



แผนการสอน/แผนจัดการเรียนรู้
รหัสวิชา ๒๐๑๐๐-๑๐๐๑ ชื่อวิชา วิชาเขียนแบบเทคนิคเบื้องต้น
(Basic Technical Drawing)
หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช ๒๕๖๗
ภาคเรียนที่ ๑ ปีการศึกษา ๒๕๖๙

จัดทำโดย

นายคณิตศักดิ์ มอญเกิดแก้ว

ตำแหน่ง พนักงานราชการ

ภาคเรียนที่ ๑ ปีการศึกษา ๒๕๖๙
แผนกวิชา เครื่องมือกลและซ่อมบำรุง วิทยาลัยเทคนิคบ้านค่าย
สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ

คำนำ

แผนการเรียนรู้รายวิชาเขียนแบบเทคนิคเบื้องต้น รหัสวิชา ๒๐๑๐๐-๑๐๐๑ มีเนื้อหาตรงตามจุดประสงค์ และคำอธิบายรายวิชา หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) พุทธศักราช ๒๕๖๗ กระทรวงศึกษาธิการ ซึ่งเป็น วิชาชีพพื้นฐานวิชาหนึ่งในหมวดวิชาชีพที่ผู้เรียนประเภทวิชาอุตสาหกรรม

แผนการเรียนรู้รายวิชาเขียนแบบเทคนิคเบื้องต้น การจัดทำได้มีการพัฒนาเพื่อให้เหมาะสมกับผู้เรียน โดย แบ่งเนื้อหาออกเป็น ๕ หน่วย การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนยึดผู้เรียนเป็นสำคัญ มีการบูรณาการปรัชญาของ เศรษฐกิจพอเพียง และคุณธรรมจริยธรรม ไว้ในหน่วยการเรียนรู้ตามความเหมาะสม สอดคล้องกับเนื้อหา ให้ ผู้เรียนได้ฝึกทักษะในสถานการณ์ต่าง ๆ มีทักษะการคิดและแก้ปัญหา และบูรณาการกับการทำงานตามสาขาอาชีพ ต่าง ๆ เพื่อให้เกิดประสิทธิผลแก่ผู้เรียนมากยิ่งขึ้น

ครูผู้สอนพยายามอย่างยิ่งที่จะให้แผนการสอนรายวิชาเขียนแบบเทคนิคเบื้องต้นเป็นแผนการสอนที่ สมบูรณ์ เอื้ออำนวยประโยชน์ต่อการเรียนการสอน

(.....)

นายกณิศศักดิ์ มอญเกิดแก้ว

สารบัญ

	หน้า
คำนำ	ก
สารบัญ	ข
หลักสูตรรายวิชา	๑
มาตรฐานอาชีพ	๒
ตารางวิเคราะห์หน่วยการเรียนรู้	๕
หน่วยการเรียนรู้	๘
ตารางวิเคราะห์พฤติกรรมการเรียนรู้	๙
หน่วยที่ ๑ งานเครื่องมือและอุปกรณ์ที่ใช้ในการเขียนแบบ	
แผนการสอน	๑๑
ใบความรู้	๑๕
ใบงาน	๓๐
ใบกิจกรรม	๓๓
ใบมอบหมายงาน	๓๖
แบบประเมินความสามารถ	๓๗
หน่วยที่ ๒ มาตรฐานในงานเขียนแบบ	
แผนการสอน	๓๘
ใบความรู้	๔๒
ใบงาน	๖๐
ใบกิจกรรม	๖๔
ใบมอบหมายงาน	๖๘
แบบประเมินความสามารถ	๗๐
หน่วยที่ ๓ งานสร้างรูปทรงเรขาคณิต	
แผนการสอน	๗๒
ใบความรู้	๗๖
ใบงาน	๙๙
ใบกิจกรรม	๑๐๒
ใบมอบหมายงาน	๑๐๕
แบบประเมินความสามารถ	๑๐๗

หน่วยที่ ๔ ภาพฉาย

แผนการสอน	๑๐๘
ใบความรู้	๑๑๒
ใบงาน	๑๓๒
ใบกิจกรรม	๑๓๖
ใบมอบหมายงาน	๑๔๐
แบบประเมินความสามารถ	๑๔๒

หน่วยที่ ๕ ภาพตัด

แผนการสอน	๑๔๓
ใบความรู้	๑๔๗
ใบงาน	๑๖๑
ใบกิจกรรม	๑๖๕
ใบมอบหมายงาน	๑๖๙
แบบประเมินความสามารถ	๑๗๑



โครงการสอน ภาคเรียนที่ ๑/๒๕๖๙

ลักษณะรายวิชา

หลักสูตร หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช ๒๕๖๗

ประเภทวิชา อุตสาหกรรม กลุ่มอาชีพ อุตสาหกรรมการผลิต สาขาวิชา ช่างอุตสาหกรรม

รหัสวิชา ๒๐๑๐๐-๑๐๐๑ ชื่อวิชา เขียนแบบเทคนิคเบื้องต้น

ทฤษฎี ๑ ชั่วโมง/สัปดาห์ ปฏิบัติ ๓ ชั่วโมง/สัปดาห์ จำนวน ๒ หน่วยกิต

อ้างอิงมาตรฐาน

๑. มาตรฐานอาชีพ รหัส CIP-NPEC-๑๐๓B อาชีพช่างเขียนแบบเครื่องกล ระดับ ๓
๒. มาตรฐานฝีมือแรงงาน อาชีพช่างเขียนแบบเครื่องกลด้วยคอมพิวเตอร์ ระดับ ๑

ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา

การอ่านแบบและเขียนแบบทางเทคนิคเบื้องต้น การสเก็ตช์ภาพ การฉายภาพ การกำหนดขนาด ภาพตัดและสัญลักษณ์ต่าง ๆ เป็นต้น

จุดประสงค์รายวิชา เพื่อให้

๑. เข้าใจเกี่ยวกับหลักการเขียนแบบเทคนิค การใช้เครื่องมือ อุปกรณ์เขียนแบบ
๒. มีทักษะเกี่ยวกับการอ่านแบบและเขียนแบบเทคนิคเบื้องต้น ภาพสเก็ตช์ ภาพสองมิติ ภาพฉาย ภาพตัด และภาพสามมิติ ตามมาตรฐานเขียนแบบ
๓. มีเจตคติและกิจนิสัยที่ดีในการทำงานด้วยความละเอียดรอบคอบ เป็นระเบียบ สะอาด ตรงต่อเวลา มีความซื่อสัตย์ รับผิดชอบ และรักษาสภาพแวดล้อม
๔. สามารถประยุกต์ใช้การอ่านแบบและเขียนแบบเทคนิคเบื้องต้น ภาพสเก็ตช์ ภาพสองมิติ ภาพฉาย ภาพตัด และภาพสามมิติ ตามมาตรฐานเขียนแบบ

สมรรถนะรายวิชา

๑. แสดงความรู้เกี่ยวกับหลักการอ่านแบบและเขียนแบบเทคนิคเบื้องต้น การใช้เครื่องมือ อุปกรณ์เขียนแบบ
๒. อ่านแบบและเขียนแบบภาพสเก็ตช์ ภาพสองมิติ
๓. อ่านแบบและเขียนแบบภาพฉาย และภาพตัด
๔. อ่านแบบและเขียนแบบภาพสามมิติ

คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาและปฏิบัติเกี่ยวกับหลักการอ่านแบบ เขียนแบบเทคนิคเบื้องต้น การใช้และการบำรุงรักษาเครื่องมือเขียนแบบ มาตรฐานงานเขียนแบบเทคนิค เส้น ตัวเลข ตัวอักษร การสร้างภาพสเก็ตช์ การสร้างรูปเรขาคณิต การ

กำหนดขนาดของมิติ มาตรฐาน ภาพสามมิติ หลักการฉายภาพมุมที่ ๑ และมุมที่ ๓ 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	เขียนแบบและอ่านแบบงานเครื่องกลพื้นฐาน	10411	ใช้เครื่องมือและอุปกรณ์ในการเขียนแบบและร่างแบบงานเครื่องกลพื้นฐานด้วยคอมพิวเตอร์	1.1 ระบุเครื่องมือและอุปกรณ์ต่างๆที่ใช้ในการเขียนแบบและร่างแบบงานเครื่องกลพื้นฐานด้วยคอมพิวเตอร์ 1.2 เลือกใช้เครื่องมือและอุปกรณ์ต่างๆ ได้อย่างเหมาะสมกับการเขียนแบบ 1.3 สามารถใช้โปรแกรมสำเร็จรูปสำหรับงานเขียนแบบและโปรแกรมงานเอกสารพื้นฐาน	1. ทดสอบข้อเขียนจากแบบทดสอบความรู้ และ 2. แบบสังเกตการปฏิบัติงาน/สาธิตการทำงาน
		10412	อ่านสัญลักษณ์ในงานเขียนแบบงานเครื่องกลพื้นฐาน	2.1 บอกมาตรฐานการเขียนแบบ 2.2 กำหนดมาตราส่วน ได้อย่างถูกต้อง 2.3 เลือกใช้รูปแบบมิติ ได้อย่างถูกต้อง	1. ทดสอบข้อเขียนจากแบบทดสอบความรู้ และ 2. แบบสังเกตการปฏิบัติงาน/สาธิตการทำงาน

มาตรฐานอาชีพ

หน่วยงานรับรองมาตรฐานอาชีพ กรมพัฒนาฝีมือแรงงาน กระทรวงแรงงาน

มาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ สาขาอาชีพช่างเขียนแบบเครื่องกลด้วยคอมพิวเตอร์ ระดับ 1

เนื้อหา	หมายเหตุ
1. ความรู้	
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 เปลี่ยนสีและลดทอน (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	
2. ความสามารถ	
2.1 เปิดเครื่องคอมพิวเตอร์และเข้าโปรแกรม CAD ตามขั้นตอนอย่างถูกต้อง	
2.2 ใช้คำสั่งพื้นฐานเกี่ยวกับการจัดการแฟ้มข้อมูล	
2.3 อ่านแบบภาพฉาย	
2.4 ใช้โปรแกรม CAD เพื่อเขียนแบบตามร่างได้ถูกต้อง	
2.5 พิมพ์หรือพล็อตแบบที่เขียน	

เนื้อหา	หมายเหตุ
2.6 ออกจากโปรแกรมหลังจากการใช้งาน ปิด และการบำรุงรักษาเครื่องคอมพิวเตอร์ หลังจากการใช้งาน	
2.7 บำรุงรักษาเครื่องคอมพิวเตอร์ และอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้อง	
2.8 รายงานปัญหาที่เกิดขึ้นกับเครื่องคอมพิวเตอร์ และอุปกรณ์	
3. ทักษะ	
3.1 การปฏิบัติงานที่ตรงต่อเวลา การรักษาวินัย มีความซื่อสัตย์ และประหยัด	

ตารางวิเคราะห์หน่วยการเรียนรู้

ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับราย วิชา เขียนแบบเทคนิคเบื้องต้น				
งานหลัก (Duty)	งานย่อย (Task)	สมรรถนะย่อย (มาตรฐานอาชีพ)	ความรู้ ในการปฏิบัติงาน	ทักษะ ในการปฏิบัติงาน
๑.งานเครื่องมือและ อุปกรณ์ที่ใช้ในการ เขียนแบบ	๑.งานเครื่องมือและ อุปกรณ์ที่ใช้ในการเขียน แบบ	๑. ๑๐๔๑๑ ใช้ เครื่องมือและอุปกรณ์ ในการเขียนแบบและ ร่างแบบงานเครื่องกล พื้นฐานด้วย คอมพิวเตอร์ ๒. ๑๐๔๑๒ อ่าน สัญลักษณ์ในงานเขียน แบบงานเครื่องกล พื้นฐาน	๑ โต๊ะเขียนแบบ (DRAWING TABLE) ๒ กระดานเขียนแบบ ๓ ไม้ทึ่ (T SQUARE) ๔ บรรทัดสามเหลี่ยม (TRIANGLES) ๕ มาตรฐานส่วน (SCALE) ๖ บรรทัดเขียนส่วนโค้ง (IRREGULAR CURVES) ๗ แผ่นแบบ (Templates) ๘ วงเวียน (COMPASS) ๙ วงเวียนวัดระยะ (DIVIDERS) ๑๐ ปากกาเขียนแบบ (DRAWING PEN) ๑๑ ดินสอเขียนแบบ (DRAWING PENCIL) ๑๒ เครื่องเหลาดินสอ (PENCIL SHARPENERS) ๑๓ อุปกรณ์ทำความสะอาด ๑๔ ยางลบ	๑. เลือกใช้เครื่องมือ เขียนแบบได้

ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับราย วิชา เขียนแบบเทคนิคเบื้องต้น				
งานหลัก (Duty)	งานย่อย (Task)	สมรรถนะย่อย (มาตรฐานอาชีพ)	ความรู้ ในการปฏิบัติงาน	ทักษะ ในการปฏิบัติงาน
๒.งานมาตรฐานในการเขียนแบบ	๑.งานมาตรฐานในการเขียนแบบ	๑. การอ่าน และเขียนแบบทางวิศวกรรมเครื่อง กลเบื้องต้น เช่น การฉายภาพ การกำหนดขนาด ภาพตัด และสัญลักษณ์ต่าง ๆ เป็นต้น	๑ กระดาษเขียนแบบ ๒ การติดกระดาษ ๓ ตารางรายการ ๔ เส้น ๕ มาตราส่วน	๑. ปฏิบัติงานเขียนเส้นชนิดต่าง ๆ ได้ถูกต้องตามมาตรฐาน ๒. ปฏิบัติงานเขียนตัวอักษรและตัวเลขได้ถูกต้องตามมาตรฐาน
๓.งานสร้างรูปทรงเรขาคณิต	๑.งานสร้างรูปทรงเรขาคณิต	๑. การอ่าน และเขียนแบบทางวิศวกรรมเครื่อง กลเบื้องต้น เช่น การฉายภาพ การกำหนดขนาด ภาพตัด และสัญลักษณ์ต่าง ๆ เป็นต้น	๑ การสร้างเส้นในรูปแบบต่าง ๆ ๒ การสร้างรูปสามเหลี่ยมด้านเท่า ๓ การสร้างรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัส ๔ การสร้างรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสตามแนวทแยงมุม ๕ การสร้างรูปห้าเหลี่ยมด้านเท่า ๖ การสร้างรูปหกเหลี่ยมด้านเท่า ๗ การสร้างรูปแปดเหลี่ยมด้านเท่า ๘ การสร้างรูปวงรี	๑.อธิบายขั้นตอนการสร้างรูปทรงเรขาคณิตได้ ๒. สร้างรูปเรขาคณิต ๓.ปฏิบัติงานเขียนเส้นขนาน/แบ่งครึ่งวัตถุ/เส้นตั้งฉาก/รูปหลายเหลี่ยม/วงกลม

ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับราย วิชา เขียนแบบเทคนิคเบื้องต้น				
งานหลัก (Duty)	งานย่อย (Task)	สมรรถนะย่อย (มาตรฐานอาชีพ)	ความรู้ ในการปฏิบัติงาน	ทักษะ ในการปฏิบัติงาน
๔.งานเขียนแบบภาพฉาย	๑.งานเขียนแบบภาพฉาย	๑. อ่านแบบภาพฉาย ๒. การอ่าน และเขียนแบบทางวิศวกรรมเครื่องกลเบื้องต้น เช่น การฉายภาพ การกำหนดขนาดภาพตัด และสัญลักษณ์ต่าง ๆ เป็นต้น	๑ ภาพฉาย (Orthographic views) ๒ งานเขียนแบบภาพฉายมุมมองที่ ๑ ๓ งานเขียนแบบภาพฉายมุมมองที่ ๓	๑. เขียนแบบภาพฉายมุมมองที่ ๑ ๒.การเขียนแบบภาพฉายมุมมองที่ ๓ ได้อย่างถูกต้อง
๕.งานเขียนแบบภาพตัด	๑.งานเขียนแบบภาพตัด	๑. ๑๐๔๑๒ อ่านสัญลักษณ์ในงานเขียนแบบงานเครื่องกลพื้นฐาน ๒. การอ่าน และเขียนแบบทางวิศวกรรมเครื่องกลเบื้องต้น เช่น การฉายภาพ การกำหนดขนาดภาพตัด และสัญลักษณ์ต่าง ๆ เป็นต้น	๑ งานเขียนแบบภาพตัดเต็ม ๒ งานเขียนแบบภาพตัดครึ่ง ๓ งานเขียนแบบภาพตัดแยกส่วน ๔ งานเขียนแบบภาพตัดเฉพาะส่วน	๑. เขียนภาพตัดเต็ม ๒. เขียนภาพตัดครึ่ง ๓. เขียนภาพตัดแยกส่วน ๔. เขียนภาพตัดเฉพาะส่วน

หน่วยการเรียนรู้

วิชา เขียนแบบเทคนิคเบื้องต้น รหัสวิชา ๒๐๑๐๐-๑๐๐๑ (๑-๓-๒)

เวลาเรียน ๔ ชั่วโมง/สัปดาห์ รวม ๗๒ ชั่วโมง/ภาคเรียน

หน่วยที่	หน่วยการเรียนรู้	เวลาเรียน (ชม.)		
		ทฤษฎี	ปฏิบัติ	รวม
๑	๑ บทนำ	๒	๒	๔
๒	๒ เครื่องมือที่ใช้ในงานเขียนแบบ	๔	๑๒	๑๖
๓	๓ มาตรฐานในงานเขียนแบบ	๔	๑๒	๑๖
๔	๔ งานสร้างรูปทรงเรขาคณิต	๒	๖	๘
๕	๕ ภาพฉาย	๔	๑๒	๑๖
๖	๕ ภาพตัด	๒	๖	๘
	ประเมินผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา	๐	๔	๔
	รวม	๑๘	๕๔	๗๒

ตารางวิเคราะห์พฤติกรรมการเรียนรู้
 วิชา เขียนแบบเทคนิคเบื้องต้น รหัสวิชา ๒๐๑๐๐-๑๐๐๑ (๑-๓-๒)
 เวลาเรียน ๔ ชั่วโมง/สัปดาห์ รวม ๗๒ ชั่วโมง/ภาคเรียน

หน่วยการเรียนรู้	ความสามารถที่คาดหวัง									รวม	จำนวน ชั่วโมง ท/ป
	พุทธิพิสัย						ทักษะ พิสัย	จิต พิสัย	ประยุกต์ ใช้		
	ความรู้	ความเข้าใจ	การนำไปใช้	การ	การประเมิน	การ					
๑ บทนำ	๑	๑	๑	๑	๑	๑	๒	๑	๑	๑๐	๒/๒
๒ เครื่องมือที่ใช้ในงานเขียนแบบ	๒	๒	๒	๒	๒	๒	๒	๒	๔	๒๐	๔/๑๒
๓ มาตรฐานในงานเขียนแบบ	๑	๑	๑	๑	๑	๑	๒	๑	๑	๑๐	๔/๑๒

๔ งานสร้างรูปทรง เรขาคณิต	๑	๑	๑	๑	๑	๑	๑	๑	๒	๑๐	๒/๖
๕ ภาพฉาย	๔	๒	๒	๒	๒	๒	๒	๒	๒	๒๐	๔/๑๒
๕ ภาพตัด	๑	๑	๑	๑	๑	๑	๑	๑	๒	๑๐	๒/๖
รวม	๑๐	๘	๘	๘	๘	๘	๑๐	๘	๑๒		
ประเมินผลลัพท์การเรียนรู้ระดับรายวิชา การอ่านแบบและเขียนแบบทางเทคนิคเบื้องต้น การสเก็ตซ์ภาพ การฉายภาพ การกำหนดขนาด ภาพตัดและสัญลักษณ์ต่าง ๆ										๒๐	๔/๐
รวมทั้งรายวิชา										๑๐๐	๑๘/๕๔

กิจกรรมการเรียนรู้การสอน

๑. บทนำก่อนเข้าสู่บทเรียน
๒. ใบงาน
๓. แบบประเมินผลการเรียนรู้

การวัดผลประเมินผล/ระดับคะแนน

รายละเอียดการวัดผล

การระหว่างหน่วยการเรียนรู้	๖๐.....คะแนน
ประเมินผลปลายภาคเรียน	๒๐.....คะแนน
บูรณาการคุณธรรม จริยธรรม และคุณลักษณะอันพึงประสงค์	๒๐คะแนน
รวม	...๑๐๐.....คะแนน

ระดับคะแนน

คะแนน ๘๐ - ๑๐๐

ระดับผลการเรียนระดับ

๔

คะแนน ๗๕ – ๗๙	ระดับผลการเรียนระดับ	๓.๕
คะแนน ๗๐ – ๗๔	ระดับผลการเรียนระดับ	๓
คะแนน ๖๕ – ๖๙	ระดับผลการเรียนระดับ	๒.๕
คะแนน ๖๐ – ๖๔	ระดับผลการเรียนระดับ	๒
คะแนน ๕๕ – ๕๙	ระดับผลการเรียนระดับ	๑.๕
คะแนน ๕๐ – ๕๔	ระดับผลการเรียนระดับ	๑
คะแนน ๐ – ๔๙	ระดับผลการเรียนระดับ	๐

สื่อการเรียนการสอน/หนังสือเรียน/หนังสือประกอบ

๑. หนังสือเรียนวิชา เขียนแบบเทคนิคเบื้องต้น สำนักพิมพ์เอมพันธ์
๒. หนังสือ เขียนแบบเทคนิค ไทรทอง เรื่องจำรัส สำนักพิมพ์ Se-ed
๓. เขียนแบบเทคนิคเบื้องต้น บุญธรรม ภัทรจารกุล ศูนย์หนังสือจุฬา

แหล่งเรียนรู้เพิ่มเติม

๑. ใบความรู้
๒. เอกสารประกอบการเรียน

	แผนการจัดการเรียนรู้	หน่วยที่...1
	รหัสวิชา 20100-1001 วิชา เขียนแบบเทคนิคเบื้องต้น	สอนครั้งที่ 2-5
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ งานเครื่องมือและอุปกรณ์ที่ใช้ในการเขียนแบบ	ทฤษฎี 4 ชม. ปฏิบัติ 12 ชม.
ชื่อเรื่อง : งานเครื่องมือและอุปกรณ์ที่ใช้ในการเขียนแบบ		

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียนรู้

1.1 ประยุกต์ใช้เครื่องมือและอุปกรณ์ในการอ่านแบบและเขียนแบบทางเทคนิคเบื้องต้น และงานอาชีพ

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

2.1 มาตรฐานอาชีพ สถาบันคุณวุฒิวิชาชีพและมาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ กรมพัฒนาฝีมือแรงงาน

1) มาตรฐานอาชีพ สถาบันคุณวุฒิวิชาชีพ รหัส CIP-NPEC-103B อาชีพช่างเขียนแบบเครื่องกล ระดับ 3
สมรรถนะย่อย อ่านแบบเขียนแบบตามมาตรฐานของงานเขียนแบบเครื่องกล

2) มาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ กรมพัฒนาฝีมือแรงงาน อาชีพช่างเขียนแบบเครื่องกลด้วยคอมพิวเตอร์ ระดับ

2.2 บุคลากรกลุ่มอาชีพอุตสาหกรรมการผลิต สาขาวิชาช่างกลโรงงาน ประเภทวิชาอุตสาหกรรม -

3. สมรรถนะประจำหน่วย

3.1 แสดงความรู้เกี่ยวกับความหมาย เครื่องมือและอุปกรณ์ในงานเขียนแบบ

3.2 แสดงความรู้เกี่ยวกับการเลือกใช้อุปกรณ์ในงานเขียนแบบ

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

4.1 เพื่อให้รู้ความหมายของงานเขียนแบบได้

4.2 อธิบายวิธีการใช้เครื่องมือเขียนแบบ และการบำรุงรักษาเครื่องมือเขียนแบบ

4.3 มีการพัฒนาคุณธรรม จริยธรรม ค่านิยม และคุณลักษณะอันพึงประสงค์ที่ผู้สอนสามารถสังเกตเห็นได้ในด้านความมีมนุษยสัมพันธ์ ความมีวินัย ความรับผิดชอบ ความเชื่อมั่นในตนเอง ความสนใจใฝ่รู้ ความรักสามัคคี ความกตัญญูกตเวทิต์

5. สารการเรียนรู้

5.1 โต๊ะเขียนแบบ (DRAWING TABLE)

5.2 กระดานเขียนแบบ

5.3 ไม้ทึ่ (T SQUARE)

5.4 บรรทัดสามเหลี่ยม (TRIANGLES)

5.5 มาตราส่วน (SCALE)

5.6 บรรทัดเขียนส่วนโค้ง (IRREGULAR CURVES)

5.7 แผ่นแบบ (Templates)

5.8 วงเวียน (COMPASS)

5.9 วงเวียนวัดระยะ (DIVIDERS)

5.10 ปากการเขียนแบบ (DRAWING PEN)

5.11 ดินสอเขียนแบบ (DRAWING PENCIL)

5.12 เครื่องเหลาดินสอ (PENCIL SHARPENERS)

5.13 อุปกรณ์ทำความสะอาด

5.14 ยางลบ

6. กิจกรรมการเรียนรู้

6.1 เข้าสู่บทเรียน

6.1.1 ครูผู้สอนและนักเรียนนักศึกษาทำความเข้าใจในกระบวนการเรียนการสอน และการปฏิบัติงานการฝึกตลอดภาคเรียน

6.2 ขั้นการเรียนรู้

6.2.1 ครูผู้สอนอธิบายรายละเอียดของหน่วยการเรียนรู้ให้เข้าใจ

6.2.2 ให้นักศึกษา จัดเตรียมอุปกรณ์ในการปฏิบัติงาน และตรวจสอบก่อนการปฏิบัติงาน เป็น

รายบุคคล

6.2.3 นักเรียนนักศึกษาปฏิบัติงานตามใบงานตามกำหนด

6.3 ขั้นสรุป

6.3.1 ครูผู้สอนสรุปเนื้อหาของหน่วยการเรียนรู้ในท้ายชั่วโมง

6.4 การประเมินผล

6.4.1 ให้นักเรียนนักศึกษาส่งชิ้นงานฝึกปฏิบัติเป็นรายบุคคล

6.4.2 ประเมินพฤติกรรมของการเรียนรู้

7. สื่อและแหล่งการเรียนรู้

7.1 เอกสารประกอบการสอนวิชาการที่เรียบเรียงขึ้น

7.2 สื่อการสอนวิชาการ Powerpoint

7.3 ใบความรู้

7.4 แบบฝึกหัด

7.5 แบบทดสอบ

7.6 แบบประเมินผลการเรียน

8. หลักฐานการเรียนรู้

8.1 หลักฐานความรู้

8.1.1 แบบสังเกตการใบงาน

8.1.2 แบบสังเกตการปฏิบัติงาน ตามใบมอบหมายงาน

8.2 หลักฐานการปฏิบัติงาน

8.2.1 แบบประเมินผลงานจากการปฏิบัติงาน ตามใบงาน

8.2.2 แบบประเมินผลงาน ตามใบมอบหมายงาน

9. การวัดและประเมินผล

9.1 เกณฑ์การปฏิบัติงาน

9.1.1 แบบประเมินผลงานจากการปฏิบัติงาน ตามใบงาน

9.1.3 แบบประเมินผลงาน ตามใบมอบหมายงาน

9.2 วิธีการประเมิน

9.2.1. ข้อสอบข้อเขียน

- แบบทดสอบปรนัย ชนิด 4 ตัวเลือก และ/หรือ

- ใบงาน

9.2.2. สาริตถ์การปฏิบัติงาน

- แบบฟอร์มประเมินผลการสาริตถ์การปฏิบัติงาน

9.2.3. แฟ้มสะสมผลงาน เป็นข้อมูลและหลักฐานที่แสดงถึงความรู้ ความสามารถ และประสบการณ์ที่เกี่ยวข้อง

