกไม้และดินสอแบบเปลี่ยนไส้ได้ ส่วนที่สำคัญที่สุดของดินสอเขียนแบบคือ ไส้ดินสอ ซึ่งดินสอ ซึ่งทำจากกราไฟท์ (GRAPHITE) โดยนำมาอัดให้เป็นแท่งโดยให้ความแข็งอ่อนของไส้แบ่งเป็นกรดต่าง เพื่อให้เหมาะสมกับการนำไปใช้ในงานเขียนแบบ



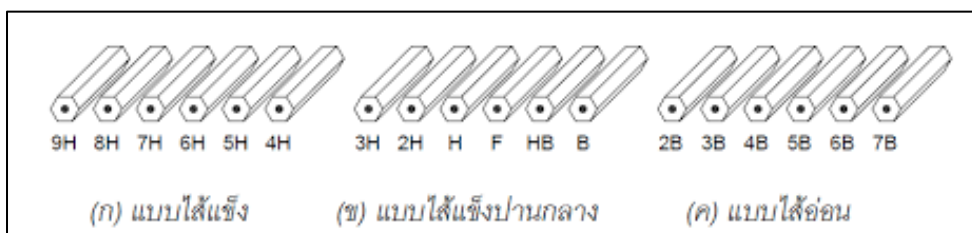
การเลือกใช้เกรดดินสอเขียนแบบให้เหมาะสมกับการใช้งานด้านเขียนแบบ

เกรดดินสอ	ความหมาย
.....	} H = hard = แข็ง (มีความต้าน้อย)
3H	
2H	
H	
F	F = firm = แข็ง
HB	HB = hard-black = แข็งปานกลาง
B	} B = black = ดำ (และอ่อน) (มีความต้านมาก)
2B	
3B	
.....	

## ดินสอเปลือกไม้ (Wood Pencil)

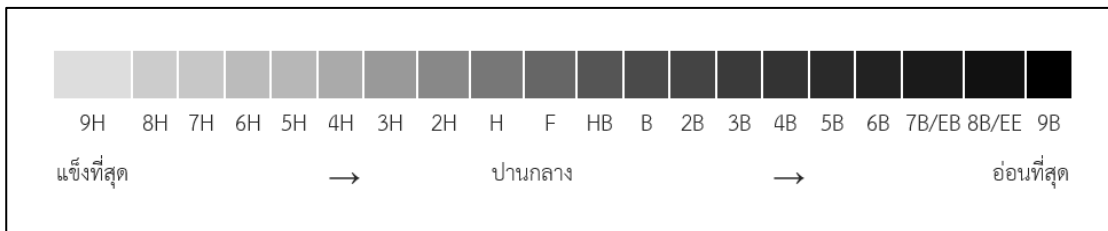
ดินสอเปลือกไม้ เป็นดินสอชนิดแรกที่มีการนำมาใช้งานเขียนแบบ ปัจจุบันก็ยังนิยมใช้กันอยู่ เนื่องจากเป็นดินสอที่แข็งแรง แต่ไส้ดินสอจะสึกหรือและทุ่เมื่อเขียนไปได้ระยะเวลาหนึ่ง ได้แบ่งเกรดความแข็งของไส้ดินสอ ออกเกรด สามารถจัดกลุ่มได้เป็น 3 กลุ่ม ดังนั้นการใช้ดินสอชนิดนี้ ช่างเขียนแบบต้องหมั่นเหลาหรือลับไส้ดินสอ ให้แหลมบ่อย ๆ

ชนิดนี้ ช่างเขียนแบบต้องหมั่นเหลาหรือลับไส้ดินสอให้แหลมบ่อย ๆ ดังแสดงในรูป





ความแข็งของไส้ดินสอเปลือกไม้จะกำหนดไว้บนเปลือกไม้บริเวณของดินสอซึ่งไส้ดินสอที่แข็งที่สุดคือ 9H และที่อ่อนที่สุดคือ 7B

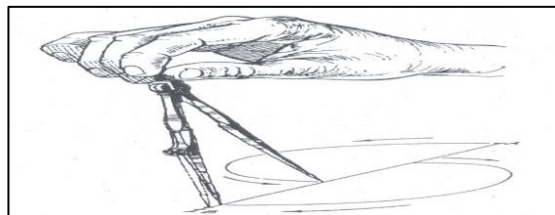


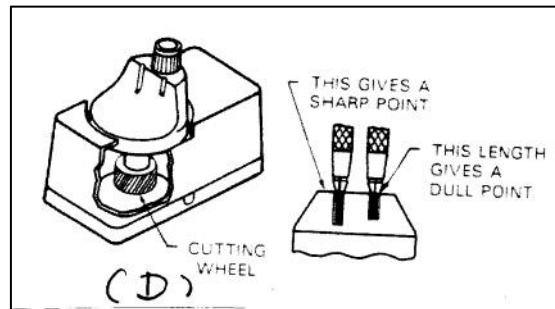
### การบำรุงรักษาดินสอเขียนแบบ ชนิดดินสอกดขนาดไส้มาตรฐานเปลี่ยนไส้ดินสอได้

1. ขณะเขียนไม่ควรกดดินสอในลักษณะเขียนเอียงแรงเกินไป จะทำให้ปลายแกนของดินสอคดงอได้และสิ้นเปลืองไส้ดินสอเพราะไส้หักบ่อย
2. เมื่อไส้ดินสอหักคา กดไม่ออก ควรใช้เส้นลวดเส้นเล็กเท่าไส้ดินสอแยงออก (ดินสอที่ราคาแพงจะมีเส้นลวดให้มา ติดอยู่กับยางลบที่ด้านปลายดินสอ)
3. ควรระวังไม่ให้ดินสอร่วงลงพื้น เพราะมีโอกาสที่ปลายแกนโลหะด้านดินสอเกิดการบีบแบนเสียรูปทรง และทำให้กดไส้ดินสอออกมาไม่ได้ จะต้องใช้เส้นลวดเหล็กที่แข็งแทงสวนรูปลายแกนออกมา หรือใช้ปลายแหลมของวงเวียนงัดปลายรูแกนดินสอให้บานออก จึงจะสามารถทำให้กดไส้ดินสอออกมาใช้งานได้

### เครื่องเหลาดินสอ

เครื่องเหลาดินสอเป็นอุปกรณ์มาตรฐานที่ใช้ในงานเขียนแบบ เพื่ออำนวยความสะดวกในการทำงานโดยเครื่องเหลาจะเหลาปากเฉพะเปลือกไม้ออกโดยจะปล่อยไส้ดินสอเปลือยไว้เพื่อสามารถนำไปทำการเหลาเป็นรูปร่างตามต้องการ





### อุปกรณ์ทำความสะอาด

หัวใจของงานเขียนแบบนี้ นอกจากความถูกต้องของแบบแล้ว รองลงมาเป็นเรื่องของความสะอาด แบบที่ต้องไม่สกปรก ไม่มีร่องรอยซ้ำจากการลบ ซึ่งช่างเขียนแบบสามารถดูแลรักษาความสะอาดขณะเขียนแบบได้ ดังนี้

1. ควรทำความสะอาดอุปกรณ์เขียนแบบทุกครั้งก่อนใช้ โดยการเช็ดด้วยผ้านุ่ม ๆ หรือล้างด้วยน้ำอุ่นกับสบู่
2. ควรเก็บรักษามือให้สะอาดอยู่เสมอ ถ้ามีเหงื่อออกมาระหว่างเขียนแบบ จำเป็นต้องหยุดและล้างมือเสียก่อน หรือเช็ดมือให้แห้งและโรยแป้งฝุ่นที่มือ ซึ่งช่วยลดความชื้นลงได้บ้าง
3. ไม่ควรเลื่อนบรรทัดหรืออุปกรณ์เขียนแบบอื่น ๆ ผ่านเส้นดินสอ เพราะจะทำให้เกิดการกระจายละอองแกรไฟต์
4. ไม่ควรใช้มือปิดเศษยางลบหรือใช้ปากเป่า ควรใช้แปรงปัดหรือใช้
5. ไม่ควรใช้ยางลบที่แข็งเกินไป เพราะจะทำให้ผิวของกระดาษขรุขระและเกิดขุย

### อุปกรณ์ทำความสะอาดในงานเขียนแบบประกอบด้วยอุปกรณ์ดังต่อไปนี้

1. ยางลบ ควรเลือกใช้ยางลบที่มีคุณภาพดี มีความอ่อนนุ่ม สามารถลบรอบดินสอที่ไม่ต้องการออกได้ง่าย โดยที่แบบสะอาดและกระดาษไม่ขรุขระ แต่สำหรับนักเขียนมืออาชีพ นิยมใช้ยางลบไฟฟ้าซึ่งสามารถลบรอบดินสอในพื้นที่แคบ ๆ ได้ดี
2. แผ่นกันลบ ทำจากแผ่นพลาสติก ภายในถูกเจาะให้มีลักษณะเป็นร่องตรงและโค้ง ช่วยป้องกันไม่ให้นิยงลบไปลบส่วนที่ต้องการ
3. แปรงปัดผง ใช้สำหรับปัดสิ่งสกปรกต่าง ๆ ออกจากแบบ โดยไม่ทำให้ผงแกรไฟต์กระจาย



(ก) ยางลบดินสอ

(ข) ยางลบไฟฟ้า



(ค) แผ่นกั้นลบ



(ง) แปรงทำความสะอาดแบบ

### การบำรุงรักษาเครื่องมือเขียนแบบ

เครื่องมือเขียนแบบได้รับการออกแบบเพื่อให้ใช้เฉพาะงาน หากนำไปใช้กับงานที่ไม่เหมาะสมจะทำให้เกิดการเสียหายกับเครื่องมือเขียนแบบได้ โดยสรุปดังนี้

1. ไม่ควรใช้ไม้ที่และฉากสามเหลี่ยมเป็นอุปกรณ์ทาบกระดาษ เพราะจะทำให้ขอบของไม้ที่และฉากสามเหลี่ยมบิ่นจากคมมีดได้
2. ไม่ควรนำเทปกาวติดบนไม้ที่และสามเหลี่ยม เพราะเมื่อลอกออกจะทำให้เกิดยางเหนียวบาง ๆ เมื่อนำอุปกรณ์เหล่านี้ไปเขียนแบบจะทำให้แบบงานสกปรกได้
3. ไม่ควรใช้ปลายวงเวียนเป็นเหล็กกัด เช่น จัดลวดเย็บกระดาษหรือนำไปเจาะรู เพราะจะทำให้ปลายวงเวียนหัก งอ หรือทื่อ เมื่อนำไปเขียนแบบอาจลื่นไถลออกจากศูนย์กลางได้
4. การเช็ดทำความสะอาดเครื่องมือเขียนแบบด้วยน้ำยา ควรเลือกใช้ชนิดที่มีความเข้มข้น ถ้าใช้สารเคมีที่มีความเข้มข้นมาก จะทำให้สเกลของเครื่องมือเขียนแบบลอกได้ นอกจากนั้นสารเคมีจะทำลายพื้นผิวของอุปกรณ์เขียนแบบอีกด้วย
5. เครื่องมือเขียนแบบปัจจุบัน มักมีคู่มือการใช้กำกับไว้ ผู้ใช้ควรศึกษาการใช้งานและการบำรุงรักษาตามที่บริษัทผู้ผลิตกำหนดไว้ในคู่มือ นั้น ๆ

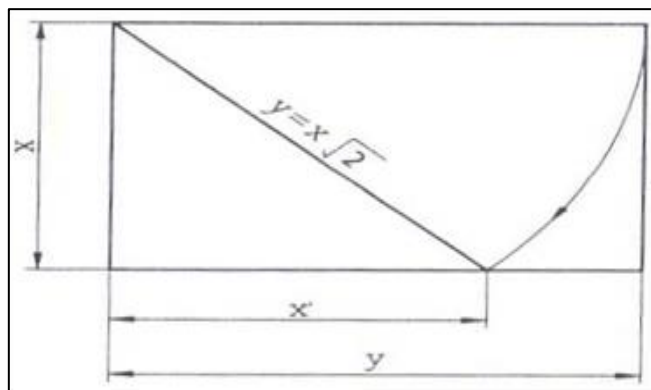
การเขียนแบบจัดเป็นกลุ่มของผู้เชี่ยวชาญช่างเทคนิคเป็นอาชีพที่เกี่ยวข้องกับงานด้านทฤษฎีและปฏิบัติ ช่างเทคนิคที่เขียนแบบจะถ่ายทอดความคิด และการสเกตช์ของวิศวกรสถาปนิกมาเป็นรายละเอียดในงานเขียนแบบ และการบรรยายการในงานเขียนแบบเพื่อให้เข้าใจตรงกันระหว่างผู้สั่งงานกับผู้ปฏิบัติงาน จึงมีการกำหนดมาตรฐานในงานเขียนแบบขึ้น

### ความหมายของมาตรฐาน

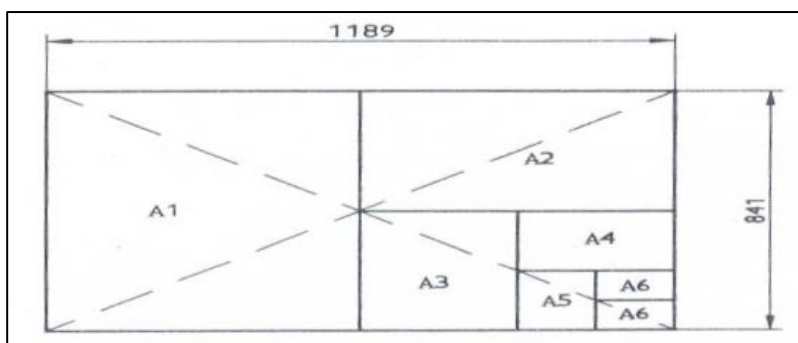
มาตรฐาน หมายถึง ข้อกำหนดหรือข้อตกลงกันระหว่างผู้ผลิต และผู้ใช้เพื่อสร้างความเข้าใจให้ตรงกันเกี่ยวกับขนาดรูปร่าง น้ำหนัก และส่วนผสมของวัสดุอย่างใดอย่างหนึ่งที่ทำกรผลิตขึ้นจากแหล่งผลิตต่าง ๆ ให้มีคุณสมบัติและคุณภาพเหมือนกันสามารถนำมาใช้สับเปลี่ยนทดแทนกันได้

### กระดาษเขียนแบบ

กระดาษเขียนแบบมีหลายขนาด ผู้เขียนสามารถเลือกใช้ขนาดของกระดาษเขียนแบบให้เหมาะสมกับขนาดของแบบที่ต้องการ ขนาดของกระดาษเขียนแบบในระบบ SI unit หรือระบบเมตริก ขนาดของกระดาษ A0 จะมีรูปร่างเป็นสี่เหลี่ยมผืนผ้า โดยมีพื้นที่ 1 ตารางเมตร



กระดาษเขียนแบบ A0 ถ้านำไปแบ่งครึ่งออกไปเรื่อย ๆ กระดาษจะเล็กลงครึ่งหนึ่ง จากกระดาษมาตรฐาน A0 จะเปลี่ยนเป็นขนาด A1, A2, A3 และ A4 ตามลำดับ โปรดสังเกตกระดาษ A1 จะมีพื้นที่น้อยกว่ากระดาษ A0 จำนวน 1 เท่า และกระดาษ A2 จะมีพื้นที่น้อยกว่ากระดาษ A1 จำนวน 1 เท่า เป็นสัดส่วนลงไปเรื่อย ๆ

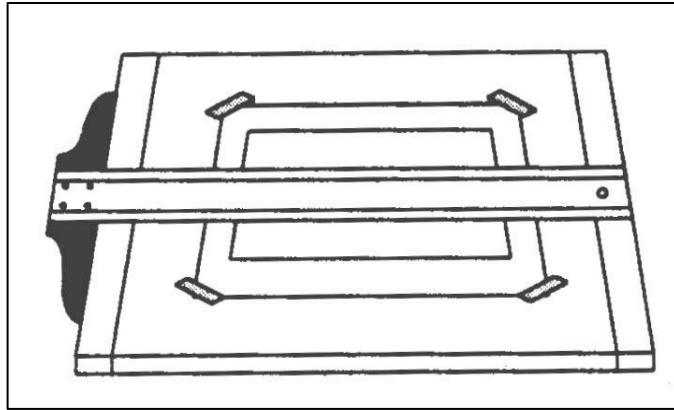


เปรียบเทียบขนาดของกระดาษเขียนแบบระบบเมตริกและระบบอังกฤษ

เมตริก (มิลลิเมตร)		อังกฤษ (นิ้ว)	
ขนาด	กว้าง × ยาว	กว้าง × ยาว	ขนาด
A0	841 × 1,189	34 × 44	E
A1	594 × 841	22 × 34	D
A2	420 × 594	17 × 22	C
A3	297 × 420	11 × 17	B
A4	210 × 297	8.50 × 11	A
A5	148 × 210	5.83 × 8.27	-
A6	105 × 148	4.13 × 5.83	-

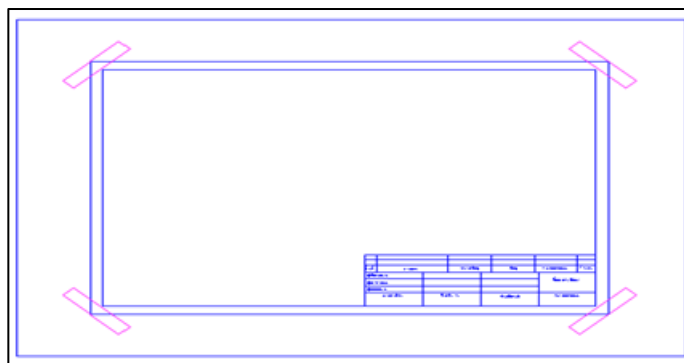
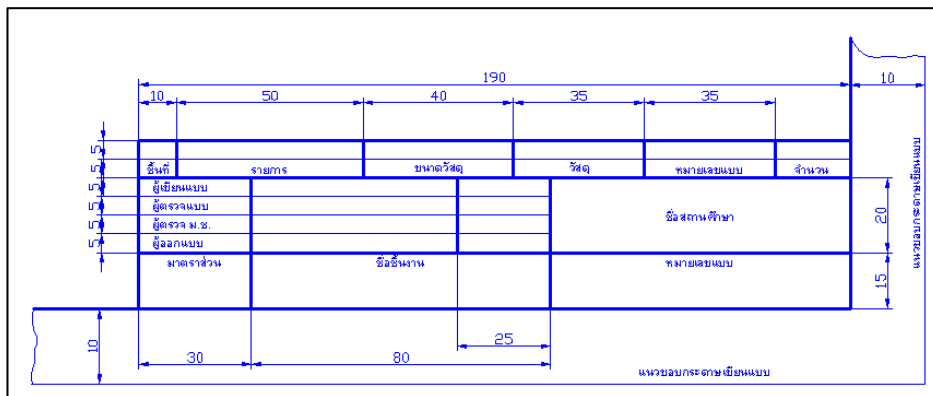
**การติดกระดาษ**

ในการติดกระดาษจะต้องติดกระดาษลงบนกระดาษเขียนแบบให้สนิท โดยใช้เทปกาว ควรวางตำแหน่งของกระดาษเขียนแบบให้ใกล้กับขอบซ้ายมือของกระดาษเขียนแบบ เพื่อให้เกิดระยะผิดพลาดจากการเขียนแบบน้อยที่สุด




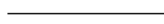



**ตารางรายการ**

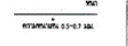
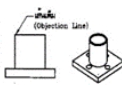
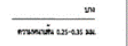
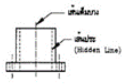

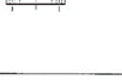
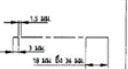
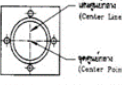

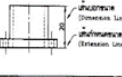

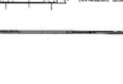
เป็นตารางบอกรายละเอียดต่าง ๆ ของแบบ เช่น ชื่อของแบบงาน ชื่อผู้เขียนแบบ มาตรฐานของบริษัทหรือสถานศึกษา วัน/เดือน/ปี ที่เขียนแบบและหมายเลขแบบ เป็นต้น ตารางรายการนี้ถ้าใช้กระดาษเขียนแบบขนาด A4 สามารถแสดงไว้ด้านล่างตลอดความยาวของกระดาษ แต่ถ้าใช้กระดาษ A3 ซึ่งมีความยาวมาก อาจเขียนไว้บริเวณมุมขวามือของกระดาษได้

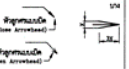
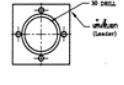

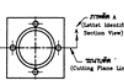
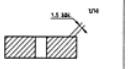
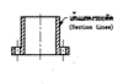
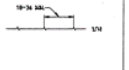







เส้น

เส้นร่างแบบใช้เพื่อร่างแบบงานโดยเขียนอย่างเบาเพื่อที่จะได้ไม่ต้องเขียนอีกหรือเป็นการเข้าใจผิดกัน  
เส้นอื่น ๆ ในการเขียนแบบซึ่งการเขียนรูปร่างของวัตถุนั้นต้องใช้เส้นชนิดต่าง ๆ หลายชนิดด้วยกัน เพื่อเป็น  
การแสดงความหมายของแบบงาน เช่น เส้นรอบรูป เส้นกำหนด เส้นบอกขนาด และเส้นประ ทำให้ผู้อ่านแบบ  
เข้าใจความหมายของแบบโดยทั่ว ๆ ไป ชนิดของเส้นในงานวิศวกรรมมีอยู่หลายชนิด ดังตารางแสดงชนิดของเส้น  
ชื่อของเส้นและลักษณะการใช้งาน

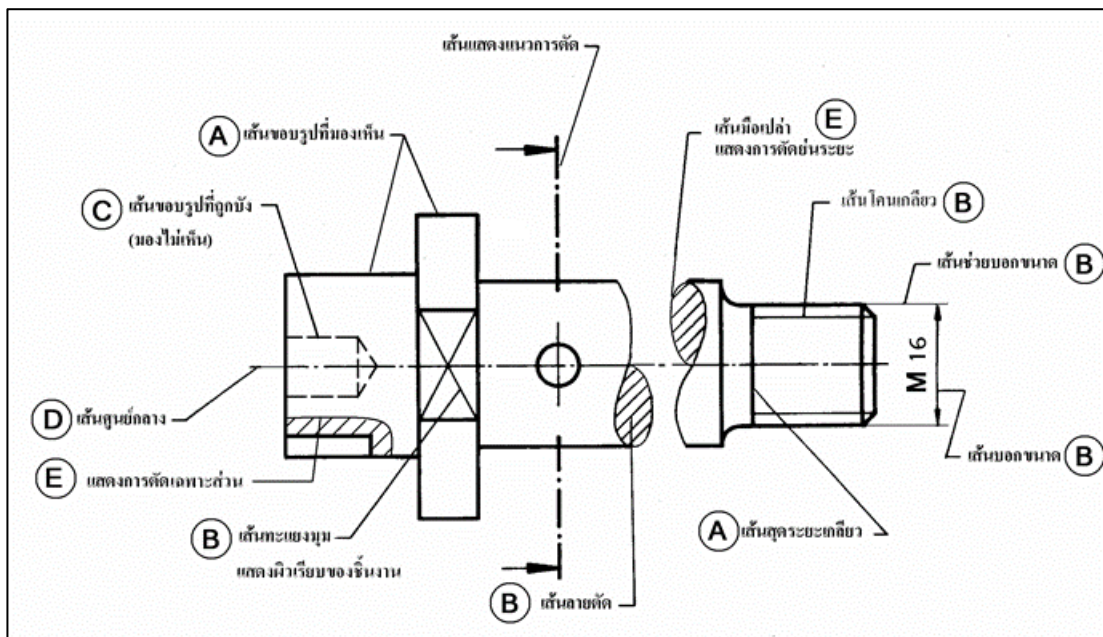
ประเภทของเส้น		ความหนา ของเส้น	การใช้งาน	
A	เส้นเต็มหนา		0.5	เส้นขอบรูปที่มองเห็น
B	เส้นเต็มบาง		0.25	เส้นบอกขนาด, เส้นช่วยบอก ขนาด, เส้นลายตัด
C	เส้นประ (บาง)		0.25	เส้นขอบรูปที่ถูกบัง
D	เส้นลูกโซ่บาง		0.25	เส้นศูนย์กลาง
E	เส้นมือเปล่า		0.25	เส้นแสดงตัดชั้นระยะ, เส้นแสดง ตัดเฉพาะส่วน

ชื่อและการใช้งาน	ลักษณะของเส้น	ตัวอย่างการใช้งาน
เส้นเต็มหนา ใช้เป็นเส้นขอบรูป ของแบบผิว เส้น แสดงระนาบตัด		
เส้นเต็มบาง ใช้เป็นเส้นกำหนดขนาด เส้นบอก ขนาด เส้นแสดงขนาดตัด เส้นขีดออก รายละเอียด เส้นแสดงภาพย้อนส่วน เส้นแสดงพื้นผิวเรียบ เส้นศูนย์กลาง		
เส้นประ ใช้แสดงเส้นขอบรูปที่ถูกบัง		
เส้นศูนย์กลาง ใช้เป็นเส้นแสดงศูนย์กลางของส่วน โค้ง หรือวงกลม		
เส้นบอกขนาด แสดงขนาดของวัตถุ		
เส้นกำหนดขนาด ขึ้นอยู่กับหน่วยของขนาด		

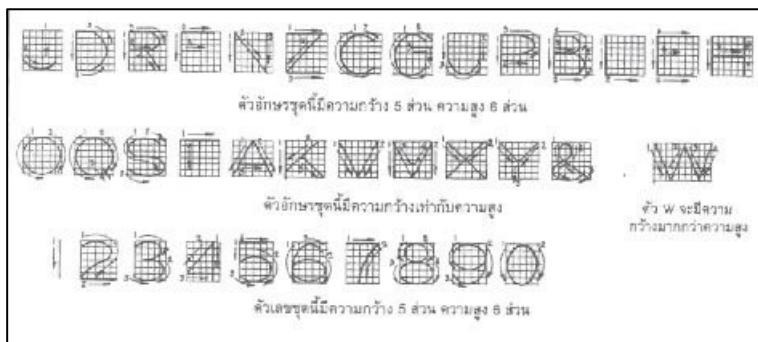
ชื่อและการใช้งาน	ลักษณะของเส้น	ตัวอย่างการใช้งาน
ลูกศรชี้บอกการระบอบเอียง ใช้ชี้บอกขนาดเส้นศูนย์กลางวงหรือ รายละเอียดพิเศษต่างๆ		
เส้นแสดงแนวตัด แสดงระนาบตัดภายใน		
เส้นแสดงรอยตัด แสดงพื้นผิวตัดภายในของวัตถุ		
เส้นย่อระยะทาง ใช้ย่อระยะความยาวเพื่อให้สามารถ เขียนลงในแบบได้		
เส้นย่อระยะทางที่ยาว เป็นเส้นตรงอีกซีก		
เส้นย่อระยะทางสั้นๆ เป็นเส้นซิกแซกหรือเป็นเส้นสอง ระยะตัดแยก		

**การเขียนตัวอักษรภาษาและตัวเลข**

การเขียนแบบวิศวกรรมจะแสดงรูปร่างที่แน่นอนของวัตถุ ไม่ว่าจะเป็นขนาด เครื่องหมาย และรายละเอียดต่าง ๆ จะต้องเขียนลงไปในรูปแบบเพื่อสื่อความหมายในการผลิตภัณฑ์ ตัวอักษรก็เช่นเดียวกันจะต้องมีแบบที่แน่นอนถูกต้อง มีความคมชัดและง่ายต่อการอ่าน ในการเขียนตัวอักษรส่วนมากจะใช้ตัวอักษรพิมพ์ใหญ่ อักษรพิมพ์เล็กไม่นิยมใช้กันในการเขียนแบบทางเครื่องกล ทางด้านตัวอักษรการพิมพ์ใหญ่นั้น จะใช้ตัวอักษรในแบบโกธิก (Gothic) และใช้วิธีเขียนเรียกว่า ซิงเกิลสโตรก (Single Stroke) ซึ่งหมายความว่าความกว้างของเส้นที่เขียนตัวอักษรนั้นคงที่ตลอด ไม่ใช่เขียนตัวใดตัวหนึ่งโดยไม่ยกดินสอเลย

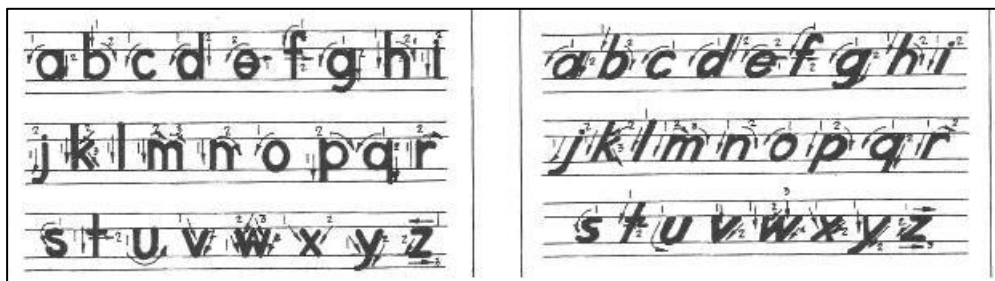
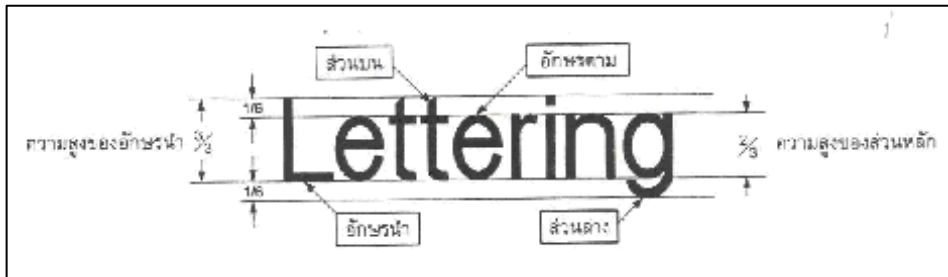


**การเขียนตัวอักษรภาษาอังกฤษ**



## มาตรฐานการเขียนแบบตัวอักษรภาษาอังกฤษและตัวเลข

ตัวอักษรพิมพ์เล็กนั้นประกอบด้วย 3 ส่วน คือ ส่วนหลักซึ่งอยู่ตรงกลาง ส่วนบน และส่วนล่าง โดยส่วนหลักจะมีความสูงเป็น  $\frac{2}{3}$  ของความสูงของตัวอักษรนำ ส่วนบนและส่วนล่างเป็น  $\frac{1}{6}$  ของตัวอักษรนำ

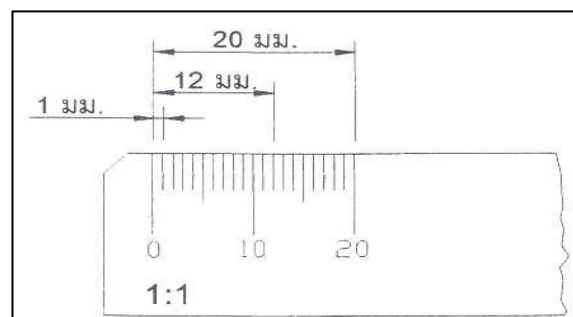


มาตรา  
ส่วน

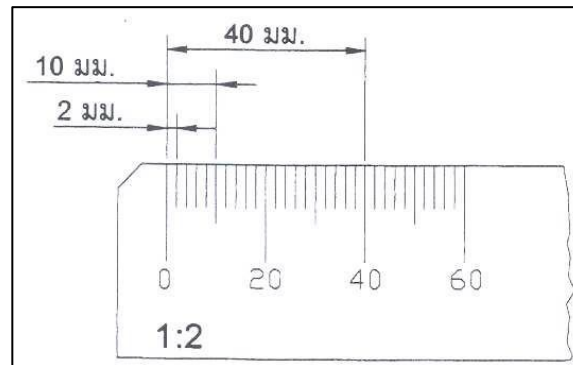
มาตราส่วน (scale) โดยทั่ว ๆ ไปจะอยู่ใต้ภาพของชิ้นงานหรืออยู่ภายในบล็อกของกระดาษเขียนแบบ เป็นการยากที่จะเขียนแบบขนาดเต็มเท่ากับชิ้นงานจริง เช่น เครื่องบิน อาคารสิ่งก่อสร้าง เป็นต้น จึงจำเป็นต้องมีการลดขนาดโดยใช้มาตราส่วนย่อ ในทางตรงกันข้ามกัน ชิ้นส่วนเล็ก ๆ เช่น เฟืองนาฬิกา ก็ต้องขยายภาพเพื่อให้ได้รายละเอียดที่ชัดเจน จึงต้องมีการใช้มาตราส่วนขยาย

มาตราส่วนที่นิยมใช้ในงานเขียนแบบเครื่องกล คือ

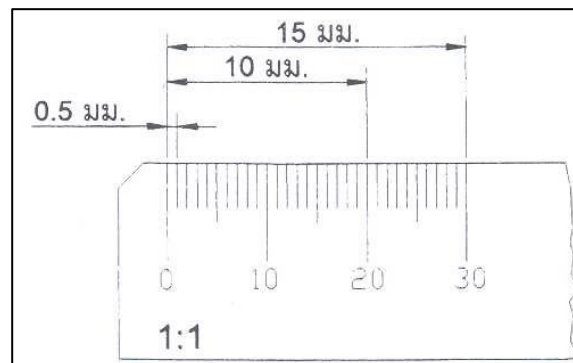
1. มาตรฐานส่วนเต็ม เช่น มาตราส่วน 1:1



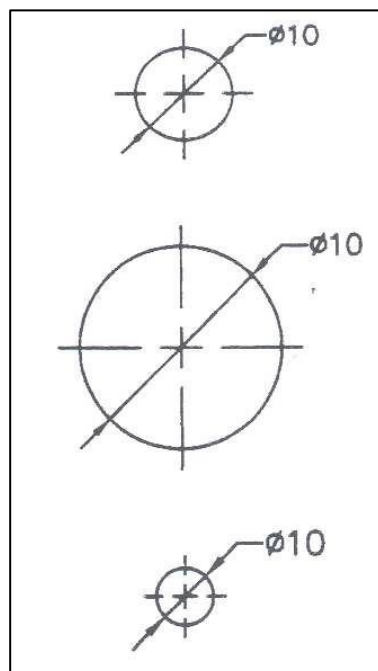
2. มาตรฐานย่อ เช่น มาตรฐาน 1:2 1:5 1:10 หรือ 1:1000 เป็นต้น



3. มาตรฐานขยาย เช่น มาตรฐาน 2:1 5:1 10:1 เป็นต้น



ตัวอย่างมาตรฐานเต็ม มาตรฐานขยาย และมาตรฐานย่อ



มาตรฐานเต็มคือ 1:1

มาตรฐานขยายคือ 2:1

มาตรฐานย่อ 1:2

## ขนาดที่เขียนลงในแบบงาน

มาตราส่วน ขนาดงานจริง	ขนาดที่เขียนลงในแบบงาน						
	1 : 1	2 : 1	5 : 1	10 : 1	1 : 2	1 : 5	1 : 10
10	10	20	50	100	5	2	1
20	20	40	100	200	10	4	2
30	30	60	150	300	15	6	3

### สัญลักษณ์ของหน่วยในระบบเมตริก

มิลลิเมตร = มม.

เซนติเมตร = ซม

เดซิเมตร = ดม

เมตร = ม.

### การแปลงหน่วยระบบเมตริกเป็นระบบนิ้ว

1 มิลลิเมตร = 0.03937 นิ้ว

1 เซนติเมตร = 0.3937 นิ้ว

1 เมตร = 39.37 นิ้ว

1 กิโลเมตร = 0.6214 ไมล์

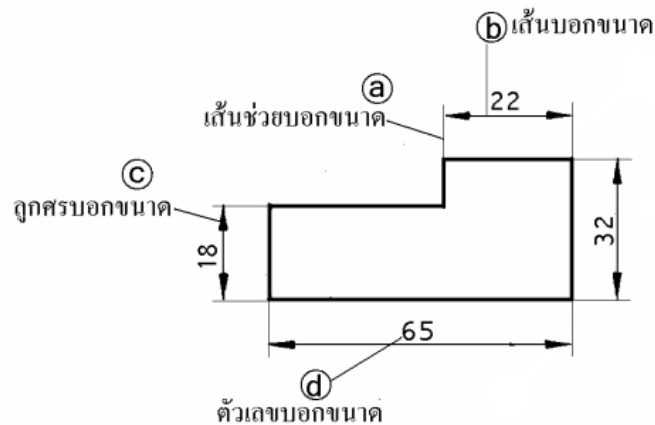
### การกำหนดขนาด

ในแบบสั่งงาน (Drawing) ที่ใช้สำหรับการสร้างงานตามแบบ ผู้เขียนแบบจำเป็นต้องทำการแสดงรายละเอียดในแบบงานให้มีความสมบูรณ์ที่สุด เพื่อความสะดวกและถูกต้องในการนำเอาแบบงานดังกล่าวไปทำการสร้างงานตามแบบสั่งงานนั้น ๆ และสิ่งที่ขาดไม่ได้ที่ผู้เขียนแบบจำเป็นต้องเขียนเพื่อแสดงลงในแบบงานอีกสิ่งหนึ่ง เพื่อให้แบบงานมีความสมบูรณ์นั้นก็คือ การกำหนดขนาด (Dimension) ซึ่งจะเป็นการง่ายต่อการนำเอาแบบงานนั้นไปใช้งานในรูปแบบต่าง ๆ ผู้นำที่นำเอาแบบงานไปใช้งาน ไม่จำเป็นที่จะต้องมาทำการวัดขนาดหรือคำนวณระยะและมาตราส่วนจากแบบงาน ถึงแม้จะไม่มีตัวอย่างชิ้นงานจริงมาประกอบในการสร้างงานตามแบบ ถ้าแบบงานมีความสมบูรณ์ ผู้สร้างงานตามแบบก็จะสามารถที่จะสร้างงานได้อย่างถูกต้อง

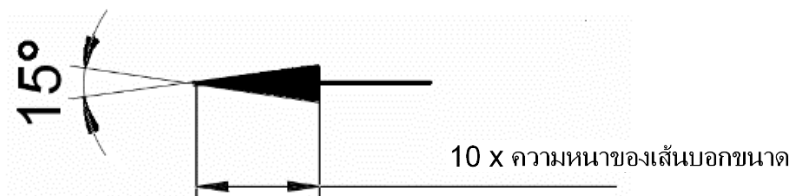
### ส่วนประกอบของการกำหนดขนาด

#### เส้นกำหนดขนาด เส้นช่วยและหัวลูกศรกำหนดขนาด

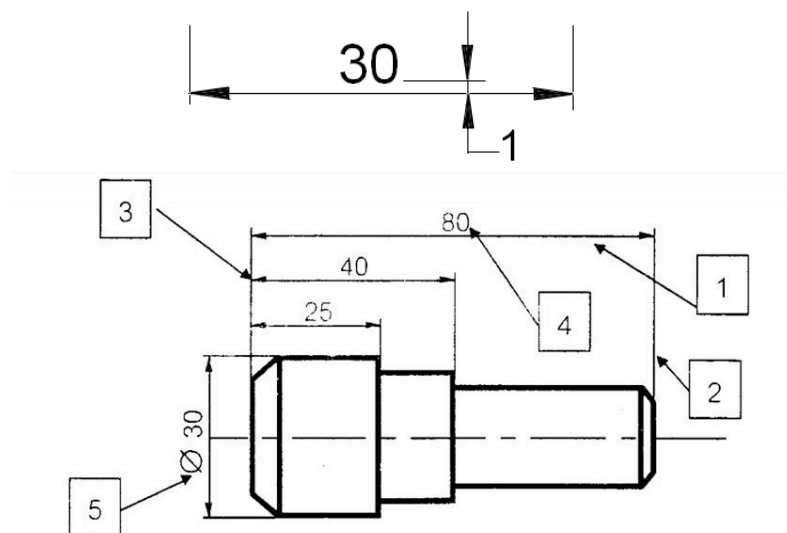
การกำหนดขนาดมาตรฐานสากล (ISO) จะกำหนดเป็นมิลลิเมตร โดยเขียนตัวเลขในแบบงาน โดยปกติจะกำหนดจากระนาบอ้างอิง เช่น เส้นกึ่งกลางของชิ้นงาน รวมทั้งการกำหนดขนาดระยะแบ่งในลักษณะรูปร่างต่าง ๆ ดังแสดงให้เห็นในตัวอย่างต่อไปนี้



1. เส้นช่วยบอกขนาด เขียนด้วยเส้นเต็มบาง (0.25 มม.) ลากออกจากขอบของชิ้นงาน ตั้งฉากกับผิวงานที่ต้องการบอกขนาด
2. เส้นบอกขนาด เขียนด้วยเส้นเต็มบาง ลากออกจากเส้นช่วยบอกขนาดด้านหนึ่งไปยังเส้นช่วยบอกขนาดอีกด้านหนึ่ง ตั้งฉากกับเส้นช่วยบอกขนาด หรือ ขนานกับผิวงานที่ต้องการบอกขนาด
3. ลูกศรบอกขนาด เขียนที่ปลายเส้นบอกขนาด ปลายแหลมสัมผัสกับเส้นช่วยบอกขนาด ลูกศรมีมุมปลายแหลม 15 องศา ระบายทึบ ความยาวลูกศรยาวประมาณ 10 เท่าของความหนาเส้นบอกขนาด (นั่นคือยาว = 2.5 มม.)



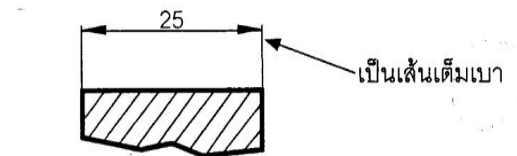
4. ตัวเลขบอกขนาด มีความสูง 3.5 มม. เขียนเหนือเส้นบอกขนาดห่างเส้นประมาณ 1 มม. ถ้าหน่วยเป็นมิลลิเมตรไม่ต้องใส่หน่วย ควรวางตัวเลขบอกขนาดไว้ตรงกลางเส้นบอกขนาด และตัวเลขบอกขนาดไม่ควรให้มีเส้นใด ๆ ลากผ่าน หรือขวางตัวเลขเป็นอันขาด



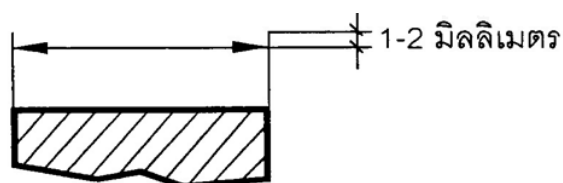
## เส้นช่วยกำหนดตัวเลขกำหนดขนาด

ข้อกำหนดของเส้นช่วยกำหนดขนาด

1. เป็นเส้นเต็มบาง

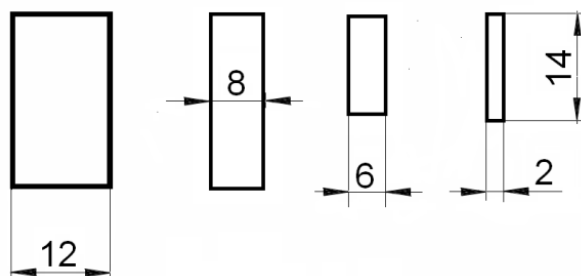


2. ส่วนปลายเส้นช่วยกำหนดขนาด จะลากเลยเส้นกำหนดขนาดประมาณ 1- 2 มิลลิเมตร



## กฎการบอกขนาดชิ้นงานที่มีขอบเหลี่ยมตรง

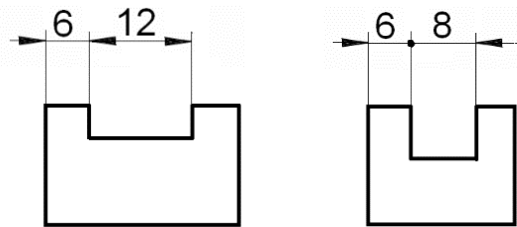
1. การบอกขนาดตัวแรก เส้นบอกขนาดควรอยู่ห่างเส้นขอบของชิ้นงานไม่น้อยกว่า 10 มิลลิเมตร
2. การบอกขนาดตัวถัดไป เส้นบอกขนาดควรอยู่ห่างเส้นบอกขนาดตัวแรกไม่น้อยกว่า 7 มิลลิเมตร และตัวถัดไปอยู่ห่างซึ่งกันและกันไม่น้อยกว่า 7 มิลลิเมตรเช่นเดียวกัน
3. ปลายเส้นช่วยบอกขนาดควรเขียนยาวเลย



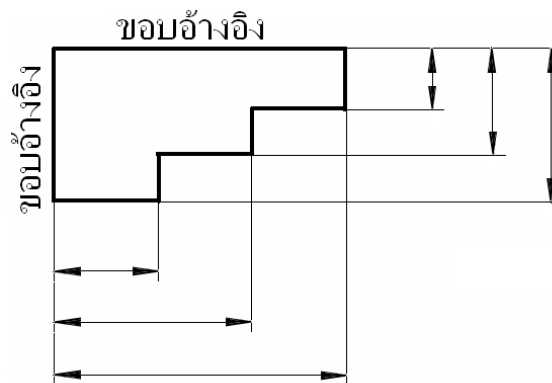
4. การบอกขนาดที่ความยาว (ของเส้นขอบรูป) มากกว่า 10 มิลลิเมตรขึ้นไป ลูกศรบอกขนาดต้องชี้ออกจากกัน
5. การบอกขนาดที่ความยาว (ของเส้นขอบรูป) น้อยกว่า 10 มิลลิเมตรลงมา ลูกศรบอกขนาดต้องชี้เข้าหากัน ตัวเลขบอกขนาดเขียนอยู่เหนือตรงกลางเส้นบอกขนาด
6. การบอกขนาดที่ความยาวสั้นมาก ตัวเลขบอกขนาดเขียนอยู่เหนือตรงกลางเส้นบอกขนาดไม่ได้ ให้นำมาเขียนอยู่เหนือหัวลูกศร

7. การบอกขนาดในแนวตั้ง ตัวเลขบอกขนาดจะต้องสามารถอ่านได้ในตำแหน่งด้านขวา หรือ อ่านได้ขณะเอียงศีรษะไปทางซ้ายมือ

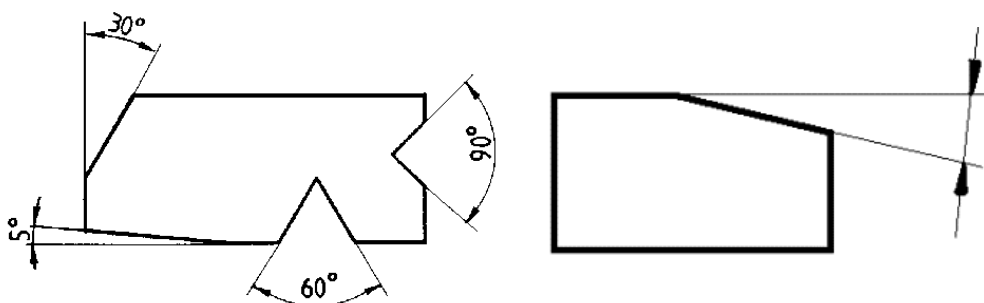
8. การบอกขนาดในพื้นที่จำกัด ไม่สามารถใช้หัวลูกศรตามกฎได้ อนุญาตใช้จุดแทนหัวลูกศรได้ โดยจุดมีขนาดความโต 5 เท่าของความหนาเส้นบอกขนาด



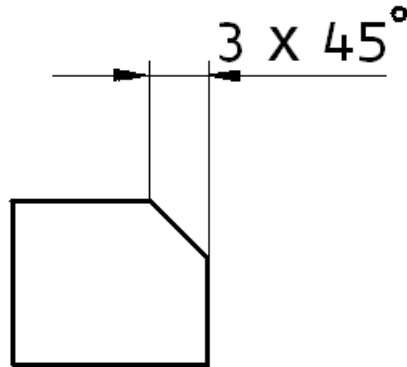
9. การบอกขนาดชิ้นงาน ดังรูป ควรใช้ขอบอ้างอิงขอบเดียวกันเพื่อบอกขนาดแบบขนานกัน



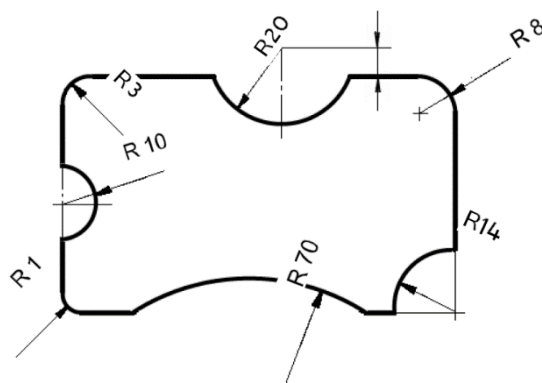
10. การบอกขนาดมุม ควรให้สามารถอ่านได้ในแนวจากขอบล่าง หรือ เอียงศีรษะด้านซ้าย และขนาดมุมที่ต่ำกว่า 30 องศา อนุญาตให้เส้นบอกขนาดเป็นเส้นตรงได้ โดยเขียนตั้งฉากกับเส้นแบ่งครึ่งมุม เช่นตัวอย่างมุม 15 องศา



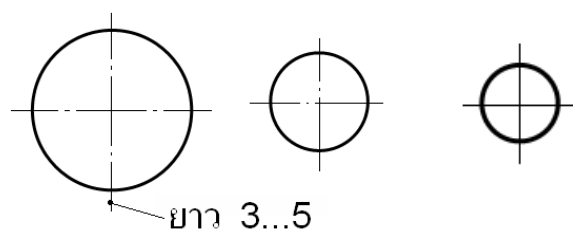
11. การบอกขนาดลบบวมชิ้นงาน ที่มีมุม 45 องศา จะต้องเขียน 45 องศา ต่อจากตัวเลขบอกขนาด โดยมีเครื่องหมายคุณอยู่ข้างหน้า



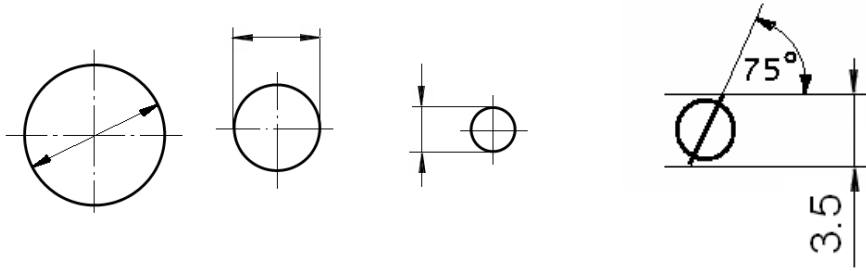
กำหนดการบอกขนาดชิ้นงานที่มีขอบโค้งและวงกลม



1. การบอกขนาดส่วนโค้ง จะต้องใช้ตัวอักษรภาษาอังกฤษตัวพิมพ์ใหญ่ตัว R เขียนอยู่หน้าตัวเลขบอกขนาด และตัวเลขบอกขนาดต้องเขียนตั้งฉากกับเส้นลูกศรบอกขนาดเสมอ
2. เส้นลูกศรบอกขนาดต้องเขียนออกจากจุดศูนย์กลางของส่วนโค้ง เส้นเอียงทำมุมใด ๆ ก็ได้ และปลายหัวลูกศรต้องสัมผัสกับส่วนโค้ง
3. จุดศูนย์กลางของส่วนโค้ง ถ้าไม่ต้องการให้รู้ ก็ไม่ต้องแสดงให้เห็นก็ได้ ถ้าต้องการแสดงสามารถเขียนด้วยเส้นเติมบางตั้งฉากตัดกัน ดังเช่นขนาด R8
4. เส้นลูกศรบอกขนาดส่วนโค้ง ต้องเขียนมีแนวลากผ่านจุดศูนย์กลางของส่วนโค้งเสมอ ถ้าจุดศูนย์กลางของส่วนโค้งนั้นไม่ได้แสดงให้เห็น ดังเช่นขนาด R1 R3 R70
5. การเขียนวงกลม จะต้องใช้เส้นลูกโซ่บาง 2 เส้นลากตั้งฉากตัดกันที่จุดศูนย์กลางเสมอ และปลายเส้นลูกโซ่บาง ควรเขียนเลยขอบเส้นวงกลมประมาณ 3.5 มิลลิเมตร



6. เส้นลูกโซ่บาง 2 เส้นลากตั้งฉากตัดกันที่จุดศูนย์กลางนั้นต้องเป็นเส้นยาวเท่ากันลากตัดกัน
7. เส้นลูกโซ่บาง ไม่สามารถเขียนได้ ในกรณีที่วงกลมมีขนาดเล็ก อนุญาตให้เส้นเติมบางเขียนแทนได้

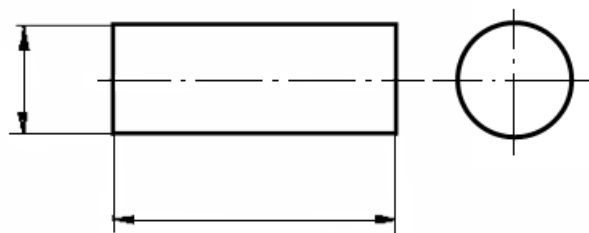


8. การบอกขนาดวงกลม ต้องบอกขนาดเป็นขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง เท่านั้นและต้องมีสัญลักษณ์  $\varnothing$  (เส้นผ่าศูนย์กลาง) เขียนหน้าตัวเลขบอกขนาดด้วย
9. การบอกขนาดภายนอกวงกลม ต้องเขียนเส้นช่วยบอกขนาดออกจากจุดตัดของเส้นผ่าศูนย์กลางในลักษณะตั้งฉาก สามารถอ่านตัวเลขได้แนวปกติ หรือในแนวข้างขวาได้
10. การบอกขนาดภายในวงกลม ให้บอกขนาดในตำแหน่งที่ว่างระหว่างเส้นผ่าศูนย์กลางทั้งสอง โดยตัวเลขบอกขนาดห้ามมีให้มีเส้นใดมาตัดขวาง

11. การบอกขนาดของวงกลมขนาดเล็ก สามารถใช้ลูกศรหัวเดียวชี้ที่เส้นขอบของวงกลม



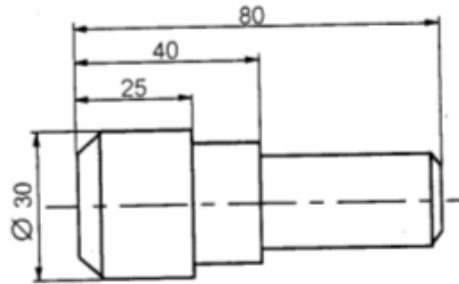
12. ชิ้นงานที่เป็นทรงกระบอก ในภาพที่เห็นเป็นสี่เหลี่ยม จะต้องเขียนเส้นลูกโซ่บาง 1 เส้น ตรงจุดศูนย์กลาง ตามแนวยาวของทรงกระบอกนั้น



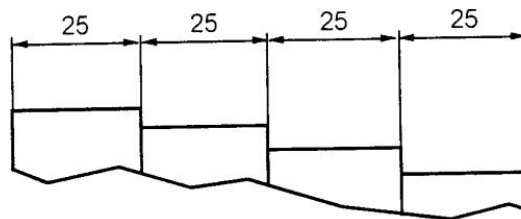
### วิธีการในการกำหนดขนาดแบบงาน

การกำหนดเป็นการแสดงรายละเอียดในเรื่องขนาดและรูปร่างของแบบงาน ดังนั้น เพื่อให้ผู้ออกแบบผู้เขียนแบบและผู้ที่นำเอาแบบงานไปใช้งานมีความเข้าใจถูกต้องและสื่อความหมายได้ตรงกัน จึงต้องมีหลักการและวิธีการในการกำหนดขนาด เพื่อให้มีความถูกต้องและตรงตามมาตรฐานสากล

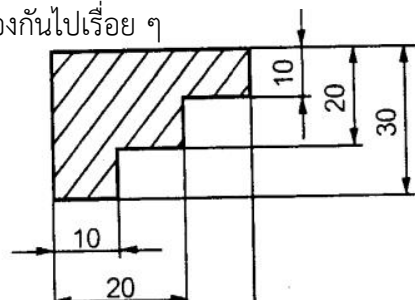
1. ส่วนต่าง ๆ ของการกำหนดขนาด เช่น เส้นกำหนดขนาด เส้นช่วยกำหนดขนาด เป็นต้น ควรที่จะเขียนอยู่บริเวณด้านนอกของแบบงาน



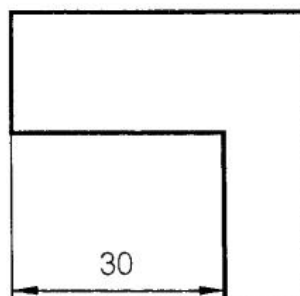
2. การกำหนดระยะในกรณีทีเส้นช่วยกำหนดขนาดมีความต่อเนื่องกัน ในการเขียนเส้นช่วยกำหนดขนาดจะต้องเขียนอยู่ในระดับเดียวกันตลอด



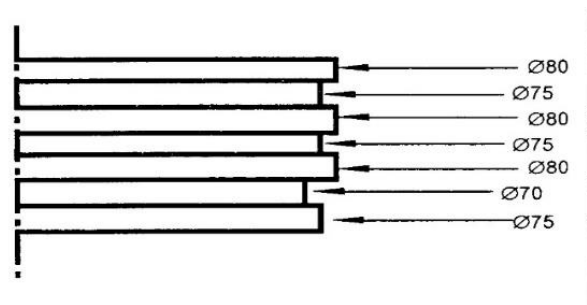
3. การกำหนดขนาดที่อยู่ในทิศทางเดียวกัน จะให้เส้นกำหนดขนาดเส้นแรกเป็นฐานของเส้นช่วยกำหนดขนาดเส้นต่อไป และจะขนานต่อเนื่องกันไปเรื่อย ๆ



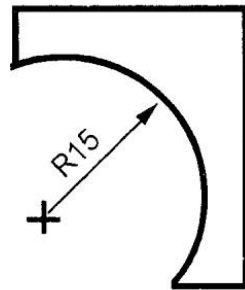
4. ปลายของลูกศรเส้นกำหนดขนาดที่ชนกับขอบรูป ต้องไม่สัมผัสกับจุดที่เป็นมุมของชิ้นงาน



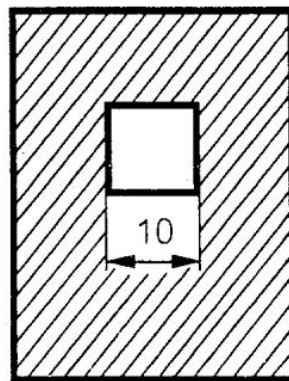
5. ในกรณีการกำหนดขนาดของเส้นผ่าศูนย์กลางกลาง ที่ชิ้นงานมีเนื้อที่จำกัด ให้เขียนเส้นกำหนดขนาดไว้ด้านนอก



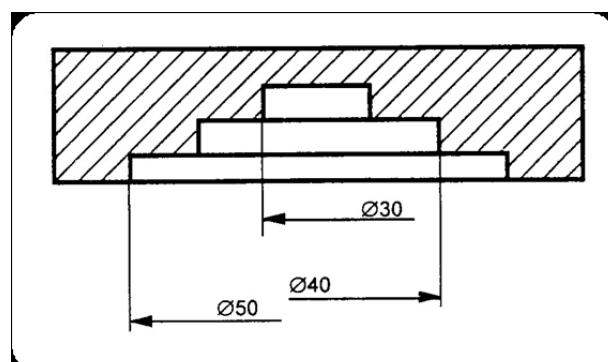
6. การกำหนดขนาดส่วนของวงกลมหรือส่วนโค้ง จะกำหนดโดยใช้ลูกศรชี้ด้านเดียวไปยังส่วนของเส้นโค้งและศูนย์กลางของรัศมี จะแทนด้วยจุดหรือวงกลมเล็ก ๆ การกำหนดขนาดจะมีอักษร R นำหน้าตัวเลขกำหนดขนาด



7. การกำหนดขนาดในพื้นที่ตัด ให้เว้นลายตัดบริเวณตัวเลขกำหนดขนาด



8. กรณีแบบงานมีความสมมาตรกัน การกำหนดขนาด จะใช้เส้นกำหนดขนาดเพียงครึ่งเดียวและใช้หัวลูกศรด้านเดียว เพื่อความสะดวกและชัดเจนในการอ่านรายละเอียดของแบบงาน



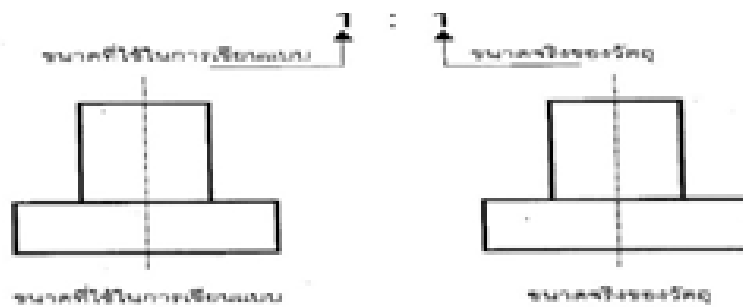
## ลักษณะของมาตราส่วน

การแสดงแบบงานลงบนกระดาษเขียนแบบ เพื่อให้เกิดความชัดเจนและความถูกต้องในรายละเอียดต่าง ๆ ของแบบงาน จำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องมีการย่อหรือขยายขนาดของวัตถุเพื่อให้เกิดความเหมาะสมกับขนาดของกระดาษเขียนแบบที่ใช้ในการแสดงแบบงาน เช่น ในกรณีที่เรายกเขียนแบบบ้าน ถ้าเราใช้ขนาดเท่ากับงานจริง เราก็ไม่สามารถที่จะหากระดาษมาใช้ในการเขียนแบบงานได้ ดังนั้น เราจึงต้องมีการย่อขนาดของวัตถุลง หรือในกรณีที่วัตถุที่มีขนาดเล็กมาก ๆ ซึ่งถ้านำมาเขียนแบบก็จะเป็นการยากต่อการเขียนแบบหรือการนำเอาแบบงานไปใช้งานต่อไป เราจึงจำเป็นที่จะต้องทำการขยายแบบงาน เพื่อให้ความสะดวกในการทำงาน

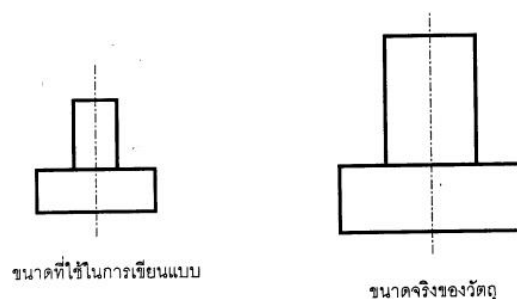
ดังนั้น ในการย่อหรือขยายขนาดแบบงาน จึงมีความจำเป็นในการเขียนแบบ แต่ในการย่อหรือขยายขนาดของแบบงาน เราจะต้องคำนึงถึงรูปร่างและขนาดของวัตถุเป็นหลัก ซึ่งเราจะเรียกการย่อหรือขยายขนาดของแบบงานที่มีขนาดและรูปร่างที่ถูกต้องนี้ว่า “มาตราส่วน”

**มาตราส่วนที่ใช้ในงานเขียนแบบจะแบ่งออกเป็น 3 ลักษณะด้วยกัน ได้แก่**

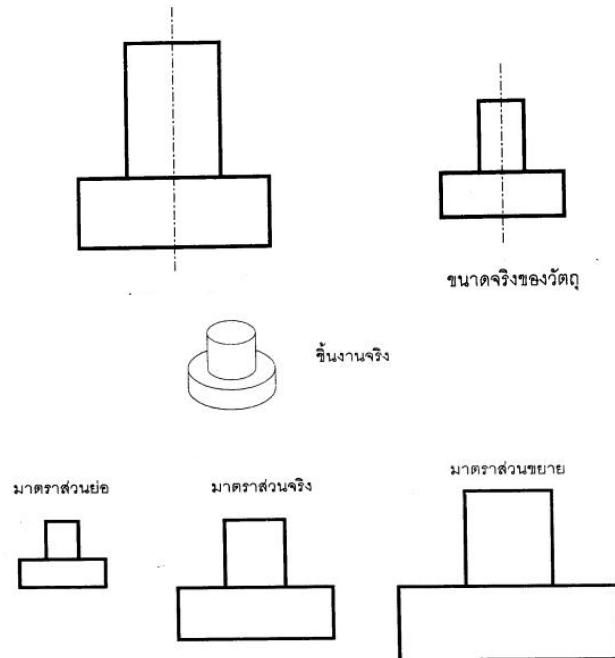
**4.1 มาตราส่วนจริง** จะใช้ในกรณีที่ขนาดของวัตถุมีความเหมาะสมกับขนาดของกระดาษเขียนแบบ ขนาดที่ใช้ในการเขียนแบบจะมีค่าเท่ากับขนาดของงานจริง มาตราส่วนที่ใช้ ได้แก่ 1:1



**4.2 มาตราส่วนย่อ** จะใช้ในกรณีที่ขนาดของวัตถุมีรูปร่างใหญ่เกินไป ดังนั้น เพื่อให้เกิดความสะดวกในการเขียนแบบวัตถุ จึงต้องทำการย่อขนาดของวัตถุให้เหมาะสมกับกระดาษเขียนแบบ มาตราส่วนที่ใช้ ได้แก่ 1:2, 1:5, 1:10, 1:20, 1:50, 1:100, 1:200, 1:500, 1:1000



**4.3** มาตรการส่วนขยาย ใช้ในกรณีที่วัตถุที่นำมาเขียนแบบมีขนาดเล็กจนเกินไป ทำให้ยากต่อการเขียน และการนำแบบงานไปใช้ ดังนั้น จึงต้องมีการขยายขนาดของวัตถุ เพื่อเขียนลงในกระดาษเขียนแบบ มาตรการที่ใช้ ได้แก่ 2:1, 5:1, 10:1



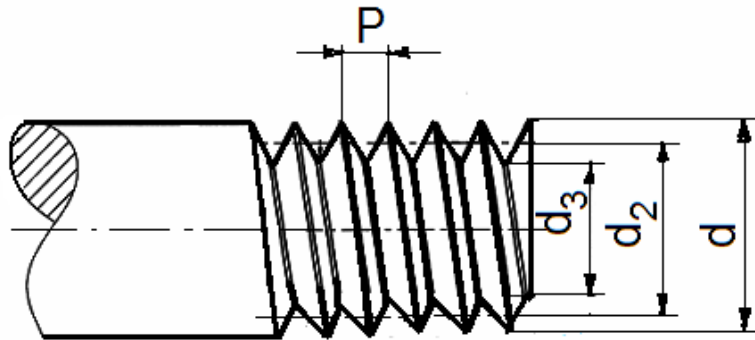
#### งานกำหนดสัญลักษณ์

ในงานเขียนแบบนอกเหนือจากการบอกขนาดต่าง ๆ ตามที่ได้กล่าวมาแล้วในบทที่ 4 ผู้เขียนแบบเอง จำเป็นที่จะต้องระบุสัญลักษณ์ต่าง ๆ ที่ใช้ในงานเขียนแบบเพิ่มเติม โดยที่สัญลักษณ์ในงานเขียนแบบนี้ แบ่งออกได้เป็นหลายชนิดตามลักษณะการใช้งาน เช่น สัญลักษณ์ความหยาบของผิวงาน สัญลักษณ์งานเชื่อม สัญลักษณ์ชิ้นส่วนมาตรฐานของเครื่องจักรกล (สปริง เฟือง เกลียว ตลับลูกปืน ฯลฯ) และสัญลักษณ์พื้นฐานทางไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ เป็นต้น ซึ่งการระบุสัญลักษณ์เหล่านี้เพิ่มเติมลงในแบบสั่งงานเพื่อให้ชัดเจนมากขึ้น ทั้งนี้เพื่อให้ผู้นำแบบไปใช้งานสามารถที่จะปฏิบัติงานได้อย่างถูกต้องและเข้าใจเป็นแนวทางเดียวกัน อีกทั้งยังช่วยลดเวลาในงานเขียนแบบได้อีกด้วย สำหรับสัญลักษณ์เบื้องต้นในงานช่างอุตสาหกรรมที่จะกล่าวถึงในหน่วยนี้คือ สัญลักษณ์ของเกลียว สัญลักษณ์ความหยาบละเอียดผิวงาน สัญลักษณ์แนวเชื่อม รวมถึงพิกัดความเผื่อเบื้องต้นที่ใช้ในงานเขียนแบบ

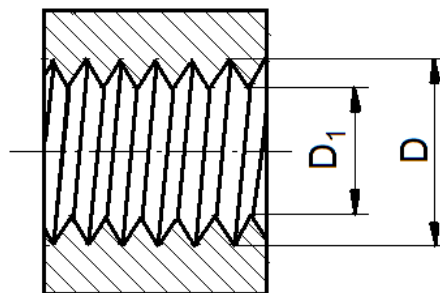
## 1. สัญลักษณ์เกลียว

### 1.1 โครงสร้างของเกลียว

เกลียวเป็นชิ้นงานส่วนที่ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงจากการหมุนให้เคลื่อนที่เป็นแนวเส้นตรงเพื่อยึดชิ้นงานหรือ ทำให้ชิ้นส่วนเคลื่อนที่ เกลียวมีรูปร่างเป็นร่องวนรอบ ตัวอย่างดังภาพ เพื่อให้สะดวกในการเขียนแบบ จึงมีการกำหนดเป็นภาพสัญลักษณ์แทน ลักษณะส่วนต่าง ๆ ของเกลียวที่มีความสำคัญต่อการเขียนแบบมีดังนี้

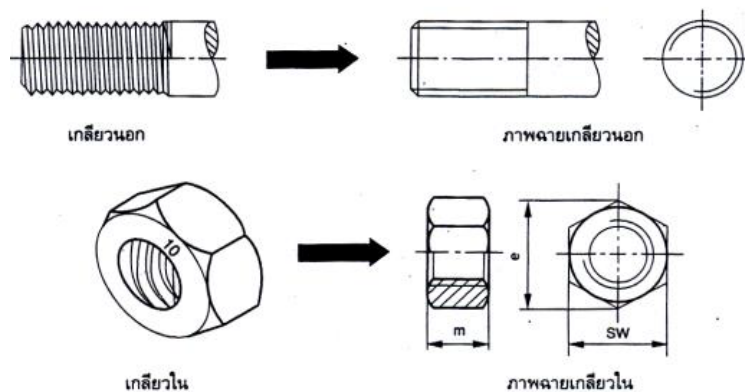


1. เส้นผ่าศูนย์กลางเกลียว (  $d$  ) คือ เส้นผ่าศูนย์กลางโตสุดของเกลียวนอก
2. เส้นผ่าศูนย์กลางพิตซ์ (  $d_2$  ) คือ เส้นผ่าศูนย์กลางที่วัดในตำแหน่งเส้นพิตซ์
3. เส้นผ่าศูนย์กลางโคนเกลียว (  $d_3$  ) คือ เส้นผ่าศูนย์กลางที่ร่องล่างสุดของตัวเกลียว
4. พิตซ์ (  $P$  ) คือ ระยะจากยอดเกลียวหนึ่ง ไปถึงยอดเกลียวถัดไป



แสดงโครงสร้างของเกลียวใน ซึ่งมีความสัมพันธ์กับเกลียวนอกดังนี้ ค่าประมาณในงานเขียนแบบจะได้  $D = d$  และ  $D_1 = d_2$

การเขียนภาพสัญลักษณ์เกลียวในระบบ ISO



### การเขียนเรียกชื่อเกลียวตามมาตรฐาน

การเขียนเรียกชื่อเกลียว มีวิธีการเขียนดังตัวอย่างข้างล่างนี้ และดังตามตารางที่ 4.1

#### ตัวอย่างที่ 1

W28x1

W หมายถึง เกลียววิทเวอร์ท

28 หมายถึง ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางเกลียวโต 28 มิลลิเมตร (ม.ม.)

1/4 หมายถึง ระยะพิตช์เท่ากับ 1/4 นิ้ว หรือ ใน 1 นิ้ว มีจำนวนเกลียว 4 ฟัน

#### ตัวอย่างที่ 2

M หมายถึง เกลียวเมตริก

80 หมายถึง ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางเกลียวโต 80 มม.

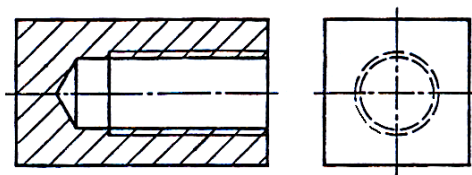
2 หมายถึง ระยะพิตช์เท่ากับ 2 มม.

#### ตัวอย่างที่ 3 เกลียวซ้าย

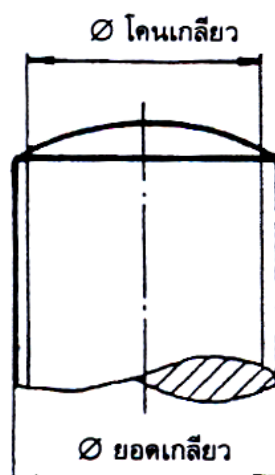
M30 --

หมายถึง เกลียวเมตริกมีขนาดโต 30 ม.ม. เป็นเกลียวซ้าย (Left Hand)

เส้นยอดเกลียวที่มองไม่เห็นในภาพ ด้านข้างจะเขียนแสดงด้วยเส้นปะ 3/4 รอบ ส่วนโคนเกลียวจะแสดงด้วยเส้นประวงกลม

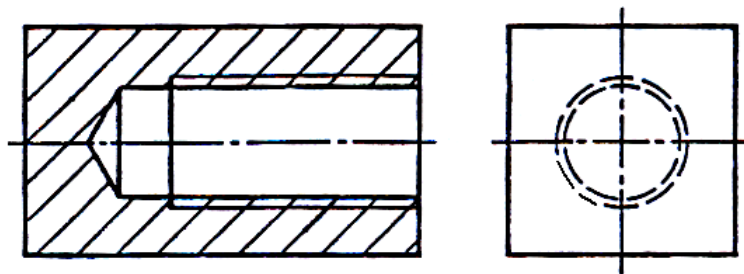
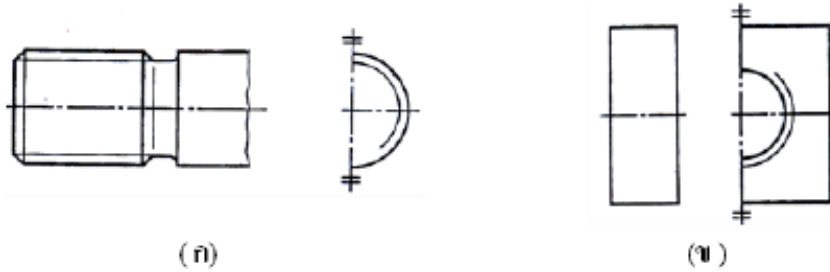


#### หลักเกณฑ์ในการเขียนภาพสัญลักษณ์เกลียว

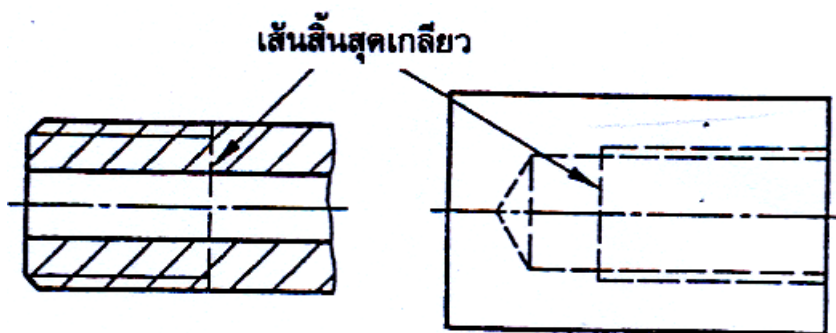


$$\text{Ø โคนเกลียว} = 0,8 \times \text{Ø ยอดเกลียว}$$

1. เส้นยอดเกลียวให้เขียนด้วยเส้นเต็มหนา ส่วนโคนเกลียว ให้เขียนด้วยเส้นเต็มบาง
2. ระยะห่างระหว่างเส้นยอดเกลียวและเส้น โคนเกลียวคือ ความสูงเกลียว ภาพตัดเกลียวและ สัญลักษณ์

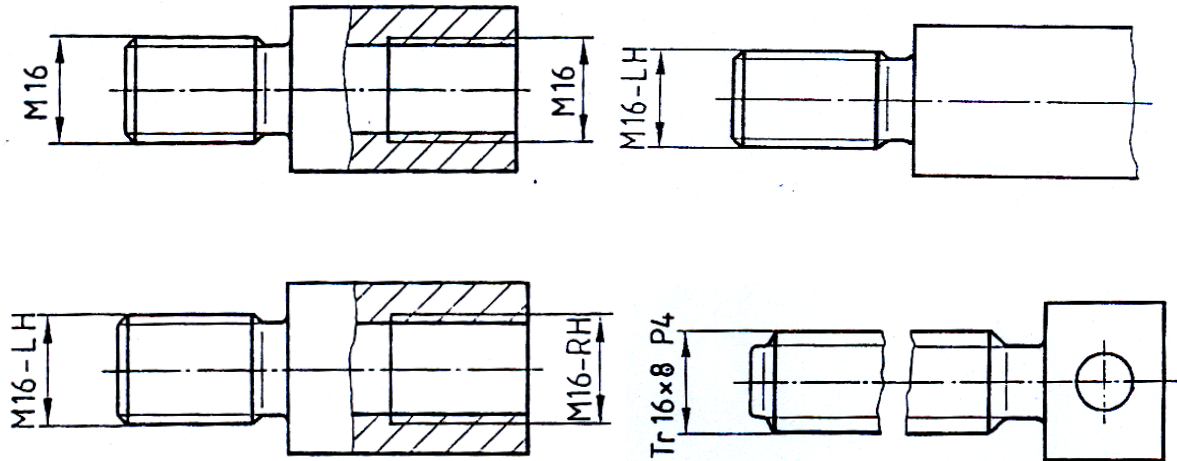


เส้นยอดเกลียวที่มองไม่เห็นในภาพ ดันข้างจะเขียนแสดงด้วยเส้นประ 3/4 รอบ ส่วนโคนเกลียวจะแสดงด้วยเส้นประวงกลม



เกลียวนอกที่แสดงภาคตัด และเกลียวในที่มองไม่เห็น จะแสดงเส้นสิ้นสุดเกลียวด้วยเส้นประ  
การกำหนดขนาดเกลียว

เกลียวมาตรฐานให้กำหนดขนาดจาก โทสุด ของเกลียวนำหน้าขนาดความโต เช่น M16 หรือ ประเภทเกลียว เช่น Tr 16 นอกจากนี้ยังมีสัญลักษณ์ข้อมูลอื่น เช่น ระยะพิตซ์ จำนวนปากเกลียวและทิศทางเกลียว เช่น เกลียวซ้ายจะใช้ LH แทน (ย่อมาจาก Left Hand ) RH (ย่อมาจาก Right Hand ) ส่วนเกลียวหลายปากจะเขียนสัญลักษณ์ P ไว้ข้างหลังขนาดเรียกเกลียว และหลังขนาดระยะพิตซ์



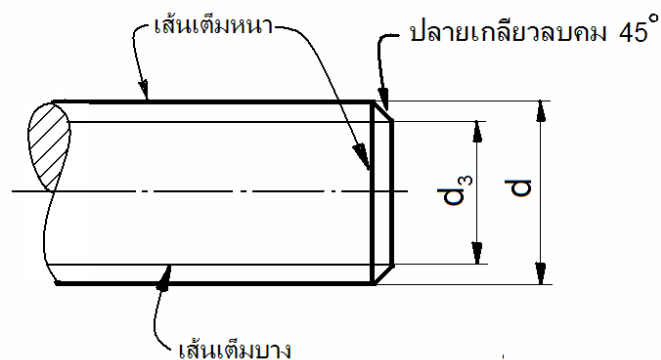
### การเขียนแบบเกลียว (ตามมาตรฐาน ISO 6410-1:1993 )

การเขียนแบบเกลียวให้เหมือนกับของจริงนั้น ทำให้เสียเวลาและยุ่งยากมาก เพื่อความสะดวกและรวดเร็วในงานเขียนแบบจึงนิยมเขียนเป็นสัญลักษณ์แทนรูปร่างแท้จริงของเกลียว การเขียนสัญลักษณ์เกลียว มีหลักเกณฑ์ การเขียนแบบเกลียวให้เหมือนกับของจริงนั้น ทำให้เสียเวลาและยุ่งยากมาก เพื่อความสะดวกและรวดเร็วในงานเขียนแบบจึงนิยมเขียนเป็นสัญลักษณ์แทนรูปร่างแท้จริงของเกลียว การเขียนสัญลักษณ์เกลียว มีหลักเกณฑ์ดังนี้

### การเขียนแบบเกลียวนอก

มีกฎการเขียนดังนี้

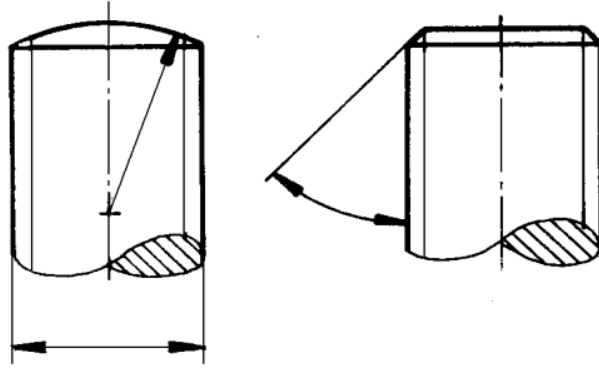
1. เส้นขอบรูปของเส้นผ่าศูนย์กลางเกลียว เขียนแทนด้วยเส้นเต็มหนา (0.5 มิลลิเมตร)
2. เส้นขอบร่องโคนเกลียวของเส้นผ่าศูนย์กลางโคนเกลียว เขียนด้วยเส้นเต็มบาง (0.25 มิลลิเมตร)
3. ส่วนขอบปลายเกลียวที่ลบคม เขียนด้วยเส้นเต็มหนา



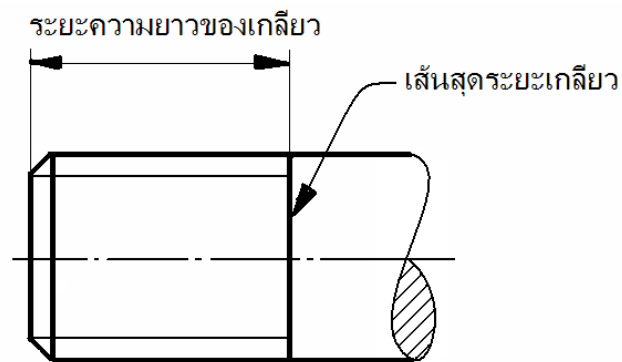
4. การคำนวณหาขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางโคนเกลียว ในงานเขียนแบบ สามารถคำนวณได้จากสูตรดังนี้

$$\begin{aligned} \text{เส้นผ่าศูนย์กลางโคนเกลียว } d_3 &= 0.8 \times \text{เส้นผ่าศูนย์กลางเกลียว} \\ &= 0.8 \times d \end{aligned}$$

6. ส่วนปลายของเกลียวนอกที่ลบคม จะต้องลบคมเอียง 45° ตรงตำแหน่งเส้นเติมบางของเส้นโคนเกลียวพอดี แต่ไม่ต้องกำหนดขนาดของลบคมลงในแบบ สำหรับเกลียวที่มีปลายเกลียวโค้งมน ให้รัศมีส่วนโค้งเท่ากับ เส้นผ่าศูนย์กลางเกลียว (d)



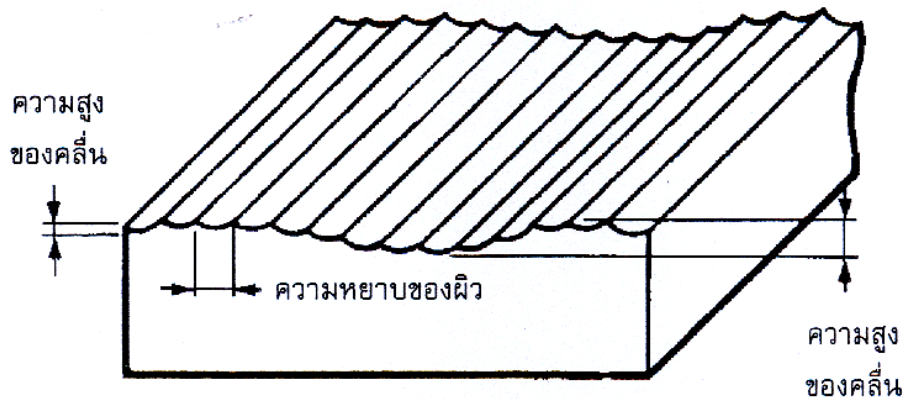
7. เส้นสุตระยะเกลียว เขียนด้วยเส้นเติมหนา



ชนิดของเกลียว	ตัวย่อ	การกำหนดขนาด	ตัวอย่าง
เกลียววิทเวอร์ท -ละเอียด (เกลียวเรียว)	W	เส้นผ่าศูนย์กลางเกลียว เป็น มม. × ระยะพิตช์ เป็นนิ้ว	W 28 × ¼
เกลียวท่อแบบเกลียวเรียว (ISO 7-1)	R	ขนาดกำหนดของท่อเป็นนิ้ว (ขนาดระบุเกลียวนอก)	R 3/4
เกลียวท่อแบบเกลียวขนาน (ISO 228-1)	G	ขนาดกำหนดของท่อเป็นนิ้ว (ขนาดระบุเกลียวนอก)	G 1/2
เกลียวเมตริก ISO	M	เส้นผ่าศูนย์กลางของเกลียว เป็น มม.	M 60
เกลียวเมตริก ISO ละเอียด	M	เส้นผ่าศูนย์กลางของเกลียว เป็น มม. × ระยะพิตช์ เป็น มม.	M 80 × 2
เกลียวเมตริก ISO ทรงคางหมู	Tr	เส้นผ่าศูนย์กลางของเกลียว เป็น มม. × ระยะพิตช์ เป็น มม.	Tr 48 × 8
เกลียวฟันกลม	Rd	เส้นผ่าศูนย์กลางของเกลียว เป็น มม. × ระยะพิตช์ เป็น มม.	Rd 40 × 5
เกลียวฟันเลื่อย	S	เส้นผ่าศูนย์กลางนอกของเกลียว เป็น มม. × ระยะพิตช์ เป็น มม.	S 70 × 10

### สัญลักษณ์ความหยาบละเอียดของผิวงาน

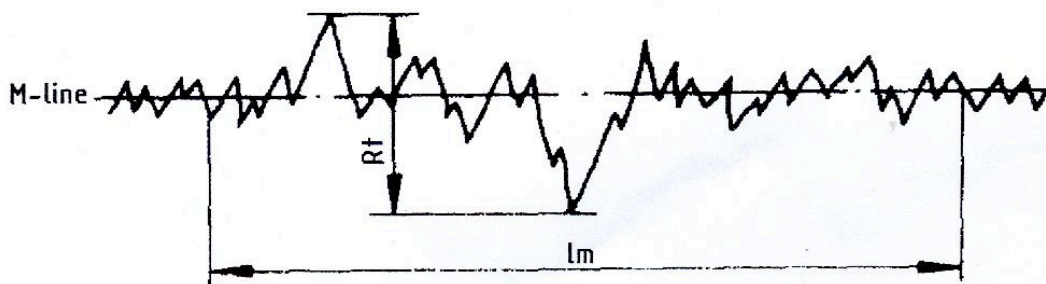
ผิวชิ้นงานที่ผ่านการบวนการผลิตด้วยกรรมวิธีต่าง ๆ เช่น งานหล่อ งานรีด งานกดอัดขึ้นรูป และ งานขึ้นรูปด้วยเครื่องมือกล ( งานกัด งานกลึง งานเจียรระไน ฯลฯ ) เมื่อมองด้วยสายตาเราจะเห็นว่าผิวของชิ้นงานมีความเรียบ แต่เมื่อนำมาขยาย ก็พบว่าผิวงานเหล่านั้นขรุขระเป็นคลื่นสูง-ต่ำไม่เท่ากัน โดยเฉพาะถ้าผิวของชิ้นงานใดมีความสูง-ต่ำแตกต่างกันมาก แสดงว่าผิวของชิ้นงานนั้นมีความหยาบของผิวมาก แต่ถ้าผิวของชิ้นงานใดมีความสูง-ต่ำน้อย ก็แสดงว่ามีความหยาบของผิวน้อยและละเอียดมากกว่า ซึ่งความหยาบละเอียดของผิวงานนี้จะเป็นสำคัญสำหรับงานที่ต้องการความละเอียดสูง โดยเฉพาะอย่างยิ่งการผลิตชิ้นส่วนของเครื่องจักรกลบางชนิด เช่น ตลับลูกปืน เป็นต้น แต่สำหรับชิ้นงานบางชนิดอาจจะไม่มีความจำเป็นที่จะต้องระบุความหยาบละเอียดของผิวงาน เพราะจะทำให้เสียเวลาในการผลิต



### การวัดค่าความหยาบละเอียดของผิวงานตามมาตรฐานของ ISO 4287

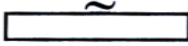
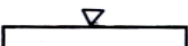


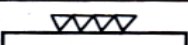
การวัดค่าความหยาบละเอียดของผิวงานที่ผ่านการบวนการขึ้นรูปมาแล้ว ในหน่วยนี้จะกล่าวถึงเฉพาะค่าความหยาบ  $R_t$ ,  $R_a$  และ  $R_z$  เท่านั้น

ค่าความหยาบ  $R_t$  คือค่าวัดจากจุดสูงสุดไปยังจุดต่ำสุดของผิวงาน ซึ่งมีหน่วยเป็นไมโครเมตร (um)



การกำหนดสัญลักษณ์ความหยาบผิวตามมาตรฐานเยอรมัน DIN 140

การกำหนดสัญลักษณ์ผิวงานตามมาตรฐาน DIN 3141 ; ISO 1302

ความหมายตาม DIN 140	เครื่องหมายผิว	Rz (Rt) หน่วย $\mu\text{m}$				Ra หน่วย $\mu\text{m}$						
		R1	R2	R3	R4	R1	R2	R3	R4			
ผิวเรียบ ซึ่งผ่านการผลิต ด้วยกรรมวิธีโร้พิเศษ		เท่าใดก็ได้				ผิวเรียบ						
ผิวหยาบ สัมผัสความ หยาบ ได้ด้วยมือและ มองเห็น		160	100	63	25	25	12.5	6.3	3.2			
ผิวละเอียด ปานกลาง สามารถมองเห็นความ หยาบด้วยตาเปล่า		40	25	16	10	6.3	3.2	1.6	1.6			
ผิวละเอียด ไม่สามารถ มองเห็นด้วยตาเปล่า		16	6.3	4	2.5	1.6	0.8	0.4	0.2			
ใน DIN 140 ไม่มี เครื่องหมายนี้		-	1	1	0.4	-	0.1	0.1	0.025			
ชั้นความหยาบ	N1	N2	N3	N4	N5	N6	N7	N8	N9	N10	N11	N12
Ra หน่วย $\mu\text{m}$	0,025	0,05	0,1	0,2	0,4	0,8	1,6	3,2	6,3	12,5	25	50






ค่าและชั้นความหยาบละเอียดของผิวงาน ตาม DIN ISO 1302 :1980

ค่าความหยาบ (Ra) ไมโครเมตร	ชั้นความหยาบ
50	N12
25	N11
12.5	N10
6.3	N9
3.2	N8
1.6	N7
0.8	N6
0.4	N5
0.2	N4
0.1	N3
0.05	N2
0.025	N1

Ra คือ ค่าความหยาบผิวเฉลี่ย มีหน่วยเป็น ไมโครเมตร

### การใช้สัญลักษณ์กำหนดความหยาบผิวตามมาตรฐานเยอรมัน DIN 140

ตามมาตรฐานความหยาบผิวงานฉบับเก่า DIN 140 ได้กำหนดสัญลักษณ์ของความหยาบละเอียดผิวงานไว้เพื่อใช้ในงานเขียนแบบ โดยได้แบ่งลักษณะของคุณภาพผิวงานไว้ดังนี้

สัญลักษณ์ผิวงาน	ลักษณะคุณภาพของผิวงาน
	<p><b>ผิวดีบ</b> ผิวงานของชิ้นงานไม่ต้องการความละเอียดมากแต่ต้องการ ความสม่ำเสมอของผิวงาน เช่น งานหล่อ งานรีด งานทุบขึ้นรูป</p>
	<p><b>ผิวหยาบ</b> รอยปาดผิวของเครื่องมือที่ใช้ในการตัดเฉือน ยังมองเห็นได้ชัดเจนด้วยตาเปล่า</p>
	<p><b>ผิวละเอียดปานกลาง</b> รอยปาดผิวของเครื่องมือที่ใช้ตัดเฉือนยังพอมองเห็นได้บ้างแต่ไม่ชัดเจนนัก</p>
	<p><b>ผิวละเอียด</b> รอยปาดผิวของเครื่องมือที่ใช้ตัดเฉือนจะมองด้วยตาเปล่าไม่เห็น</p>
	<p><b>ผิวละเอียดที่สุด</b> ผิวของชิ้นงานจะละเอียดเงาเป็นมันมาก ซึ่งได้แก่ งานเจียรระโนและงานขัด</p>

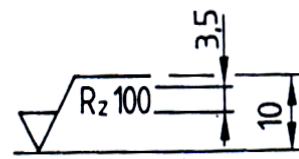
### การกำหนดสัญลักษณ์ผิวตามมาตรฐาน ISO 1302

จากการปรับปรุงมาตรฐานในงานเขียนแบบเป็นมาตรฐาน ISO โดยแต่เดิมใช้มาตรฐาน DIN 140 นั้น ต่อมาเมื่อเดือนมิถุนายน 1977 ได้มีการเปลี่ยนแปลงมาตรฐานสัญลักษณ์ผิวงานขึ้นใหม่เป็นมาตรฐาน ISO 1302 โดยได้กำหนดค่าความหยาบของผิวงาน ( Ra หรือ Rz ) ลงในแบบงานด้วยดังรายละเอียดต่อไปนี้

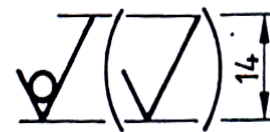
1. สัญลักษณ์ที่ใช้แสดงค่าความหยาบผิว สัญลักษณ์พื้นฐานมาประกอบด้วยเส้นสองเส้นที่ยาวไม่เท่ากันทำมุมประมาณ 60 องศา เส้นผิวงานสัญลักษณ์พื้นฐานที่ใช้มี 3 แบบด้วยกัน

ความสูงอักษรตัวใหญ่ h	3,5	5	7	10	14
ความหนาของกลุ่มเส้น 1/10 h	0,35	0,5	0,7	1	1,4
H1	5	7	10	14	20
H2	10	14	20	28	40
ขนาดของสัญลักษณ์และอักษร					

ตัวอย่าง  $h=3,5\text{mm}$ :

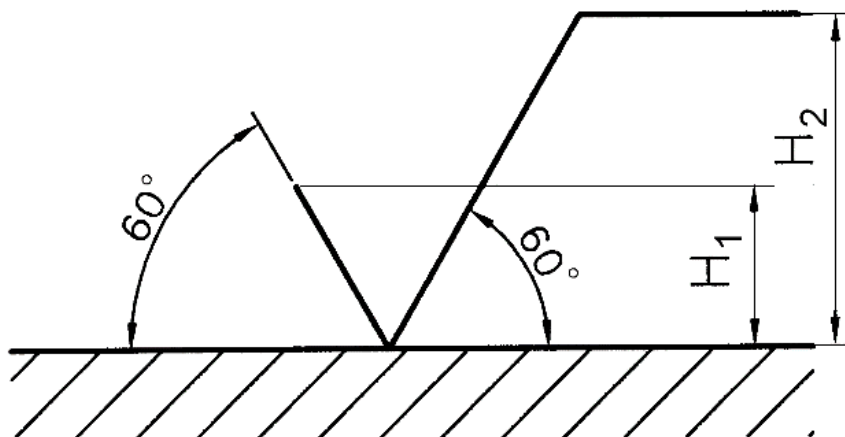


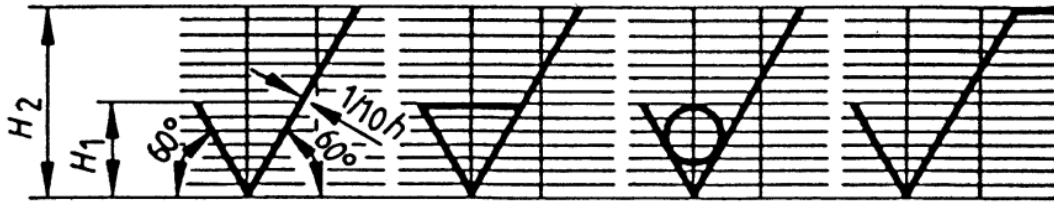
ตัวอย่าง  $h=5,0\text{mm}$ :



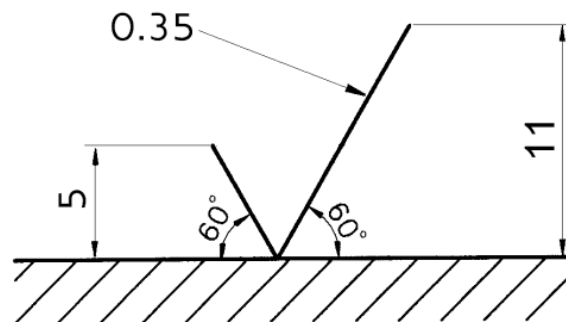
สัญลักษณ์และความหมาย ตามมาตรฐาน DIN ISO 1302 :1993-12

สัญลักษณ์พื้นฐานเพื่อกำหนดความละเอียดผิวงาน ประกอบด้วยเส้น 2 เส้น ที่ยาวไม่เท่ากันทำมุมประมาณ 60 องศา กับผิวงานที่จะระบุความหยาบละเอียด





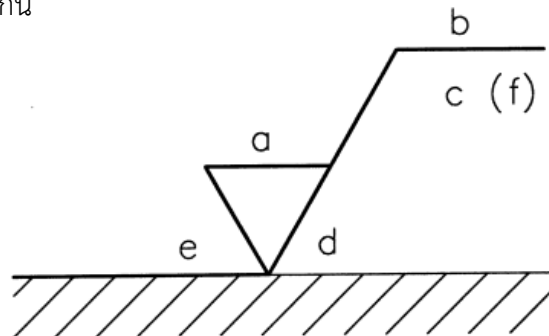
$h$  คือขนาดความสูงของตัวอักษร



ขนาดสัญลักษณ์พื้นฐานที่ตัวอักษรสูง 3.5 มม.

บนสัญลักษณ์กำหนดความหยาบละเอียดของผิวงาน

สัญลักษณ์กำหนดความหยาบละเอียดของผิวงานนั้น ให้เขียนระบุลงในตำแหน่งต่าง ๆ ซึ่งในแต่ละตำแหน่งมีความหมายที่แตกต่างกัน



a คือ ตำแหน่งที่จะระบุค่าความหยาบ ( $R_a$ ) เป็นไมโครเมตร หรือชั้นความหยาบตั้งแต่ N1 ถึง N12

b คือ ตำแหน่งที่จะระบุกระบวนการทำกรรมวิธีต่าง ๆ หรืองานชุบผิว

c คือ ตำแหน่งที่จะระบุความยาวตัวอย่างตรวจสอบ

d คือ ตำแหน่งที่จะระบุทิศทางรอยความหยาบ

e คือ ตำแหน่งที่จะระบุความเผื่อเพื่อการปรับผิวด้วยเครื่องมือกลเป็นมิลลิเมตร

f คือ ตำแหน่งที่จะระบุค่าความหยาบอื่น ๆ (ระบุในวงเล็บ)

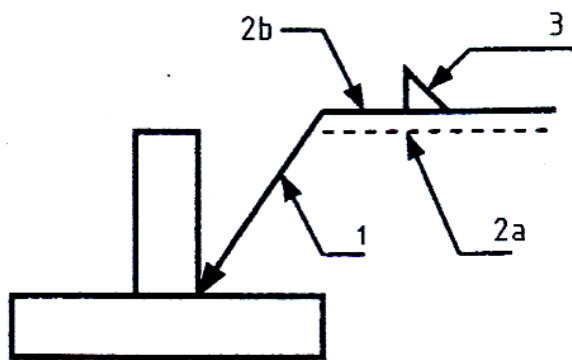
**สัญลักษณ์แนวเชื่อม**

การกำหนดสัญลักษณ์งานเชื่อม (Weld Symbols) มาตรฐาน ISO 2553: 1992 (E) มีรายละเอียดดังนี้คือ สัญลักษณ์เบื้องต้น เป็นแบบของการเชื่อมชนิดต่าง ๆ ที่แสดงด้วยสัญลักษณ์ ซึ่งโดยทั่วไปแล้วจะมีรูปร่างคล้ายกับพื้นที่หน้าตัดของแนวเชื่อม

**สัญลักษณ์แสดงทิศทางการตัดเฉือนผิวงาน**

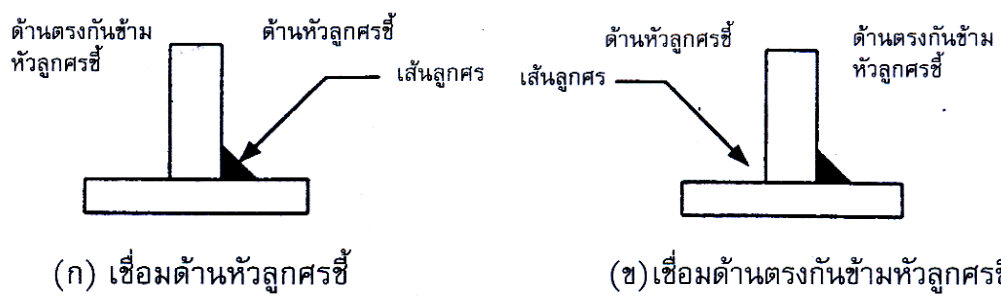
ผิวงาน	สัญลักษณ์	ความหมาย
	=	ทิศทางการตัดเฉือนเป็นลายเส้นตรงขนานไปกับความยาวของผิวงาน
	⊥	ทิศทางการตัดเฉือนเป็นลายเส้นตรงตั้งฉากกับด้านยาวของชิ้นงาน
	x	ทิศทางการตัดเฉือนเป็นลายเส้นตรงไขว้ตัดตั้งฉากซึ่งกันและกัน
	M	ทิศทางการตัดเฉือนเป็นลายเส้นโค้งหมุนเลื่อนขนานไปตามความยาวชิ้นงาน
	C	ทิศทางการตัดเฉือนเป็นลายกันหอยวนเข้าหาจุดศูนย์กลาง

การกำหนดสัญลักษณ์งานเชื่อม (Weld Symbols) มาตรฐาน ISO 2553: 1992 (E) มีรายละเอียดดังนี้คือ



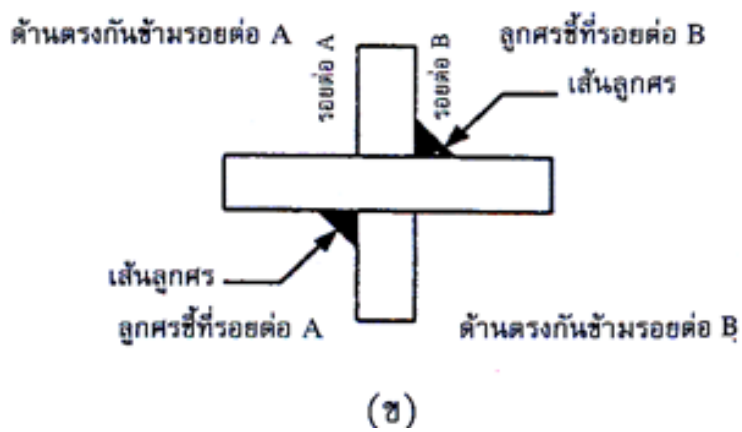
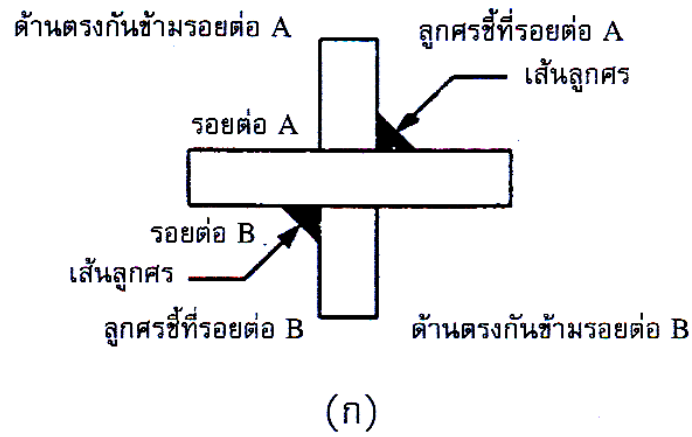
- 1 เส้นลูกศร
- 2a เส้นอ้างอิงเส้นประ
- 2b เส้นอ้างอิงต่อเนือง
- 3. สัญลักษณ์แนวเชื่อม

สัญลักษณ์งานเชื่อมจะประกอบไปด้วยเส้นลูกศร และเส้นอ้างอิงจำนวน 2 เส้น ซึ่งจะใช้ร่วมกับสัญลักษณ์ของแนวเชื่อม

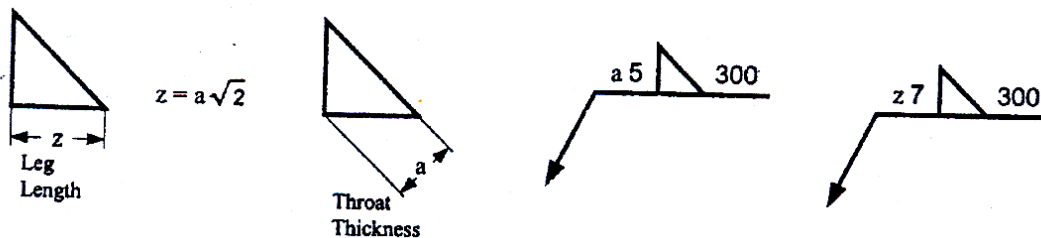


(ก) เชื่อมด้านหัวลูกศรชี้ (ข) เชื่อมด้านตรงกันข้ามหัวลูกศรชี้

เมื่อรอยเชื่อมอยู่ด้านหัวลูกศรชี้ให้เขียนสัญลักษณ์ของแนวเชื่อมไว้ที่บนเส้นอ้างอิง และเมื่อรอยเชื่อมอยู่ด้านตรงกันข้ามหัวลูกศรชี้ให้เขียนสัญลักษณ์ไว้ที่ด้านล่างเส้นอ้างอิง



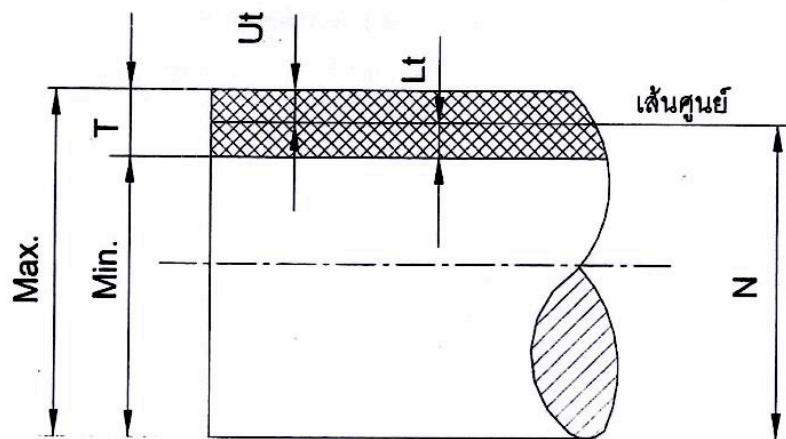
การเขียนสัญลักษณ์แนวเชื่อมไว้บนเส้นอ้างอิงสำหรับการเชื่อมฉากแนวเดียว



## พิกัดความเผื่อ

ในการผลิตชิ้นส่วนต่าง ๆ ของชิ้นงานอาจเกิดข้อผิดพลาดในกระบวนการต่าง ๆ ได้ ไม่ว่าจะเกิดจาก ผู้ปฏิบัติงาน เครื่องจักร กระบวนการผลิต เป็นต้น แต่ค่าผิดพลาดที่เกิดขึ้นกับชิ้นงานอาจมีค่ามากหรือน้อย ซึ่ง จะมากหรือน้อย ซึ่งจะขึ้นอยู่กับปัจจัยต่าง ๆ ตามที่ได้กล่าวมาแล้ว ดังนั้น เพื่อเป็นการง่ายต่อการกำหนดค่า ความผิดพลาดที่ยอมให้เกิดขึ้นได้ในการผลิตชิ้นงานเพื่อให้สามารถนำมาใช้งานได้ ซึ่งเราจะเรียกค่าผิดพลาดที่ สามารถยอมรับได้หรือค่าผิดพลาดที่ยอมให้เกิดขึ้นได้ว่า “ ค่าพิกัดความเผื่อ (Tolerances)”

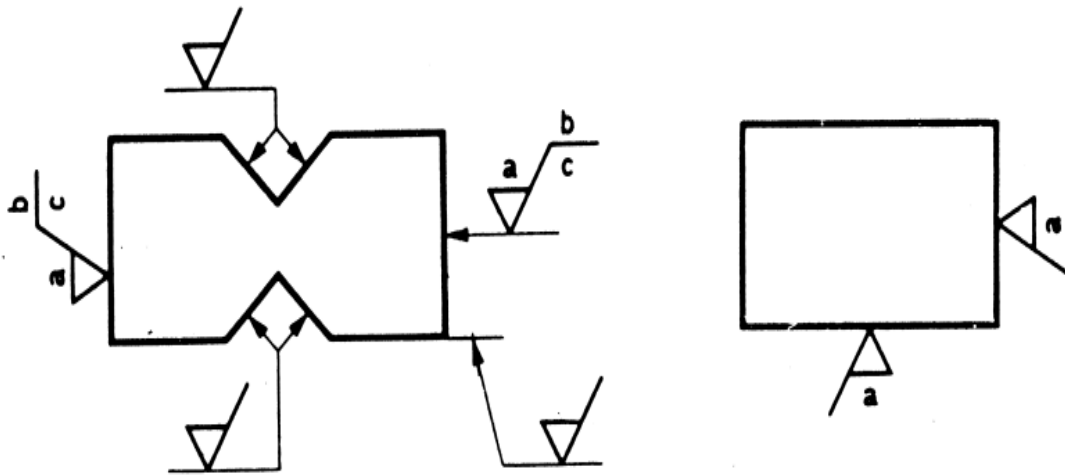
### ค่าต่าง ๆ ของพิกัดความเผื่อ



### ความหมายของตัวอักษร

- N หมายถึง ขนาดที่กำหนด
- Ut หมายถึง พิกัดความเผื่อบน
- Lt หมายถึง ค่าพิกัดความเผื่อล่าง
- Max. หมายถึง ขนาดโตสุดของงานที่ยอม ให้ใช้
- Min. หมายถึง ขนาดเล็กสุดของงานที่ยอม ให้ใช้
- T หมายถึง ขนาดความเผื่อทั้งหมดที่ ยอมให้ใช้ในงานนี้

กฎการเขียนสัญลักษณ์ระบุความหยาบละเอียดลงในแบบ ตามมาตรฐาน ISO 1302:1993-12



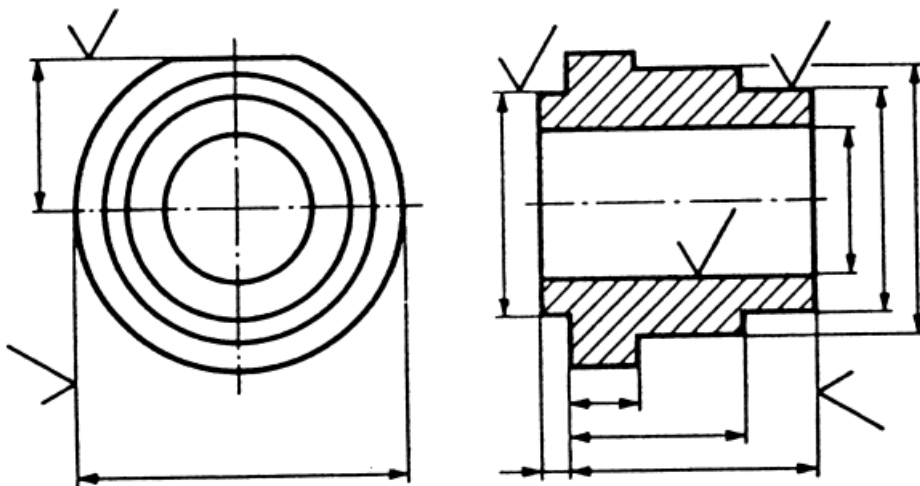
1. การเขียนสัญลักษณ์และข้อกำหนดความหยาบละเอียดของผิวงาน ต้องเขียนให้อ่านได้สะดวก จากด้านล่างหรือด้านขวาของแบบ

2. ถ้าไม่อาจแสดงสัญลักษณ์ติดกับผิวงานในแบบได้ ให้ใช้เส้นช่วย โดยเขียนลูกศรที่ปลายเส้นนั้นจรดกับผิวงานที่จะระบุสัญลักษณ์ หรือหัวลูกศรให้ชี้จากด้านนอกของวัสดุชิ้นงาน มาสู่เส้นผิวงานหรือเส้นที่ต่อจากเส้นผิวงาน

3. ถ้าไม่สะดวกที่จะเขียนในทิศทางดังกล่าว จะเขียนในทิศทางอื่นก็ได้ ในกรณีนี้ต้องไม่ระบุลักษณะพิเศษอื่นใดของผิวงาน หรือความเผื่อ เพื่อการปรับผิวด้วยเครื่องมือกล

4. ถ้าจะมี การระบุค่าความหยาบลงในสัญลักษณ์ก็ให้เขียนในทิศทางที่อ่านได้สะดวก

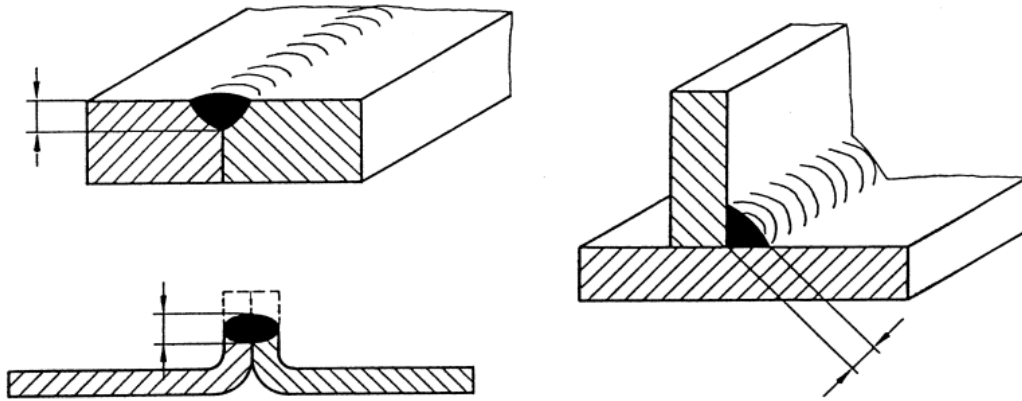
**ข้อสังเกต** การระบุสัญลักษณ์สำหรับผิวงาน งานหนึ่งจะระบุได้ไม่เกิน 1 ครั้ง และควรระบุบนภาพที่แสดงมิติขนาด



### สัญลักษณ์งานเชื่อม

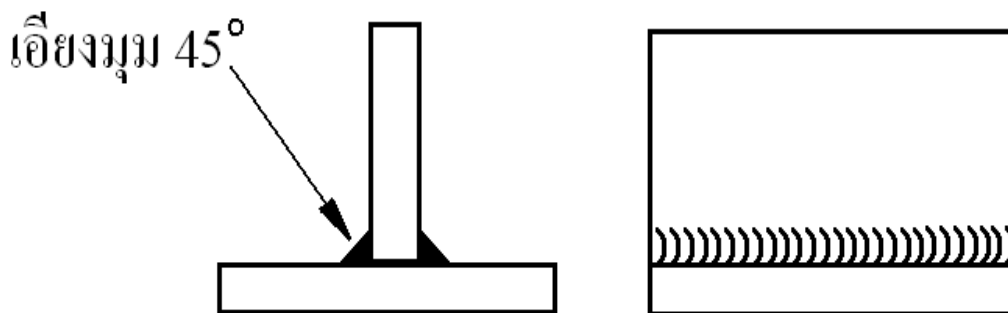
ในงานผลิตการประกอบชิ้นงานเข้าด้วยกันแบบถาวร งานเชื่อมจะมีความจำเป็นมาก ดังนั้นงานเขียนแบบงานเชื่อมจึงมีความสำคัญ ในงานผลิตชิ้นส่วนของเครื่องจักรกลหรืองานโครงสร้างตลอดจนงานซ่อมต่าง ๆ ชนิดของแนวเชื่อม ขนาดแนวเชื่อมและลักษณะของรอยต่อเป็นสิ่งจำเป็นที่ช่างเขียนแบบควรจะมีความรู้ เพื่อเป็นข้อมูลในการเขียนแบบงานอุตสาหกรรม

#### 3.1 การเขียนสัญลักษณ์แนวเชื่อมอย่างง่าย



1. การเขียนสัญลักษณ์แนวเชื่อม ในภาพสามมิติ เขียนด้วยเส้นโค้งเติมบางโค้งคล้ายเกล็ดปลา เขียนเรียงเป็นแถวตลอดแนวเชื่อมดังรูป

2. หน้าตัดของแนวเชื่อมระบายทึบเป็นรูปร่างตามชนิดของแนวเชื่อมนั้น ๆ











3. การเขียนสัญลักษณ์แนวเชื่อม ในภาพฉาย จะเขียนคล้ายกับการเขียน สัญลักษณ์แนวเชื่อม ในภาพสามมิติ ขนาดความกว้างของแนวเชื่อม ประมาณ 3.5 มิลลิเมตร

### การเขียนแบบสัญลักษณ์งานเชื่อม ตามมาตรฐาน DIN EN 22553 (1997-03)

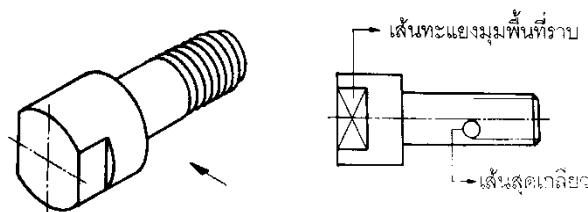
1. ขนาดความหนา (s,a) ของรอยเชื่อม ความหนาของรอยเชื่อมจะวัดจากผิวหน้าแนวเชื่อมถึงผิวล่างของแนวเชื่อม

#### ตารางแสดงสัญลักษณ์งานเชื่อม

ชื่อรอยต่อแนวเชื่อม	ภาพชิ้นงาน	สัญลักษณ์
1. การเชื่อมต่อนระหว่างแผ่นที่พับขอบ (ขอบที่พับจะหลอมละลายไปทั้งหมด)		
2. การเชื่อมต่อนแบบหน้าฉาก		
3. การเชื่อมต่อนแบบรูป V ด้านเดียว		
4. การเชื่อมต่อนแบบหน้าเฉียง ด้านเดียว		


## 6. แบบฝึกหัด/แบบทดสอบ

- ขนาดของกระดาษเขียนแบบที่เล็กที่สุดตามมาตรฐาน DIN 476 คือข้อใด  
ก. A0                      ข. A1                      ค. A2                      ง. A3
  - การวางกระดาษเขียนแบบจะวางในแนวนอน ส่วนกระดาษที่วางในแนวตั้งคือข้อใด  
ก. A1                      ข. A2                      ค. A3                      ง. A4
  - ขนาดความสูงของตัวเลขและตัวอักษรตามมาตรฐานเขียนแบบที่นิยมใช้มีขนาดเท่าไร  
ก. 2.5 มม.              ข. 3 มม.                      ค. 3.5 มม.              ง. 4 มม.
  - ข้อใดไม่ใช่ความหนาของกลุ่มเส้น 0.5 ที่ใช้ในงานเขียนแบบ  
ก. 0.25 มม.              ข. 0.35 มม.              ค. 0.5 มม.              ง. 0.7 มม.
  - มาตราส่วนใดที่จัดเป็นมาตราส่วนสากล  
ก. 1:1.5                      ข. 1:2                      ค. 1:3.5                      ง. 1:4
  - มาตราส่วนใดเมื่อเขียนลงในแบบงานแล้วได้ภาพงานเล็กที่สุด  
ก. 1:1000              ข. 1:500                      ค. 1:150                      ง. 1:100
  - รายละเอียดข้อใดที่ไม่มีในตารางรายการที่ใช้ในสถานศึกษาของแบบงาน  
ก. ผู้ผลิต                      ข. ผู้เขียนแบบ              ค. ผู้ตรวจแบบ              ง. มาตราส่วน
  - เส้นศูนย์กลางให้นำมาใช้ในแบบงานอย่างไร  
ก. ใช้เขียนเส้นศูนย์กลางของแบบงาน              ข. ใช้เขียนเส้นแสดงแนวตัด  
ค. ใช้เขียนเส้นสุดของเกลียว                      ง. ใช้เขียนเส้นโคนเกลียว
- จากรูปใช้ตอบคำถามข้อ 9-10



- จากรูปด้านบน ภาพฉายด้านหน้าไม่สมบูรณ์ เส้นสุดของเกลียวจะต้องเขียนด้วยเส้นใด  
ก. เส้นเต็มหนา              ข. เส้นเต็มบาง              ค. เส้นมือเปล่า              ง. เส้นประ
- เส้นทะแยงมุมแสดงพื้นที่ราบที่ต้องเขียนลงในแบบงานจะต้องเขียนด้วยเส้นใด  
ก. เส้นเต็มหนา              ข. เส้นเต็มบาง              ค. เส้นศูนย์กลางบาง              ง. เส้นมือเปล่า



	<b>ใบงานที่ 1</b>	หน่วยที่ 1
	รหัสวิชา 20100-1001 ชื่อวิชา เขียนแบบเทคนิคเบื้องต้น	สอนครั้งที่ 1-4
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ งานเขียนแบบตามมาตรฐาน	ทฤษฎี 4 ชม. ปฏิบัติ 12 ชม.
ชื่อเรื่อง/งานเขียนแบบตามมาตรฐาน		

### 1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียนรู้

เลือกใช้อุปกรณ์และเขียนแบบได้อย่างถูกต้องตามกำหนด

### 2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

2.1 มาตรฐานอาชีพ สถาบันคุณวุฒิวิชาชีพ รหัส CIP-NPEC-103B อาชีพช่างเขียนแบบเครื่องกล ระดับ 3

2.2 มาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติกรมพัฒนาฝีมือแรงงาน อาชีพช่างเขียนแบบเครื่องกลด้วยคอมพิวเตอร์ ระดับ 1

หน่วยสมรรถนะย่อย: 10411 ใช้เครื่องมือและอุปกรณ์ในการเขียนแบบและร่างแบบงานเครื่องกลพื้นฐานด้วยคอมพิวเตอร์

10412 อ่านสัญลักษณ์ในงานเขียนแบบงานเครื่องกลพื้นฐาน

#### 1) เกณฑ์การปฏิบัติงาน

1.1 เตรียมเครื่องมือที่ใช้ในงานเขียนแบบ

1.2 เขียนเส้นและตัวอักษร

1.3 กำหนดขนาด มาตรฐานและสัญลักษณ์

#### 2) วิธีประเมิน

1. สาคิตการปฏิบัติงาน

- แบบฟอร์มประเมินผลการสาคิตการปฏิบัติงาน

2. แฟ้มสะสมผลงาน เป็นข้อมูลและหลักฐานที่แสดงถึงความรู้ ความสามารถ และประสบการณ์ที่

เกี่ยวข้องกับการวางแผนการปฏิบัติงานเขียนแบบ

#### 3) หลักฐานการปฏิบัติงาน (Performance Evidence)

สาคิตการปฏิบัติงาน

- แบบฟอร์มประเมินผลการสาคิตการปฏิบัติงาน

#### 4) หลักฐานความรู้ (Knowledge Evidence)

แฟ้มสะสมผลงาน เป็นข้อมูลและหลักฐานที่แสดงถึงความรู้ ความสามารถ และประสบการณ์ที่เกี่ยวข้องกับการวางแผนการปฏิบัติงานเขียนแบบ

### 2.3 บุรณาการกลุ่มอาชีพ

กลุ่มอาชีพอุตสาหกรรมการผลิต

### 3. สมรรถนะประจำหน่วย

- 3.1 แสดงความรู้เกี่ยวกับอุปกรณ์ที่ใช้ในงานเขียนแบบ
- 3.2 แสดงความรู้เกี่ยวกับเส้นและตัวอักษร
- 3.3 แสดงความรู้เกี่ยวกับกำหนดขนาด มาตราส่วนและสัญลักษณ์
- 3.4 เขียนแบบตามมาตรฐานได้ตามกำหนด
- 3.5 บำรุงรักษาอุปกรณ์ที่ใช้ในงานเขียนแบบ

### 4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

- 4.1 บอกชื่ออุปกรณ์เขียนแบบได้อย่างถูกต้อง
- 4.2 แสดงวิธีการใช้งานอุปกรณ์เขียนแบบได้อย่างถูกต้อง
- 4.3 จำแนกเส้นและตัวอักษรได้อย่างถูกต้อง
- 4.4 ปฏิบัติงานเขียนแบบได้อย่างถูกต้อง
- 4.5 วิเคราะห์ปัญหาและแก้ไขได้อย่างเป็นระบบ
- 4.6 แสดงออกด้านการตรงต่อเวลา ความสนใจใฝ่รู้ ความซื่อสัตย์ สุจริต ความมีน้ำใจ เอื้อเพื่อ

แบ่งปัน ความร่วมมือ มีความรับผิดชอบ ความมีมารยาท และมีความรับผิดชอบ

### 5. เครื่องมือ วัสดุ และอุปกรณ์

- 5.1 โต๊ะเขียนแบบ
- 5.2 ไม้ทึบ
- 5.3 บรรทัดฉากสามเหลี่ยม
- 5.4 ดินสอ
- 5.5 ยางลบ
- 5.6 กระดาษ A4
- 5.7 เทปกาว

### 6. คำแนะนำ/ข้อควรระวัง


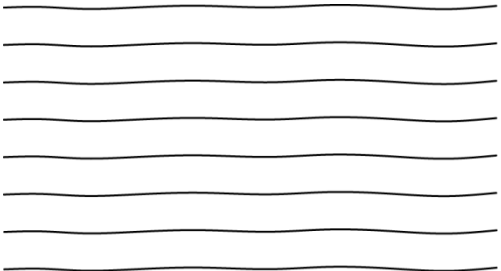
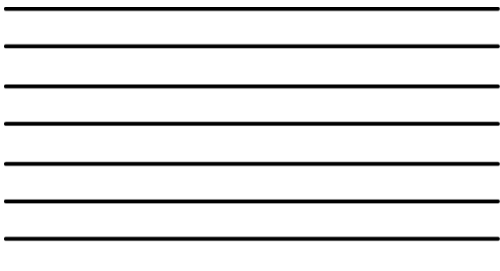
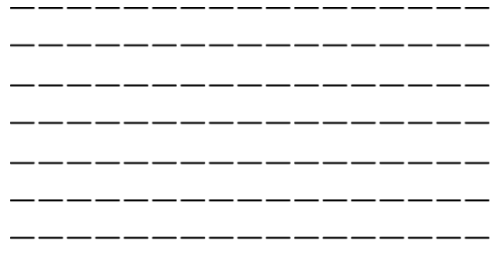
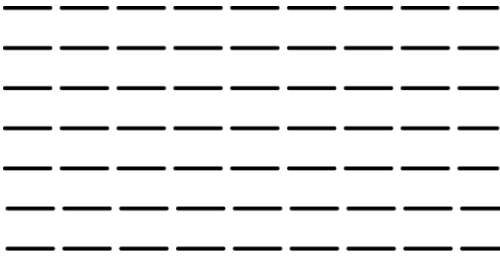
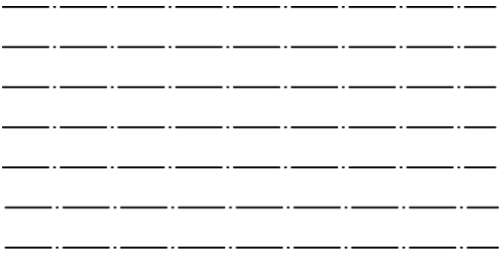
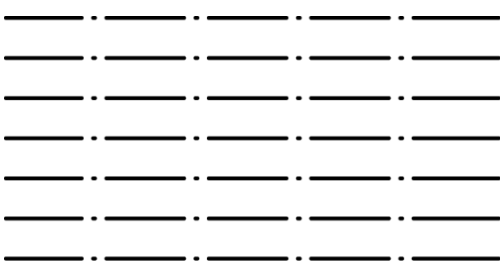
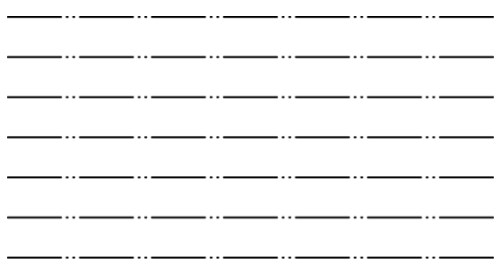
ควรระมัดระวังการใช้อุปกรณ์และรักษาความสะอาด

### 7. ขั้นตอนการปฏิบัติงาน

- 7.1 เตรียมเครื่องมืออุปกรณ์ในการปฏิบัติงาน เช่น ไม้ทึบ บรรทัดฉากสามเหลี่ยม ดินสอ ยางลบ กระดาษ A4 และเทปกาว

## 7.2 ศึกษาคำสั่งงานและแบบงานให้เข้าใจ

คำสั่ง จงเขียนเส้นในงานเขียนแบบเครื่องกลตามมาตรฐาน ISO 128-24 ให้ถูกต้อง โดยเว้นระยะห่างระหว่างเส้น 5 มิลลิเมตร

<p>1) เส้นเต็มเบา</p> 	<p>2) เส้นขีดด้วยมือเปล่าเบา</p> 
<p>3) เส้นเต็มหนัก</p> 	<p>4) เส้นประเบา</p> 
<p>5) เส้นประหนัก</p> 	<p>6) เส้นขีด - จุด (ขีดยาว) เบา</p> 
<p>7) เส้นขีด - จุด (ขีดยาว) หนัก</p> 	<p>8) เส้นขีด - สองจุด (ขีดยาว) เบา</p> 

7.3 ปฏิบัติตามใบงานที่ 1

7.4 หลังจากปฏิบัติใบงานเสร็จแล้วทำความสะอาดอุปกรณ์และเก็บอุปกรณ์ให้เป็นระเบียบ

7.5 นำใบงานส่งครูผู้สอน

7.6 ทำความสะอาดบริเวณพื้นที่ปฏิบัติงาน

## 8. สรุปและวิจารณ์ผล

การเรียนรู้เรื่องงานเขียนแบบตามมาตรฐานเป็นสิ่งสำคัญที่ช่วยให้ผู้เรียนมีทักษะในการเขียนแบบที่ถูกต้องและสอดคล้องกับมาตรฐานสากล ซึ่งจะช่วยให้การออกแบบและการผลิตเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพและปลอดภัย โดยการเข้าใจและปฏิบัติตามมาตรฐานต่างๆ จะช่วยเพิ่มคุณภาพและลดข้อผิดพลาดในการผลิต

## 9. การประเมินผล

<p>1) เส้นเต็มเบา</p> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/>	<p>10 คะแนน</p> <hr/> <p>9 คะแนน</p> <hr/> <p>8 คะแนน</p>
<p>2) เส้นขีดด้วยมือเปล่าเบา</p> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/>	<p>10 คะแนน</p> <hr/> <p>9 คะแนน</p> <hr/> <p>8 คะแนน</p>
<p>3) เส้นเต็มหนัก</p> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/>	<p>10 คะแนน</p> <hr/> <p>9 คะแนน</p> <hr/> <p>8 คะแนน</p>

<p>4) เส้นประเบา</p> <p>-----</p> <p>-----</p> <p>-----</p> <p>-----</p> <p>-----</p> <p>-----</p> <p>-----</p>	10 คะแนน
	9 คะแนน
	8 คะแนน

<p>5) เส้นประหนัก</p> <p>=====</p> <p>=====</p> <p>=====</p> <p>=====</p> <p>=====</p> <p>=====</p> <p>=====</p>	10 คะแนน
	9 คะแนน
	8 คะแนน

<p>6) เส้นขีด - จุด (ขีดยาว) เบา</p> <p>-----</p> <p>-----</p> <p>-----</p> <p>-----</p> <p>-----</p> <p>-----</p> <p>-----</p>	10 คะแนน
	9 คะแนน
	8 คะแนน


<p>7) เส้นขีด - จุด (ขีดยาว) หนัก</p> <p>=====</p> <p>=====</p> <p>=====</p> <p>=====</p> <p>=====</p> <p>=====</p> <p>=====</p>	10 คะแนน
	9 คะแนน
	8 คะแนน

8) เส้นขีด – สองจุด (ขีดยาว) เบา _____ _____ _____ _____ _____ _____ _____ _____	10 คะแนน
	9 คะแนน
	8 คะแนน

10. เอกสารอ้างอิง /เอกสารค้นคว้าเพิ่มเติม

รักชาติ วิจันท์มุข. (2562). เขียนแบบเทคนิคเบื้องต้น. กรุงเทพฯ: เอมพันธ์.