9.3 เครื่องมือประเมิน

9.3.1. ทดสอบ

9.3.2. สังเกตการปฏิบัติงาน

10. บันทึกผลหลังการจัดการเรียนรู้

ใบช่วยสอน

ใบช่วยสอน (Instruction Sheet)	การนำไปใช้
ใบความรู้ (Information Sheet)	ใช้เพื่อรวบรวม เรียบเรียง จัดระบบองค์ความรู้ เพื่อให้ ผู้เรียนได้เรียนรู้ได้ง่ายขึ้น อาจใช้ในกรณี ที่ต้องนำ ความรู้มาจากตำราหลายเล่ม หรือ หนังสือเรียน มี เนื้อหาไม่ครบถ้วน
ใบงาน (Job Sheet)	เป็นใบช่วยสอน ที่เขียนขึ้นมาเพื่อแบ่งบอกขั้นตอนการ ปฏิบัติงาน วิธีการและเงื่อนไขต่าง ๆ ในการปฏิบัติ เพื่อให้ผู้เรียนฝึกทักษะทางวิชาชีพ ให้มีสมรรถนะตามที่ กำหนดไว้ในหน่วยการเรียนรู้ ซึ่งในบางศาสตร์ จะเรียก ต่างกันไปเช่น ใบทดลองหรือใบประลอง (Lab Sheet) ใบกิจกรรม (Activity Sheet)

ใบปฏิบัติงาน (Operation Sheet)	เป็นใบช่วยสอน ที่เขียนขึ้นมาเพื่อบ่งบอกในขั้นตอนหนึ่งของการปฏิบัติงาน หรืองานย่อยอย่างชัดเจน มักใช้ควบคู่กับ ใบงาน หรือใบมอบหมายงาน
ใบมอบหมายงาน (Assignment Sheet)	เป็นใบช่วยสอน ที่เขียนขึ้นมาเพื่อ กำหนดงาน หรือมอบหมายงานให้ผู้เรียนนำไปศึกษาค้นคว้า และการปฏิบัติงาน

	ใบความรู้ที่ 1	หน่วยที่ 1
	รหัสวิชา 20100-1001 วิชา เขียนแบบเทคนิคเบื้องต้น	สอนครั้งที่ 2-5
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ งานเครื่องมือและอุปกรณ์ที่ใช้ในการเขียนแบบ	ทฤษฎี 4 ชม. ปฏิบัติ 12 ชม.
ชื่อเรื่อง : งานเครื่องมือและอุปกรณ์ที่ใช้ในการเขียนแบบ		

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียนรู้

1.1 ประยุกต์ใช้เครื่องมือและอุปกรณ์ในการอ่านแบบและเขียนแบบทางเทคนิคเบื้องต้น และงานอาชีพ

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

2.1 มาตรฐานอาชีพ สถาบันคุณวุฒิวิชาชีพและมาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ กรมพัฒนาฝีมือแรงงาน

1) มาตรฐานอาชีพ สถาบันคุณวุฒิวิชาชีพ รหัส CIP-NPEC-103B อาชีพช่างเขียนแบบเครื่องกล ระดับ 3
สมรรถนะย่อย อ่านแบบเขียนแบบตามมาตรฐานของงานเขียนแบบเครื่องกล

2) มาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ กรมพัฒนาฝีมือแรงงาน อาชีพช่างเขียนแบบเครื่องกลด้วยคอมพิวเตอร์ ระดับ 1

2.2 บุคลากรกลุ่มอาชีพอุตสาหกรรมการผลิต สาขาวิชาช่างกลโรงงาน ประเพณีวิชาอุตสาหกรรม -

3. สมรรถนะประจำหน่วย

3.1 แสดงความรู้เกี่ยวกับความหมาย เครื่องมือและอุปกรณ์ในงานเขียนแบบ

3.2 แสดงความรู้เกี่ยวกับการเลือกใช้อุปกรณ์ในงานเขียนแบบ

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

4.1 เพื่อให้รู้ความหมายของงานเขียนแบบได้

4.2 อธิบายวิธีการใช้เครื่องมือเขียนแบบ และการบำรุงรักษาเครื่องมือเขียนแบบ

4.3 มีการพัฒนาคุณธรรม จริยธรรม ค่านิยม และคุณลักษณะอันพึงประสงค์ที่ผู้สอนสามารถสังเกตเห็นได้ ในด้านความมีมนุษยสัมพันธ์ ความมีวินัย ความรับผิดชอบ ความเชื่อมั่นในตนเอง ความสนใจใฝ่รู้ ความรักสามัคคี ความกตัญญูกตเวที

5. สารการเรียนรู้

การปฏิบัติการเขียนแบบ ที่จะได้แบบงานที่ถูกต้องและเป็นมาตรฐาน จะต้องอาศัย ทักษะของผู้ปฏิบัติการเขียนแบบรวมทั้งเครื่องมือและอุปกรณ์ที่ใช้ในการเขียนแบบมีความสำคัญมากและได้คุณภาพงานที่เป็นมาตรฐาน เครื่องมือและอุปกรณ์ที่ใช้ในการเขียนแบบมีดังนี้

1.1 โต๊ะเขียนแบบ (DRAWING TABLE)

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

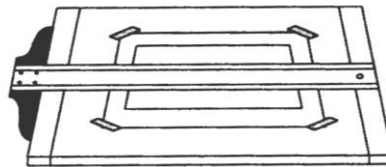
1. สามารถควบคุมการปรับเอียงของโต๊ะได้ 1 ด้าน
2. สามารถควบคุมการปรับความสูงได้ด้วยมือหรือเท้า
3. สามารถปรับตำแหน่งกระดานให้อยู่ในแนวตั้งได้
4. มีโคมไฟ
5. มีอุปกรณ์ประกอบในการเขียนแบบ

โต๊ะเขียนแบบที่เป็นรางเลื่อนมีแขนเลื่อนตามขวางซึ่งเลื่อนไปทางซ้ายและขวาของโต๊ะเขียนแบบรูปร่างและการเคลื่อนที่ ตลอดจนการควบคุมการเคลื่อนที่จะแตกต่างกันไปตามบริษัทผู้ผลิต ซึ่งแสดงถึงส่วนต่างๆ ของโต๊ะเขียนแบบที่เป็นรางเลื่อน ซึ่งมีข้อดีดังนี้

1. มั่นคงและแม่นยำ
2. ขณะใช้งานสามารถเอียงโต๊ะเป็นมุมชัน และชุดหัวไม้เลื่อนลง
3. ทั้งชุดหัวและแขนเลื่อนตามขวางลื่นได้ทุกตำแหน่ง ซึ่งเป็นคุณลักษณะที่สำคัญเมื่อต้องเขียนตัวอักษรหรือใช้อุปกรณ์อื่นๆ ในการเขียนแบบที่ต้องการตำแหน่งอันมั่นคง

1.2 กระดานเขียนแบบ

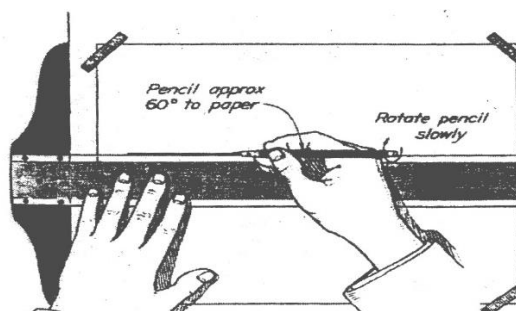
จะต้องมีพื้นผิวเรียบที่ขอบด้านซ้ายมือจะต้องเรียบและตรง เนื่องจากหัวของไม้ทึ่ (T-Square) จะต้องแนบและเลื่อนขึ้นลงที่ขอบด้านซ้ายมือนั้น กระดานเขียนแบบส่วนใหญ่นิยมนำมาใช้ในการเขียนแบบสนามหรือเขียนแบบนอกสถานที่ บางครั้งก็นำมาใช้เขียนแบบในโรงเรียนบ้างเหมือนกันกรณีที่โรงเรียนนั้นไม่มีโต๊ะเขียนแบบมาตรฐาน เพราะถ้าหากว่านักศึกษาเขียนไม่เสร็จ สามารถนำไปเขียนต่อที่บ้านได้โดยไม่ต้องแกะแบบออกจากกระดาน ดังแสดงในภาพที่ 1.3



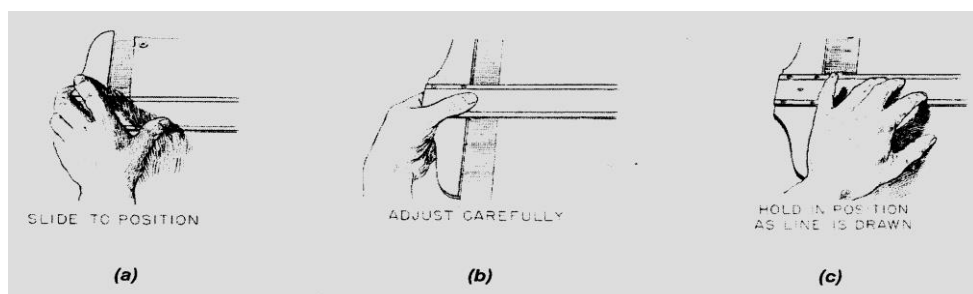
ภาพที่ 1.3 แสดงลักษณะของกระดานเขียนแบบและการใช้งานกับไม้ทึ่

1.3 ไม้ทึ่ (T SQUARE)

ไม้ทึ่เป็นเครื่องมือที่สำคัญในงานเขียนแบบ ไม้ทึ่มีส่วนประกอบ 2 ส่วน คือหัว (HEAD) ทำจากไม้เนื้อแข็ง และใบ (BLADE) ทำจากไม้ที่ขอบทำจากพลาสติกใส ทั้งสองส่วนจะยึดติดจากกัน ไม้ทึ่ใช้สำหรับเขียนเส้นในแนวนอน และใช้ประกอบกับฉากสามเหลี่ยม สำหรับเขียนเส้นในแนวตั้ง และเส้นเอียงเป็นมุมต่าง ๆ



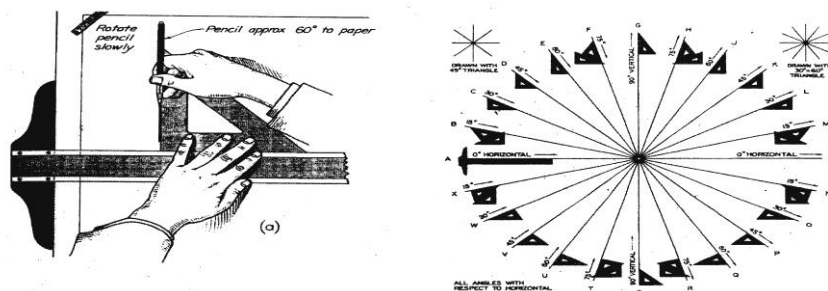
ภาพที่ 1.4 ลักษณะการใช้ไม้ทึ่เขียนเส้น



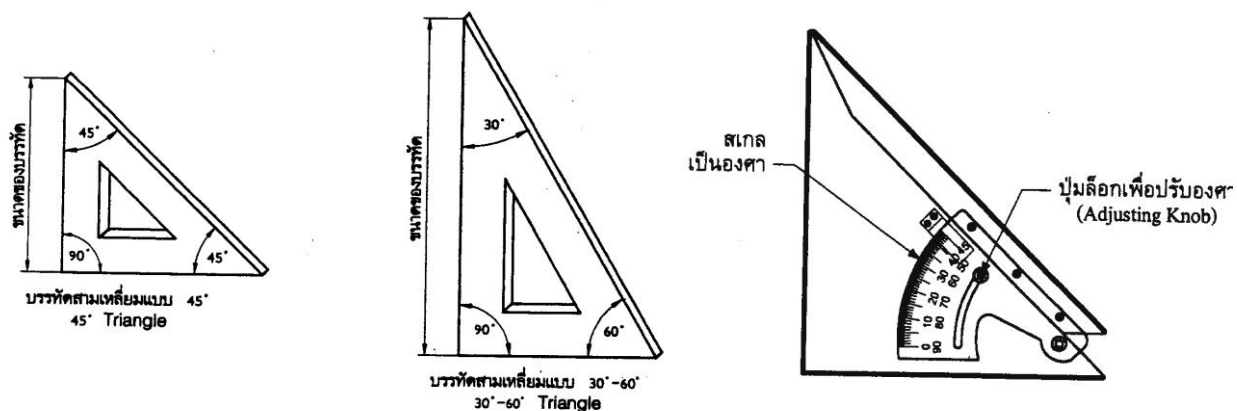
ภาพที่ 1.5 การจับไม้ทึ่ในงานเขียนแบบ

1.4 บรรทัดสามเหลี่ยม (TRIANGLES)

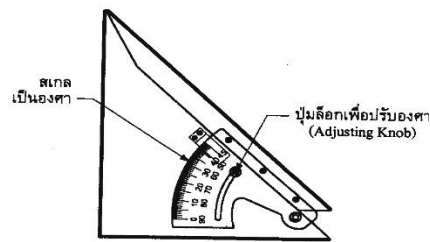
บรรทัดสามเหลี่ยมปกติทำจากพลาสติกใส สามารถมองเป็นเส้นที่เขียนได้ชัดเจน บรรทัดสามเหลี่ยมจะใช้คู่กับไม้ทึ่สำหรับเขียนเส้นตั้ง เส้นเอียงเป็นมุมต่าง ๆ บรรทัดสามเหลี่ยมปกติจะมี 2 อัน คือ 90° - 45° - 45° และ 90° - 30° - 60°



ภาพที่ 1.6 ลักษณะการใช้บรรทัดสามเหลี่ยม



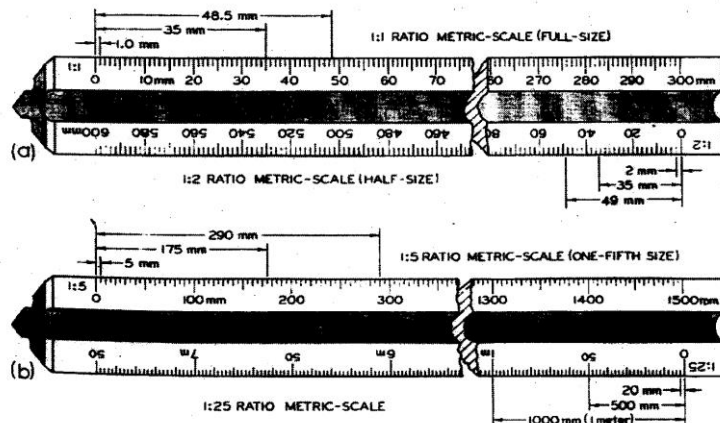
ภาพที่ 1.7 แสดงลักษณะของบรรทัดสามเหลี่ยมมุม 45° และ 30° - 60°



ภาพที่ 1.8 แสดงลักษณะของบรรทัดสามเหลี่ยมชนิดปรับมุมได้

1.5 บรรทัดมาตราส่วน (SCALE)

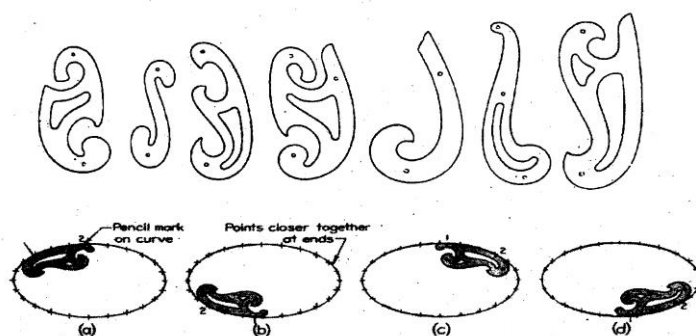
เป็นบรรทัดที่มีมาตราส่วนต่าง ๆ หลายขนาด เช่น 1:1, 1:2, 1:5, 1:25 เพื่อสะดวกในการเขียนแบบลักษณะต่างๆ ที่ต้องใช้มาตราส่วนในการเขียนแบบเพื่อย่อหรือขยายทำให้สะดวกและรวดเร็วซึ่งจะใช้มากในงานเขียนแบบทางสถาปัตยกรรม



ภาพที่ 1.11 ลักษณะของบรรทัดมาตราส่วน

1.6 บรรทัดเขียนส่วนโค้ง (IRREGULAR CURVES)

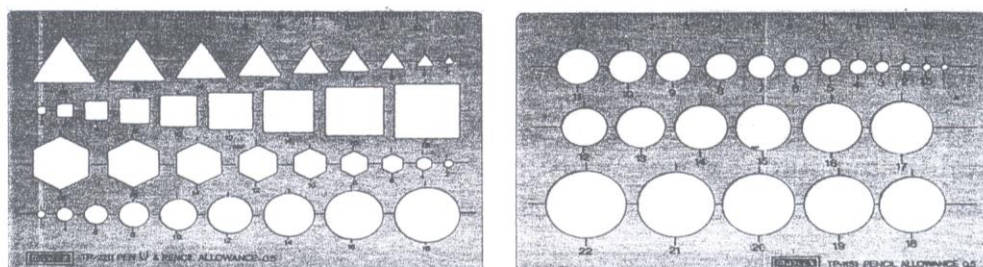
บรรทัดเขียนส่วนโค้ง เป็นการเขียนที่จะใช้ในการเขียนส่วนโค้ง หรือเส้นโค้งในแบบงานที่ไม่สามารถใช้วงเวียนเขียนการใช้บรรทัดส่วนโค้งเป็นการเขียนที่จะต้องให้เส้นต่อเนื่องกันโดยการให้ส่วนโค้งของบรรทัดสัมผัส 3 จุด แล้วจึงลากเส้นผ่านจุดซึ่งผู้ปฏิบัติงานจะต้องมีความชำนาญ และมีประสบการณ์ในการใช้บรรทัดเขียนส่วนโค้งจึงสามารถเขียนส่วนโค้งได้สมบูรณ์



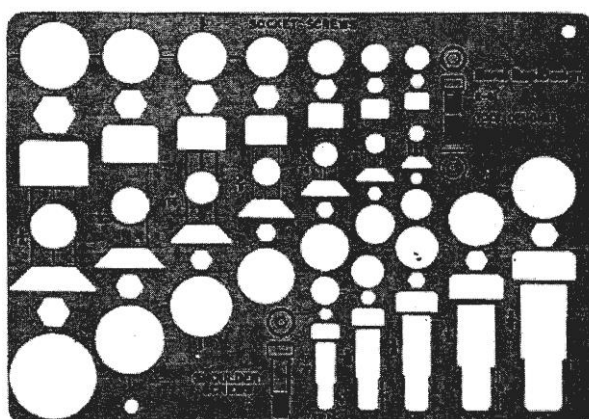
ภาพที่ 1.12 ลักษณะการใช้บรรทัดเขียนส่วนโค้ง

1.7 แผ่นแบบ (Templates)

มีให้เลือกหลายขนาดและหลายแบบ เช่น วงกลม วงรี สามเหลี่ยม สี่เหลี่ยม ห้าเหลี่ยม และหกเหลี่ยม เป็นต้น ดังแสดงในภาพที่ 1.7



ภาพที่ 1.14 แสดงลักษณะของแผ่นแบบรูปร่างต่างๆ และวิธีการใช้แผ่นแบบรูปวงกลมขนาดเล็ก

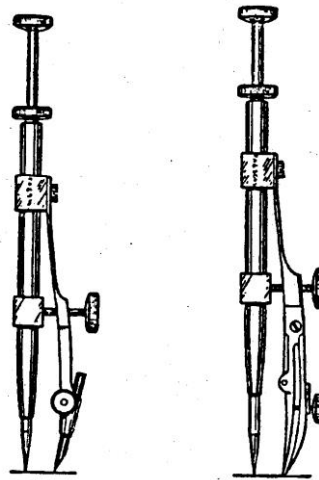


ภาพที่ 1.15 แผ่นแบบที่ใช้ในการเขียนแบบเทคนิคการใช้บรรทัดเขียนส่วนโค้ง

1.8 วงเวียน (COMPASS)

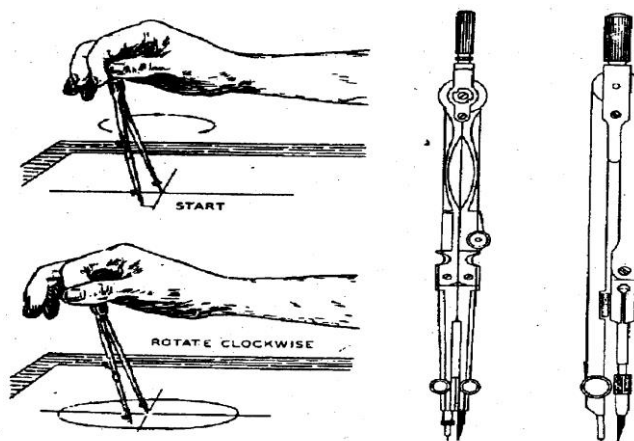
วงเวียนเป็นเครื่องมือสำหรับใช้เขียนส่วนโค้ง หรือวงกลม ก่อนจะใช้วงเวียนควรจะปรับระยะไส้ดินสอให้เสมอกับหลักศูนย์กลาง และควรลับดินสอให้เอียงเพื่อสะดวกในการวัดระยะรัศมี และจะทำให้เขียนส่วนโค้งสะดวก วงเวียนที่ใช้งานในการเขียนแบบมีหลายลักษณะควรเลือกใช้วงเวียนให้เหมาะสมกับขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของวงกลมที่จะเขียน เช่น

1.8.1 วงเวียนวงกลมเล็ก (BOW COMPASS) เป็นวงเวียนสำหรับใช้เขียนวงกลมที่มีรัศมีไม่เกิน 15 มิลลิเมตร วงเวียนชนิดนี้ใช้แรงสปริง และสกรูเป็นตัวปรับขนาดความกว้างของรัศมี



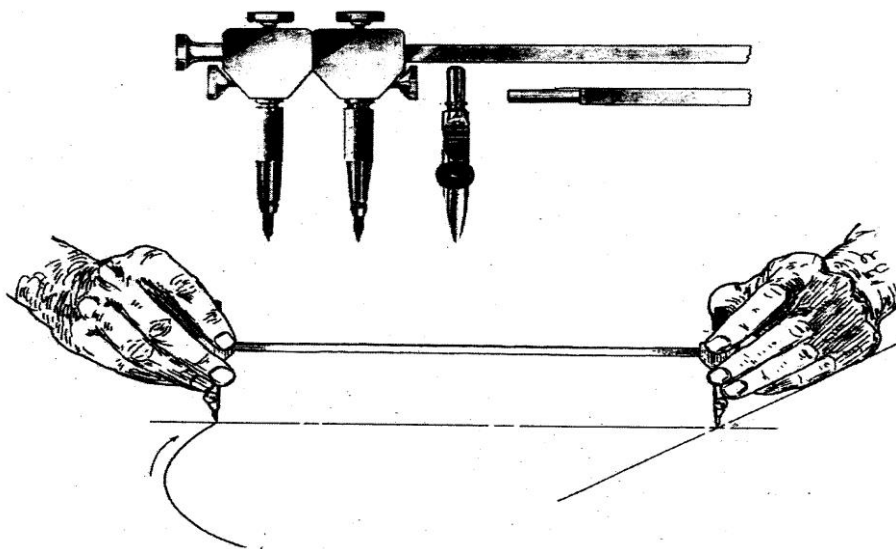
ภาพที่ 1.16 ลักษณะวงเวียนเขียนวงกลมเล็ก

1.8.2 วงเวียนเขียนวงกลมโต (LARGE COMPASS) เป็นวงเวียนที่ใช้งานมาตรฐานทั่วไป ออกแบบสำหรับใช้เขียนวงกลมขนาดใหญ่ซึ่งไม่สามารถเขียนด้วยวงเวียนแบบ BOW COMPASS ได้



ภาพที่ 1.17 ลักษณะของวงเวียนวงกลมโต

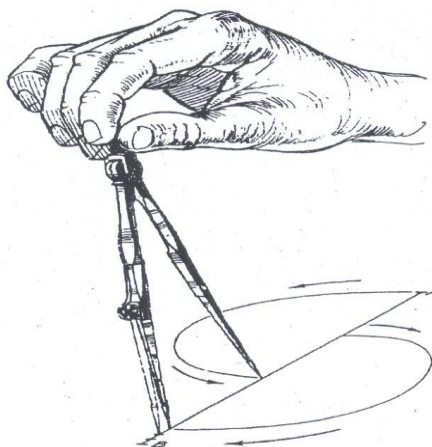
1.8.3 วงเวียนคาน (BEAM COMPASS) เป็นวงเวียนที่ออกแบบสำหรับใช้เขียนวงกลมขนาดใหญ่ซึ่งไม่สามารถเขียนด้วยวงเวียนธรรมดาได้



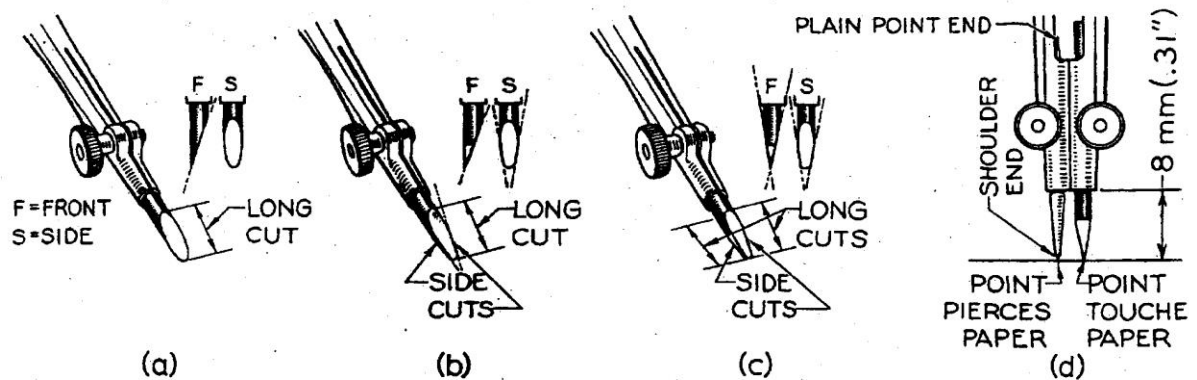
ภาพที่ 1.18 ลักษณะวงเวียนคาน

1.9 วงเวียนวัดระยะ (DIVIDERS)