สมหมาย นรนิติไธสง. (2567). เขียนแบบเครื่องมือกล 1. นนทบุรี: ศูนย์หนังสือ เมืองไทย

	<b>ใบกิจกรรมที่ 1</b>	หน่วยที่ 1
	รหัสวิชา 20100-1001 ชื่อวิชา เขียนแบบเทคนิคเบื้องต้น	สอนครั้งที่ 1-4
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ งานเขียนแบบตามมาตรฐาน	ทฤษฎี 4 ชม. ปฏิบัติ 12 ชม.
ชื่อเรื่อง/งานเขียนแบบตามมาตรฐาน		

### 1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียนรู้

เลือกใช้อุปกรณ์และเขียนแบบได้อย่างถูกต้องตามกำหนด

### 2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

2.1 มาตรฐานอาชีพ สถาบันคุณวุฒิวิชาชีพ รหัส CIP-NPEC-103B อาชีพช่างเขียนแบบเครื่องกล ระดับ 3

2.2 มาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติกรมพัฒนาฝีมือแรงงาน อาชีพช่างเขียนแบบเครื่องกลด้วยคอมพิวเตอร์ ระดับ 1

หน่วยสมรรถนะย่อย: 10411 ใช้เครื่องมือและอุปกรณ์ในการเขียนแบบและร่างแบบงานเครื่องกลพื้นฐานด้วยคอมพิวเตอร์

10412 อ่านสัญลักษณ์ในงานเขียนแบบงานเครื่องกลพื้นฐาน

#### 1) เกณฑ์การปฏิบัติงาน

1.1 เตรียมเครื่องมือที่ใช้ในงานเขียนแบบ

1.2 เขียนเส้นและตัวอักษร

1.3 กำหนดขนาด มาตรฐานและสัญลักษณ์

#### 2) วิธีประเมิน

1. สาคิตการปฏิบัติงาน

- แบบฟอร์มประเมินผลการสาคิตการปฏิบัติงาน

2. แฟ้มสะสมผลงาน เป็นข้อมูลและหลักฐานที่แสดงถึงความรู้ ความสามารถ และประสบการณ์

ที่เกี่ยวข้องกับการวางแผนการปฏิบัติงานเขียนแบบ

#### 3) หลักฐานการปฏิบัติงาน (Performance Evidence)

สาคิตการปฏิบัติงาน

- แบบฟอร์มประเมินผลการสาคิตการปฏิบัติงาน

#### 4) หลักฐานความรู้ (Knowledge Evidence)

แฟ้มสะสมผลงาน เป็นข้อมูลและหลักฐานที่แสดงถึงความรู้ ความสามารถ และประสบการณ์ที่เกี่ยวข้องกับการวางแผนการปฏิบัติงานเขียนแบบ

### 2.3 บุรณาการกลุ่มอาชีพ

กลุ่มอาชีพอุตสาหกรรมการผลิต

### 3. สมรรถนะประจำหน่วย

- 3.1 แสดงความรู้เกี่ยวกับอุปกรณ์ที่ใช้ในงานเขียนแบบ
- 3.2 แสดงความรู้เกี่ยวกับเส้นและตัวอักษร
- 3.3 แสดงความรู้เกี่ยวกับกำหนดขนาด มาตรฐานและสัญลักษณ์
- 3.4 เขียนแบบตามมาตรฐานได้ตามกำหนด
- 3.5 บำรุงรักษาอุปกรณ์ที่ใช้ในงานเขียนแบบ

### 4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

- 4.1 บอกชื่ออุปกรณ์เขียนแบบได้อย่างถูกต้อง
- 4.2 แสดงวิธีการใช้งานอุปกรณ์เขียนแบบได้อย่างถูกต้อง
- 4.3 จำแนกเส้นและตัวอักษรได้อย่างถูกต้อง
- 4.4 ปฏิบัติงานเขียนแบบได้อย่างถูกต้อง
- 4.5 วิเคราะห์ปัญหาและแก้ไขได้อย่างเป็นระบบ
- 4.6 แสดงออกด้านการตรงต่อเวลา ความสนใจใฝ่รู้ ความซื่อสัตย์ สุจริต ความมีน้ำใจ เอื้อเพื่อ

แบ่งปัน ความร่วมมือ มีความรับผิดชอบ ความมีมารยาท และมีความรับผิดชอบ

### 5. เครื่องมือ วัสดุ และอุปกรณ์

- 5.1 โต๊ะเขียนแบบ
- 5.2 ไม้ทึ่
- 5.3 บรรทัดฉากสามเหลี่ยม
- 5.4 ดินสอ
- 5.5 ยางลบ
- 5.6 กระดาษ A4
- 5.7 เทปกาว

### 6. ขั้นตอนการทำกิจกรรม

6.1 เตรียมเครื่องมืออุปกรณ์ในการปฏิบัติงาน เช่น ไม้ทึ่ บรรทัดฉากสามเหลี่ยม ดินสอ ยางลบ กระดาษ A4 และเทปกาว

- 6.2 ศึกษาคำสั่งงานให้เข้าใจ

คำสั่ง จงเขียนตัวอักษรภาษาอังกฤษและตัวเลขในงานเขียนมือเครื่องกล ตามมาตรฐาน ISO 3098-0 และ ISO 3098-2

1. ตัวอักษรภาษาอังกฤษและตัวเลขตัวบางแบบตัวตรง (แบบ AV)

A B C D E F G H J K L M N O P Q R S T U V W X Y Z  
 a b c d e f g h i j k l m n o p q r s t u v w x y z  
 1 2 3 4 5 6 7 8 9 0

A B C D E F G H J K L M N O P Q R S T U V W X Y Z  
 a b c d e f g h i j k l m n o p q r s t u v w x y z  
 1 2 3 4 5 6 7 8 9 0

A B C D E F G H J K L M N O P Q R S T U V W X Y Z  
 a b c d e f g h i j k l m n o p q r s t u v w x y z  
 1 2 3 4 5 6 7 8 9 0

A B C D E F G H J K L M N O P Q R S T U V W X Y Z  
 a b c d e f g h i j k l m n o p q r s t u v w x y z  
 1 2 3 4 5 6 7 8 9 0

7.3 ปฏิบัติกิจกรรมที่ 1

7.4 หลังจากปฏิบัติกิจกรรมเสร็จแล้วทำความสะอาดอุปกรณ์และให้เป็นระเบียบ

7.5 นำใบงานส่งครูผู้สอน

7.6 ทำความสะอาดบริเวณพื้นที่ปฏิบัติงานให้พร้อมสำหรับปฏิบัติใบงานต่อไป

## 7. สรุปและอภิปราย

การเรียนรู้เรื่องงานเขียนแบบตามมาตรฐานเป็นสิ่งสำคัญที่ช่วยให้ผู้เรียนมีทักษะในการเขียนแบบที่ถูกต้องและสอดคล้องกับมาตรฐานสากล ซึ่งจะช่วยให้การออกแบบและการผลิตเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพและปลอดภัย โดยการเข้าใจและปฏิบัติตามมาตรฐานต่างๆ จะช่วยเพิ่มคุณภาพและลดข้อผิดพลาดในการผลิต

## 8. การประเมินผล

**คำสั่ง** จงเขียนตัวอักษรภาษาอังกฤษและตัวเลขในงานเขียนมือเครื่องกล ตามมาตรฐาน ISO 3098-0 และ ISO 3098-2

1. ตัวอักษรภาษาอังกฤษและตัวเลขตัวบางแบบตัวตรง (แบบ AV)

A B C D E F G H J K L M N O P Q R S T U V W X Y Z  
a b c d e f g h i j k l m n o p q r s t u v w x y z  
1 2 3 4 5 6 7 8 9 0

A B C D E F G H J K L M N O P Q R S T U V W X Y Z  
a b c d e f g h i j k l m n o p q r s t u v w x y z  
1 2 3 4 5 6 7 8 9 0

A B C D E F G H J K L M N O P Q R S T U V W X Y Z  
a b c d e f g h i j k l m n o p q r s t u v w x y z  
1 2 3 4 5 6 7 8 9 0


A B C D E F G H J K L M N O P Q R S T U V W X Y Z  
a b c d e f g h i j k l m n o p q r s t u v w x y z  
1 2 3 4 5 6 7 8 9 0

ความถูกต้องของแบบงาน	2 คะแนน
น้ำหนักความหนา-บางของตัวเลขและตัวหนังสือ	2 คะแนน
ขนาดความสูงของตัวเลขและตัว	2 คะแนน
ความสะอาด	2 คะแนน
การส่งงานตรงเวลา	2 คะแนน

#### 9. เอกสารอ้างอิง /เอกสารค้นคว้าเพิ่มเติม

รักชาติ วิจันทมุข. (2562). เขียนแบบเทคนิคเบื้องต้น. กรุงเทพฯ: เอ็มพันธ์.

สมหมาย นรนิติโรสง. (2567). เขียนแบบเครื่องมือกล 1. นนทบุรี: ศูนย์หนังสือ เมืองไทย

	<b>ใบมอบหมายงานที่ 1</b>	หน่วยที่ 1
	รหัสวิชา 20100-1001 ชื่อวิชา เขียนแบบเทคนิคเบื้องต้น	สอนครั้งที่ 1-4
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ งานเขียนแบบตามมาตรฐาน	ทฤษฎี 4 ชม. ปฏิบัติ 12 ชม.
ชื่อเรื่อง/งานเขียนแบบตามมาตรฐาน		

### 1. ผลงานหรือผลการปฏิบัติงาน

แบบงานเขียนแบบตามมาตรฐานที่หลากหลาย

### 2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

2.1 มาตรฐานอาชีพ สถาบันคุณวุฒิวิชาชีพ รหัส CIP-NPEC-103B อาชีพช่างเขียนแบบเครื่องกล ระดับ 3

2.2 มาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติกรมพัฒนาฝีมือแรงงาน อาชีพช่างเขียนแบบเครื่องกลด้วยคอมพิวเตอร์ ระดับ 1

หน่วยสมรรถนะย่อย: 10411 ใช้เครื่องมือและอุปกรณ์ในการเขียนแบบและร่างแบบงานเครื่องกลพื้นฐานด้วยคอมพิวเตอร์

10412 อ่านสัญลักษณ์ในงานเขียนแบบงานเครื่องกลพื้นฐาน

#### 1) เกณฑ์การปฏิบัติงาน

1.1 เตรียมเครื่องมือที่ใช้ในงานเขียนแบบ

1.2 เขียนเส้นและตัวอักษร

1.3 กำหนดขนาด มาตรฐานและสัญลักษณ์

#### 2) วิธีประเมิน

1. สาคิตการปฏิบัติงาน

- แบบฟอร์มประเมินผลการสาคิตการปฏิบัติงาน

2. แฟ้มสะสมผลงาน เป็นข้อมูลและหลักฐานที่แสดงถึงความรู้ ความสามารถ และประสบการณ์

ที่เกี่ยวข้องกับการวางแผนการปฏิบัติงานเขียนแบบ

#### 3) หลักฐานการปฏิบัติงาน (Performance Evidence)

สาคิตการปฏิบัติงาน

- แบบฟอร์มประเมินผลการสาคิตการปฏิบัติงาน

#### 4) หลักฐานความรู้ (Knowledge Evidence)

แฟ้มสะสมผลงาน เป็นข้อมูลและหลักฐานที่แสดงถึงความรู้ ความสามารถ และประสบการณ์ที่เกี่ยวข้องกับการวางแผนการปฏิบัติงานเขียนแบบ

### 2.3 บุรณาการกลุ่มอาชีพ

กลุ่มอาชีพอุตสาหกรรมการผลิต

### 3. สมรรถนะประจำหน่วย

- 3.1 แสดงความรู้เกี่ยวกับอุปกรณ์ที่ใช้ในงานเขียนแบบ
- 3.2 แสดงความรู้เกี่ยวกับเส้นและตัวอักษร
- 3.3 แสดงความรู้เกี่ยวกับกำหนดขนาด มาตรฐานและสัญลักษณ์
- 3.4 เขียนแบบตามมาตรฐานได้ตามกำหนด
- 3.5 บำรุงรักษาอุปกรณ์ที่ใช้ในงานเขียนแบบ

### 4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

- 4.1 บอกชื่ออุปกรณ์เขียนแบบได้อย่างถูกต้อง
- 4.2 แสดงวิธีการใช้งานอุปกรณ์เขียนแบบได้อย่างถูกต้อง
- 4.3 จำแนกเส้นและตัวอักษรได้อย่างถูกต้อง
- 4.4 ปฏิบัติงานเขียนแบบได้อย่างถูกต้อง
- 4.5 วิเคราะห์ปัญหาและแก้ไขได้อย่างเป็นระบบ
- 4.6 แสดงออกด้านการตรงต่อเวลา ความสนใจใฝ่รู้ ความซื่อสัตย์ สุจริต ความมีน้ำใจ เอื้อเฟื้อ แบ่งปัน ความร่วมมือ มีความรับผิดชอบ ความมีมารยาท และความรับผิดชอบ

### 5. รายละเอียดของงาน

ให้นักเรียนนักศึกษา ค้นคว้าหาข้อมูลเกี่ยวกับแบบงานเครื่องมือกลและหาแบบงานคนละ 1 ชิ้น

### 6. กำหนดเวลาส่งงาน สัปดาห์ที่ 2

### 7. แนวทางในการปฏิบัติงาน


นักเรียนนักศึกษา ค้นคว้าหาแบบงานเครื่องมือกลที่ตนเองสนใจในอินเทอร์เน็ตและมานำเสนอหน้าชั้นเรียนในสัปดาห์ต่อไป

### 8. แหล่งข้อมูลค้นคว้าเพิ่มเติม

- ห้องสมุดวิทยาลัยเทคนิคบ้านค่าย
- แหล่งข้อมูลในอินเทอร์เน็ตช่องทางต่าง ๆ

### 9. การประเมินผล

- แบบชิ้นงานเครื่องมือกล
- การนำเสนอหน้าชั้นเรียน

	<b>แผนการจัดการเรียนรู้</b>	หน่วยที่ 2
	รหัสวิชา 20100-1001 ชื่อวิชา เขียนแบบเทคนิคเบื้องต้น	สอนครั้งที่ 5-7
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ งานเขียนแบบภาพสองมิติและสามมิติ	ทฤษฎี 3 ชม. ปฏิบัติ 9 ชม.
ชื่อเรื่อง/งานเขียนแบบภาพสองมิติและสามมิติ		

### 1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียนรู้

ปฏิบัติเขียนแบบสองมิติและสามมิติได้ตามกำหนด

### 2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

2.1 มาตรฐานอาชีพ สถาบันคุณวุฒิวิชาชีพ รหัส CIP-NPEC-103B อาชีพช่างเขียนแบบเครื่องกล ระดับ 3

2.2 มาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติกรมพัฒนาฝีมือแรงงาน อาชีพช่างเขียนแบบเครื่องกลด้วยคอมพิวเตอร์ ระดับ 1

หน่วยสมรรถนะย่อย: การอ่าน และเขียนแบบทางวิศวกรรมเครื่องกลเบื้องต้น เช่น การฉายภาพ การกำหนดขนาด ภาพตัด และสัญลักษณ์ต่าง ๆ เป็นต้น

#### 1) เกณฑ์การปฏิบัติงาน

1.1 เตรียมเครื่องมือที่ใช้ในงานเขียนแบบ

1.2 เขียนรูปเรขาคณิต

1.3 เขียนแบบสองมิติ

1.4 เขียนแบบสามมิติ

#### 2) วิธีประเมิน

1. สาคิตการปฏิบัติงาน

- แบบฟอร์มประเมินผลการสาคิตการปฏิบัติงาน

2. เพิ่มสะสมผลงาน เป็นข้อมูลและหลักฐานที่แสดงถึงความรู้ ความสามารถ และประสบการณ์

ที่เกี่ยวข้องกับการวางแผนการปฏิบัติงานเขียนแบบ

#### 3) หลักฐานการปฏิบัติงาน (Performance Evidence)

สาคิตการปฏิบัติงาน

- แบบฟอร์มประเมินผลการสาคิตการปฏิบัติงาน

#### 4) หลักฐานความรู้ (Knowledge Evidence)

เพิ่มสะสมผลงาน เป็นข้อมูลและหลักฐานที่แสดงถึงความรู้ ความสามารถ และประสบการณ์ที่เกี่ยวข้องกับการวางแผนการปฏิบัติงานเขียนแบบ

#### 2.3 บูรณาการกลุ่มอาชีพ

กลุ่มอาชีพอุตสาหกรรมการผลิต

### 3. สมรรถนะประจำหน่วย

3.1 แสดงความรู้เกี่ยวกับอุปกรณ์ที่ใช้ในงานเขียนแบบ

- 3.2 แสดงความรู้เกี่ยวกับการเขียนรูปเรขาคณิต
- 3.3 แสดงความรู้เกี่ยวกับการเขียนแบบสองมิติและสามมิติ
- 3.4 เขียนแบบตามมาตรฐานได้ตามกำหนด
- 3.5 บำรุงรักษาอุปกรณ์ที่ใช้ในงานเขียนแบบ

#### 4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

- 4.1 แสดงวิธีการใช้งานอุปกรณ์เขียนแบบได้อย่างถูกต้อง
- 4.2 ปฏิบัติงานเขียนรูปเรขาคณิตได้อย่างถูกต้อง
- 4.3 ปฏิบัติงานเขียนสองมิติได้อย่างถูกต้อง
- 4.4 ปฏิบัติงานเขียนสามมิติได้อย่างถูกต้อง
- 4.5 วิเคราะห์ปัญหาและแก้ไขได้อย่างเป็นระบบ
- 4.6 แสดงออกด้านการตรงต่อเวลา ความสนใจใฝ่รู้ ความซื่อสัตย์ สุจริต ความมีน้ำใจ เอื้อเฟื้อ แบ่งปัน ความร่วมมือ มีความรับผิดชอบ ความมีมารยาท และความรับผิดชอบ

#### 5. สารการเรียนรู้

##### งานเขียนแบบภาพสองมิติและสามมิติ

##### 1.1 งานเขียนรูปเรขาคณิต

- 1. วิธีการแบ่งครึ่งเส้นตรงด้วยวงเวียน
- 2. การแบ่งครึ่งมุมด้วยวงเวียน
- 3. การสร้างเส้นขนานด้วยวงเวียน
- 4. วิธีแบ่งเส้นตรงออกเป็นหลายส่วนเท่า ๆ กันด้วยวงเวียน
- 5. การเขียนส่วนโค้งสัมผัสเส้นตรงที่ตั้งฉากกัน
- 6. การสร้างรูปห้าเหลี่ยมด้านเท่า
- 7. การสร้างรูปหกเหลี่ยมด้านเท่า

##### 1.2 งานเขียนแบบสองมิติ

- 1. ความหมายของภาพ 2 มิติ
- 2. ประเภทของภาพ 2 มิติ
- 3. องค์ประกอบของภาพ 2 มิติ
- 4. การเขียนภาพ 2 มิติ

##### 1.3 งานเขียนแบบสามมิติ

- 1. ชนิดและประเภทของภาพ 3 มิติ
- 2. การเขียนภาพไอโซเมตริก
- 3. การเขียนภาพออบลิค

## 6. กิจกรรมการเรียนรู้ (Project-Based Learning)

### 6.1 เข้าสู่บทเรียน

6.1.1 ครูผู้สอนและนักเรียนนักศึกษาทบทวนเนื้อหาของสัปดาห์ที่ 1-4

### 6.2 ชั้นการเรียนรู้

6.2.1 ครูผู้สอนอธิบายรายละเอียดของหน่วยการเรียนรู้ให้เข้าใจ

6.2.2 ให้นักศึกษาจัดเตรียมอุปกรณ์ในการปฏิบัติงาน และตรวจสอบก่อนการปฏิบัติงานเป็นรายบุคคล

6.2.3 นักเรียนนักศึกษาทำความเข้าใจใบงานและปฏิบัติงานตามใบงานตามกำหนด

### 6.3 ชั้นสรุป

6.3.1 ครูผู้สอนสรุปเนื้อหาของหน่วยการเรียนรู้ในท้ายชั่วโมง

### 6.4 การประเมินผล

6.4.1 ให้นักเรียนนักศึกษาส่งชิ้นงานฝึกปฏิบัติเป็นรายบุคคล

6.4.2 ประเมินพฤติกรรมของการเรียนรู้

## 7. สื่อและแหล่งการเรียนรู้

7.1 ใบความรู้ที่ 2.1 งานเขียนแบบภาพสองมิติและสามมิติ

7.2 ใบงานที่ 2.1 การเขียนรูปเรขาคณิต

7.3 ใบงานที่ 2.2 การเขียนรูปสองมิติ

7.4 ใบงานที่ 2.3 การเขียนรูปสามมิติ

7.5 ใบมอบหมายงานที่ 2.1 งานเขียนแบบภาพสองมิติและสามมิติ

7.4 คลิปวิดีโอเทคนิคการเขียนแบบ (TIKTOK)

## 8. หลักฐานการเรียนรู้

### 8.1 หลักฐานความรู้

8.1.1 แบบสังเกตการใบงาน ตามใบงานที่ 2.1 – 2.3

8.1.2 แบบสังเกตการปฏิบัติงาน ตามใบมอบหมายงานที่

8.2 หลักฐานการปฏิบัติงาน

8.2.1 แบบประเมินผลงานจากการปฏิบัติงาน ตามใบงานที่ 2.1 – 2.3

## 9. การวัดและประเมินผล

### 9.1 เกณฑ์การปฏิบัติงาน

9.1.1 เตรียมเครื่องมือที่ใช้ในงานเขียนแบบ

9.1.2 การเขียนรูปเรขาคณิต

9.1.3 การเขียนแบบสองมิติ

9.1.4 การเขียนแบบสามมิติ

## 9.2 วิธีการประเมิน

### 9.2.1. ข้อสอบข้อเขียน

- แบบทดสอบปรนัย ชนิด 4 ตัวเลือก
- ใบงาน

### 9.2.2. สาคิตการปฏิบัติงาน

- แบบฟอร์มประเมินผลการสาคิตการปฏิบัติงาน

9.2.3. แฟ้มสะสมผลงาน เป็นข้อมูลและหลักฐานที่แสดงถึงความรู้ ความสามารถ และ ประสบการณ์ที่เกี่ยวข้องกับงานเขียนแบบ

## 9.3 เครื่องมือประเมิน

### 9.3.1. ทดสอบ

### 9.3.2. สังเกตการปฏิบัติงาน

## 10. บันทึกผลหลังการจัดการเรียนรู้

### 10.1 ผลการจัดการเรียนรู้ที่เกิดขึ้นกับผู้เรียน

.....

.....

.....

.....

### 10.2 ปัญหา อุปสรรคที่พบ

.....

.....

.....

.....

### 10.3 การแก้ไขปัญหา

#### 1) ผลการแก้ไขปัญหาที่ส่งผลลัพธ์ที่ดีต่อผู้เรียน

.....

.....

.....


.....

#### 2) แนวทางแก้ปัญหาในครั้งต่อไป

.....

.....

.....

	<b>ใบความรู้ที่ 2</b>	หน่วยที่ 2
	รหัสวิชา 20100-1001 ชื่อวิชา เขียนแบบเทคนิคเบื้องต้น	สอนครั้งที่ 5-7
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ งานเขียนแบบภาพสองมิติและสามมิติ	ทฤษฎี 3 ชม. ปฏิบัติ 9 ชม.
ชื่อเรื่อง/งานเขียนแบบภาพสองมิติและสามมิติ		

### 1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียนรู้

ปฏิบัติเขียนแบบสองมิติและสามมิติได้ตามกำหนด

### 2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

2.1 มาตรฐานอาชีพ สถาบันคุณวุฒิวิชาชีพ รหัส CIP-NPEC-103B อาชีพช่างเขียนแบบเครื่องกล ระดับ 3

2.2 มาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติกรมพัฒนาฝีมือแรงงาน อาชีพช่างเขียนแบบเครื่องกลด้วยคอมพิวเตอร์ ระดับ 1

หน่วยสมรรถนะย่อย: การอ่าน และเขียนแบบทางวิศวกรรมเครื่องกลเบื้องต้น เช่น การฉายภาพ การกำหนดขนาด ภาพตัด และสัญลักษณ์ต่าง ๆ เป็นต้น

#### 1) เกณฑ์การปฏิบัติงาน

1.1 เตรียมเครื่องมือที่ใช้ในงานเขียนแบบ

1.2 เขียนรูปเรขาคณิต

1.3 เขียนแบบสองมิติ

1.4 เขียนแบบสามมิติ

#### 2) วิธีประเมิน

1. สาคิตการปฏิบัติงาน

- แบบฟอร์มประเมินผลการสาคิตการปฏิบัติงาน

2. แฟ้มสะสมผลงาน เป็นข้อมูลและหลักฐานที่แสดงถึงความรู้ ความสามารถ และประสบการณ์ที่เกี่ยวข้องกับการวางแผนการปฏิบัติงานเขียนแบบ

#### 3) หลักฐานการปฏิบัติงาน (Performance Evidence)

สาคิตการปฏิบัติงาน

- แบบฟอร์มประเมินผลการสาคิตการปฏิบัติงาน

#### 4) หลักฐานความรู้ (Knowledge Evidence)

แฟ้มสะสมผลงาน เป็นข้อมูลและหลักฐานที่แสดงถึงความรู้ ความสามารถ และประสบการณ์ที่เกี่ยวข้องกับการวางแผนการปฏิบัติงานเขียนแบบ

#### 2.3 บุคลากรกลุ่มอาชีพ

กลุ่มอาชีพอุตสาหกรรมการผลิต

### 3. สมรรถนะประจำหน่วย

3.1 แสดงความรู้เกี่ยวกับอุปกรณ์ที่ใช้ในงานเขียนแบบ

- 3.2 แสดงความรู้เกี่ยวกับการเขียนรูปเรขาคณิต
- 3.3 แสดงความรู้เกี่ยวกับการเขียนแบบสองมิติและสามมิติ
- 3.4 เขียนแบบตามมาตรฐานได้ตามกำหนด
- 3.5 บำรุงรักษาอุปกรณ์ที่ใช้ในงานเขียนแบบ

#### 4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

- 4.1 แสดงวิธีการใช้งานอุปกรณ์เขียนแบบได้อย่างถูกต้อง
- 4.2 ปฏิบัติงานเขียนรูปเรขาคณิตได้อย่างถูกต้อง
- 4.3 ปฏิบัติงานเขียนสองมิติได้อย่างถูกต้อง
- 4.4 ปฏิบัติงานเขียนสามมิติได้อย่างถูกต้อง
- 4.5 วิเคราะห์ปัญหาและแก้ไขได้อย่างเป็นระบบ
- 4.6 แสดงออกด้านการตรงต่อเวลา ความสนใจใฝ่รู้ ความซื่อสัตย์ สุจริต ความมีน้ำใจ เอื้อเฟื้อ

แบ่งปัน ความร่วมมือ มีความรับผิดชอบ ความมีมารยาท และมีความรับผิดชอบ

#### 5. เนื้อหาสาระ

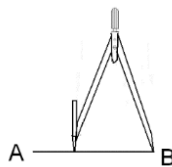
การสร้างรูปเรขาคณิต เป็นการประยุกต์การฝึกการใช้เครื่องมือเขียนแบบให้มีความชำนาญ และช่วยเพิ่มทักษะประสบการณ์ด้านการเขียนรูปทรงเชิงเส้นต่าง ๆ เช่นการสร้างรูปห้าเหลี่ยมด้านเท่า การสร้างรูปหกเหลี่ยมด้านเท่า การสร้างรูปแปดเหลี่ยมด้านเท่า เป็นต้น โดยใช้ดินสอและวงเวียนเป็นอุปกรณ์หลัก

รูปทรงของชิ้นงานที่นำมาเขียนเป็นแบบงานในงานเขียนแบบเทคนิคแล้วแต่มีการนำเอารูปทรงเรขาคณิตมาใช้และนำมาประยุกต์เพื่อเขียนเป็นรูปทรงของแบบงาน ดังนั้น ผู้ที่จะทำการเขียนแบบงานจึงจำเป็นที่จะต้องเรียนรู้และฝึกหัดการเขียนรูปทรงทางเรขาคณิตพร้อมทั้งการนำเอารูปทรงต่าง ๆ ทางเรขาคณิตมาประยุกต์ใช้ในการเขียนแบบงาน

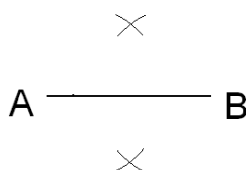
รูปทรงเรขาคณิตที่นำมาประยุกต์ใช้ในงานเขียนแบบมีอยู่มากมายหลายแบบด้วยกัน ซึ่งในแต่ละชนิดจะมีวิธีการเขียนและการสร้างที่แตกต่างกันออกไป เราสามารถที่จะแบ่งชนิดและวิธีในการสร้างรูปทรงทางเรขาคณิต เพื่อนำมาประยุกต์ใช้ในงานเขียนแบบ

##### 1. วิธีการแบ่งครึ่งเส้นตรงด้วยวงเวียน ปฏิบัติได้ดังนี้

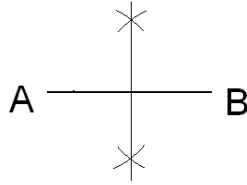
1. กางวงเวียนรัศมีเกินกึ่งหนึ่งของเส้นตรงที่จะแบ่งครึ่ง



2. ยึดวงเวียนที่ปลายเส้นตรง แล้วเขียนส่วนโค้งตัดกันเหนือเส้นตรง ทั้งสองฝั่งของเส้นตรง

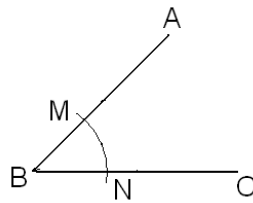


3. ลากเส้นต่อจุดตัดของส่วนโค้งทั้งสองนั้น เส้นที่ลากต่อจุดตัดนี้จะผ่านจุดกึ่งกลางของเส้นตรงที่กำหนดเสมอ

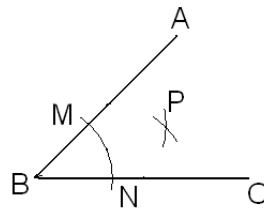


## 2. การแบ่งครึ่งมุมด้วยวงเวียน ปฏิบัติได้ดังนี้

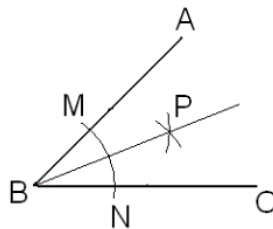
1. กางวงเวียนรัศมีพอประมาณ (หรือประมาณ ไม่น้อยกว่า 10 มิลลิเมตร) ยีดวงเวียนที่จุด B (จุดปลายแหลมของมุม) เขียนส่วนโค้งตัดแขนของมุมที่จุด M และ N



2. ย้ายวงเวียนมายึดที่จุดตัดของส่วนโค้งกับแขนของมุมทั้งสอง ที่จุด M และ N แล้วเขียนส่วนโค้งตัดกันตรงกลางของมุมที่จุด P

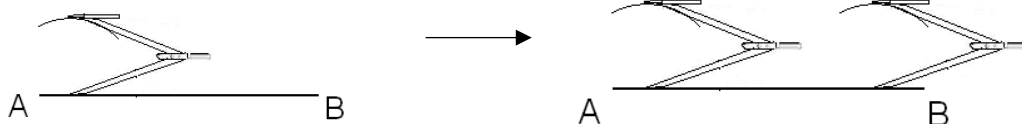


3. ลากเส้นตรงจากปลายแหลมของมุม (จากจุด B) ไปยังจุดตัดส่วนโค้งทั้งสอง (จุด P) เส้นตรงเส้นนี้จะแบ่งมุม ABC ออกเป็น 2 ส่วนเท่ากัน ดังรูป

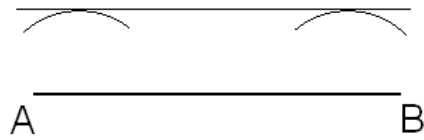


## 3. การสร้างเส้นขนานด้วยวงเวียน ปฏิบัติได้ดังนี้

1. กางวงเวียนตามขนาดที่ต้องการ ยีดวงเวียนที่ปลายเส้นตรง แล้วเขียนส่วนโค้ง 2 โค้ง ดังรูป



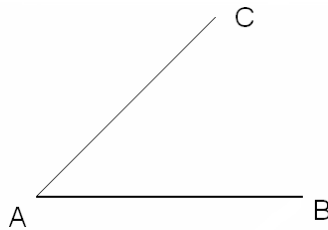
2. เขียนเส้นตรงสัมผัสส่วนโค้งทั้งสองนั้น เส้นตรงนี้จะขนานกับเส้นตรงแรกเสมอ ดังรูป



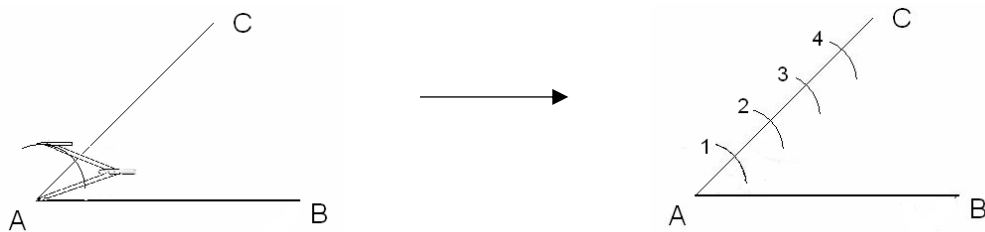
#### 4. วิธีแบ่งเส้นตรงออกเป็นหลายส่วนเท่า ๆ กันด้วยวงเวียน

ยกตัวอย่างกรณีการแบ่งเส้นตรง AB ออกเป็น 4 ส่วน ปฏิบัติได้ดังนี้

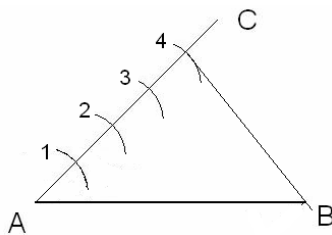
1. ที่ปลายเส้นที่กำหนดให้จุด A ลากเส้นตรง AC ยาวกว่าเส้นตรง AB เล็กน้อย โดยให้เอียงทำมุม 45° 30° หรือ 60° ก็ได้ ดังรูป



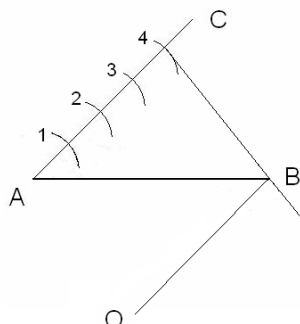
2. กางวงเวียนรัศมีพอประมาณ (ประมาณไม่เกิน 10 มม.) ให้กางวงเวียนที่จุด A เขียนส่วนโค้งที่ 1 บนเส้น AC และกางวงเวียนที่จุด 1 เขียนส่วนโค้งที่ 2 และกางวงเวียนที่จุด 2 เขียนส่วนโค้งที่ 3 และกางวงเวียนที่จุด 3 เขียนส่วนโค้งที่ 4 ทำตามลำดับ ทุกโค้งมีขนาดรัศมีเท่ากัน ดังรูป



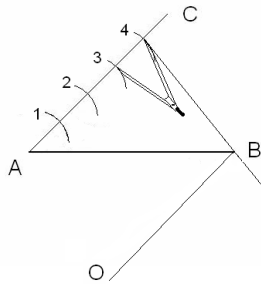
3. จากจุด 4 ลากเส้นตรง 4-B ดังรูป



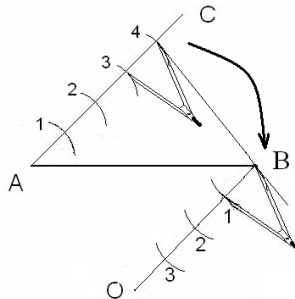
4. จากจุด B ลากเส้นตรง BO ขนานกับเส้น AC ดังรูป



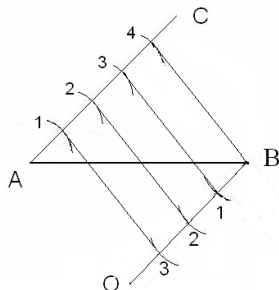
5. กางวงเวียนรัศมีเท่าๆ 3-4 ดังรูป



6. แล้วย่นวงเวียนมาเขียนส่วนโค้ง 1, 2, 3 บนเส้น BO ดังรูป



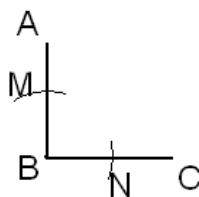
7. ลากเส้นต่อจุดตัด 3-1, 2-2, 1-3 ดังรูป เส้นที่ลากนี้จะขนานซึ่งกันและกัน ทำให้ไปแบ่งเส้นตรง AB ออกเป็น 4 ส่วนเท่า ๆ กัน



5. การเขียนส่วนโค้งสัมผัสเส้นตรงที่ตั้งฉากกัน

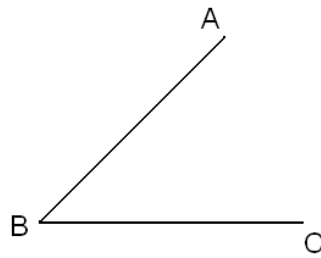
กำหนดให้ส่วนโค้งรัศมี 10 ม.ม. ปฏิบัติได้ดังนี้

1. กางวงเวียนรัศมีตามที่กำหนด เขียนส่วนโค้งตัดแขนของมุมทั้งสอง AB กับ BC ที่จุด M และ N



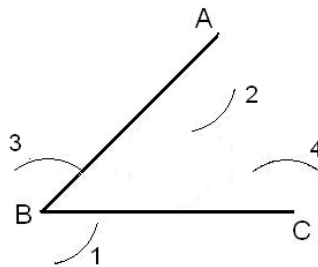
2. กางวงเวียนรัศมีเท่าเดิม ยึดที่จุด O เขียนส่วนโค้ง MN ดังรูป

การเขียนส่วนโค้งสัมผัสมุม (ที่ไม่ใช่มุมฉาก)

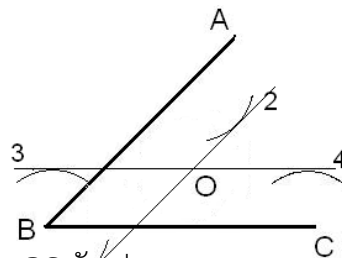


สมมุติให้ส่วนโค้งสัมผัสมุมมีรัศมี 10 มม. ปฏิบัติได้ดังนี้

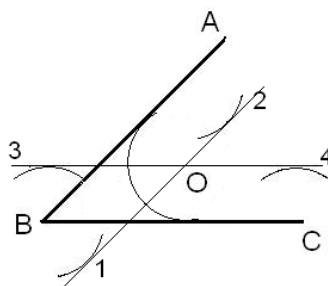
1. เขียนเส้นขนานแขนของมุมทั้งสอง โดยกางวงเวียนรัศมี 10 มม. เขียนส่วนโค้ง 1 และ 2 ขนานเส้น AB เขียนส่วนโค้ง 3 และ 4 ขนานเส้น BC แล้วลากเส้นขนานสัมผัสส่วนโค้ง เส้นขนานทั้งสองนี้จะตัดกันที่จุด O



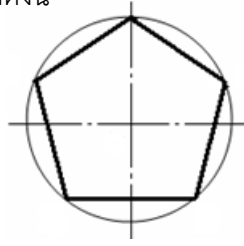
2. ที่จุด O กางวงเวียนเท่าเดิม (10 มม.)



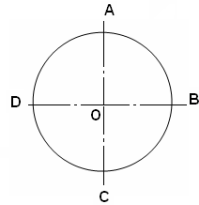
3. เขียนส่วนโค้งสัมผัสเส้น AB และ BC ดังรูป



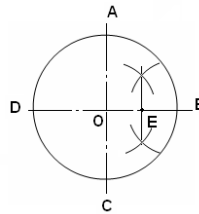
6. การสร้างรูปห้าเหลี่ยมด้านเท่า ปฏิบัติได้ดังนี้



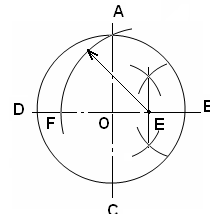
1. เขียนวงกลมขนาดความโตเท่ากับขนาดของรูปห้าเหลี่ยมที่ต้องการ



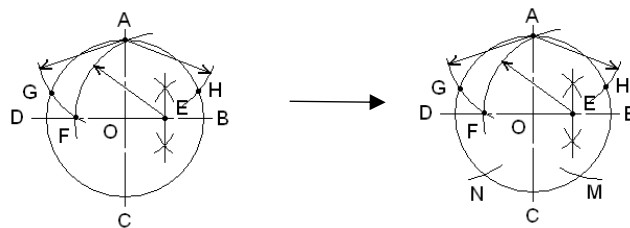
2. แบ่งครึ่งรัศมี OB ที่จุด E



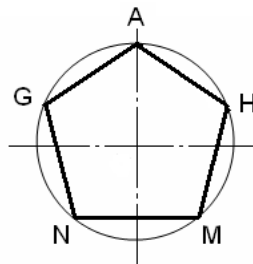
3. กางวงเวียนที่จุด E รัศมี = EA เขียนส่วนโค้งตัดเส้นผ่านศูนย์กลาง BD ที่จุด F



4. กางวงเวียนที่จุด A รัศมี = AF เขียนส่วนโค้ง ตัดเส้นรอบวง ที่จุด G และ H ดังรูป 4 ย้ายวงเวียนมาทางที่จุด G และ H รัศมีเท่าเดิม เขียนส่วนโค้งตัดเส้นรอบวง ที่จุด N และ M



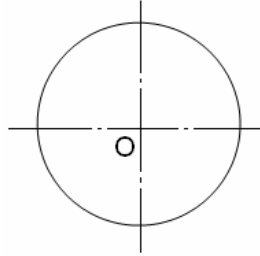
5. เขียนเส้นตรงต่อจุดตัดเส้นรอบวง ทั้งห้าตำแหน่ง A-G, A-H, H-M, M-N และ N-G ดังรูป 6 จะได้รูปห้าเหลี่ยมตามต้องการ



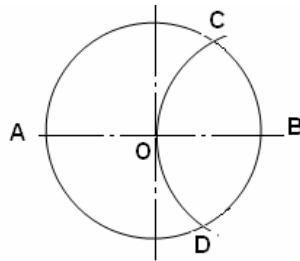
## 7. การสร้างรูปหกเหลี่ยมด้านเท่า

การสร้างรูปหกเหลี่ยมด้านเท่า โดยใช้วงเวียน ปฏิบัติได้ดังนี้

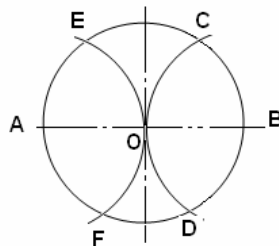
1. เขียนเส้นสองเส้นตั้งฉากซึ่งกันและกัน ตัดกันที่จุด  $O$
2. กางวงเวียนรัศมีตามที่ต้องการ ยีดวงเวียนที่จุด  $O$  แล้วเขียนวงกลมรอบจุด  $O$  ดังรูป



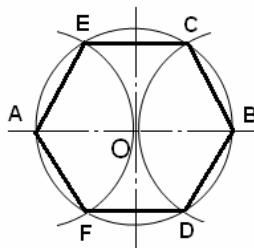
3. ย้ายวงเวียนมายึดที่จุด  $B$  (โดยกางเท่าเดิม) เขียนส่วนโค้งตัดเส้นรอบวงของวงกลมที่จุด  $C$  และ  $D$  ดังรูป



4. ย้ายวงเวียนมายึดที่จุด  $A$  (โดยกางเท่าเดิม) เขียนส่วนโค้งตัดเส้นรอบวงของวงกลมที่จุด  $E$  และ  $F$  ดังรูป

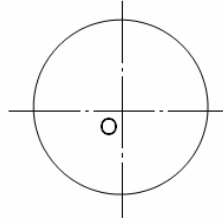


5. เขียนเส้นตรงต่อจุดตัดทั้ง 6 จุด ดังรูป 4 ก็จะได้รูปหกเหลี่ยมตามต้องการ

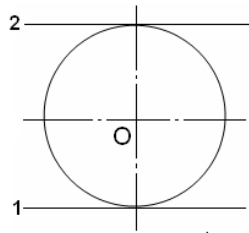


การสร้างรูปหกเหลี่ยมด้านเท่า โดยใช้บรรทัดฉากสามเหลี่ยมมุม 60 องศา ปฏิบัติได้ดังนี้

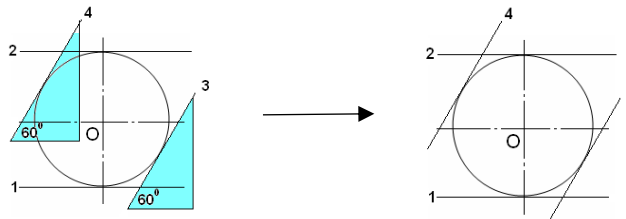
1. เขียนเส้นสองเส้นตั้งฉากซึ่งกันและกัน ตัดกันที่จุด O
2. กางวงเวียนรัศมีตามที่ต้องการ ยีดวงเวียนที่จุด O แล้วเขียนวงกลมรอบจุด O ดังรูป



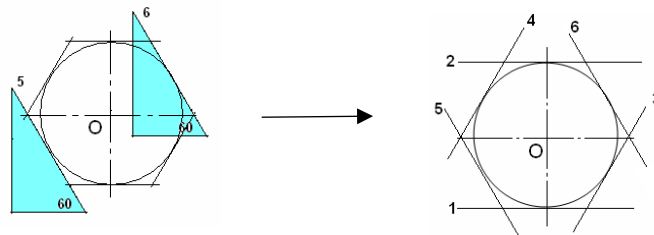
3. ใช้ไม้สำหรับเขียนเส้นขนานแนวนอนสัมผัสวงกลม ดังรูป



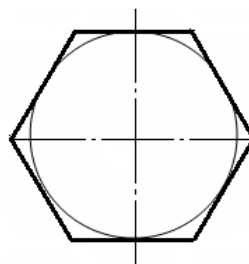
4. ใช้บรรทัดฉากสามเหลี่ยมมุม 60 องศา เขียนเส้นที่ 3 สัมผัสวงกลม หลังจากนั้นเลื่อนบรรทัดขึ้นไป เขียนเส้นที่ 4 สัมผัสวงกลมด้านตรงข้ามจะได้เส้นสัมผัส ดังรูป



5. ใช้บรรทัดฉากสามเหลี่ยมมุม 60 องศา เขียนเส้นที่ 5 สัมผัสวงกลม หลังจากนั้นเลื่อนบรรทัดขึ้นไป เขียนเส้นที่ 6 สัมผัสวงกลมด้านตรงข้าม จะได้เส้นสัมผัส ดังรูป



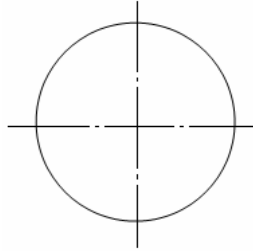
6. ลากเส้นตรงทั้งหกด้านให้ต่อชนกันก็จะได้รูปหกเหลี่ยมตามที่ต้องการ ดังรูป



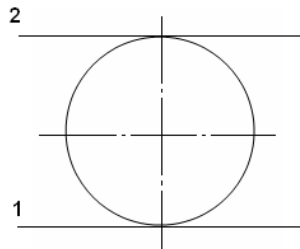
## 8. สร้างรูปแปดเหลี่ยมด้านเท่า

การสร้างรูปแปดเหลี่ยมด้านเท่า โดยใช้บรรทัดฉากสามเหลี่ยมมุม 45 องศา ปฏิบัติได้ดังนี้

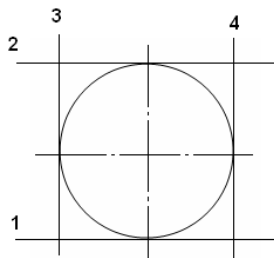
1. ใช้วงเวียนเขียนวงกลมขนาดรัศมีตามที่ต้องการ ดังรูป



2. ใช้ไม้ที่เขียนเส้นขนานแนวนอนสองเส้น สัมผัสวงกลม (เส้นที่ 1 และ 2) ดังรูป

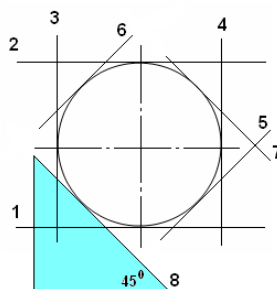


3. ใช้บรรทัดฉากสามเหลี่ยมเขียนเส้นตั้งฉากสัมผัสวงกลม (เส้นที่ 3 และ 4) ดังรูป

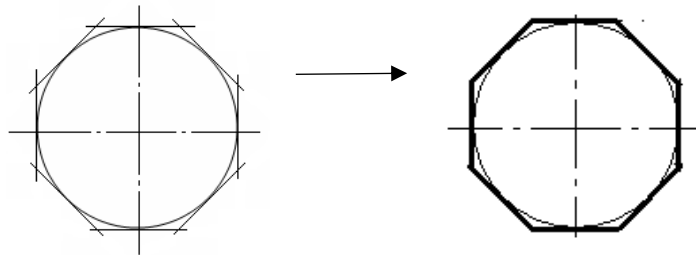


4. ใช้บรรทัดฉากสามเหลี่ยมมุม 45 องศาเขียนเส้นสัมผัสวงกลม (เส้นที่ 5 และ 6) ดังรูป

5. ใช้บรรทัดฉากสามเหลี่ยมมุม 45 องศาเขียนเส้นสัมผัสวงกลม (เส้นที่ 7 และ 8) ดังรูป

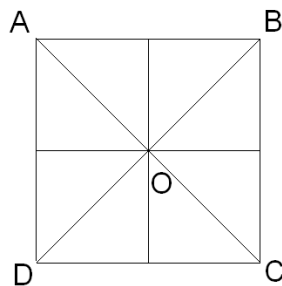


6. ใช้ยางลบ ลบเส้นที่ไม่ต้องการออก แล้วเขียนเส้นตรงเติมหนาสัมพันธ์วงกลมให้ได้แปดเหลี่ยม ดังรูป

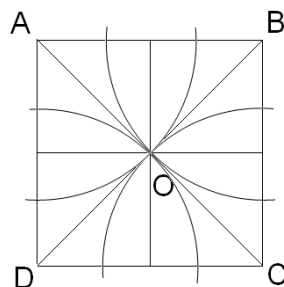


การสร้างรูปแปดเหลี่ยมด้านเท่า โดยใช้วงเวียน ปฏิบัติได้ดังนี้

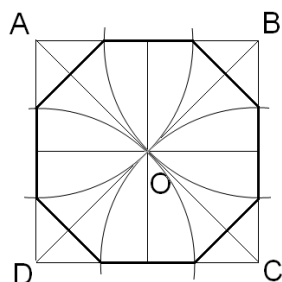
1. เขียนรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสความยาวด้านเท่ากับเส้นผ่าศูนย์กลางของรูปแปดเหลี่ยมด้านเท่า แล้วเขียนเส้นผ่าศูนย์กลางและเส้นทแยงมุม ดังรูป



2. กางวงเวียนที่จุด A, B, C, และ D รัศมีเท่ากับ ครึ่งหนึ่งของเส้นทแยง แล้วเขียนส่วนโค้งตัดด้านทั้ง 4 ด้าน ดังรูป

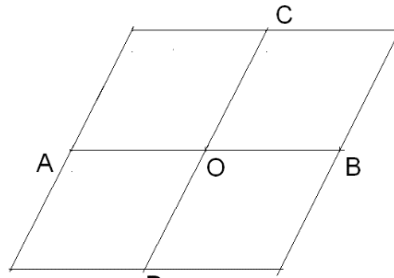


3. ลากเส้นต่อจุดตัดในแต่ละด้าน จะได้รูปแปดเหลี่ยมด้านเท่า ดังรูป

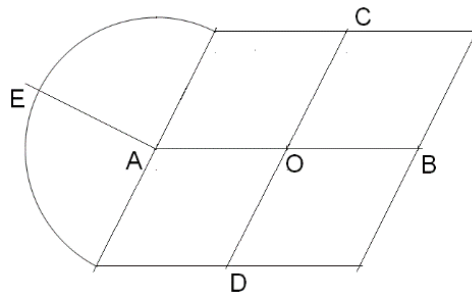


### 9. การสร้างวงรีในรูปสี่เหลี่ยมด้านขนาน ปฏิบัติได้ดังนี้

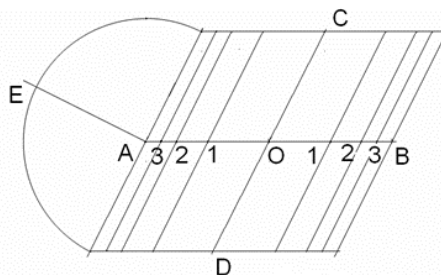
1. จากรูปสี่เหลี่ยมด้านขนาน เขียนเส้นผ่าศูนย์กลางของรูปสี่เหลี่ยม ได้เส้น AB และ CD ตัดกันที่จุด O



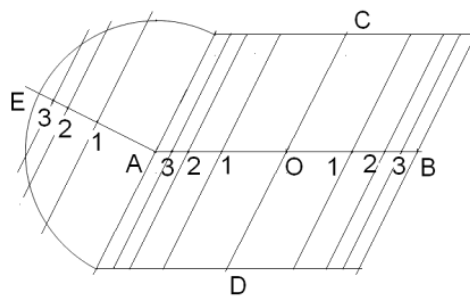
2. เขียนครึ่งวงกลมที่ด้าน A รัศมี OC โดยให้ A เป็นจุดศูนย์กลาง ลากเส้นตั้งฉาก AE



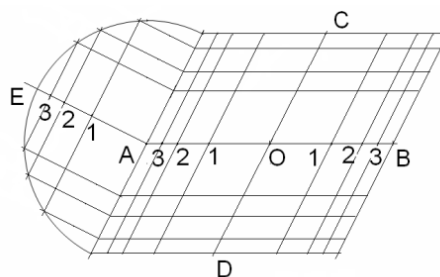
3. แบ่ง  $1/2$   $1/4$  และ  $1/8$  เส้น AO และ OB จะได้จุด 1, 2 และ 3 แล้วลากเส้นขนาน CD ผ่านจุดเหล่านี้



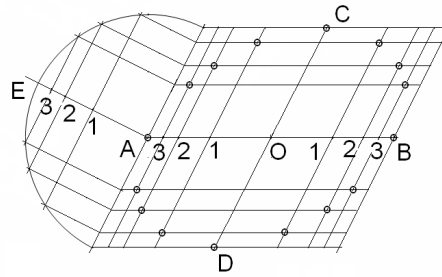
4. แบ่ง  $1/2$   $1/4$  และ  $1/8$  เส้น AE จะได้จุด 1, 2 และ 3 แล้วลากเส้นขนาน CD ผ่านจุดเหล่านี้
5. จากจุดตัดที่ส่วนโค้งของเส้น 1, 2 และ 3 ลากเส้นขนาน AE มาชนด้าน A



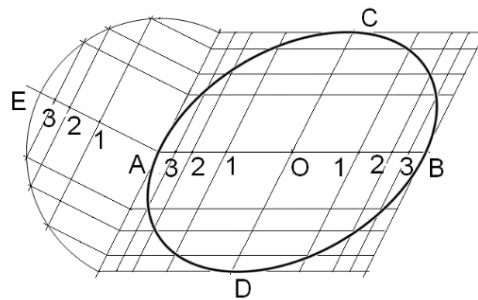
6. ลากเส้นต่อจากจุดตัดของด้าน A ทุกจุด ขนานกับด้าน C



7. กำหนดจุดตัดของเส้น 1 กับ 1, 2 กับ 2, 3 กับ 3 และจุด A, B, C, D



8. ใช้บรรทัดส่วนโค้งเขียนเส้นต่อจุดทั้งหมดให้เป็นวงรี



### การเขียนภาพสามมิติ

ในทางช่างภาษาที่ใช้ในการสื่อความหมายหรือสั่งงาน คือ แบบงาน ซึ่งจะแยกออกไปในหลายด้าน เช่น สถาปัตยกรรม, สำรวจ, ไฟฟ้า และอื่น ๆ อีกมาก ซึ่งสาขาทั้งหมดล้วนใช้แบบงานเป็นตัวสั่งงานและสื่อความหมาย ในทางเครื่องกลก็เช่นกัน แบบที่ใช้คือ แบบเครื่องกล และในการเขียนแบบทางเครื่องกลสามารถเขียนได้หลายวิธี เช่น ภาพ 3 มิติ แบบภาพฉาย

ภาพ 3 มิติ แสดงลักษณะรูปร่าง และรูปทรงได้เหมือนของจริงมาก คือ สามารถแสดงรายละเอียดได้ถึง 3 ด้าน เหมือนกับได้เห็นชิ้นงานจริง

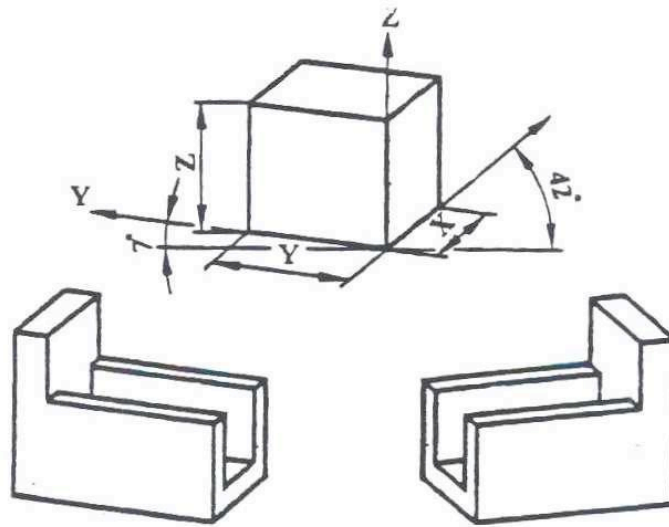
ภาพ 3 มิติ สามารถแสดงให้เห็นรายละเอียดทั้งรูปร่างและรูปทรง ลักษณะการประกอบกันอยู่ของชิ้นส่วนต่าง ๆ (ภาพประกอบ) แต่ละชิ้น ทั้งหมดในภาพเดียวกันทั้งหมด สามารถทำความเข้าใจลักษณะการทำงานของเครื่องจักรนั้น ๆ ได้ดียิ่งขึ้น

### ชนิดและประเภทของภาพ 3 มิติ

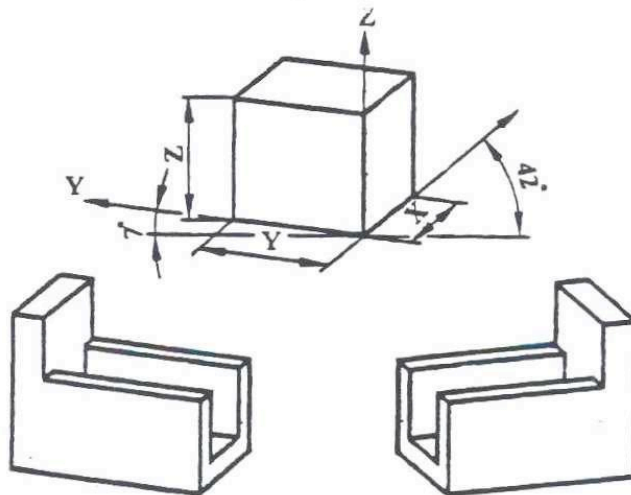
ภาพ 3 มิติ สามารถเขียนได้หลายแบบ ขึ้นอยู่กับลักษณะงานและความเหมาะสมแต่ละแบบ ซึ่งภาพ 3 มิติ สามารถแบ่งออกเป็น 3 ประเภทใหญ่ ดังนี้

1. ภาพเอกซโนเมตริก (Axsonometric) เป็นภาพสามมิติที่สามารถแบ่งออกได้เป็น 3 ชนิดด้วยกัน คือ

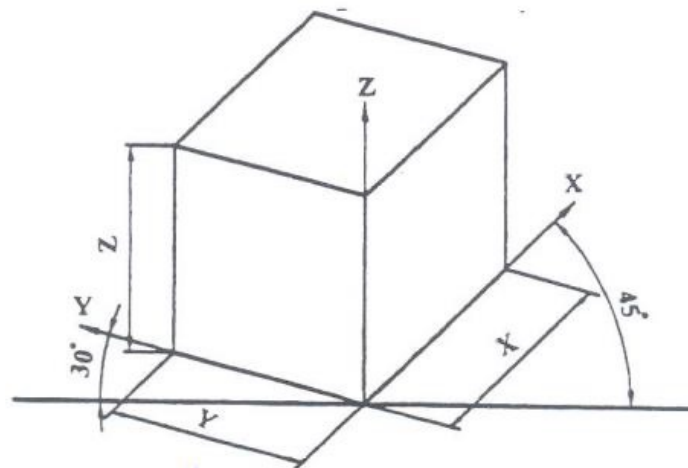
- ภาพไอโซเมตริก (Isometric)



- ภาพไดเมตริก (Dimetric)

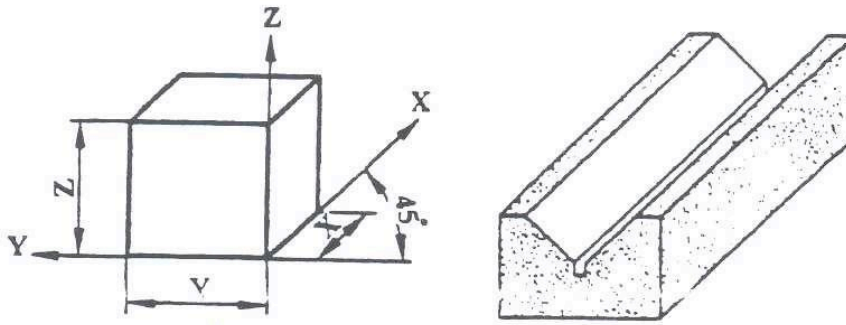


- ภาพไตรเมตริก (Trimetric)

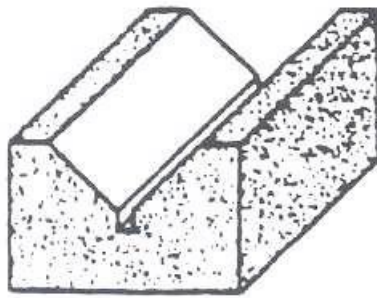


2. ภาพออบลิค (Oblique) เป็นภาพที่มุมเอียงด้านเดียว แบ่งออกเป็น 2 ชนิด คือ

- แบบเต็มส่วน (Cavalier) มุมเอียง 45 องศา สัดส่วนทั้ง 3 ด้านเป็น 1:1:1



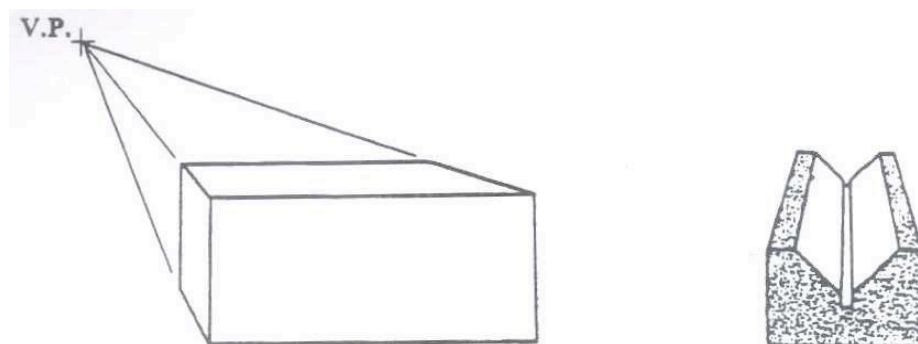
- แบบครึ่งส่วน (Cabinet) มุมเอียง 45 องศา สัดส่วนทั้ง 3 ด้าน เป็น 1:1:0.5



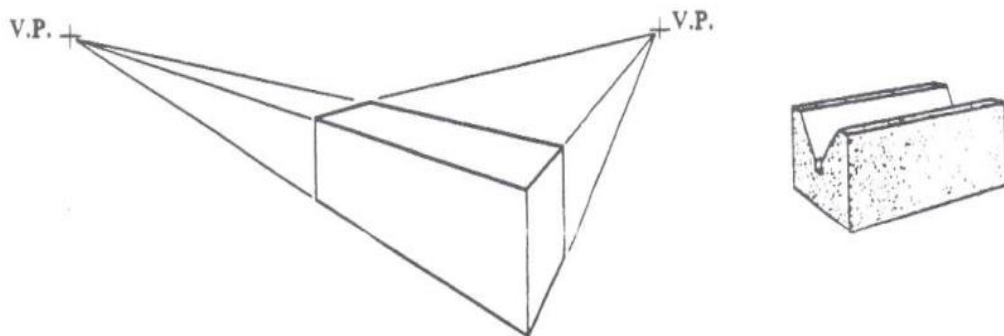
3. ภาพทัศนียภาพ (Perspective)

เป็นภาพที่เป็นจริงตามที่มองเห็น คือ ชันงานหรือวัตถุอยู่ไกล ภาพที่มองเห็นจะเล็กลงไปเรื่อย ๆ ดังนั้นภาพทัศนียภาพจะมีความลึกเล็กน้อย แบ่งออกเป็น 2 ชนิด คือ

- แบบจุดรวมสายตาจุดเดียว (Parallel)



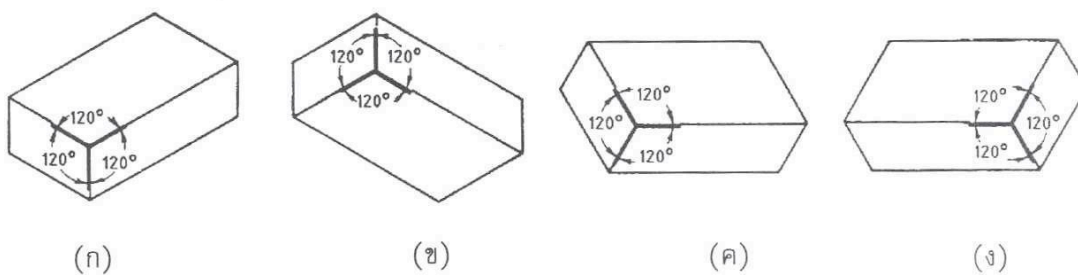
- แบบจุดรวมสายตา 2 จุด (Angular)



การเขียนภาพไอโซเมตริก (Isometric) ในหัวข้อนี้จะกล่าวถึงการเขียนแบบ 3 มิติแบบไอโซเมตริกซึ่งมีรายละเอียด ดังนี้

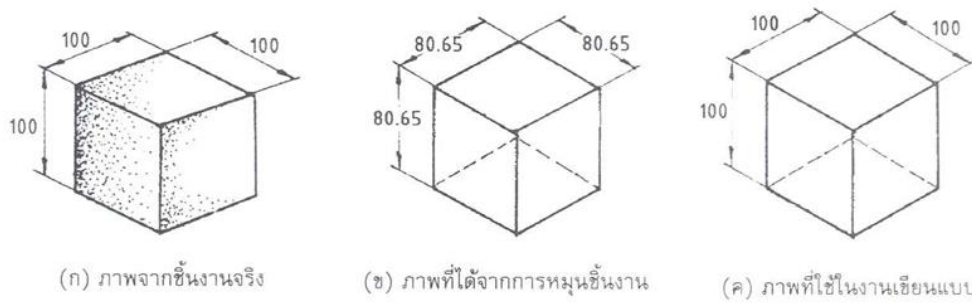
### 1. ความหมายของภาพไอโซเมตริก

คำว่า “ไอโซ (ISO)” เป็นภาษากรีกซึ่งแปลว่า “เท่ากันหรือเหมือนกัน” และคำว่า “เมตริก” (Metric) หมายถึง หน่วยการวัด เมื่อนำคำทั้งสองมารวมกันเป็น ไอโซเมตริก (Isometric) จึงหมายถึง ภาพ 3 มิติ ที่มีด้านเท่ากันทุกด้าน ดังนั้นภาพไอโซเมตริกจึงเป็นภาพ 3 มิติที่เขียนง่าย ที่มีมุมเอียงและสัดส่วนแน่นอน ภาพไอโซเมตริกนี้จะแสดงให้เห็นถึงด้านหน้า ด้านข้าง และด้านบน โดยที่ขอบงานจะตั้งตรงขึ้นในแนวตั้ง และชิ้นงานจะถูกสมมติให้วางเอียงไปด้านหน้าประมาณ 35 องศา 16 ลิปดา ซึ่งจะได้ภาพด้านข้างเอียงทำมุม 30 องศา กับแนวระดับเท่ากันทั้งสองด้านการเขียนไอโซเมตริกจะต้องใช้เครื่องมือช่วยและต้องเขียนให้อยู่ในแนวแกนหลักเสมอ ซึ่งแนวแกนหลักนี้สามารถที่จะแสดงการเขียนให้กลับขึ้น-ลง