วงเวียนวัดระยะมีรูปร่างลักษณะคล้ายกับวงเวียนที่นำใช้งานเขียนแบบทั่วไปแต่ปลายขาวงเวียนจะเป็นปลายแหลมทั้งสองข้างใช้สำหรับวัดระยะจากเครื่องมือวัดแล้วนำไปถ่ายขนาดลงบนแบบงาน หรือใช้เส้นตรงออกเป็นส่วน ๆ กัน



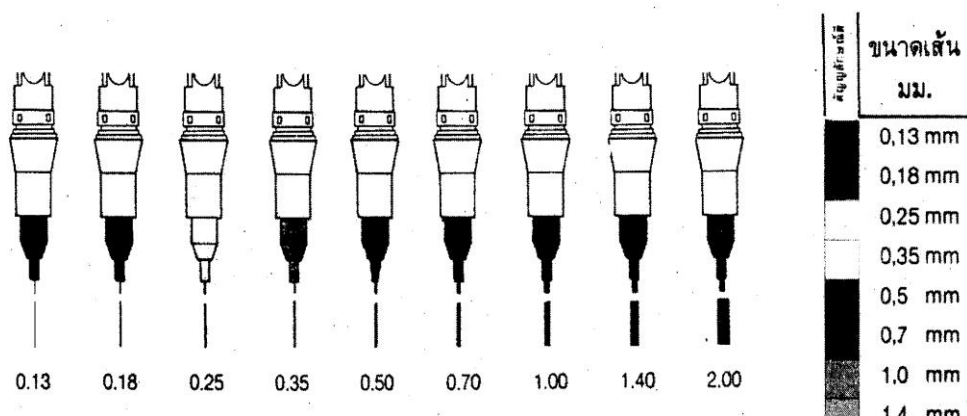
ภาพที่ 1.19 การใช้งานวัดระยะแบ่งเส้น



ภาพที่ 1.20 ลักษณะของดินสอที่ใช้ในงานในวงเวียน

1.10ปากกาเขียนแบบ (DRAWING PEN)

ปากกาเขียนแบบ เป็นเครื่องมือที่ใช้เขียนให้เป็นเส้นหรือสัญลักษณ์สำหรับกระดาดเขียนแบบที่เป็นกระดาดไข ปากกาเขียนแบบประกอบด้วยหลอด และปลายเข็มใช้สำหรับเขียนเส้นที่มีขนาดความหนาของเส้นจะเพิ่มขึ้นตามอนุกรมกัวหน้าเรขาคณิตคูณด้วย

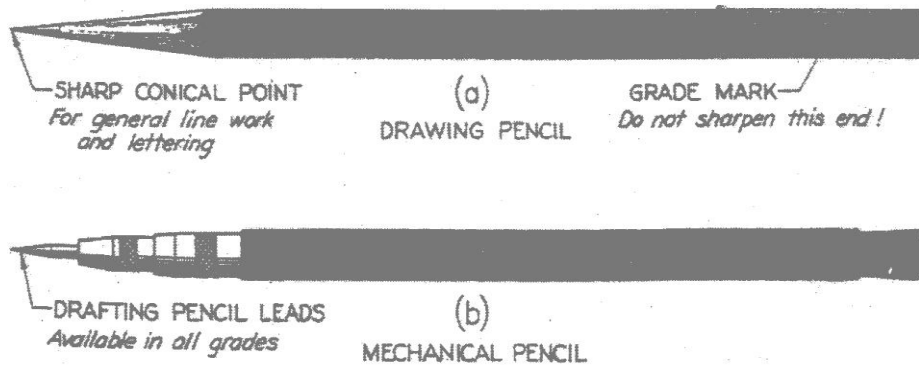


ภาพที่ 1.21 ขนาดของเส้นที่เขียนจากปากกา

1.11ดินสอเขียนแบบ (DRAWING PENCIL)

ดินสอเขียนแบบเป็นเครื่องมือที่ใช้ขีดให้เป็นเส้นบนกระดาดเขียนแบบ ดินสอเขียนแบบมี 2 ชนิด คือ ดินสอเปลือกไม้และดินสอแบบเปลี่ยนไส้ได้ ส่วนที่สำคัญที่สุดของดินสอเขียนแบบคือ ไส้ดินสอ ซึ่งดินสอ ซึ่งทำจา

กราไฟต์ (GRAPHITE) โดยนำมาอัดให้เป็นแท่งโดยให้ความแข็งอ่อนของไส้แบ่งเป็นเกรดต่าง เพื่อให้เหมาะสมกับการนำไปใช้ในงานเขียนแบบ

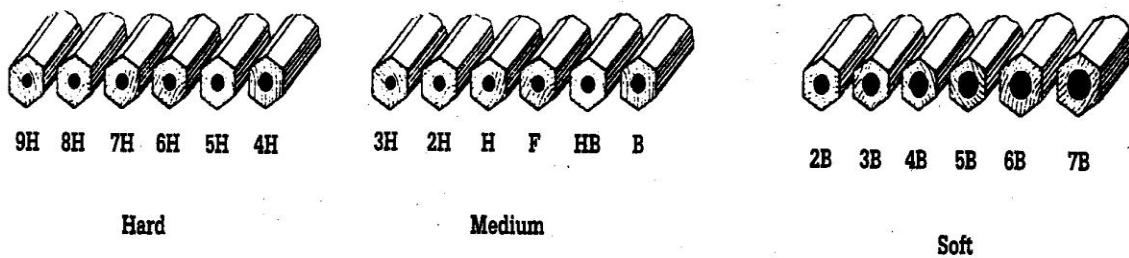


ภาพที่ 1.22 ลักษณะของดินสอเขียนแบบ

เกรด B, HB, F ใช้สำหรับเขียนเส้นรอบรูป ตัวเลข ตัวอักษร

เกรด H, 2H ใช้สำหรับเขียนเส้นบอกขนาด เส้นช่วยบอกขนาด เส้นตัด

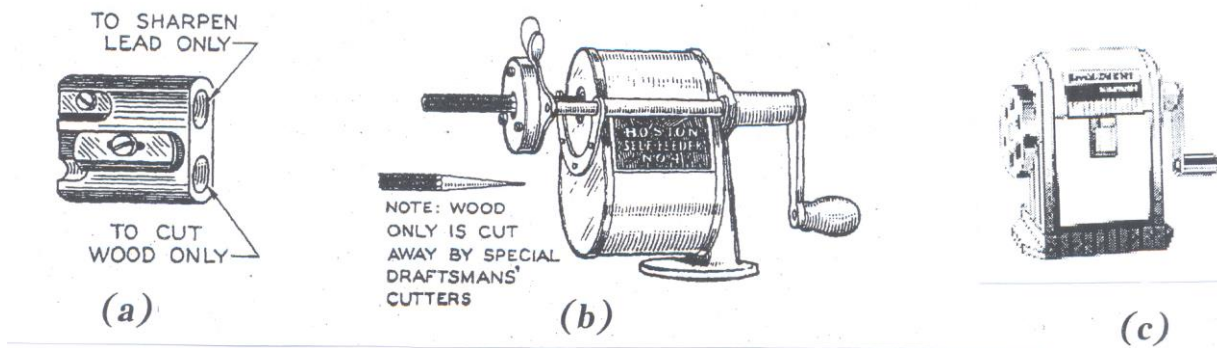
เกรด 3H, 5H ใช้สำหรับร่างแบบ



ภาพที่ 1.23 การแบ่งเกรดของไส้ดินสอ

1.12 เครื่องเหลาดินสอ (PENCIL SHARPENERS)

เครื่องเหลาดินสอเป็นอุปกรณ์มาตรฐานที่ใช้ในงานเขียนแบบ เพื่ออำนวยความสะดวกในการทำงานโดยเครื่องเหลาจะเหลาดินสอเฉพาะเปลือกไม้โดยจะปล่อยไส้ดินสอเปลือยไว้เพื่อสามารถนำไปทำการเหลาเป็นรูปร่างตามต้องการ



1.12 อุปกรณ์ทำความสะอาด

อุปกรณ์ทำความสะอาดในงานเขียนแบบด้วยมือ ประกอบด้วย ยางลบ แปรงขัดเศษยางลบ และแผ่นกั้นลบ เป็นต้น



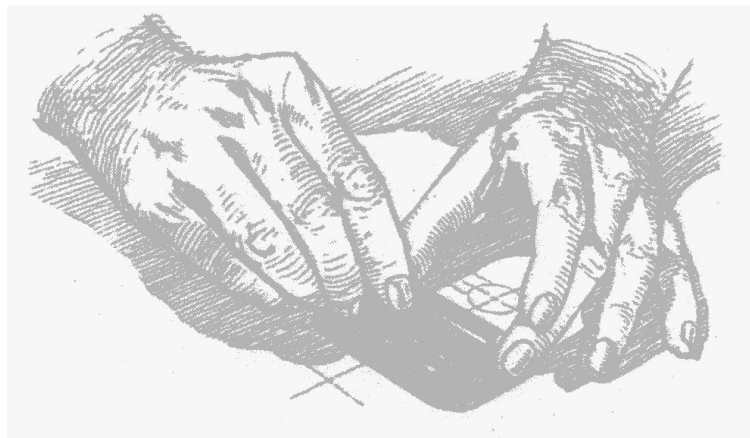
ภาพที่ 1.25 แปรงขัดเศษยางลบและอุปกรณ์ทำความสะอาด

1.13 ยางลบ

รูปร่างโดยทั่ว ๆ ไปของยางลบจะเป็นรูปทรงสี่เหลี่ยมผืนผ้า โดยยางลบแบ่งออกเป็น 3 ชนิด คือ

1. ยางลบดินสอ
2. ยางลบหมึก
3. ยางลบพลาสติก

ควรเลือกใช้ยางลบตามวัสดุที่ใช้ เช่น เมื่อใช้หมึกควรใช้ยางลบหมึกลบด้วยแรงกดเบาๆ และต้องระมัดระวังด้วย เพราะความเสียหายที่เกิดจากความเร็วของการลบ อาจจะทำให้ผิวหนังงานเขียนแบบเสียหายได้



ภาพที่ 1.26 ยางลบ

6.แบบฝึกหัด/แบบทดสอบ

จงทำเครื่องหมายกากบาท (x) ลงหน้าข้อที่ถูกต้งที่สุด

1. ข้อใดมิใช่ส่วนสำคัญของโต๊ะเขียนแบบ

ก. ขนาดควรได้มาตรฐาน	ข. ขอบต้องตรงและได้ฉาก
ค. พื้นผิวโต๊ะต้องเรียบ	ง. สามารถปรับมุมได้
2. บรรทัดสามเหลี่ยมทำจากพลาสติกใสมีผลดีอย่างไร

ก. ราคาถูกกว่าวัสดุอื่น	ข. มีอายุใช้งานยาวนาน
ค. รักษาความสะอาดได้ง่าย	ง. มองเห็นสเกลได้ชัดเจน
3. ไม้ที่กับบรรทัดสามเหลี่ยมอย่างละหนึ่งชิ้นไม่สามารถเขียนเส้นเอียงมุมใดได้

ก. 15 องศา	ข. 30 องศา
ค. 60 องศา	ง. 70 องศา
4. การใช้บรรทัดโค้ง ควรใช้บรรทัดสัมผัสจุดที่เส้นโค้งผ่านอย่างน้อยกี่จุด

ก. 2 จุด	ข. 3 จุด
ค. 4 จุด	ง. 5 จุด
5. กรณีแบบงานที่มีวงรีขนาดเล็กจำนวนมากควรใช้วิธีการเขียนอย่างไร

ก. สร้างสี่เหลี่ยมขนมเปียกปูนขนาดเล็กเพื่อสร้างวงรี	
ข. สร้างวงรีโดยใช้วงกลม 2 วง	
ค. สร้างวงรีโดยใช้วงเวียน	
ง. ใช้แผ่นแบบรูปวงรี	
6. กรณีต้องการเขียนวงกลมหรือส่วนโค้งขนาดเล็กควรใช้วงเวียนชนิดใด

ก. วงเวียนขาสปริง	ข. ดีไวเดอร์
ค. วงเวียนขาทาย	ง. วงเวียนคาน
7. ดินสอที่ใช้เขียนเส้นขอบรูปงานควรใช้ไส้ดินสอเกรดอะไร

ก. HB	ข. 2H
ค. 2B	ง. 3H
8. ลักษณะการใช้ดินสอเกรด H เขียนงานในข้อใดไม่เหมาะสม

ก. เขียนเส้นบอกขนาด	ข. เขียนช่วยบอกขนาด
ค. เขียนเส้นร่างแบบ	ง. เขียนเส้นภาพตัด
9. ปากกาเขียนแบบ ใช้สำหรับเขียนลงบนวัสดุชนิดใด

ก. กระดาษธรรมดา	ข. กระดาษไข
ค. กระดาษเขียนแบบ	ง. กระดาษสา
10. การทำความสะอาดแบบงาน ควรปฏิบัติอย่างไร

ก. ใช้ปากเป่า	ข. ใช้เครื่องดูดฝุ่น
---------------	----------------------

ค. ใช้มือปิด

ง. ใช้แปรงปิด

7. เอกสารอ้างอิง

- หนังสือเรียนวิชา เขียนแบบเทคนิคเบื้องต้น สำนักพิมพ์เอ็มพันธ์
- หนังสือ เขียนแบบเทคนิค ไทรทอง เรืองจำรัส สำนักพิมพ์ Se-ed
- เขียนแบบเทคนิคเบื้องต้น บุญธรรม ภัทราจารกุล ศูนย์หนังสือจุฬา

8.ภาคผนวก (เฉลยแบบฝึกหัด เฉลยแบบทดสอบ ฯ)

- 1 ข.
- 2 ง.
- 3 ง.
- 4 ค.
- 5 ง.
- 6 ข.
- 7 ค.
- 8 ง.
- 9 ข.
- 10 ง.

	ใบงานที่ 1	หน่วยที่..1
	รหัสวิชา 20100-1001วิชา เขียนแบบเทคนิคเบื้องต้น	สอนครั้งที่..2.5

	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ งานเครื่องมือและอุปกรณ์ที่ใช้ในการเขียนแบบ	ทฤษฎี 4 ชม. ปฏิบัติ 12 ชม.
ชื่อเรื่อง : งานเครื่องมือและอุปกรณ์ที่ใช้ในการเขียนแบบ		

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียนรู้

1.1 ประยุกต์ใช้เครื่องมือและอุปกรณ์ในการอ่านแบบและเขียนแบบทางเทคนิคเบื้องต้น และงานอาชีพ

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

2.1 มาตรฐานอาชีพ สถาบันคุณวุฒิวิชาชีพและมาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ กรมพัฒนาฝีมือแรงงาน

1) มาตรฐานอาชีพ สถาบันคุณวุฒิวิชาชีพ รหัส CIP-NPEC-103B อาชีพช่างเขียนแบบเครื่องกล ระดับ 3
สมรรถนะย่อย อ่านแบบเขียนแบบตามมาตรฐานของงานเขียนแบบเครื่องกล

2) มาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ กรมพัฒนาฝีมือแรงงาน อาชีพช่างเขียนแบบเครื่องกลด้วยคอมพิวเตอร์ ระดับ 1

2.2 บุคลากรกลุ่มอาชีพอุตสาหกรรมการผลิต สาขาวิชาช่างกลโรงงาน ประเภทวิชาอุตสาหกรรม -

3. สมรรถนะประจำหน่วย

3.1 แสดงความรู้เกี่ยวกับความหมาย เครื่องมือและอุปกรณ์ในงานเขียนแบบ

3.2 แสดงความรู้เกี่ยวกับการเลือกใช้อุปกรณ์ในงานเขียนแบบ

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

4.1 เพื่อให้รู้ความหมายของงานเขียนแบบได้

4.2 อธิบายวิธีการใช้เครื่องมือเขียนแบบ และการบำรุงรักษาเครื่องมือเขียนแบบ

4.3 มีการพัฒนาคุณธรรม จริยธรรม ค่านิยม และคุณลักษณะอันพึงประสงค์ที่ผู้สอนสามารถสังเกตเห็นได้ ในด้านความมีมนุษยสัมพันธ์ ความมีวินัย ความรับผิดชอบ ความเชื่อมั่นในตนเอง ความสนใจใฝ่รู้ ความรักสามัคคี ความกตัญญูกตเวที

5. เครื่องมือ วัสดุ และอุปกรณ์

5.1 ใบงานอุปกรณ์ที่ใช้ในการเขียนแบบ

ชื่อ-สกุล เลขที่ ชั้น



ใบงาน เรื่อง

วิวัฒนาการและ อุปกรณ์ในงานเขียนแบบ

สำหรับนักเรียนชั้น ปวช.1





สมรรถนะประจำบทเรียน

แสดงความรู้เกี่ยวกับความหมาย วิวัฒนาการของงานเขียนแบบ
เครื่องมือและอุปกรณ์ในงานเขียนแบบ



คำชี้แจง

ให้นักเรียนตอบคำถามต่อไปนี้ให้ถูกต้อง จำนวน 10 ข้อ
โดยเขียนคำตอบลงในช่องว่างที่กำหนดให้

1		ภาพแสดงวิวัฒนาการในยุคใด ของงานเขียนแบบ ตอบ	6		อุปกรณ์ในภาพคืออะไร และใช้สำหรับทำอะไร ตอบ
2		ภาพแสดงวิวัฒนาการในยุคใด ของงานเขียนแบบ ตอบ	7		อุปกรณ์ในภาพคืออะไร และใช้สำหรับทำอะไร ตอบ
3		ภาพแสดงวิวัฒนาการในยุคใด ของงานเขียนแบบ ตอบ	8		อุปกรณ์ในภาพคืออะไร และใช้สำหรับทำอะไร ตอบ
4		ภาพแสดงวิวัฒนาการในยุคใด ของงานเขียนแบบ ตอบ	9		อุปกรณ์ในภาพคืออะไร และใช้สำหรับทำอะไร ตอบ
5		ภาพแสดงวิวัฒนาการในยุคใด ของงานเขียนแบบ ตอบ	10		อุปกรณ์ในภาพคืออะไร และใช้สำหรับทำอะไร ตอบ



ตั้งใจทำให้เต็มที่นะครับ
ทบทวนวันนี้
เก่งขึ้นแน่นอน!





ตรวจทานคำตอบ
ก่อนส่งด้วยนะครับ

6. คำแนะนำ/ข้อควรระวัง

7. ขั้นตอนการปฏิบัติงาน

7.1 ให้ผู้เรียนทำใบงานเป็นกิจกรรมรายบุคคล

7.2 ทำใบงานเกี่ยวกับอุปกรณ์ที่ใช้ในการเขียนแบบ โดยให้เขียนคำตอบในช่องว่าง

7.3 เมื่อเสร็จแล้วให้ผู้เรียนนำเสนอ

8. สรุปและวิจารณ์ผล

8.1 นักเรียนต้องได้ผลการประเมินไม่ต่ำกว่าร้อยละ 60 และหากไม่ผ่านเกณฑ์การประเมินจะต้องปฏิบัติงานใหม่

9. การวัดและประเมินผล

รายการประเมิน	พฤติกรรมที่แสดงออก	คะแนน			หมายเหตุ
		๓	๒	๑	
๑. มีวินัย	๑. มีการวางแผนการทำงาน และจัดระบบการทำงาน				๓ หมายถึง นักเรียนแสดงพฤติกรรมนั้นอย่างสม่ำเสมอ
	๒. ทำงานตามขั้นตอนต่างๆ ที่ได้วางแผนไว้				
	๓. ตรวจสอบความถูกต้อง ความเรียบร้อย หรือคุณภาพของงาน				
๒. ใฝ่เรียนรู้	๔. มีความกระตือรือร้นและสนใจในการแสวงหาความรู้				๒ หมายถึง นักเรียนแสดงพฤติกรรมนั้นเป็นครั้งคราว
	๕. ขอบสนทนา ซักถาม ตอบคำถาม ฟัง หรืออ่านให้ความรู้เพิ่มขึ้น				
	๖. มีความสุขที่ได้เรียนรู้ในสิ่งที่ตนเองต้องการเรียนรู้				
๓. มุ่งมั่นในการทำงาน	๗. มีความตั้งใจในการทำงานและทำกิจกรรมที่ได้รับมอบหมาย				๑ หมายถึง นักเรียนแสดงพฤติกรรมนั้นน้อยครั้ง
	๘. ส่งงานตรงเวลาที่กำหนด				
คะแนนรวม					
คะแนนเฉลี่ย					

เกณฑ์การตัดสินคุณภาพ

ช่วงคะแนน	เฉลี่ย	๓.๐๐ - ๒.๓๔	๒.๓๓ - ๑.๖๗
ระดับคุณภาพ	๓ = ดีมาก	๒ = พอใช้	๑ = ควรปรับปรุง

10. เอกสารอ้างอิง /เอกสารค้นคว้าเพิ่มเติม

- หนังสือเรียนวิชา เขียนแบบเทคนิคเบื้องต้น สำนักพิมพ์เอมพันธ์
- หนังสือ เขียนแบบเทคนิค ไทรทอง เรืองจำรัส สำนักพิมพ์ Se-ed
- เขียนแบบเทคนิคเบื้องต้น บุญธรรม ภัทรจารุกุล ศูนย์หนังสือจุฬา

	ใบกิจกรรมที่ 1	หน่วยที่ 1
	รหัสวิชา 20100-1001วิชา เขียนแบบเทคนิคเบื้องต้น	สอนครั้งที่ 2-5

	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ งานเครื่องมือและอุปกรณ์ที่ใช้ในการเขียนแบบ	ทฤษฎี 4 ชม. ปฏิบัติ 12 ชม.
ชื่อเรื่อง : งานเครื่องมือและอุปกรณ์ที่ใช้ในการเขียนแบบ		

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียนรู้

1.1 ประยุกต์ใช้เครื่องมือและอุปกรณ์ในการอ่านแบบและเขียนแบบทางเทคนิคเบื้องต้น และงานอาชีพ

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

2.1 มาตรฐานอาชีพ สถาบันคุณวุฒิวิชาชีพและมาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ กรมพัฒนาฝีมือแรงงาน

1) มาตรฐานอาชีพ สถาบันคุณวุฒิวิชาชีพ รหัส CIP-NPEC-103B อาชีพช่างเขียนแบบเครื่องกล ระดับ 3
สมรรถนะย่อย อ่านแบบเขียนแบบตามมาตรฐานของงานเขียนแบบเครื่องกล

2) มาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ กรมพัฒนาฝีมือแรงงาน อาชีพช่างเขียนแบบเครื่องกลด้วยคอมพิวเตอร์ ระดับ 1

2.2 บุคลากรกลุ่มอาชีพอุตสาหกรรมการผลิต สาขาวิชาช่างกลโรงงาน ประเภทวิชาอุตสาหกรรม -

3. สมรรถนะประจำหน่วย

3.1 แสดงความรู้เกี่ยวกับความหมาย เครื่องมือและอุปกรณ์ในงานเขียนแบบ

3.2 แสดงความรู้เกี่ยวกับการเลือกใช้อุปกรณ์ในงานเขียนแบบ

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

4.1 เพื่อให้รู้ความหมายของงานเขียนแบบได้

4.2 อธิบายวิธีการใช้เครื่องมือเขียนแบบ และการบำรุงรักษาเครื่องมือเขียนแบบ

4.3 มีการพัฒนาคุณธรรม จริยธรรม ค่านิยม และคุณลักษณะอันพึงประสงค์ที่ผู้สอนสามารถสังเกตเห็นได้ ในด้านความมีมนุษยสัมพันธ์ ความมีวินัย ความรับผิดชอบ ความเชื่อมั่นในตนเอง ความสนใจใฝ่รู้ ความรักสามัคคี ความกตัญญูทดแทน

5. เครื่องมือ วัสดุ และอุปกรณ์

5.1 ใบกิจกรรมกลุ่ม

5.2 อุปกรณ์ในการเขียน

กิจกรรมการเรียนรู้

เรื่อง งานเครื่องมือและอุปกรณ์

ที่ใช้ในการเขียนแบบ

ระดับ ปวช.1

จุดประสงค์การเรียนรู้

- บอกชื่อและหน้าที่ของเครื่องมือและอุปกรณ์ที่ใช้ในการเขียนแบบได้
- เลือกใช้เครื่องมือและอุปกรณ์ได้เหมาะสมกับงานเขียนแบบ

สาระสำคัญ

การเขียนแบบที่ถูกต้องและชัดเจน ต้องอาศัยเครื่องมือและอุปกรณ์ที่เหมาะสม ช่วยให้งานมีความแม่นยำ ได้มาตรฐาน และสื่อความหมายได้ดี

เวลา

60 นาที

1 ความรู้เรื่อง เครื่องมือและอุปกรณ์ที่ใช้ในการเขียนแบบ

ลำดับ	ชื่อเครื่องมือ/อุปกรณ์	หน้าที่การใช้งาน
1	ดินสอเขียนแบบ	ใช้เขียนเส้นต่าง ๆ และตัวอักษรแบบ
2	ยางลบ	ใช้ลบเส้นที่เขียนผิดหรือเส้นช่วย
3	ไม้บรรทัดเหล็ก	ใช้เขียนเส้นตรงและวัดระยะ
4	สามเหลี่ยม 45°	ใช้เขียนเส้นเอียง 45° และช่วยลากเส้นขนาน
5	สามเหลี่ยม 30°-60°	ใช้เขียนเส้นเอียง 30°, 60° และช่วยลากเส้นขนาน
6	โปรแทรกเตอร์	ใช้วัดและเขียนมุม
7	วงเวียน	ใช้เขียนวงกลมหรือส่วนโค้ง
8	ปากกาเขียนแบบ	ใช้ลากเส้นหมึกให้ชัดเจนตามมาตรฐานเส้น
9	เกมเพลต	ใช้เขียนรูปทรงมาตรฐาน เช่น วงกลม วงรี สี่เหลี่ยม
10	แปรงปิดเศษ (แปรงปิดผง)	ใช้ปิดเศษยางลบ/ผงดินสอบนกระดาษให้สะอาด

2 กิจกรรมฝึกทักษะ

2.1 จงจับคู่เครื่องมือ/อุปกรณ์ในคอลัมน์ A กับหน้าที่การใช้งานในคอลัมน์ B ให้ถูกต้อง (10 คะแนน)

คอลัมน์ A	คอลัมน์ B
1. ดินสอเขียนแบบ	☐ A. ใช้เขียนเส้นเอียง 45° และช่วยลากเส้นขนาน
2. ยางลบ	☐ B. ใช้เขียนวงกลมหรือส่วนโค้ง
3. ไม้บรรทัดเหล็ก	☐ C. ใช้วัดและเขียนมุม
4. สามเหลี่ยม 45°	☐ D. ใช้ปิดเศษยางลบ/ผงดินสอบนกระดาษให้สะอาด
5. สามเหลี่ยม 30°-60°	☐ E. ใช้เขียนเส้นตรงและวัดระยะ
6. โปรแทรกเตอร์	☐ F. ใช้ลบเส้นที่เขียนผิดหรือเส้นช่วย
7. วงเวียน	☐ G. ใช้เขียนเส้นเอียง 30°, 60° และช่วยลากเส้นขนาน
8. ปากกาเขียนแบบ	☐ H. ใช้เขียนรูปทรงมาตรฐาน เช่น วงกลม วงรี สี่เหลี่ยม
9. เกมเพลต	☐ I. ใช้ลากเส้นหมึกให้ชัดเจนตามมาตรฐานเส้น
10. แปรงปิดเศษ	☐ J. ใช้เขียนเส้นต่าง ๆ และตัวอักษรแบบ

2.2 จากสถานการณ์ต่อไปนี้ ให้นักเรียนเลือกเครื่องมือ/อุปกรณ์ที่เหมาะสมที่สุด (เลือกได้มากกว่า 1 ข้อ) (10 คะแนน)

- ต้องการเขียนเส้นตรงยาว 120 มม.

1	2	3	4	5
6	7	8	9	10
- ต้องการเขียนมุม 60 องศา

1	2	3	4	5
6	7	8	9	10
- ต้องการเขียนวงกลมเส้นผ่านศูนย์กลาง 50 มม.

1	2	3	4	5
6	7	8	9	10
- ต้องการเขียนรูปร่างวงรี

1	2	3	4	5
6	7	8	9	10
- ต้องการลบเส้นที่เขียนผิด

1	2	3	4	5
6	7	8	9	10

เกร็ดน่ารู้

การดูแลรักษาเครื่องมือให้สะอาด และเก็บในที่ที่เหมาะสม จะช่วยยืดอายุการใช้งาน และทำให้งานเขียนแบบมีคุณภาพ

3 สรุปและสะท้อนการเรียนรู้

3.1 วันนี้ได้เรียนรู้อะไรบ้าง

3.2 เครื่องมือใดที่ฉันคิดว่าสำคัญที่สุด เพราะอะไร

ชื่อ-สกุล.....

แผนกวิชา.....

วันที่.....

คะแนนรวม 20 คะแนน

6. ขั้นตอนการทำกิจกรรม

- 6.1 ให้ผู้เรียนแบ่งกลุ่ม 4-5 คน เพื่อทำใบกิจกรรม เป็นกิจกรรมกลุ่ม
- 6.2 เตรียมอุปกรณ์ที่ใช้ในการเขียน การตกแต่ง
- 6.3 ทำใบกิจกรรม เกี่ยวกับงานเครื่องมือและอุปกรณ์ที่ใช้ในการเขียนแบบ
- 6.4 เมื่อเสร็จแล้วให้ผู้เรียนนำเสนอ

7. สรุปและอภิปราย

7.1 นักเรียนต้องได้ผลการประเมินไม่ต่ำกว่าร้อยละ 60 และหากไม่ผ่านเกณฑ์การประเมินจะต้องปฏิบัติงานใหม่

8. การประเมินผล

รายการประเมิน	พฤติกรรมที่แสดงออก	คะแนน			หมายเหตุ
		๓	๒	๑	
๑. มีวินัย	๑. มีการวางแผนการทำงาน และจัดระบบการทำงาน				๓ หมายถึง นักเรียนแสดงพฤติกรรมนั้นอย่างสม่ำเสมอ
	๒. ทำงานตามขั้นตอนต่างๆ ที่ได้วางแผนไว้				
	๓. ตรวจสอบถูกต้อง ความเรียบร้อย หรือคุณภาพของงาน				
๒. ใฝ่เรียนรู้	๔. มีความกระตือรือร้นและสนใจในการแสวงหาความรู้				๒ หมายถึง นักเรียนแสดงพฤติกรรมนั้นเป็นครั้งคราว
	๕. ชอบสนทนา ซักถาม ตอบคำถาม ฟัง หรืออ่านให้ความรู้เพิ่มขึ้น				
	๖. มีความสุขที่ได้เรียนรู้ในสิ่งที่ตนเองต้องการเรียนรู้				๑ หมายถึง นักเรียนแสดงพฤติกรรมนั้นน้อยครั้ง
๓. มุ่งมั่นในการทำงาน	๗. มีความตั้งใจในการทำงานและทำกิจกรรมที่ได้รับมอบหมาย				
	๘. ส่งงานตรงเวลาที่กำหนด				
คะแนนรวม					
คะแนนเฉลี่ย					

เกณฑ์การตัดสินคุณภาพ

ช่วงคะแนน	เฉลี่ย	๓.๐๐ - ๒.๓๔	๒.๓๓ - ๑.๖๗
ระดับคุณภาพ	๓ = ดีมาก	๒ = พอใช้	๑ = ควรปรับปรุง

9. เอกสารอ้างอิง /เอกสารค้นคว้าเพิ่มเติม

- หนังสือเรียนวิชา เขียนแบบเทคนิคเบื้องต้น สำนักพิมพ์เอมพันธ์
- หนังสือ เขียนแบบเทคนิค ไทรทอง เรืองจำรัส สำนักพิมพ์ Se-ed
- เขียนแบบเทคนิคเบื้องต้น บุญธรรม ภัทราจารกุล ศูนย์หนังสือจุฬา

	ใบมอบหมายงานที่ 1	หน่วยที่ 1
--	-------------------	------------

	รหัสวิชา 20100-1001วิชา เขียนแบบเทคนิคเบื้องต้น	สอนครั้งที่2-5
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ งานเครื่องมือและอุปกรณ์ที่ใช้ในการเขียนแบบ	ทฤษฎี 4 ชม. ปฏิบัติ 12ชม.
ชื่อเรื่อง : งานเครื่องมือและอุปกรณ์ที่ใช้ในการเขียนแบบ		

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียนรู้

1.1 ประยุกต์ใช้เครื่องมือและอุปกรณ์ในการอ่านแบบและเขียนแบบทางเทคนิคเบื้องต้น และงานอาชีพ

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

2.1 มาตรฐานอาชีพ สถาบันคุณวุฒิวิชาชีพและมาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ กรมพัฒนาฝีมือแรงงาน

1) มาตรฐานอาชีพ สถาบันคุณวุฒิวิชาชีพ รหัส CIP-NPEC-103B อาชีพช่างเขียนแบบเครื่องกล ระดับ 3
สมรรถนะย่อย อ่านแบบเขียนแบบตามมาตรฐานของงานเขียนแบบเครื่องกล

2) มาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ กรมพัฒนาฝีมือแรงงาน อาชีพช่างเขียนแบบเครื่องกลด้วยคอมพิวเตอร์ ระดับ 1

2.2 บุคลากรกลุ่มอาชีพอุตสาหกรรมการผลิต สาขาวิชาช่างกลโรงงาน ประเภทวิชาอุตสาหกรรม -

3. สมรรถนะประจำหน่วย

3.1 แสดงความรู้เกี่ยวกับความหมาย เครื่องมือและอุปกรณ์ในงานเขียนแบบ

3.2 แสดงความรู้เกี่ยวกับการเลือกใช้อุปกรณ์ในงานเขียนแบบ

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

4.1 เพื่อให้รู้ความหมายของงานเขียนแบบได้

4.2 อธิบายวิธีการใช้เครื่องมือเขียนแบบ และการบำรุงรักษาเครื่องมือเขียนแบบ

4.3 มีการพัฒนาคุณธรรม จริยธรรม ค่านิยม และคุณลักษณะอันพึงประสงค์ที่ผู้สอนสามารถสังเกตเห็นได้ ในด้านความมีมนุษยสัมพันธ์ ความมีวินัย ความรับผิดชอบ ความเชื่อมั่นในตนเอง ความสนใจใฝ่รู้ ความรักสามัคคี ความกตัญญูกตเวที

5. รายละเอียดของงาน

5.1. แบ่งกลุ่มนักศึกษาออกเป็นกลุ่ม ๆ ละ 5 คน โดยให้แต่ละกลุ่ม ออกแบบการบำรุงรักษาเครื่องมือในเขียนแบบ และมานำเสนอผลงานของแต่ละกลุ่ม

6.กำหนดเวลาส่งงาน

6.1 ท้ายคาบเรียน

7.แนวทางในการปฏิบัติงาน

7.1 เตรียมอุปกรณ์

7.2 ครูอธิบายขั้นตอน

7.3 เมื่อเสร็จแล้วให้ผู้เรียนนำใบมอบหมายงานมาส่งเพื่อประเมิน

8. แหล่งข้อมูลค้นคว้าเพิ่มเติม

- หนังสือเรียนวิชา เขียนแบบเทคนิคเบื้องต้น สำนักพิมพ์เอ็มพันธ์
- หนังสือ เขียนแบบเทคนิค ไทรทอง เรื่องจำรัส สำนักพิมพ์ Se-ed
- เขียนแบบเทคนิคเบื้องต้น บุญธรรม ภัทรจารกุล ศูนย์หนังสือจุฬา

9. การประเมินผล

รายการประเมิน	พฤติกรรมที่แสดงออก	คะแนน			หมายเหตุ
		๓	๒	๑	
๑. มีวินัย	๑. มีการวางแผนการทำงาน และจัดระบบการทำงาน				๓ หมายถึง นักเรียนแสดงพฤติกรรมนั้นอย่างสม่ำเสมอ
	๒. ทำงานตามขั้นตอนต่างๆ ที่ได้วางแผนไว้				
	๓. ตรวจสอบถูกต้อง ความเรียบร้อย หรือคุณภาพของงาน				
๒. ใฝ่เรียนรู้	๔. มีความกระตือรือร้นและสนใจในการแสวงหาความรู้				๒ หมายถึง นักเรียนแสดงพฤติกรรมนั้นเป็นครั้งคราว
	๕. ชอบสนทนา ซักถาม ตอบคำถาม ฟัง หรืออ่านให้ความรู้เพิ่มขึ้น				
	๖. มีความสุขที่ได้เรียนรู้ในสิ่งที่ตนเองต้องการเรียนรู้				๑ หมายถึง นักเรียนแสดงพฤติกรรมนั้นน้อยครั้ง
๓. มุ่งมั่นในการทำงาน	๗. มีความตั้งใจในการทำงานและทำกิจกรรมที่ได้รับมอบหมาย				
	๘. ส่งงานตรงเวลาที่กำหนด				
คะแนนรวม					
คะแนนเฉลี่ย					

เกณฑ์การตัดสินคุณภาพ

ช่วงคะแนน	เฉลี่ย	๓.๐๐ - ๒.๓๔	๒.๓๓ - ๑.๖๗
ระดับคุณภาพ	๓ = ดีมาก	๒ = พอใช้	๑ = ควรปรับปรุง

	แผนการจัดการเรียนรู้	หน่วยที่ 2
	รหัสวิชา 20100-1001วิชา เขียนแบบเทคนิคเบื้องต้น	สอนครั้งที่ 6-9
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ งานมาตรฐานในการเขียนแบบ	ทฤษฎี 4 ชม. ปฏิบัติ 12 ชม.
ชื่อเรื่อง : งานมาตรฐานในการเขียนแบบ		

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียนรู้

1.1 ประยุกต์ใช้มาตรฐานงานเขียนแบบเทคนิคในการอ่านแบบและเขียนแบบทางเทคนิคเบื้องต้น และงานอาชีพ

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

2.1 มาตรฐานอาชีพ สถาบันคุณวุฒิวิชาชีพและมาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ กรมพัฒนาฝีมือแรงงาน

1) มาตรฐานอาชีพ สถาบันคุณวุฒิวิชาชีพ รหัส CIP-NPEC-103B อาชีพช่างเขียนแบบเครื่องกล ระดับ 3
สมรรถนะย่อย อ่านแบบเขียนแบบตามมาตรฐานของงานเขียนแบบเครื่องกล

2) มาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ กรมพัฒนาฝีมือแรงงาน อาชีพช่างเขียนแบบเครื่องกลด้วยคอมพิวเตอร์ ระดับ 1

2.2 บุคลากรกลุ่มอาชีพอุตสาหกรรมการผลิต สาขาวิชาช่างกลโรงงาน ประเภทวิชาอุตสาหกรรม -

3. สมรรถนะประจำหน่วย

3.1 แสดงความรู้เกี่ยวกับมาตรฐานงานเขียนแบบ

3.2 ปฏิบัติงานเขียนเส้นชนิดต่าง ๆ ตัวอักษรและตัวเลขตามมาตรฐานงานเขียนแบบ

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

4.1 เพื่อให้รู้ระบบและมาตรฐานการเขียนแบบ

4.2 อธิบายมาตรฐานของกระดาษเขียนแบบ

4.3 อธิบายมาตรฐานของเส้นและลักษณะการใช้งานของเส้นในงานเขียนแบบ

4.4 อธิบายมาตรฐานและเขียนตัวอักษรตามมาตรฐาน

4.5 อธิบายมาตรฐานของมาตราส่วนในงานเขียนแบบ

4.6 มีการพัฒนาคุณธรรม จริยธรรม ค่านิยม และคุณลักษณะอันพึงประสงค์ที่ผู้สอนสามารถสังเกตเห็นได้ ในด้านความมีมนุษยสัมพันธ์ ความมีวินัย ความรับผิดชอบ ความเชื่อมั่นในตนเอง ความสนใจใฝ่รู้ ความรักสามัคคี ความกตัญญูกตเวทีย

5. สารการเรียนรู้

5.1 กระดาษเขียนแบบ

5.2 การติดกระดาษ

5.3 ตารางรายการ

5.4 เส้น

5.5 มาตราส่วน

6. กิจกรรมการเรียนรู้

6.1 เข้าสู่บทเรียน

6.1.1 ครูผู้สอนและนักเรียนนักศึกษาทำความเข้าใจในกระบวนการเรียนการสอน และการปฏิบัติงานการฝึกตลอดภาคเรียน

6.2 ขั้นการเรียนรู้

6.2.1 ครูผู้สอนอธิบายรายละเอียดของหน่วยการเรียนรู้ให้เข้าใจ

6.2.2 ให้นักศึกษา จัดเตรียมอุปกรณ์ในการปฏิบัติงาน และตรวจสอบก่อนการปฏิบัติงาน เป็นรายบุคคล

6.2.3 นักเรียนนักศึกษาปฏิบัติงานตามใบงานตามกำหนด

6.3 ขั้นสรุป

6.3.1 ครูผู้สอนสรุปเนื้อหาของหน่วยการเรียนรู้ในท้ายชั่วโมง

6.4 การประเมินผล

6.4.1 ให้นักเรียนนักศึกษาส่งชิ้นงานฝึกปฏิบัติเป็นรายบุคคล

6.4.2 ประเมินพฤติกรรมของการเรียนรู้

7. สื่อและแหล่งการเรียนรู้

7.1 เอกสารประกอบการสอนวิชาการที่เรียบเรียงขึ้น

7.2 สื่อการสอนวิชาการ Powerpoint

7.3 ใบความรู้

7.4 แบบฝึกหัด

7.5 แบบทดสอบ

7.6 แบบประเมินผลการเรียน

8. หลักฐานการเรียนรู้

8.1 หลักฐานความรู้

8.1.1 แบบสังเกตการใบงาน

8.1.2 แบบสังเกตการปฏิบัติงาน ตามใบมอบหมายงาน

8.2 หลักฐานการปฏิบัติงาน

8.2.1 แบบประเมินผลงานจากการปฏิบัติงาน ตามใบงาน

8.2.2 แบบประเมินผลงาน ตามใบมอบหมายงาน

9. การวัดและประเมินผล

9.1 เกณฑ์การปฏิบัติงาน

9.1.1 แบบประเมินผลงานจากการปฏิบัติงาน ตามใบงาน

9.1.3 แบบประเมินผลงาน ตามใบมอบหมายงาน

9.2 วิธีการประเมิน

9.2.1. ข้อสอบข้อเขียน

- แบบทดสอบปรนัย ชนิด 4 ตัวเลือก และ/หรือ
- ใบงาน

9.2.2. สาคิตการปฏิบัติงาน

- แบบฟอร์มประเมินผลการสาคิตการปฏิบัติงาน

9.2.3. แฟ้มสะสมผลงาน เป็นข้อมูลและหลักฐานที่แสดงถึงความรู้ ความสามารถ และประสบการณ์ที่เกี่ยวข้อง

9.3 เครื่องมือประเมิน

9.3.1. ทดสอบ

9.3.2. สังเกตการปฏิบัติงาน

10. บันทึกผลหลังการจัดการเรียนรู้

ใบช่วยสอน

ใบช่วยสอน (Instruction Sheet)	การนำไปใช้
ใบความรู้ (Information Sheet)	ใช้เพื่อรวบรวม เรียบเรียง จัดระบบองค์ความรู้ เพื่อให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ได้ง่ายขึ้น อาจใช้ในกรณี ที่ต้องนำความรู้มาจากตำราหลายเล่ม หรือ หนังสือเรียน มีเนื้อหาไม่ครบถ้วน
ใบงาน (Job Sheet)	เป็นใบช่วยสอน ที่เขียนขึ้นมาเพื่อบ่งบอกขั้นตอนการปฏิบัติงาน วิธีการและเงื่อนไขต่าง ๆ ในการปฏิบัติ เพื่อให้ผู้เรียนฝึกทักษะทางวิชาชีพ ให้มีสมรรถนะตามที่กำหนดไว้ในหน่วยการเรียนรู้ ซึ่งในบางศาสตร์ จะเรียกต่างกันไปเช่น ใบทดลองหรือใบประลอง (Lab Sheet) ใบกิจกรรม (Activity Sheet)
ใบปฏิบัติงาน (Operation Sheet)	เป็นใบช่วยสอน ที่เขียนขึ้นมาเพื่อบ่งบอกในขั้นตอนหนึ่งของการปฏิบัติงาน หรืองานย่อยอย่างชัดเจน มักใช้ควบคู่กับ ใบงาน หรือใบมอบหมายงาน
ใบมอบหมายงาน (Assignment Sheet)	เป็นใบช่วยสอน ที่เขียนขึ้นมาเพื่อ กำหนดงาน หรือ มอบหมายงานให้ผู้เรียนนำไปศึกษาค้นคว้า และการปฏิบัติงาน

	รหัสวิชา 20100-1001วิชา เขียนแบบเทคนิคเบื้องต้น	สอนครั้งที่ 6-9
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ งานมาตรฐานในการเขียนแบบ	ทฤษฎี 4 ชม. ปฏิบัติ 12 ชม.
ชื่อเรื่อง : งานมาตรฐานในการเขียนแบบ		

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียนรู้

1.1 ประยุกต์ใช้มาตรฐานงานเขียนแบบเทคนิคในการอ่านแบบและเขียนแบบทางเทคนิคเบื้องต้น และงานอาชีพ

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

2.1 มาตรฐานอาชีพ สถาบันคุณวุฒิวิชาชีพและมาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ กรมพัฒนาฝีมือแรงงาน

1) มาตรฐานอาชีพ สถาบันคุณวุฒิวิชาชีพ รหัส CIP-NPEC-103B อาชีพช่างเขียนแบบเครื่องกล ระดับ 3
สมรรถนะย่อย อ่านแบบเขียนแบบตามมาตรฐานของงานเขียนแบบเครื่องกล

2) มาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ กรมพัฒนาฝีมือแรงงาน อาชีพช่างเขียนแบบเครื่องกลด้วยคอมพิวเตอร์ ระดับ 1

2.2 บุคลากรกลุ่มอาชีพอุตสาหกรรมการผลิต สาขาวิชาช่างกลโรงงาน ประเพณีวิชาอุตสาหกรรม -

3. สมรรถนะประจำหน่วย

3.1 แสดงความรู้เกี่ยวกับมาตรฐานงานเขียนแบบ

3.2 ปฏิบัติงานเขียนเส้นชนิดต่าง ๆ ตัวอักษรและตัวเลขตามมาตรฐานงานเขียนแบบ

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

4.1 เพื่อให้รู้ระบบและมาตรฐานการเขียนแบบ

4.2 อธิบายมาตรฐานของกระดาษเขียนแบบ

4.3 อธิบายมาตรฐานของเส้นและลักษณะการใช้งานของเส้นในงานเขียนแบบ

4.4 อธิบายมาตรฐานและเขียนตัวอักษรตามมาตรฐาน

4.5 อธิบายมาตรฐานของมาตราส่วนในงานเขียนแบบ

4.6 มีการพัฒนาคุณธรรม จริยธรรม ค่านิยม และคุณลักษณะอันพึงประสงค์ที่ผู้สอนสามารถสังเกตเห็นได้ ในด้านความมีมนุษยสัมพันธ์ ความมีวินัย ความรับผิดชอบ ความเชื่อมั่นในตนเอง ความสนใจใฝ่รู้ ความรักสามัคคี ความกตัญญูกตเวทีย

5. สารการเรียนรู้

มาตรฐานในการเขียนแบบ

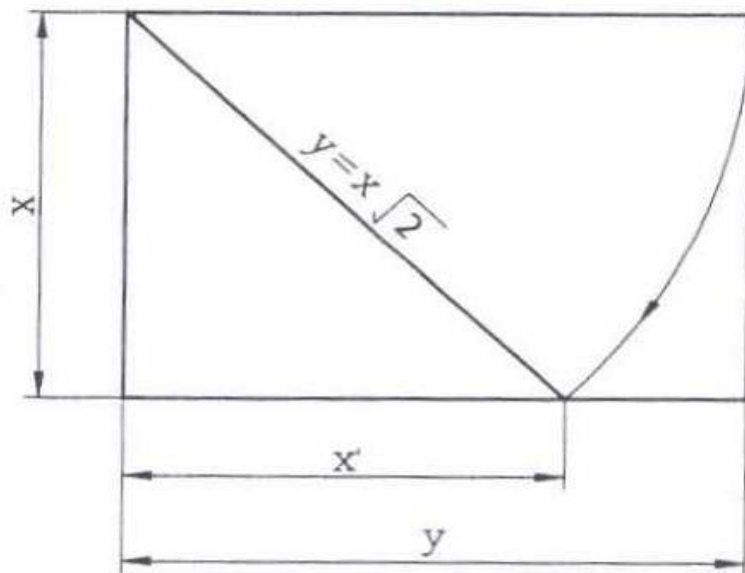
การเขียนแบบจัดเป็นกลุ่มของผู้เชี่ยวชาญช่างเทคนิคเป็นอาชีพที่เกี่ยวข้องกับงานด้านทฤษฎีและปฏิบัติ ช่างเทคนิคที่เขียนแบบจะถ่ายทอดความคิด และการสเกตช์ของวิศวกรสถาปนิกมาเป็นรายละเอียดในงานเขียนแบบ และการบรรยายการในงานเขียนแบบเพื่อให้เข้าใจตรงกันระหว่างผู้สั่งงานกับผู้ปฏิบัติงาน จึงมีการกำหนดมาตรฐานในงานเขียนแบบขึ้น

ความหมายของมาตรฐาน

มาตรฐาน หมายถึง ข้อกำหนดหรือข้อตกลงกันระหว่างผู้ผลิต และผู้ใช้เพื่อสร้างความเข้าใจให้ตรงกันเกี่ยวกับขนาดรูปร่าง น้ำหนัก และส่วนผสมของวัสดุอย่างใดอย่างหนึ่งที่ทำให้การผลิตขึ้นจากแหล่งผลิตต่าง ๆ ให้มีคุณสมบัติ และคุณภาพเหมือนกันสามารถนำมาใช้สับเปลี่ยนทดแทนกันได้

2.1 กระดาษเขียนแบบ

กระดาษเขียนแบบมีหลายขนาด ผู้เขียนสามารถเลือกใช้ขนาดของกระดาษเขียนแบบให้เหมาะสมกับขนาดของแบบที่ต้องการ ขนาดของกระดาษเขียนแบบในระบบ SI unit หรือระบบเมตริก ขนาดของกระดาษ A0 จะมีรูปร่างเป็นสี่เหลี่ยมผืนผ้า โดยมีพื้นที่ 1 ตารางเมตร มีความกว้าง : ความยาว คือ $1 : \sqrt{2}$ ($1 : 1.414$) ดังแสดงในภาพที่ 2.1



ภาพที่ 2.1 แสดงวิธีการคำนวณหาขนาดของกระดาษ A0

กำหนดให้ $x \cdot y = 1 \text{ ม.}^2$

จากทฤษฎีเรขาคณิตกล่าวว่า พื้นที่สี่เหลี่ยมจัตุรัสของด้านตรงข้ามมุมฉากจะเท่ากับผลบวกของพื้นที่สี่เหลี่ยมจัตุรัสของด้านประกอบมุมฉาก

ดังนั้น

$$y^2 = x^2 + x'^2$$

$$y = \sqrt{2x^2} = x\sqrt{2}$$

นำ y แทนค่าในสมการที่ (1)

$$x \cdot x\sqrt{2} = 1 \quad \text{ม.}^2$$

$$x^2 = \frac{1}{\sqrt{2}} = \frac{1}{\sqrt{1.414}}$$

$$x = \frac{1}{1.189} = 0.841 \text{ ม.}$$

นำ x แทนค่าในสมการที่ (2)

$$y = 0.841\sqrt{2}$$

$$y = 1.189 \text{ ม.}$$

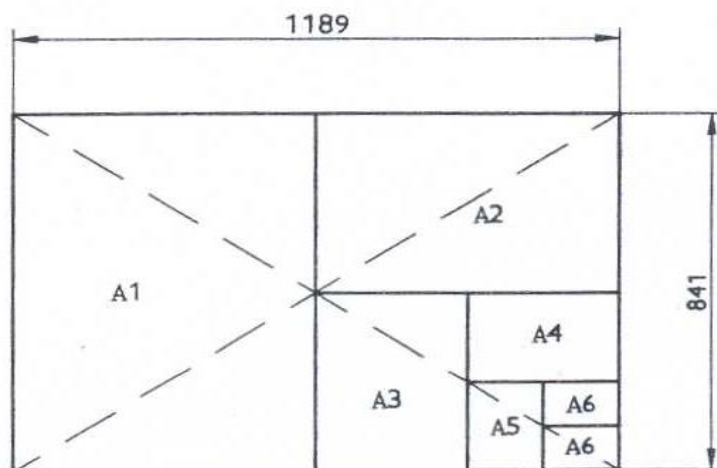
ทำเป็นมิลลิเมตรจะได้

$$x = 841 \text{ มม.}$$

$$Y = 1,189 \text{ มม.}$$

ดังนั้นกระดาษเขียนแบบ A0 จึงมีความกว้าง 841 มม. และมีความยาว 1,189 มม.