### 2. สัดส่วนของภาพไอโซเมตริก

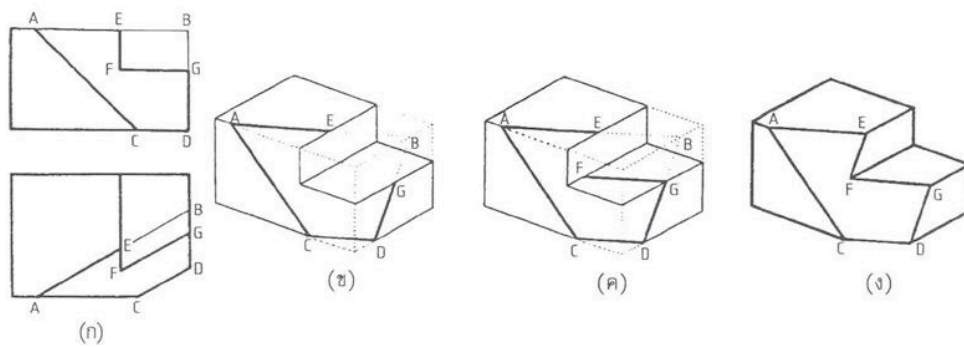
ภาพไอโซเมตริกที่ได้จากการหมุนชิ้นงาน ขนาดความยาวของแต่ละด้านที่เอียงขึ้นนั้น จะสั้นลงประมาณ 19.45 % ของความยาวจริง เช่น ถ้าชิ้นงานยาว 100 มม. ภาพที่ได้จะยาวเพียง 80.65 มม. เท่านั้น ถ้าชิ้นงานจริงมีขนาดเท่ากันทุกด้านจะได้ภาพที่มีความยาว 80.65 มม. เท่ากันทุกด้านเช่นกัน และจากการหมุนภาพนั้น จะได้ภาพที่มีความยาวเท่ากันทุกด้าน ซึ่งจะตรงกับความหมายของคำว่า ไอโซ พอดิ ดังนั้นจึงเรียกภาพ 3 มิติชนิดนี้ว่า “ภาพไอโซเมตริก”



จากขนาดจริงของภาพไอโซเมตริกที่ขนาดลดลง 19.45% หากนำสัดส่วนจริงนี้ไปเขียนจะทำให้เกิดความยุ่งยากในการบวกและลบตัวเลข ดังนั้นเพื่อความสะดวกและรวดเร็วในงานเขียนแบบจึงกำหนดให้ว่า สัดส่วนของด้านบนภาพไอโซเมตริกให้เขียนเป็น 1 เท่าของความจริง เช่น ถ้าความยาวจริงของชิ้นงาน 100 มม. ก็ให้เขียน 100 มม. เท่ากัน

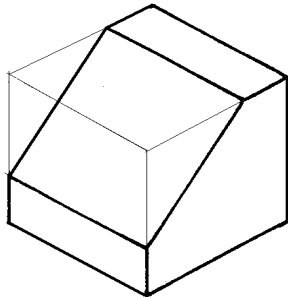
3. การเขียนภาพไอโซเมตริกจากภาพฉาย

ในหัวข้อนี้จะยกตัวอย่างการเขียนภาพไอโซเมตริกจากภาพฉายดังนี้แบบทรงเหลี่ยม ลักษณะชิ้นงานแบบทรงเหลี่ยมนี้ เส้นรูปของภาพจะอยู่ในแนวแกนหลักของภาพไอโซเมตริกทั้งหมด โดยมีขั้นตอนในการเขียนการเขียนภาพไอโซเมตริกตัดเฉียงตามมุมที่กำหนดนั้น เราไม่สามารถวัดมุมที่ต้องการลงบนภาพไอโซเมตริกได้ ทั้งนี้เพราะภาพเอียงมุมต่าง ๆ จะผิดไปจากขนาดจริงเสมอ ดังนั้นการเขียนจึงจำเป็นต้องอาศัยสัดส่วนของด้านที่อยู่ระหว่างมุมเอียงมากำหนดเป็นองค์ประกอบในการสร้างมุมที่ต้องการ

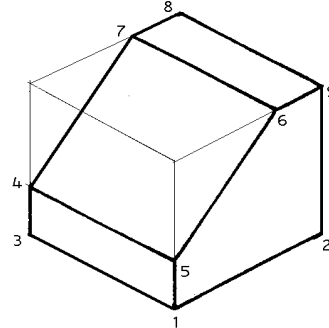


**เขียนภาพไอโซเมตริกชิ้นงานผิวเอียงแบบพื้นฐาน**

ชิ้นงานผิวเอียง เป็นชิ้นงานรูปสี่เหลี่ยมลูกบาศก์ที่ถูกตัดผิวเอียงออกไปหนึ่งด้าน ดังนั้นการเขียนภาพไอโซเมตริก จะเริ่มต้นการเขียนเหมือนกับการเขียนภาพไอโซเมตริกของรูปสี่เหลี่ยมลูกบาศก์



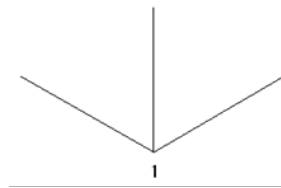
รูปที่ 6.1 ชิ้นงานผิวเอียงไอโซเมตริก



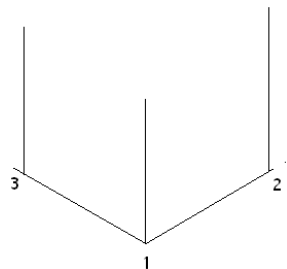
รูปที่ 6.2 การกำหนดตำแหน่งจุดตัดบนภาพชิ้นงานผิวเอียง

1. ขั้นตอนการเขียนภาพไอโซเมตริกชิ้นงานผิวเอียง อ้างอิงรูปที่ 6.2

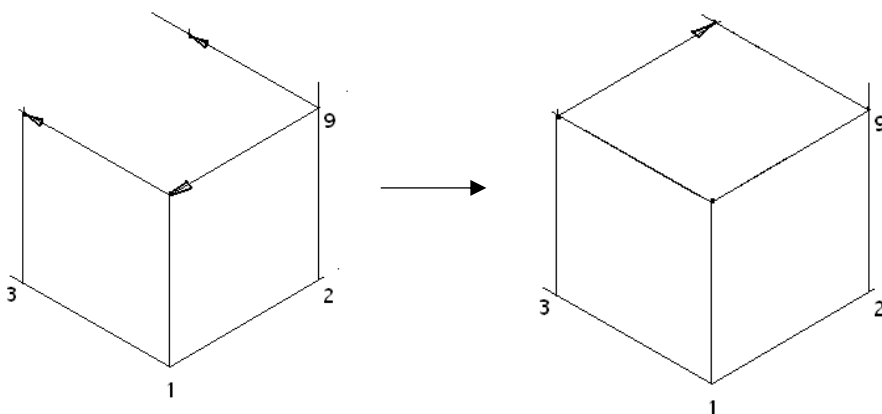
1. เขียนเส้นแกนหลักทั้งสามแกนของไอโซเมตริก เริ่มที่จุด 1



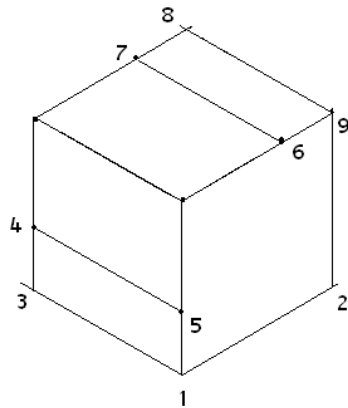
2. กำหนดระยะความกว้าง และความยาวที่ตำแหน่ง 2 และ 3 แล้วเขียนเส้นแกนความสูงตั้งขึ้น



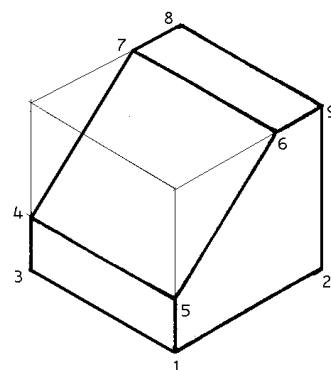
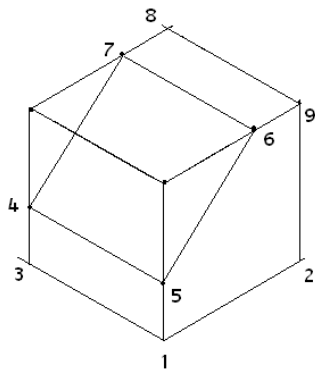
3. กำหนดระยะความสูง 2-9 จากจุด 9 ลากเส้นแกนต่อจุดตัด จนกระทั่งได้รูปสี่เหลี่ยมลูกบาศก์



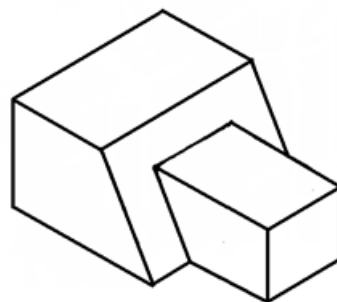
4. กำหนดตำแหน่งจุด 5 และ 6 ตามระยะที่กำหนด แล้วใช้บรรทัดฉากสามเหลี่ยมมุม 30 องศาลากเส้นเอียงจุด 6 ไป 7 และ 5 ไป 4



5. ลากเส้นต่อจุด 4-7 และ 5-6 ก็จะได้ผิวเอียง 4-5-6-7 ตามต้องการ

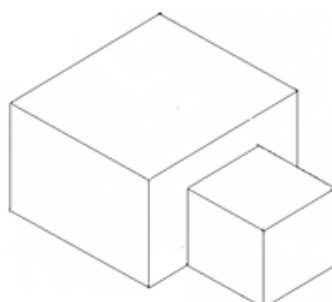


2. การเขียนภาพไอโซเมตริกชิ้นงานผิวเอียงแบบเส้นขนาน

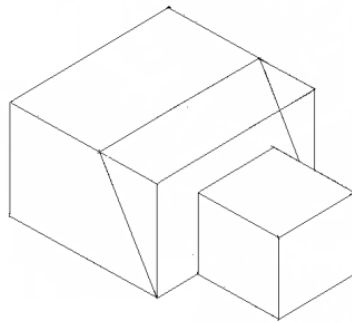


ขั้นตอนการเขียนภาพไอโซเมตริกชิ้นงานผิวเอียง

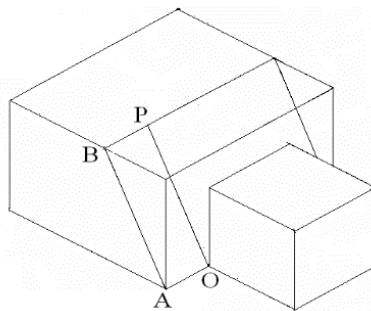
1. เขียนรูปกล่องลูกบาศก์พื้นฐานของไอโซเมตริกตามตำแหน่งที่กำหนด จะได้ดังรูป



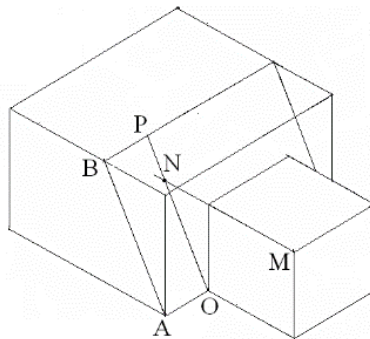
2. เขียนผิวเอียงของรูปกล่องลูกบาศก์ตัวใหญ่ก่อน ดังรูป



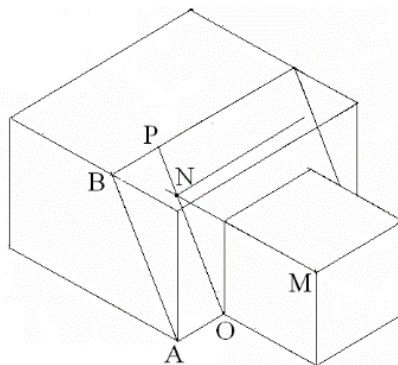
3. ณ ตำแหน่งจุด O (จุดเริ่มต้นของผิวเอียงของ กล่องลูกบาศก์ตัวเล็ก) ลากเส้นขนานกับผิวเอียง (AB) ได้ OP



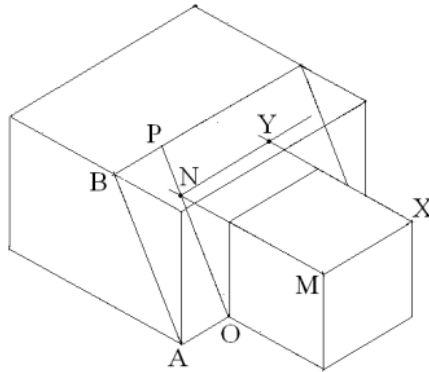
4. จากเส้นขอบบนของกล่องลูกบาศก์ตัวเล็กที่จุด M ลากเส้นตามแกนไอโซเมตริก มาตัดเส้น OP ที่จุด N



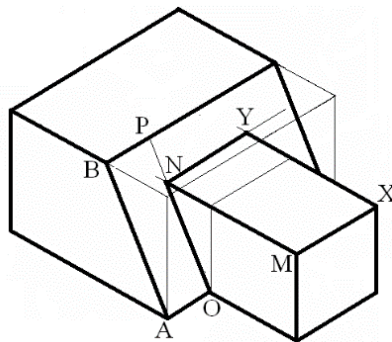
5. ที่จุดตัด N ลากเส้นตามแกนไอโซเมตริก (มาทางขวามือ) ลากยาวพอประมาณ



6. จากเส้นขอบบนของกล่องลูกบาศก์ตัวเล็กที่จุด X ลากเส้นตามแกนไอโซเมตริก มาตัดเส้น N ที่จุด Y

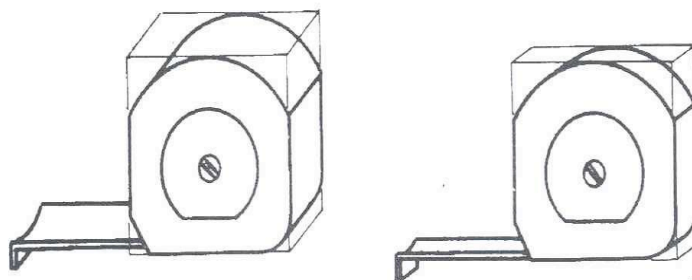


7. ลากเส้นขอบรูปให้ได้ภาพสามมิติไอโซเมตริก ตามรูปที่กำหนด

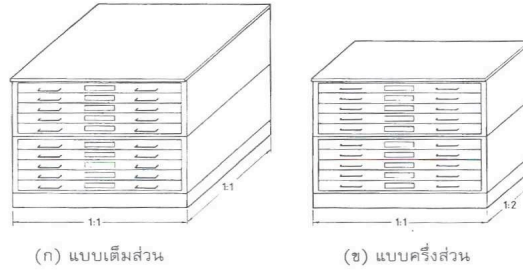


### การเขียนภาพออบลิก

1. ความหมายของภาพออบลิก คำว่า “ออบลิก” (Oblique) แปลว่า เอียง เฉียงหรือทแยง ดังนั้นการเขียนภาพออบลิกจึงหมายถึง การเขียนภาพ 3 มิติ ที่เอียงเพียงด้านเดียว โดยจะเอียงเฉพาะด้านข้างเท่านั้น ส่วนด้านหน้า จะมองเห็นเป็นภาพฉายเต็มหน้า โดยมีสัดส่วนเป็น 1:1 กับชิ้นงานจริง เช่น วงกลม ขนาด 60 มม. เมื่อเขียนเป็นภาพด้านหน้าก็จะเห็นเป็นวงกลมขนาด 60 มม. เป็นต้น

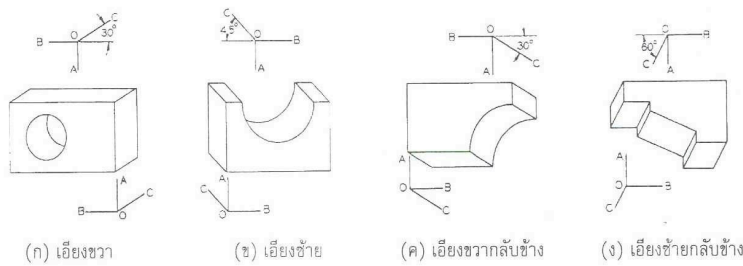


2. สัดส่วนภาพออบลิก โดยทั่วไปภาพออบลิกจะมีมุมเอียงเท่าใดก็ได้แต่ต้องน้อยกว่า 90 องศา ซึ่งที่นิยมเขียนในงานเขียนแบบคือมุมเอียง 45 องศา ซึ่งลักษณะของภาพออบลิกที่นิยมเขียนมี 2 ลักษณะคือ แบบเต็มส่วน (Cavalier Oblique) และแบบครึ่งส่วน (Cabinet Oblique)



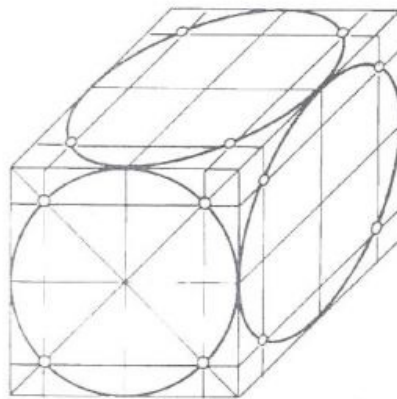
3. การวางตำแหน่งและทิศทางการเขียนภาพออบลิก

การวางตำแหน่งและทิศทางการเขียนภาพออบลิก สามารถทำได้ 4 ลักษณะคือ เอียงขวา เอียงซ้าย เอียงขวากลับข้าง และเอียงซ้ายกลับข้าง



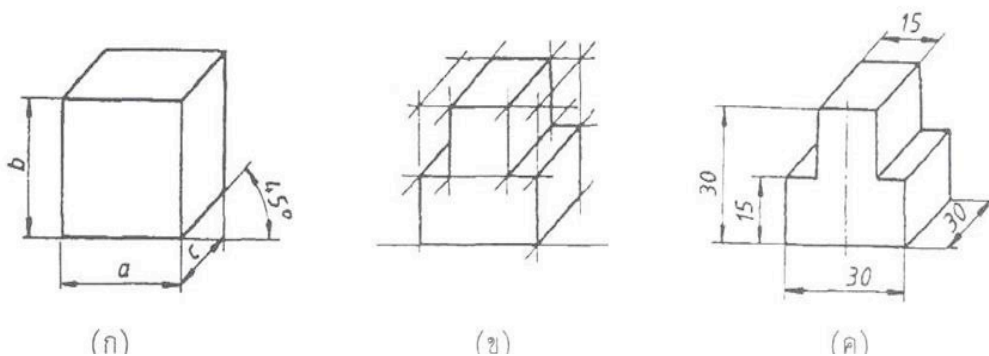
4. ขั้นตอนการสร้างวงรีบนภาพออบลิก

ในหัวข้อนี้จะยกตัวอย่างการสร้างวงรีที่ด้านบนและด้านข้างขวาของภาพออบลิก



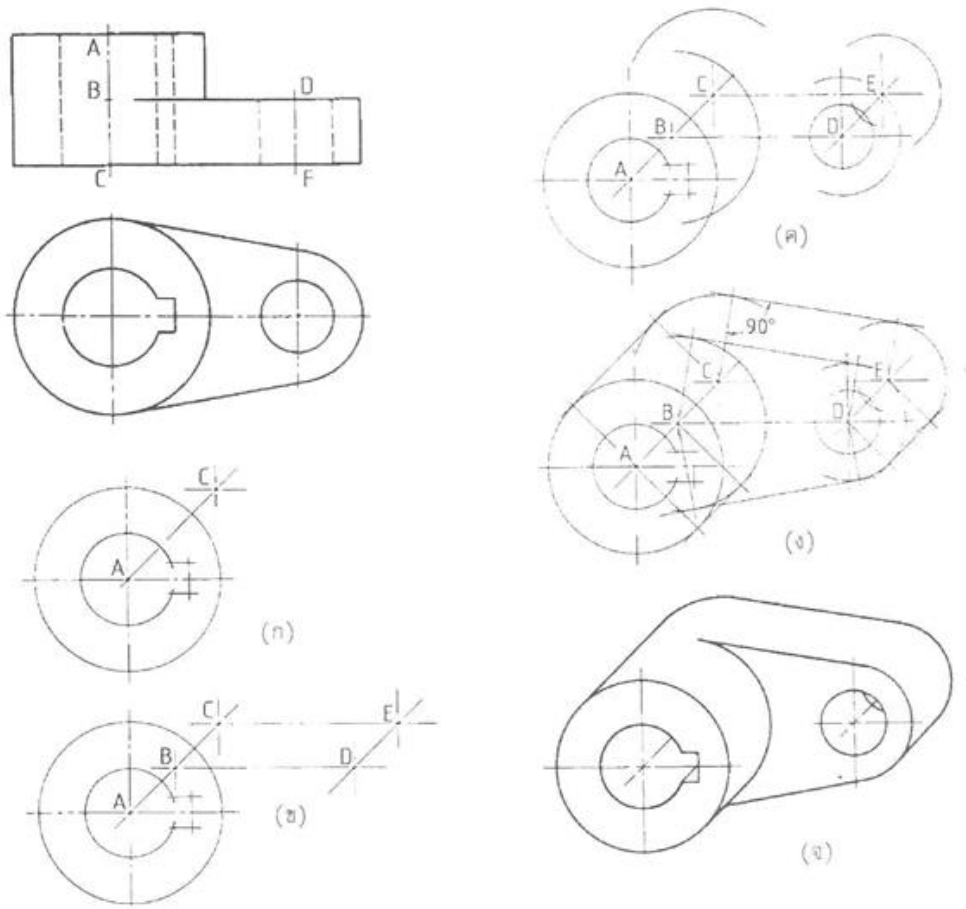
5. การบอกขนาดบนภาพออบลิก

การบอกขนาดบนภาพออบลิกนั้น มีหลักการเช่นเดียวกับการบอกขนาดบนภาพไอโซเมตริก และภาพฉายรวมกัน



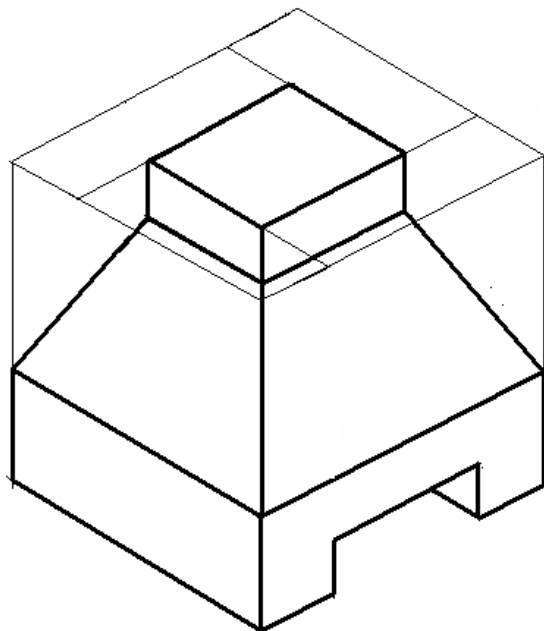
## ตัวอย่างการเขียนภาพออบลิก

ตัวอย่างที่ 1 ขั้นตอนเขียนภาพออบลิกจากภาพฉาย

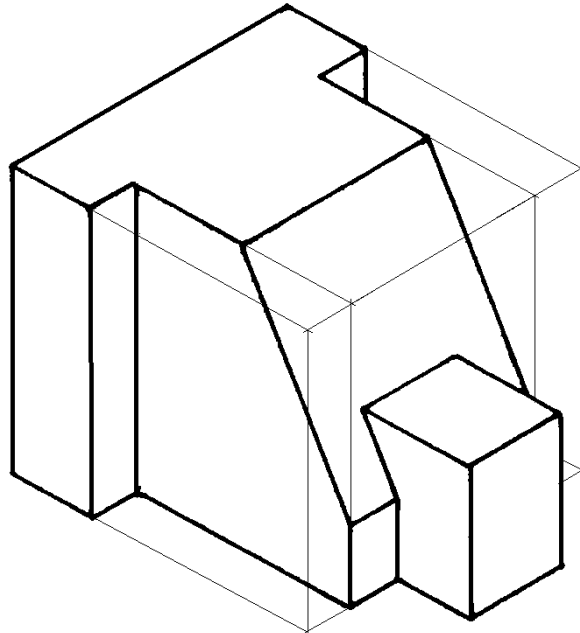


## 6. แบบฝึกหัด/แบบทดสอบ

1. จากภาพไอโซเมตริกที่กำหนดให้ จงเขียนภาพไอโซเมตริกโดยให้วัดขนาดจากภาพ และให้คงเส้นร่างต่าง ๆ ไว้

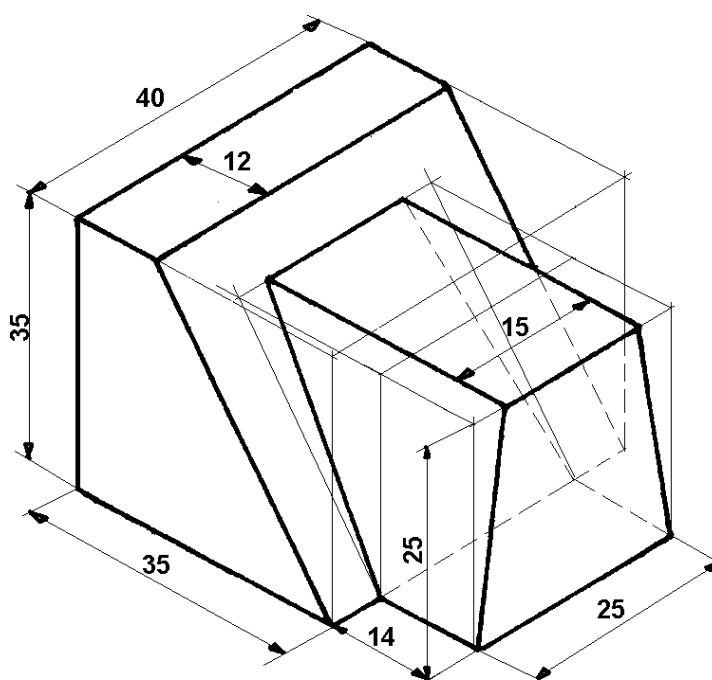


2. จากภาพไอโซเมตริกที่กำหนดให้ จงเขียนภาพไอโซเมตริกโดยให้วัดขนาดจากภาพ และให้คงเส้นร่างต่าง ๆ ไว้



3. จากภาพไอโซเมตริกที่กำหนดให้ จงเขียนภาพไอโซเมตริก โดยใช้ขนาดจากภาพที่กำหนดให้ไปเขียน ไม่ต้องเขียนบอกขนาดลงในแบบ และให้คงเส้นร่างต่าง ๆ ไว้


คำเตือน ห้ามใช้วิธีวัดขนาดจากภาพเป็นเด็ดขาด



## 7. เอกสารอ้างอิง

รักชาติ วิจันทมุข. (2562). **เขียนแบบเทคนิคเบื้องต้น**. กรุงเทพฯ: เอ็มพันธ์.

สมหมาย นรนิติโรสง. (2567). **เขียนแบบเครื่องมือกล 1**. นนทบุรี: ศูนย์หนังสือ เมืองไทย

	<b>ใบงานที่ 2.1</b>	หน่วยที่ 2
	รหัสวิชา 20100-1001 ชื่อวิชา เขียนแบบเทคนิคเบื้องต้น	สอนครั้งที่ 5-7
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ งานเขียนแบบภาพสองมิติและสามมิติ	ทฤษฎี 3 ชม. ปฏิบัติ 9 ชม.
ชื่อเรื่อง/งานเขียนแบบภาพสองมิติและสามมิติ		

### 1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียนรู้

ปฏิบัติเขียนแบบสองมิติและสามมิติได้ตามกำหนด

### 2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

2.1 มาตรฐานอาชีพ สถาบันคุณวุฒิวิชาชีพ รหัส CIP-NPEC-103B อาชีพช่างเขียนแบบเครื่องกล ระดับ 3

2.2 มาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติกรมพัฒนาฝีมือแรงงาน อาชีพช่างเขียนแบบเครื่องกลด้วยคอมพิวเตอร์ ระดับ 1

หน่วยสมรรถนะย่อย: การอ่าน และเขียนแบบทางวิศวกรรมเครื่องกลเบื้องต้น เช่น การฉายภาพ การกำหนดขนาด ภาพตัด และสัญลักษณ์ต่าง ๆ เป็นต้น

#### 1) เกณฑ์การปฏิบัติงาน

1.1 เตรียมเครื่องมือที่ใช้ในงานเขียนแบบ

1.2 เขียนรูปเรขาคณิต

1.3 เขียนแบบสองมิติ

1.4 เขียนแบบสามมิติ

#### 2) วิธีประเมิน

1. สาคิตการปฏิบัติงาน

- แบบฟอร์มประเมินผลการสาคิตการปฏิบัติงาน

2. แฟ้มสะสมผลงาน เป็นข้อมูลและหลักฐานที่แสดงถึงความรู้ ความสามารถ และประสบการณ์ที่เกี่ยวข้องกับการวางแผนการปฏิบัติงานเขียนแบบ

#### 3) หลักฐานการปฏิบัติงาน (Performance Evidence)

สาคิตการปฏิบัติงาน

- แบบฟอร์มประเมินผลการสาคิตการปฏิบัติงาน

#### 4) หลักฐานความรู้ (Knowledge Evidence)

แฟ้มสะสมผลงาน เป็นข้อมูลและหลักฐานที่แสดงถึงความรู้ ความสามารถ และประสบการณ์ที่เกี่ยวข้องกับการวางแผนการปฏิบัติงานเขียนแบบ

#### 2.3 บุรณาการกลุ่มอาชีพ

กลุ่มอาชีพอุตสาหกรรมการผลิต

### 3. สมรรถนะประจำหน่วย

3.1 แสดงความรู้เกี่ยวกับอุปกรณ์ที่ใช้ในงานเขียนแบบ

- 3.2 แสดงความรู้เกี่ยวกับการเขียนรูปเรขาคณิต
- 3.3 แสดงความรู้เกี่ยวกับการเขียนแบบสองมิติและสามมิติ
- 3.4 เขียนแบบตามมาตรฐานได้ตามกำหนด
- 3.5 บำรุงรักษาอุปกรณ์ที่ใช้ในงานเขียนแบบ

#### 4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

- 4.1 แสดงวิธีการใช้งานอุปกรณ์เขียนแบบได้อย่างถูกต้อง
- 4.2 ปฏิบัติงานเขียนรูปเรขาคณิตได้อย่างถูกต้อง
- 4.3 ปฏิบัติงานเขียนสองมิติได้อย่างถูกต้อง
- 4.4 ปฏิบัติงานเขียนสามมิติได้อย่างถูกต้อง
- 4.5 วิเคราะห์ปัญหาและแก้ไขได้อย่างเป็นระบบ
- 4.6 แสดงออกด้านการตรงต่อเวลา ความสนใจใฝ่รู้ ความซื่อสัตย์ สุจริต ความมีน้ำใจ เอื้อเฟื้อ แบ่งปัน ความร่วมมือ มีความรับผิดชอบ ความมีมารยาท และความรับผิดชอบ

#### 5. เครื่องมือ วัสดุ และอุปกรณ์

- 5.1 โต๊ะเขียนแบบ
- 5.2 ไม้ทึ่
- 5.3 บรรทัดฉากสามเหลี่ยม
- 5.4 ดินสอ
- 5.5 ยางลบ
- 5.6 กระดาษ A4
- 5.7 เทปกาว
- 5.8 วงเวียน

#### 6. คำแนะนำ/ข้อควรระวัง

ควรระมัดระวังการใช้อุปกรณ์และรักษาความสะอาด

#### 7. ขั้นตอนการปฏิบัติงาน

- 7.1 เตรียมเครื่องมืออุปกรณ์ในการปฏิบัติงาน เช่น ไม้ทึ่ บรรทัดฉากสามเหลี่ยม ดินสอ ยางลบ กระดาษ A4 วงเวียน และเทปกาว

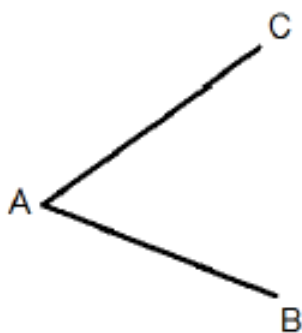
7.2 ศึกษาคำสั่งงานและแบบงานให้เข้าใจ

**คำสั่ง** การสร้างรูปตามที่โจทย์กำหนดได้ถูกต้อง

1. จงแบ่งเส้นตรง AB ออกเป็น 2 ส่วนเท่า ๆ กัน โดยใช้วงเวียน



2. จงแบ่งมุม BAC ออกเป็นสองส่วนเท่า ๆ กัน โดยใช้วงเวียน



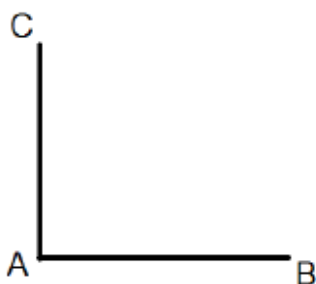
3. จงเขียนเส้นตรงให้ขนานกับเส้น AB โดยใช้วงเวียน



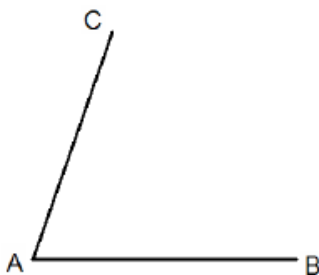
4. จงแบ่งเส้นตรง AB ออกเป็น 5 ส่วนเท่า ๆ กัน โดยใช้วงเวียน



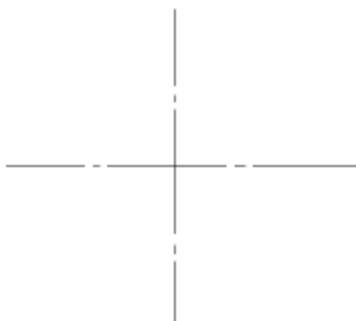
5. จงเขียนส่วนโค้งเข้ามามุมฉากให้สัมผัสเส้นตรง AC และ AB โดยใช้รัศมีส่วนโค้ง = 20 มม.



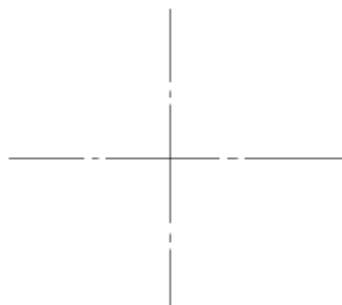
6. จงเขียนส่วนโค้งเข้ามุมให้สัมผัสเส้นตรงและ AB โดยใช้รัศมีส่วนโค้ง = 20 มม.



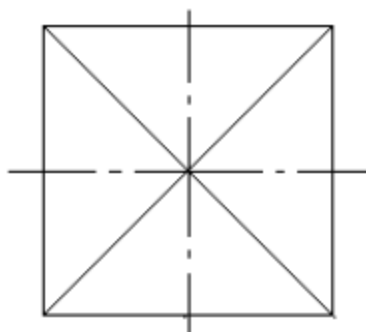
7. จงสร้างรูปหกเหลี่ยมด้านในวงกลมขนาดความโต 40 มม. โดยใช้วงเวียน



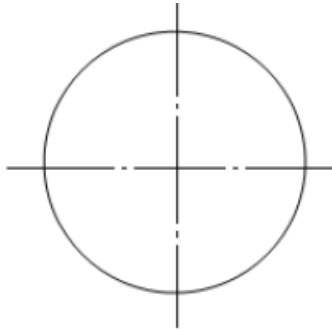
8. จงสร้างรูปห้าเหลี่ยมด้านเท่าในวงกลมขนาดความโต 40 มม. โดยใช้วงเวียน



9. จงสร้างรูปแปดเหลี่ยมด้านเท่าในรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัส โดยใช้วงเวียน



10. จงสร้างรูปแปดเหลี่ยมด้านเท่าสามฝั่งวงกลม โดยใช้บรรทัดฉากสามเหลี่ยม



7.3 ปฏิบัติตามใบงานที่ 2.1

7.4 หลังจากปฏิบัติใบงานเสร็จแล้วทำความสะอาดอุปกรณ์และเก็บอุปกรณ์ให้เป็นระเบียบ

7.5 นำใบงานส่งครูผู้สอน

7.6 ทำความสะอาดบริเวณพื้นที่ปฏิบัติงาน

## 8. สรุปและวิจารณ์ผล

การเขียนเรขาคณิต เป็นกระบวนการที่ใช้แสดงรูปร่างและโครงสร้างทางคณิตศาสตร์อย่างชัดเจน และเป็นระบบ เป็นพื้นฐานสำคัญที่ใช้ในวิชาคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ วิศวกรรม และสถาปัตยกรรม โดยมุ่งเน้นการสร้างรูปทรงเรขาคณิตต่างๆ ทั้งในรูปแบบ 2 มิติ (2D) และ 3 มิติ (3D) เพื่อการคำนวณ การวางแผน และการออกแบบ


## 9. การประเมินผล

ความถูกต้องของแบบงาน	2 คะแนน
การใช้เครื่องมืออุปกรณ์	2 คะแนน
น้ำหนักรของเส้นในการเขียนแบบ	2 คะแนน
ความสะอาด	2 คะแนน
การส่งงานตรงเวลา	2 คะแนน

## 10. เอกสารอ้างอิง /เอกสารค้นคว้าเพิ่มเติม

รักชาติ วิจิตรทมุข. (2562). เขียนแบบเทคนิคเบื้องต้น. กรุงเทพฯ: เอมพันธ์.

สมหมาย นรนิติโรสง. (2567). เขียนแบบเครื่องมือกล 1. นนทบุรี: ศูนย์หนังสือ เมืองไทย

	<b>ใบงานที่ 2.2</b>	หน่วยที่ 2
	รหัสวิชา 20100-1001 ชื่อวิชา เขียนแบบเทคนิคเบื้องต้น	สอนครั้งที่ 5-7
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ งานเขียนแบบภาพสองมิติและสามมิติ	ทฤษฎี 3 ชม. ปฏิบัติ 9 ชม.
ชื่อเรื่อง/งานเขียนแบบภาพสองมิติและสามมิติ		

### 1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียนรู้

ปฏิบัติเขียนแบบสองมิติและสามมิติได้ตามกำหนด

### 2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

2.1 มาตรฐานอาชีพ สถาบันคุณวุฒิวิชาชีพ รหัส CIP-NPEC-103B อาชีพช่างเขียนแบบเครื่องกล ระดับ 3

2.2 มาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติกรมพัฒนาฝีมือแรงงาน อาชีพช่างเขียนแบบเครื่องกลด้วยคอมพิวเตอร์ ระดับ 1

หน่วยสมรรถนะย่อย: การอ่าน และเขียนแบบทางวิศวกรรมเครื่องกลเบื้องต้น เช่น การฉายภาพ การกำหนดขนาด ภาพตัด และสัญลักษณ์ต่าง ๆ เป็นต้น

#### 1) เกณฑ์การปฏิบัติงาน

1.1 เตรียมเครื่องมือที่ใช้ในงานเขียนแบบ

1.2 เขียนรูปเรขาคณิต

1.3 เขียนแบบสองมิติ

1.4 เขียนแบบสามมิติ

#### 2) วิธีประเมิน

1. สาคิตการปฏิบัติงาน

- แบบฟอร์มประเมินผลการสาคิตการปฏิบัติงาน

2. แฟ้มสะสมผลงาน เป็นข้อมูลและหลักฐานที่แสดงถึงความรู้ ความสามารถ และประสบการณ์ที่เกี่ยวข้องกับการวางแผนการปฏิบัติงานเขียนแบบ

#### 3) หลักฐานการปฏิบัติงาน (Performance Evidence)

สาคิตการปฏิบัติงาน

- แบบฟอร์มประเมินผลการสาคิตการปฏิบัติงาน

#### 4) หลักฐานความรู้ (Knowledge Evidence)

แฟ้มสะสมผลงาน เป็นข้อมูลและหลักฐานที่แสดงถึงความรู้ ความสามารถ และประสบการณ์ที่เกี่ยวข้องกับการวางแผนการปฏิบัติงานเขียนแบบ

#### 2.3 บูรณาการกลุ่มอาชีพ

กลุ่มอาชีพอุตสาหกรรมการผลิต

### 3. สมรรถนะประจำหน่วย

3.1 แสดงความรู้เกี่ยวกับอุปกรณ์ที่ใช้ในงานเขียนแบบ

- 3.2 แสดงความรู้เกี่ยวกับการเขียนรูปเรขาคณิต
- 3.3 แสดงความรู้เกี่ยวกับการเขียนแบบสองมิติและสามมิติ
- 3.4 เขียนแบบตามมาตรฐานได้ตามกำหนด
- 3.5 บำรุงรักษาอุปกรณ์ที่ใช้ในงานเขียนแบบ

#### 4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

- 4.1 แสดงวิธีการใช้งานอุปกรณ์เขียนแบบได้อย่างถูกต้อง
- 4.2 ปฏิบัติงานเขียนรูปเรขาคณิตได้อย่างถูกต้อง
- 4.3 ปฏิบัติงานเขียนสองมิติได้อย่างถูกต้อง
- 4.4 ปฏิบัติงานเขียนสามมิติได้อย่างถูกต้อง
- 4.5 วิเคราะห์ปัญหาและแก้ไขได้อย่างเป็นระบบ
- 4.6 แสดงออกด้านการตรงต่อเวลา ความสนใจใฝ่รู้ ความซื่อสัตย์ สุจริต ความมีน้ำใจ เอื้อเฟื้อ แบ่งปัน ความร่วมมือ มีความรับผิดชอบ ความมีมารยาท และความรับผิดชอบ

#### 5. เครื่องมือ วัสดุ และอุปกรณ์

- 5.1 โต๊ะเขียนแบบ
- 5.2 ไม้ทึ่
- 5.3 บรรทัดฉากสามเหลี่ยม
- 5.4 ดินสอ
- 5.5 ยางลบ
- 5.6 กระดาษ A4
- 5.7 เทปกาว
- 5.8 วงเวียน

#### 6. คำแนะนำ/ข้อควรระวัง

ควรระมัดระวังการใช้อุปกรณ์และรักษาความสะอาด

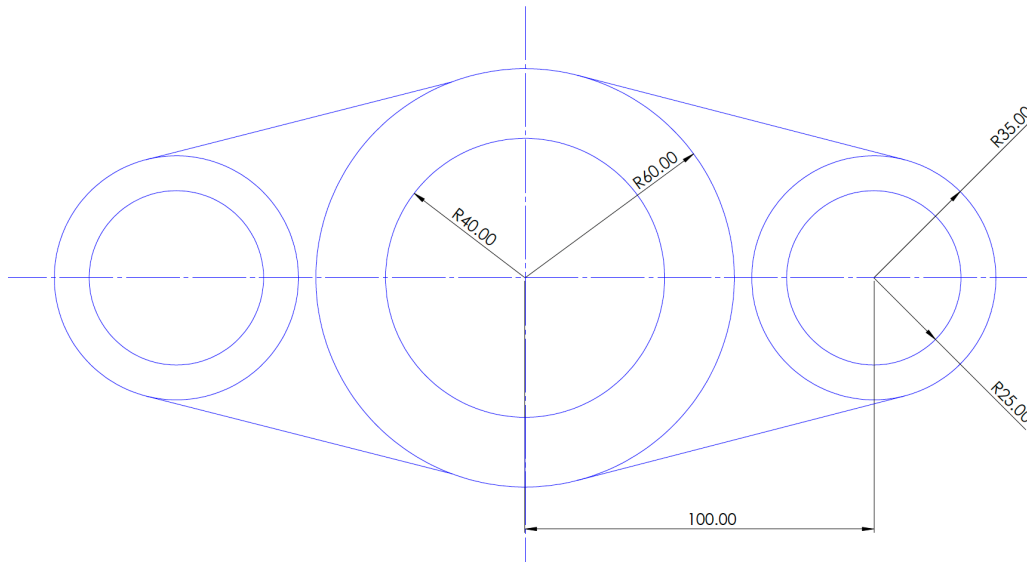
#### 7. ขั้นตอนการปฏิบัติงาน

- 7.1 เตรียมเครื่องมืออุปกรณ์ในการปฏิบัติงาน เช่น ไม้ทึ่ บรรทัดฉากสามเหลี่ยม ดินสอ ยางลบ กระดาษ A4 วงเวียน และเทปกาว

## 7.2 ศึกษาคำสั่งงานและแบบงานให้เข้าใจ

คำสั่ง จากภาพสองมิติที่กำหนดให้ จงเขียนภาพสองมิติ โดยนำขนาดจากภาพที่กำหนดให้ไปเขียน ไม่ต้องเขียนบอกขนาดลงในแบบ และให้คงเส้นร่างต่าง ๆ ไว้

**คำเตือน** ห้ามใช้วิธีวัดขนาดจากภาพเป็นเด็ดขาด



## 7.3 ปฏิบัติตามใบงานที่ 2.2

7.4 หลังจากปฏิบัติใบงานเสร็จแล้วทำความสะอาดอุปกรณ์และเก็บอุปกรณ์ให้เป็นระเบียบ

7.5 นำใบงานส่งครูผู้สอน

7.6 ทำความสะอาดบริเวณพื้นที่ปฏิบัติงาน

## 8. สรุปและวิจารณ์ผล

ภาพสองมิติเป็นรูปแบบที่เรียบง่ายและเข้าใจง่าย ใช้แสดงข้อมูลหรือแนวคิดได้อย่างชัดเจน เป็นรากฐานสำคัญในการพัฒนาทักษะด้านการออกแบบและการแก้ปัญหาในหลากหลายสาขา การเรียนรู้การสร้างภาพสองมิติช่วยเสริมความคิดสร้างสรรค์และความสามารถในการถ่ายทอดข้อมูลได้อย่างมีอาชีพ


## 9. การประเมินผล

ความถูกต้องของแบบงาน	2 คะแนน
การใช้เครื่องมืออุปกรณ์	2 คะแนน
น้ำหนักของเส้นในการเขียนแบบ	2 คะแนน
ความสะอาด	2 คะแนน
การส่งงานตรงเวลา	2 คะแนน

## 10. เอกสารอ้างอิง /เอกสารค้นคว้าเพิ่มเติม

รักชาติ วิจันทมุข. (2562). *เขียนแบบเทคนิคเบื้องต้น*. กรุงเทพฯ: เอมพันธ์.

สมหมาย นรนิติโรสง. (2567). *เขียนแบบเครื่องมือกล 1*. นนทบุรี: ศูนย์หนังสือ เมืองไทย

	<b>ใบงานที่ 2.3</b>	หน่วยที่ 2
	รหัสวิชา 20100-1001 ชื่อวิชา เขียนแบบเทคนิคเบื้องต้น	สอนครั้งที่ 5-7
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ งานเขียนแบบภาพสองมิติและสามมิติ	ทฤษฎี 3 ชม. ปฏิบัติ 9 ชม.
ชื่อเรื่อง/งานเขียนแบบภาพสองมิติและสามมิติ		

### 1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียนรู้

ปฏิบัติเขียนแบบสองมิติและสามมิติได้ตามกำหนด

### 2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

2.1 มาตรฐานอาชีพ สถาบันคุณวุฒิวิชาชีพ รหัส CIP-NPEC-103B อาชีพช่างเขียนแบบเครื่องกล ระดับ 3

2.2 มาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติกรมพัฒนาฝีมือแรงงาน อาชีพช่างเขียนแบบเครื่องกลด้วยคอมพิวเตอร์ ระดับ 1

หน่วยสมรรถนะย่อย: การอ่าน และเขียนแบบทางวิศวกรรมเครื่องกลเบื้องต้น เช่น การฉายภาพ การกำหนดขนาด ภาพตัด และสัญลักษณ์ต่าง ๆ เป็นต้น

#### 1) เกณฑ์การปฏิบัติงาน

1.1 เตรียมเครื่องมือที่ใช้ในงานเขียนแบบ

1.2 เขียนรูปเรขาคณิต

1.3 เขียนแบบสองมิติ

1.4 เขียนแบบสามมิติ

#### 2) วิธีประเมิน

1. สาคิตการปฏิบัติงาน

- แบบฟอร์มประเมินผลการสาคิตการปฏิบัติงาน

2. แฟ้มสะสมผลงาน เป็นข้อมูลและหลักฐานที่แสดงถึงความรู้ ความสามารถ และประสบการณ์ที่เกี่ยวข้องกับการวางแผนการปฏิบัติงานเขียนแบบ

#### 3) หลักฐานการปฏิบัติงาน (Performance Evidence)

สาคิตการปฏิบัติงาน

- แบบฟอร์มประเมินผลการสาคิตการปฏิบัติงาน

#### 4) หลักฐานความรู้ (Knowledge Evidence)

แฟ้มสะสมผลงาน เป็นข้อมูลและหลักฐานที่แสดงถึงความรู้ ความสามารถ และประสบการณ์ที่เกี่ยวข้องกับการวางแผนการปฏิบัติงานเขียนแบบ

#### 2.3 บุรณาการกลุ่มอาชีพ

กลุ่มอาชีพอุตสาหกรรมการผลิต

### 3. สมรรถนะประจำหน่วย

3.1 แสดงความรู้เกี่ยวกับอุปกรณ์ที่ใช้ในงานเขียนแบบ

- 3.2 แสดงความรู้เกี่ยวกับการเขียนรูปเรขาคณิต
- 3.3 แสดงความรู้เกี่ยวกับการเขียนแบบสองมิติและสามมิติ
- 3.4 เขียนแบบตามมาตรฐานได้ตามกำหนด
- 3.5 บำรุงรักษาอุปกรณ์ที่ใช้ในงานเขียนแบบ

#### 4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

- 4.1 แสดงวิธีการใช้งานอุปกรณ์เขียนแบบได้อย่างถูกต้อง
- 4.2 ปฏิบัติงานเขียนรูปเรขาคณิตได้อย่างถูกต้อง
- 4.3 ปฏิบัติงานเขียนสองมิติได้อย่างถูกต้อง
- 4.4 ปฏิบัติงานเขียนสามมิติได้อย่างถูกต้อง
- 4.5 วิเคราะห์ปัญหาและแก้ไขได้อย่างเป็นระบบ
- 4.6 แสดงออกด้านการตรงต่อเวลา ความสนใจใฝ่รู้ ความซื่อสัตย์ สุจริต ความมีน้ำใจ เอื้อเฟื้อ แบ่งปัน ความร่วมมือ มีความรับผิดชอบ ความมีมารยาท และมีความรับผิดชอบ

#### 5. เครื่องมือ วัสดุ และอุปกรณ์

- 5.1 โต๊ะเขียนแบบ
- 5.2 ไม้ที่
- 5.3 บรรทัดฉากสามเหลี่ยม
- 5.4 ดินสอ
- 5.5 ยางลบ
- 5.6 กระดาษ A4
- 5.7 เทปกาว

#### 6. คำแนะนำ/ข้อควรระวัง

ควรระมัดระวังการใช้อุปกรณ์และรักษาความสะอาด

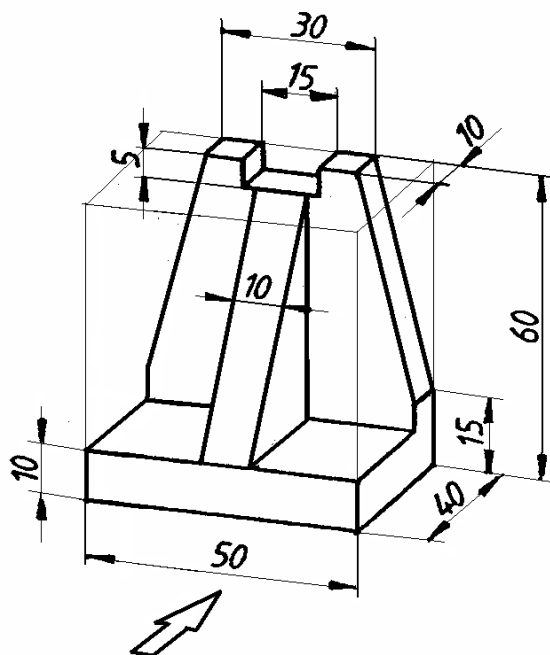
#### 7. ขั้นตอนการปฏิบัติงาน

7.1 เตรียมเครื่องมืออุปกรณ์ในการปฏิบัติงาน เช่น ไม้ที่ บรรทัดฉากสามเหลี่ยม ดินสอ ยางลบ กระดาษ A4 และเทปกาว

7.2 ศึกษาคำสั่งงานและแบบงานให้เข้าใจ

คำสั่ง จากภาพสามมิติที่กำหนดให้ จงเขียนภาพไอโซเมตริก โดยนำขนาดจากภาพที่กำหนดให้เขียน ไม่ต้องเขียนบอกขนาดลงในแบบ และให้คงเส้นร่างต่าง ๆ ไว้

คำเตือน ห้ามใช้วิธีวัดขนาดจากภาพเป็นเด็ดขาด



7.3 ปฏิบัติตามใบงานที่ 2.3

7.4 หลังจากปฏิบัติใบงานเสร็จแล้วทำความสะอาดอุปกรณ์และเก็บอุปกรณ์ให้เป็นระเบียบ

7.5 นำใบงานส่งครูผู้สอน

7.6 ทำความสะอาดบริเวณพื้นที่ปฏิบัติงาน

## 8. สรุปและวิจารณ์ผล

ภาพสามมิติเป็นเทคโนโลยีที่ช่วยเพิ่มความสมจริงและการมองเห็นในงานออกแบบและสร้างสรรค์ ด้วยการแสดงทั้งความกว้าง ความยาว และความลึก ทำให้มีบทบาทสำคัญในหลายอุตสาหกรรม ตั้งแต่วิศวกรรมไปจนถึงความบันเทิง การเรียนรู้และพัฒนาทักษะการสร้างภาพสามมิติสามารถต่อยอดสู่การใช้งานในระดับมืออาชีพได้อย่างหลากหลาย


## 9. การประเมินผล

ความถูกต้องของแบบงาน	2 คะแนน
การใช้เครื่องมืออุปกรณ์	2 คะแนน
น้ำหนักของเส้นในการเขียนแบบ	2 คะแนน
ความสะอาด	2 คะแนน
การส่งงานตรงเวลา	2 คะแนน

## 10. เอกสารอ้างอิง /เอกสารค้นคว้าเพิ่มเติม

รัชชาติ วิจันตมุข. (2562). *เขียนแบบเทคนิคเบื้องต้น*. กรุงเทพฯ: เอมพันธ์.

สมหมาย นรนิติโรสง. (2567). *เขียนแบบเครื่องมือกล 1*. นนทบุรี: ศูนย์หนังสือ เมืองไทย

	<b>ใบกิจกรรมที่ 2</b>	หน่วยที่ 2
	รหัสวิชา 20100-1001 ชื่อวิชา เขียนแบบเทคนิคเบื้องต้น	สอนครั้งที่ 5-7
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ งานเขียนแบบภาพสองมิติและสามมิติ	ทฤษฎี 3 ชม. ปฏิบัติ 9 ชม.
ชื่อเรื่อง/งานเขียนแบบภาพสองมิติและสามมิติ		

### 1. ผลลัพธ์การเรียนรู้การปฏิบัติกิจกรรม

ปฏิบัติเขียนแบบสองมิติและสามมิติได้ตามกำหนด

### 2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

2.1 มาตรฐานอาชีพ สถาบันคุณวุฒิวิชาชีพ รหัส CIP-NPEC-103B อาชีพช่างเขียนแบบเครื่องกล ระดับ 3

2.2 มาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติกรมพัฒนาฝีมือแรงงาน อาชีพช่างเขียนแบบเครื่องกลด้วยคอมพิวเตอร์ ระดับ 1

หน่วยสมรรถนะย่อย: การอ่าน และเขียนแบบทางวิศวกรรมเครื่องกลเบื้องต้น เช่น การฉายภาพ การกำหนดขนาด ภาพตัด และสัญลักษณ์ต่าง ๆ เป็นต้น

#### 1) เกณฑ์การปฏิบัติงาน

1.1 เตรียมเครื่องมือที่ใช้ในงานเขียนแบบ

1.2 เขียนรูปเรขาคณิต

1.3 เขียนแบบสองมิติ

1.4 เขียนแบบสามมิติ

#### 2) วิธีประเมิน

1. สาคิตการปฏิบัติงาน

- แบบฟอร์มประเมินผลการสาคิตการปฏิบัติงาน

2. แฟ้มสะสมผลงาน เป็นข้อมูลและหลักฐานที่แสดงถึงความรู้ ความสามารถ และประสบการณ์ที่เกี่ยวข้องกับการวางแผนการปฏิบัติงานเขียนแบบ

#### 3) หลักฐานการปฏิบัติงาน (Performance Evidence)

สาคิตการปฏิบัติงาน

- แบบฟอร์มประเมินผลการสาคิตการปฏิบัติงาน

#### 4) หลักฐานความรู้ (Knowledge Evidence)

แฟ้มสะสมผลงาน เป็นข้อมูลและหลักฐานที่แสดงถึงความรู้ ความสามารถ และประสบการณ์ที่เกี่ยวข้องกับการวางแผนการปฏิบัติงานเขียนแบบ

#### 2.3 บูรณาการกลุ่มอาชีพ

กลุ่มอาชีพอุตสาหกรรมการผลิต

### 3. สมรรถนะประจำหน่วย

3.1 แสดงความรู้เกี่ยวกับอุปกรณ์ที่ใช้ในงานเขียนแบบ

- 3.2 แสดงความรู้เกี่ยวกับการเขียนรูปเรขาคณิต
- 3.3 แสดงความรู้เกี่ยวกับการเขียนแบบสองมิติและสามมิติ
- 3.4 เขียนแบบตามมาตรฐานได้ตามกำหนด
- 3.5 บำรุงรักษาอุปกรณ์ที่ใช้ในงานเขียนแบบ

#### 4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

- 4.1 แสดงวิธีการใช้งานอุปกรณ์เขียนแบบได้อย่างถูกต้อง
- 4.2 ปฏิบัติงานเขียนรูปเรขาคณิตได้อย่างถูกต้อง
- 4.3 ปฏิบัติงานเขียนสองมิติได้อย่างถูกต้อง
- 4.4 ปฏิบัติงานเขียนสามมิติได้อย่างถูกต้อง
- 4.5 วิเคราะห์ปัญหาและแก้ไขได้อย่างเป็นระบบ
- 4.6 แสดงออกด้านการตรงต่อเวลา ความสนใจใฝ่รู้ ความซื่อสัตย์ สุจริต ความมีน้ำใจ เอื้อเฟื้อ แบ่งปัน ความร่วมมือ มีความรับผิดชอบ ความมีมารยาท และความรับผิดชอบ

#### 5. เครื่องมือ วัสดุ และอุปกรณ์

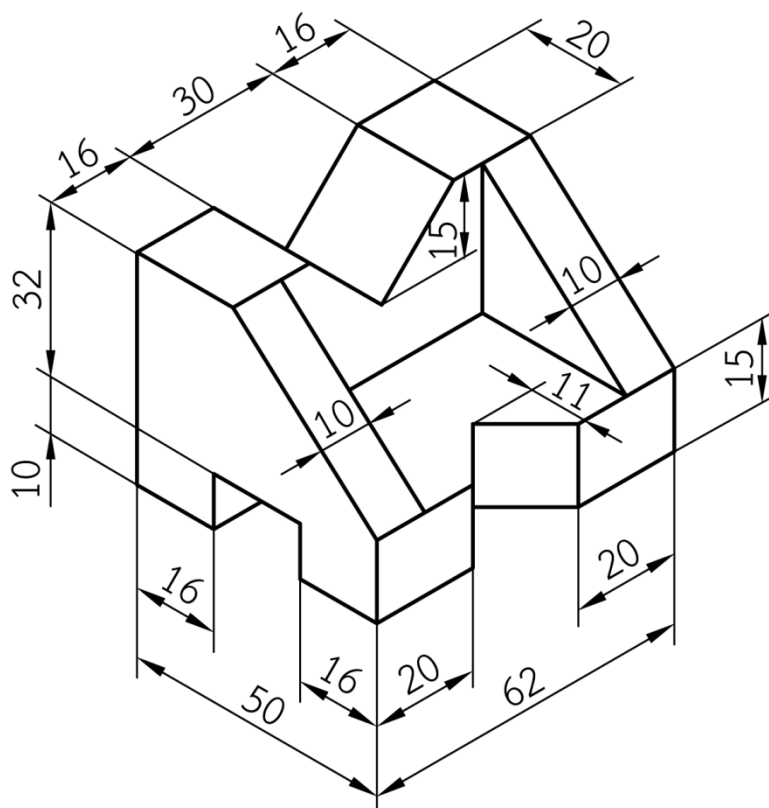
- 5.1 โต๊ะเขียนแบบ
- 5.2 ไม้ที่
- 5.3 บรรทัดฉากสามเหลี่ยม
- 5.4 ดินสอ
- 5.5 ยางลบ
- 5.6 กระดาษ A4
- 5.7 เทปกาว

#### 6. ขั้นตอนการทำกิจกรรม

- 6.1 เตรียมเครื่องมืออุปกรณ์ในการทำกิจกรรม เช่น ไม้ที่ บรรทัดฉากสามเหลี่ยม ดินสอ ยางลบ กระดาษ A4 และเทปกาว

## 6.2 ศึกษาคำสั่งงานให้เข้าใจ

**คำสั่ง** จงเขียนแบบภาพไอโซเมตริก พร้อมกำหนดขนาดให้สมบูรณ์ด้วยมาตราส่วน 1:1 (เขียนลงในกระดาษเขียนแบบ A4)



## 6.3 ปฏิบัติกิจกรรมที่ 2

6.4 หลังจากปฏิบัติกิจกรรมเสร็จแล้วทำความสะอาดอุปกรณ์และให้เป็นระเบียบ

6.5 นำใบงานส่งครูผู้สอน

6.6 ทำความสะอาดบริเวณพื้นที่ปฏิบัติงานให้พร้อมสำหรับปฏิบัติใบงานต่อไป

## 7. สรุปและอภิปราย

ภาพสามมิติเป็นเทคโนโลยีที่ช่วยเพิ่มความสมจริงและการมองเห็นในงานออกแบบและสร้างสรรค์ ด้วยการแสดงทั้งความกว้าง ความยาว และความลึก ทำให้มีบทบาทสำคัญในหลายอุตสาหกรรม ตั้งแต่วิศวกรรมไปจนถึงความบันเทิง การเรียนรู้และพัฒนาทักษะการสร้างภาพสามมิติสามารถต่อยอดสู่การใช้งานในระดับมืออาชีพได้อย่างหลากหลาย


## 8. การประเมินผล

ความถูกต้องของแบบงาน	2 คะแนน
น้ำหนักความหนา-บางของตัวเลขและตัวหนังสือ	2 คะแนน
ขนาดความสูงของตัวเลขและตัว	2 คะแนน
ความสะอาด	2 คะแนน
การส่งงานตรงเวลา	2 คะแนน

## 9. เอกสารอ้างอิง /เอกสารค้นคว้าเพิ่มเติม

รักชาติ วิจันตมุข. (2562). **เขียนแบบเทคนิคเบื้องต้น**. กรุงเทพฯ: เอ็มพันธ์.

สมหมาย นรนิติโรสง. (2567). **เขียนแบบเครื่องมือกล 1**. นนทบุรี: ศูนย์หนังสือ เมืองไทย

	<b>ใบมอบหมายงานที่ 2</b>	หน่วยที่ 2
	รหัสวิชา 20100-1001 ชื่อวิชา เขียนแบบเทคนิคเบื้องต้น	สอนครั้งที่ 5-7
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ งานเขียนแบบภาพสองมิติและสามมิติ	ทฤษฎี 3 ชม. ปฏิบัติ 9 ชม.
ชื่อเรื่อง/งานเขียนแบบภาพสองมิติและสามมิติ		

### 1. ผลงานหรือผลการปฏิบัติงาน

การสร้างรูปสามมิติ

### 2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

2.1 มาตรฐานอาชีพ สถาบันคุณวุฒิวิชาชีพ รหัส CIP-NPEC-103B อาชีพช่างเขียนแบบเครื่องกล ระดับ 3

2.2 มาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติกรมพัฒนาฝีมือแรงงาน อาชีพช่างเขียนแบบเครื่องกลด้วยคอมพิวเตอร์ ระดับ 1

หน่วยสมรรถนะย่อย: การอ่าน และเขียนแบบทางวิศวกรรมเครื่องกลเบื้องต้น เช่น การฉายภาพ การกำหนดขนาด ภาพตัด และสัญลักษณ์ต่าง ๆ เป็นต้น

#### 1) เกณฑ์การปฏิบัติงาน

1.1 เตรียมเครื่องมือที่ใช้ในงานเขียนแบบ

1.2 เขียนรูปเรขาคณิต

1.3 เขียนแบบสองมิติ

1.4 เขียนแบบสามมิติ

#### 2) วิธีประเมิน

1. สาคิตการปฏิบัติงาน

- แบบฟอร์มประเมินผลการสาคิตการปฏิบัติงาน

2. แฟ้มสะสมผลงาน เป็นข้อมูลและหลักฐานที่แสดงถึงความรู้ ความสามารถ และประสพการณ์

ที่เกี่ยวข้องกับการวางแผนการปฏิบัติงานเขียนแบบ

#### 3) หลักฐานการปฏิบัติงาน (Performance Evidence)

สาคิตการปฏิบัติงาน

- แบบฟอร์มประเมินผลการสาคิตการปฏิบัติงาน

#### 4) หลักฐานความรู้ (Knowledge Evidence)

แฟ้มสะสมผลงาน เป็นข้อมูลและหลักฐานที่แสดงถึงความรู้ ความสามารถ และประสพการณ์ที่เกี่ยวข้องกับการวางแผนการปฏิบัติงานเขียนแบบ

#### 2.3 บุรณาการกลุ่มอาชีพ

กลุ่มอาชีพอุตสาหกรรมการผลิต

### 3. สมรรถนะประจำหน่วย

3.1 แสดงความรู้เกี่ยวกับอุปกรณ์ที่ใช้ในงานเขียนแบบ

- 3.2 แสดงความรู้เกี่ยวกับการเขียนรูปเรขาคณิต
- 3.3 แสดงความรู้เกี่ยวกับการเขียนแบบสองมิติและสามมิติ
- 3.4 เขียนแบบตามมาตรฐานได้ตามกำหนด
- 3.5 บำรุงรักษาอุปกรณ์ที่ใช้ในงานเขียนแบบ

#### 4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

- 4.1 แสดงวิธีการใช้งานอุปกรณ์เขียนแบบได้อย่างถูกต้อง
- 4.2 ปฏิบัติงานเขียนรูปเรขาคณิตได้อย่างถูกต้อง
- 4.3 ปฏิบัติงานเขียนสองมิติได้อย่างถูกต้อง
- 4.4 ปฏิบัติงานเขียนสามมิติได้อย่างถูกต้อง
- 4.5 วิเคราะห์ปัญหาและแก้ไขได้อย่างเป็นระบบ
- 4.6 แสดงออกด้านการตรงต่อเวลา ความสนใจใฝ่รู้ ความซื่อสัตย์ สุจริต ความมีน้ำใจ เอื้อเฟื้อ แบ่งปัน ความร่วมมือ มีความรับผิดชอบ ความมีมารยาท และมีความรับผิดชอบ

#### 5. รายละเอียดของงาน

ให้นักเรียนนักศึกษา ฝึกเขียนภาพสามมิติ 1 ภาพ

#### 6. กำหนดเวลาส่งงาน สัปดาห์ที่ 6

#### 7. แนวทางในการปฏิบัติงาน


นักเรียนนักศึกษาค้นคว้าหาแบบงานภาพสามมิติที่ตนเองสนใจในอินเทอร์เน็ตและฝึกเขียนภาพสามมิติพร้อมก็นำเสนอขั้นตอนการเขียนหน้าชั้นเรียนในสัปดาห์ต่อไป

#### 8. แหล่งข้อมูลค้นคว้าเพิ่มเติม

- ห้องสมุดวิทยาลัยเทคนิคบ้านค่าย
- แหล่งข้อมูลในอินเทอร์เน็ตช่องทางต่าง ๆ

#### 9. การประเมินผล

- แบบชิ้นงานภาพสามมิติ
- การนำเสนอหน้าชั้นเรียน

	<b>แผนการจัดการเรียนรู้</b>	หน่วยที่ 3
	รหัสวิชา 20100-1001 ชื่อวิชา เขียนแบบเทคนิคเบื้องต้น	สอนครั้งที่ 8 - 10
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ งานเขียนแบบภาพฉาย	ทฤษฎี 3 ชม. ปฏิบัติ 9 ชม.
ชื่อเรื่อง/งานเขียนแบบภาพฉาย		

### 1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียนรู้

มุ่งเน้นพัฒนาทักษะการวาดและการถ่ายทอดภาพจากวัตถุ 3 มิติเป็น 2 มิติ ผู้เรียนจะได้รับทั้งความรู้ ความเชี่ยวชาญ และความคิดสร้างสรรค์ที่สามารถนำไปใช้ในงานออกแบบและการพัฒนาผลิตภัณฑ์ในอนาคต ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

### 2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

2.1 มาตรฐานอาชีพ สถาบันคุณวุฒิวิชาชีพ รหัส CIP-NPEC-103B อาชีพช่างเขียนแบบเครื่องกล ระดับ 3

2.2 มาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติกรมพัฒนาฝีมือแรงงาน อาชีพช่างเขียนแบบเครื่องกลด้วยคอมพิวเตอร์ ระดับ 1

หน่วยสมรรถนะย่อย: 1. อ่านแบบภาพฉาย

2. การอ่าน และเขียนแบบทางวิศวกรรมเครื่องกลเบื้องต้น เช่น การฉายภาพ

การกำหนดขนาด ภาพตัด และสัญลักษณ์ต่าง ๆ เป็นต้นการอ่าน และเขียนแบบทางวิศวกรรมเครื่องกลเบื้องต้น เช่น การฉายภาพ การกำหนดขนาด ภาพตัด และสัญลักษณ์ต่าง ๆ เป็นต้น

#### 1) เกณฑ์การปฏิบัติงาน

1.1 เตรียมเครื่องมือที่ใช้ในงานเขียนแบบ

1.2 เขียนภาพฉายมุมมองที่ 1

1.3 เขียนภาพฉายมุมมองที่ 3

#### 2) วิธีประเมิน

1. สาคิตการปฏิบัติงาน

- แบบฟอร์มประเมินผลการสาคิตการปฏิบัติงาน

2. แฟ้มสะสมผลงาน เป็นข้อมูลและหลักฐานที่แสดงถึงความรู้ ความสามารถ และประสบการณ์

ที่เกี่ยวข้องกับการวางแผนการปฏิบัติงานเขียนแบบ

#### 3) หลักฐานการปฏิบัติงาน (Performance Evidence)

สาคิตการปฏิบัติงาน

- แบบฟอร์มประเมินผลการสาคิตการปฏิบัติงาน

#### 4) หลักฐานความรู้ (Knowledge Evidence)

แฟ้มสะสมผลงาน เป็นข้อมูลและหลักฐานที่แสดงถึงความรู้ ความสามารถ และประสบการณ์ที่

เกี่ยวข้องกับการวางแผนการปฏิบัติงานเขียนแบบ

## 2.3 บูรณาการกลุ่มอาชีพ

กลุ่มอาชีพอุตสาหกรรมการผลิต

### 3. สมรรถนะประจำหน่วย

- 3.1 แสดงความรู้ความเข้าใจหลักการและความสำคัญของภาพฉาย
- 3.2 แสดงความรู้เกี่ยวกับการเขียนภาพฉายมุมมองที่ 1
- 3.3 แสดงความรู้เกี่ยวกับการเขียนภาพฉายมุมมองที่ 3
- 3.4 เขียนแบบภาพฉายมุมมองที่ 1 และ ภาพฉายมุมมองที่ 3
- 3.5 บำรุงรักษาอุปกรณ์ที่ใช้ในงานเขียนแบบ

### 4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

- 4.1 อธิบายหลักการ รูปแบบและประเภทของภาพฉายได้อย่างถูกต้อง
- 4.2 ปฏิบัติงานเขียนภาพฉายมุมมองที่ 1 ได้อย่างถูกต้อง
- 4.3 ปฏิบัติงานเขียนภาพฉายมุมมองที่ 3 ได้อย่างถูกต้อง
- 4.4 วิเคราะห์ปัญหาและแก้ไขได้อย่างเป็นระบบ
- 4.5 แสดงออกด้านการตรงต่อเวลา ความสนใจใฝ่รู้ ความซื่อสัตย์ สุจริต ความมีน้ำใจ เอื้อเฟื้อ

แบ่งปัน ความร่วมมือ มีความรับผิดชอบ ความมีมารยาท และความรับผิดชอบ

### 5. สาระการเรียนรู้

งานเขียนแบบภาพฉาย

#### 1.1 ภาพฉาย (Orthographic views)

1. ความหมายของภาพฉาย
2. หลักการพื้นฐานของการฉายภาพ
3. ระนาบของภาพฉาย
4. การมองภาพบนระนาบของภาพฉาย
5. หลักการเขียนภาพฉาย
6. สัญลักษณ์ของวิธีฉายภาพ

#### 1.2 งานเขียนแบบภาพฉายมุมมองที่ 1

1. วิธีการมองภาพฉาย
2. วิธีการเขียนภาพฉายระบบมุมมองที่ 1

#### 1.3 งานเขียนแบบภาพฉายมุมมองที่ 3

1. วิธีการมองภาพฉาย
2. วิธีการเขียนภาพฉายระบบมุมมองที่ 3

## 6. กิจกรรมการเรียนรู้ (Project-Based Learning)

### 6.1 เข้าสู่บทเรียน

6.1.1 ครูผู้สอนและนักเรียนนักศึกษาทบทวนเนื้อหาของสัปดาห์ที่ 1-7

### 6.2 ชั้นการเรียนรู้

6.2.1 ครูผู้สอนอธิบายรายละเอียดของหน่วยการเรียนรู้ให้เข้าใจ

6.2.2 ให้นักศึกษาจัดเตรียมอุปกรณ์ในการปฏิบัติงาน และตรวจสอบก่อนการปฏิบัติงานเป็นรายบุคคล

6.2.3 นักเรียนนักศึกษาทำความเข้าใจใบงานและปฏิบัติงานตามใบงานตามกำหนด

### 6.3 ชั้นสรุป

6.3.1 ครูผู้สอนสรุปเนื้อหาของหน่วยการเรียนรู้ในท้ายชั่วโมง

### 6.4 การประเมินผล

6.4.1 ให้นักเรียนนักศึกษาส่งชิ้นงานฝึกปฏิบัติเป็นรายบุคคล

6.4.2 ประเมินพฤติกรรมของการเรียนรู้

## 7. สื่อและแหล่งการเรียนรู้

7.1 ใบความรู้ที่ 3.1 งานเขียนแบบภาพฉาย

7.2 ใบงานที่ 3.1 งานเขียนแบบภาพฉายมุมมองที่ 1

7.3 ใบงานที่ 3.2 งานเขียนแบบภาพฉายมุมมองที่ 3

7.4 ใบงานที่ 3.3 งานเขียนแบบภาพฉาย

7.5 ใบมอบหมายงานที่ 3.1 งานเขียนแบบภาพฉาย

7.4 คลิปวิดีโอเทคนิคการเขียนแบบ (TIKTOK)

## 8. หลักฐานการเรียนรู้

### 8.1 หลักฐานความรู้

8.1.1 แบบสังเกตการใบงาน ตามใบงานที่ 3.1 – 3.3

8.1.2 แบบสังเกตการปฏิบัติงาน ตามใบมอบหมายงานที่

### 8.2 หลักฐานการปฏิบัติงาน

8.2.1 แบบประเมินผลงานจากการปฏิบัติงาน ตามใบงานที่ 3.1 – 3.3

## 9. การวัดและประเมินผล

### 9.1 เกณฑ์การปฏิบัติงาน

9.1.1 เตรียมเครื่องมือที่ใช้ในงานเขียนแบบ

9.1.2 การเขียนรูปเรขาคณิต

9.1.3 การเขียนแบบสองมิติ

9.1.4 การเขียนแบบสามมิติ

## 9.2 วิธีการประเมิน

### 9.2.1. ข้อสอบข้อเขียน

- แบบทดสอบปรนัย ชนิด 4 ตัวเลือก
- ใบงาน

### 9.2.2. สาคิตการปฏิบัติงาน

- แบบฟอร์มประเมินผลการสาคิตการปฏิบัติงาน

9.2.3. แฟ้มสะสมผลงาน เป็นข้อมูลและหลักฐานที่แสดงถึงความรู้ ความสามารถ และ ประสบการณ์ที่เกี่ยวข้องกับงานเขียนแบบ

## 9.3 เครื่องมือประเมิน

### 9.3.1. ทดสอบ

### 9.3.2. สังเกตการปฏิบัติงาน

## 10. บันทึกผลหลังการจัดการเรียนรู้

### 10.1 ผลการจัดการเรียนรู้ที่เกิดขึ้นกับผู้เรียน

.....

.....

.....

.....

### 10.2 ปัญหา อุปสรรคที่พบ

.....

.....

.....

.....

### 10.3 การแก้ไขปัญหา

#### 1) ผลการแก้ไขปัญหาที่ส่งผลลัพธ์ที่ดีต่อผู้เรียน

.....

.....

.....


.....

#### 2) แนวทางแก้ปัญหาในครั้งต่อไป

.....

.....

.....

	<b>ใบความรู้ที่ 3</b>	หน่วยที่ 3
	รหัสวิชา 20100-1001 ชื่อวิชา เขียนแบบเทคนิคเบื้องต้น	สอนครั้งที่ 8 - 10
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ งานเขียนแบบภาพฉาย	ทฤษฎี 3 ชม. ปฏิบัติ 9 ชม.
ชื่อเรื่อง/งานเขียนแบบภาพฉาย		

### 1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียนรู้

มุ่งเน้นพัฒนาทักษะการวาดและการถ่ายทอดภาพจากวัตถุ 3 มิติเป็น 2 มิติ ผู้เรียนจะได้รับทั้งความรู้ ความเชี่ยวชาญ และความคิดสร้างสรรค์ที่สามารถนำไปใช้ในงานออกแบบและการพัฒนาผลิตภัณฑ์ในอนาคต ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

### 2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

2.1 มาตรฐานอาชีพ สถาบันคุณวุฒิวิชาชีพ รหัส CIP-NPEC-103B อาชีพช่างเขียนแบบเครื่องกล ระดับ 3

2.2 มาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติกรมพัฒนาฝีมือแรงงาน อาชีพช่างเขียนแบบเครื่องกลด้วยคอมพิวเตอร์ ระดับ 1

หน่วยสมรรถนะย่อย: 1. อ่านแบบภาพฉาย

2. การอ่าน และเขียนแบบทางวิศวกรรมเครื่องกลเบื้องต้น เช่น การฉายภาพ

การกำหนดขนาด ภาพตัด และสัญลักษณ์ต่าง ๆ เป็นต้นการอ่าน และเขียนแบบทางวิศวกรรมเครื่องกลเบื้องต้น เช่น การฉายภาพ การกำหนดขนาด ภาพตัด และสัญลักษณ์ต่าง ๆ เป็นต้น

#### 1) เกณฑ์การปฏิบัติงาน

1.1 เตรียมเครื่องมือที่ใช้ในงานเขียนแบบ

1.2 เขียนภาพฉายมุมมองที่ 1

1.3 เขียนภาพฉายมุมมองที่ 3

#### 2) วิธีประเมิน

1. สาคิตการปฏิบัติงาน

- แบบฟอร์มประเมินผลการสาคิตการปฏิบัติงาน

2. แฟ้มสะสมผลงาน เป็นข้อมูลและหลักฐานที่แสดงถึงความรู้ ความสามารถ และประสบการณ์

ที่เกี่ยวข้องกับการวางแผนการปฏิบัติงานเขียนแบบ

#### 3) หลักฐานการปฏิบัติงาน (Performance Evidence)

สาคิตการปฏิบัติงาน

- แบบฟอร์มประเมินผลการสาคิตการปฏิบัติงาน

#### 4) หลักฐานความรู้ (Knowledge Evidence)

แฟ้มสะสมผลงาน เป็นข้อมูลและหลักฐานที่แสดงถึงความรู้ ความสามารถ และประสบการณ์ที่

เกี่ยวข้องกับการวางแผนการปฏิบัติงานเขียนแบบ

## 2.3 บูรณาการกลุ่มอาชีพ

กลุ่มอาชีพอุตสาหกรรมการผลิต

### 3. สมรรถนะประจำหน่วย

- 3.1 แสดงความรู้ความเข้าใจหลักการและความสำคัญของภาพถ่าย
- 3.2 แสดงความรู้เกี่ยวกับการเขียนภาพถ่ายมุมมองที่ 1
- 3.3 แสดงความรู้เกี่ยวกับการเขียนภาพถ่ายมุมมองที่ 3
- 3.4 เขียนแบบภาพถ่ายมุมมองที่ 1 และ ภาพถ่ายมุมมองที่ 3
- 3.5 บำรุงรักษาอุปกรณ์ที่ใช้ในงานเขียนแบบ

### 4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

- 4.1 อธิบายหลักการ รูปแบบและประเภทของภาพถ่ายได้อย่างถูกต้อง
- 4.2 ปฏิบัติงานเขียนภาพถ่ายมุมมองที่ 1 ได้อย่างถูกต้อง
- 4.3 ปฏิบัติงานเขียนภาพถ่ายมุมมองที่ 3 ได้อย่างถูกต้อง
- 4.4 วิเคราะห์ปัญหาและแก้ไขได้อย่างเป็นระบบ
- 4.5 แสดงออกด้านการตรงต่อเวลา ความสนใจใฝ่รู้ ความซื่อสัตย์ สุจริต ความมีน้ำใจ เอื้อเฟื้อ

แบ่งปัน ความร่วมมือ มีความรับผิดชอบ ความมีมารยาท และมีความรับผิดชอบ

### 5. เนื้อหาสาระ

สิ่งที่มีบทบาทสำคัญอย่างยิ่งในการสื่อความหมายจากผู้ออกแบบชิ้นงานไปสู่ช่างผู้ผลิตงานก็คือแบบงาน (Drawing) แบบงานจึงเป็นสิ่งที่แสดงถึงรูปร่าง ขนาดและรายละเอียดต่าง ๆ ของวัตถุที่ต้องการได้อย่างสมบูรณ์ และประกอบด้วยข้อมูลที่ต้องการทั้งหมดในการผลิตและตรวจสอบงานนั้น แบบงานเป็นสื่อที่แสดงให้ช่างผู้ชำนาญงานได้รู้ถึงรูปร่างและขนาดของชิ้นงานที่จะทำนั้น โดยจะกำหนดข้อมูลที่จำเป็นสำหรับการทำงานลงในแบบงานนั้นด้วย เช่น วัสดุของชิ้นงาน ลักษณะงานสำเร็จ ซึ่งเป็นไปตามมาตรฐานงานเขียนแบบ ด้วยเหตุนี้ช่างที่ดีจึงจำเป็นต้องสามารถอ่านแบบหรือสร้างแบบงานได้เป็นอย่างดี โดยเฉพาะอย่างยิ่งความสามารถอ่านแบบหรือสร้างแบบงานได้เป็นอย่างดี โดยเฉพาะอย่างยิ่งความสามารถในการอ่านแบบได้ถูกต้องตามมาตรฐาน

มีหลายวิธีในการที่จะอธิบายรูปร่างของวัตถุหรือชิ้นงานที่ต้องการจะถ่ายทอดจากบุคคลหนึ่งไปสู่อีกคนหนึ่ง อาจอธิบายโดยคำพูดหรือถ้อยคำแทนการใช้ภาพถ่ายวัตถุนั้น หรืออีกวิธีหนึ่งที่นิยมใช้กันคือ การแสดงโดยการเขียนรูปภาพของวัตถุที่เรียกกันว่า “แบบงาน ( Drawing )”

แบบงานมาตรฐานที่ใช้แสดงที่อยู่ 2 ลักษณะ คือ

1. แบบงานภาพ 3 มิติ
2. แบบงานภาพ 2 มิติ

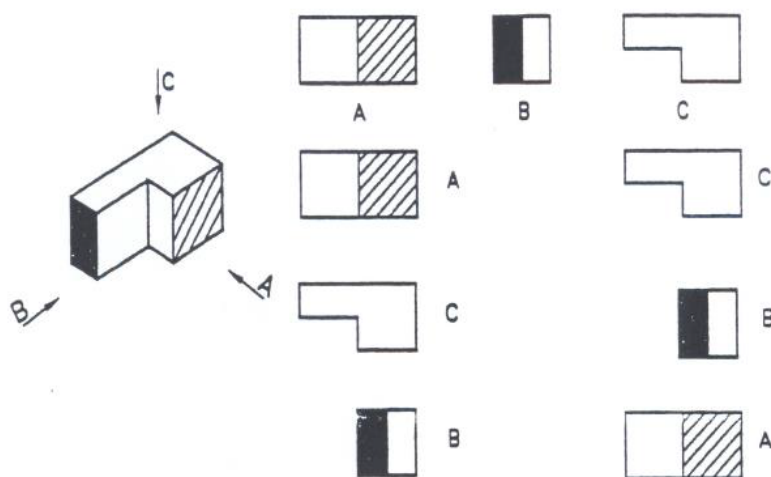
เมื่อเราจะกล่าวถึงลักษณะของวัตถุแต่ละอย่างแก่บุคคลทั่ว ๆ ไป เรามักจะเปรียบเทียบกับวัตถุนั้นกับสิ่งอื่นที่ทุกคนรู้จักกันเป็นอย่างดี แต่ในวงการช่างซึ่งต้องการความถูกต้องแน่นอนของรูปชิ้นงาน เรามักจะใช้การ

เปรียบเทียบกับรูปทรงทางเรขาคณิต เช่น ทรงกลม ทรงเหลี่ยม ทรงกรวย เป็นต้น ทั้งนี้เพื่อให้เกิดความง่ายต่อการเขียนและการอ่านแบบงาน อีกทั้งยังช่วยให้ช่างสามารถหาวิธีการในการผลิตชิ้นงานนั้นได้ง่ายขึ้นด้วย

### ภาพถ่าย (Orthographic views)

ภาพถ่าย หมายถึง ภาพที่มองจากชิ้นงานจริงฉายไปปรากฏรูปทรงบนระนาบรับภาพ โดยทั่วไปในการเขียนแบบชิ้นส่วนใด ๆ ถ้าจะให้มองเห็นได้ชัดเจนและดูเหมือนจริงนั้นสามารถเขียนได้ด้วยภาพ 3 มิติ ซึ่งแสดงเพียงภาพเดียวก็สามารถมองได้ชัดเจนทั้งสามารถกำหนดรายละเอียดต่าง ๆ ได้และนำไปทำการผลิตได้ด้วย แต่การเขียนภาพ 3 มิติ นั้นกระทำได้ยากต้องใช้เวลาในการเขียนแบบงานต้องมีเครื่องมือและอุปกรณ์ช่วยหลายอย่าง จึงไม่เหมาะสมที่จะนำวิธีการนี้มาเขียนแบบเพื่อสั่งงานผลิต เพราะจะทำให้ต้นทุนการผลิตสูงขึ้น

ภาพ 3 มิติ เหมาะสำหรับแสดงรูปร่างและการประกอบกันอยู่ของชิ้นงานในคราวที่จำเป็นมากกว่าการที่จะเขียนงานให้ง่ายและรวดเร็วขึ้นสามารถเขียนได้โดยวิธีการมองภาพทีละด้านและนำเอาแต่ละด้านมาเขียนลงบนกระดาษให้สัมพันธ์กัน จะทำให้การเขียนลงบนกระดาษให้สัมพันธ์กันจะทำให้การเขียน , การแสดง

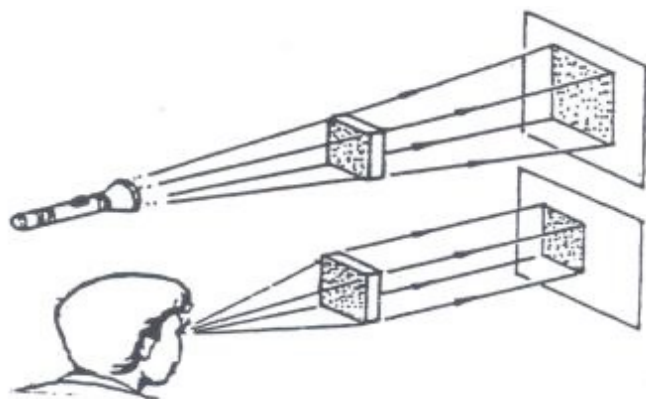


จะเป็นการเขียนภาพแต่ละด้านอย่างไม่มีเกณฑ์ ซึ่งทั้ง 3 ภาพ (A, B , C) จะไม่มีความสัมพันธ์กัน การมองภาพของแต่ละคนก็แตกต่างกันไปทำให้เกิดความสับสนในการอ่านแบบ การที่จะทำให้ภาพมีความสัมพันธ์กันอย่างมีกฎเกณฑ์นั้นสามารถทำได้โดยการกำหนดวิธีการในการวางภาพ

## หลักการพื้นฐานของการฉายภาพ

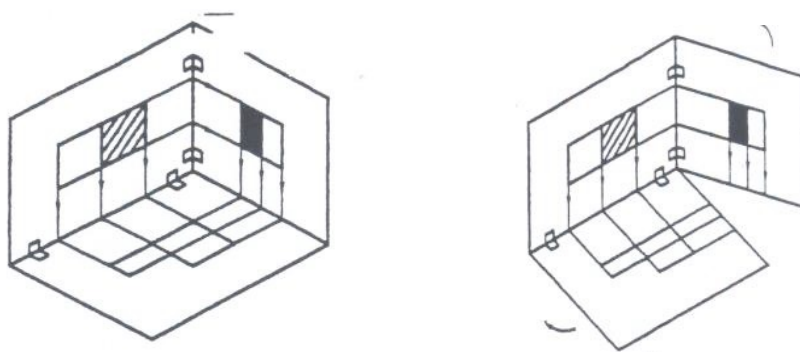
ที่ได้กล่าวมาแล้วว่า ภาพฉาย หมายถึง ภาพที่มองจากชิ้นงานจริงแล้วฉายไปปรากฏรูปทรงบนระนาบรับภาพ ดังนั้นการมองภาพแต่ละด้านดังได้กล่าวมาแล้วนั้นคือการมองภาพเพื่อนำไปสู่การฉายภาพนั่นเอง ปกติแล้วแสงที่ฉายผ่านชิ้นงานจะกระทบกับระนาบระนาบรองรับภาพ ภาพที่เกิดขึ้นบนระนาบจะมีขนาดขยายใหญ่ขึ้นตามระยะทางของระนาบนั้นดังภาพ

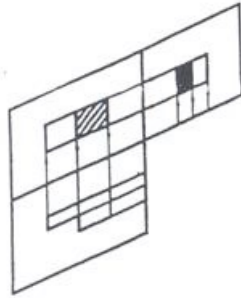
แต่การมองภาพเมื่อฉายไปยังระนาบรับภาพในทางเขียนแบบเครื่องกลให้ถือว่าเส้นที่ฉายไปยังระนาบนั้นเป็นเส้นขนานกันทุกเส้น ดังนั้นภาพที่ปรากฏบนระนาบจะมีสัดส่วนสองด้านที่มองเท่ากับของจริง



กล้องที่เกิดขึ้นนี้เป็นเพียงกล้องในจินตนาการเท่านั้น ซึ่งในการทำงานจริงจะไม่มีให้เห็น การที่เอารูปร่างของกล้องระนาบมาแสดงให้เห็น ก็เพื่อให้มองเห็นความสัมพันธ์กันของแต่ละด้านและให้สามารถเข้าใจถึงความเป็นมาของการฉายภาพเท่านั้น

กล้องระนาบนี้ ระนาบทั้ง 3 จะวางในตำแหน่งที่ถูกต้องโดยทั้ง 3 ระนาบจะวางเป็นมุมฉากต่อกันตามแนวแกน X,Y และ Z โดยจะจินตนาการให้ชิ้นงานที่เราจะฉายนั้นลอยอยู่ระหว่างระนาบทั้ง 3 นั้น ดังภาพ เมื่อฉายภาพไปยังระนาบทั้ง 3 จะปรากฏเป็นภาพชิ้นงานแต่ละด้านเป็นภาพฉายเส้นตามลักษณะของชิ้นงานแต่ละด้านทั้ง 3 ด้าน จะมีความสัมพันธ์โดยถึงกัน เช่นด้านข้างจะสูงเท่ากับด้านหน้า ด้านบนจะยาวเท่ากับความยาวของด้านหน้า

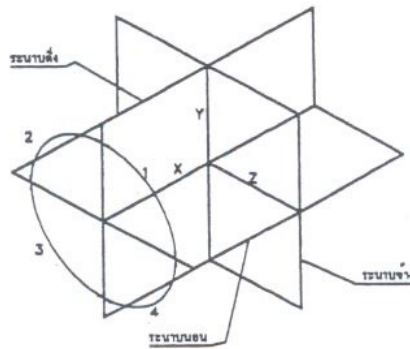




ระนาบของภาพถ่ายจะประกอบด้วย

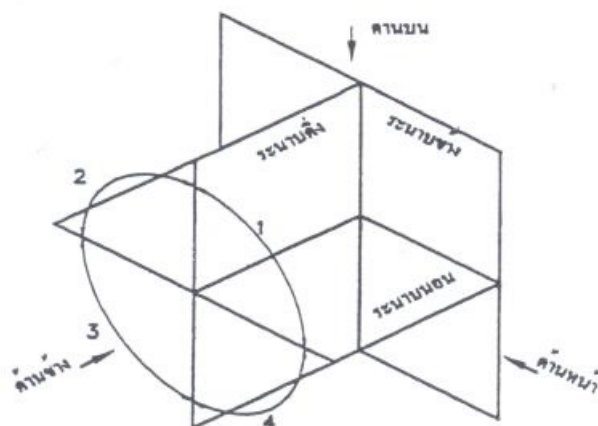
1. ระนาบตั้ง คือ แนวแกน Y
2. ระนาบตั้ง คือ แนวแกน X
3. ระนาบตั้ง คือ แนวแกน Z

การฉายภาพทุกระบบไม่ว่าจะเป็นระบบ ISO หรือระบบอังกฤษก็ตาม จะถือเอาระนาบนี้เป็นหลักในการมองภาพ



การมองภาพบนระนาบของภาพถ่าย การฉายภาพของแต่ละด้านไม่ว่าจะอยู่ในมุมการฉายที่ 1,2,3 และ 4 ก็ตาม การมองภาพฉายไปยังระนาบต่าง ๆ นั้นให้ยึดเกณฑ์ต่อไปนี้

1. ภาพด้านหน้าให้มองจากขวามือฉายไปยังระนาบตั้ง
2. ภาพด้านข้างให้มองจากซ้ายมือ ฉายไปยังระนาบข้าง
3. ภาพด้านบนให้มองจากด้านบน ฉายไปยังระนาบนอน

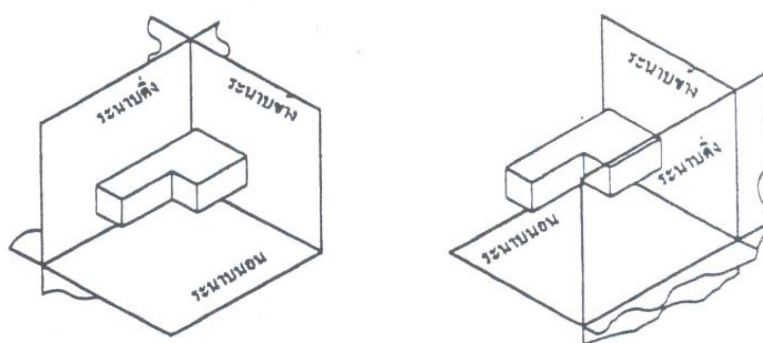


**การเกิดของมุมฉาย** มุมการฉายของการฉายภาพเกิดจากการติดกันของระนาบนอน เกิดเป็น 4 ช่อง หรือ 4 ควอดรอนท์คือ ควอดรอนท์ที่ 1,2,3 และ 4 โดยระนาบข้างปิดกันอยู่

ควอดรอนท์ที่ 1 เรียกว่า มุมการฉายที่ 1 ควอดรอนท์ที่ 2 เรียกว่า มุมการฉายที่ 2

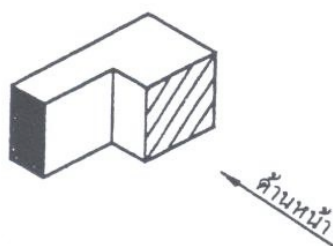
ควอดรอนท์ที่ 3 เรียกว่า มุมการฉายที่ 3

ควอดรอนท์ที่ 4 เรียกว่า มุมการฉายที่ 4

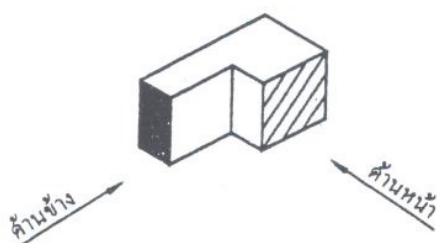


**การมองตำแหน่งชิ้นงานในมุมมองต่าง ๆ** การฉายภาพบนระนาบของภาพฉายนี้ ผู้เขียนแบบสามารถเลือกมองการได้ทั้ง 4 มุมการฉาย เช่นเลือกมองในมุมการฉายที่ 1 ให้ฉายภาพภายในควอดรอนท์ที่ 1 เท่านั้น หรือเลือกมองในมุมการฉายที่ 3 ให้ฉายที่ 3 ให้ฉายภาพในควอดรอนท์ที่ 3 เท่านั้น จะไม่เกี่ยวข้องกับมุมการมองอื่น ๆ การวางชิ้นงานไม่ว่าจะเลือกมุมมองฉากใดก็ตามจะต้องสมมติให้ชิ้นงานวางลอยอยู่ในมุมการฉายเป็นทิศทางเดียวกันเสมอ

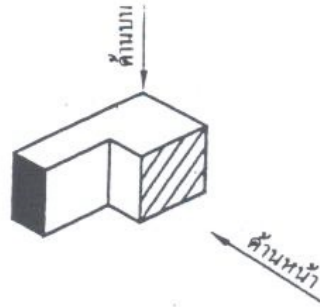
**หลักการในการมองภาพบนชิ้นงานจริง**



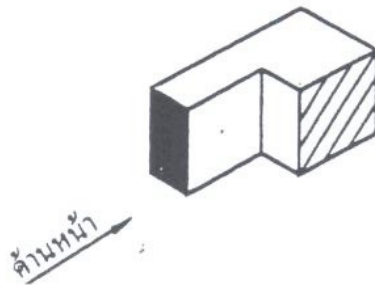
ในการมองภาพจากชิ้นงานจริง เมื่อนำมาเขียนลงบนกระดาษเขียนแบบนั้น ให้ถือเอาด้านหน้าเป็นหลัก ดังนั้นการมองภาพจากชิ้นงานจริงจะต้องเอาด้านที่ชัดเจนและมีรายละเอียดมากที่สุดเป็นด้านหน้า



หลังจากเลือกภาพด้านหน้าได้แล้ว การมองภาพด้านข้างก็ให้มองจากด้านข้างของชิ้นงานโดยถือเอาด้านหน้าเป็นหลัก



ในการมองภาพด้านบนให้มองจากด้านบนลงมาโดยถือเอาด้านหน้าเป็นหลัก



ในบางครั้งการเลือกมองภาพด้านหน้าสามารถจะมองจากมุมอื่น ๆ

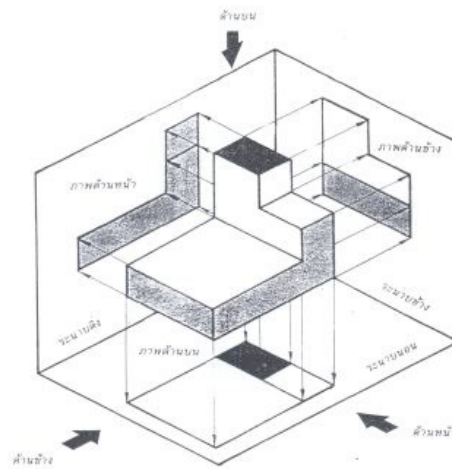
**หลักการเขียนภาพฉาย** หลักการเขียนภาพฉายโดยปกตินั้น จะมีการฉายภาพไปยังระนาบ หรือ ผังเพื่อให้เกิดภาพฉายขึ้นในระนาบแต่ละด้าน เกิดเป็นภาพด้านหน้า ภาพด้านบน และภาพด้านข้าง สำหรับระบบในการเขียนภาพฉายที่นิยมใช้กันทั่วไป มีด้วยกัน 2 ระบบ คือ

1. ระบบ E (ISO-Method E)

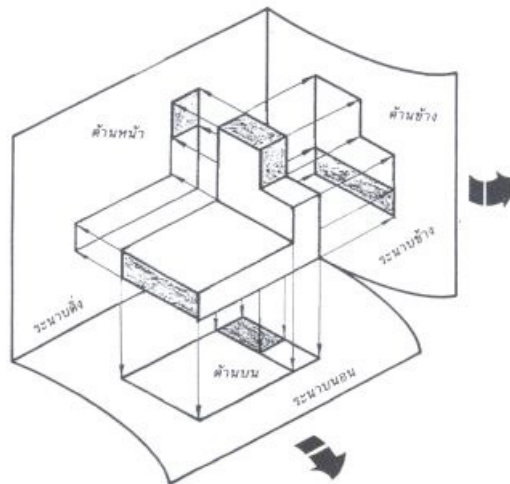
2. ระบบ A (ISO-Method A)



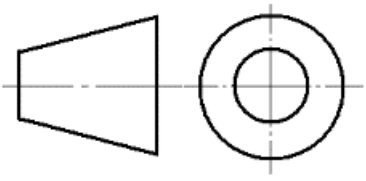
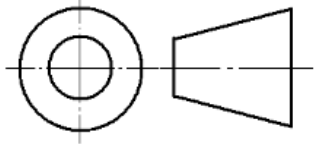
การเขียนภาพฉายระบบ E จะเป็นการมองภาพฉายมุมที่ 1 (First Angle Projection)



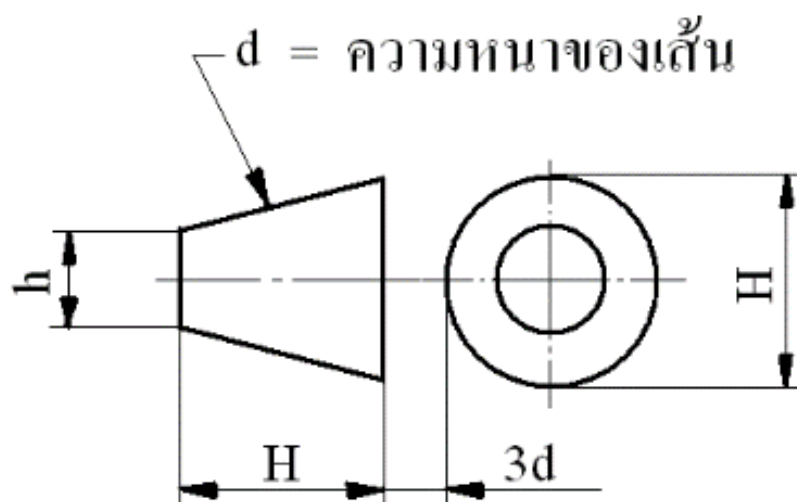
การมองภาพฉายมุมที่ 1 (First Angle Projection) คือการฉายภาพ 3 ด้าน ที่เหมือนกับการมองชิ้นงานที่มีฉากด้านหลังรองรับภาพ ซึ่งจะประกอบด้วยภาพด้านหน้า (Front View) ภาพด้านบน (Top View) และภาพด้านข้าง (Side View) ดังแสดงในรูปด้านล่างนี้



### สัญลักษณ์ของวิธีฉายภาพ

วิธีฉายภาพ	สัญลักษณ์
วิธีฉายภาพมุมมองที่ 1	
วิธีฉายภาพมุมมองที่ 3	

### ขนาดมาตรฐานของสัญลักษณ์

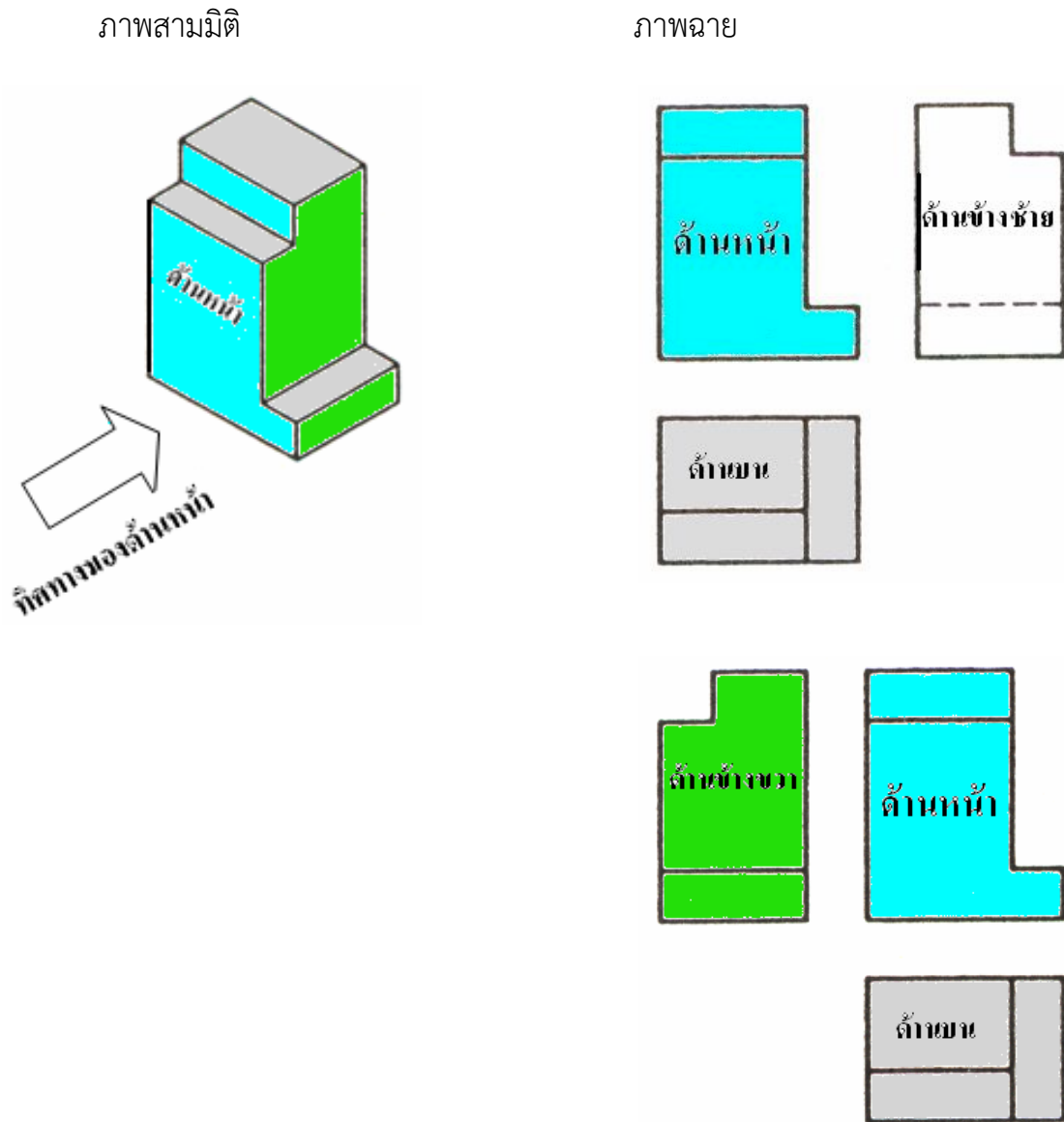


$h =$  ความสูงของตัวอักษรมาตรฐาน เป็น มม.

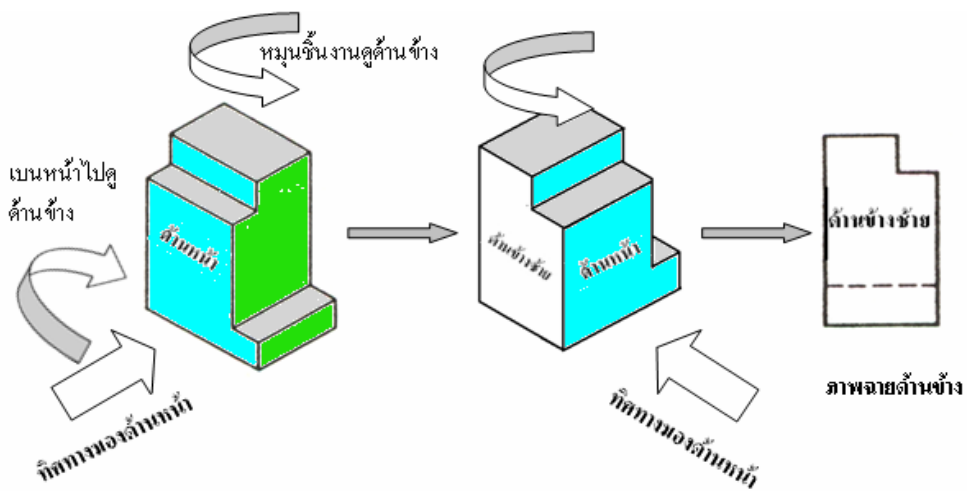
$H = 2$  เท่าของความสูง

$d = 0.1$  เท่าของความสูง

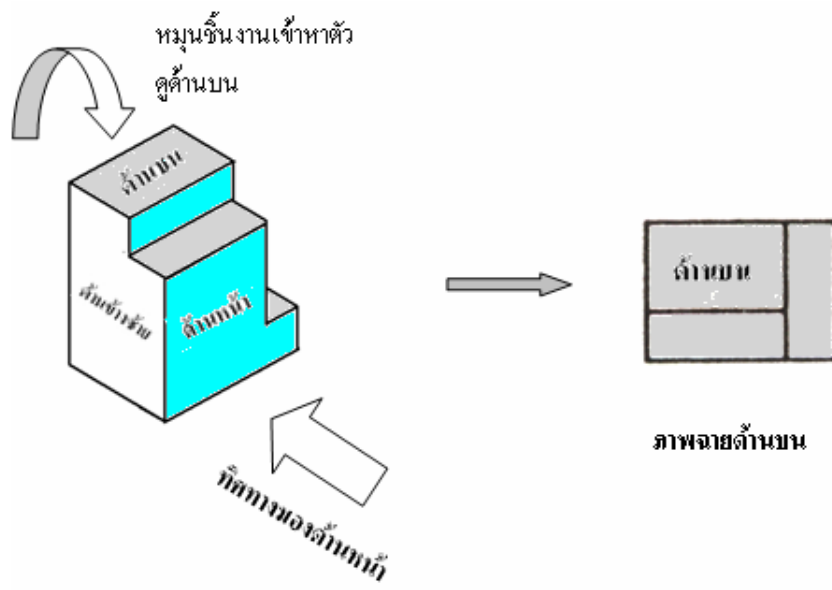
การเขียนภาพถ่ายวิธีมุมมองที่ 1 ชนิดแสดงภาพถ่ายเพียง 3 ด้าน



วิธีการมองภาพถ่ายด้านข้าง

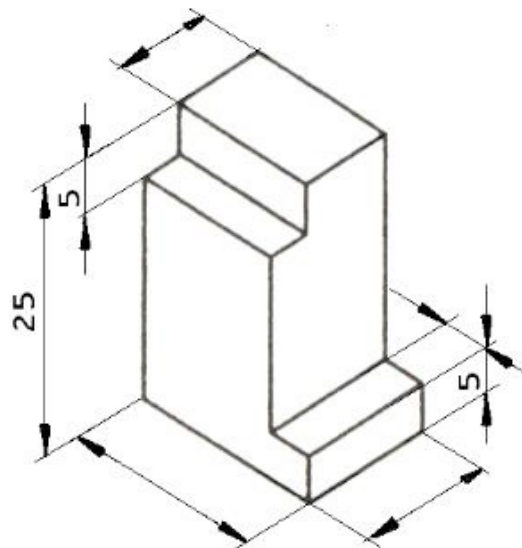


## วิธีการมองภาพฉายด้านบน



## วิธีการเขียนภาพฉายระบบมุมมองที่ 1

จากภาพสามมิติที่กำหนดให้ ขั้นตอนการเขียนภาพฉายจากภาพสามมิติที่กำหนดให้ มีดังนี้



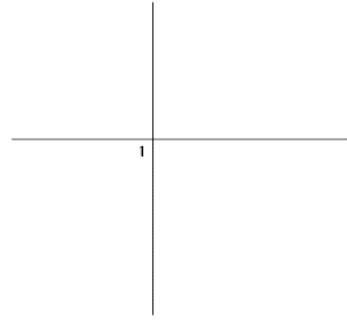
1. ใช้ไม้ที่และบรรทัดฉากสามเหลี่ยม

เขียนเส้นร่าง (เส้นบางและเบา) แนวนอนและ

เส้นตั้งฉาก ตัดกันที่จุด 1 (ให้ยาวมากกว่า

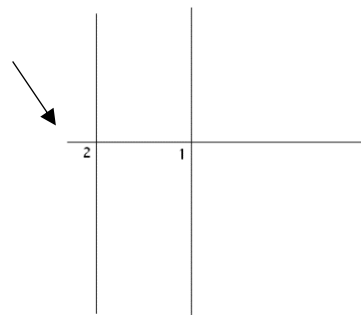
ขนาดชิ้นงานที่เขียน ประมาณ 3 เท่า ในแกนสูง

และแกนยาว



2. นำขนาดความกว้าง 20 ด้านหน้า มากำหนด

ระยะจุด 2 ที่แกนแนวนอน แล้วเขียนเส้นตั้งฉากผ่านจุด 2

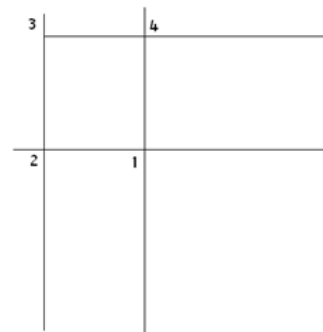


3. นำขนาดความสูง 25 มากำหนดระยะ 2-3

ที่แกนแนวตั้ง แล้วเขียนเส้นขนานแนวนอน ตัดเส้น 1

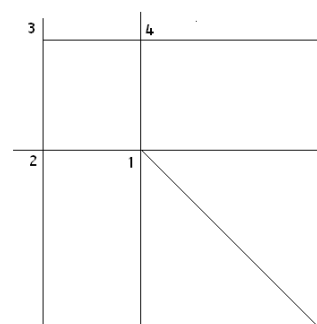
ที่จุด 4 จะได้กรอบสี่เหลี่ยมที่มีความกว้างและ

ความสูงของภาพด้านหน้า



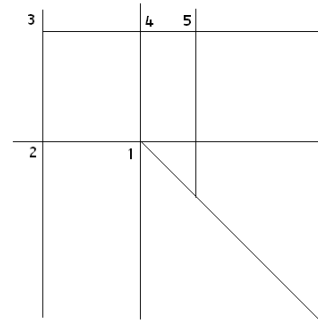
4. ที่จุดตัด 1 ใช้ บรรทัดฉากสามเหลี่ยม 45°

เขียนเส้นเอียง 45 องศา



5. เขียนเส้น 5 ห่างจากเส้น 1-4 ประมาณ

10 มม. ลากเส้นมาจนถึงเส้นเอียง



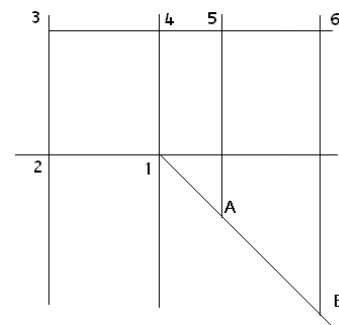
**หมายเหตุ** ถ้ามีการบอกขนาดในภาพฉาย เส้นนี้จะ

ต้องเขียนให้ห่างจากภาพด้านหน้า ประมาณ 25 มม.

6. กำหนดระยะขนาด 15 ความกว้างของ

ด้านข้าง ระยะ 5-6 ที่จุด 6 เขียนเส้นตั้งฉากลากยาว

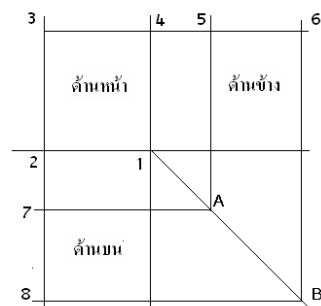
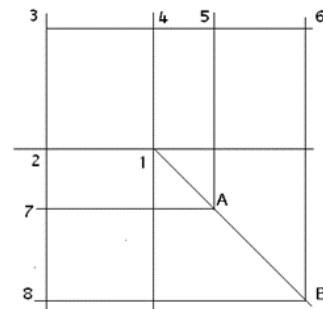
ลงด้านล่าง จะได้กรอบสี่เหลี่ยมของภาพด้านข้าง (ซ้าย)



7. ที่จุดตัดของเส้นเอียง A และ B ลากเส้น

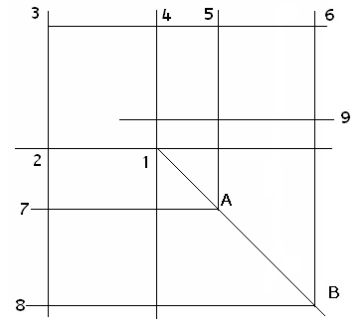
ขนานแนวนอน เส้น 7 และ 8 จะได้กรอบสี่เหลี่ยม

ของภาพด้านบน



8. เริ่มเขียนภาพฉายด้านหน้าก่อน กำหนด

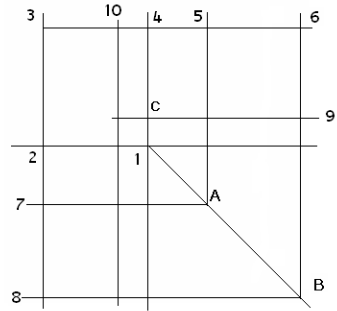
ระยะความสูง 5 จากจุด 1 เขียนเส้น 9



9. กำหนดระยะความยาว 5 จากจุด C

เขียนเส้น 10 เส้นขนานแนวตั้ง ยาวจากขอบ

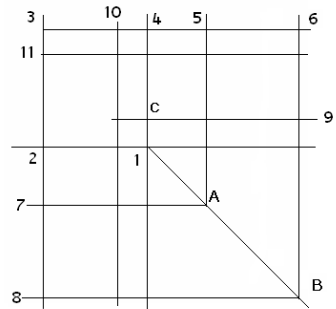
บนถึงขอบล่าง



10. กำหนดระยะความสูงของขอบบน

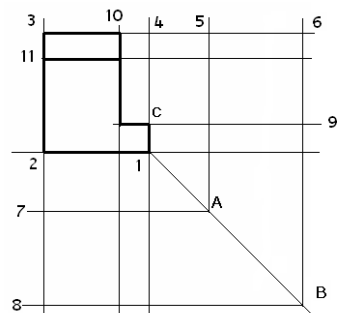
ร่องบ่าฉาก 5 มม. จากขอบจุด 3 แล้วเขียนขนาน

แนวนอนเส้น 11 ยาวไปสุดขอบของด้านข้าง



11. เขียนเส้นขอบรูปเป็นเส้นเต็มหนา

ที่ภาพฉายด้านหน้า ตามแนวเส้นร่างที่ได้เขียนนำไว้

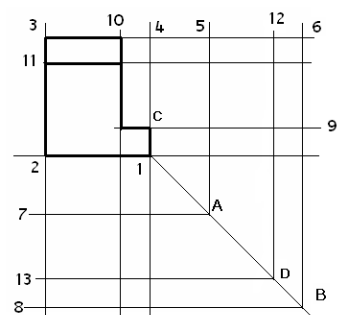


12. กำหนดระยะความกว้างของขอบบน

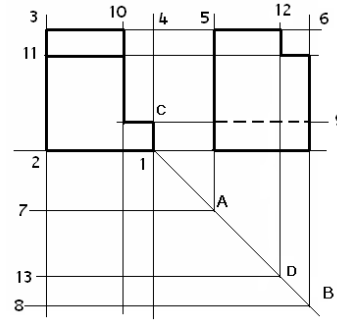
(ด้านข้าง)ระยะ 15 มม. ถึงร่องบ่าฉาก(5-12) จากจุด

12 ลากเส้นยาวไปถึงเส้นเอียงที่จุด D แล้วลากเส้น

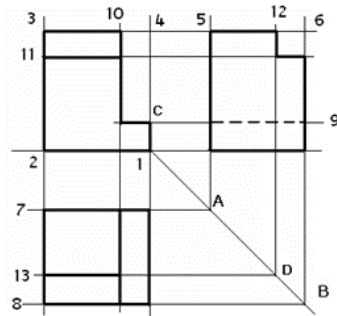
ขนานแนวนอน(เส้นD-13) มาที่ภาพฉายด้านบน



13. เขียนเส้นขอบรูปเป็นเส้นเต็มหนา  
 ที่ภาพฉายด้านข้าง ตามแนวเส้นร่างที่ได้เขียนนำไว้  
 เส้นขอบแนว 9 จะมองไม่เห็นที่ภาพด้านข้าง  
 จึงต้องแสดงด้วยเส้นประ



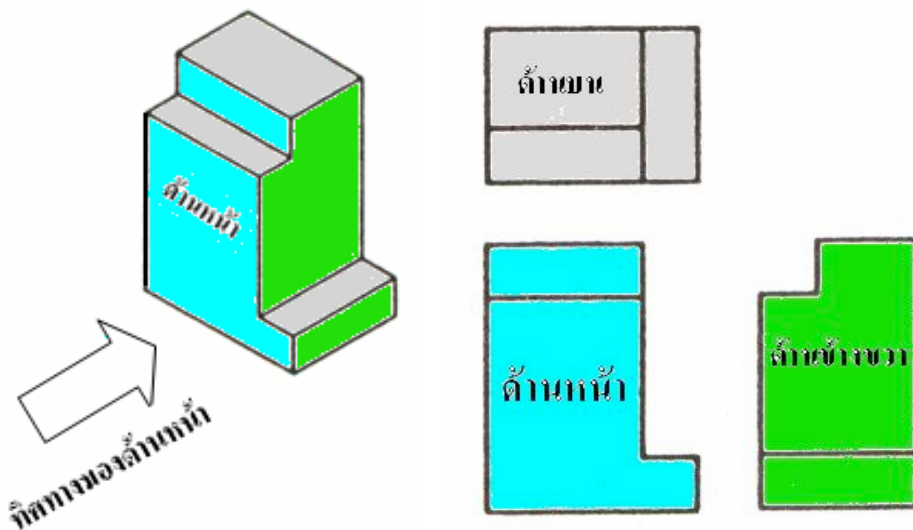
14. เขียนเส้นขอบรูปเป็นเส้นเต็มหนา  
 ที่ภาพฉายด้านบน ตามแนวเส้นร่างที่ได้เขียนนำไว้



ข้อควรระวัง อย่าเขียนเส้นขอบรูปเกินแนวระนาบของผิวนั้น

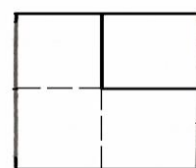
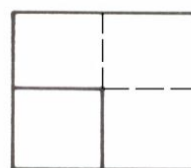
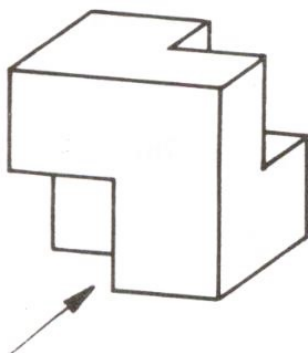
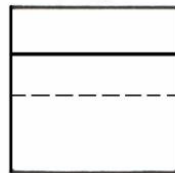
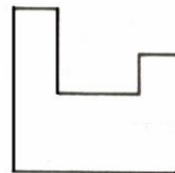
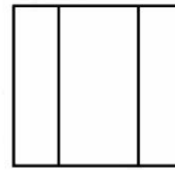
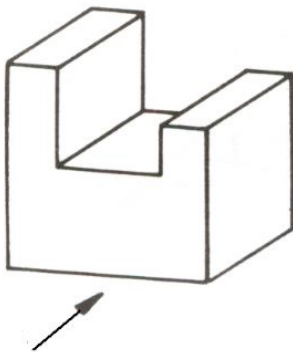
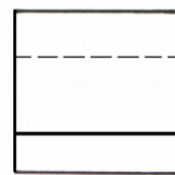
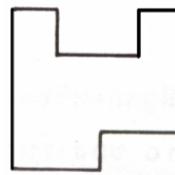
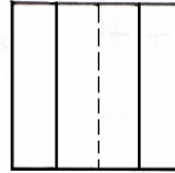
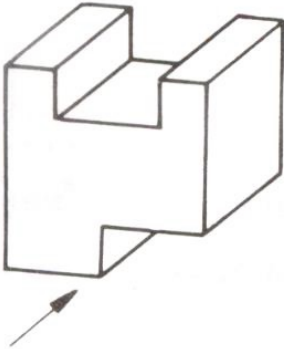
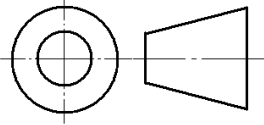
การฉายภาพวิธีมุมมองที่ 3

การเขียนภาพฉายวิธีมุมมองที่ 3 ชนิดแสดงภาพฉายเพียง 3 ด้าน ที่นิยมเขียนได้ ดังนี้

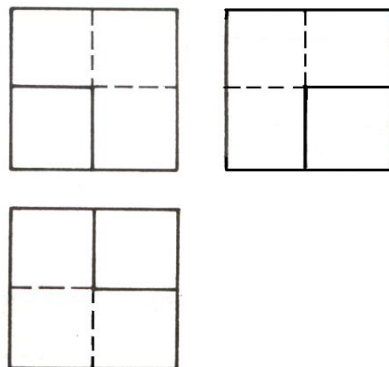
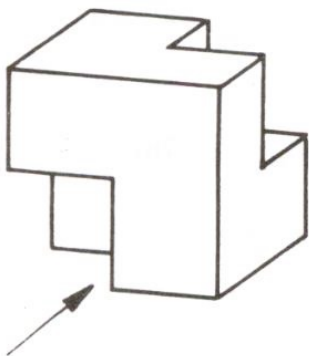
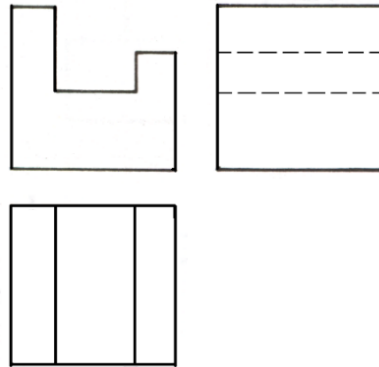
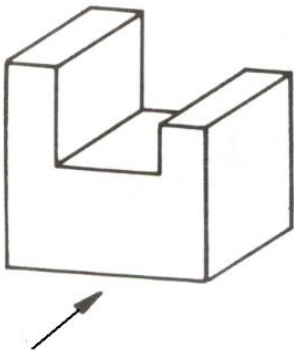
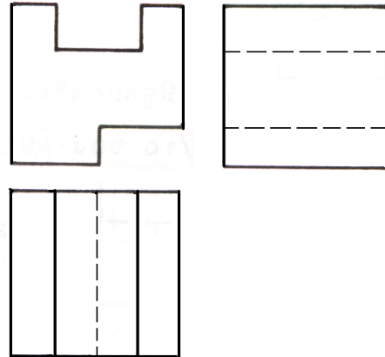
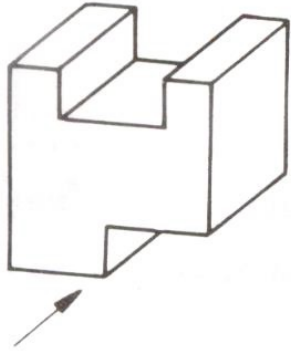


**ข้อสังเกต** ในการแสดงภาพฉายด้านหน้านั้น ให้แสดงด้านที่มองเห็นรายละเอียด หรือรูปร่างที่ชัดเจนมากกว่าด้านอื่น ๆ

ตัวอย่างการแสดงภาพฉายวิธีมุมมองที่ 3



ตัวอย่างการแสดงภาพฉายวิธีมุมมองที่ 3



## 6. แบบฝึกหัด/แบบทดสอบ

1. วิธีฉายภาพในงานเขียนแบบได้อ้างอิงตามมาตรฐานสากลข้อใด

ก. ISO 5456-2 (1998-04)

ข. ISO 6413 (1990-03)

ค. ISO 2162-1 (1994-08)

ง. ISO 3098-0 (1998-12)

2. วิธีการฉายภาพตามมาตรฐาน มี 2 วิธีคือข้อใด

ก. วิธีมุมมองที่ 1 กับวิธีมุมมองที่ 2

ข. วิธีมุมมองที่ 2 กับวิธีมุมมองที่ 3

ค. วิธีมุมมองที่ 1 กับวิธีมุมมองที่ 5

ง. วิธีมุมมองที่ 1 กับวิธีมุมมองที่ 3

3. สัญลักษณ์นี้แสดงความหมายถึงใช้วิธีการฉายภาพวิธีใด



ก. วิธีมุมมองที่ 1

ข. วิธีมุมมองที่ 2

ค. วิธีมุมมองที่ 3

ง. วิธีมุมมองที่ 5

4. สัญลักษณ์นี้แสดงความหมายถึงใช้วิธีการฉายภาพวิธีใด



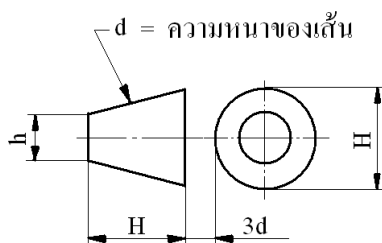
ก. วิธีมุมมองที่ 1

ข. วิธีมุมมองที่ 2

ค. วิธีมุมมองที่ 3

ง. วิธีมุมมองที่ 5

5. ถ้าให้เลือกใช้ตัวอักษรเขียนแบบสูง ( $h$ ) = 3.5 มม. ขนาดความสูง ( $H$ ) ของสัญลักษณ์นี้ จะต้องมีความเท่าไร



ก. 3.5 มม.

ข. 5 มม.

ค. 7 มม.

ง. 10.5 มม.

6. การเขียนภาพฉายวิธีมุมมองที่ 1 จะต้องเขียนภาพฉายด้านข้างขวาไว้ตำแหน่งทิศใดของภาพด้านหน้า

ก. ทิศด้านบน

ข. ทิศด้านล่าง

ค. ทิศด้านขวา

ง. ทิศด้านซ้าย

7. การเขียนภาพถ่ายวิธีมุมมองที่ 3 จะต้องเขียนภาพถ่ายด้านข้างขวาไว้ตำแหน่งทิศใดของภาพด้านหน้า

ก. ทิศด้านบน

ข. ทิศด้านล่าง

ค. ทิศด้านขวา

ง. ทิศด้านซ้าย

8. การเขียนภาพถ่ายวิธีมุมมองที่ 3 จะต้องเขียนภาพถ่ายด้านบนไว้ตำแหน่งทิศใดของภาพด้านหน้า

ก. ทิศด้านบน

ข. ทิศด้านล่าง

ค. ทิศด้านขวา

ง. ทิศด้านซ้าย

9. การเขียนภาพถ่ายมาตรฐานสามารถแสดงภาพถ่ายได้สูงสุดกี่ด้าน

ก. 3

ข. 4

ค. 5

ง. 6

10. การเขียนภาพถ่ายที่นิยมเขียนในกระดาษ A4 ส่วนใหญ่จะแสดงภาพถ่ายไม่เกินกี่ด้าน

ก. 2

ข. 3

ค. 4

ง. 5

## 7. เอกสารอ้างอิง

รักชาติ วิจิตรทมุข. (2562). **เขียนแบบเทคนิคเบื้องต้น**. กรุงเทพฯ: เอมพันธ์.

สมหมาย นรนิติโรสง. (2567). **เขียนแบบเครื่องมือกล 1**. นนทบุรี: ศูนย์หนังสือ เมืองไทย

## 8. ภาคผนวก

1. วิธีฉายภาพในงานเขียนแบบได้อ้างอิงตามมาตรฐานสากลข้อใด

ก. ISO 5456-2 (1998-04)

ข. ISO 6413 (1990-03)

ค. ISO 2162-1 (1994-08)

ง. ISO 3098-0 (1998-12)

2. วิธีการฉายภาพตามมาตรฐาน มี 2 วิธีคือข้อใด

ก. วิธีมุมมองที่ 1 กับวิธีมุมมองที่ 2

ข. วิธีมุมมองที่ 2 กับวิธีมุมมองที่ 3

ค. วิธีมุมมองที่ 1 กับวิธีมุมมองที่ 5

ง. วิธีมุมมองที่ 1 กับวิธีมุมมองที่ 3

3. สัญลักษณ์นี้แสดงความหมายถึงใช้วิธีการฉายภาพวิธีใด



ก. วิธีมุมมองที่ 1

ข. วิธีมุมมองที่ 2

ค. วิธีมุมมองที่ 3

ง. วิธีมุมมองที่ 5

4. สัญลักษณ์นี้แสดงความหมายถึงใช้วิธีการฉายภาพวิธีใด



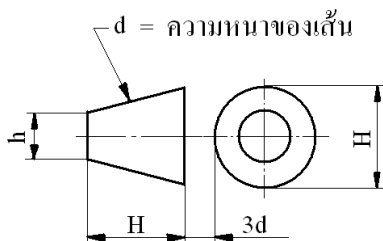
ก. วิธีมุมมองที่ 1

ข. วิธีมุมมองที่ 2

ค. วิธีมุมมองที่ 3

ง. วิธีมุมมองที่ 5

5. ถ้าให้เลือกใช้ตัวอักษรเขียนแบบสูง ( $h$ ) = 3.5 มม. ขนาดความสูง ( $H$ ) ของสัญลักษณ์นี้ จะต้องมีความเท่าไร




ก. 3.5 มม.

ข. 5 มม.

ค. 7 มม.

ง. 10.5 มม.