กระดาษเขียนแบบ A0 ถ้านำไปแบ่งครึ่งออกไปเรื่อย ๆ กระดาษจะเล็กลงครึ่งหนึ่ง จากกระดาษมาตรฐาน A0 จะเปลี่ยนเป็นขนาด A1, A2, A3 และ A4 ตามลำดับ โปรตสังเกตรกระดาษ A1 จะมีพื้นที่น้อยกว่ากระดาษ A0 จำนวน 1 เท่า และกระดาษ A2 จะมีพื้นที่น้อยกว่ากระดาษ A1 จำนวน 1 เท่า เป็นสัดส่วนลงไปเรื่อย ๆ ดังแสดงในภาพที่ 2.2



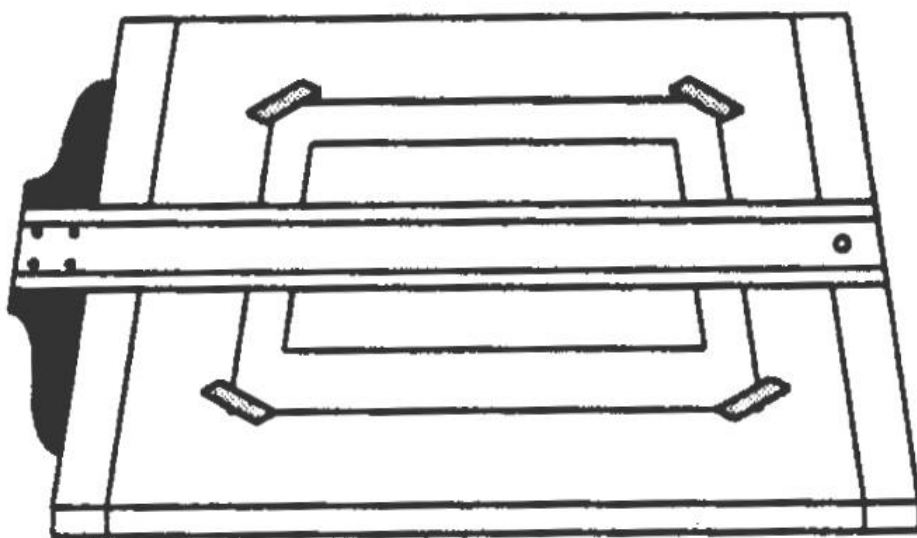
ภาพที่ 2.2 แสดงสัดส่วนของกระดาษเขียนแบบตามมาตรฐาน
ระบบเมตริกซึ่งมีอัตราส่วนความกว้าง : ความยาว คือ $1 : \sqrt{2}$

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	-

2.2 การติดกระดาศ

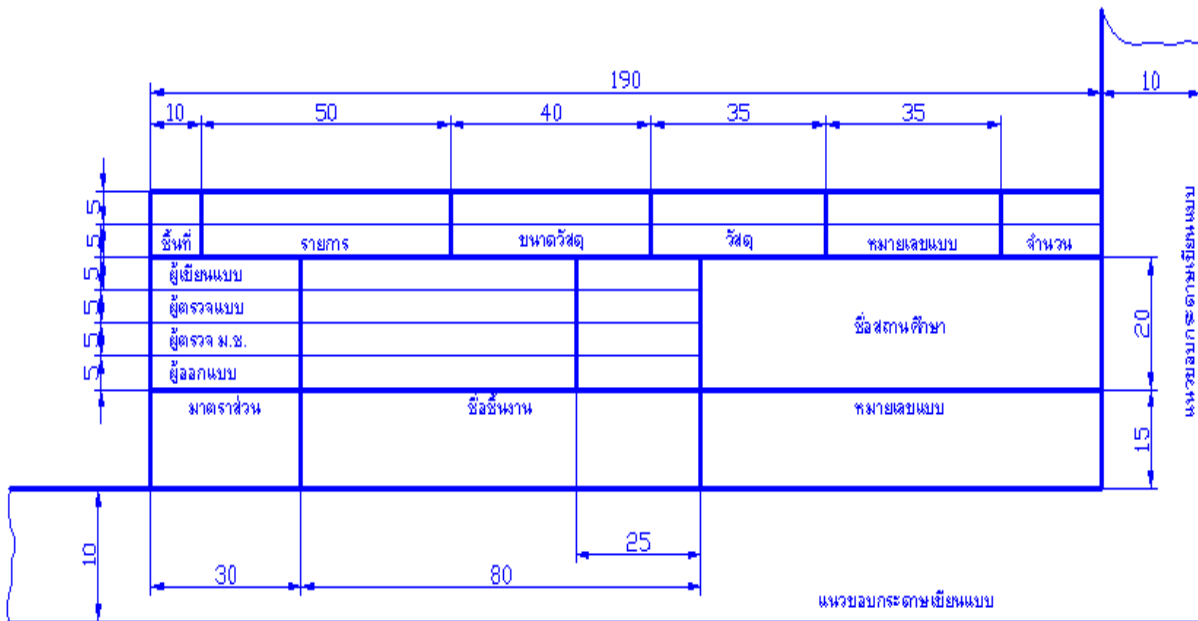
ในการติดกระดาศจะต้องติดกระดาศลงบนกระดาศเขียนแบบให้สนิท โดยใช้เทปกาวย ควรวางตำแหน่งของกระดาศเขียนแบบให้ใกล้กับขอบซ้ายมือของกระดานเขียนแบบ เพื่อให้เกิดระยะผิดพลาดจากการเขียนแบบน้อยที่สุด



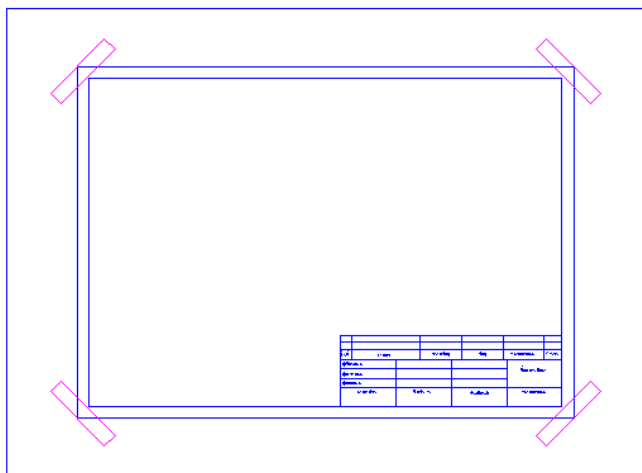
ภาพที่ 2.3 การติดกระดาศเขียนแบบ

2.3 ตารางรายการ

เป็นตารางบอกรายละเอียดต่าง ๆ ของแบบ เช่น ชื่อของแบบงาน ชื่อผู้เขียนแบบ มาตรฐานชื่อบริษัทหรือสถานศึกษา วัน/เดือน/ปี ที่เขียนแบบและหมายเลขแบบ เป็นต้น ตารางรายการนี้ถ้าใช้กระดาษเขียนแบบขนาด A4 สามารถแสดงไว้ด้านล่างตลอดความยาวของกระดาษ แต่ถ้าใช้กระดาษ A3 ซึ่งมีความยาวมาก อาจเขียนไว้บริเวณมุมขวามือของกระดาษได้ ดังแสดงในภาพที่ 2.4



ภาพที่ 2.4 แสดงลักษณะและขนาดของตารางรายการของแบบ

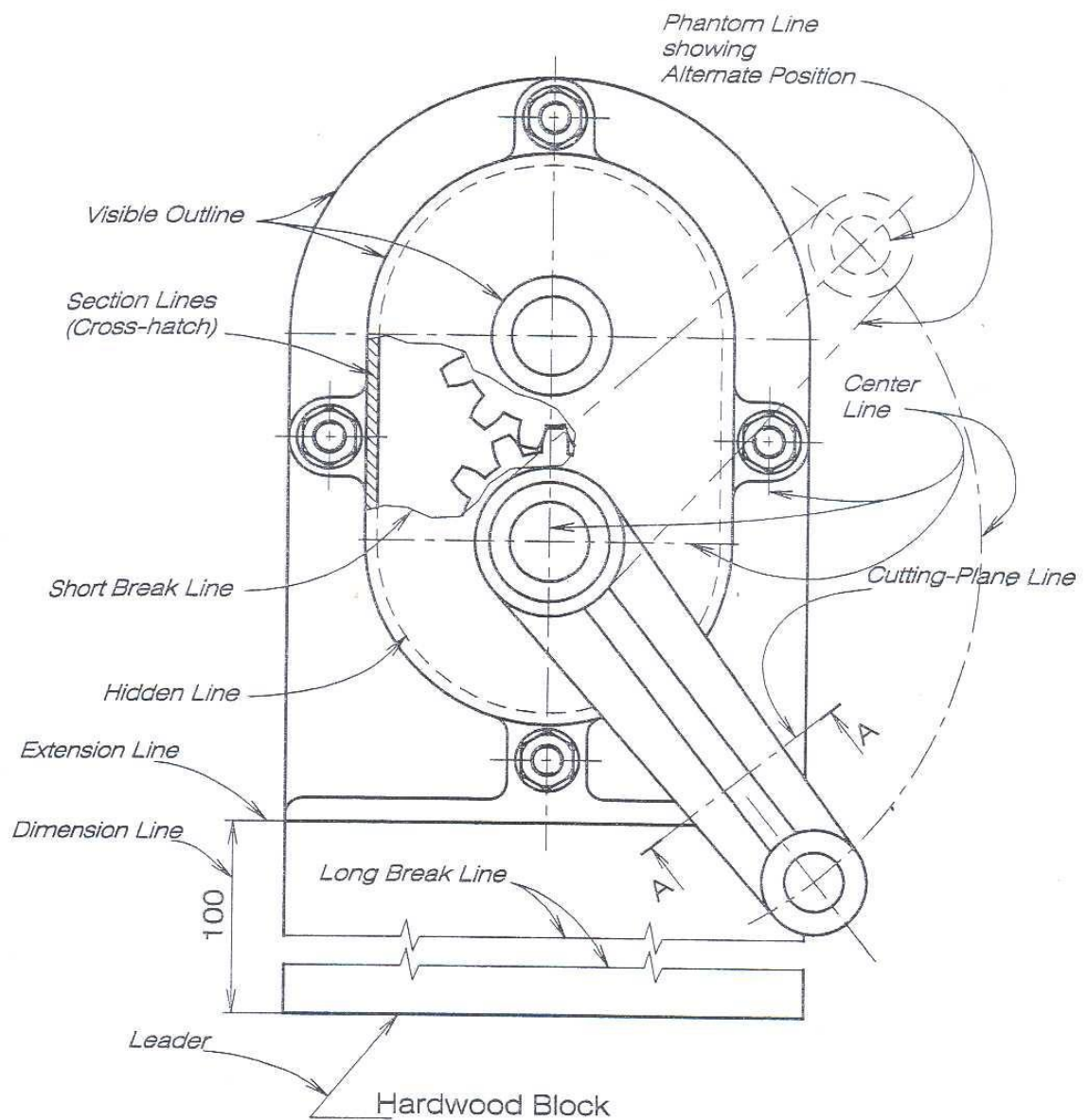


ภาพที่ 2.5 แสดงลักษณะและขนาดของตารางรายการของแบบของกระดาษขนาด A3

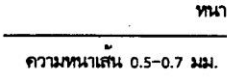
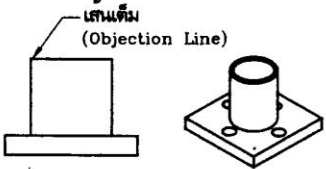
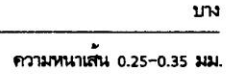
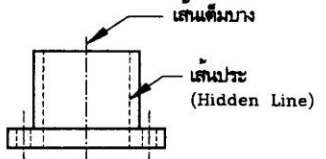
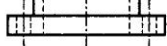
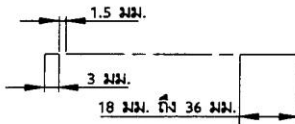
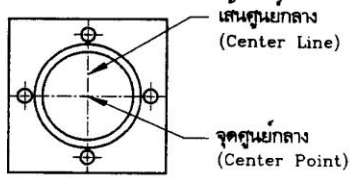
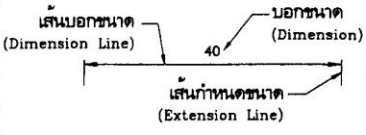
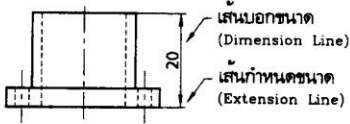
3. เส้น

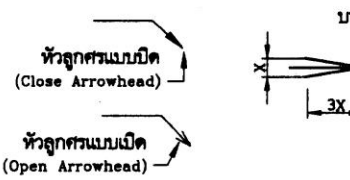
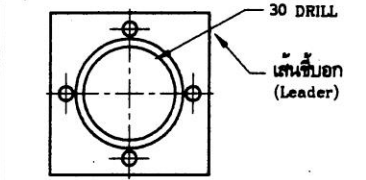
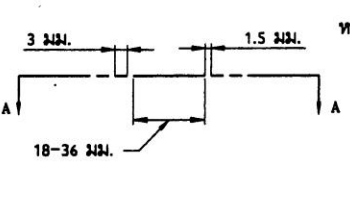
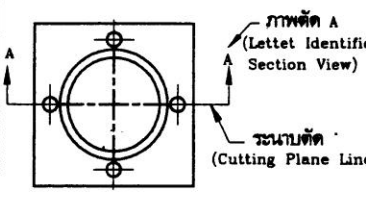
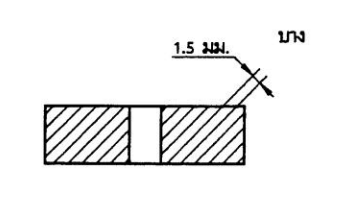
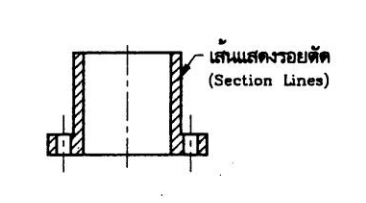
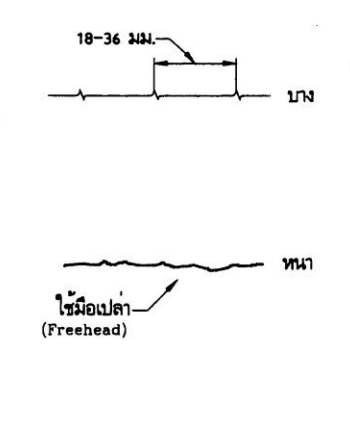
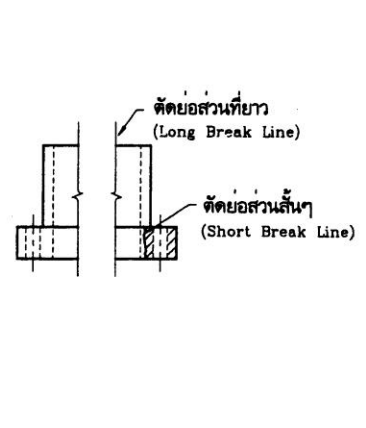
เส้นร่างแบบใช้เพื่อร่างแบบงานโดยเขียนอย่างเบาเพื่อที่จะได้ไม่ต้องเขียนอีกหรือเป็นการเข้าใจผิดกันเส้นอื่น ๆ ในการเขียนแบบ

โดยทั่ว ๆ ไปชนิดของเส้นในงานวิศวกรรมมีอยู่หลายชนิด ดังตารางแสดงชนิดของเส้น ชื่อของเส้นและลักษณะการใช้งาน



3.1.1 แสดงชนิดของเส้นการใช้งานและตัวอย่างการใช้งาน

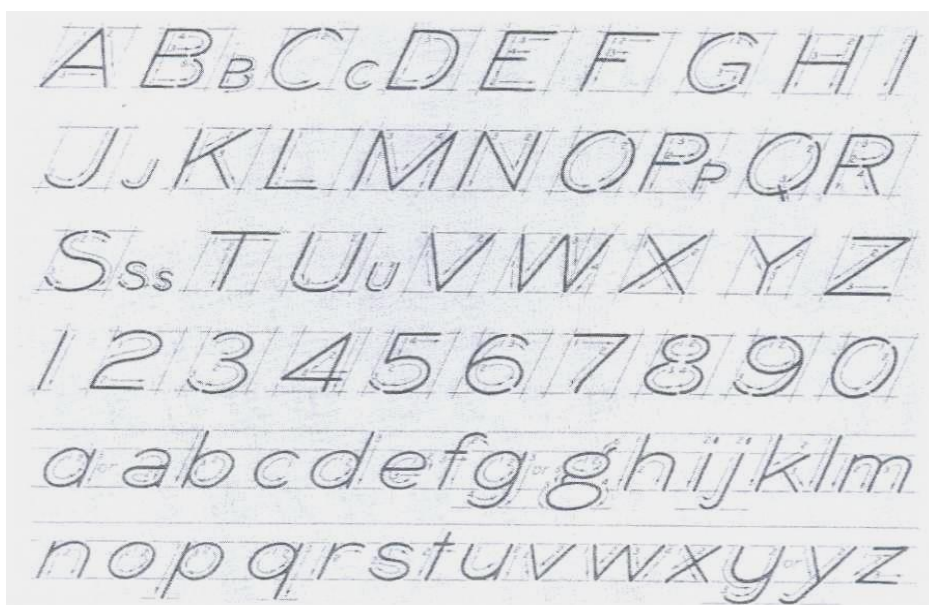
ชนิดของเส้น		
ชื่อและการใช้งาน	ลักษณะของเส้น	ตัวอย่างการใช้งาน
เส้นเต็มหนา ใช้เป็นเส้นขอบรูป ขอบเกลียว เส้นแสดงระนาบตัด		
เส้นเต็มบาง ใช้เป็นเส้นกำหนดขนาด เส้นบอกขนาด เส้นแสดงลายตัด เส้นขีดออก รายละเอียด เส้นแสดงภาพย่อส่วน เส้นแสดงพื้นที่ราบ เส้นศูนย์กลาง		
เส้นประ ใช้แสดงเส้นขอบรูปที่ถูกบัง		
เส้นศูนย์กลาง ใช้เป็นเส้นแสดงศูนย์กลางของส่วนโค้ง หรือวงกลม		
เส้นบอกขนาด แสดงขนาดของวัตถุ เส้นกำหนดขนาด ขีดบอตำแหน่งของขนาด		

ชื่อและการใช้งาน	ชนิดของเส้น	ตัวอย่างการใช้งาน
ลูกศรชี้บอกรายละเอียด ใช้ชี้บอกขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางหรือรายละเอียดพิเศษต่างๆ		
เส้นแสดงแนวตัด แสดงระนาบตัดภายใน		
เส้นแสดงรอยตัด แสดงพื้นที่ตัดภายในของวัตถุ		
เส้นย่อระยะทาง ใช้ย่อระยะความยาวเพื่อให้สามารถเขียนลงในแบบได้ เส้นย่อระยะทางที่ยาว เป็นเส้นตรงซิกแซ็ก เส้นย่อระยะทางสั้น ๆ เป็นเส้นเขียนด้วยมือเปล่าใช้แสดงรอยตัดแตก		

การเขียนตัวอักษรภาษาอังกฤษ



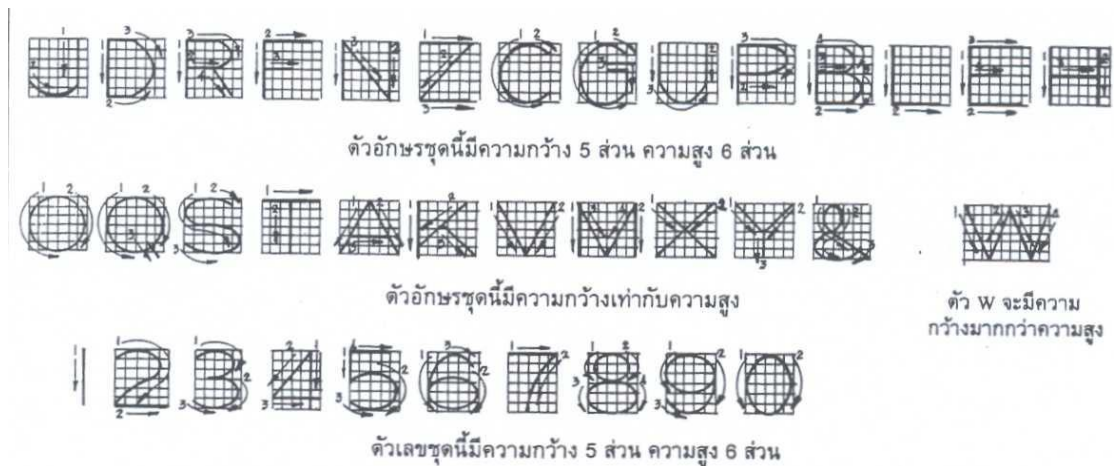
ภาพที่ 4.7 การเขียนอักษรภาษาอังกฤษตัวพิมพ์ใหญ่/ตรงและตัวพิมพ์เล็กตรง



ภาพที่ 2.8 การเขียนอักษรภาษาอังกฤษตัวพิมพ์ใหญ่เอียงและตัวพิมพ์เล็กเอียง

รูปแบบในการเขียนตัวอักษรภาษาอังกฤษตัวใหญ่

รูปแบบของการเขียนตัวอักษรตัวใหญ่นั้นบางกลุ่มมีอัตราส่วนระหว่างความกว้างต่อความสูงเท่ากันแต่ส่วนใหญ่แล้วจะมีอัตราส่วนระหว่างความกว้างต่อความสูง คือ $5/6$ แต่มีอยู่ 1 ตัวที่มีความกว้างมากกว่าความสูง นั่นก็คือ ตัว “W” ดังแสดงในภาพที่ 2.10 และภาพที่ 2.11



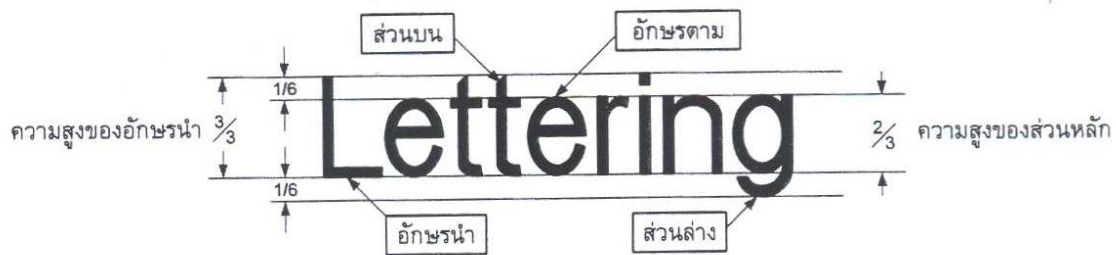
ภาพที่ 2.10 แสดงอัตราส่วนระหว่างความกว้างต่อความสูงของตัวอักษรตัวตรง



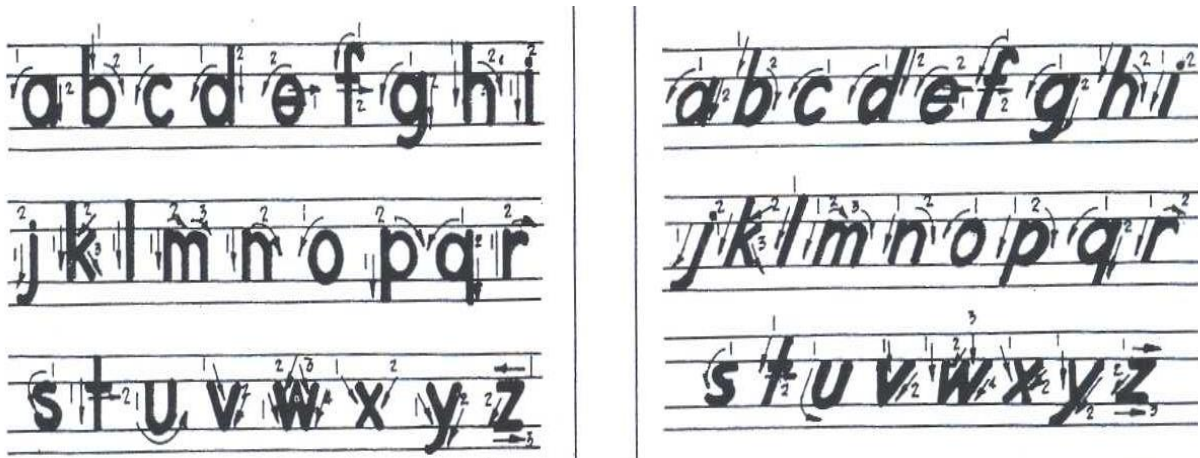
ภาพที่ 2.11 แสดงอัตราส่วนระหว่างความกว้างต่อความสูงของตัวอักษรตัวเอียง

ตัวอักษรพิมพ์ตัวเล็ก

ตัวอักษรพิมพ์เล็กนั้นประกอบด้วย 3 ส่วน คือ ส่วนหลักซึ่งอยู่ตรงกลาง ส่วนบน และส่วนล่าง โดยส่วนหลักจะมีความสูงเป็น $\frac{2}{3}$ ของความสูงของตัวอักษรนำ ถ้าส่วนหลักเป็น $\frac{2}{3}$ ของตัวอักษรนำ ส่วนบนและส่วนล่างก็จะเป็น $\frac{1}{6}$ ของอักษรนำ ดังแสดงในภาพที่ 2.12 และ 2.13



ภาพที่ 2.12 แสดงโครงสร้างของอักษรตัวพิมพ์เล็ก



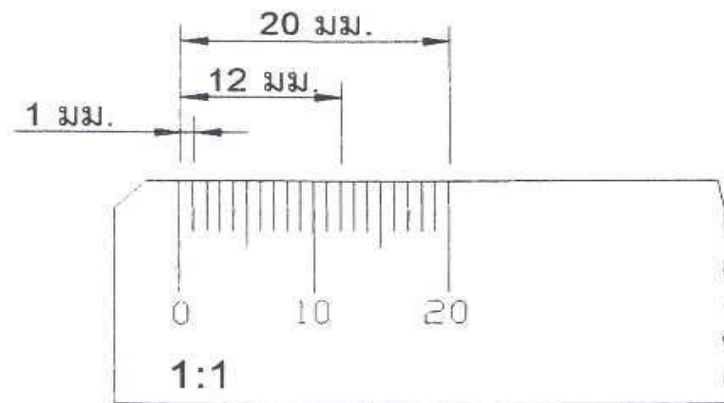
ภาพที่ 2.13 แสดงขั้นตอนการเขียนตัวอักษรภาษาอังกฤษตัวพิมพ์เล็ก

5. มาตรฐาน

มาตรฐาน (scale) โดยทั่ว ๆ ไปจะอยู่ใต้ภาพของชิ้นงานหรืออยู่ในบล็อกของกระดาษเขียนแบบเป็นการยากที่จะเขียนแบบขนาดเต็มเท่ากับชิ้นงานจริง เช่น เครื่องบิน อาคารสิ่งก่อสร้าง เป็นต้น จึงจำเป็นต้องมีการลดขนาดโดยใช้มาตรฐานย่อ ในทางตรงกันข้ามกัน ชิ้นส่วนเล็ก ๆ เช่น เฟืองนาฬิกา ก็ต้องขยายภาพเพื่อให้ได้รายละเอียดที่ชัดเจน จึงต้องมีการใช้มาตรฐานขยาย

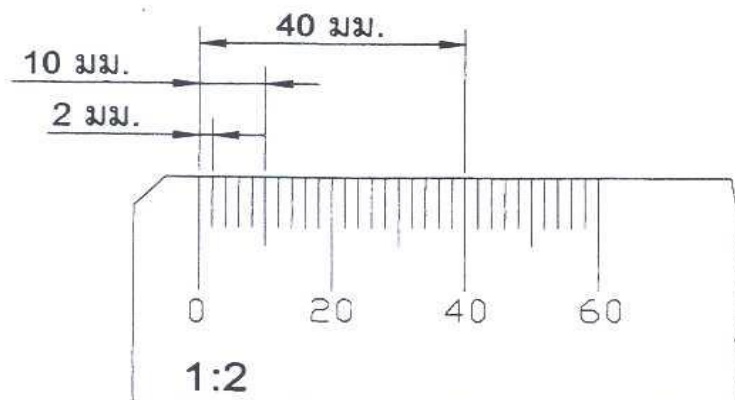
มาตรฐานที่นิยมใช้ในงานเขียนแบบเครื่องกล คือ

1. มาตรฐานส่วนเต็ม เช่น มาตรฐาน 1:1



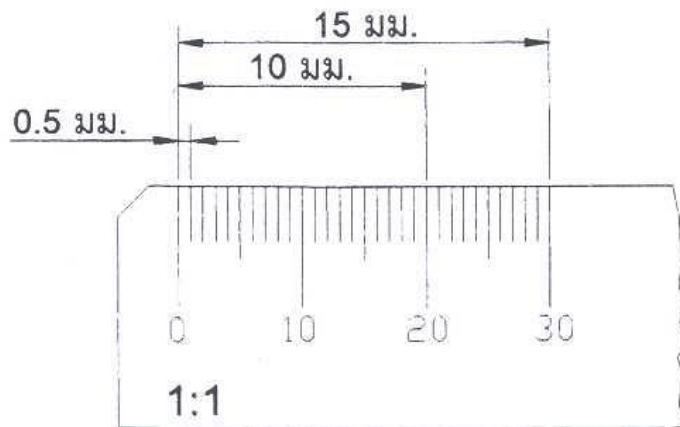
ภาพที่ 2.14 มาตรฐานเต็ม 1:1

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



ภาพที่ 2.15 มาตรฐาน 1:2

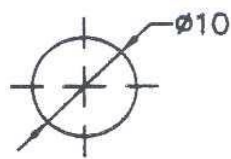
3. มาตราส่วนขยาย เช่น มาตราส่วน 2:1 5:1 10:1 เป็นต้น



ภาพที่ 2.16 มาตราส่วนขยาย 2:1

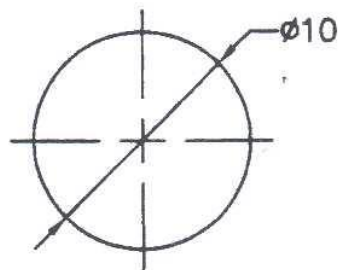
ตัวอย่างมาตราส่วนเต็ม มาตราส่วนขยาย และมาตราส่วนย่อ

1.



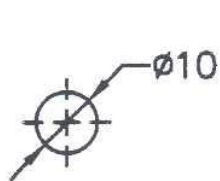
มาตราส่วนเต็ม คือ 1:1

2.



มาตราส่วนขยาย คือ 2:1

3.



มาตราส่วนย่อ คือ 1:2

ตารางแสดงการเปรียบเทียบมาตราส่วน

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

6.แบบฝึกหัด/แบบทดสอบ

จงทำเครื่องหมายกากบาท (x) ลงหน้าข้อที่ถูกต้องที่สุด

11. ข้อใด ไม่ใช่ ความหมายของมาตรฐานในงานเขียนแบบ

- ก. ขนาดของกระดาษเขียนแบบ
- ข. คุณภาพของเครื่องมือเขียนแบบ
- ค. ขนาดของเส้นที่ใช้ในงานเขียน
- ง. มาตรฐานที่ใช้ในการเขียนแบบ

12. กระดาษขนาด A0 ในระบบ SI มีพื้นที่เท่าไร

- ก. 1 ตร.ม.
- ข. 2 ตร.ม.
- ค. 3 ตร.ม.
- ง. 4 ตร.ม.

13. การตีตลบภาพควรตีส่วนไหนของกระดาษเขียนแบบก่อน

- ก. มุมซ้ายหรือมุมขวาด้านบน
- ข. ตรงกลางทั้งสองด้าน
- ค. มุมซ้ายหรือมุมขวาด้านล่าง
- ง. ตีทแยงมุมเพียงคู่เดียว

14. การเขียนเส้นขอบของรูปหรือแบบงานต้องใช้เส้นชนิดใด

- ก. เส้นเต็มบาง
- ข. เส้นประ
- ค. เส้นเต็มหนา
- ง. เส้นลูกโซ่

15. การเขียนเส้นแสดงลายตัดของแบบงานต้องใช้เส้นชนิดใด

- ก. เส้นเต็มบาง
- ข. เส้นประ
- ค. เส้นเต็มหนา
- ง. เส้นศูนย์กลาง

16. เส้นผ่านศูนย์กลางของวงกลมต้องใช้เส้นชนิดใด

- ก. เส้นเต็มบาง
- ข. เส้นประ
- ค. เส้นแสดงแนวตัด
- ง. เส้นแสดงรอยตัด

17. การเขียนมาตราส่วนย่อตรงกับข้อใด

- ก. 1 : 1
- ข. 2 : 1
- ค. 1 : 2
- ง. 5 : 1

18. เส้นประแต่ละขีดจะมีความยาวประมาณเท่าใด

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

19. เส้นแสดงรอยตัดแต่ละเส้นจะห่างกันประมาณเท่าใด

- | | |
|----------|------------|
| ก. 1 มม. | ข. 1.5 มม. |
| ค. 2 มม. | ง. 3 มม. |

20. อักษรตัวเอียงนั้นจะเอียงทำมุมกับแนวระดับกี่องศา

- | | |
|-------------------------|----------------------|
| ก. 45 องศา | ข. 60 องศา |
| ค. $67\frac{1}{2}$ องศา | ง. 70 องศา |
| ค. $\frac{N.m}{S}$ | ง. $\frac{N.m}{S^2}$ |

7. เอกสารอ้างอิง

- หนังสือเรียนวิชา เขียนแบบเทคนิคเบื้องต้น สำนักพิมพ์เอมพันธ์
- หนังสือ เขียนแบบเทคนิค ไทรทอง เรืองจำรัส สำนักพิมพ์ Se-ed
- เขียนแบบเทคนิคเบื้องต้น บุญธรรม ภัทรจารุกุล ศูนย์หนังสือจุฬา

8.ภาคผนวก (เฉลยแบบฝึกหัด เฉลยแบบทดสอบ ฯ)

1. ข
2. ก
3. ค
4. ค
5. ค
6. ก
7. ค
8. ก
9. ข
10. ค

	ใบงานที่ 2		หน่วยที่...2
	รหัสวิชา 20100-1001วิชา เขียนแบบเทคนิคเบื้องต้น		สอนครั้งที่ 6-9
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ งานมาตรฐานในการเขียนแบบ		ทฤษฎี 4 ชม. ปฏิบัติ 12 ชม.
	ชื่อเรื่อง : งานมาตรฐานในการเขียนแบบ		

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียนรู้

1.1 ประยุกต์ใช้มาตรฐานงานเขียนแบบเทคนิคในการอ่านแบบและเขียนแบบทางเทคนิคเบื้องต้น และงานอาชีพ

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

2.1 มาตรฐานอาชีพ สถาบันคุณวุฒิวิชาชีพและมาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ กรมพัฒนาฝีมือแรงงาน

1) มาตรฐานอาชีพ สถาบันคุณวุฒิวิชาชีพ รหัส CIP-NPEC-103B อาชีพช่างเขียนแบบเครื่องกล ระดับ 3 สมรรถนะย่อย อ่านแบบเขียนแบบตามมาตรฐานของงานเขียนแบบเครื่องกล

2) มาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ กรมพัฒนาฝีมือแรงงาน อาชีพช่างเขียนแบบเครื่องกลด้วยคอมพิวเตอร์ ระดับ 1

2.2 บุคลากรกลุ่มอาชีพอุตสาหกรรมการผลิต สาขาวิชาช่างกลโรงงาน ประเภทวิชาอุตสาหกรรม -

3. สมรรถนะประจำหน่วย

3.1 แสดงความรู้เกี่ยวกับมาตรฐานงานเขียนแบบ

3.2 ปฏิบัติงานเขียนเส้นชนิดต่าง ๆ ตัวอักษรและตัวเลขตามมาตรฐานงานเขียนแบบ

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

4.1 เพื่อให้รู้ระบบและมาตรฐานการเขียนแบบ

4.2 อธิบายมาตรฐานของกระดาษเขียนแบบ

4.3 อธิบายมาตรฐานของเส้นและลักษณะการใช้งานของเส้นในงานเขียนแบบ

4.4 อธิบายมาตรฐานและเขียนตัวอักษรตามมาตรฐาน

4.5 อธิบายมาตรฐานของมาตราส่วนในงานเขียนแบบ

4.6 มีการพัฒนาคุณธรรม จริยธรรม ค่านิยม และคุณลักษณะอันพึงประสงค์ที่ผู้สอนสามารถสังเกตเห็นได้ในด้านความมีมนุษยสัมพันธ์ ความมีวินัย ความรับผิดชอบ ความเชื่อมั่นในตนเอง ความสนใจใฝ่รู้ ความรักสามัคคี ความกตัญญูกตเวที

5. เครื่องมือ วัสดุ และอุปกรณ์

5.1 หนังสือเรียนวิชา เขียนแบบเบื้องต้น

5.2 เอกสารความรู้ในงานเขียนแบบ

ใบงาน เรื่อง มาตรฐานในการเขียนแบบ

สำหรับนักเรียนระดับ ปวช.1

ชื่อ-สกุล เลขที่ ชั้น

สมรรถนะประจำบทเรียน

- 1 แสดงความรู้เกี่ยวกับมาตรฐานงานเขียนแบบ
- 2 ปฏิบัติงานเขียนเส้นชนิดต่าง ๆ ตัวอักษรและตัวเลขตามมาตรฐานงานเขียนแบบ

มาตรฐานงานเขียนแบบ คืออะไร?

คือ ข้อตกลงที่กำหนดขึ้นเพื่อให้การเขียนแบบมีความถูกต้อง ชัดเจน และเข้าใจตรงกันในการสื่อสารทางงานช่าง

คำชี้แจง

1. ใบงานนี้มี 3 ส่วน ให้นักเรียนทำทุกส่วนด้วยความตั้งใจ
2. ใช้ดินสอ 2H หรือ HB และไม้บรรทัดในการเขียน
3. เขียนให้ได้ขนาดและรูปแบบตามมาตรฐาน
4. ส่งงานให้ครบถ้วน ตรงเวลา และรักษาความสะอาด

เขียนให้ถูกต้อง
สวยงาม
เป็นมืออาชีพครับ!

ส่วนที่ 1 : เขียนเส้นชนิดต่าง ๆ ตามมาตรฐาน (ให้นักเรียนเส้นตามตัวอย่าง)

ชนิดของเส้น	ลักษณะเส้น (ตัวอย่าง)	ให้นักเรียนเขียน	หมายเหตุ
1 เส้นเต็มหนา (เส้นพื้น)	—————	_____	เส้นขอบรูปร่างที่มองเห็น
2 เส้นเต็มบาง (เส้นบอกขนาด/เส้นช่วย)	—————	_____	เส้นบอกขนาด/เส้นฉาย
3 เส้นประ (เส้นซ่อน)	- - - - -	_____	เส้นขอบรูปร่างที่มองไม่เห็น
4 เส้นจุด-ขีด (เส้นกึ่งกลาง)	· - · - · -	_____	เส้นกึ่งกลาง/แนวสมมาตร
5 เส้นจุด-ขีด หนา (เส้นระนาบตัด)	- · - · - ·	_____	เส้นระนาบตัด/แนวตัด

ส่วนที่ 2 : เขียนตัวอักษร ตามมาตรฐาน

ให้นักเรียนเขียนตัวอักษรแบบตัวพิมพ์ใหญ่ ความสูง 5 มม.

5 มม.
 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

ส่วนที่ 3 : เขียนตัวเลข ตามมาตรฐาน

ให้นักเรียนเขียนตัวเลข ความสูง 5 มม.

5 มม.
 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9

เกณฑ์การประเมิน

1. เขียนเส้นชนิดต่าง ๆ ได้ถูกต้องตามมาตรฐาน	10 คะแนน
2. เขียนตัวอักษรได้ถูกต้อง ชัดเจน ได้สัดส่วน	10 คะแนน
3. เขียนตัวเลขได้ถูกต้อง ชัดเจน ได้สัดส่วน	10 คะแนน
4. ความสะอาดและความเรียบร้อย	5 คะแนน
รวม	35 คะแนน

ความคิดเห็นของครู

สรุปผลการประเมิน

☐ ผ่าน (28 คะแนนขึ้นไป)

☐ ไม่ผ่าน (ต่ำกว่า 28 คะแนน)

ลงชื่อครูผู้สอน

วันที่ / /

★ **ฝึกเขียนให้แม่นยำ สร้างผลงานให้มีคุณภาพ ก้าวสู่มืออาชีพตัวจริง!**

6. คำแนะนำ/ข้อควรระวัง

7. ขั้นตอนการปฏิบัติงาน

- 7.1 ให้ผู้เรียน ทำใบงาน เป็นกิจกรรมรายบุคคล
- 7.2 เตรียมอุปกรณ์ที่ใช้ในการเขียนแบบ
- 7.3 ทำงานเกี่ยวกับการใช้งานมาตรฐานในการเขียนแบบ
- 7.4 เมื่อเสร็จแล้วให้ผู้เรียนนำเสนอสิ่งที่จัดทำขึ้นมา

8. สรุปและวิจารณ์ผล

8.1 นักเรียนต้องได้ผลการประเมินไม่ต่ำกว่าร้อยละ 60 และหากไม่ผ่านเกณฑ์การประเมินจะต้องปฏิบัติงานใหม่

9. การวัดและประเมินผล

รายการประเมิน	พฤติกรรมที่แสดงออก	คะแนน			หมายเหตุ
		๓	๒	๑	
๑. มีวินัย	๑. มีการวางแผนการทำงาน และจัดระบบการทำงาน				๓ หมายถึง นักเรียนแสดงพฤติกรรมนั้นอย่างสม่ำเสมอ
	๒. ทำงานตามขั้นตอนต่างๆ ที่ได้วางแผนไว้				
	๓. ตรวจสอบความถูกต้อง ความเรียบร้อย หรือคุณภาพของงาน				
๒. ใฝ่เรียนรู้	๔. มีความกระตือรือร้นและสนใจในการแสวงหาความรู้				๒ หมายถึง นักเรียนแสดงพฤติกรรมนั้นเป็นครั้งคราว
	๕. ชอบสนทนา ซักถาม ตอบคำถาม ฟัง หรืออ่านให้ความรู้เพิ่มขึ้น				
	๖. มีความสุขที่ได้เรียนรู้ในสิ่งที่ตนเองต้องการเรียนรู้				
๓. มุ่งมั่นในการทำงาน	๗. มีความตั้งใจในการทำงานและทำกิจกรรมที่ได้รับมอบหมาย				๑ หมายถึง นักเรียนแสดงพฤติกรรมนั้นน้อยครั้ง
	๘. ส่งงานตรงเวลาที่กำหนด				
คะแนนรวม					
คะแนนเฉลี่ย					

เกณฑ์การตัดสินคุณภาพ

ช่วงคะแนน	เฉลี่ย	๓.๐๐ - ๒.๓๔	๒.๓๓ - ๑.๖๗
ระดับคุณภาพ	๓ = ดีมาก	๒ = พอใช้	๑ = ควรปรับปรุง

10. เอกสารอ้างอิง /เอกสารค้นคว้าเพิ่มเติม

- หนังสือเรียนวิชา เขียนแบบเทคนิคเบื้องต้น สำนักพิมพ์เอ็มพันธ์
- หนังสือ เขียนแบบเทคนิค ไททอง เรื่องจำรัส สำนักพิมพ์ Se-ed
- เขียนแบบเทคนิคเบื้องต้น บุญธรรม ภัทราจารกุล ศูนย์หนังสือจุฬา

	ใบกิจกรรมที่ 2	หน่วยที่ 2
	รหัสวิชา 20100-1001 วิชา เขียนแบบเทคนิคเบื้องต้น	สอนครั้งที่ 6-9
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ งานมาตรฐานในการเขียนแบบ	ทฤษฎี 4 ชม. ปฏิบัติ 12 ชม.
ชื่อเรื่อง : งานมาตรฐานในการเขียนแบบ		

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียนรู้

1.1 ประยุกต์ใช้มาตรฐานงานเขียนแบบเทคนิคในการอ่านแบบและเขียนแบบทางเทคนิคเบื้องต้น และงานอาชีพ

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

2.1 มาตรฐานอาชีพ สถาบันคุณวุฒิวิชาชีพและมาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ กรมพัฒนาฝีมือแรงงาน

1) มาตรฐานอาชีพ สถาบันคุณวุฒิวิชาชีพ รหัส CIP-NPEC-103B อาชีพช่างเขียนแบบเครื่องกล ระดับ 3 สมรรถนะย่อย อ่านแบบเขียนแบบตามมาตรฐานของงานเขียนแบบเครื่องกล

2) มาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ กรมพัฒนาฝีมือแรงงาน อาชีพช่างเขียนแบบเครื่องกลด้วยคอมพิวเตอร์ ระดับ 1

2.2 บุคลากรกลุ่มอาชีพอุตสาหกรรมการผลิต สาขาวิชาช่างกลโรงงาน ประเภทวิชาอุตสาหกรรม -

3. สมรรถนะประจำหน่วย

3.1 แสดงความรู้เกี่ยวกับมาตรฐานงานเขียนแบบ

3.2 ปฏิบัติงานเขียนเส้นชนิดต่าง ๆ ตัวอักษรและตัวเลขตามมาตรฐานงานเขียนแบบ

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

4.1 เพื่อให้รู้ระบบและมาตรฐานการเขียนแบบ

4.2 อธิบายมาตรฐานของกระดาษเขียนแบบ

4.3 อธิบายมาตรฐานของเส้นและลักษณะการใช้งานของเส้นในงานเขียนแบบ

4.4 อธิบายมาตรฐานและเขียนตัวอักษรตามมาตรฐาน

4.5 อธิบายมาตรฐานของมาตราส่วนในงานเขียนแบบ

4.6 มีการพัฒนาคุณธรรม จริยธรรม ค่านิยม และคุณลักษณะอันพึงประสงค์ที่ผู้สอนสามารถสังเกตเห็นได้ในด้านความมีมนุษยสัมพันธ์ ความมีวินัย ความรับผิดชอบ ความเชื่อมั่นในตนเอง ความสนใจใฝ่รู้ ความรักสามัคคี ความกตัญญูกตเวทิตะ

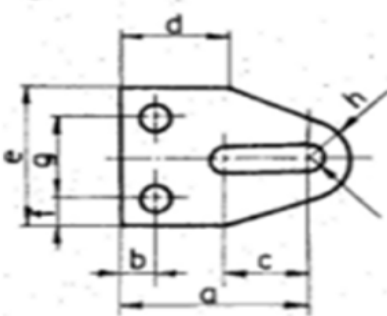
5. เครื่องมือ วัสดุ และอุปกรณ์

5.1 หนังสือเรียนวิชา เขียนแบบเบื้องต้น

5.2 เอกสารความรู้ของงานมาตรฐานในการเขียนแบบ

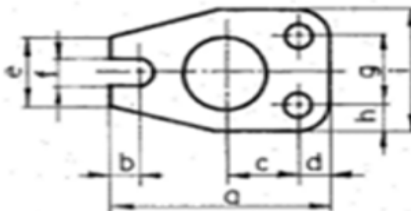
คำสั่ง จากภาพฉายที่กำหนดให้ จงหาขนาด สัดส่วนตัวต่าง ๆ ตามมาตราส่วนที่กำหนดให้

①



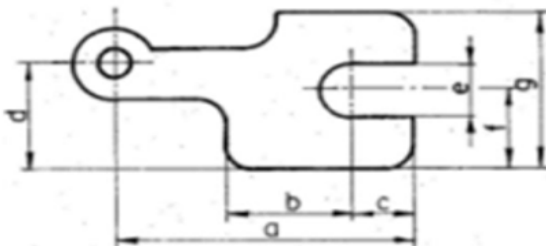
Scale	a	b	c	d	e	f	g	h	i
1:1	55	10	15	32	48	10	28	12	4
1:2									
2:1									
5:1									
10:1									

②



Scale	a	b	c	d	e	f	g	h	i
1:1	72	10	24	10	26	10	26	10	46
1:2									
2:1									
5:1									
10:1									

③



Scale	a	b	c	d	e	f	g
1:1	96	40	20	40	20	30	60
1:2							
2:1							
10:1							

ชื่อ.....

วิชาเขียนแบบทั่วไป

หน่วยที่ 2

ชั้น.....เลขที่.....

มาตรฐานการเขียนแบบ

ใบงานที่ 5

6. ขั้นตอนการทำกิจกรรม

- 6.1 ให้ผู้เรียนแบ่งกลุ่ม 2 คน เพื่อทำใบกิจกรรม เป็นกิจกรรมกลุ่ม
- 6.2 เตรียมอุปกรณ์ที่ใช้ในการเขียน
- 6.3 ทำงานเกี่ยวกับการมาตรฐานของมาตราส่วนในงานเขียนแบบ
- 6.4 เมื่อเสร็จแล้วให้ผู้เรียนนำเสนอสิ่งที่จัดทำขึ้นมา

7. สรุปและอภิปราย

7.1 นักเรียนต้องได้ผลการประเมินไม่ต่ำกว่าร้อยละ 60 และหากไม่ผ่านเกณฑ์การประเมินจะต้องปฏิบัติงานใหม่

8. การประเมินผล

รายการประเมิน	พฤติกรรมที่แสดงออก	คะแนน			หมายเหตุ
		๓	๒	๑	
๑. มีวินัย	๑. มีการวางแผนการทำงาน และจัดระบบการทำงาน				๓ หมายถึง นักเรียนแสดงพฤติกรรมนั้นอย่างสม่ำเสมอ
	๒. ทำงานตามขั้นตอนต่างๆ ที่ได้วางแผนไว้				
	๓. ตรวจสอบถูกต้อง ความเรียบร้อย หรือคุณภาพของงาน				
๒. ใฝ่เรียนรู้	๔. มีความกระตือรือร้นและสนใจในการแสวงหาความรู้				๒ หมายถึง นักเรียนแสดงพฤติกรรมนั้นเป็นครั้งคราว
	๕. ชอบสนทนา ซักถาม ตอบคำถาม ฟัง หรืออ่านให้ความรู้เพิ่มขึ้น				
	๖. มีความสุขที่ได้เรียนรู้ในสิ่งที่ตนเองต้องการเรียนรู้				๑ หมายถึง นักเรียนแสดงพฤติกรรมนั้นน้อยครั้ง
๓. มุ่งมั่นในการทำงาน	๗. มีความตั้งใจในการทำงานและทำกิจกรรมที่ได้รับมอบหมาย				
	๘. ส่งงานตรงเวลาที่กำหนด				
คะแนนรวม					
คะแนนเฉลี่ย					

เกณฑ์การตัดสินคุณภาพ

ช่วงคะแนน	เฉลี่ย	๓.๐๐ - ๒.๓๔	๒.๓๓ - ๑.๖๗
ระดับคุณภาพ	๓ = ดีมาก	๒ = พอใช้	๑ = ควรปรับปรุง

9. เอกสารอ้างอิง /เอกสารค้นคว้าเพิ่มเติม

- หนังสือเรียนวิชา เขียนแบบเทคนิคเบื้องต้น สำนักพิมพ์เอมพันธ์
- หนังสือ เขียนแบบเทคนิค ไทรทอง เรืองจำรัส สำนักพิมพ์ Se-ed
- เขียนแบบเทคนิคเบื้องต้น บุญธรรม ภัทราจารกุล ศูนย์หนังสือจุฬา

	ใบมอบหมายงานที่ 2	หน่วยที่ 2
	รหัสวิชา 20100-1001วิชา เขียนแบบเทคนิคเบื้องต้น	สอนครั้งที่ 6-9
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ งานมาตรฐานในการเขียนแบบ	ทฤษฎี 4 ชม. ปฏิบัติ 12 ชม.
ชื่อเรื่อง : งานมาตรฐานในการเขียนแบบ		

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียนรู้

1.1 ประยุกต์ใช้มาตรฐานงานเขียนแบบเทคนิคในการอ่านแบบและเขียนแบบทางเทคนิคเบื้องต้น และงานอาชีพ

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

2.1 มาตรฐานอาชีพ สถาบันคุณวุฒิวิชาชีพและมาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ กรมพัฒนาฝีมือแรงงาน

1) มาตรฐานอาชีพ สถาบันคุณวุฒิวิชาชีพ รหัส CIP-NPEC-103B อาชีพช่างเขียนแบบเครื่องกล ระดับ 3 สมรรถนะย่อย อ่านแบบเขียนแบบตามมาตรฐานของงานเขียนแบบเครื่องกล

2) มาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ กรมพัฒนาฝีมือแรงงาน อาชีพช่างเขียนแบบเครื่องกลด้วยคอมพิวเตอร์ ระดับ 1

2.2 บุคลากรกลุ่มอาชีพอุตสาหกรรมการผลิต สาขาวิชาช่างกลโรงงาน ประเภทวิชาอุตสาหกรรม -

3. สมรรถนะประจำหน่วย

3.1 แสดงความรู้เกี่ยวกับมาตรฐานงานเขียนแบบ

3.2 ปฏิบัติงานเขียนเส้นชนิดต่าง ๆ ตัวอักษรและตัวเลขตามมาตรฐานงานเขียนแบบ

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

4.1 เพื่อให้รู้ระบบและมาตรฐานการเขียนแบบ

4.2 อธิบายมาตรฐานของกระดาษเขียนแบบ

4.3 อธิบายมาตรฐานของเส้นและลักษณะการใช้งานของเส้นในงานเขียนแบบ

4.4 อธิบายมาตรฐานและเขียนตัวอักษรตามมาตรฐาน

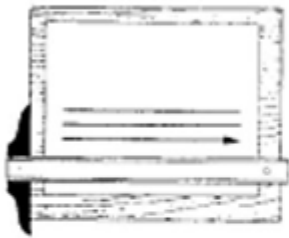
4.5 อธิบายมาตรฐานของมาตราส่วนในงานเขียนแบบ

4.6 มีการพัฒนาคุณธรรม จริยธรรม ค่านิยม และคุณลักษณะอันพึงประสงค์ที่ผู้สอนสามารถสังเกตเห็นได้ในด้านความมีมนุษยสัมพันธ์ ความมีวินัย ความรับผิดชอบ ความเชื่อมั่นในตนเอง ความสนใจใฝ่รู้ ความรักสามัคคี ความกตัญญูทดแทน