	<b>ใบงานที่ 3.1</b>	หน่วยที่ 3
	รหัสวิชา 20100-1001 ชื่อวิชา เขียนแบบเทคนิคเบื้องต้น	สอนครั้งที่ 8 - 10
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ งานเขียนแบบภาพฉาย	ทฤษฎี 3 ชม. ปฏิบัติ 9 ชม.
ชื่อเรื่อง/งานเขียนแบบภาพฉาย		

### 1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียนรู้

มุ่งเน้นพัฒนาทักษะการวาดและการถ่ายทอดภาพจากวัตถุ 3 มิติเป็น 2 มิติ ผู้เรียนจะได้รับทั้งความรู้ ความเชี่ยวชาญ และความคิดสร้างสรรค์ที่สามารถนำไปใช้ในงานออกแบบและการพัฒนาผลิตภัณฑ์ในอนาคต ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

### 2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

2.1 มาตรฐานอาชีพ สถาบันคุณวุฒิวิชาชีพ รหัส CIP-NPEC-103B อาชีพช่างเขียนแบบเครื่องกล ระดับ 3

2.2 มาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติกรมพัฒนาฝีมือแรงงาน อาชีพช่างเขียนแบบเครื่องกลด้วยคอมพิวเตอร์ ระดับ 1

หน่วยสมรรถนะย่อย: 1. อ่านแบบภาพฉาย

2. การอ่าน และเขียนแบบทางวิศวกรรมเครื่องกลเบื้องต้น เช่น การฉายภาพ

การกำหนดขนาด ภาพตัด และสัญลักษณ์ต่าง ๆ เป็นต้นการอ่าน และเขียนแบบทางวิศวกรรมเครื่องกลเบื้องต้น เช่น การฉายภาพ การกำหนดขนาด ภาพตัด และสัญลักษณ์ต่าง ๆ เป็นต้น

#### 1) เกณฑ์การปฏิบัติงาน

1.1 เตรียมเครื่องมือที่ใช้ในงานเขียนแบบ

1.2 เขียนภาพฉายมุมมองที่ 1

1.3 เขียนภาพฉายมุมมองที่ 3

#### 2) วิธีประเมิน

1. สาคิตการปฏิบัติงาน

- แบบฟอร์มประเมินผลการสาคิตการปฏิบัติงาน

2. แฟ้มสะสมผลงาน เป็นข้อมูลและหลักฐานที่แสดงถึงความรู้ ความสามารถ และประสบการณ์

ที่เกี่ยวข้องกับการวางแผนการปฏิบัติงานเขียนแบบ

#### 3) หลักฐานการปฏิบัติงาน (Performance Evidence)

สาคิตการปฏิบัติงาน

- แบบฟอร์มประเมินผลการสาคิตการปฏิบัติงาน

#### 4) หลักฐานความรู้ (Knowledge Evidence)

แฟ้มสะสมผลงาน เป็นข้อมูลและหลักฐานที่แสดงถึงความรู้ ความสามารถ และประสบการณ์ที่

เกี่ยวข้องกับการวางแผนการปฏิบัติงานเขียนแบบ

## 2.2 บูรณาการกลุ่มอาชีพ

กลุ่มอาชีพอุตสาหกรรมการผลิต

### 3. สมรรถนะประจำหน่วย

- 3.1 แสดงความรู้ความเข้าใจหลักการและความสำคัญของภาพถ่าย
- 3.2 แสดงความรู้เกี่ยวกับการเขียนภาพถ่ายมุมมองที่ 1
- 3.3 แสดงความรู้เกี่ยวกับการเขียนภาพถ่ายมุมมองที่ 3
- 3.4 เขียนแบบภาพถ่ายมุมมองที่ 1 และ ภาพถ่ายมุมมองที่ 3
- 3.5 บำรุงรักษาอุปกรณ์ที่ใช้ในงานเขียนแบบ

### 4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

- 4.1 อธิบายหลักการ รูปแบบและประเภทของภาพถ่ายได้อย่างถูกต้อง
- 4.2 ปฏิบัติงานเขียนภาพถ่ายมุมมองที่ 1 ได้อย่างถูกต้อง
- 4.3 ปฏิบัติงานเขียนภาพถ่ายมุมมองที่ 3 ได้อย่างถูกต้อง
- 4.4 วิเคราะห์ปัญหาและแก้ไขได้อย่างเป็นระบบ
- 4.5 แสดงออกด้านการตรงต่อเวลา ความสนใจใฝ่รู้ ความซื่อสัตย์ สุจริต ความมีน้ำใจ เอื้อเฟื้อ

แบ่งปัน ความร่วมมือ มีความรับผิดชอบ ความมีมารยาท และความรับผิดชอบ

### 5. เครื่องมือ วัสดุ และอุปกรณ์

- 5.1 โต๊ะเขียนแบบ
- 5.2 ไม้ที่
- 5.3 บรรทัดฉากสามเหลี่ยม
- 5.4 ดินสอ
- 5.5 ยางลบ
- 5.6 กระดาษ A4
- 5.7 เทปกาว

### 6. คำแนะนำ/ข้อควรระวัง

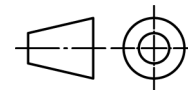
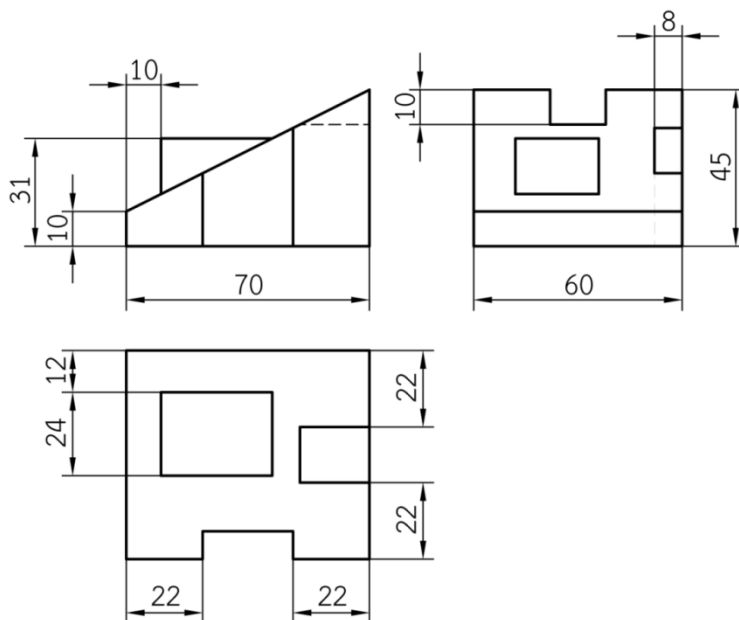
ควรระมัดระวังการใช้อุปกรณ์และรักษาความสะอาด

### 7. ขั้นตอนการปฏิบัติงาน

- 7.1 เตรียมเครื่องมืออุปกรณ์ในการปฏิบัติงาน เช่น ไม้ที่ บรรทัดฉากสามเหลี่ยม ดินสอ ยางลบ กระดาษ A4 และเทปกาว

## 7.2 ศึกษาคำสั่งงานและแบบงานให้เข้าใจ

**คำสั่ง** จากภาพสามมิติที่กำหนดให้ จงเขียนแบบภาพฉาย 3 ด้าน ด้วยการฉายภาพวิธีที่ 1 หรือภาพฉายมุมที่ 1 ลงในกระดาษเขียนแบบ A4 พร้อมกำหนดขนาดให้สมบูรณ์



7.3 ปฏิบัติตามใบงานที่ 3.1

7.4 หลังจากปฏิบัติใบงานเสร็จแล้วทำความสะอาดอุปกรณ์และเก็บอุปกรณ์ให้เป็นระเบียบ

7.5 นำใบงานส่งครูผู้สอน

7.6 ทำความสะอาดบริเวณพื้นที่ปฏิบัติงาน

## 8. สรุปและวิจารณ์ผล

การเขียนแบบภาพฉายมุมที่ 1 เป็นวิธีการแสดงรายละเอียดของวัตถุในลักษณะเป็นระบบและเข้าใจง่าย มีการจัดวางตำแหน่งภาพตามหลักการที่ชัดเจนและเป็นมาตรฐานสากล ผู้ที่เรียนรู้และฝึกฝนการเขียนแบบในระบบนี้จะสามารถสื่อสารข้อมูลการออกแบบได้อย่างถูกต้องและมีประสิทธิภาพ ซึ่งเป็นพื้นฐานสำคัญสำหรับงานในสายวิศวกรรมและการออกแบบในระดับมืออาชีพ


## 9. การประเมินผล

ความถูกต้องของแบบงาน	2 คะแนน
การใช้เครื่องมืออุปกรณ์	2 คะแนน
น้ำหนักของเส้นในการเขียนแบบ	2 คะแนน
ความสะอาด	2 คะแนน
การส่งงานตรงเวลา	2 คะแนน

## 10. เอกสารอ้างอิง / เอกสารค้นคว้าเพิ่มเติม

รักชาติ วิจันทมุข. (2562). **เขียนแบบเทคนิคเบื้องต้น**. กรุงเทพฯ: เอ็มพันธ์.

สมหมาย นรนิติโรสง. (2567). **เขียนแบบเครื่องมือกล 1**. นนทบุรี: ศูนย์หนังสือ เมืองไทย

	<b>ใบงานที่ 3.2</b>	หน่วยที่ 3
	รหัสวิชา 20100-1001 ชื่อวิชา เขียนแบบเทคนิคเบื้องต้น	สอนครั้งที่ 8 - 10
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ งานเขียนแบบภาพฉาย	ทฤษฎี 3 ชม. ปฏิบัติ 9 ชม.
ชื่อเรื่อง/งานเขียนแบบภาพฉาย		

### 1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียนรู้

มุ่งเน้นพัฒนาทักษะการวาดและการถ่ายทอดภาพจากวัตถุ 3 มิติเป็น 2 มิติ ผู้เรียนจะได้รับทั้งความรู้ ความเชี่ยวชาญ และความคิดสร้างสรรค์ที่สามารถนำไปใช้ในงานออกแบบและการพัฒนาผลิตภัณฑ์ในอนาคต ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

### 2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

2.1 มาตรฐานอาชีพ สถาบันคุณวุฒิวิชาชีพ รหัส CIP-NPEC-103B อาชีพช่างเขียนแบบเครื่องกล ระดับ 3

2.2 มาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติกรมพัฒนาฝีมือแรงงาน อาชีพช่างเขียนแบบเครื่องกลด้วยคอมพิวเตอร์ ระดับ 1

หน่วยสมรรถนะย่อย: 1. อ่านแบบภาพฉาย

2. การอ่าน และเขียนแบบทางวิศวกรรมเครื่องกลเบื้องต้น เช่น การฉายภาพ

การกำหนดขนาด ภาพตัด และสัญลักษณ์ต่าง ๆ เป็นต้นการอ่าน และเขียนแบบทางวิศวกรรมเครื่องกลเบื้องต้น เช่น การฉายภาพ การกำหนดขนาด ภาพตัด และสัญลักษณ์ต่าง ๆ เป็นต้น

#### 1) เกณฑ์การปฏิบัติงาน

1.1 เตรียมเครื่องมือที่ใช้ในงานเขียนแบบ

1.2 เขียนภาพฉายมุมมองที่ 1

1.3 เขียนภาพฉายมุมมองที่ 3

#### 2) วิธีประเมิน

1. สาคิตการปฏิบัติงาน

- แบบฟอร์มประเมินผลการสาคิตการปฏิบัติงาน

2. แฟ้มสะสมผลงาน เป็นข้อมูลและหลักฐานที่แสดงถึงความรู้ ความสามารถ และประสบการณ์

ที่เกี่ยวข้องกับการวางแผนการปฏิบัติงานเขียนแบบ

#### 3) หลักฐานการปฏิบัติงาน (Performance Evidence)

สาคิตการปฏิบัติงาน

- แบบฟอร์มประเมินผลการสาคิตการปฏิบัติงาน

#### 4) หลักฐานความรู้ (Knowledge Evidence)

แฟ้มสะสมผลงาน เป็นข้อมูลและหลักฐานที่แสดงถึงความรู้ ความสามารถ และประสบการณ์ที่

เกี่ยวข้องกับการวางแผนการปฏิบัติงานเขียนแบบ

### 2.3 บูรณาการกลุ่มอาชีพ

กลุ่มอาชีพอุตสาหกรรมการผลิต

### 3. สมรรถนะประจำหน่วย

- 3.1 แสดงความรู้ความเข้าใจหลักการและความสำคัญของภาพถ่าย
- 3.2 แสดงความรู้เกี่ยวกับการเขียนภาพถ่ายมุมมองที่ 1
- 3.3 แสดงความรู้เกี่ยวกับการเขียนภาพถ่ายมุมมองที่ 3
- 3.4 เขียนแบบภาพถ่ายมุมมองที่ 1 และ ภาพถ่ายมุมมองที่ 3
- 3.5 บำรุงรักษาอุปกรณ์ที่ใช้ในงานเขียนแบบ

### 4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

- 4.1 อธิบายหลักการ รูปแบบและประเภทของภาพถ่ายได้อย่างถูกต้อง
- 4.2 ปฏิบัติงานเขียนภาพถ่ายมุมมองที่ 1 ได้อย่างถูกต้อง
- 4.3 ปฏิบัติงานเขียนภาพถ่ายมุมมองที่ 3 ได้อย่างถูกต้อง
- 4.4 วิเคราะห์ปัญหาและแก้ไขได้อย่างเป็นระบบ
- 4.5 แสดงออกด้านการตรงต่อเวลา ความสนใจใฝ่รู้ ความซื่อสัตย์ สุจริต ความมีน้ำใจ เอื้อเฟื้อ

แบ่งปัน ความร่วมมือ มีความรับผิดชอบ ความมีมารยาท และความรับผิดชอบ

### 5. เครื่องมือ วัสดุ และอุปกรณ์

- 5.1 โต๊ะเขียนแบบ
- 5.2 ไม้ที่
- 5.3 บรรทัดฉากสามเหลี่ยม
- 5.4 ดินสอ
- 5.5 ยางลบ
- 5.6 กระดาษ A4
- 5.7 เทปกาว

### 6. คำแนะนำ/ข้อควรระวัง

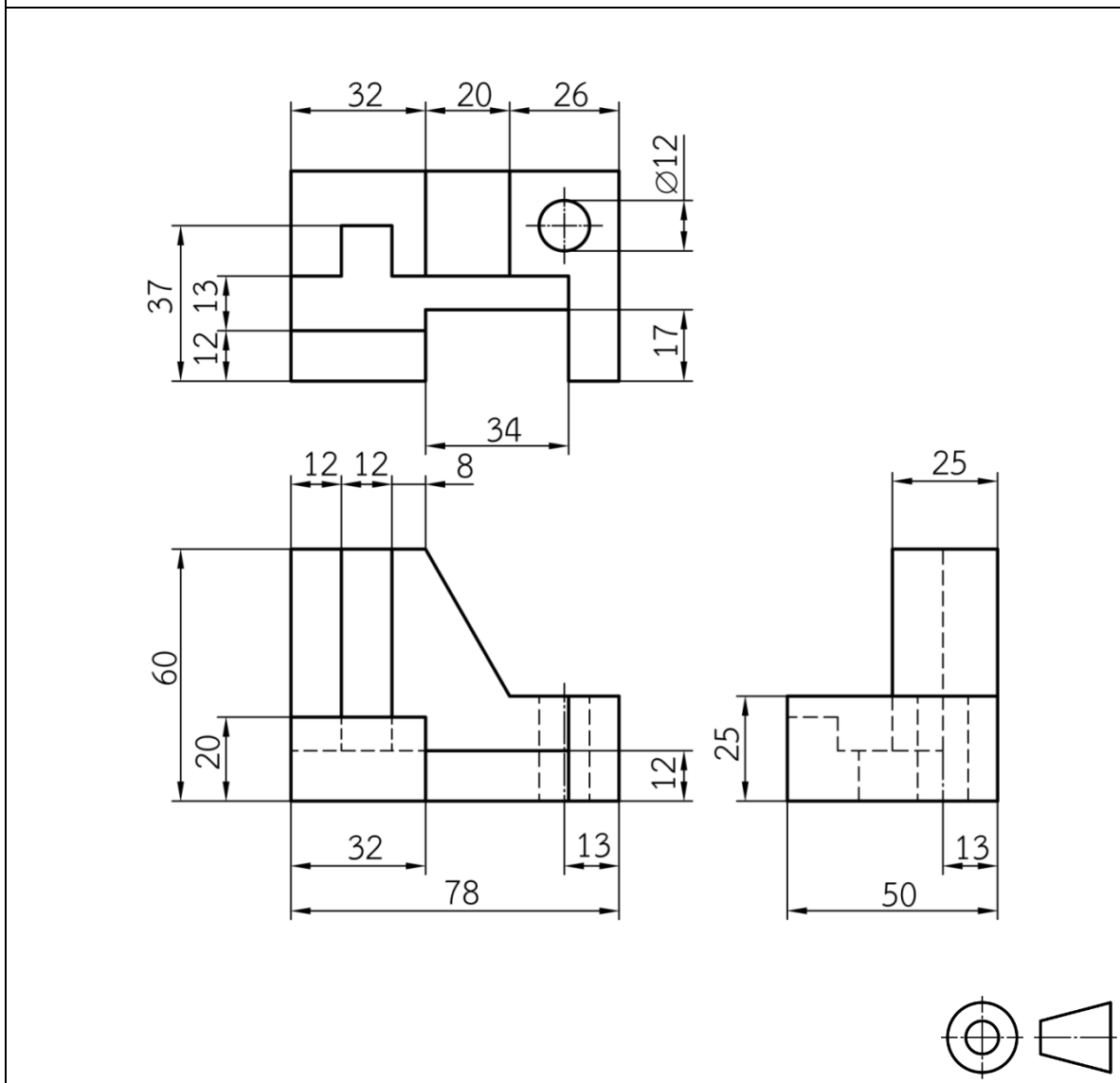
ควรระมัดระวังการใช้อุปกรณ์และรักษาความสะอาด

### 7. ขั้นตอนการปฏิบัติงาน

- 7.1 เตรียมเครื่องมืออุปกรณ์ในการปฏิบัติงาน เช่น ไม้ที่ บรรทัดฉากสามเหลี่ยม ดินสอ ยางลบ กระดาษ A4 และเทปกาว

## 7.2 ศึกษาคำสั่งงานและแบบงานให้เข้าใจ

คำสั่ง จากภาพสามมิติที่กำหนดให้ จงเขียนแบบภาพฉาย 3 ด้าน ด้วยการฉายภาพวิธีที่ 3 หรือภาพฉายมุมที่ 3 ลงในกระดาษเขียนแบบ A4 พร้อมกำหนดขนาดให้สมบูรณ์



7.3 ปฏิบัติตามใบงานที่ 3.2

7.4 หลังจากปฏิบัติใบงานเสร็จแล้วทำความสะอาดอุปกรณ์และเก็บอุปกรณ์ให้เป็นระเบียบ

7.5 นำใบงานส่งครูผู้สอน

7.6 ทำความสะอาดบริเวณพื้นที่ปฏิบัติงาน

## 8. สรุปและวิจารณ์ผล

การเขียนแบบภาพฉายมุมที่ 3 (Third Angle Projection) เป็นหนึ่งในระบบการเขียนแบบทางวิศวกรรมที่ใช้แสดงรายละเอียดของวัตถุในลักษณะสองมิติ โดยมุ่งเน้นการแสดงมุมมองของวัตถุในรูปแบบที่วางตำแหน่งภาพตรงกับมุมมองในความเป็นจริง ระบบนี้เป็นมาตรฐานที่นิยมใช้ในสหรัฐอเมริกา แคนาดา และประเทศที่ปฏิบัติตามมาตรฐาน ANSI (American National Standards Institute)


## 9. การประเมินผล

ความถูกต้องของแบบงาน	2 คะแนน
การใช้เครื่องมืออุปกรณ์	2 คะแนน
น้ำหนักของเส้นในการเขียนแบบ	2 คะแนน
ความสะอาด	2 คะแนน
การส่งงานตรงเวลา	2 คะแนน

## 10. เอกสารอ้างอิง / เอกสารค้นคว้าเพิ่มเติม

รักชาติ วิจันท์มูข. (2562). *เขียนแบบเทคนิคเบื้องต้น*. กรุงเทพฯ: เอมพันธ์.

สมหมาย นรนิติไธสง. (2567). *เขียนแบบเครื่องมือกล 1*. นนทบุรี: ศูนย์หนังสือ เมืองไทย

	<b>ใบงานที่ 3.3</b>	หน่วยที่ 3
	รหัสวิชา 20100-1001 ชื่อวิชา เขียนแบบเทคนิคเบื้องต้น	สอนครั้งที่ 8 - 10
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ งานเขียนแบบภาพฉาย	ทฤษฎี 3 ชม. ปฏิบัติ 9 ชม.
ชื่อเรื่อง/งานเขียนแบบภาพฉาย		

### 1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียนรู้

มุ่งเน้นพัฒนาทักษะการวาดและการถ่ายทอดภาพจากวัตถุ 3 มิติเป็น 2 มิติ ผู้เรียนจะได้รับทั้งความรู้ ความเชี่ยวชาญ และความคิดสร้างสรรค์ที่สามารถนำไปใช้ในงานออกแบบและการพัฒนาผลิตภัณฑ์ในอนาคต ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

### 2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

2.1 มาตรฐานอาชีพ สถาบันคุณวุฒิวิชาชีพ รหัส CIP-NPEC-103B อาชีพช่างเขียนแบบเครื่องกล ระดับ 3

2.2 มาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติกรมพัฒนาฝีมือแรงงาน อาชีพช่างเขียนแบบเครื่องกลด้วยคอมพิวเตอร์ ระดับ 1

หน่วยสมรรถนะย่อย: 1. อ่านแบบภาพฉาย

2. การอ่าน และเขียนแบบทางวิศวกรรมเครื่องกลเบื้องต้น เช่น การฉายภาพ

การกำหนดขนาด ภาพตัด และสัญลักษณ์ต่าง ๆ เป็นต้นการอ่าน และเขียนแบบทางวิศวกรรมเครื่องกลเบื้องต้น เช่น การฉายภาพ การกำหนดขนาด ภาพตัด และสัญลักษณ์ต่าง ๆ เป็นต้น

#### 1) เกณฑ์การปฏิบัติงาน

1.1 เตรียมเครื่องมือที่ใช้ในงานเขียนแบบ

1.2 เขียนภาพฉายมุมมองที่ 1

1.3 เขียนภาพฉายมุมมองที่ 3

#### 2) วิธีประเมิน

1. สาคิตการปฏิบัติงาน

- แบบฟอร์มประเมินผลการสาคิตการปฏิบัติงาน

2. แฟ้มสะสมผลงาน เป็นข้อมูลและหลักฐานที่แสดงถึงความรู้ ความสามารถ และประสบการณ์

ที่เกี่ยวข้องกับการวางแผนการปฏิบัติงานเขียนแบบ

#### 3) หลักฐานการปฏิบัติงาน (Performance Evidence)

สาคิตการปฏิบัติงาน

- แบบฟอร์มประเมินผลการสาคิตการปฏิบัติงาน

#### 4) หลักฐานความรู้ (Knowledge Evidence)

แฟ้มสะสมผลงาน เป็นข้อมูลและหลักฐานที่แสดงถึงความรู้ ความสามารถ และประสบการณ์ที่

เกี่ยวข้องกับการวางแผนการปฏิบัติงานเขียนแบบ

### 2.3 บูรณาการกลุ่มอาชีพ

กลุ่มอาชีพอุตสาหกรรมการผลิต

### 3. สมรรถนะประจำหน่วย

- 3.1 แสดงความรู้ความเข้าใจหลักการและความสำคัญของภาพถ่าย
- 3.2 แสดงความรู้เกี่ยวกับการเขียนภาพถ่ายมุมมองที่ 1
- 3.3 แสดงความรู้เกี่ยวกับการเขียนภาพถ่ายมุมมองที่ 3
- 3.4 เขียนแบบภาพถ่ายมุมมองที่ 1 และ ภาพถ่ายมุมมองที่ 3
- 3.5 บำรุงรักษาอุปกรณ์ที่ใช้ในงานเขียนแบบ

### 4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

- 4.1 อธิบายหลักการ รูปแบบและประเภทของภาพถ่ายได้อย่างถูกต้อง
- 4.2 ปฏิบัติงานเขียนภาพถ่ายมุมมองที่ 1 ได้อย่างถูกต้อง
- 4.3 ปฏิบัติงานเขียนภาพถ่ายมุมมองที่ 3 ได้อย่างถูกต้อง
- 4.4 วิเคราะห์ปัญหาและแก้ไขได้อย่างเป็นระบบ
- 4.5 แสดงออกด้านการตรงต่อเวลา ความสนใจใฝ่รู้ ความซื่อสัตย์ สุจริต ความมีน้ำใจ เอื้อเฟื้อ

แบ่งปัน ความร่วมมือ มีความรับผิดชอบ ความมีมารยาท และความรับผิดชอบ

### 5. เครื่องมือ วัสดุ และอุปกรณ์

- 5.1 โต๊ะเขียนแบบ
- 5.2 ไม้ที่
- 5.3 บรรทัดฉากสามเหลี่ยม
- 5.4 ดินสอ
- 5.5 ยางลบ
- 5.6 กระดาษ A4
- 5.7 เทปกาว

### 6. คำแนะนำ/ข้อควรระวัง

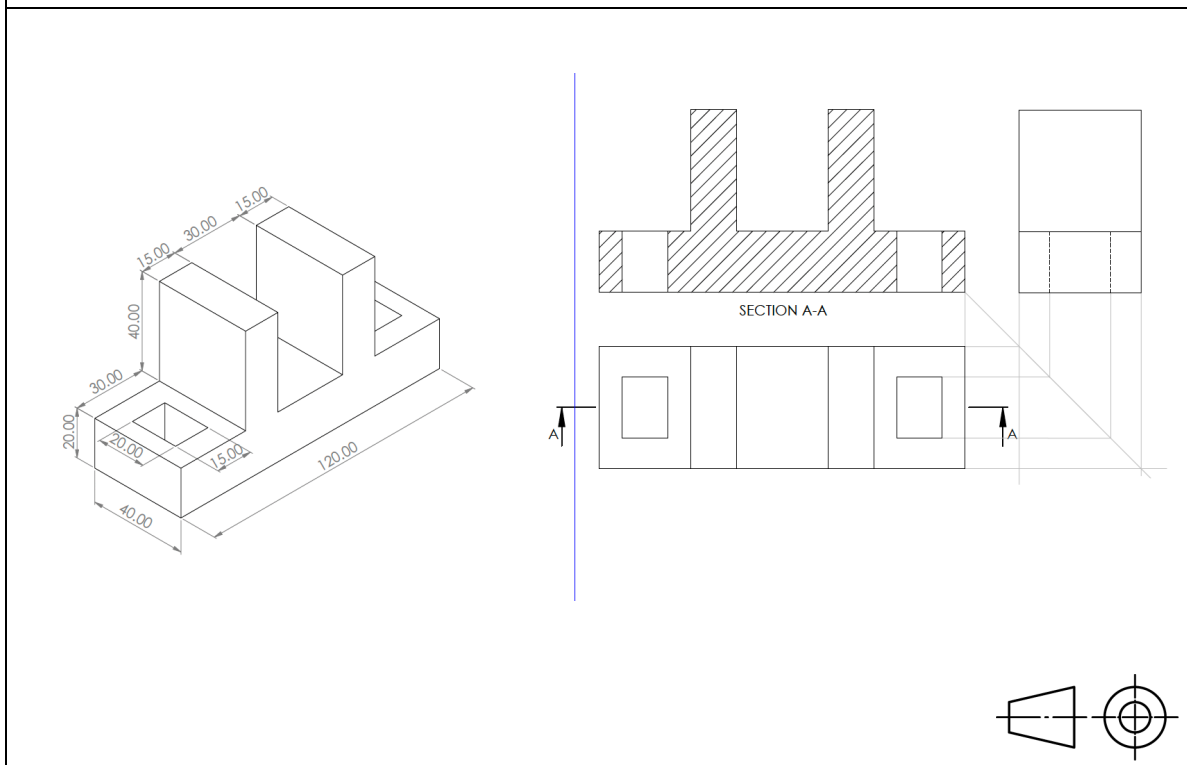
ควรระมัดระวังการใช้อุปกรณ์และรักษาความสะอาด

### 7. ขั้นตอนการปฏิบัติงาน

- 7.1 เตรียมเครื่องมืออุปกรณ์ในการปฏิบัติงาน เช่น ไม้ที่ บรรทัดฉากสามเหลี่ยม ดินสอ ยางลบ กระดาษ A4 และเทปกาว

## 7.2 ศึกษาคำสั่งงานและแบบงานให้เข้าใจ

**คำสั่ง** จากภาพสามมิติที่กำหนดให้ จงเขียนแบบภาพฉาย 1 ด้าน ด้วยการฉายภาพวิธีที่ 1 หรือภาพฉายมุมที่ 1 ลงในกระดาษเขียนแบบ A4 พร้อมกำหนดขนาดให้สมบูรณ์



7.3 ปฏิบัติตามใบงานที่ 3.3

7.4 หลังจากปฏิบัติใบงานเสร็จแล้วทำความสะอาดอุปกรณ์และเก็บอุปกรณ์ให้เป็นระเบียบ

7.5 นำใบงานส่งครูผู้สอน

7.6 ทำความสะอาดบริเวณพื้นที่ปฏิบัติงาน

## 8. สรุปและวิจารณ์ผล

การเขียนแบบภาพฉายมุมที่ 3 (Third Angle Projection) เป็นหนึ่งในระบบการเขียนแบบทางวิศวกรรมที่ใช้แสดงรายละเอียดของวัตถุในลักษณะสองมิติ โดยมุ่งเน้นการแสดงมุมมองของวัตถุในรูปแบบที่วางตำแหน่งภาพตรงกับมุมมองในความเป็นจริง ระบบนี้เป็นมาตรฐานที่นิยมใช้ในสหรัฐอเมริกา แคนาดา และประเทศที่ปฏิบัติตามมาตรฐาน ANSI (American National Standards Institute)


## 9. การประเมินผล

ความถูกต้องของแบบงาน	2 คะแนน
การใช้เครื่องมืออุปกรณ์	2 คะแนน
น้ำหนักของเส้นในการเขียนแบบ	2 คะแนน
ความสะอาด	2 คะแนน
การส่งงานตรงเวลา	2 คะแนน

10. เอกสารอ้างอิง / เอกสารค้นคว้าเพิ่มเติม

รักชาติ วิจันท์มูช. (2562). เขียนแบบเทคนิคเบื้องต้น. กรุงเทพฯ: เอ็มพันธ์.

สมหมาย นรนิติไธสง. (2567). เขียนแบบเครื่องมือกล 1. นนทบุรี: ศูนย์หนังสือ เมืองไทย

	<b>ใบกิจกรรมที่ 3</b>	หน่วยที่ 3
	รหัสวิชา 20100-1001 ชื่อวิชา เขียนแบบเทคนิคเบื้องต้น	สอนครั้งที่ 8 - 10
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ งานเขียนแบบภาพฉาย	ทฤษฎี 3 ชม. ปฏิบัติ 9 ชม.
ชื่อเรื่อง/งานเขียนแบบภาพฉาย		

### 1. ผลลัพธ์การเรียนรู้การปฏิบัติกิจกรรม

มุ่งเน้นพัฒนาทักษะการวาดและการถ่ายทอดภาพจากวัตถุ 3 มิติเป็น 2 มิติ ผู้เรียนจะได้รับทั้งความรู้ ความเชี่ยวชาญ และความคิดสร้างสรรค์ที่สามารถนำไปใช้ในงานออกแบบและการพัฒนาผลิตภัณฑ์ในอนาคต ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

### 2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

2.1 มาตรฐานอาชีพ สถาบันคุณวุฒิวิชาชีพ รหัส CIP-NPEC-103B อาชีพช่างเขียนแบบเครื่องกล ระดับ 3

2.2 มาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติกรมพัฒนาฝีมือแรงงาน อาชีพช่างเขียนแบบเครื่องกลด้วยคอมพิวเตอร์ ระดับ 1

หน่วยสมรรถนะย่อย: 1. อ่านแบบภาพฉาย

2. การอ่าน และเขียนแบบทางวิศวกรรมเครื่องกลเบื้องต้น เช่น การฉายภาพ

การกำหนดขนาด ภาพตัด และสัญลักษณ์ต่าง ๆ เป็นต้นการอ่าน และเขียนแบบทางวิศวกรรมเครื่องกลเบื้องต้น เช่น การฉายภาพ การกำหนดขนาด ภาพตัด และสัญลักษณ์ต่าง ๆ เป็นต้น

#### 1) เกณฑ์การปฏิบัติงาน

1.1 เตรียมเครื่องมือที่ใช้ในงานเขียนแบบ

1.2 เขียนภาพฉายมุมมองที่ 1

1.3 เขียนภาพฉายมุมมองที่ 3

#### 2) วิธีประเมิน

1. สาคิตการปฏิบัติงาน

- แบบฟอร์มประเมินผลการสาคิตการปฏิบัติงาน

2. แฟ้มสะสมผลงาน เป็นข้อมูลและหลักฐานที่แสดงถึงความรู้ ความสามารถ และประสบการณ์

ที่เกี่ยวข้องกับการวางแผนการปฏิบัติงานเขียนแบบ

#### 3) หลักฐานการปฏิบัติงาน (Performance Evidence)

สาคิตการปฏิบัติงาน

- แบบฟอร์มประเมินผลการสาคิตการปฏิบัติงาน

#### 4) หลักฐานความรู้ (Knowledge Evidence)

แฟ้มสะสมผลงาน เป็นข้อมูลและหลักฐานที่แสดงถึงความรู้ ความสามารถ และประสบการณ์ที่

เกี่ยวข้องกับการวางแผนการปฏิบัติงานเขียนแบบ

### 2.3 บูรณาการกลุ่มอาชีพ

กลุ่มอาชีพอุตสาหกรรมการผลิต

### 3. สมรรถนะประจำหน่วย

- 3.1 แสดงความรู้ความเข้าใจหลักการและความสำคัญของภาพถ่าย
- 3.2 แสดงความรู้เกี่ยวกับการเขียนภาพถ่ายมุมมองที่ 1
- 3.3 แสดงความรู้เกี่ยวกับการเขียนภาพถ่ายมุมมองที่ 3
- 3.4 เขียนแบบภาพถ่ายมุมมองที่ 1 และ ภาพถ่ายมุมมองที่ 3
- 3.5 บำรุงรักษาอุปกรณ์ที่ใช้ในงานเขียนแบบ

### 4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

- 4.1 อธิบายหลักการ รูปแบบและประเภทของภาพถ่ายได้อย่างถูกต้อง
- 4.2 ปฏิบัติงานเขียนภาพถ่ายมุมมองที่ 1 ได้อย่างถูกต้อง
- 4.3 ปฏิบัติงานเขียนภาพถ่ายมุมมองที่ 3 ได้อย่างถูกต้อง
- 4.4 วิเคราะห์ปัญหาและแก้ไขได้อย่างเป็นระบบ
- 4.5 แสดงออกด้านการตรงต่อเวลา ความสนใจใฝ่รู้ ความซื่อสัตย์ สุจริต ความมีน้ำใจ เอื้อเฟื้อ

แบ่งปัน ความร่วมมือ มีความรับผิดชอบ ความมีมารยาท และความรับผิดชอบ

### 5. เครื่องมือ วัสดุ และอุปกรณ์

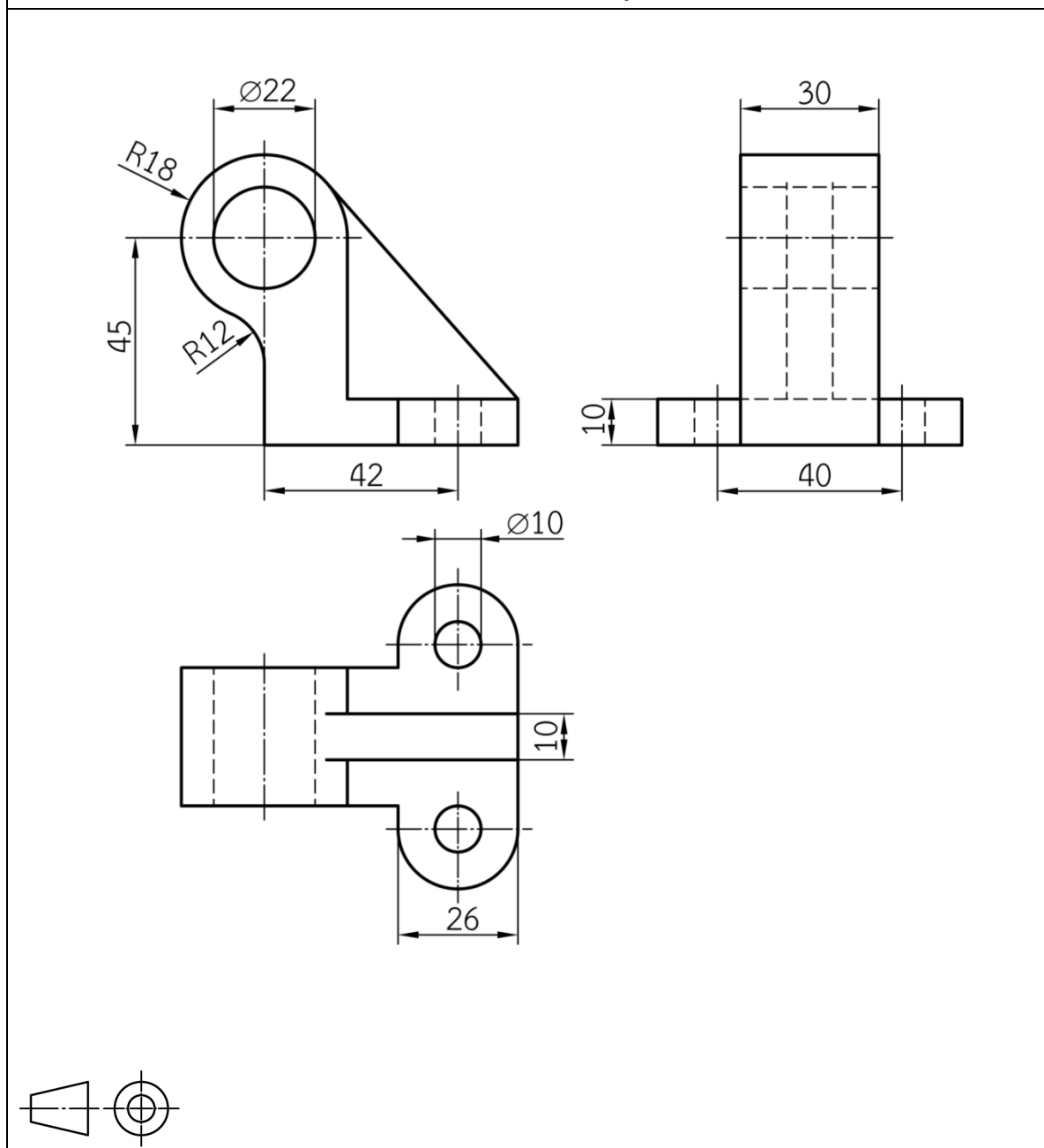
- 5.1 โต๊ะเขียนแบบ
- 5.2 ไม้ทึบ
- 5.3 บรรทัดฉากสามเหลี่ยม
- 5.4 ดินสอ
- 5.5 ยางลบ
- 5.6 กระดาษ A4
- 5.7 เทปกาว

### 6. ขั้นตอนการทำกิจกรรม

- 6.1 เตรียมเครื่องมืออุปกรณ์ในการทำกิจกรรม เช่น ไม้ทึบ บรรทัดฉากสามเหลี่ยม ดินสอ ยางลบ กระดาษ A4 และเทปกาว

## 6.2 ศึกษาคำสั่งงานให้เข้าใจ

คำสั่ง จากภาพสามมิติที่กำหนดให้ จงเขียนแบบภาพฉาย 3 ด้าน ด้วยการฉายภาพวิธีที่ 1 หรือภาพฉายมุมที่ 1 ลงในกระดาษเขียนแบบ A4 พร้อมกำหนดขนาดให้สมบูรณ์



## 6.3 ปฏิบัติกิจกรรมที่ 3

6.4 หลังจากปฏิบัติกิจกรรมเสร็จแล้วทำความสะอาดอุปกรณ์และให้เป็นระเบียบ

6.5 นำใบงานส่งครูผู้สอน

6.6 ทำความสะอาดบริเวณพื้นที่ปฏิบัติงานให้พร้อมสำหรับปฏิบัติใบงานต่อไป

## 7. สรุปและอภิปราย

การเขียนแบบภาพฉาย เป็นกระบวนการแปลงวัตถุ 3 มิติให้เป็นภาพ 2 มิติ เพื่อแสดงรายละเอียดของวัตถุในมุมมองต่างๆ อย่างชัดเจนและเป็นระบบ วิธีนี้ช่วยให้สามารถสื่อสารข้อมูลการออกแบบและการผลิตระหว่างผู้ออกแบบ วิศวกร และช่างเทคนิคได้อย่างมีประสิทธิภาพ


## 8. การประเมินผล

ความถูกต้องของแบบงาน	2 คะแนน
น้ำหนักความหนา-บางของตัวเลขและตัวหนังสือ	2 คะแนน
ขนาดความสูงของตัวเลขและตัว	2 คะแนน
ความสะอาด	2 คะแนน
การส่งงานตรงเวลา	2 คะแนน

## 9. เอกสารอ้างอิง /เอกสารค้นคว้าเพิ่มเติม

รักชาติ วิจันทมุข. (2562). **เขียนแบบเทคนิคเบื้องต้น**. กรุงเทพฯ: เอ็มพันธ์.

สมหมาย นรนิติโรสง. (2567). **เขียนแบบเครื่องมือกล 1**. นนทบุรี: ศูนย์หนังสือ เมืองไทย

	<b>ใบมอบหมายงานที่ 3</b>	หน่วยที่ 3
	รหัสวิชา 20100-1001 ชื่อวิชา เขียนแบบเทคนิคเบื้องต้น	สอนครั้งที่ 8 - 10
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ งานเขียนแบบภาพฉาย	ทฤษฎี 3 ชม. ปฏิบัติ 9 ชม.
ชื่อเรื่อง/งานเขียนแบบภาพฉาย		

### 1. ผลงานหรือผลการปฏิบัติงาน

ปฏิบัติงานเขียนแบบภาพฉายวิธีฉายภาพที่ 1 หรือการฉายภาพมุมที่ 1 ได้

### 2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

2.1 มาตรฐานอาชีพ สถาบันคุณวุฒิวิชาชีพ รหัส CIP-NPEC-103B อาชีพช่างเขียนแบบเครื่องกล ระดับ 3

2.2 มาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติกรมพัฒนาฝีมือแรงงาน อาชีพช่างเขียนแบบเครื่องกลด้วยคอมพิวเตอร์ ระดับ 1

หน่วยสมรรถนะย่อย: 1. อ่านแบบภาพฉาย

2. การอ่าน และเขียนแบบทางวิศวกรรมเครื่องกลเบื้องต้น เช่น การฉายภาพ

การกำหนดขนาด ภาพตัด และสัญลักษณ์ต่าง ๆ เป็นต้นการอ่าน และเขียนแบบทางวิศวกรรมเครื่องกลเบื้องต้น เช่น การฉายภาพ การกำหนดขนาด ภาพตัด และสัญลักษณ์ต่าง ๆ เป็นต้น

#### 1) เกณฑ์การปฏิบัติงาน

1.1 เตรียมเครื่องมือที่ใช้ในงานเขียนแบบ

1.2 เขียนภาพฉายมุมมองที่ 1

1.3 เขียนภาพฉายมุมมองที่ 3

#### 2) วิธีประเมิน

1. สาคิตการปฏิบัติงาน

- แบบฟอร์มประเมินผลการสาคิตการปฏิบัติงาน

2. เพิ่มสะสมผลงาน เป็นข้อมูลและหลักฐานที่แสดงถึงความรู้ ความสามารถ และประสบการณ์

ที่เกี่ยวข้องกับการวางแผนการปฏิบัติงานเขียนแบบ

#### 3) หลักฐานการปฏิบัติงาน (Performance Evidence)

สาคิตการปฏิบัติงาน

- แบบฟอร์มประเมินผลการสาคิตการปฏิบัติงาน

#### 4) หลักฐานความรู้ (Knowledge Evidence)

เพิ่มสะสมผลงาน เป็นข้อมูลและหลักฐานที่แสดงถึงความรู้ ความสามารถ และประสบการณ์ที่เกี่ยวข้องกับการวางแผนการปฏิบัติงานเขียนแบบ

#### 2.3 บุรณาการกลุ่มอาชีพ

กลุ่มอาชีพอุตสาหกรรมการผลิต

### 3. สมรรถนะประจำหน่วย

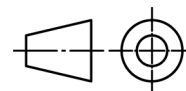
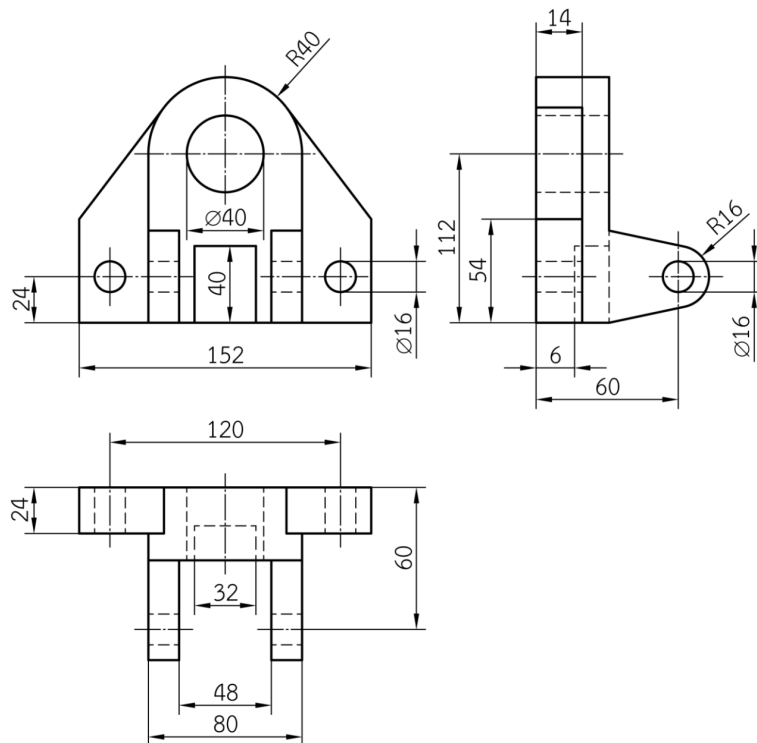
- 3.1 แสดงความรู้ความเข้าใจหลักการและความสำคัญของภาพฉาย
- 3.2 แสดงความรู้เกี่ยวกับการเขียนภาพฉายมุมมองที่ 1
- 3.3 แสดงความรู้เกี่ยวกับการเขียนภาพฉายมุมมองที่ 3
- 3.4 เขียนแบบภาพฉายมุมมองที่ 1 และ ภาพฉายมุมมองที่ 3
- 3.5 บำรุงรักษาอุปกรณ์ที่ใช้ในงานเขียนแบบ

### 4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

- 4.1 อธิบายหลักการ รูปแบบและประเภทของภาพฉายได้อย่างถูกต้อง
- 4.2 ปฏิบัติงานเขียนภาพฉายมุมมองที่ 1 ได้อย่างถูกต้อง
- 4.3 ปฏิบัติงานเขียนภาพฉายมุมมองที่ 3 ได้อย่างถูกต้อง
- 4.4 วิเคราะห์ปัญหาและแก้ไขได้อย่างเป็นระบบ
- 4.5 แสดงออกด้านการตรงต่อเวลา ความสนใจใฝ่รู้ ความซื่อสัตย์ สุจริต ความมีน้ำใจ เอื้อเฟื้อ แบ่งปัน ความร่วมมือ มีความรับผิดชอบ ความมีมารยาท และมีความรับผิดชอบ

### 5. รายละเอียดของงาน

คำสั่ง จากภาพสามมิติที่กำหนดให้ จงเขียนแบบภาพฉาย 3 ด้าน ด้วยการฉายภาพวิธีที่ 1 หรือภาพฉายมุมที่ 1 ลงในกระดาษเขียนแบบ A4 พร้อมกำหนดขนาดให้สมบูรณ์ ด้วยมาตราส่วน 1:2



## 6. กำหนดเวลาส่งงาน สัปดาห์ที่ 9

## 7. แนวทางในการปฏิบัติงาน


นักเรียนนักศึกษาค้นคว้าฝึกเขียนภาพถ่ายที่กำหนดให้พร้อมกับนำเสนอขั้นตอนการเขียนหน้าชั้นเรียนในสัปดาห์ต่อไป

## 8. แหล่งข้อมูลค้นคว้าเพิ่มเติม

- ห้องสมุดวิทยาลัยเทคนิคบ้านค่าย
- แหล่งข้อมูลในอินเทอร์เน็ตช่องทางต่าง ๆ

## 9. การประเมินผล

- แบบชิ้นงานภาพสามมิติ
- การนำเสนอหน้าชั้นเรียน

	<b>แผนการจัดการเรียนรู้</b>	หน่วยที่ 4
	รหัสวิชา 20100-1001 ชื่อวิชา เขียนแบบเทคนิคเบื้องต้น	สอนครั้งที่ 11 - 14
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ งานเขียนแบบโปรแกรมสำเร็จรูป	ทฤษฎี 4 ชม. ปฏิบัติ 12 ชม.
ชื่อเรื่อง/งานเขียนแบบโปรแกรมสำเร็จรูป		

### 1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียนรู้

เพื่อให้ผู้เรียนสามารถใช้ความรู้และทักษะที่เกี่ยวข้องกับการเขียนแบบในงานออกแบบและการผลิตอย่างมีประสิทธิภาพ

### 2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

2.1 มาตรฐานอาชีพ สถาบันคุณวุฒิวิชาชีพ รหัส CIP-NPEC-103B อาชีพช่างเขียนแบบเครื่องกล ระดับ 3

2.2 มาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติกรมพัฒนาฝีมือแรงงาน อาชีพช่างเขียนแบบเครื่องกลด้วยคอมพิวเตอร์ ระดับ 1

หน่วยสมรรถนะย่อย: 10412 อ่านสัญลักษณ์ในงานเขียนแบบงานเครื่องกลพื้นฐาน

#### 1) เกณฑ์การปฏิบัติงาน

- 1.1 เตรียมเครื่องมือที่ใช้ในงานเขียนแบบ
- 1.2 การกำหนดมาตราส่วน
- 1.3 การเขียนแบบ
- 1.4 การตรวจสอบ

#### 2) วิธีประเมิน

1. สาคิตการปฏิบัติงาน
  - แบบฟอร์มประเมินผลการสาคิตการปฏิบัติงาน
2. แฟ้มสะสมผลงาน เป็นข้อมูลและหลักฐานที่แสดงถึงความรู้ ความสามารถ และประสพการณ์

ที่เกี่ยวข้องกับการวางแผนการปฏิบัติงานเขียนแบบ

#### 3) หลักฐานการปฏิบัติงาน (Performance Evidence)

- สาคิตการปฏิบัติงาน
- แบบฟอร์มประเมินผลการสาคิตการปฏิบัติงาน

#### 4) หลักฐานความรู้ (Knowledge Evidence)

แฟ้มสะสมผลงาน เป็นข้อมูลและหลักฐานที่แสดงถึงความรู้ ความสามารถ และประสพการณ์ที่เกี่ยวข้องกับการวางแผนการปฏิบัติงานเขียนแบบ

#### 2.3 บูรณาการกลุ่มอาชีพ

กลุ่มอาชีพอุตสาหกรรมการผลิต

### 3. สมรรถนะประจำหน่วย

- 3.1 แสดงความรู้ความเข้าใจความหมายของงานเขียนแบบสั่งงาน
- 3.2 แสดงความรู้เกี่ยวกับประเภทและส่วนประกอบของงานเขียนแบบสั่งงาน
- 3.3 อ่านและตีความงานเขียนแบบสั่งงาน
- 3.4 การประยุกต์ใช้งานเขียนแบบสั่งงาน
- 3.5 บำรุงรักษาอุปกรณ์ที่ใช้ในงานเขียนแบบ

### 4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

- 4.1 อธิบายความหมายของงานเขียนแบบสั่งได้อย่างถูกต้อง
- 4.2 บอกประเภทและส่วนประกอบของงานเขียนแบบสั่งงานได้ได้อย่างถูกต้อง
- 4.3 คำอ่านและตีความงานเขียนแบบสั่งงานได้อย่างถูกต้อง
- 4.4 วิเคราะห์ปัญหาและแก้ไขได้อย่างเป็นระบบ
- 4.5 แสดงออกด้านการตรงต่อเวลา ความสนใจใฝ่รู้ ความซื่อสัตย์ สุจริต ความมีน้ำใจ เอื้อเฟื้อแบ่งปัน

ความร่วมมือ มีความรับผิดชอบ ความมีมารยาท และมีความรับผิดชอบ

### 5. สารการเรียนรู้

#### งานเขียนแบบสั่งงาน

- 1.1 ความหมายของงานเขียนแบบสั่งงาน
- 1.2 ประเภทของงานเขียนแบบสั่งงาน
- 1.3 ส่วนประกอบของงานเขียนแบบสั่งงาน
- 1.4 มาตรฐานงานเขียนแบบสั่งงาน
- 1.5 กระบวนการเขียนแบบสั่งงาน
- 1.6 การอ่านและตีความงานเขียนแบบสั่งงาน
- 1.7 การประยุกต์ใช้งานเขียนแบบสั่งงาน

### 6. กิจกรรมการเรียนรู้ (Project-Based Learning)

#### 6.1 เข้าสู่บทเรียน

- 6.1.1 ครูผู้สอนและนักเรียนนักศึกษาทบทวนเนื้อหาของสัปดาห์ที่ 1-10

#### 6.2 ชั้นการเรียนรู้

- 6.2.1 ครูผู้สอนอธิบายรายละเอียดของหน่วยการเรียนรู้ให้เข้าใจ
- 6.2.2 ให้นักศึกษาจัดเตรียมอุปกรณ์ในการปฏิบัติงาน และตรวจสอบก่อนการปฏิบัติงานเป็น

รายบุคคล

- 6.2.3 นักเรียนนักศึกษาทำความเข้าใจใบงานและปฏิบัติงานตามใบงานตามกำหนด

#### 6.3 ชั้นสรุป

- 6.3.1 ครูผู้สอนสรุปเนื้อหาของหน่วยการเรียนรู้ในท้ายชั่วโมง

## 6.4 การประเมินผล

6.4.1 ให้นักเรียนนักศึกษาส่งชิ้นงานฝึกปฏิบัติเป็นรายบุคคล

6.4.2 ประเมินพฤติกรรมของการเรียนรู้

## 7. สื่อและแหล่งการเรียนรู้

7.1 ใบความรู้ที่ 4.1 งานเขียนแบบสั่งงาน

7.2 ใบงานที่ 4.1 งานเขียนแบบสั่งงาน

7.3 ใบมอบหมายงานที่ 4.1 งานเขียนแบบสั่งงาน

7.4 คลิปวิดีโอเทคนิคการเขียนแบบ (TIKTOK)

## 8. หลักฐานการเรียนรู้

8.1 หลักฐานความรู้

8.1.1 แบบสังเกตการใบงาน ตามใบงานที่ 4.1

8.1.2 แบบสังเกตการปฏิบัติงาน ตามใบมอบหมายงานที่

8.2 หลักฐานการปฏิบัติงาน

8.2.1 แบบประเมินผลงานจากการปฏิบัติงาน ตามใบงานที่ 4.1

## 9. การวัดและประเมินผล

9.1 เกณฑ์การปฏิบัติงาน

9.1.1 เตรียมเครื่องมือที่ใช้ในงานเขียนแบบ

9.1.2 การเขียนงานสวม

9.2 วิธีการประเมิน

9.2.1. ข้อสอบข้อเขียน

- แบบทดสอบปรนัย ชนิด 4 ตัวเลือก

- ใบงาน

9.2.2. สาคิตการปฏิบัติงาน

- แบบฟอร์มประเมินผลการสาคิตการปฏิบัติงาน

9.2.3. แฟ้มสะสมผลงาน เป็นข้อมูลและหลักฐานที่แสดงถึงความรู้ ความสามารถ และ

ประสบการณ์ที่เกี่ยวข้องกับงานเขียนแบบ

9.3 เครื่องมือประเมิน

9.3.1. ทดสอบ

9.3.2. สังเกตการปฏิบัติงาน

## 10. บันทึกผลหลังการจัดการเรียนรู้

### 10.1 ผลการจัดการเรียนรู้ที่เกิดขึ้นกับผู้เรียน

.....

.....

.....

### 10.2 ปัญหา อุปสรรคที่พบ

.....

.....

.....

### 10.3 การแก้ไขปัญหา

#### 1) ผลการแก้ไขปัญหาที่ส่งผลลัพธ์ที่ดีต่อผู้เรียน

.....

.....


.....

#### 2) แนวทางแก้ปัญหาในครั้งต่อไป

.....

.....

.....

	<b>ใบความรู้ที่ 4</b>	หน่วยที่ 4
	รหัสวิชา 20100-1001 ชื่อวิชา เขียนแบบเทคนิคเบื้องต้น	สอนครั้งที่ 11 - 14
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ งานเขียนแบบโปรแกรมสำเร็จรูป	ทฤษฎี 4 ชม. ปฏิบัติ 12 ชม.
ชื่อเรื่อง/งานเขียนแบบโปรแกรมสำเร็จรูป		

### 1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียนรู้

เพื่อให้ผู้เรียนสามารถใช้ความรู้และทักษะที่เกี่ยวข้องกับการเขียนแบบในงานออกแบบและการผลิตอย่างมีประสิทธิภาพ

### 2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

2.1 มาตรฐานอาชีพ สถาบันคุณวุฒิวิชาชีพ รหัส CIP-NPEC-103B อาชีพช่างเขียนแบบเครื่องกล ระดับ 3

2.2 มาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติกรมพัฒนาฝีมือแรงงาน อาชีพช่างเขียนแบบเครื่องกลด้วยคอมพิวเตอร์ ระดับ 1

หน่วยสมรรถนะย่อย: 10412 อ่านสัญลักษณ์ในงานเขียนแบบงานเครื่องกลพื้นฐาน

#### 1) เกณฑ์การปฏิบัติงาน

1.1 เตรียมเครื่องมือที่ใช้ในงานเขียนแบบ

1.2 การกำหนดมาตราส่วน

1.3 การเขียนแบบ

1.4 การตรวจสอบ

#### 2) วิธีประเมิน

1. สาคิตการปฏิบัติงาน

- แบบฟอร์มประเมินผลการสาคิตการปฏิบัติงาน

2. แฟ้มสะสมผลงาน เป็นข้อมูลและหลักฐานที่แสดงถึงความรู้ ความสามารถ และประสบการณ์

ที่เกี่ยวข้องกับการวางแผนการปฏิบัติงานเขียนแบบ

#### 3) หลักฐานการปฏิบัติงาน (Performance Evidence)

สาคิตการปฏิบัติงาน

- แบบฟอร์มประเมินผลการสาคิตการปฏิบัติงาน

#### 4) หลักฐานความรู้ (Knowledge Evidence)

แฟ้มสะสมผลงาน เป็นข้อมูลและหลักฐานที่แสดงถึงความรู้ ความสามารถ และประสบการณ์ที่เกี่ยวข้องกับการวางแผนการปฏิบัติงานเขียนแบบ

#### 2.3 บูรณาการกลุ่มอาชีพ

กลุ่มอาชีพอุตสาหกรรมการผลิต

### 3. สมรรถนะประจำหน่วย

3.1 แสดงความรู้ความเข้าใจความหมายของงานเขียนแบบสั่งงาน

- 3.2 แสดงความรู้เกี่ยวกับประเภทและส่วนประกอบของงานเขียนแบบสั่งงาน
- 3.3 อ่านและตีความงานเขียนแบบสั่งงาน
- 3.4 การประยุกต์ใช้งานเขียนแบบสั่งงาน
- 3.5 บำรุงรักษาอุปกรณ์ที่ใช้ในงานเขียนแบบ

#### 4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

- 4.1 อธิบายความหมายของงานเขียนแบบสั่งได้อย่างถูกต้อง
- 4.2 บอกประเภทและส่วนประกอบของงานเขียนแบบสั่งงานได้ได้อย่างถูกต้อง
- 4.3 คำอ่านและตีความงานเขียนแบบสั่งงานได้อย่างถูกต้อง
- 4.4 วิเคราะห์ปัญหาและแก้ไขได้อย่างเป็นระบบ
- 4.5 แสดงออกด้านการตรงต่อเวลา ความสนใจใฝ่รู้ ความซื่อสัตย์ สุจริต ความมีน้ำใจ เอื้อเฟื้อแบ่งปัน ความร่วมมือ มีความรับผิดชอบ ความมีมารยาท และความรับผิดชอบ

#### 5. เนื้อหาสาระ

##### ความหมายของงานเขียนแบบสั่งงาน

งานเขียนแบบสั่งงานหมายถึงเอกสารหรือภาพเขียนแบบที่แสดงข้อมูลสำคัญของชิ้นงานหรือโครงสร้าง รวมถึง ขนาดและมิติ (Dimensions) รายละเอียดวัสดุ (Materials) กระบวนการผลิต (Manufacturing processes) และคำอธิบายเพิ่มเติม เช่น การแสดงผิวสำเร็จ (Surface finish) และข้อกำหนดพิเศษ

##### ประเภทของงานเขียนแบบสั่งงาน

งานเขียนแบบสั่งงานสามารถแบ่งออกเป็นหลายประเภทตามลักษณะการใช้งาน ได้แก่

1. Drawing แบบชิ้นส่วน (Part Drawing): แสดงรายละเอียดของชิ้นส่วนแต่ละชิ้น เช่น ขนาด, วัสดุ และข้อมูลเฉพาะ
2. Drawing แบบประกอบ (Assembly Drawing): แสดงการจัดวางและการเชื่อมต่อของชิ้นส่วนทั้งหมดในชุดประกอบ
3. Drawing แบบงานตัด (Cutting Drawing): แสดงวิธีการตัดหรือจัดเตรียมวัสดุ เช่น ขนาดและแนวตัด
4. Drawing แบบโครงสร้าง (Structural Drawing): ใช้ในงานโครงสร้าง เช่น สะพานหรืออาคาร

##### ส่วนประกอบของงานเขียนแบบสั่งงาน

เส้น (Lines):

เส้นเต็ม (Visible line): แสดงขอบของชิ้นงานที่มองเห็นได้

เส้นประ (Hidden line): แสดงขอบที่อยู่ภายในหรือมองไม่เห็น

เส้นแกน (Center line): แสดงแกนสมมาตรหรือจุดหมุน

ข้อมูลขนาด (Dimensions): แสดงขนาด ความยาว ความกว้าง หรือระยะห่างต่างๆ โดยใช้มาตราส่วนที่เหมาะสม

สัญลักษณ์ (Symbols): ใช้สื่อสารข้อมูล เช่น สัญลักษณ์รอยเชื่อม, การแสดงพื้นผิว หรือสัญลักษณ์รูเจาะ

คำอธิบาย (Annotations): บันทึกข้อความที่ช่วยเสริมความเข้าใจ เช่น ชื่อชิ้นส่วนหรือวัสดุที่ใช้

### มาตรฐานงานเขียนแบบสั่งงาน

งานเขียนแบบสั่งงานต้องปฏิบัติตามมาตรฐานที่กำหนด เพื่อให้สามารถใช้งานได้ในระดับสากล

มาตรฐาน ISO (International Organization for Standardization): ใช้กันอย่างแพร่หลายในหลายประเทศ

มาตรฐาน ANSI (American National Standards Institute): นิยมใช้ในอเมริกา

มาตรฐาน JIS (Japanese Industrial Standards): ใช้ในประเทศญี่ปุ่น

### กระบวนการเขียนแบบสั่งงาน

การเตรียมแบบ: กำหนดลักษณะงาน ข้อมูลชิ้นส่วน และรูปแบบการนำเสนอ

การกำหนดมาตราส่วน: เลือกมาตราส่วนที่เหมาะสม เช่น 1:1 (เท่าจริง) หรือ 1:2 (ย่อขนาด)

การเขียนแบบ: ใช้เครื่องมือหรือซอฟต์แวร์ เช่น AutoCAD, SolidWorks หรือ Fusion 360

การตรวจสอบ: ตรวจสอบความถูกต้องของแบบ เช่น ข้อมูลมิติและคำอธิบาย

การส่งมอบ: นำเสนอแบบให้ทีมผลิตหรือผู้เกี่ยวข้อง

### การอ่านและตีความงานเขียนแบบสั่งงาน

การอ่านแบบสั่งงานมีความสำคัญในการแปลงข้อมูลไปสู่การผลิต โดยต้องมีทักษะในการอ่านขนาดและมิติ ตีความสัญลักษณ์และคำอธิบาย เข้าใจการจัดวางและการประกอบชิ้นส่วน

### การประยุกต์ใช้งานเขียนแบบสั่งงาน

งานเขียนแบบสั่งงานถูกใช้ในหลากหลายอุตสาหกรรม เช่น:

อุตสาหกรรมการผลิต: ชิ้นส่วนเครื่องจักรและอุปกรณ์ต่างๆ

อุตสาหกรรมก่อสร้าง: โครงสร้างอาคารและสะพาน

อุตสาหกรรมยานยนต์: ชิ้นส่วนรถยนต์และการออกแบบยานพาหนะ

### สรุป

งานเขียนแบบสั่งงานเป็นเครื่องมือสำคัญที่ช่วยในการถ่ายทอดข้อมูลทางเทคนิคในกระบวนการออกแบบและการผลิต ความสำเร็จของการสร้างชิ้นงานขึ้นอยู่กับความถูกต้องและความชัดเจนของแบบสั่งงาน การมีความรู้และทักษะในการสร้างและอ่านแบบสั่งงานจึงเป็นพื้นฐานสำคัญสำหรับงานวิศวกรรมและอุตสาหกรรมต่างๆ

## 6. แบบฝึกหัด/แบบทดสอบ

1. งานเขียนแบบสิ่งงานคืออะไร?
  - ก. งานเขียนแบบเพื่อความสวยงาม
  - ข. งานเขียนแบบที่ใช้ในการออกแบบเบื้องต้น
  - ค. งานเขียนแบบที่ใช้สิ่งงานในกระบวนการผลิต
  - ง. งานเขียนแบบเพื่อการนำเสนอแนวคิด
  
2. ส่วนประกอบใดในงานเขียนแบบสิ่งงานที่ใช้แสดงพื้นที่ที่ถูกตัดผ่าน
  - ก. เส้นประ
  - ข. เส้นแกน
  - ค. การแรเงา
  - ง. ขนาดและมิติ
  
3. ข้อใดกล่าวถึง "เส้นเต็ม" ได้ถูกต้อง
  - ก. ใช้แสดงส่วนที่มองไม่เห็น
  - ข. ใช้แสดงขอบที่มองเห็นได้
  - ค. ใช้แสดงแกนสมมาตร
  - ง. ใช้แสดงแนวตัด
  
4. สัญลักษณ์ใดที่นิยมใช้ในงานเขียนแบบสิ่งงาน
  - ก. สัญลักษณ์รูปแบบสี่
  - ข. สัญลักษณ์รอยเชื่อม
  - ค. สัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์
  - ง. สัญลักษณ์เสียง
  
5. ข้อใดไม่ใช่ประเภทของงานเขียนแบบสิ่งงาน
  - ก. Drawing แบบชิ้นส่วน (Part Drawing)
  - ข. Drawing แบบภาพตัด (Section Drawing)
  - ค. Drawing แบบความสวยงาม (Aesthetic Drawing)
  - ง. Drawing แบบประกอบ (Assembly Drawing)
  
6. มาตรฐานใดเป็นที่ยอมรับในระดับสากลสำหรับงานเขียนแบบสิ่งงาน
  - ก. ISO
  - ข. PISA
  - ค. QMS
  - ง. SWOT
  
7. ข้อใดเป็นขั้นตอนแรกในการเขียนแบบสิ่งงาน
  - ก. ตรวจสอบความถูกต้องของแบบ
  - ข. การเตรียมแบบและกำหนดลักษณะงาน
  - ค. การเขียนแบบด้วยซอฟต์แวร์
  - ง. การส่งมอบแบบ

8. การแสดงสัญลักษณ์ผิวสำเร็จในงานเขียนแบบสิ่งงานมีจุดประสงค์อะไร

- ก. เพื่อแสดงตำแหน่งรูเจาะ
- ข. เพื่อระบุความหยาบของพื้นผิว
- ค. เพื่อกำหนดขนาดของวัสดุ
- ง. เพื่อแสดงตำแหน่งการแรเงา

9. คำอธิบายในงานเขียนแบบสิ่งงานมีวัตถุประสงค์อะไร

- ก. เพื่อระบุข้อมูลที่ไม่สามารถแสดงด้วยภาพ
- ข. เพื่อเพิ่มความสวยงามของงานเขียนแบบ
- ค. เพื่อแสดงการประกอบชิ้นส่วนโดยละเอียด
- ง. เพื่อกำหนดมาตราส่วนของภาพ

10. ซอฟต์แวร์ใดที่เหมาะสมสำหรับการเขียนแบบสิ่งงาน

- ก. Microsoft Word
- ข. Adobe Photoshop
- ค. AutoCAD
- ง. CorelDRAW

## 7. เอกสารอ้างอิง

รักชาติ วิจิตรมสุข. (2562). **เขียนแบบเทคนิคเบื้องต้น**. กรุงเทพฯ: เอมพันธ์.

สมหมาย นรนิติโรตง. (2567). **เขียนแบบเครื่องมือกล 1**. นนทบุรี: ศูนย์หนังสือ เมืองไทย

## 8. ภาคผนวก

1. งานเขียนแบบสั่งงานคืออะไร?

- ก. งานเขียนแบบเพื่อความสวยงาม
- ข. งานเขียนแบบที่ใช้ในการออกแบบเบื้องต้น
- ค. งานเขียนแบบที่ใช้สั่งงานในกระบวนการผลิต**
- ง. งานเขียนแบบเพื่อการนำเสนอแนวคิด

2. ส่วนประกอบใดในงานเขียนแบบสั่งงานที่ใช้แสดงพื้นที่ที่ถูกตัดผ่าน

- ก. เส้นประ
- ข. เส้นแกน
- ค. การแรเงา**
- ง. ขนาดและมิติ

3. ข้อใดกล่าวถึง "เส้นเต็ม" ได้ถูกต้อง

- ก. ใช้แสดงส่วนที่มองไม่เห็น
- ข. ใช้แสดงขอบที่มองเห็นได้**
- ค. ใช้แสดงแกนสมมาตร
- ง. ใช้แสดงแนวตัด

4. สัญลักษณ์ใดที่นิยมใช้ในงานเขียนแบบสั่งงาน

- ก. สัญลักษณ์รูปแบบสี่
- ข. สัญลักษณ์รอยเชื่อม**
- ค. สัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์
- ง. สัญลักษณ์เสียง


5. ข้อใดไม่ใช่ประเภทของงานเขียนแบบสั่งงาน

- ก. Drawing แบบชิ้นส่วน (Part Drawing)
- ข. Drawing แบบภาพตัด (Section Drawing)
- ค. Drawing แบบความสวยงาม (Aesthetic Drawing)**
- ง. Drawing แบบประกอบ (Assembly Drawing)

6. มาตรฐานใดเป็นที่ยอมรับในระดับสากลสำหรับงานเขียนแบบสั่งงาน

- ก. ISO**
- ข. PISA
- ค. QMS
- ง. SWOT

7. ข้อใดเป็นขั้นตอนแรกในการเขียนแบบสั่งงาน
- ก. ตรวจสอบความถูกต้องของแบบ
  - ข. การเตรียมแบบและกำหนดลักษณะงาน
  - ค. การเขียนแบบด้วยซอฟต์แวร์
  - ง. การส่งมอบแบบ
8. การแสดงสัญลักษณ์ผิวสำเร็จในงานเขียนแบบสั่งงานมีจุดประสงค์อะไร
- ก. เพื่อแสดงตำแหน่งรูเจาะ
  - ข. เพื่อระบุความหยาบของพื้นผิว
  - ค. เพื่อกำหนดขนาดของวัสดุ
  - ง. เพื่อแสดงตำแหน่งการแรเงา
9. คำอธิบายในงานเขียนแบบสั่งงานมีวัตถุประสงค์อะไร
- ก. เพื่อระบุข้อมูลที่ไม่สามารถแสดงด้วยภาพ
  - ข. เพื่อเพิ่มความสวยงามของงานเขียนแบบ
  - ค. เพื่อแสดงการประกอบชิ้นส่วนโดยละเอียด
  - ง. เพื่อกำหนดมาตราส่วนของภาพ
10. ซอฟต์แวร์ใดที่เหมาะสมสำหรับการเขียนแบบสั่งงาน
- ก. Microsoft Word
  - ข. Adobe Photoshop
  - ค. AutoCAD
  - ง. CorelDRAW

	<b>ใบงานที่ 4</b>	หน่วยที่ 4
	รหัสวิชา 20100-1001 ชื่อวิชา เขียนแบบเทคนิคเบื้องต้น	สอนครั้งที่ 11 - 14
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ งานเขียนแบบโปรแกรมสำเร็จรูป	ทฤษฎี 4 ชม. ปฏิบัติ 12 ชม.
ชื่อเรื่อง/งานเขียนแบบโปรแกรมสำเร็จรูป		

### 1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียนรู้

เพื่อให้ผู้เรียนสามารถใช้ความรู้และทักษะที่เกี่ยวข้องกับการเขียนแบบในงานออกแบบและการผลิตอย่างมีประสิทธิภาพ

### 2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

2.1 มาตรฐานอาชีพ สถาบันคุณวุฒิวิชาชีพ รหัส CIP-NPEC-103B อาชีพช่างเขียนแบบเครื่องกล ระดับ 3

2.2 มาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติกรมพัฒนาฝีมือแรงงาน อาชีพช่างเขียนแบบเครื่องกลด้วยคอมพิวเตอร์ ระดับ 1

หน่วยสมรรถนะย่อย: 10412 อ่านสัญลักษณ์ในงานเขียนแบบงานเครื่องกลพื้นฐาน

#### 1) เกณฑ์การปฏิบัติงาน

1.1 เตรียมเครื่องมือที่ใช้ในงานเขียนแบบ

1.2 การกำหนดมาตราส่วน

1.3 การเขียนแบบ

1.4 การตรวจสอบ

#### 2) วิธีประเมิน

1. สาคิตการปฏิบัติงาน

- แบบฟอร์มประเมินผลการสาคิตการปฏิบัติงาน

2. แฟ้มสะสมผลงาน เป็นข้อมูลและหลักฐานที่แสดงถึงความรู้ ความสามารถ และประสบการณ์

ที่เกี่ยวข้องกับการวางแผนการปฏิบัติงานเขียนแบบ

#### 3) หลักฐานการปฏิบัติงาน (Performance Evidence)

สาคิตการปฏิบัติงาน

- แบบฟอร์มประเมินผลการสาคิตการปฏิบัติงาน

#### 4) หลักฐานความรู้ (Knowledge Evidence)

แฟ้มสะสมผลงาน เป็นข้อมูลและหลักฐานที่แสดงถึงความรู้ ความสามารถ และประสบการณ์ที่เกี่ยวข้องกับการวางแผนการปฏิบัติงานเขียนแบบ

#### 2.3 บูรณาการกลุ่มอาชีพ

กลุ่มอาชีพอุตสาหกรรมการผลิต

### 3. สมรรถนะประจำหน่วย

3.1 แสดงความรู้ความเข้าใจความหมายของงานเขียนแบบสั่งงาน

- 3.2 แสดงความรู้เกี่ยวกับประเภทและส่วนประกอบของงานเขียนแบบสั่งงาน
- 3.3 อ่านและตีความงานเขียนแบบสั่งงาน
- 3.4 การประยุกต์ใช้งานเขียนแบบสั่งงาน
- 3.5 บำรุงรักษาอุปกรณ์ที่ใช้ในงานเขียนแบบ

#### 4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

- 4.1 อธิบายความหมายของงานเขียนแบบสั่งได้อย่างถูกต้อง
- 4.2 บอกประเภทและส่วนประกอบของงานเขียนแบบสั่งงานได้ได้อย่างถูกต้อง
- 4.3 คำอ่านและตีความงานเขียนแบบสั่งงานได้อย่างถูกต้อง
- 4.4 วิเคราะห์ปัญหาและแก้ไขได้อย่างเป็นระบบ
- 4.5 แสดงออกด้านการตรงต่อเวลา ความสนใจใฝ่รู้ ความซื่อสัตย์ สุจริต ความมีน้ำใจ เอื้อเฟื้อแบ่งปัน ความร่วมมือ มีความรับผิดชอบ ความมีมารยาท และความรับผิดชอบ

#### 5. เครื่องมือ วัสดุ และอุปกรณ์

- 5.1 โต๊ะเขียนแบบ
- 5.2 ไม้ที่
- 5.3 บรรทัดฉากสามเหลี่ยม
- 5.4 ดินสอ
- 5.5 ยางลบ
- 5.6 กระดาษ A4
- 5.7 เทปกาว

#### 6. คำแนะนำ/ข้อควรระวัง

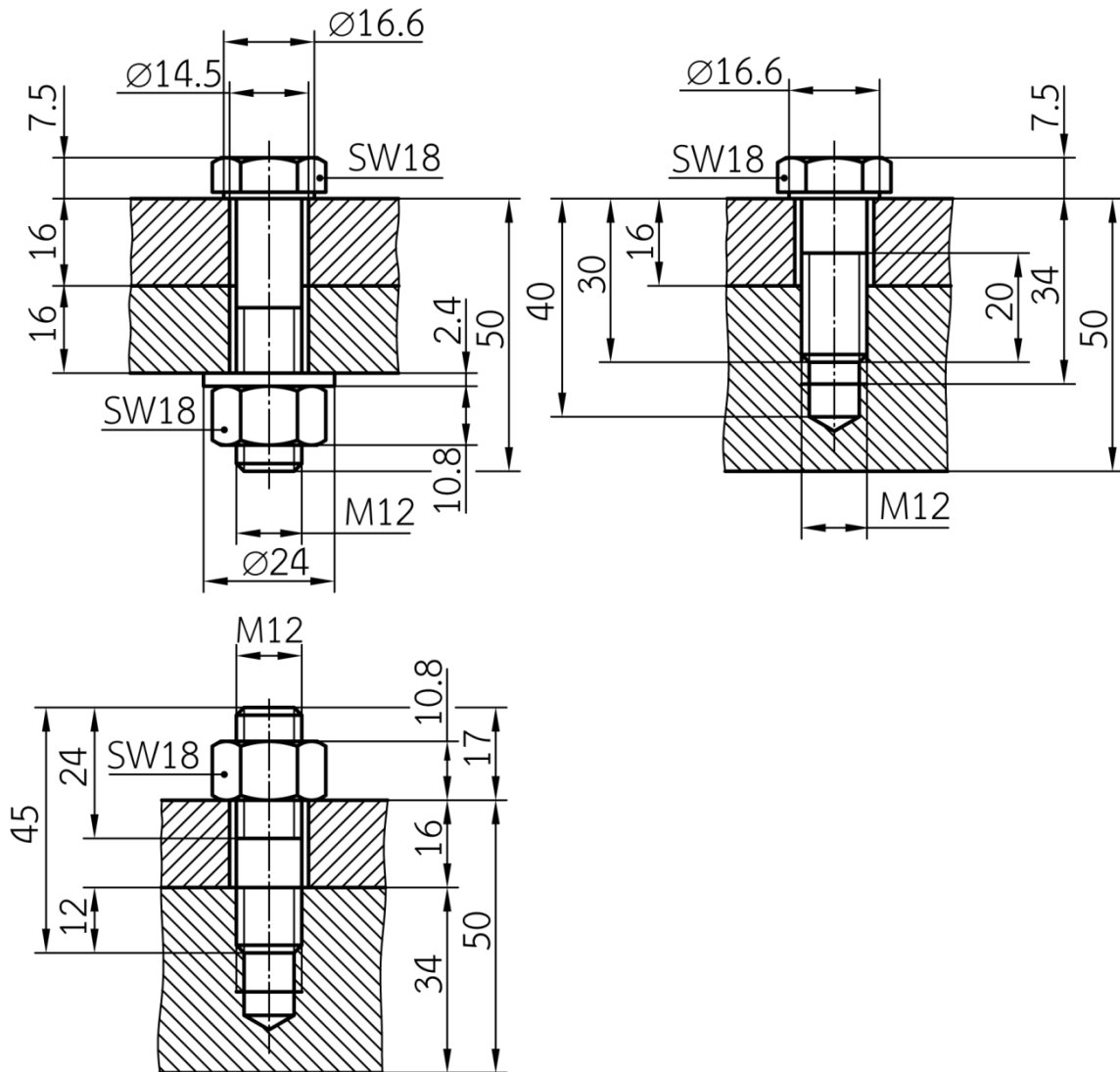
ควรระมัดระวังการใช้อุปกรณ์และรักษาความสะอาด

#### 7. ขั้นตอนการปฏิบัติงาน

- 7.1 เตรียมเครื่องมืออุปกรณ์ในการปฏิบัติงาน เช่น ไม้ที่ บรรทัดฉากสามเหลี่ยม ดินสอ ยางลบ กระดาษ A4 และเทปกาว

## 7.2 ศึกษาคำสั่งงานและแบบงานให้เข้าใจ

คำสั่ง คำสั่ง จากแบบงานที่กำหนดให้ จงเขียนแบบสลักเกลียว นัตและสลักแกนเกลียวประกอบกัน ตามแบบงานและข้อกำหนดที่กำหนดให้ ด้วยมาตราส่วน 1:1 พร้อมกำหนดขนาดให้ถูกต้องลงในกระดาษเขียนแบบ A4



## 7.3 ปฏิบัติตามใบงานที่ 4.1

7.4 หลังจากปฏิบัติใบงานเสร็จแล้วทำความสะอาดอุปกรณ์และเก็บอุปกรณ์ให้เป็นระเบียบ

7.5 นำใบงานส่งครูผู้สอน

7.6 ทำความสะอาดบริเวณพื้นที่ปฏิบัติงาน

## 8. สรุปและวิจารณ์ผล

งานเขียนแบบสั่งงานเป็นเครื่องมือสำคัญที่ช่วยในการถ่ายทอดข้อมูลทางเทคนิคในกระบวนการออกแบบและการผลิต ความสำเร็จของการสร้างชิ้นงานขึ้นอยู่กับความถูกต้องและความชัดเจนของแบบสั่งงาน การมีความรู้และทักษะในการสร้างและอ่านแบบสั่งงานจึงเป็นพื้นฐานสำคัญสำหรับงานวิศวกรรมและอุตสาหกรรมต่างๆ

ประสิทธิภาพสูง การศึกษาและเข้าใจหลักการของงานสวมจึงเป็นสิ่งจำเป็นสำหรับวิศวกรและช่างเทคนิค


## 9. การประเมินผล

ความถูกต้องของแบบงาน	2 คะแนน
การใช้เครื่องมืออุปกรณ์	2 คะแนน
น้ำหนักของเส้นในการเขียนแบบ	2 คะแนน
ความสะอาด	2 คะแนน
การส่งงานตรงเวลา	2 คะแนน

## 10. เอกสารอ้างอิง / เอกสารค้นคว้าเพิ่มเติม

รักชาติ วิจันทมุข. (2562). *เขียนแบบเทคนิคเบื้องต้น*. กรุงเทพฯ: เอ็มพันธ์.

สมหมาย นรนิติโรสง. (2567). *เขียนแบบเครื่องมือกล 1*. นนทบุรี: ศูนย์หนังสือ เมืองไทย

	<b>ใบกิจกรรมที่ 4</b>	หน่วยที่ 4
	รหัสวิชา 20100-1001 ชื่อวิชา เขียนแบบเทคนิคเบื้องต้น	สอนครั้งที่ 11 - 14
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ งานเขียนแบบโปรแกรมสำเร็จรูป	ทฤษฎี 4 ชม. ปฏิบัติ 12 ชม.
ชื่อเรื่อง/งานเขียนแบบโปรแกรมสำเร็จรูป		

### 1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียนรู้

เพื่อให้ผู้เรียนสามารถใช้ความรู้และทักษะที่เกี่ยวข้องกับการเขียนแบบในงานออกแบบและการผลิตอย่างมีประสิทธิภาพ

### 2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

2.1 มาตรฐานอาชีพ สถาบันคุณวุฒิวิชาชีพ รหัส CIP-NPEC-103B อาชีพช่างเขียนแบบเครื่องกล ระดับ 3

2.2 มาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติกรมพัฒนาฝีมือแรงงาน อาชีพช่างเขียนแบบเครื่องกลด้วยคอมพิวเตอร์ ระดับ 1

หน่วยสมรรถนะย่อย: 10412 อ่านสัญลักษณ์ในงานเขียนแบบงานเครื่องกลพื้นฐาน

#### 1) เกณฑ์การปฏิบัติงาน

1.1 เตรียมเครื่องมือที่ใช้ในงานเขียนแบบ

1.2 การกำหนดมาตราส่วน

1.3 การเขียนแบบ

1.4 การตรวจสอบ

#### 2) วิธีประเมิน

1. สาคิตการปฏิบัติงาน

- แบบฟอร์มประเมินผลการสาคิตการปฏิบัติงาน

2. เพิ่มสะสมผลงาน เป็นข้อมูลและหลักฐานที่แสดงถึงความรู้ ความสามารถ และประสบการณ์

ที่เกี่ยวข้องกับการวางแผนการปฏิบัติงานเขียนแบบ

#### 3) หลักฐานการปฏิบัติงาน (Performance Evidence)

สาคิตการปฏิบัติงาน

- แบบฟอร์มประเมินผลการสาคิตการปฏิบัติงาน

#### 4) หลักฐานความรู้ (Knowledge Evidence)

เพิ่มสะสมผลงาน เป็นข้อมูลและหลักฐานที่แสดงถึงความรู้ ความสามารถ และประสบการณ์ที่เกี่ยวข้องกับการวางแผนการปฏิบัติงานเขียนแบบ

#### 2.3 บูรณาการกลุ่มอาชีพ

กลุ่มอาชีพอุตสาหกรรมการผลิต

### 3. สมรรถนะประจำหน่วย

3.1 แสดงความรู้ความเข้าใจความหมายของงานเขียนแบบสั่งงาน

- 3.2 แสดงความรู้เกี่ยวกับประเภทและส่วนประกอบของงานเขียนแบบสั่งงาน
- 3.3 อ่านและตีความงานเขียนแบบสั่งงาน
- 3.4 การประยุกต์ใช้งานเขียนแบบสั่งงาน
- 3.5 บำรุงรักษาอุปกรณ์ที่ใช้ในงานเขียนแบบ

#### 4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

- 4.1 อธิบายความหมายของงานเขียนแบบสั่งได้อย่างถูกต้อง
- 4.2 บอกประเภทและส่วนประกอบของงานเขียนแบบสั่งงานได้ได้อย่างถูกต้อง
- 4.3 คำอ่านและตีความงานเขียนแบบสั่งงานได้อย่างถูกต้อง
- 4.4 วิเคราะห์ปัญหาและแก้ไขได้อย่างเป็นระบบ
- 4.5 แสดงออกด้านการตรงต่อเวลา ความสนใจใฝ่รู้ ความซื่อสัตย์ สุจริต ความมีน้ำใจ เอื้อเฟื้อแบ่งปัน  
ความร่วมมือ มีความรับผิดชอบ ความมีมารยาท และความรับผิดชอบ

#### 5. เครื่องมือ วัสดุ และอุปกรณ์

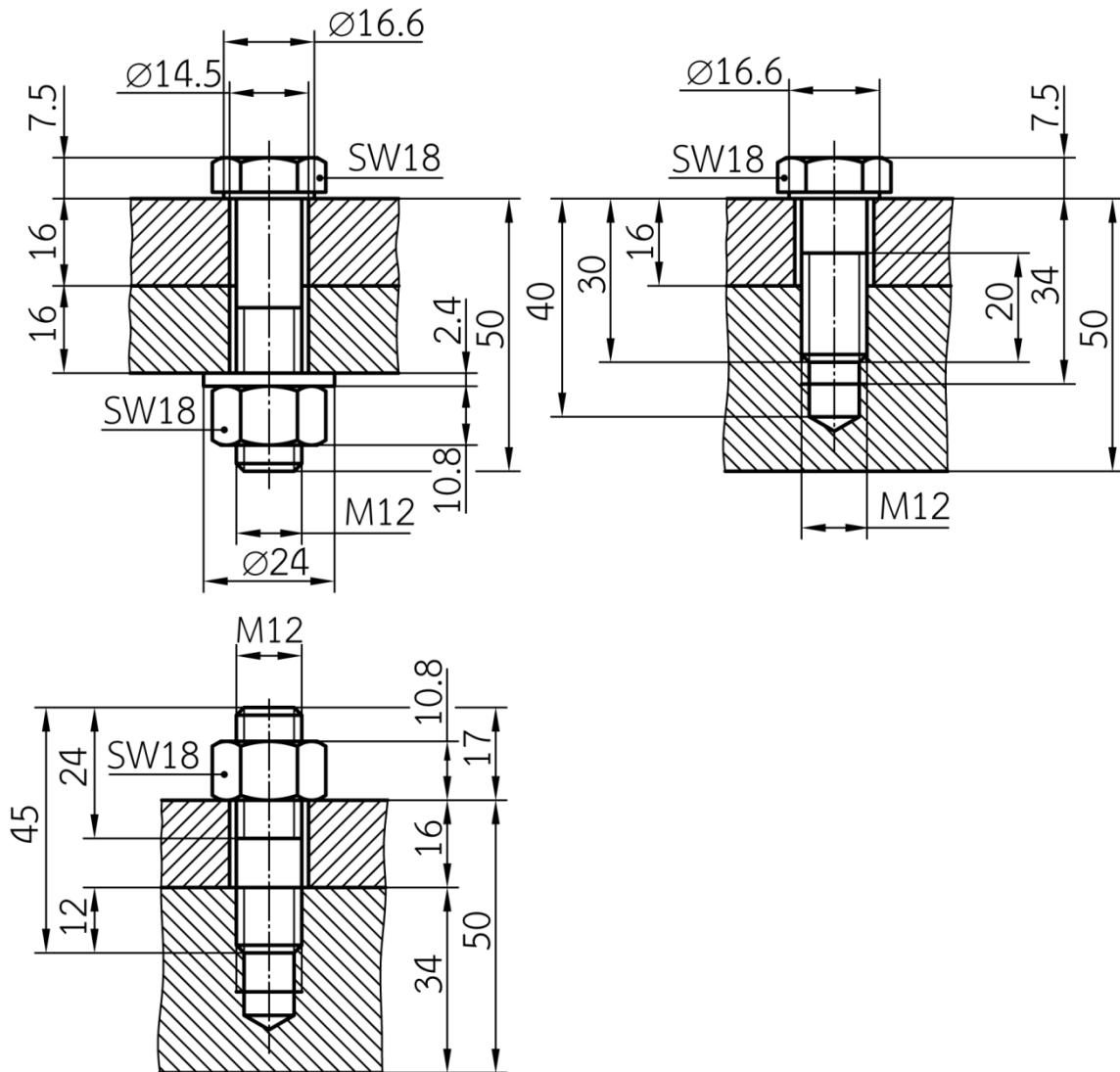
- 5.1 โต๊ะเขียนแบบ
- 5.2 ไม้ที่
- 5.3 บรรทัดฉากสามเหลี่ยม
- 5.4 ดินสอ
- 5.5 ยางลบ
- 5.6 กระดาษ A4
- 5.7 เทปกาว

#### 6. ขั้นตอนการทำกิจกรรม

- 6.1 เตรียมเครื่องมืออุปกรณ์ในการปฏิบัติงาน เช่น ไม้ที่ บรรทัดฉากสามเหลี่ยม ดินสอ ยางลบ  
กระดาษ A4 และเทปกาว

## 6.2 ศึกษาคำสั่งงานให้เข้าใจ

คำสั่ง คำสั่ง จากแบบงานที่กำหนดให้ จงเขียนแบบสลักเกลียว นัตและสลักแกนเกลียวประกอบกัน ตามแบบงานและข้อกำหนดที่กำหนดให้ ด้วยมาตราส่วน 1:1 พร้อมกำหนดขนาดให้ถูกต้องลงในกระดาษเขียนแบบ A4



## 6.3 ปฏิบัติกิจกรรมที่ 4

6.4 หลังจากปฏิบัติกิจกรรมเสร็จแล้วทำความสะอาดอุปกรณ์และให้เป็นระเบียบ

6.5 นำใบงานส่งครูผู้สอน

6.6 ทำความสะอาดบริเวณพื้นที่ปฏิบัติงานให้พร้อมสำหรับปฏิบัติใบงานต่อไป

## 7. สรุปและอภิปราย

งานเขียนแบบสั่งงานเป็นเครื่องมือสำคัญที่ช่วยในการถ่ายทอดข้อมูลทางเทคนิคในกระบวนการออกแบบและการผลิต ความสำเร็จของการสร้างชิ้นงานขึ้นอยู่กับความถูกต้องและความชัดเจนของแบบสั่งงาน การมีความรู้และทักษะในการสร้างและอ่านแบบสั่งงานจึงเป็นพื้นฐานสำคัญสำหรับงานวิศวกรรมและอุตสาหกรรมต่างๆ


## 8. การประเมินผล

ความถูกต้องของแบบงาน	2 คะแนน
น้ำหนักความหนา-บางของตัวเลขและตัวหนังสือ	2 คะแนน
ขนาดความสูงของตัวเลขและตัว	2 คะแนน
ความสะอาด	2 คะแนน
การส่งงานตรงเวลา	2 คะแนน

## 9. เอกสารอ้างอิง /เอกสารค้นคว้าเพิ่มเติม

รักชาติ วิจันท์มุข. (2562). เขียนแบบเทคนิคเบื้องต้น. กรุงเทพฯ: เอ็มพันธ์.

สมหมาย นรนิติโรสง. (2567). เขียนแบบเครื่องมือกล 1. นนทบุรี: ศูนย์หนังสือ เมืองไทย

	<b>ใบมอบหมายงานที่ 4</b>	หน่วยที่ 4
	รหัสวิชา 20100-1001 ชื่อวิชา เขียนแบบเทคนิคเบื้องต้น	สอนครั้งที่ 11 - 14
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ งานเขียนแบบโปรแกรมสำเร็จรูป	ทฤษฎี 4 ชม. ปฏิบัติ 12 ชม.
ชื่อเรื่อง/งานเขียนแบบโปรแกรมสำเร็จรูป		ปฏิบัติ 12 ชม.

### 1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียนรู้

เพื่อให้ผู้เรียนสามารถใช้ความรู้และทักษะที่เกี่ยวข้องกับการเขียนแบบในงานออกแบบและการผลิตอย่างมีประสิทธิภาพ

### 2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

2.1 มาตรฐานอาชีพ สถาบันคุณวุฒิวิชาชีพ รหัส CIP-NPEC-103B อาชีพช่างเขียนแบบเครื่องกล ระดับ 3

2.2 มาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติกรมพัฒนาฝีมือแรงงาน อาชีพช่างเขียนแบบเครื่องกลด้วยคอมพิวเตอร์ ระดับ 1

หน่วยสมรรถนะย่อย: 10412 อ่านสัญลักษณ์ในงานเขียนแบบงานเครื่องกลพื้นฐาน

#### 1) เกณฑ์การปฏิบัติงาน

1.1 เตรียมเครื่องมือที่ใช้ในงานเขียนแบบ

1.2 การกำหนดมาตราส่วน

1.3 การเขียนแบบ

1.4 การตรวจสอบ

#### 2) วิธีประเมิน

1. สาคิตการปฏิบัติงาน

- แบบฟอร์มประเมินผลการสาคิตการปฏิบัติงาน

2. เพิ่มสะสมผลงาน เป็นข้อมูลและหลักฐานที่แสดงถึงความรู้ ความสามารถ และประสบการณ์

ที่เกี่ยวข้องกับการวางแผนการปฏิบัติงานเขียนแบบ

#### 3) หลักฐานการปฏิบัติงาน (Performance Evidence)

สาคิตการปฏิบัติงาน

- แบบฟอร์มประเมินผลการสาคิตการปฏิบัติงาน

#### 4) หลักฐานความรู้ (Knowledge Evidence)

เพิ่มสะสมผลงาน เป็นข้อมูลและหลักฐานที่แสดงถึงความรู้ ความสามารถ และประสบการณ์ที่เกี่ยวข้องกับการวางแผนการปฏิบัติงานเขียนแบบ

#### 2.3 บูรณาการกลุ่มอาชีพ

กลุ่มอาชีพอุตสาหกรรมการผลิต

### 3. สมรรถนะประจำหน่วย

3.1 แสดงความรู้ความเข้าใจความหมายของงานเขียนแบบสั่งงาน

- 3.2 แสดงความรู้เกี่ยวกับประเภทและส่วนประกอบของงานเขียนแบบสั่งงาน
- 3.3 อ่านและตีความงานเขียนแบบสั่งงาน
- 3.4 การประยุกต์ใช้งานเขียนแบบสั่งงาน
- 3.5 บำรุงรักษาอุปกรณ์ที่ใช้ในงานเขียนแบบ

#### 4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

- 4.1 อธิบายความหมายของงานเขียนแบบสั่งได้อย่างถูกต้อง
  - 4.2 บอกประเภทและส่วนประกอบของงานเขียนแบบสั่งงานได้ได้อย่างถูกต้อง
  - 4.3 คำอ่านและตีความงานเขียนแบบสั่งงานได้อย่างถูกต้อง
  - 4.4 วิเคราะห์ปัญหาและแก้ไขได้อย่างเป็นระบบ
- 4.5 แสดงออกด้านการตรงต่อเวลา ความสนใจใฝ่รู้ ความซื่อสัตย์ สุจริต ความมีน้ำใจ เอื้อเฟื้อแบ่งปัน ความร่วมมือ มีความรับผิดชอบ ความมีมารยาท และความรับผิดชอบ

#### 5. รายละเอียดของงาน

ฝึกเขียนแบบงานชิ้นส่วนเครื่องมือกล จำนวน 3 แบบ

#### 6. กำหนดเวลาสั่งงาน สัปดาห์ที่ 13

#### 7. แนวทางในการปฏิบัติงาน


นักเรียนนักศึกษาฝึกเขียนแบบงานชิ้นส่วนเครื่องมือกลพร้อมที่จะสอบปลายภาคในสัปดาห์

#### 8. แหล่งข้อมูลค้นคว้าเพิ่มเติม

- ห้องสมุดวิทยาลัยเทคนิคบ้านค่าย
- แหล่งข้อมูลในอินเทอร์เน็ตช่องทางต่าง ๆ

#### 9. การประเมินผล

- แบบชิ้นงานภาพสามมิติ
- การนำเสนอหน้าชั้นเรียน

	<b>แผนการจัดการเรียนรู้</b>	หน่วยที่ 5
	รหัสวิชา 20102-2001 ชื่อวิชา เขียนแบบเทคนิคเบื้องต้น	สอนครั้งที่ 15 - 17
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ งานเขียนแบบภาพตัด	ทฤษฎี 3 ชม. ปฏิบัติ 9 ชม.
ชื่อเรื่อง/งานเขียนแบบภาพตัด		

### 1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียนรู้

เพื่อพัฒนาทักษะในการสื่อสารข้อมูลเชิงเทคนิคที่ซับซ้อนผ่านการแสดงส่วนภายในของวัตถุในรูปแบบที่ชัดเจนและเข้าใจง่าย

### 2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

2.1 มาตรฐานอาชีพ สถาบันคุณวุฒิวิชาชีพ รหัส CIP-NPEC-103B อาชีพช่างเขียนแบบเครื่องกล ระดับ 3

2.2 มาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติกรมพัฒนาฝีมือแรงงาน อาชีพช่างเขียนแบบเครื่องกลด้วยคอมพิวเตอร์ ระดับ 1

หน่วยสมรรถนะย่อย: 1. 10412 อ่านสัญลักษณ์ในงานเขียนแบบงานเครื่องกลพื้นฐาน

2. การอ่าน และเขียนแบบทางวิศวกรรมเครื่องกลเบื้องต้น เช่น การฉายภาพ การกำหนดขนาด ภาพตัด และสัญลักษณ์ต่าง ๆ เป็นต้น

#### 1) เกณฑ์การปฏิบัติงาน

1.1 เตรียมเครื่องมือที่ใช้ในงานเขียนแบบ

1.2 เขียนแบบภาพตัดเต็ม

1.3 เขียนแบบภาพตัดครึ่ง

1.4 เขียนแบบภาพตัดแยกส่วน

1.5 เขียนแบบภาพตัดเฉพาะส่วน

#### 2) วิธีประเมิน

1. สาคิตการปฏิบัติงาน

- แบบฟอร์มประเมินผลการสาคิตการปฏิบัติงาน

2. แฟ้มสะสมผลงาน เป็นข้อมูลและหลักฐานที่แสดงถึงความรู้ ความสามารถ และประสพการณ์ที่เกี่ยวข้องกับการวางแผนการปฏิบัติงานเขียนแบบ

#### 3) หลักฐานการปฏิบัติงาน (Performance Evidence)

สาคิตการปฏิบัติงาน

- แบบฟอร์มประเมินผลการสาคิตการปฏิบัติงาน

#### 4) หลักฐานความรู้ (Knowledge Evidence)

แฟ้มสะสมผลงาน เป็นข้อมูลและหลักฐานที่แสดงถึงความรู้ ความสามารถ และประสพการณ์ที่เกี่ยวข้องกับการวางแผนการปฏิบัติงานเขียนแบบ

### 2.3 บูรณาการกลุ่มอาชีพ

กลุ่มอาชีพอุตสาหกรรมการผลิต

## 3. สมรรถนะประจำหน่วย

- 3.1 แสดงความรู้ความเข้าใจหลักการและความสำคัญของภาพตัด
- 3.2 แสดงความรู้เกี่ยวกับชนิดของภาพตัด
- 3.3 แสดงความรู้เกี่ยวกับการเขียนแบบภาพตัด
- 3.4 เขียนแบบภาพตัดเต็ม
- 3.5 เขียนแบบภาพตัดครึ่ง
- 3.6 เขียนแบบภาพตัดแยกส่วน
- 3.7 เขียนแบบภาพตัดเฉพาะส่วน
- 3.8 บำรุงรักษาอุปกรณ์ที่ใช้ในงานเขียนแบบ

## 4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

- 4.1 อธิบายหลักการ ความสำคัญ ชนิดและการเขียนแบบภาพตัดได้อย่างถูกต้อง
- 4.2 ปฏิบัติงานเขียนแบบภาพตัดเต็มได้อย่างถูกต้อง
- 4.3 ปฏิบัติงานเขียนแบบภาพตัดครึ่งได้อย่างถูกต้อง
- 4.4 ปฏิบัติงานเขียนแบบภาพตัดแยกส่วนได้อย่างถูกต้อง
- 4.5 ปฏิบัติงานเขียนแบบภาพตัดเฉพาะส่วนได้อย่างถูกต้อง
- 4.6 วิเคราะห์ปัญหาและแก้ไขได้อย่างเป็นระบบ
- 4.7 แสดงออกด้านการตรงต่อเวลา ความสนใจใฝ่รู้ ความซื่อสัตย์ สุจริต ความมีน้ำใจ เอื้อเฟื้อ แบ่งปัน ความร่วมมือ มีความรับผิดชอบ ความมีมารยาท และมีความรับผิดชอบ

## 5. สารการเรียนรู้

### งานเขียนแบบภาพตัด

- 1.1 งานเขียนแบบภาพตัดเต็ม
  1. ภาพตัดเต็ม (Full Section)
  2. กฎการเขียนภาพตัดทั่วไป
  3. การเขียนภาพตัดเต็ม
  4. แสดงภาพฉายเป็นภาพตัดเต็ม
- 1.2 งานเขียนแบบภาพตัดครึ่ง
  1. ภาพตัดครึ่ง (Half Section)
  2. กฎการเขียนภาพตัดครึ่ง
- 1.3 งานเขียนแบบภาพตัดแยกส่วน
  1. ความหมายของภาพตัดแยกส่วน
  2. องค์ประกอบสำคัญของภาพตัดแยกส่วน

### 3. ประโยชน์ของการเขียนภาพตัดแยกส่วน

#### 1.4 งานเขียนแบบภาพตัดเฉพาะส่วน

##### 1. ภาพตัดเฉพาะส่วน (Partial Section)

##### 2. การเขียนภาพตัดเฉพาะส่วน

## 6. กิจกรรมการเรียนรู้ (Project-Based Learning)

### 6.1 เข้าสู่บทเรียน

#### 6.1.1 ครูผู้สอนและนักเรียนนักศึกษาทบทวนเนื้อหาของสัปดาห์ที่ 1-14

### 6.2 ชั้นการเรียนรู้

#### 6.2.1 ครูผู้สอนอธิบายรายละเอียดของหน่วยการเรียนรู้ให้เข้าใจ

#### 6.2.2 ให้นักศึกษาจัดเตรียมอุปกรณ์ในการปฏิบัติงาน และตรวจสอบก่อนการปฏิบัติงานเป็น

รายบุคคล

#### 6.2.3 นักเรียนนักศึกษาทำความเข้าใจใบงานและปฏิบัติงานตามใบงานตามกำหนด

### 6.3 ชั้นสรุป

#### 6.3.1 ครูผู้สอนสรุปเนื้อหาของหน่วยการเรียนรู้ในท้ายชั่วโมง

### 6.4 การประเมินผล

#### 6.4.1 ให้นักเรียนนักศึกษาส่งชิ้นงานฝึกปฏิบัติเป็นรายบุคคล

#### 6.4.2 ประเมินพฤติกรรมของการเรียนรู้

## 7. สื่อและแหล่งการเรียนรู้

### 7.1 ใบความรู้ที่ 5.1 งานเขียนแบบภาพตัด

### 7.2 ใบงานที่ 5.1 ภาพตัดเต็ม

### 7.3 ใบงานที่ 5.2 ภาพตัดครึ่ง

### 7.4 ใบงานที่ 5.3 ภาพตัดเฉพาะส่วน

### 7.5 ใบมอบหมายงานที่ 5.1 งานเขียนแบบภาพตัด

### 7.4 คลิปวิดีโอเทคนิคการเขียนแบบ (TIKTOK)

## 8. หลักฐานการเรียนรู้

### 8.1 หลักฐานความรู้

#### 8.1.1 แบบสังเกตการใบงาน ตามใบงานที่ 5.1 – 5.3

#### 8.1.2 แบบสังเกตการปฏิบัติงาน ตามใบมอบหมายงานที่

### 8.2 หลักฐานการปฏิบัติงาน

#### 8.2.1 แบบประเมินผลงานจากการปฏิบัติงาน ตามใบงานที่ 5.1 – 5.3

## 9. การวัดและประเมินผล

### 9.1 เกณฑ์การปฏิบัติงาน

9.1.1 เตรียมเครื่องมือที่ใช้ในงานเขียนแบบ

9.1.2 การเขียนภาพตัดเต็ม

9.1.3 การเขียนภาพตัดครึ่ง

9.1.4 การเขียนภาพตัดเฉพาะส่วน

### 9.2 วิธีการประเมิน

9.2.1. ข้อสอบข้อเขียน

- แบบทดสอบปรนัย ชนิด 4 ตัวเลือก

- ใบงาน

9.2.2. สาคิตการปฏิบัติงาน

- แบบฟอร์มประเมินผลการสาคิตการปฏิบัติงาน

9.2.3. แฟ้มสะสมผลงาน เป็นข้อมูลและหลักฐานที่แสดงถึงความรู้ ความสามารถ และ  
ประสบการณ์ที่เกี่ยวข้องกับงานเขียนแบบ

### 9.3 เครื่องมือประเมิน

9.3.1. ทดสอบ

9.3.2. สังเกตการปฏิบัติงาน

## 10. บันทึกผลหลังการจัดการเรียนรู้

10.1 ผลการจัดการเรียนรู้ที่เกิดขึ้นกับผู้เรียน

.....

.....

.....

10.2 ปัญหา อุปสรรคที่พบ

.....

.....

.....

10.3 การแก้ไขปัญหา

1) ผลการแก้ไขปัญหาที่ส่งผลลัพธ์ที่ดีต่อผู้เรียน

.....

.....


.....

2) แนวทางแก้ปัญหาในครั้งต่อไป

---

---

---

	<b>ใบความรู้ที่ 5</b>	หน่วยที่ 5
	รหัสวิชา 20100-1001 ชื่อวิชา เขียนแบบเทคนิคเบื้องต้น	สอนครั้งที่ 15 - 17
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ งานเขียนแบบภาพตัด	ทฤษฎี 3 ชม. ปฏิบัติ 9 ชม.
ชื่อเรื่อง/งานเขียนแบบภาพตัด		

### 1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียนรู้

เพื่อพัฒนาทักษะในการสื่อสารข้อมูลเชิงเทคนิคที่ซับซ้อนผ่านการแสดงส่วนภายในของวัตถุในรูปแบบที่ชัดเจนและเข้าใจง่าย

### 2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

2.1 มาตรฐานอาชีพ สถาบันคุณวุฒิวิชาชีพ รหัส CIP-NPEC-103B อาชีพช่างเขียนแบบเครื่องกล ระดับ 3

2.2 มาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติกรมพัฒนาฝีมือแรงงาน อาชีพช่างเขียนแบบเครื่องกลด้วยคอมพิวเตอร์ ระดับ 1

หน่วยสมรรถนะย่อย: 1. 10412 อ่านสัญลักษณ์ในงานเขียนแบบงานเครื่องกลพื้นฐาน

2. การอ่าน และเขียนแบบทางวิศวกรรมเครื่องกลเบื้องต้น เช่น การฉายภาพ

การกำหนดขนาด ภาพตัด และสัญลักษณ์ต่าง ๆ เป็นต้น

#### 1) เกณฑ์การปฏิบัติงาน

1.1 เตรียมเครื่องมือที่ใช้ในงานเขียนแบบ

1.2 เขียนแบบภาพตัดเต็ม

1.3 เขียนแบบภาพตัดครึ่ง

1.4 เขียนแบบภาพตัดแยกส่วน

1.5 เขียนแบบภาพตัดเฉพาะส่วน

#### 2) วิธีประเมิน

1. สาคิตการปฏิบัติงาน

- แบบฟอร์มประเมินผลการสาคิตการปฏิบัติงาน

2. แฟ้มสะสมผลงาน เป็นข้อมูลและหลักฐานที่แสดงถึงความรู้ ความสามารถ และประสบการณ์ที่เกี่ยวข้องกับการวางแผนการปฏิบัติงานเขียนแบบ

#### 3) หลักฐานการปฏิบัติงาน (Performance Evidence)

สาคิตการปฏิบัติงาน

- แบบฟอร์มประเมินผลการสาคิตการปฏิบัติงาน

#### 4) หลักฐานความรู้ (Knowledge Evidence)

แฟ้มสะสมผลงาน เป็นข้อมูลและหลักฐานที่แสดงถึงความรู้ ความสามารถ และประสบการณ์ที่เกี่ยวข้องกับการวางแผนการปฏิบัติงานเขียนแบบ

### 2.3 บูรณาการกลุ่มอาชีพ

กลุ่มอาชีพอุตสาหกรรมการผลิต

### 3. สมรรถนะประจำหน่วย

- 3.1 แสดงความรู้ความเข้าใจหลักการและความสำคัญของภาพตัด
- 3.2 แสดงความรู้เกี่ยวกับชนิดของภาพตัด
- 3.3 แสดงความรู้เกี่ยวกับการเขียนแบบภาพตัด
- 3.4 เขียนแบบภาพตัดเต็ม
- 3.5 เขียนแบบภาพตัดครึ่ง
- 3.6 เขียนแบบภาพตัดแยกส่วน
- 3.7 เขียนแบบภาพตัดเฉพาะส่วน
- 3.8 บำรุงรักษาอุปกรณ์ที่ใช้ในงานเขียนแบบ

### 4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

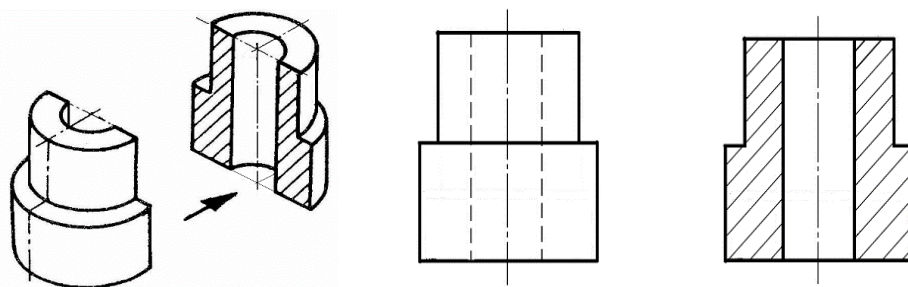
- 4.1 อธิบายหลักการ ความสำคัญ ชนิดและการเขียนแบบภาพตัดได้อย่างถูกต้อง
- 4.2 ปฏิบัติงานเขียนแบบภาพตัดเต็มได้อย่างถูกต้อง
- 4.3 ปฏิบัติงานเขียนแบบภาพตัดครึ่งได้อย่างถูกต้อง
- 4.4 ปฏิบัติงานเขียนแบบภาพตัดแยกส่วนได้อย่างถูกต้อง
- 4.5 ปฏิบัติงานเขียนแบบภาพตัดเฉพาะส่วนได้อย่างถูกต้อง
- 4.6 วิเคราะห์ปัญหาและแก้ไขได้อย่างเป็นระบบ
- 4.7 แสดงออกด้านการตรงต่อเวลา ความสนใจใฝ่รู้ ความซื่อสัตย์ สุจริต ความมีน้ำใจ เอื้อเฟื้อ

แบ่งปัน ความร่วมมือ มีความรับผิดชอบ ความมีมารยาท และมีความรับผิดชอบ

### 5. เนื้อหาสาระ

#### 1. ภาพตัดเต็ม (Full Section)

ภาพตัดเต็ม (Full Section) หมายถึง ภาพฉายที่ถูกแสดงให้เห็นรายละเอียดส่วนที่ถูกบัง โดยแสดงส่วนเนื้อของชิ้นงานที่ถูกตัด ด้วยเส้นลายตัด เสมือนการตัดชิ้นงาน เต็มแนวเส้นผ่าศูนย์กลาง

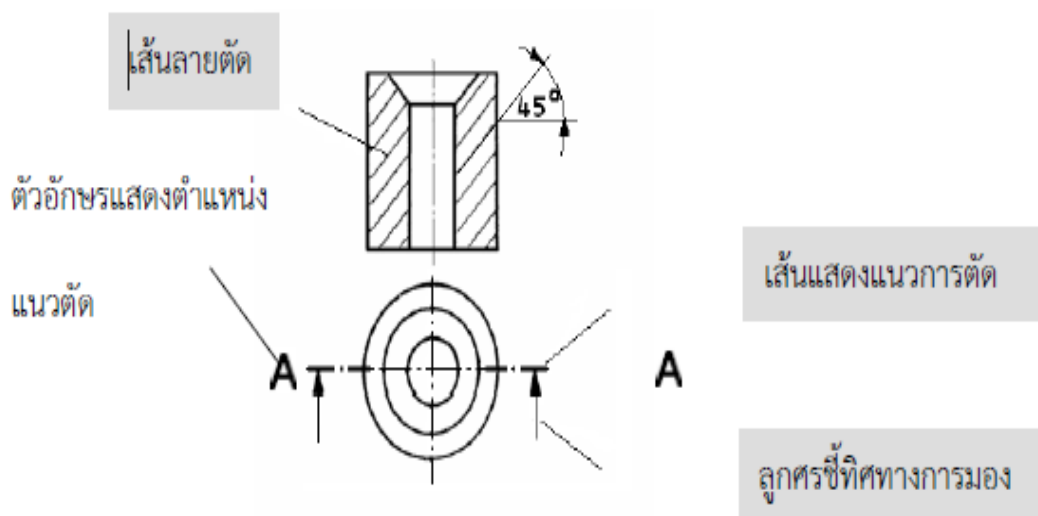


ก.ภาพแสดงการตัดเต็มตามจินตนาการ

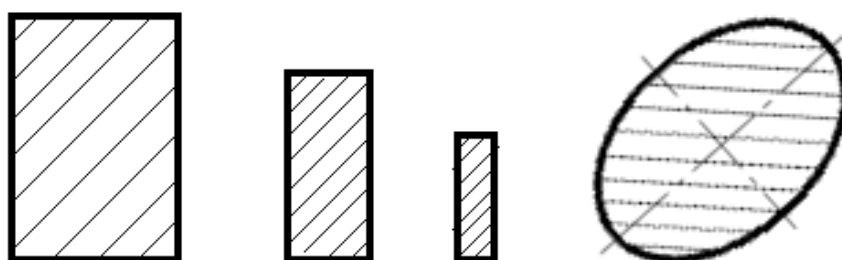
ข.ภาพฉาย

ค.ภาพตัดเต็ม

กฎการเขียนภาพตัดทั่วไป ตามมาตรฐาน DIN 6-2 (1986-12)



1. **เส้นลายตัด** เขียนด้วยเส้นเต็มบาง เอียงทำมุม 45° กับเส้นแกนหลักของชิ้นงาน ระยะห่างของเส้นลายตัดแต่ละเส้น ขึ้นอยู่กับความกว้างของชิ้นงาน ชิ้นงานที่กว้างมากระยะห่างของเส้นลายตัดจะต้องห่างมากกว่าชิ้นงานที่แคบ ชิ้นงานเดียวกันเส้นลายตัดต้องเอียงไปทางเดียวกัน



2. **เส้นแสดงแนวการตัด** เขียนด้วยเส้นลูกโซ่หนา เขียนยาวเลยเส้นขอบของชิ้นงาน (เส้นยาวจะยาวประมาณ 10 มิลลิเมตร)

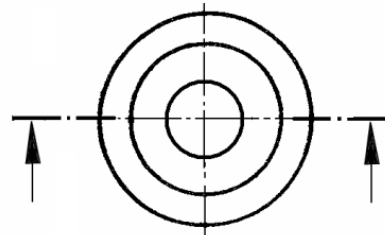
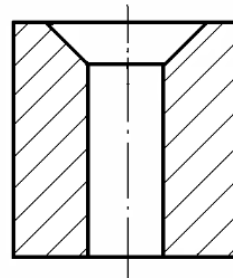
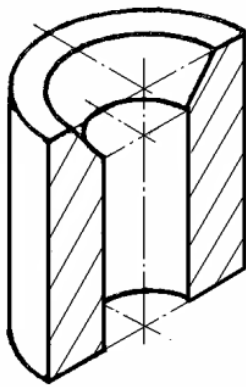
3. **ลูกศรชี้ทิศทางการมอง** เส้นลูกศรเขียนด้วยเส้นเต็มบาง หัวลูกศรมุม 15 องศา ระบายทึบ เช่นเดียวกับลูกศรบอกขนาด แต่ลูกศรยาวเป็น 1.5 เท่าของลูกศรบอกขนาด (ประมาณ 3.75 มิลลิเมตร) ลูกศรเขียนชี้ตั้งฉากไปที่เส้นเต็มหนา ชี้ไปในทิศทางการมองหน้าตัดของชิ้นงานนั้น หรือตามทิศทางการมองภาพฉาย (ความยาวของปลายเส้นลูกศร ควรยาวประมาณ 5 มิลลิเมตร)



4. แสดงตำแหน่งแนวตัด เขียนด้วยอักษรภาษาอังกฤษตัวพิมพ์ใหญ่ เช่น A-A ,B-B ,C-C อ่านได้ในตำแหน่งปกติแนวอน วางอยู่เหนือเส้นลูกศร หรือด้านข้างเส้นลูกศร

ข้อควรต้องจดจำ บริเวณเนื้องานที่ถูกตัด ซึ่งแสดงด้วยเส้นลายตัด ห้ามมีเส้นขอบรูปใด ๆ ลากผ่านเป็นอันขาด

การเขียนภาพตัดเต็ม การเขียนภาพตัดเต็มจะแสดงเป็นภาพฉายที่ไม่มีเส้นประ รายละเอียดหรือขอบรูปของส่วนที่ถูกบังจะถูกแสดงด้วยเส้นขอบรูป เต็มหนา แสดงส่วนเนื้อของชิ้นงานที่ถูกตัด ด้วยเส้นลายตัด เป็นการเขียนภาพฉายในลักษณะเหมือนกับว่า ภาพนั้นหรือชิ้นงานนั้นถูกตัดออกเป็นสองส่วนตรงกึ่งกลางนั้น

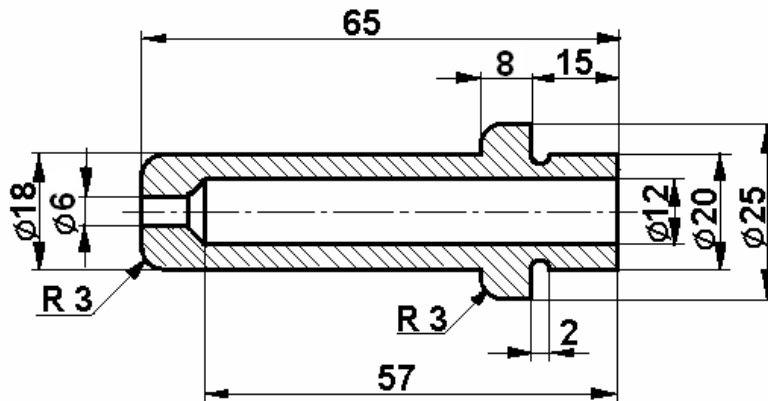


ก. ภาพสามมิติแสดงเป็นภาพตัดเต็มตามจินตนาการ

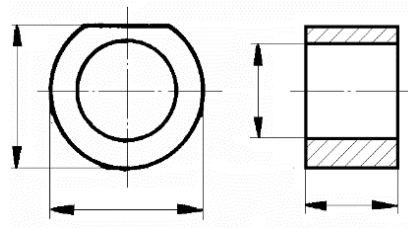
ข. การเขียนภาพฉาย 2 ด้านแสดง

ด้านหน้าเป็นภาพตัดเต็ม

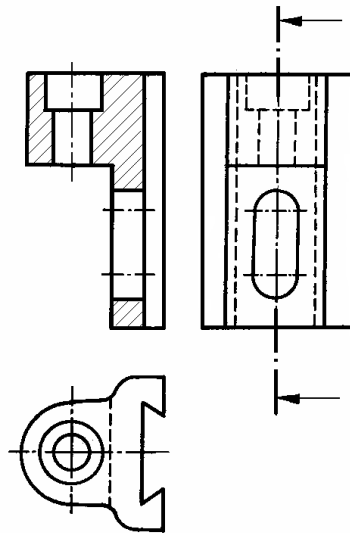
แสดงภาพฉายเป็นภาพตัดเต็ม



ภาพฉายด้านหน้าด้านเดียวพร้อมด้วยการบอกขนาด



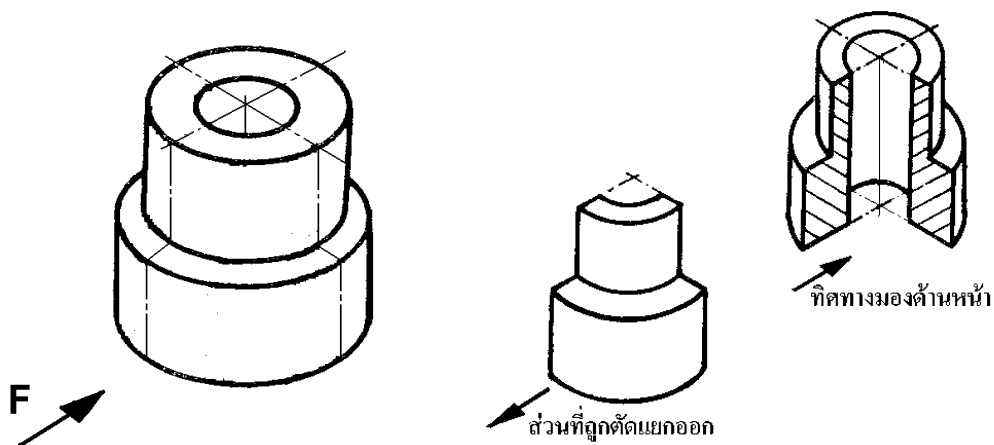
ภาพฉายด้านหน้ากับด้านข้างตัดเต็มไม่แสดงเส้นแสดงแนวการตัด



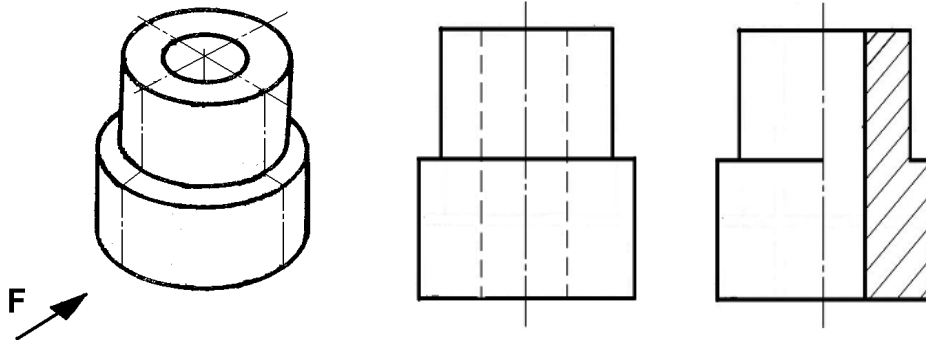
ด้านแสดงเส้นแสดงแนวการตัดที่ภาพฉายด้านข้าง

## 2. ภาพตัดครึ่ง (Half Section)

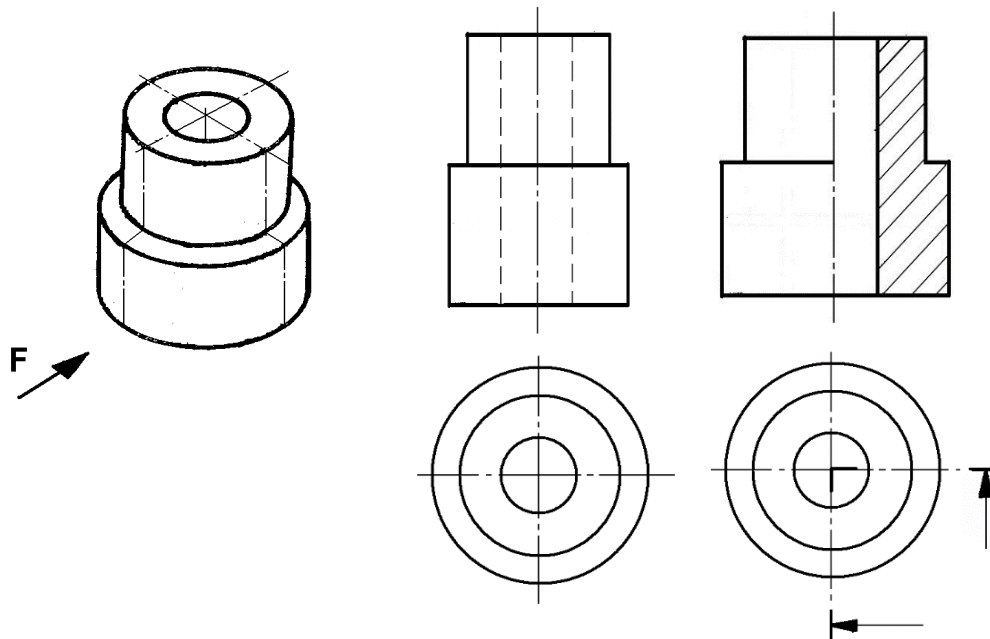
ภาพตัดครึ่ง (Half Section) หมายถึง ภาพฉายที่แสดงเป็นภาพตัดเพียงครึ่งเดียว ส่วนอีกครึ่งที่ไม่ถูกตัด จะคงเส้นขอบรูปไว้ แต่ไม่แสดงเส้นประของขอบรูปที่ถูกบัง การแสดงภาพฉายเป็นภาพตัดครึ่ง ทำให้สามารถแสดงให้เห็นรายละเอียดส่วนที่ถูกบังและรายละเอียดขอบรูปภายนอก พร้อมกันในภาพฉายเดียวกัน



การแสดงผลเป็นภาพสามมิติจะเห็นได้ชัดว่า การตัดครึ่งมีความหมาย หมายถึงการตัดตามแนวเส้นศูนย์กลางเพียงครึ่งหนึ่งของเส้นศูนย์กลาง จึงเรียกว่า ภาพตัดครึ่ง (Half Section) โดยชิ้นงานจะเปรียบเสมือนถูกตัดแยกออกเพียง 1 ใน 4 ส่วนเท่านั้น ซึ่งแตกต่างจากภาพตัดเต็ม จะตัดเต็มแนวเส้นศูนย์กลาง



การเขียนภาพตัดครึ่ง จากภาพฉายที่มีเส้นประ เมื่อเป็นภาพตัดเส้นประจะหายไป ดังรูป

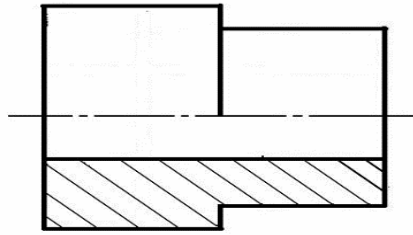


ก. การแสดงเป็นภาพฉาย      ข. การแสดงเป็นภาพตัดครึ่ง

**กฎการเขียนภาพตัดครึ่ง**

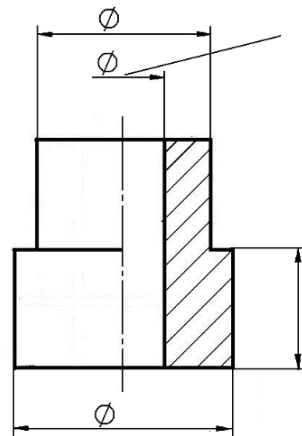
1. เส้นแสดงแนวการตัดที่ภาพด้านบน จะต้องแสดงด้วยเส้นเต็มหนาที่ตำแหน่งหักฉากตรงจุดศูนย์กลางของชิ้นงาน โดยเขียนยาวประมาณ 5 มิลลิเมตร
2. ลูกศรชี้ทิศทางการมอง ตัวหนึ่งให้ชี้ในทิศทางหาภาพฉาย และอีกตัวชี้ในทิศทางสวนทางกัน(ลักษณะหมุนรอบจุดศูนย์กลาง)
3. การเขียนภาพตัดครึ่งของชิ้นงานในแกนตั้ง ส่วนที่ถูกตัดครึ่ง

4. การเขียนภาพตัดครึ่งของชิ้นงานในแกนแนวนอน ส่วนที่ถูกตัดครึ่ง ต้องแสดงด้านใต้ของเส้นศูนย์กลางเสมอ



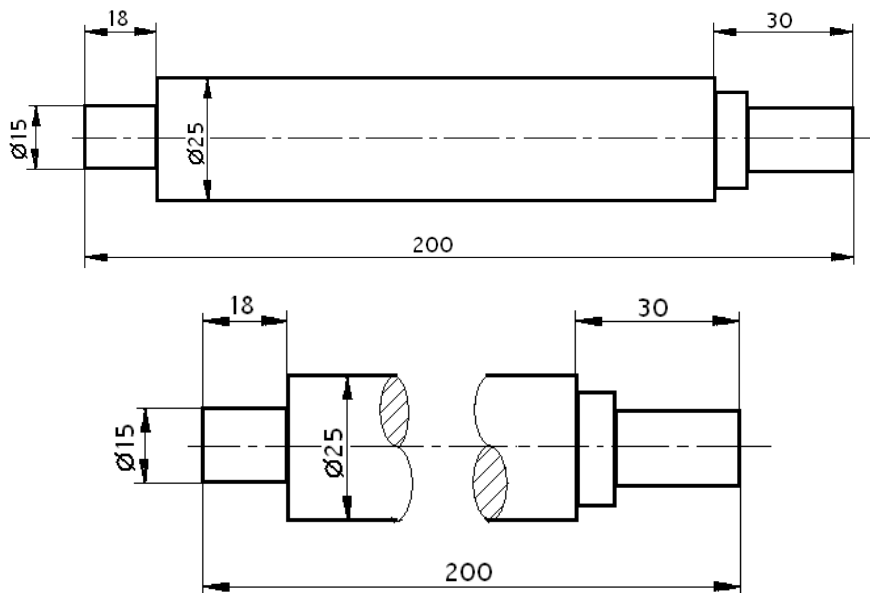
5. เส้นศูนย์กลาง ตรงแนวตัดครึ่งในภาพตัดครึ่ง แสดงด้วยเส้นลูกโซ่บาง เท่านั้น

6. การบอกขนาดของรูปส่วนที่ถูกตัดครึ่ง จะเห็นเพียงขอบเดียว ให้เขียนเส้นบอกขนาดมีหัวลูกศรชี้ที่เส้นช่วยบอกขนาดเพียงหัวเดียว และเส้นบอกขนาดต้องลากเลยแนวเส้นผ่าศูนย์กลาง



### 3. ภาพตัดย่อระยะ (Reduction Length Section)

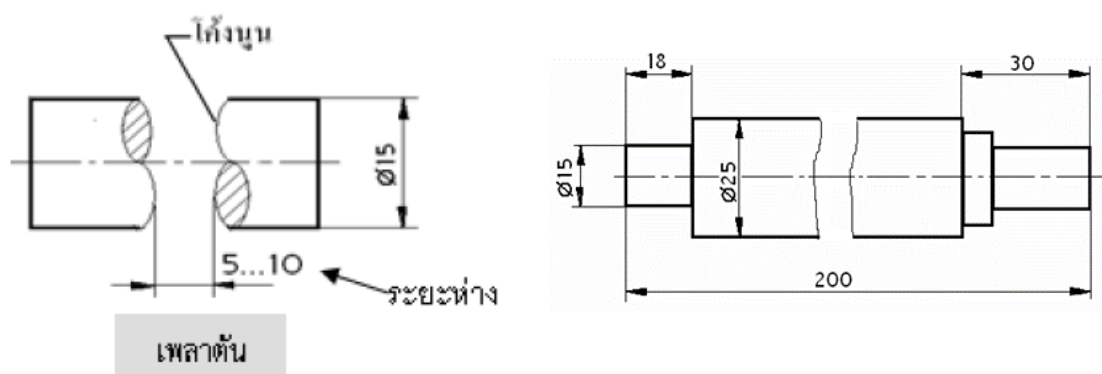
ภาพตัดย่อระยะ ใช้สำหรับการเขียนภาพที่ตัดส่วนกลางของชิ้นงานออก และย่อระยะความยาวของชิ้นงานเข้ามา โดยที่รายละเอียดตรงบริเวณส่วนกลางชิ้นงานนั้นไม่มีรายละเอียดใด ๆ เลย ทำให้การเขียนภาพฉายมีความยาวสั้นลง โดยไม่สูญเสียรายละเอียดส่วนสำคัญ ช่วยประหยัดเวลาในการเขียนภาพฉายได้มาก