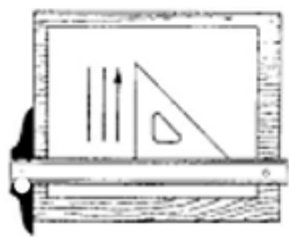
5. รายละเอียดของงาน

5.1 จงขีดเส้นในกรอบที่กำหนดให้

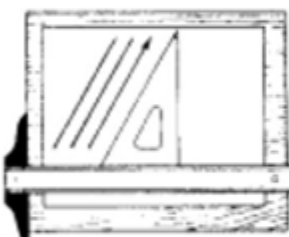
คำสั่ง จงขีดเส้นลงในกรอบที่กำหนดให้ เว้นระยะห่าง 7 มม. เท่ากันตลอด



ขีดเส้นหนักสลับกับเส้นเบา



ขีดเส้นตั้งฉากเส้นหนัก
สลับกับเส้นเบา



ขีดเส้นเอียง 60 องศา
เส้นหนักสลับเส้นเบา



ชื่อ	วิชาเขียนแบบทั่วไป การใช้เครื่องมือเขียน	หน่วยที่ 1
ชั้น.....เลขที่		ใบงานที่ 2

6.กำหนดเวลาส่งงาน

6.2 ท้ายคาบเรียน

7.แนวทางในการปฏิบัติงาน

- 7.1 ให้ผู้เรียนทำใบงาน เป็นกิจกรรมรายบุคคล
- 7.2 เตรียมอุปกรณ์ที่ใช้ในการเขียน
- 7.3 ทำใบงานเกี่ยวกับมาตรฐานของเส้นและลักษณะการใช้งานของเส้นในงานเขียนแบบ
- 7.4 เมื่อเสร็จแล้วให้ผู้เรียนนำเสนอสิ่งที่จัดทำขึ้นมา

8. แหล่งข้อมูลค้นคว้าเพิ่มเติม

- หนังสือเรียนวิชา เขียนแบบเทคนิคเบื้องต้น สำนักพิมพ์เอมพันธ์
- หนังสือ เขียนแบบเทคนิค ไทรทอง เรืองจำรัส สำนักพิมพ์ Se-ed
- เขียนแบบเทคนิคเบื้องต้น บุญธรรม ภัทราจารุกุล ศูนย์หนังสือจุฬา

9. การประเมินผล

รายการประเมิน	พฤติกรรมที่แสดงออก	คะแนน			หมายเหตุ
		๓	๒	๑	
๑. มีวินัย	๑. มีการวางแผนการทำงาน และจัดระบบการทำงาน				๓ หมายถึง นักเรียนแสดงพฤติกรรมนั้นอย่างสม่ำเสมอ
	๒. ทำงานตามขั้นตอนต่างๆ ที่ได้วางแผนไว้				
	๓. ตรวจสอบถูกต้อง ความเรียบร้อย หรือคุณภาพของงาน				
๒. ใฝ่เรียนรู้	๔. มีความกระตือรือร้นและสนใจในการแสวงหาความรู้				๒ หมายถึง นักเรียนแสดงพฤติกรรมนั้นเป็นครั้งคราว
	๕. ชอบสนทนา ซักถาม ตอบคำถาม ฟัง หรืออ่านให้ความรู้เพิ่มขึ้น				
	๖. มีความสุขที่ได้เรียนรู้ในสิ่งที่ตนเองต้องการเรียนรู้				
๓. มุ่งมั่นในการทำงาน	๗. มีความตั้งใจในการทำงานและทำกิจกรรมที่ได้รับมอบหมาย				๑ หมายถึง นักเรียนแสดงพฤติกรรมนั้นน้อยครั้ง
	๘. ส่งงานตรงเวลาที่กำหนด				
คะแนนรวม					
คะแนนเฉลี่ย					

เกณฑ์การตัดสินคุณภาพ

ช่วงคะแนน	เฉลี่ย	๓.๐๐ - ๒.๓๔	๒.๓๓ - ๑.๖๗
ระดับคุณภาพ	๓ = ดีมาก	๒ = พอใช้	๑ = ควรปรับปรุง

	แผนการจัดการเรียนรู้	หน่วยที่ 3
	รหัสวิชา 20100-1001 วิชา เขียนแบบเทคนิคเบื้องต้น	สอนครั้งที่ 10-11
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ งานสร้างรูปทรงเรขาคณิต	ทฤษฎี 2 ชม.
	ชื่อเรื่อง : .งานสร้างรูปทรงเรขาคณิต	ปฏิบัติ 6 ชม.

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียนรู้

1.1 ประยุกต์ใช้ความรู้เกี่ยวกับสร้างรูปเรขาคณิตในการเขียนแบบเทคนิคเบื้องต้นและงานอาชีพ

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

2.1 มาตรฐานอาชีพ สถาบันคุณวุฒิวิชาชีพและมาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ กรมพัฒนาฝีมือ

แรงงาน

1) มาตรฐานอาชีพ สถาบันคุณวุฒิวิชาชีพ รหัส CIP-NPEC-103B อาชีพช่างเขียนแบบเครื่องกล ระดับ 3
สมรรถนะย่อย อ่านแบบเขียนแบบตามมาตรฐานของงานเขียนแบบเครื่องกล

2) มาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ กรมพัฒนาฝีมือแรงงาน อาชีพช่างเขียนแบบเครื่องกลด้วยคอมพิวเตอร์
ระดับ 1

2.2 บุคลากรกลุ่มอาชีพอุตสาหกรรมการผลิต สาขาวิชาช่างกลโรงงาน ประเภทวิชาอุตสาหกรรม -

3. สมรรถนะประจำหน่วย

3.1 แสดงความรู้เกี่ยวกับการสร้างรูปทรงเรขาคณิต

3.2 สร้างรูปทรงเรขาคณิตตามแบบที่กำหนด

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

4.1 อธิบายขั้นตอนการสร้างรูปทรงเรขาคณิตได้

4.2 ปฏิบัติงานสร้างรูปทรงเรขาคณิตได้ถูกต้อง

4.3 มีการพัฒนาคุณธรรม จริยธรรม ค่านิยม และคุณลักษณะอันพึงประสงค์ที่ผู้สอนสามารถสังเกตเห็นได้
ในด้านความมีมนุษยสัมพันธ์ ความมีวินัย ความรับผิดชอบ ความเชื่อมั่นในตนเอง ความสนใจใฝ่รู้ ความรัก
สามัคคี ความกตัญญูกตเวที

5. สารการเรียนรู้

5.1 การสร้างเส้นในรูปแบบต่าง ๆ

5.2 การสร้างรูปสามเหลี่ยมด้านเท่า

5.3 การสร้างรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัส

5.4 การสร้างรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสตามแนวทแยงมุม

5.5 การสร้างรูปห้าเหลี่ยมด้านเท่า

5.6 การสร้างรูปหกเหลี่ยมด้านเท่า

5.7 การสร้างรูปแปดเหลี่ยมด้านเท่า

5.8 การสร้างรูปวงรี

6. กิจกรรมการเรียนรู้

6.1 เข้าสู่บทเรียน

6.1.1 ครูผู้สอนและนักเรียนนักศึกษาทำความเข้าใจในกระบวนการเรียนการสอน และการปฏิบัติงานการฝึกตลอดภาคเรียน

6.2 ขั้นการเรียนรู้

6.2.1 ครูผู้สอนอธิบายรายละเอียดของหน่วยการเรียนรู้ให้เข้าใจ

6.2.2 ให้นักศึกษา จัดเตรียมอุปกรณ์ในการปฏิบัติงาน และตรวจสอบก่อนการปฏิบัติงาน

เป็นรายบุคคล

6.2.3 นักเรียนนักศึกษาปฏิบัติงานตามใบงานตามกำหนด

6.3 ขั้นสรุป

6.3.1 ครูผู้สอนสรุปเนื้อหาของหน่วยการเรียนรู้ในท้ายชั่วโมง

6.4 การประเมินผล

6.4.1 ให้นักเรียนนักศึกษาส่งชิ้นงานฝึกปฏิบัติเป็นรายบุคคล

6.4.2 ประเมินพฤติกรรมของการเรียนรู้

7. สื่อและแหล่งการเรียนรู้

7.1 เอกสารประกอบการสอนวิชาการที่เรียบเรียงขึ้น

7.2 สื่อการสอนวิชาการ Powerpoint

7.3 ใบความรู้

7.4 แบบฝึกหัด

7.5 แบบทดสอบ

7.6 แบบประเมินผลการเรียน

8. หลักฐานการเรียนรู้

8.1 หลักฐานความรู้

8.1.1 แบบสังเกตการใบงาน

8.1.2 แบบสังเกตการปฏิบัติงาน ตามใบมอบหมายงาน

8.2 หลักฐานการปฏิบัติงาน

8.2.1 แบบประเมินผลงานจากการปฏิบัติงาน ตามใบงาน

8.2.2 แบบประเมินผลงาน ตามใบมอบหมายงาน

9. การวัดและประเมินผล

9.1 เกณฑ์การปฏิบัติงาน

9.1.1 แบบประเมินผลงานจากการปฏิบัติงาน ตามใบงาน

9.1.3 แบบประเมินผลงาน ตามใบมอบหมายงาน

9.2 วิธีการประเมิน

9.2.1. ข้อสอบข้อเขียน

- แบบทดสอบปรนัย ชนิด 4 ตัวเลือก และ/หรือ

- ใบงาน

9.2.2. สาคิตการปฏิบัติงาน

- แบบฟอร์มประเมินผลการสาคิตการปฏิบัติงาน

9.2.3. แฟ้มสะสมผลงาน เป็นข้อมูลและหลักฐานที่แสดงถึงความรู้ ความสามารถ และประสบการณ์ที่เกี่ยวข้อง

9.3 เครื่องมือประเมิน

9.3.1. ทดสอบ

9.3.2. สังเกตการปฏิบัติงาน

10. บันทึกผลหลังการจัดการเรียนรู้

ใบช่วยสอน (Instruction Sheet)	การนำไปใช้
ใบความรู้ (Information Sheet)	ใช้เพื่อรวบรวม เรียบเรียง จัดระบบองค์ความรู้ เพื่อให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ได้ง่ายขึ้น อาจใช้ในกรณี ที่ต้อง นำความรู้มาจากตำราหลายเล่ม หรือ หนังสือเรียน มี เนื้อหาไม่ครบถ้วน
ใบงาน (Job Sheet)	เป็นใบช่วยสอน ที่เขียนขึ้นมาเพื่อบ่งบอกขั้นตอนการ ปฏิบัติงาน วิธีการและเงื่อนไขต่าง ๆ ในการปฏิบัติ เพื่อให้ผู้เรียนฝึกทักษะทางวิชาชีพ ให้มีสมรรถนะ ตามที่กำหนดไว้ในหน่วยการเรียนรู้ ซึ่งในบางศาสตร์ จะเรียกต่างกันไปเช่น ใบทดลองหรือใบประลอง (Lab Sheet) ใบกิจกรรม (Activity Sheet)
ใบปฏิบัติงาน (Operation Sheet)	เป็นใบช่วยสอน ที่เขียนขึ้นมาเพื่อบ่งบอกในขั้นตอน หนึ่งของการปฏิบัติงาน หรืองานย่อยอย่างชัดเจน มักใช้ควบคู่กับ ใบงาน หรือใบมอบหมายงาน
ใบมอบหมายงาน (Assignment Sheet)	เป็นใบช่วยสอน ที่เขียนขึ้นมาเพื่อ กำหนดงาน หรือ มอบหมายงานให้ผู้เรียนนำไปศึกษาค้นคว้า และการ ปฏิบัติงาน

	ใบความรู้ที่ 3	หน่วยที่ 3
	รหัสวิชา 20100-1001วิชา เขียนแบบเทคนิคเบื้องต้น	สอนครั้งที่10-11

	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ งานสร้างรูปทรงเรขาคณิต	ทฤษฎี 2 ชม. ปฏิบัติ 6 ชม.
ชื่อเรื่อง : งานสร้างรูปทรงเรขาคณิต		

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียนรู้

1.1 ประยุกต์ใช้ความรู้เกี่ยวกับสร้างรูปเรขาคณิตในการเขียนแบบเทคนิคเบื้องต้น

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

2.1 มาตรฐานอาชีพ สถาบันคุณวุฒิวิชาชีพและมาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ กรมพัฒนาฝีมือแรงงาน

1) มาตรฐานอาชีพ สถาบันคุณวุฒิวิชาชีพ รหัส CIP-NPEC-103B อาชีพช่างเขียนแบบเครื่องกล ระดับ 3 สมรรถนะย่อย อ่านแบบเขียนแบบตามมาตรฐานของงานเขียนแบบเครื่องกล

2) มาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ กรมพัฒนาฝีมือแรงงาน อาชีพช่างเขียนแบบเครื่องกลด้วยคอมพิวเตอร์ ระดับ 1

2.2 บุคลากรกลุ่มอาชีพอุตสาหกรรมการผลิต สาขาวิชาช่างกลโรงงาน ประเภทวิชาอุตสาหกรรม -

3. สมรรถนะประจำหน่วย

3.1 แสดงความรู้เกี่ยวกับการสร้างรูปทรงเรขาคณิต

3.2 สร้างรูปทรงเรขาคณิตตามแบบที่กำหนด

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

4.1 อธิบายขั้นตอนการสร้างรูปทรงเรขาคณิตได้

4.2 ปฏิบัติงานสร้างรูปทรงเรขาคณิตได้ถูกต้อง

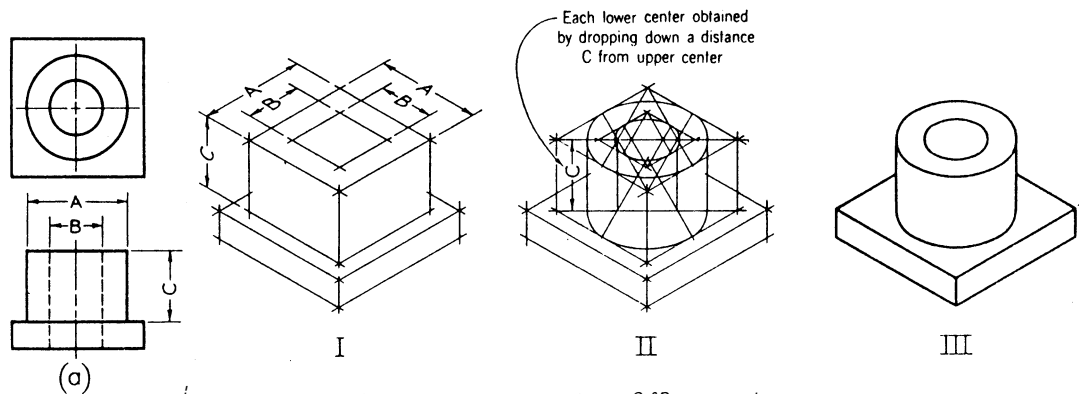
4.3 มีการพัฒนาคุณธรรม จริยธรรม ค่านิยม และคุณลักษณะอันพึงประสงค์ที่ผู้สอนสามารถสังเกตเห็นได้ ในด้านความมีมนุษยสัมพันธ์ ความมีวินัย ความรับผิดชอบ ความเชื่อมั่นในตนเอง ความสนใจใฝ่รู้ ความรักสามัคคี ความกตัญญูกตเวทิต

5. สารการเรียนรู้

การสร้างรูปทรงเรขาคณิต

รูปทรงของชิ้นงานที่นำมาเขียนเป็นแบบงานในงานเขียนแบบเทคนิคแล้วแต่มีการนำเอารูปทรงเรขาคณิตมาใช้และนำมาประยุกต์เพื่อเขียนเป็นรูปทรงของแบบงาน ดังนั้น ผู้ที่จะทำการเขียนแบบงานจึงจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องเรียนรู้และฝึกหัดการเขียนรูปทรงทางเรขาคณิตพร้อมทั้งการนำเอารูปทรงต่าง ๆ ทางเรขาคณิตมาประยุกต์ใช้ในการเขียนแบบงาน

รูปทรงเรขาคณิตที่นำมาประยุกต์ใช้ในงานเขียนแบบมีอยู่มากมายหลายแบบด้วยกัน ซึ่งในแต่ละชนิดจะมีวิธีการเขียนและการสร้างที่แตกต่างกันออกไป เราสามารถที่จะแบ่งชนิดและวิธีในการสร้างรูปทรงทางเรขาคณิต เพื่อนำมาประยุกต์ใช้ในงานเขียนแบบดังต่อไปนี้

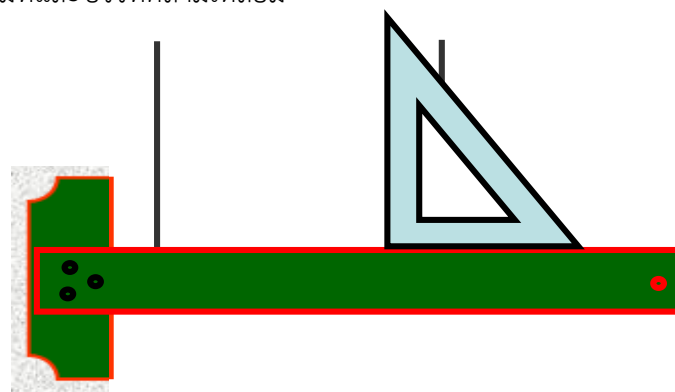


ภาพที่ 3.1 แสดงการนำเอารูปทรงเรขาคณิตมาใช้ในการเขียนแบบ

3.1 การสร้างเส้นในรูปแบบต่าง ๆ

3.1.1 การสร้างเส้นขนาน สามารถสร้างได้หลายวิธีดังนี้

วิธีที่ 1 โดยการใช้ไม้ที่และบรรทัดสามเหลี่ยม

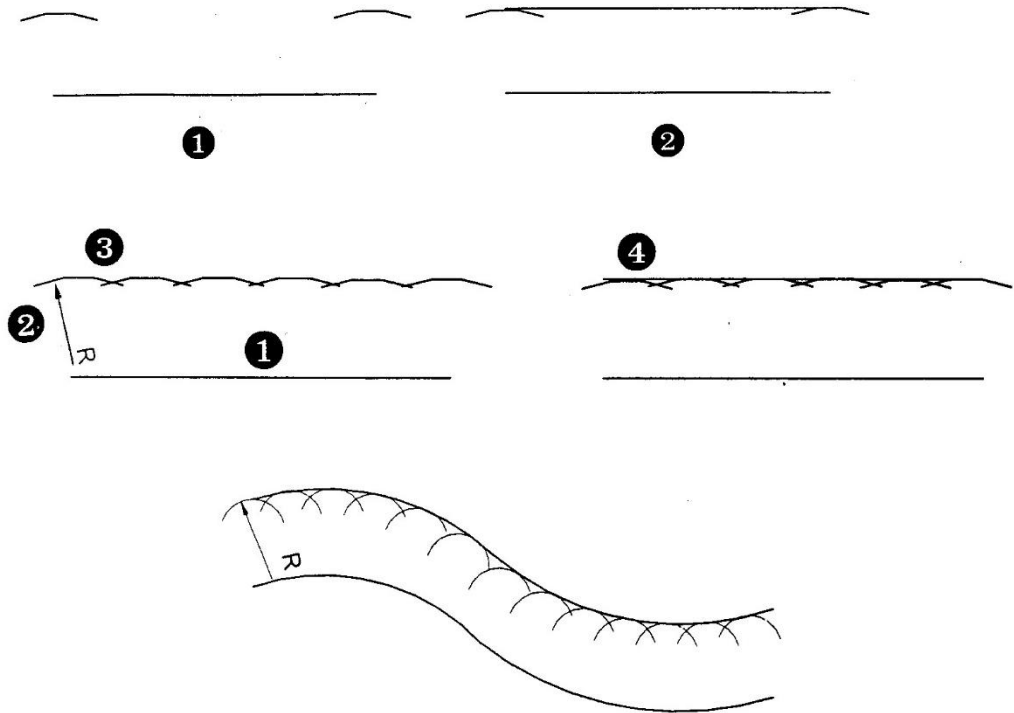


ภาพที่ 3.2 แสดงการเขียนเส้นขนานโดยการใช้ไม้ที่และบรรทัดสามเหลี่ยม

ขั้นตอนการสร้าง

- ใช้ไม้ที่วางเป็นฐานบนโต๊ะเขียนแบบ
- นำบรรทัดสามเหลี่ยมมาวางชนกับขอบของไม้ที่
- ลากเส้นตรงตามขอบของบรรทัดสามเหลี่ยมตามตำแหน่งที่ต้องการ
- เลื่อนบรรทัดสามเหลี่ยม แล้วลากเส้นตรงอีกเส้นให้ขนานกับเส้นเดิม

วิธีที่ 2 โดยการใช้วงเวียนเขียนส่วนโค้ง



ภาพที่ 3.3 การเขียนเส้นขนานโดยใช้วงเวียนเขียนส่วนโค้ง

ขั้นตอนการสร้าง

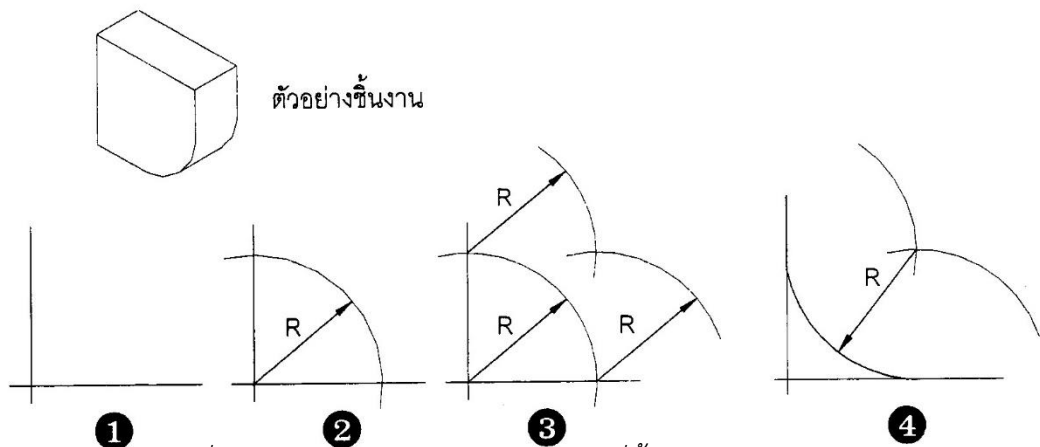
- ลากเส้นตรงหรือเส้นโค้งตามระยะที่กำหนด
- กางวงเวียนให้ได้ระยะเท่ากับระยะห่างระหว่างเส้นขนานสองเส้น
- ใช้จุดศูนย์กลาง 2 จุดหรือหลายจุด บนเส้นตรงหรือเส้นโค้ง ให้มีระยะห่างกันพอสมควร

เขียนส่วนโค้งตามที่ต้องการ

- ใช้บรรทัดสามเหลี่ยมหรือไม้ที่ ลากเส้นสัมผัสส่วนโค้ง จะได้เส้นตรงอีกเส้นหนึ่งที่ขนานกับเส้นเดิม

3.1.2 การสร้างส่วนโค้งสัมผัสเส้นตรงที่ทำมุมกัน สามารถสร้างได้หลายวิธี ดังนี้

วิธีที่ 1 การสร้างส่วนโค้งสัมผัสเส้นตรงที่ทำมุมเป็นมุมฉาก

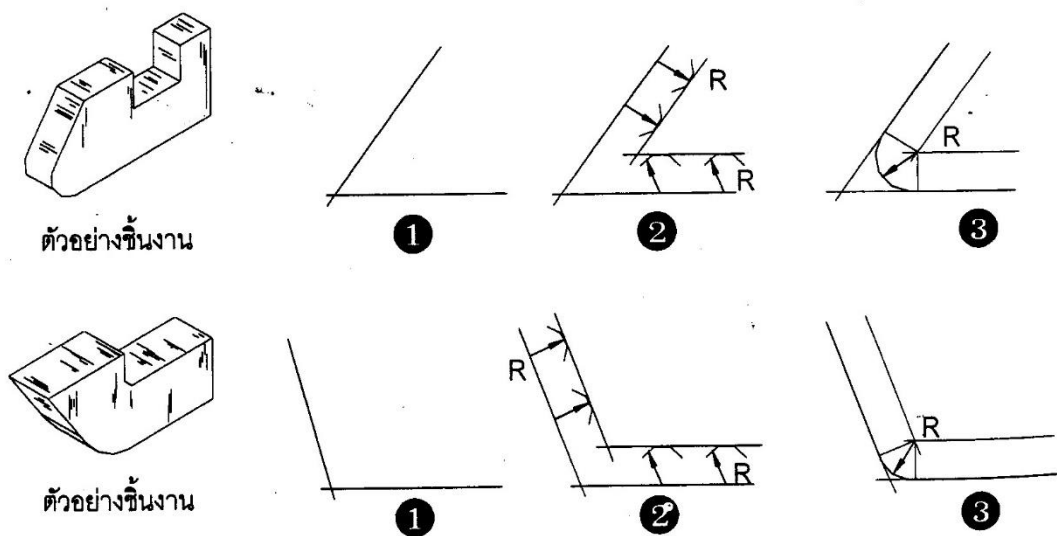


ภาพที่ 3.4 การสร้างส่วนโค้งสัมผัสเส้นตรงที่ตั้งฉากกัน

ขั้นตอนการสร้าง

- เขียนเส้นตรง 2 เส้น ทำมุมฉากซึ่งกันและกัน
- กางวงเวียนให้ได้รัศมีเท่ากับรัศมีของส่วนโค้งที่จะทำการสร้าง
- ใช้จุด B เป็นจุดศูนย์กลาง เขียนส่วนโค้งตัดกับเส้นทั้งสองที่จุด D และจุด E
- ใช้ จุด D และจุด E เป็นจุดศูนย์กลาง กางวงเวียนรัศมีเท่าเดิม เขียนส่วนโค้งสัมผัสกับแขนเส้นประกอบมุมฉากทั้งสองข้าง

วิธีที่ 2 การสร้างส่วนโค้งสัมผัสเส้นที่ไม่ใช่มุมฉาก



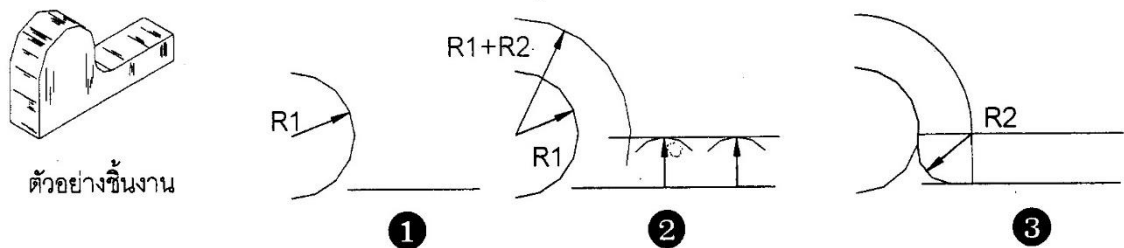
ภาพที่ 3.5 การสร้างส่วนโค้งสัมผัสเส้นที่ไม่ใช่มุมฉาก

ขั้นตอนการสร้าง

- เขียนเส้นตัดทำมุมกันตามที่กำหนด
- กางวงเวียนรัศมีเท่ากับส่วนโค้งที่จะทำการสร้าง เขียนส่วนโค้ง