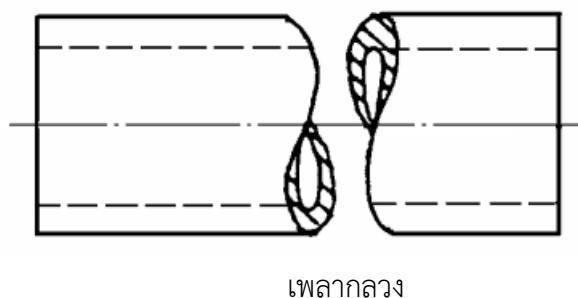
### การเขียนภาพตัดร่นระยะ

1. ภาพตัดร่นระยะของเพลาดัน เขียนด้วยเส้นมือเปล่าเต็มบาง เป็นเส้นโค้งเปลี่ยนทิศทางส่วนที่เป็นส่วนโค้งบรรจบกันคล้ายวงรีรูปหยดน้ำต้องเขียนด้วยเส้นลายตัด เอียงไปในทางเดียวกัน และส่วนโค้งที่เขียนลายตัดนี้ต้องอยู่เยื้องกันคนละด้านของแนวเส้นผ่าศูนย์กลาง

**ข้อสังเกต** ถ้าแบบนั้นมีความชัดเจนในการบอกขนาดแล้ว สามารถใช้เส้นมือเปล่าเขียนแสดงตัดร่นระยะได้ (DIN 6-1 (1986-12))

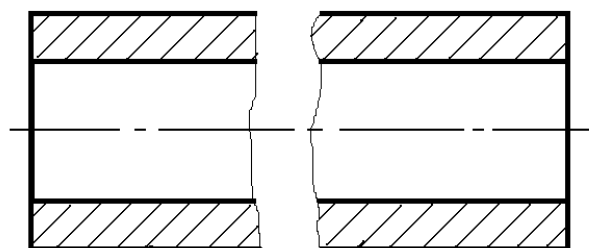


2. ภาพตัดร่นระยะของท่อหรือเพลากลาง จะต้องเขียนส่วนโค้งรูปร่างรีหยดน้ำด้านในอีกหนึ่งวงเส้นลายตัด เขียนเฉพาะส่วนที่แสดงความหนาของท่อ



เพลากลาง

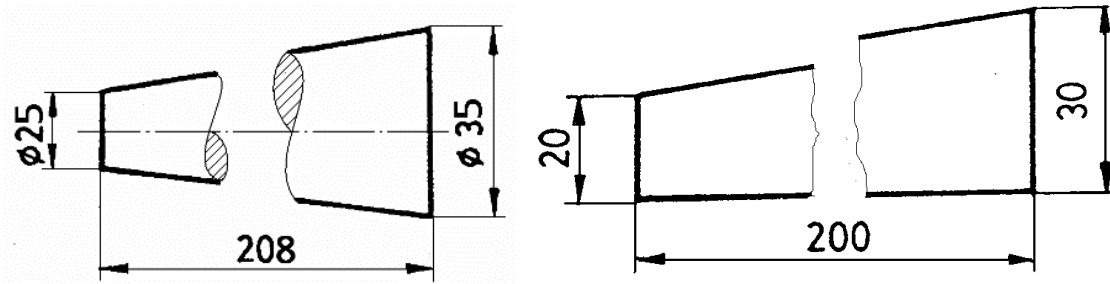
3. ภาพตัดร่นระยะของท่อหรือเพลากลางที่แสดงเป็นภาพตัดเต็มด้วย การแสดงการตัดร่นระยะเขียนด้วยเส้นมือเปล่าเต็มบาง



เพลากลาง

4. ภาพตัดย่นระยะของชิ้นงานแท่งเหลี่ยมการแสดงการตัดย่นระยะจะใช้เส้นมือเปล่าเต็มบาง

ตัวอย่างชิ้นงานแสดงการตัดย่นระยะ

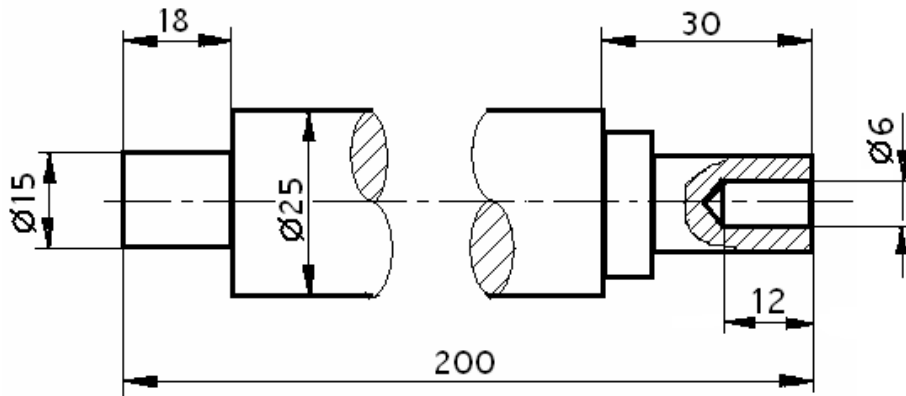


เพลาทรงเรียวตัน

งานแท่งเหลี่ยมลาดเอียง

4.ภาพตัดเฉพาะส่วน (Partial Section)

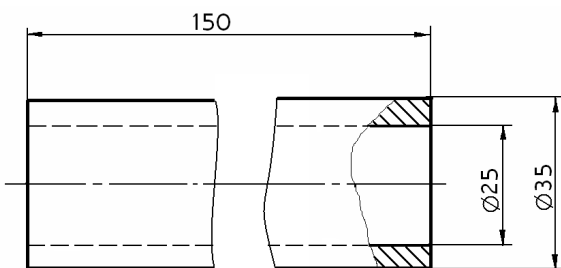
ภาพตัดเฉพาะส่วน เป็นการเขียนภาพตัดเฉพาะตำแหน่งที่ต้องการแสดงรายละเอียดส่วนที่ถูกบังเท่านั้น ส่วนอื่นที่ไม่จำเป็นก็ไม่แสดงภาพตัด ทำให้ประหยัดเวลาในการเขียนแบบลงได้มาก



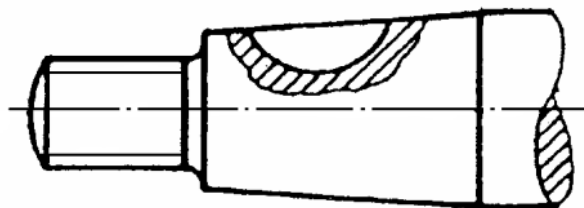
ภาพตัดเฉพาะส่วนแสดงการเจาะรู

5. การเขียนภาพตัดเฉพาะส่วน

1. เส้นแสดงขอบเขตการตัด เขียนด้วยเส้นมือเปล่าเต็มบาง เขียนต่อเนื่องจากขอบรูปไปสิ้นสุดที่ขอบรูปเสมอ โดยครอบคลุมส่วนรายละเอียดที่ต้องการแสดงหรือบอกขนาด
2. เส้นลายตัดเขียนด้วยเส้นเต็มบาง เอียงทำมุม 45 องศา และเอียงไปในทางเดียวกันกับส่วนตัดในตำแหน่งอื่น ที่เป็นชิ้นงานเดียวกัน



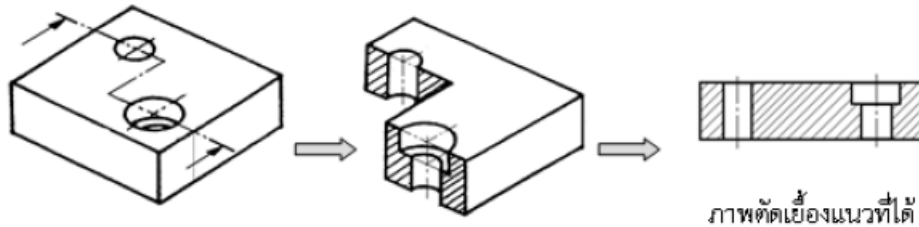
ภาพตัดเฉพาะส่วนท่อกกลาง



ภาพตัดเฉพาะส่วนร่องลิ้น

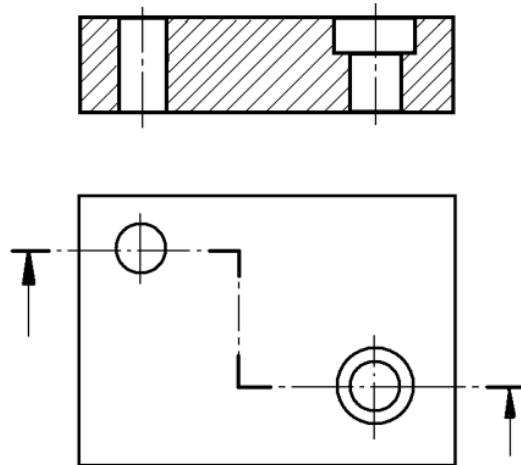
## 6. ภาพตัดเอียงแนว (Offset Section)

ภาพตัดเอียงแนว ลักษณะภาพตัดจะมีพื้นฐานการเขียนคล้ายภาพตัดเต็ม แต่จะใช้กับชิ้นงานที่ไม่มีความสมมาตร ดังเช่นชิ้นงานที่มีลักษณะแผ่นหนาและมีการเจาะรูหลายรู ณ ตำแหน่งต่าง ๆ ซึ่งไม่สามารถจะตัดเต็มแนวศูนย์กลางของงานได้ จะต้องแสดงการตัดเอียงแนวให้ผ่านรูเจาะได้หลายรู



การเขียนภาพตัดเอียงแนว

ภาพตัด A-A



1. เส้นแสดงแนวการตัด เขียนด้วยเส้นลูกโซ่บาง ที่วางแนวเดียวกันกับเส้นศูนย์กลาง ส่วนในตำแหน่งที่เปลี่ยนทิศทาง ต้องเป็นเส้นหักตั้งฉากเท่านั้น และเขียนด้วยเส้นเต็มหนา (ยาวประมาณ 5 มิลลิเมตร)
2. แนวตัดที่หักฉาก เป็นเพียงการตัดตามจินตนาการเท่านั้น ในภาพตัดไม่ต้องแสดงเส้นขอบรูปตรงแนวที่เปลี่ยนทิศทางนั้น
3. เขียนชื่อภาพของภาพตัดวางไว้เหนือภาพตัดหรือวางไว้ใต้ภาพตัดนั้นด้วย

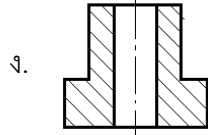
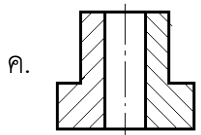
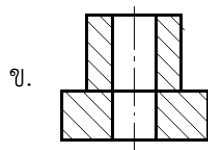
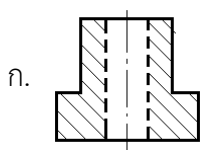
## 6. แบบฝึกหัด/แบบทดสอบ

1. กฎการเขียนภาพตัดทั่วไปได้อ้างอิงตามมาตรฐานตัวใด
  - ก. DIN 406-11 (1992-12)
  - ข. DIN 128-22 (1999-11)
  - ค. DIN 12-2 (1989-2)
  - ง. DIN 6-2 (1986-12)
  
2. ความหมายของภาพตัดเต็ม ข้อใดกล่าวถูกต้อง
  - ก. การตัดเต็มส่วนชิ้นงานจริง
  - ข. การตัดเต็มส่วนตามแนวเส้นศูนย์กลาง
  - ค. การตัดชิ้นงานออกเป็น 2 ส่วน
  - ง. การแสดงภาพฉายด้วยเส้นลายตัด
  
3. เส้นที่ใช้เขียนแทนเนื้อที่ถูกตัดเฉือนผ่าน เรียกว่าอะไร
 

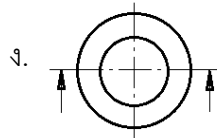
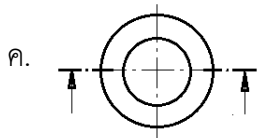
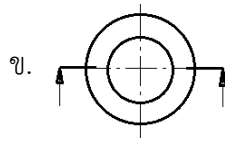
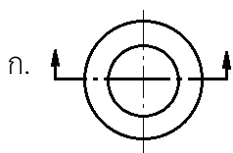
ก. เส้นลายเฉือน	ข. เส้นตัดเฉือน
ค. เส้นลายตัด	ง. เส้นเอียง
  
4. เส้นดังกล่าวในข้อ 3 เขียนด้วยเส้นชนิดใด
 

ก. เส้นเต็มบาง	ข. เส้นเต็มหนา
ค. เส้นศูนย์กลาง	ง. เส้นมือเปล่า
  
5. ข้อใดกล่าวไม่ถูกต้องเกี่ยวกับกฎภาพตัด
  - ก. ห้ามมีเส้นประในภาพฉายที่ถูกตัด
  - ข. บริเวณเนื้องานที่ถูกตัดผ่านห้ามมีเส้นขอบรูปลากผ่าน
  - ค. เส้นลายตัดจะต้องเขียนเอียงมุม 45 องศา กับแนวแกนของงาน
  - ง. ห้ามเขียนบอกขนาดที่ภาพตัด
  
6. เหตุผลของการเขียนภาพฉายเป็นภาพตัด คือข้อใด
  - ก. ช่วยลดเวลาในการเขียนภาพฉาย
  - ข. ช่วยหลีกเลี่ยงการบอกขนาดที่เส้นประ
  - ค. ช่วยให้การอ่านภาพฉายได้เข้าใจง่ายขึ้น
  - ง. ถูกทุกข้อ

7. ข้อใดแสดงภาพตัดเต็มถูกต้อง



8. ข้อใดเขียนเส้นแสดงแนวการตัดได้ตามมาตรฐาน



9. เส้นแสดงแนวการตัดจะต้องใช้เส้นหนากี่ มม.

ก. 0.25

ข. 0.35

ค. 0.5

ง. 0.7

10. ลูกศรชี้ทิศทางมุมมองที่แสดงในภาพฉายจะต้องเขียนยาวเป็นกี่เท่าของลูกศรบอกขนาด

ก. 1

ข. 1.5

ค. 2

ง. 2.5

## 7. เอกสารอ้างอิง

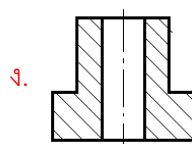
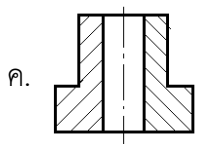
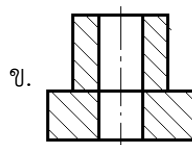
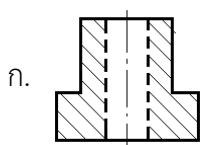
รักชาติ วิจิตรนุช. (2562). **เขียนแบบเทคนิคเบื้องต้น**. กรุงเทพฯ: เอมพันธ์.

สมหมาย นรนิติโรตง. (2567). **เขียนแบบเครื่องมือกล 1**. นนทบุรี: ศูนย์หนังสือ เมืองไทย

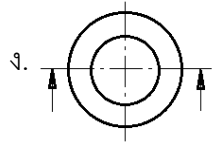
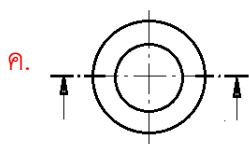
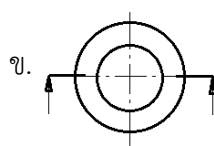
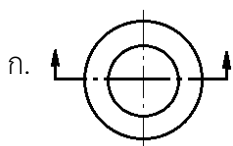
## 8. ภาคผนวก

1. กฎการเขียนภาพตัดทั่วไปได้อ้างอิงตามมาตรฐานตัวใด
  - ก. DIN 406-11 (1992-12)      ข. DIN 128-22 (1999-11)
  - ค. DIN 12-2 (1989-2)      **ง. DIN 6-2 (1986-12)**
  
2. ความหมายของภาพตัดเต็ม ข้อใดกล่าวถูกต้อง
  - ก. การตัดเต็มส่วนชิ้นงานจริง
  - ข. การตัดเต็มส่วนตามแนวเส้นศูนย์กลาง**
  - ค. การตัดชิ้นงานออกเป็น 2 ส่วน
  - ง. การแสดงภาพฉายด้วยเส้นลายตัด
  
3. เส้นที่ใช้เขียนแทนเนื้อที่ถูกตัดเฉือนผ่าน เรียกว่าอะไร
  - ก. เส้นลายเฉือน
  - ข. เส้นตัดเฉือน
  - ค. เส้นลายตัด**
  - ง. เส้นเอียง
  
4. เส้นดังกล่าวในข้อ 3 เขียนด้วยเส้นชนิดใด
  - ก. เส้นเต็มบาง**
  - ข. เส้นเต็มหนา
  - ค. เส้นศูนย์กลาง
  - ง. เส้นมือเปล่า
  
5. ข้อใดกล่าว**ไม่ถูกต้อง**เกี่ยวกับกฎภาพตัด
  - ก. ห้ามมีเส้นประในภาพฉายที่ถูกตัด
  - ข. บริเวณเนื้องานที่ถูกตัดผ่านห้ามมีเส้นขอบรูปลากผ่าน
  - ค. เส้นลายตัดจะต้องเขียนเอียงมุม 45 องศา กับแนวแกนของงาน
  - ง. ห้ามเขียนบอกขนาดที่ภาพตัด**
  
6. เหตุผลของการเขียนภาพฉายเป็นภาพตัด คือข้อใด
  - ก. ช่วยลดเวลาในการเขียนภาพฉาย
  - ข. ช่วยหลีกเลี่ยงการบอกขนาดที่เส้นประ
  - ค. ช่วยให้การอ่านภาพฉายได้เข้าใจง่ายขึ้น
  - ง. ถูกทุกข้อ**

7. ข้อใดแสดงภาพตัดเต็มถูกต้อง



8. ข้อใดเขียนเส้นแสดงแนวการตัดได้ตามมาตรฐาน



9. เส้นแสดงแนวการตัดจะต้องใช้เส้นหนากี่ มม.

ก. 0.25

ข. 0.35

ค. 0.5

ง. 0.7


10. ลูกศรชี้ทิศทางการมองที่แสดงในภาพฉายจะต้องเขียนยาวเป็นกี่เท่าของลูกศรบอกขนาด

ก. 1

ข. 1.5

ค. 2

ง. 2.5

	<b>ใบงานที่ 5.1</b>	หน่วยที่ 5
	รหัสวิชา 20100-1001 ชื่อวิชา เขียนแบบเทคนิคเบื้องต้น	สอนครั้งที่ 15 - 17
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ งานเขียนแบบภาพตัด	ทฤษฎี 3 ชม. ปฏิบัติ 9 ชม.
ชื่อเรื่อง/งานเขียนแบบภาพตัด		

### 1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียนรู้

เพื่อพัฒนาทักษะในการสื่อสารข้อมูลเชิงเทคนิคที่ซับซ้อนผ่านการแสดงส่วนภายในของวัตถุในรูปแบบที่ชัดเจนและเข้าใจง่าย

### 2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

2.1 มาตรฐานอาชีพ สถาบันคุณวุฒิวิชาชีพ รหัส CIP-NPEC-103B อาชีพช่างเขียนแบบเครื่องกล ระดับ 3

2.2 มาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติกรมพัฒนาฝีมือแรงงาน อาชีพช่างเขียนแบบเครื่องกลด้วยคอมพิวเตอร์ ระดับ 1

หน่วยสมรรถนะย่อย: 1. 10412 อ่านสัญลักษณ์ในงานเขียนแบบงานเครื่องกลพื้นฐาน

2. การอ่าน และเขียนแบบทางวิศวกรรมเครื่องกลเบื้องต้น เช่น การฉายภาพ

การกำหนดขนาด ภาพตัด และสัญลักษณ์ต่าง ๆ เป็นต้น

#### 1) เกณฑ์การปฏิบัติงาน

1.1 เตรียมเครื่องมือที่ใช้ในงานเขียนแบบ

1.2 เขียนแบบภาพตัดเต็ม

1.3 เขียนแบบภาพตัดครึ่ง

1.4 เขียนแบบภาพตัดแยกส่วน

1.5 เขียนแบบภาพตัดเฉพาะส่วน

#### 2) วิธีประเมิน

1. สาคิตการปฏิบัติงาน

- แบบฟอร์มประเมินผลการสาคิตการปฏิบัติงาน

2. แฟ้มสะสมผลงาน เป็นข้อมูลและหลักฐานที่แสดงถึงความรู้ ความสามารถ และประสบการณ์

ที่เกี่ยวข้องกับการวางแผนการปฏิบัติงานเขียนแบบ

#### 3) หลักฐานการปฏิบัติงาน (Performance Evidence)

สาคิตการปฏิบัติงาน

- แบบฟอร์มประเมินผลการสาคิตการปฏิบัติงาน

#### 4) หลักฐานความรู้ (Knowledge Evidence)

แฟ้มสะสมผลงาน เป็นข้อมูลและหลักฐานที่แสดงถึงความรู้ ความสามารถ และประสบการณ์ที่เกี่ยวข้องกับการวางแผนการปฏิบัติงานเขียนแบบ

### 2.3 บูรณาการกลุ่มอาชีพ

กลุ่มอาชีพอุตสาหกรรมการผลิต

## 3. สมรรถนะประจำหน่วย

- 3.1 แสดงความรู้ความเข้าใจหลักการและความสำคัญของภาพตัด
- 3.2 แสดงความรู้เกี่ยวกับชนิดของภาพตัด
- 3.3 แสดงความรู้เกี่ยวกับการเขียนแบบภาพตัด
- 3.4 เขียนแบบภาพตัดเต็ม
- 3.5 เขียนแบบภาพตัดครึ่ง
- 3.6 เขียนแบบภาพตัดแยกส่วน
- 3.7 เขียนแบบภาพตัดเฉพาะส่วน
- 3.8 บำรุงรักษาอุปกรณ์ที่ใช้ในงานเขียนแบบ

## 4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

- 4.1 อธิบายหลักการ ความสำคัญ ชนิดและการเขียนแบบภาพตัดได้อย่างถูกต้อง
- 4.2 ปฏิบัติงานเขียนแบบภาพตัดเต็มได้อย่างถูกต้อง
- 4.3 ปฏิบัติงานเขียนแบบภาพตัดครึ่งได้อย่างถูกต้อง
- 4.4 ปฏิบัติงานเขียนแบบภาพตัดแยกส่วนได้อย่างถูกต้อง
- 4.5 ปฏิบัติงานเขียนแบบภาพตัดเฉพาะส่วนได้อย่างถูกต้อง
- 4.6 วิเคราะห์ปัญหาและแก้ไขได้อย่างเป็นระบบ
- 4.7 แสดงออกด้านการตรงต่อเวลา ความสนใจใฝ่รู้ ความซื่อสัตย์ สุจริต ความมีน้ำใจ เอื้อเฟื้อ  
แบ่งปัน ความร่วมมือ มีความรับผิดชอบ ความมีมารยาท และความรับผิดชอบ

## 5. เครื่องมือ วัสดุ และอุปกรณ์

- 5.1 โต๊ะเขียนแบบ
- 5.2 ไม้ทึบ
- 5.3 บรรทัดฉากสามเหลี่ยม
- 5.4 ดินสอ
- 5.5 ยางลบ
- 5.6 กระดาษ A4
- 5.7 เทปกาว

## 6. คำแนะนำ/ข้อควรระวัง

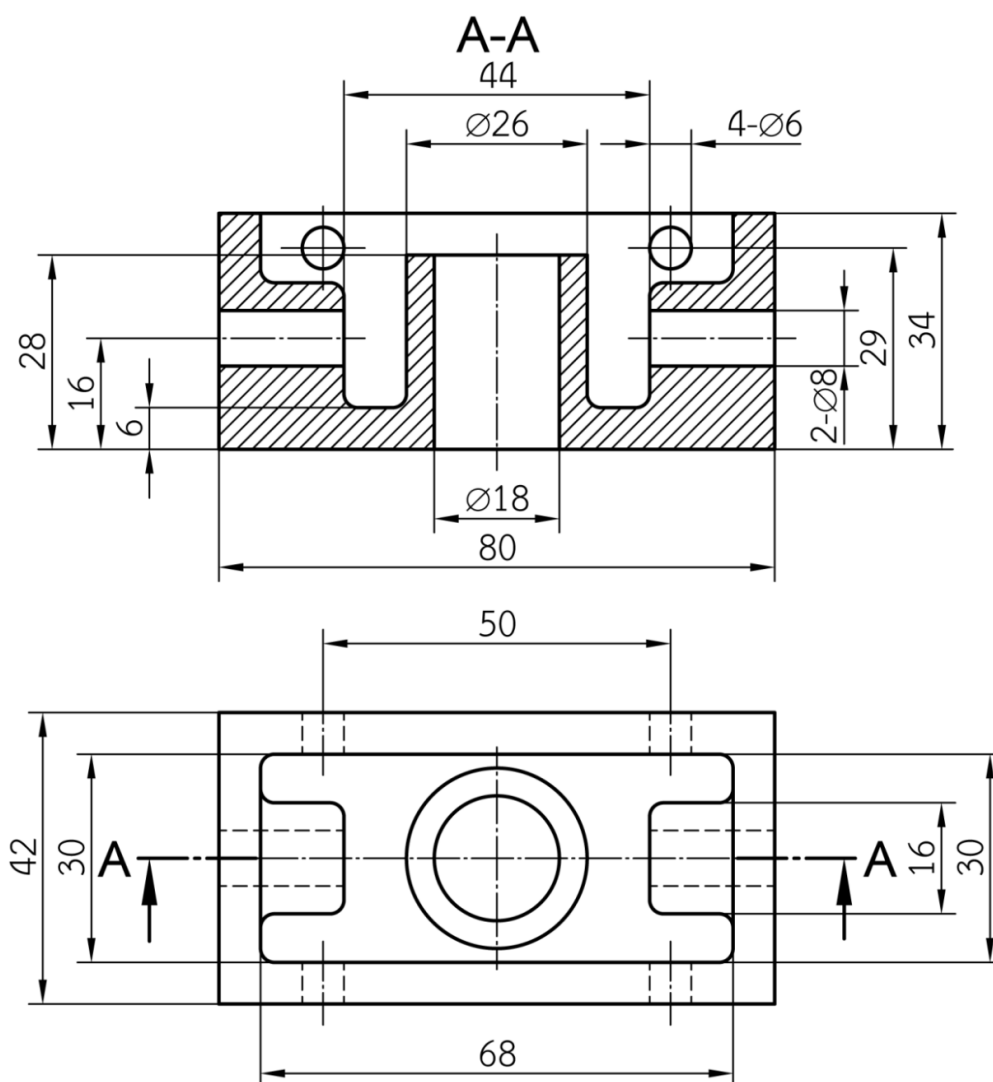
ควรระมัดระวังการใช้อุปกรณ์และรักษาความสะอาด

## 7. ขั้นตอนการปฏิบัติงาน

7.1 เตรียมเครื่องมืออุปกรณ์ในการปฏิบัติงาน เช่น ไม้ที่ บรรทัดฉากสามเหลี่ยม ดินสอ ยางลบ กระดาษ A4 และเทปกาว

7.2 ศึกษาคำสั่งงานและแบบงานให้เข้าใจ

**คำสั่ง** จากแบบงานภาพฉาย 3 ด้านที่กำหนดให้ จงเขียนภาพฉาย 2 ด้าน (ด้านหน้าและด้านบน) และเขียนภาพตัดเต็มตามแนวตัด A-A ที่ภาพด้านหน้า ลงในกระดาษเขียนแบบ A4 ด้วยมาตราส่วน 1:1 พร้อมกำหนดขนาดให้ถูกต้อง



7.3 ปฏิบัติตามใบงานที่ 5.1

7.4 หลังจากปฏิบัติใบงานเสร็จแล้วทำความสะอาดอุปกรณ์และเก็บอุปกรณ์ให้เป็นระเบียบ

7.5 นำใบงานส่งครูผู้สอน

7.6 ทำความสะอาดบริเวณพื้นที่ปฏิบัติงาน

## 8. สรุปและวิจารณ์ผล

ภาพตัดเต็ม (Full Section View) เป็นหนึ่งในเทคนิคการเขียนแบบวิศวกรรมที่ใช้แสดงรายละเอียดของวัตถุภายในโดยการตัดผ่านวัตถุทั้งหมดในแนวระนาบหรือแนวตั้ง จากนั้นแสดงภาพของครึ่งหนึ่งของวัตถุที่ถูกตัดออกเพื่อให้มองเห็นโครงสร้างภายในอย่างชัดเจน ภาพตัดเต็มช่วยให้ผู้ใช้งานเข้าใจรายละเอียดภายในของวัตถุที่มองไม่เห็นจากภายนอก


## 9. การประเมินผล

ความถูกต้องของแบบงาน	2 คะแนน
การใช้เครื่องมืออุปกรณ์	2 คะแนน
น้ำหนักของเส้นในการเขียนแบบ	2 คะแนน
ความสะอาด	2 คะแนน
การส่งงานตรงเวลา	2 คะแนน

## 10. เอกสารอ้างอิง / เอกสารค้นคว้าเพิ่มเติม

รักชาติ วิจิตรมสุข. (2562). *เขียนแบบเทคนิคเบื้องต้น*. กรุงเทพฯ: เอมพันธ์.

สมหมาย นรนิติโรสง. (2567). *เขียนแบบเครื่องมือกล 1*. นนทบุรี: ศูนย์หนังสือ เมืองไทย

	<b>ใบงานที่ 5.2</b>	หน่วยที่ 5
	รหัสวิชา 20100-1001 ชื่อวิชา เขียนแบบเทคนิคเบื้องต้น	สอนครั้งที่ 15 - 17
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ งานเขียนแบบภาพตัด	ทฤษฎี 3 ชม. ปฏิบัติ 9 ชม.
ชื่อเรื่อง/งานเขียนแบบภาพตัด		

### 1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียนรู้

เพื่อพัฒนาทักษะในการสื่อสารข้อมูลเชิงเทคนิคที่ซับซ้อนผ่านการแสดงส่วนภายในของวัตถุในรูปแบบที่ชัดเจนและเข้าใจง่าย

### 2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

2.1 มาตรฐานอาชีพ สถาบันคุณวุฒิวิชาชีพ รหัส CIP-NPEC-103B อาชีพช่างเขียนแบบเครื่องกล ระดับ 3

2.2 มาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติกรมพัฒนาฝีมือแรงงาน อาชีพช่างเขียนแบบเครื่องกลด้วยคอมพิวเตอร์ ระดับ 1

หน่วยสมรรถนะย่อย: 1. 10412 อ่านสัญลักษณ์ในงานเขียนแบบงานเครื่องกลพื้นฐาน

2. การอ่าน และเขียนแบบทางวิศวกรรมเครื่องกลเบื้องต้น เช่น การฉายภาพ

การกำหนดขนาด ภาพตัด และสัญลักษณ์ต่าง ๆ เป็นต้น

#### 1) เกณฑ์การปฏิบัติงาน

1.1 เตรียมเครื่องมือที่ใช้ในงานเขียนแบบ

1.2 เขียนแบบภาพตัดเต็ม

1.3 เขียนแบบภาพตัดครึ่ง

1.4 เขียนแบบภาพตัดแยกส่วน

1.5 เขียนแบบภาพตัดเฉพาะส่วน

#### 2) วิธีประเมิน

1. สาคิตการปฏิบัติงาน

- แบบฟอร์มประเมินผลการสาคิตการปฏิบัติงาน

2. แฟ้มสะสมผลงาน เป็นข้อมูลและหลักฐานที่แสดงถึงความรู้ ความสามารถ และประสบการณ์

ที่เกี่ยวข้องกับการวางแผนการปฏิบัติงานเขียนแบบ

#### 3) หลักฐานการปฏิบัติงาน (Performance Evidence)

สาคิตการปฏิบัติงาน

- แบบฟอร์มประเมินผลการสาคิตการปฏิบัติงาน

#### 4) หลักฐานความรู้ (Knowledge Evidence)

แฟ้มสะสมผลงาน เป็นข้อมูลและหลักฐานที่แสดงถึงความรู้ ความสามารถ และประสบการณ์ที่เกี่ยวข้องกับการวางแผนการปฏิบัติงานเขียนแบบ

### 2.3 บูรณาการกลุ่มอาชีพ

กลุ่มอาชีพอุตสาหกรรมการผลิต

### 3. สมรรถนะประจำหน่วย

3.1 แสดงความรู้ความเข้าใจหลักการและความสำคัญของภาพตัด

3.2 แสดงความรู้เกี่ยวกับชนิดของภาพตัด

3.3 แสดงความรู้เกี่ยวกับการเขียนแบบภาพตัด

3.4 เขียนแบบภาพตัดเต็ม

3.5 เขียนแบบภาพตัดครึ่ง

3.6 เขียนแบบภาพตัดแยกส่วน

3.7 เขียนแบบภาพตัดเฉพาะส่วน

3.8 บำรุงรักษาอุปกรณ์ที่ใช้ในงานเขียนแบบ

### 4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

4.1 อธิบายหลักการ ความสำคัญ ชนิดและการเขียนแบบภาพตัดได้อย่างถูกต้อง

4.2 ปฏิบัติงานเขียนแบบภาพตัดเต็มได้อย่างถูกต้อง

4.3 ปฏิบัติงานเขียนแบบภาพตัดครึ่งได้อย่างถูกต้อง

4.4 ปฏิบัติงานเขียนแบบภาพตัดแยกส่วนได้อย่างถูกต้อง

4.5 ปฏิบัติงานเขียนแบบภาพตัดเฉพาะส่วนได้อย่างถูกต้อง

4.6 วิเคราะห์ปัญหาและแก้ไขได้อย่างเป็นระบบ

4.7 แสดงออกด้านการตรงต่อเวลา ความสนใจใฝ่รู้ ความซื่อสัตย์ สุจริต ความมีน้ำใจ เอื้อเฟื้อ

แบ่งปัน ความร่วมมือ มีความรับผิดชอบ ความมีมารยาท และความรับผิดชอบ

### 5. เครื่องมือ วัสดุ และอุปกรณ์

5.1 โต๊ะเขียนแบบ

5.2 ไม้ทึบ

5.3 บรรทัดฉากสามเหลี่ยม

5.4 ดินสอ

5.5 ยางลบ

5.6 กระดาษ A4

5.7 เทปกาว

### 6. คำแนะนำ/ข้อควรระวัง

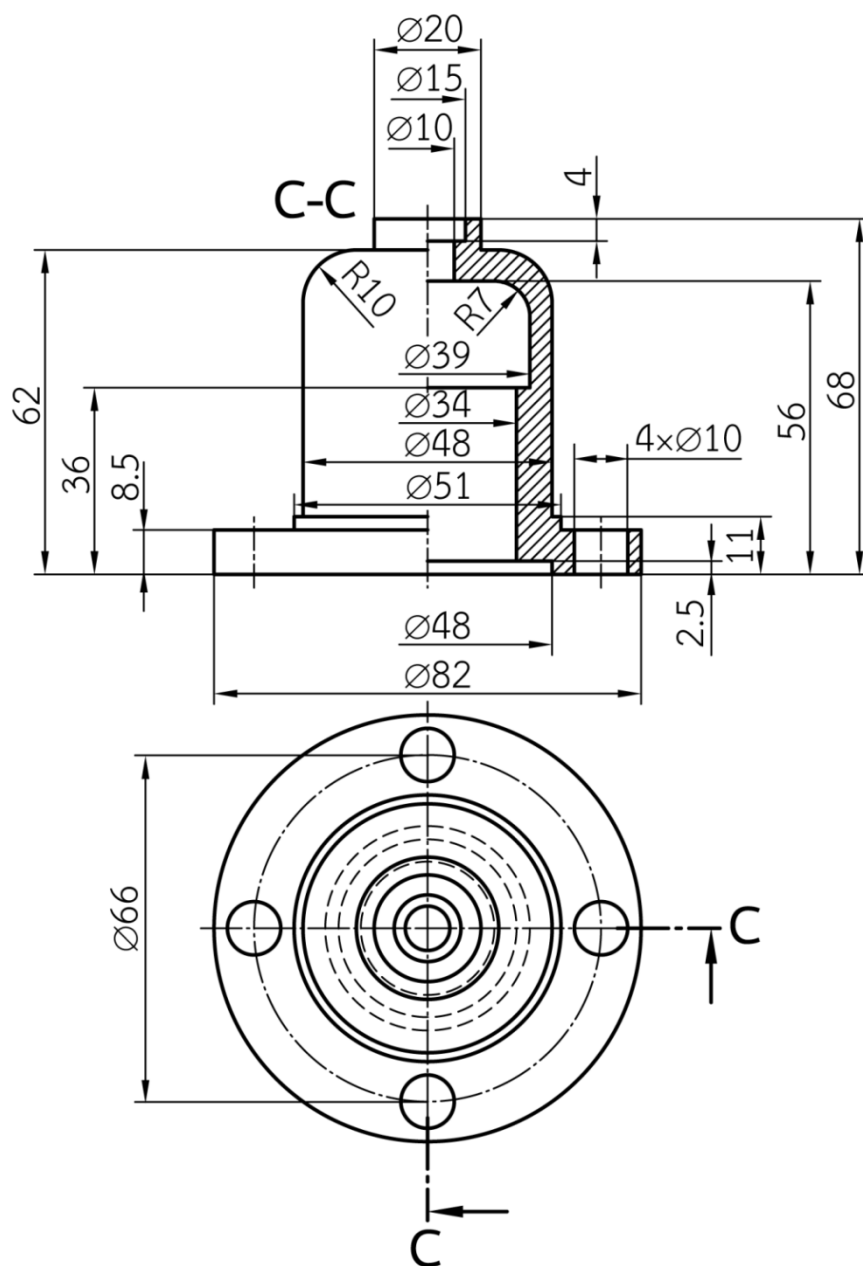
ควรระมัดระวังการใช้อุปกรณ์และรักษาความสะอาด

## 7. ขั้นตอนการปฏิบัติงาน

7.1 เตรียมเครื่องมืออุปกรณ์ในการปฏิบัติงาน เช่น ไม้ที่ บรรทัดฉากสามเหลี่ยม ดินสอ ยางลบ กระดาษ A4 และเทปขาว

7.2 ศึกษาคำสั่งงานและแบบงานให้เข้าใจ

**คำสั่ง** จากแบบงานภาพฉาย 2 ด้านที่กำหนดให้ จงเขียนภาพตัดครึ่งตามแนวตัด C-C ที่ภาพด้านหน้า ลงในกระดาษเขียนแบบ A4 ด้วยมาตราส่วน 1:1 พร้อมกำหนดขนาดให้ถูกต้อง



7.3 ปฏิบัติตามใบงานที่ 5.2

7.4 หลังจากปฏิบัติใบงานเสร็จแล้วทำความสะอาดอุปกรณ์และเก็บอุปกรณ์ให้เป็นระเบียบ

7.5 นำใบงานส่งครูผู้สอน

7.6 ทำความสะอาดบริเวณพื้นที่ปฏิบัติงาน

## 8. สรุปและวิจารณ์ผล

ภาพตัดครึ่ง (Half Section View) เป็นเทคนิคการเขียนแบบที่ใช้แสดงรายละเอียดภายในของวัตถุ โดยการตัดผ่านครึ่งหนึ่งของวัตถุและแสดงครึ่งที่เหลืออย่างสมบูรณ์ โดยการตัดครึ่งนี้ช่วยให้เห็นทั้งส่วนที่ถูกตัดและส่วนที่ยังคงอยู่ เพื่อให้เข้าใจโครงสร้างและการจัดเรียงของส่วนต่างๆ ภายในวัตถุได้ดีขึ้น


## 9. การประเมินผล

ความถูกต้องของแบบงาน	2 คะแนน
การใช้เครื่องมืออุปกรณ์	2 คะแนน
น้ำหนักรของเส้นในการเขียนแบบ	2 คะแนน
ความสะอาด	2 คะแนน
การส่งงานตรงเวลา	2 คะแนน

## 10. เอกสารอ้างอิง / เอกสารค้นคว้าเพิ่มเติม

รักชาติ วิจันทมุข. (2562). *เขียนแบบเทคนิคเบื้องต้น*. กรุงเทพฯ: เอ็มพันธ์.

สมหมาย นรนิติโรสง. (2567). *เขียนแบบเครื่องมือกล 1*. นนทบุรี: ศูนย์หนังสือ เมืองไทย.

	<b>ใบงานที่ 5.3</b>	หน่วยที่ 5
	รหัสวิชา 20100-1001 ชื่อวิชา เขียนแบบเทคนิคเบื้องต้น	สอนครั้งที่ 15 - 17
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ งานเขียนแบบภาพตัด	ทฤษฎี 3 ชม. ปฏิบัติ 9 ชม.
ชื่อเรื่อง/งานเขียนแบบภาพตัด		

### 1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียนรู้

เพื่อพัฒนาทักษะในการสื่อสารข้อมูลเชิงเทคนิคที่ซับซ้อนผ่านการแสดงส่วนภายในของวัตถุในรูปแบบที่ชัดเจนและเข้าใจง่าย

### 2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

2.1 มาตรฐานอาชีพ สถาบันคุณวุฒิวิชาชีพ รหัส CIP-NPEC-103B อาชีพช่างเขียนแบบเครื่องกล ระดับ 3

2.2 มาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติกรมพัฒนาฝีมือแรงงาน อาชีพช่างเขียนแบบเครื่องกลด้วยคอมพิวเตอร์ ระดับ 1

หน่วยสมรรถนะย่อย: 1. 10412 อ่านสัญลักษณ์ในงานเขียนแบบงานเครื่องกลพื้นฐาน

2. การอ่าน และเขียนแบบทางวิศวกรรมเครื่องกลเบื้องต้น เช่น การฉายภาพ

การกำหนดขนาด ภาพตัด และสัญลักษณ์ต่าง ๆ เป็นต้น

#### 1) เกณฑ์การปฏิบัติงาน

1.1 เตรียมเครื่องมือที่ใช้ในงานเขียนแบบ

1.2 เขียนแบบภาพตัดเต็ม

1.3 เขียนแบบภาพตัดครึ่ง

1.4 เขียนแบบภาพตัดแยกส่วน

1.5 เขียนแบบภาพตัดเฉพาะส่วน

#### 2) วิธีประเมิน

1. สาคิตการปฏิบัติงาน

- แบบฟอร์มประเมินผลการสาคิตการปฏิบัติงาน

2. แฟ้มสะสมผลงาน เป็นข้อมูลและหลักฐานที่แสดงถึงความรู้ ความสามารถ และประสบการณ์

ที่เกี่ยวข้องกับการวางแผนการปฏิบัติงานเขียนแบบ

#### 3) หลักฐานการปฏิบัติงาน (Performance Evidence)

สาคิตการปฏิบัติงาน

- แบบฟอร์มประเมินผลการสาคิตการปฏิบัติงาน

#### 4) หลักฐานความรู้ (Knowledge Evidence)

แฟ้มสะสมผลงาน เป็นข้อมูลและหลักฐานที่แสดงถึงความรู้ ความสามารถ และประสบการณ์ที่เกี่ยวข้องกับการวางแผนการปฏิบัติงานเขียนแบบ

### 2.3 บูรณาการกลุ่มอาชีพ

กลุ่มอาชีพอุตสาหกรรมการผลิต

### 3. สมรรถนะประจำหน่วย

- 3.1 แสดงความรู้ความเข้าใจหลักการและความสำคัญของภาพตัด
- 3.2 แสดงความรู้เกี่ยวกับชนิดของภาพตัด
- 3.3 แสดงความรู้เกี่ยวกับการเขียนแบบภาพตัด
- 3.4 เขียนแบบภาพตัดเต็ม
- 3.5 เขียนแบบภาพตัดครึ่ง
- 3.6 เขียนแบบภาพตัดแยกส่วน
- 3.7 เขียนแบบภาพตัดเฉพาะส่วน
- 3.8 บำรุงรักษาอุปกรณ์ที่ใช้ในงานเขียนแบบ

### 4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

- 4.1 อธิบายหลักการ ความสำคัญ ชนิดและการเขียนแบบภาพตัดได้อย่างถูกต้อง
- 4.2 ปฏิบัติงานเขียนแบบภาพตัดเต็มได้อย่างถูกต้อง
- 4.3 ปฏิบัติงานเขียนแบบภาพตัดครึ่งได้อย่างถูกต้อง
- 4.4 ปฏิบัติงานเขียนแบบภาพตัดแยกส่วนได้อย่างถูกต้อง
- 4.5 ปฏิบัติงานเขียนแบบภาพตัดเฉพาะส่วนได้อย่างถูกต้อง
- 4.6 วิเคราะห์ปัญหาและแก้ไขได้อย่างเป็นระบบ
- 4.7 แสดงออกด้านการตรงต่อเวลา ความสนใจใฝ่รู้ ความซื่อสัตย์ สุจริต ความมีน้ำใจ เอื้อเฟื้อ  
แบ่งปัน ความร่วมมือ มีความรับผิดชอบ ความมีมารยาท และความรับผิดชอบ

### 5. เครื่องมือ วัสดุ และอุปกรณ์

- 5.1 โต๊ะเขียนแบบ
- 5.2 ไม้ทึบ
- 5.3 บรรทัดฉากสามเหลี่ยม
- 5.4 ดินสอ
- 5.5 ยางลบ
- 5.6 กระดาษ A4
- 5.7 เทปกาว

### 6. คำแนะนำ/ข้อควรระวัง

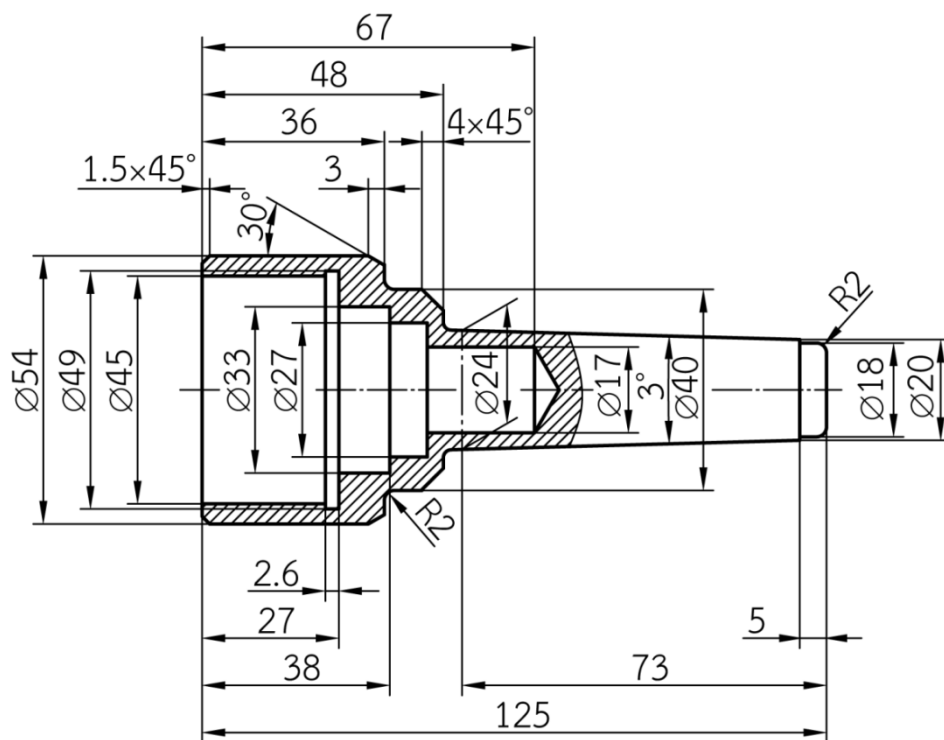
ควรระมัดระวังการใช้อุปกรณ์และรักษาความสะอาด

## 7. ขั้นตอนการปฏิบัติงาน

7.1 เตรียมเครื่องมืออุปกรณ์ในการปฏิบัติงาน เช่น ไม้ที่ บรรทัดฉากสามเหลี่ยม ดินสอ ยางลบ กระดาษ A4 และเทปกาว

7.2 ศึกษาคำสั่งงานและแบบงานให้เข้าใจ

**คำสั่ง** จากแบบงานภาพฉายด้านเดียวที่กำหนดให้ จงเขียนภาพตัดเฉพาะส่วนตามขอบเขตที่กำหนดให้ ลงในกระดาษเขียนแบบ A4 ด้วยมาตราส่วน 1:1 พร้อมกำหนดขนาดให้ถูกต้อง



7.3 ปฏิบัติตามใบงานที่ 5.3

7.4 หลังจากปฏิบัติใบงานเสร็จแล้วทำความสะอาดอุปกรณ์และเก็บอุปกรณ์ให้เป็นระเบียบ

7.5 นำใบงานส่งครูผู้สอน

7.6 ทำความสะอาดบริเวณพื้นที่ปฏิบัติงาน

## 8. สรุปและวิจารณ์ผล

**ภาพตัดครึ่ง (Half Section View)** เป็นเทคนิคการเขียนแบบที่ใช้แสดงรายละเอียดภายในของวัตถุ โดยการตัดผ่านครึ่งหนึ่งของวัตถุและแสดงครึ่งที่เหลืออย่างสมบูรณ์ โดยการตัดครึ่งนี้ช่วยให้เห็นทั้งส่วนที่ถูกตัดและส่วนที่ยังคงอยู่ เพื่อให้เข้าใจโครงสร้างและการจัดเรียงของส่วนต่างๆ ภายในวัตถุได้ดีขึ้น


## 9. การประเมินผล

ความถูกต้องของแบบงาน	2 คะแนน
การใช้เครื่องมืออุปกรณ์	2 คะแนน
น้ำหนักของเส้นในการเขียนแบบ	2 คะแนน
ความสะอาด	2 คะแนน
การส่งงานตรงเวลา	2 คะแนน

## 10. เอกสารอ้างอิง / เอกสารค้นคว้าเพิ่มเติม

รักชาติ วิจันทมุข. (2562). **เขียนแบบเทคนิคเบื้องต้น**. กรุงเทพฯ: เอ็มพันธ์.

สมหมาย นรนิติโรสง. (2567). **เขียนแบบเครื่องมือกล 1**. นนทบุรี: ศูนย์หนังสือ เมืองไทย

	<b>ใบกิจกรรมที่ 5</b>	หน่วยที่ 5
	รหัสวิชา 20100-1001 ชื่อวิชา เขียนแบบเทคนิคเบื้องต้น	สอนครั้งที่ 15 - 17
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ งานเขียนแบบภาพตัด	ทฤษฎี 3 ชม. ปฏิบัติ 9 ชม.
ชื่อเรื่อง/งานเขียนแบบภาพตัด		

### 1. ผลลัพธ์การเรียนรู้การปฏิบัติกิจกรรม

การเรียนรู้ในเรื่องของภาพตัดเต็ม (Full Section Drawing) มีผลลัพธ์ที่สำคัญในด้านต่างๆ ที่ช่วยพัฒนาทักษะการเขียนแบบและการออกแบบของผู้เรียน

### 2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

2.1 มาตรฐานอาชีพ สถาบันคุณวุฒิวิชาชีพ รหัส CIP-NPEC-103B อาชีพช่างเขียนแบบเครื่องกล ระดับ 3

2.2 มาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติกรมพัฒนาฝีมือแรงงาน อาชีพช่างเขียนแบบเครื่องกลด้วยคอมพิวเตอร์ ระดับ 1

หน่วยสมรรถนะย่อย: 1. 10412 อ่านสัญลักษณ์ในงานเขียนแบบงานเครื่องกลพื้นฐาน

2. การอ่าน และเขียนแบบทางวิศวกรรมเครื่องกลเบื้องต้น เช่น การฉายภาพ

การกำหนดขนาด ภาพตัด และสัญลักษณ์ต่าง ๆ เป็นต้น

#### 1) เกณฑ์การปฏิบัติงาน

1.1 เตรียมเครื่องมือที่ใช้ในงานเขียนแบบ

1.2 เขียนแบบภาพตัดเต็ม

1.3 เขียนแบบภาพตัดครึ่ง

1.4 เขียนแบบภาพตัดแยกส่วน

1.5 เขียนแบบภาพตัดเฉพาะส่วน

#### 2) วิธีประเมิน

1. สาคิตการปฏิบัติงาน

- แบบฟอร์มประเมินผลการสาคิตการปฏิบัติงาน

2. แฟ้มสะสมผลงาน เป็นข้อมูลและหลักฐานที่แสดงถึงความรู้ ความสามารถ และประสบการณ์

ที่เกี่ยวข้องกับการวางแผนการปฏิบัติงานเขียนแบบ

#### 3) หลักฐานการปฏิบัติงาน (Performance Evidence)

สาคิตการปฏิบัติงาน

- แบบฟอร์มประเมินผลการสาคิตการปฏิบัติงาน

#### 4) หลักฐานความรู้ (Knowledge Evidence)

แฟ้มสะสมผลงาน เป็นข้อมูลและหลักฐานที่แสดงถึงความรู้ ความสามารถ และประสบการณ์ที่เกี่ยวข้องกับการวางแผนการปฏิบัติงานเขียนแบบ

### 2.3 บูรณาการกลุ่มอาชีพ

กลุ่มอาชีพอุตสาหกรรมการผลิต

## 3. สมรรถนะประจำหน่วย

- 3.1 แสดงความรู้ความเข้าใจหลักการและความสำคัญของภาพตัด
- 3.2 แสดงความรู้เกี่ยวกับชนิดของภาพตัด
- 3.3 แสดงความรู้เกี่ยวกับการเขียนแบบภาพตัด
- 3.4 เขียนแบบภาพตัดเต็ม
- 3.5 เขียนแบบภาพตัดครึ่ง
- 3.6 เขียนแบบภาพตัดแยกส่วน
- 3.7 เขียนแบบภาพตัดเฉพาะส่วน
- 3.8 บำรุงรักษาอุปกรณ์ที่ใช้ในงานเขียนแบบ

## 4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

- 4.1 อธิบายหลักการ ความสำคัญ ชนิดและการเขียนแบบภาพตัดได้อย่างถูกต้อง
- 4.2 ปฏิบัติงานเขียนแบบภาพตัดเต็มได้อย่างถูกต้อง
- 4.3 ปฏิบัติงานเขียนแบบภาพตัดครึ่งได้อย่างถูกต้อง
- 4.4 ปฏิบัติงานเขียนแบบภาพตัดแยกส่วนได้อย่างถูกต้อง
- 4.5 ปฏิบัติงานเขียนแบบภาพตัดเฉพาะส่วนได้อย่างถูกต้อง
- 4.6 วิเคราะห์ปัญหาและแก้ไขได้อย่างเป็นระบบ
- 4.7 แสดงออกด้านการตรงต่อเวลา ความสนใจใฝ่รู้ ความซื่อสัตย์ สุจริต ความมีน้ำใจ เอื้อเฟื้อ  
แบ่งปัน ความร่วมมือ มีความรับผิดชอบ ความมีมารยาท และความรับผิดชอบ

## 5. เครื่องมือ วัสดุ และอุปกรณ์

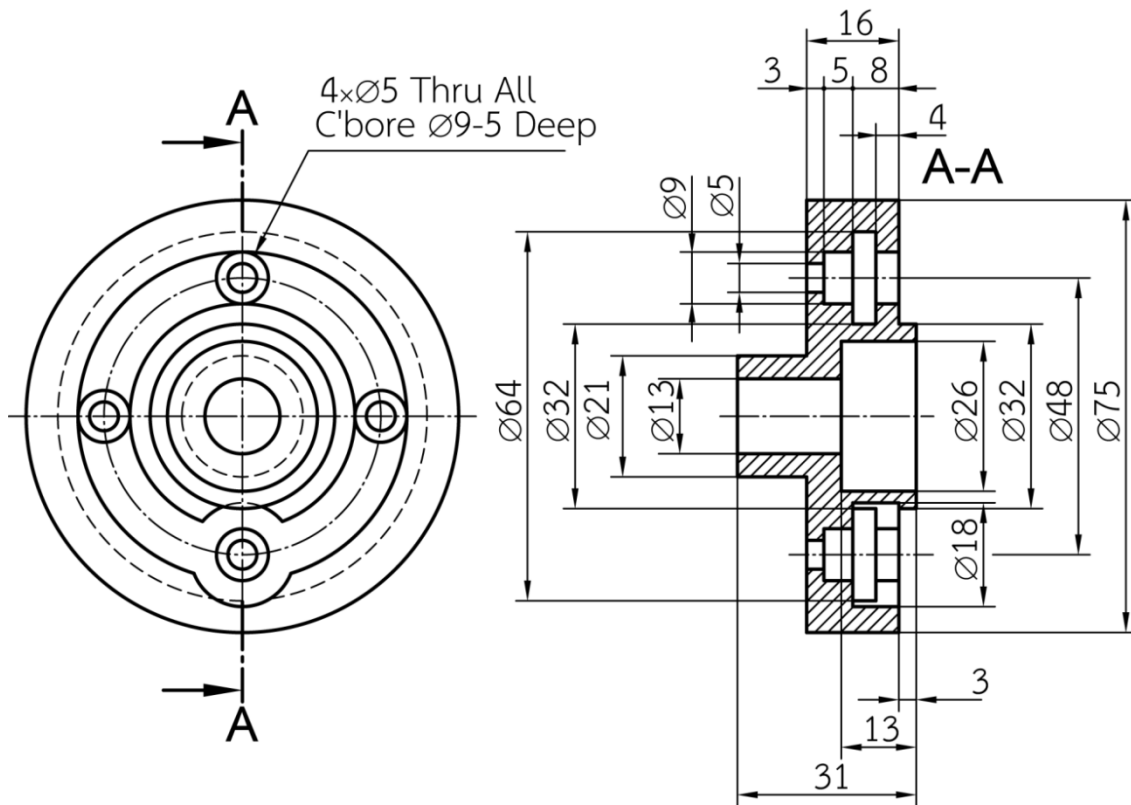
- 5.1 โต๊ะเขียนแบบ
- 5.2 ไม้ทึบ
- 5.3 บรรทัดฉากสามเหลี่ยม
- 5.4 ดินสอ
- 5.5 ยางลบ
- 5.6 กระดาษ A4
- 5.7 เทปกาว

## 6. ขั้นตอนการทำกิจกรรม

- 6.1 เตรียมเครื่องมืออุปกรณ์ในการทำกิจกรรม เช่น ไม้ทึบ บรรทัดฉากสามเหลี่ยม ดินสอ ยางลบ กระดาษ A4 และเทปกาว

## 6.2 ศึกษาคำสั่งงานให้เข้าใจ

**คำสั่ง** จากแบบงานภาพฉาย 2 ด้านที่กำหนดให้ จงเขียนภาพตัดเติมตามแนวตัด B-B ที่ภาพด้านข้าง ลงในกระดาษเขียนแบบ A4 ด้วยมาตราส่วน 1:1 พร้อมกำหนดขนาดให้ถูกต้อง



### 6.3 ปฏิบัติกิจกรรมที่ 5

6.4 หลังจากปฏิบัติกิจกรรมเสร็จแล้วทำความสะอาดอุปกรณ์และให้เป็นระเบียบ

6.5 นำใบงานส่งครูผู้สอน

6.6 ทำความสะอาดบริเวณพื้นที่ปฏิบัติงานให้พร้อมสำหรับปฏิบัติใบงานต่อไป

## 7. สรุปและอภิปราย

การปฏิบัติกิจกรรมเรื่องภาพตัดเติมช่วยให้ผู้เรียนสามารถพัฒนาทักษะการเขียนแบบและการใช้ภาพตัดในการสื่อสารข้อมูลทางเทคนิคได้อย่างถูกต้องและมีประสิทธิภาพ ผู้เรียนสามารถนำความรู้ที่ได้ไปใช้ในการออกแบบและผลิตชิ้นงานจริง เช่น เครื่องจักร หรืออุปกรณ์ต่างๆ โดยการใช้ภาพตัดเติมเป็นเครื่องมือในการแสดงรายละเอียดภายในอย่างชัดเจน


## 8. การประเมินผล

ความถูกต้องของแบบงาน	2 คะแนน
น้ำหนักความหนา-บางของตัวเลขและตัวหนังสือ	2 คะแนน
ขนาดความสูงของตัวเลขและตัว	2 คะแนน
ความสะอาด	2 คะแนน
การส่งงานตรงเวลา	2 คะแนน

## 9. เอกสารอ้างอิง /เอกสารค้นคว้าเพิ่มเติม

รักชาติ วิจันตมุข. (2562). **เขียนแบบเทคนิคเบื้องต้น**. กรุงเทพฯ: เอ็มพันธ์.

สมหมาย นรนิติโรสง. (2567). **เขียนแบบเครื่องมือกล 1**. นนทบุรี: ศูนย์หนังสือ เมืองไทย

	<b>ใบมอบหมายงานที่ 5</b>	หน่วยที่ 5
	รหัสวิชา 20100-1001 ชื่อวิชา เขียนแบบเทคนิคเบื้องต้น	สอนครั้งที่ 15 - 17
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ งานเขียนแบบภาพตัด	ทฤษฎี 3 ชม. ปฏิบัติ 9 ชม.
ชื่อเรื่อง/งานเขียนแบบภาพตัด		

### 1. ผลงานหรือผลการปฏิบัติงาน

ปฏิบัติงานเขียนภาพตัดแบบต่าง ๆ ได้

### 2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

2.1 มาตรฐานอาชีพ สถาบันคุณวุฒิวิชาชีพ รหัส CIP-NPEC-103B อาชีพช่างเขียนแบบเครื่องกล ระดับ 3

2.2 มาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติกรมพัฒนาฝีมือแรงงาน อาชีพช่างเขียนแบบเครื่องกลด้วยคอมพิวเตอร์ ระดับ 1

หน่วยสมรรถนะย่อย: 1. 10412 อ่านสัญลักษณ์ในงานเขียนแบบงานเครื่องกลพื้นฐาน

2. การอ่าน และเขียนแบบทางวิศวกรรมเครื่องกลเบื้องต้น เช่น การฉายภาพ

การกำหนดขนาด ภาพตัด และสัญลักษณ์ต่าง ๆ เป็นต้น

#### 1) เกณฑ์การปฏิบัติงาน

1.1 เตรียมเครื่องมือที่ใช้ในงานเขียนแบบ

1.2 เขียนแบบภาพตัดเต็ม

1.3 เขียนแบบภาพตัดครึ่ง

1.4 เขียนแบบภาพตัดแยกส่วน

1.5 เขียนแบบภาพตัดเฉพาะส่วน

#### 2) วิธีประเมิน

1. สาคิตการปฏิบัติงาน

- แบบฟอร์มประเมินผลการสาคิตการปฏิบัติงาน

2. แฟ้มสะสมผลงาน เป็นข้อมูลและหลักฐานที่แสดงถึงความรู้ ความสามารถ และประสบการณ์

ที่เกี่ยวข้องกับการวางแผนการปฏิบัติงานเขียนแบบ

#### 3) หลักฐานการปฏิบัติงาน (Performance Evidence)

สาคิตการปฏิบัติงาน

- แบบฟอร์มประเมินผลการสาคิตการปฏิบัติงาน

#### 4) หลักฐานความรู้ (Knowledge Evidence)

แฟ้มสะสมผลงาน เป็นข้อมูลและหลักฐานที่แสดงถึงความรู้ ความสามารถ และประสบการณ์ที่

เกี่ยวข้องกับการวางแผนการปฏิบัติงานเขียนแบบ

### 2.3 บุรณาการกลุ่มอาชีพ

กลุ่มอาชีพอุตสาหกรรมการผลิต

### 3. สมรรถนะประจำหน่วย

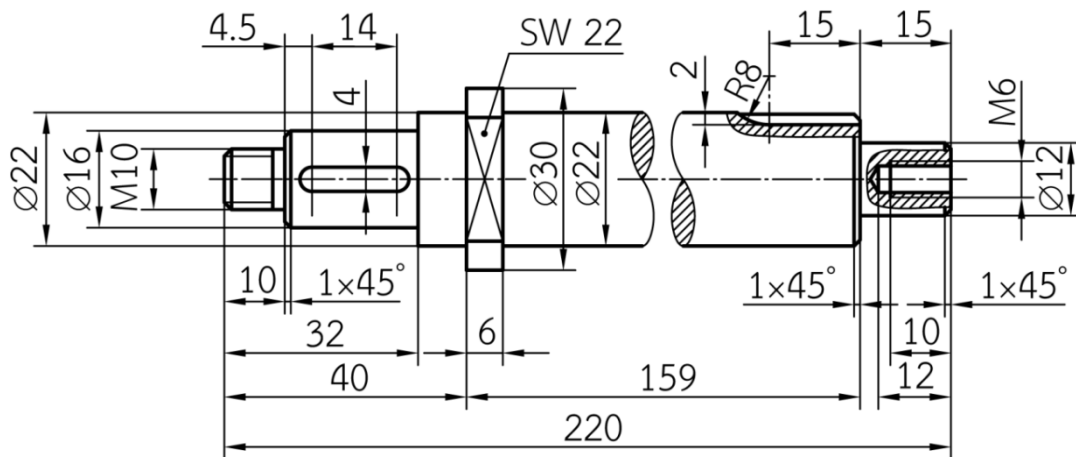
- 3.1 แสดงความรู้ความเข้าใจหลักการและความสำคัญของภาพตัด
- 3.2 แสดงความรู้เกี่ยวกับชนิดของภาพตัด
- 3.3 แสดงความรู้เกี่ยวกับการเขียนแบบภาพตัด
- 3.4 เขียนแบบภาพตัดเต็ม
- 3.5 เขียนแบบภาพตัดครึ่ง
- 3.6 เขียนแบบภาพตัดแยกส่วน
- 3.7 เขียนแบบภาพตัดเฉพาะส่วน
- 3.8 บำรุงรักษาอุปกรณ์ที่ใช้ในงานเขียนแบบ

### 4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

- 4.1 อธิบายหลักการ ความสำคัญ ชนิดและการเขียนแบบภาพตัดได้อย่างถูกต้อง
- 4.2 ปฏิบัติงานเขียนแบบภาพตัดเต็มได้อย่างถูกต้อง
- 4.3 ปฏิบัติงานเขียนแบบภาพตัดครึ่งได้อย่างถูกต้อง
- 4.4 ปฏิบัติงานเขียนแบบภาพตัดแยกส่วนได้อย่างถูกต้อง
- 4.5 ปฏิบัติงานเขียนแบบภาพตัดเฉพาะส่วนได้อย่างถูกต้อง
- 4.6 วิเคราะห์ปัญหาและแก้ไขได้อย่างเป็นระบบ
- 4.7 แสดงออกด้านการตรงต่อเวลา ความสนใจใฝ่รู้ ความซื่อสัตย์ สุจริต ความมีน้ำใจ เอื้อเฟื้อ  
แบ่งปัน ความร่วมมือ มีความรับผิดชอบ ความมีมารยาท และความรับผิดชอบ

## 5. รายละเอียดของงาน

คำสั่ง จากแบบงานภาพฉายด้านเดียวที่กำหนดให้ จงเขียนภาพตัดย่อส่วนความยาวชิ้นงานเพลากลม ลงในกระดาษเขียนแบบ A4 ด้วยมาตราส่วน 1:1 พร้อมกำหนดขนาดให้ถูกต้อง



6. กำหนดเวลาส่งงาน สัปดาห์ที่ 17

7. แนวทางการปฏิบัติงาน

นักเรียนนักศึกษาคว้านคว่าฝึกเขียนภาพฉายที่กำหนดให้พร้อมกับการนำเสนอขั้นตอนการเขียนหน้าชั้นเรียนในสัปดาห์ต่อไป

8. แหล่งข้อมูลค้นคว้าเพิ่มเติม

- ห้องสมุดวิทยาลัยเทคนิคบ้านค่าย
- แหล่งข้อมูลในอินเทอร์เน็ตช่องทางต่าง ๆ

9. การประเมินผล

- แบบชิ้นงานภาพสามมิติ
- การนำเสนอหน้าชั้นเรียน

## บรรณานุกรม

- สมหมาย นรนิติโรตง. (2567). **เขียนแบบเครื่องมือกล 1**. นนทบุรี: ศูนย์หนังสือ เมืองไทย.
- รักชาติ วิจันทมุข. (2562). **เขียนแบบเทคนิคเบื้องต้น**. กรุงเทพฯ: เอ็มพันธ์.

ภาคผนวก