- ลากเส้นสัมผัสส่วนโค้งขนานกับเส้นที่ทำมุมกันทั้งสองข้าง
- ลากเส้นเริ่มต้นที่จุดตัดของส่วนโค้งให้ตั้งฉากกับเส้นทั้งสอง
- ใช้จุดตัดของเส้นขนานเป็นจุดศูนย์กลาง เขียนส่วนโค้งสัมผัสเส้นทั้งสอง

3.1.3 การสร้างส่วนโค้งสัมผัสระหว่างส่วนโค้งกับเส้นตรง

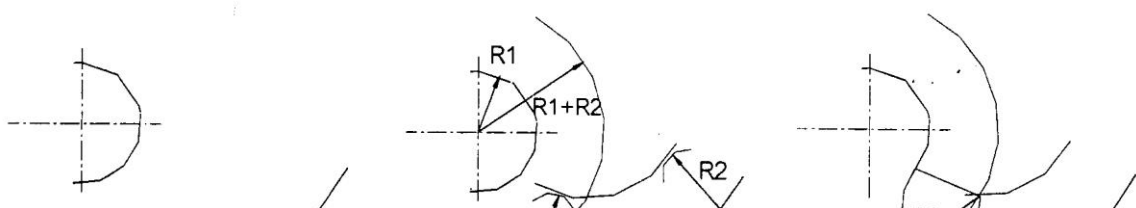
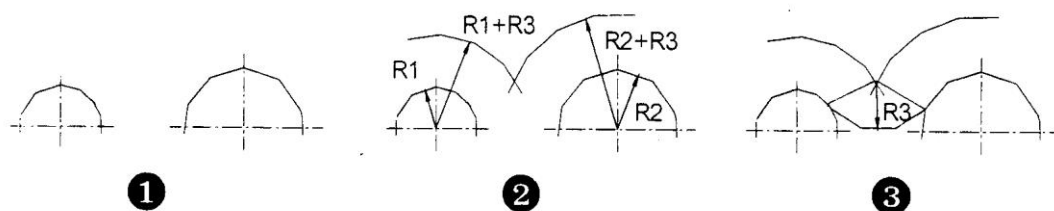


ภาพที่ 3.6 การสร้างส่วนโค้งสัมผัสระหว่างส่วนโค้งกับเส้นตรง

ขั้นตอนการสร้าง

- เขียนส่วนโค้งและเส้นตรงตามขนาดที่กำหนด
- เขียนส่วนโค้งโดยใช้จุดศูนย์กลางเดียวกับส่วนโค้งที่กำหนด โดยใช้รัศมีของส่วนโค้งที่กำหนด ($R1$) บวกกับรัศมีส่วนโค้งที่จะทำการสร้าง ($R2$)
- สร้างเส้นขนานกับเส้นตรงให้ตัดกับส่วนโค้งที่สร้างขึ้นมา
- เขียนเส้นตรงโดยมีจุดเริ่มต้นที่ส่วนที่ตัดกันและให้ตั้งฉากกับส่วนโค้งและเส้นตรงที่กำหนด
- ใช้จุดตัดระหว่างส่วนโค้งกับเส้นตรงเป็นจุดศูนย์กลางเขียนส่วนโค้งสัมผัสส่วนโค้งและเส้นตรง

3.1.4 การสร้างส่วนโค้งสัมผัสส่วนโค้ง 2 เส้น

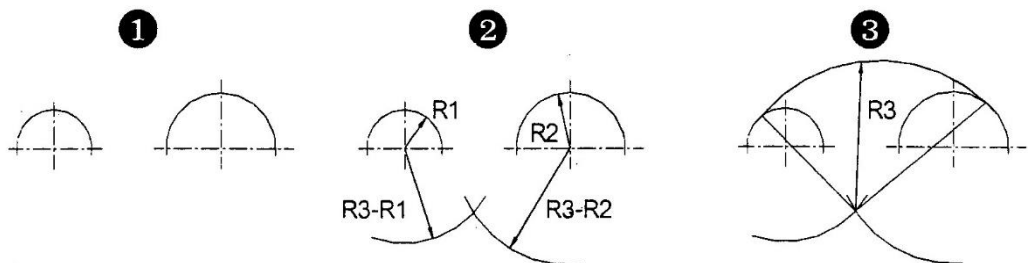


ภาพที่ 3.7 แสดงการสร้างส่วนโค้งสัมผัสส่วนโค้ง 2 เส้น

ขั้นตอนการสร้าง

- เขียนส่วนโค้งตามขนาดที่กำหนดทั้ง 2 ส่วนโค้ง
- เขียนส่วนโค้งโดยใช้จุดศูนย์กลางเดียวกับส่วนโค้งทั้งสอง โดยใช้รัศมีของส่วนโค้งที่กำหนด (R_1 , R_2) บวกกับรัศมีของส่วนโค้งที่จะเขียนสัมผัส (R_3) เป็นรัศมีในการเขียนส่วนโค้งทั้งสอง
- เขียนเส้นตรงโดยเริ่มต้นที่ส่วนที่ตัดกัน เขียนให้ตั้งฉากกับส่วนโค้งทั้งสอง
- ใช้จุดตัดของส่วนโค้งทั้งเป็นจุดศูนย์กลางในการเขียนส่วนโค้งสัมผัสระหว่างส่วนโค้งที่กำหนดทั้งสอง

3.1.5 การสร้างส่วนโค้งสัมผัสล้อมรอบส่วนโค้ง 2 เส้น

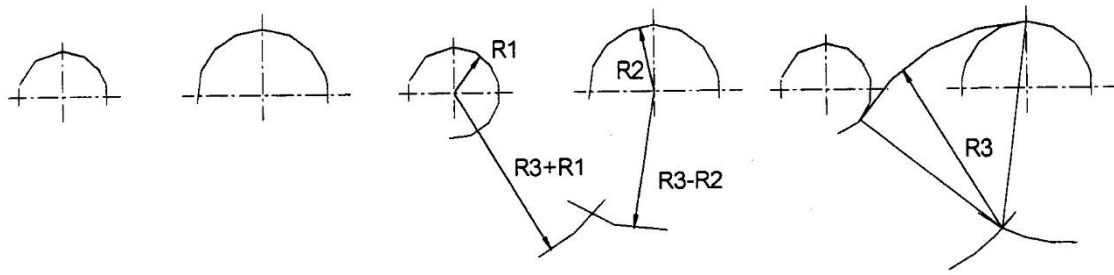


ภาพที่ 3.8 การสร้างส่วนโค้งสัมผัสล้อมรอบส่วนโค้ง 2 เส้น

ขั้นตอนการสร้าง

- เขียนส่วนโค้งทั้งสองตามขนาดที่กำหนด
- เขียนส่วนโค้งโดยใช้จุดศูนย์กลางเดียวกันกับส่วนโค้งที่กำหนดทั้งสอง ส่วนรัศมีใช้ขนาดของรัศมีของส่วนโค้งที่จะสร้าง (R_3) ลบด้วยรัศมีของส่วนโค้งที่กำหนดแต่ละเส้น (R_1 , R_2)
- ลากเส้นตรงจากส่วนโค้งที่ตัดกัน ตั้งฉากกับส่วนโค้งทั้งสอง
- ใช้จุดตัดของส่วนโค้งที่สร้างขึ้นมาใหม่ในการสร้างส่วนโค้งสัมผัสระหว่างส่วนโค้งทั้งสอง

3.1.6 การสร้างส่วนโค้งสัมผัสส่วนบนและส่วนล่างของส่วนโค้ง 2 เส้น

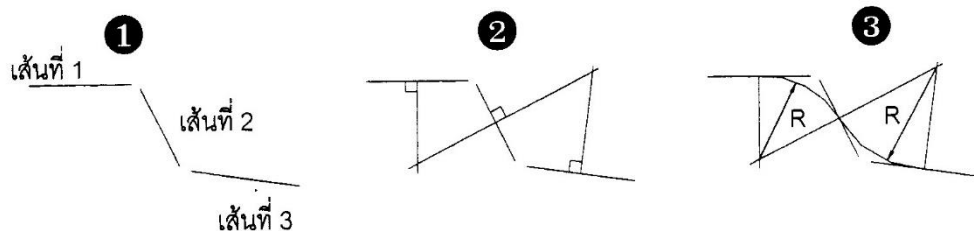


ภาพที่ 3.9 การสร้างส่วนโค้งสัมผัสส่วนบนและส่วนล่างของส่วนโค้ง 2 เส้น

ขั้นตอนการสร้าง

- เขียนส่วนโค้งตามที่กำหนดทั้ง 2 เส้น
- สร้างส่วนโค้งโดยใช้จุดศูนย์กลางเดียวกับส่วนโค้งที่กำหนดทั้งสอง โดยที่รัศมีของส่วนโค้งที่จะสัมผัสด้านล่าง ให้ใช้รัศมีของส่วนโค้งที่จะสร้างบวกกับรัศมีของส่วนโค้งที่กำหนด และส่วนโค้งที่จะสัมผัสด้านบน ให้เอารัศมีส่วนโค้งที่จะสร้างลบด้วยรัศมีของส่วนโค้งที่กำหนด
- ลากเส้นตรงจากจุดที่ส่วนโค้งตัดกัน ตั้งฉากกับส่วนโค้งทั้งสอง
- สร้างส่วนโค้งสัมผัสบนและล่างของส่วนโค้งกำหนด โดยใช้จุดตัดของส่วนโค้งเป็นจุดศูนย์กลาง

3.1.7 การสร้างส่วนโค้งสัมผัสเส้นตรง 3 เส้น

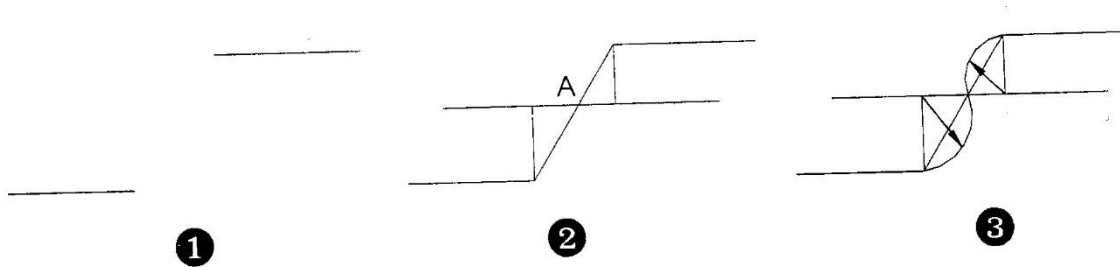


ภาพที่ 3.10 การสร้างส่วนโค้งสัมผัสเส้นตรง 3 เส้น

ขั้นตอนการสร้าง

- เขียนเส้นตรงทั้ง 3 เส้น ตามขนาดและระยะที่กำหนด
- สร้างเส้นตรงขึ้นมา 3 เส้น โดยให้ตั้งฉากกับเส้นตรงที่กำหนดทั้ง 3 เส้น และให้บริเวณปลายของเส้นที่สร้างตัดกัน
- ใช้จุดตัดของเส้นตรงที่สร้างขึ้นมาใหม่เป็นจุดศูนย์กลางในการสร้างส่วนโค้งสัมผัสเส้นทั้งสามในแต่ละจุด

3.1.8 การสร้างส่วนโค้งสัมผัสเส้นตรงที่ขนานกัน 2 เส้น

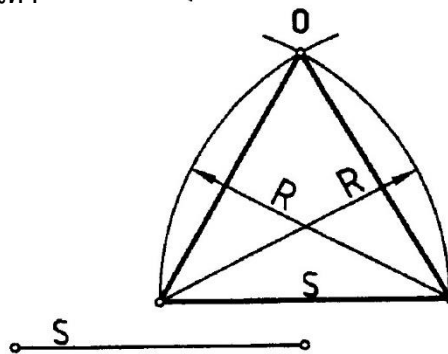


ภาพที่ 3.11 การสร้างส่วนโค้งสัมผัสเส้นตรงที่ขนานกัน 2 เส้น

ขั้นตอนการสร้าง

- เขียนเส้นตรงตามที่กำหนดขนานกัน 2 เส้น
- ลากเส้นตรงต่อจากบริเวณปลายของเส้นขนานให้บรรจบกันทั้ง 2 เส้น
- กำหนดจุดศูนย์กลางของรัศมี (A) แล้วลากเส้นตรงตัดบริเวณจุดศูนย์กลาง
- ลากเส้นตรงโดยเริ่มต้นจากบริเวณปลายของเส้นขนานทั้งสองและให้ตั้งฉากกับเส้นขนาน
- ใช้จุดตัดของเส้นตั้งฉากทั้งสองเป็นจุดศูนย์กลางในการสร้างเส้นสัมผัสทั้งสองเส้น

3.2 การสร้างรูปสามเหลี่ยมด้านเท่า



ภาพที่ 3.12 การสร้างรูปสามเหลี่ยมด้านเท่า

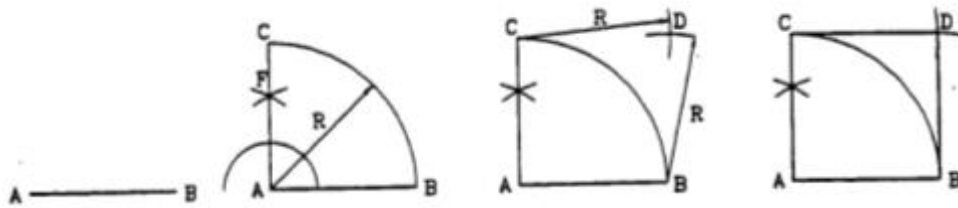
ขั้นตอนการสร้าง

กำหนดให้ ความยาวด้านของสามเหลี่ยมเท่ากับเส้นตรง S

- เขียนเส้นตรงความยาวเท่ากับเส้นตรง S
- ใช้จุดปลายของเส้นตรง S เป็นจุดศูนย์กลางเขียนส่วนโค้งรัศมี R ต่อกันที่จุด O โดยที่ R เท่ากับ S
- เขียนเส้นตรงจากจุด O มายังจุดปลายของเส้นตรง S จะได้รูปสามเหลี่ยมด้านเท่าตามที่ต้องการ

3.3 การสร้างรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัส

วิธีที่ 1 โดยใช้วงเวียน



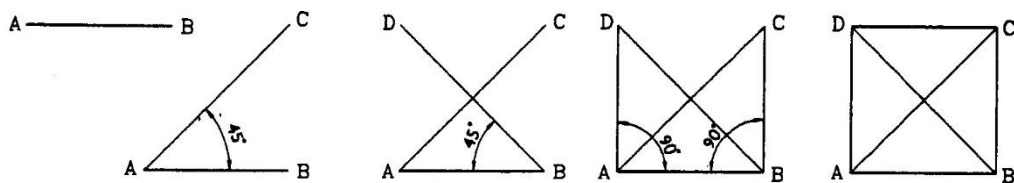
ภาพที่ 3.13 การสร้างรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสโดยใช้วงเวียน

ขั้นตอนการสร้าง

กำหนดให้ AB เป็นความยาวของด้านสี่เหลี่ยมจัตุรัส

- สร้างเส้นตั้งฉากที่จุด A ได้ FA ใช้จุด A เป็นจุดศูนย์กลาง กางวงเวียนรัศมี AB เขียนส่วนโค้งตัดกับเส้นตั้งฉาก FA ที่จุด C
- ที่จุด B และจุด C กางวงเวียนรัศมีเท่าเดิม เขียนส่วนโค้งตัดกันที่จุด D ลากเส้น CD และ BD จะได้สี่เหลี่ยมจัตุรัสตามต้องการ

วิธีที่ 2 โดยใช้บรรทัดสามเหลี่ยม



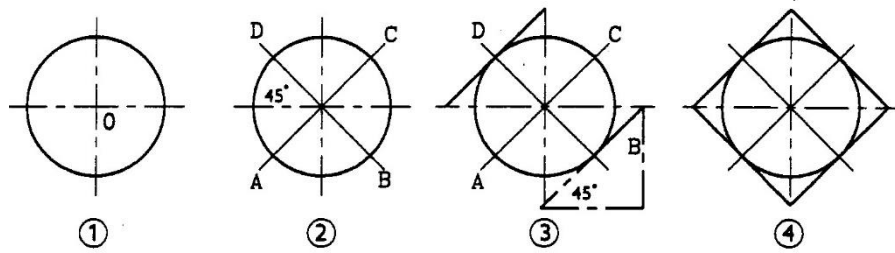
ภาพที่ 3.14 การสร้างรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสโดยใช้บรรทัดสามเหลี่ยม

ขั้นตอนการสร้าง

กำหนดให้ AB เป็นความยาวของด้านสี่เหลี่ยมจัตุรัส

- ใช้บรรทัดสามเหลี่ยม 45 องศา สร้างเส้นตรง AC และ BD ทำมุม 45 องศา
- ใช้บรรทัดสามเหลี่ยมสร้างเส้นตรง AD และ BC ตั้งฉากกับเส้นตรง AB โดยเส้นตรง AD ตัดกับเส้นเอียง BD ที่จุด D และเส้นตรง BC ตัดกับเส้นเอียง AC ที่จุด C
- ลากเส้นตรง DC จะได้สี่เหลี่ยมจัตุรัสตามต้องการ

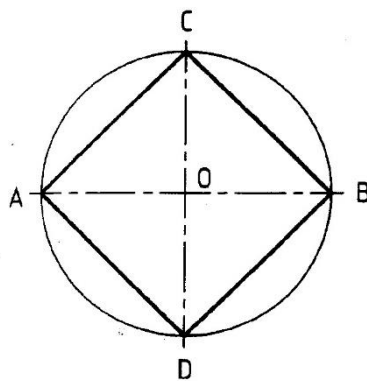
3.4 การสร้างรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสตามแนวทแยงมุม

วิธีที่ 1

ภาพที่ 3.15 การสร้างรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสตามแนวทแยงมุมนอกวงกลม

ขั้นตอนการสร้าง

- สร้างวงกลมโดยใช้เส้นผ่าศูนย์กลางมีขนาดเท่ากับความยาวของสี่เหลี่ยม
- ใช้บรรทัดสามเหลี่ยม 45 องศา เขียนเส้นสัมผัสวงกลมทั้ง 4 ด้าน

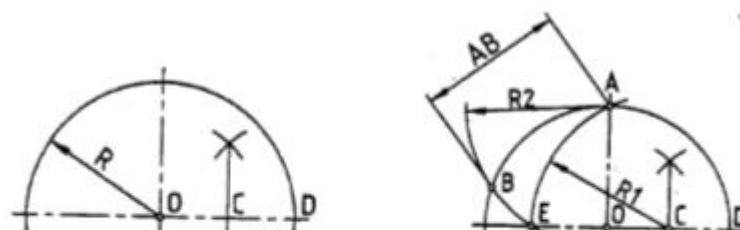
วิธีที่ 2

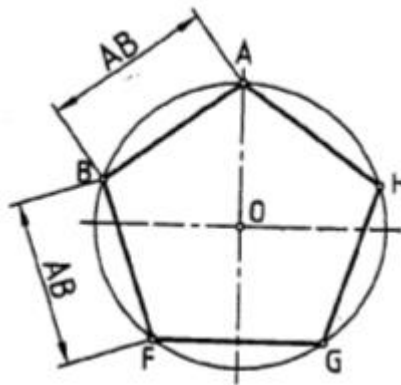
ภาพที่ 3.16 การสร้างรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสตามแนวทแยงมุมในวงกลม

ขั้นตอนการสร้าง

- สร้างวงกลมโดยให้เส้นผ่าศูนย์กลางมีขนาดเท่ากับความยาวของเส้นทแยงมุมรูปสี่เหลี่ยม
- ลากเส้นตรงต่อถึงกัน โดยใช้จุดตัดระหว่างเส้นรอบวงกับเส้นผ่าศูนย์กลางของวงกลม เป็นจุดกำหนดระยะ

3.5 การสร้างรูปห้าเหลี่ยมด้านเท่า





ภาพที่ 3.17 แสดงการสร้างรูปห้าเหลี่ยมด้านเท่า

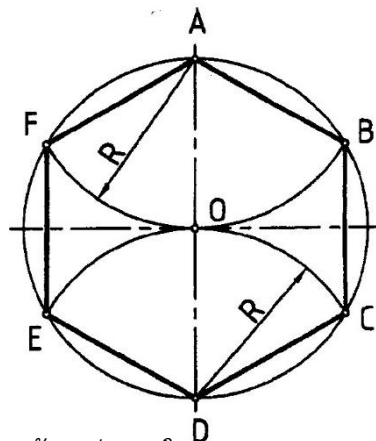
ขั้นตอนการสร้าง

กำหนดให้ เส้นศูนย์กลางและวงกลมรัศมี R

- เขียนเส้นผ่าศูนย์กลาง 2 เส้นตัดกันที่จุด O
- ใช้จุด O เป็นจุดศูนย์กลาง เขียนวงกลม รัศมี R ตัดกับเส้นผ่าศูนย์กลางทั้ง 2
- แบ่งครึ่งเส้นตรง OD (R) ซึ่งจะได้จุดแบ่งครึ่งที่จุด C
- ใช้จุด C เป็นจุดศูนย์กลางเขียนเส้นโค้งรัศมี R 1 ตัดกับวงกลมและเส้นผ่านศูนย์กลางที่จุด A และ E
- ใช้จุด A เป็นจุดศูนย์กลางเขียนส่วนโค้งรัศมี R 2 ผ่านจุด E และตัดกับวงกลมที่จุด B
- เขียนเส้นตรง AB ซึ่งเป็นด้าน ๆ หนึ่งของรูปห้าเหลี่ยมด้านเท่า
- กางวงเวียนออกรัศมี AB แบ่งวงกลมออกเป็น 5 ส่วนเท่าๆกัน
- เขียนเส้นตรงเชื่อมต่อจุดบนเส้นวงกลม จะได้รูปห้าเหลี่ยมด้านเท่าภายในวงกลมตามที่ต้องการ

3.6 การสร้างรูปหกเหลี่ยมด้านเท่า

วิธีที่ 1 การสร้างรูปหกเหลี่ยมด้านเท่าภายในวงกลม



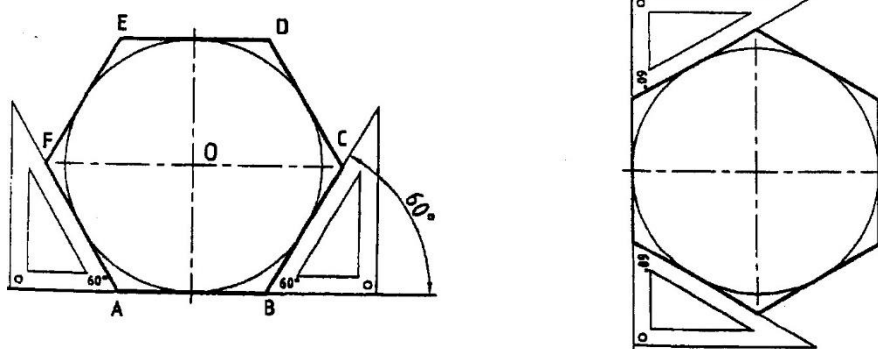
ภาพที่ 3.18 แสดงการสร้างรูปหกเหลี่ยมด้านเท่าภายในวงกลม

ขั้นตอนการสร้าง

กำหนดให้ วงกลมรัศมี R

- เขียนเส้นผ่านศูนย์กลางของวงกลม 2 เส้นตัดกันที่จุด O
- ใช้จุดศูนย์กลางเป็นจุดศูนย์กลางเขียนวงกลมรัศมี R
- ใช้จุด A และจุด D เป็นจุดศูนย์กลางเขียนส่วนโค้งรัศมี R ตัดกับวงกลมที่จุด B, F, C และ E
- เขียนเส้นตรงเชื่อมต่อจุด A, B, C, D, E และ F จะได้รูปหกเหลี่ยมด้านเท่าภายในวงกลมตามต้องการ

วิธีที่ 2 การสร้างรูปหกเหลี่ยมล้อมรอบวงกลม



ภาพที่ 3.19 แสดงการสร้างรูปหกเหลี่ยมล้อมรอบวงกลม

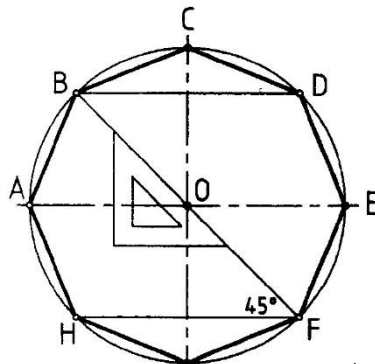
ขั้นตอนการสร้าง

กำหนดให้ วงกลมรัศมีใด ๆ

- วางฉากสามเหลี่ยมมุม 30 และ 60 องศา ทางซีกซ้ายและขวาโดยให้สัมผัสกับวงกลม
- ลากเส้นตรงสัมผัสกับวงกลมและตัดกับเส้นผ่านศูนย์กลางในแนวนอนที่จุด C และ F
- ลากเส้นในแนวนอนโดยให้สัมผัสกับวงกลมและขนานกับเส้นผ่านศูนย์กลางไปตัดกับเส้นตรง AF และ BC ที่จุด A และ B ตามลำดับ
- ปฏิบัติตามข้อที่ 2 – 3 ในด้านตรงข้ามซึ่งจะได้จุดตัด D และ E
- เขียนเส้นตรงเชื่อมต่อกับจุด A, B, C, D, E และ F ตามต้องการ

3.7 การสร้างรูปแปดเหลี่ยมด้านเท่า

วิธีที่ 1



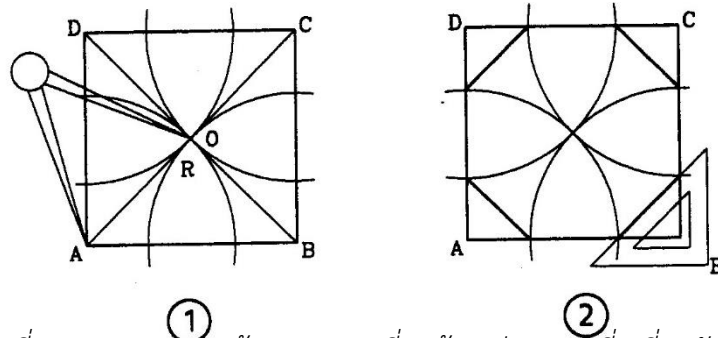
ภาพที่ 3.20 แสดงการสร้างรูปแปดเหลี่ยมด้านเท่าในวงกลม

ขั้นตอนการสร้าง

กำหนดให้ วงกลมรัศมีใด ๆ

- ใช้ฉากสามเหลี่ยมมุม 45 องศา ลากเส้นจากจุดศูนย์กลาง (O) เอียงทำมุม 45 องศาไปตัดกับวงกลมที่จุด B และ F ตามลำดับ
- ที่จุด B และ F ลากเส้นขนานกับเส้นผ่านศูนย์กลางในแนวนอนไปตัดกับวงกลมที่จุด D และ H
- เขียนเส้นตรงเชื่อมต่อกับจุด A, B, C, D, E, F, G, และ H จะได้รูปแปดเหลี่ยมด้านเท่าตามต้องการ

วิธีที่ 2



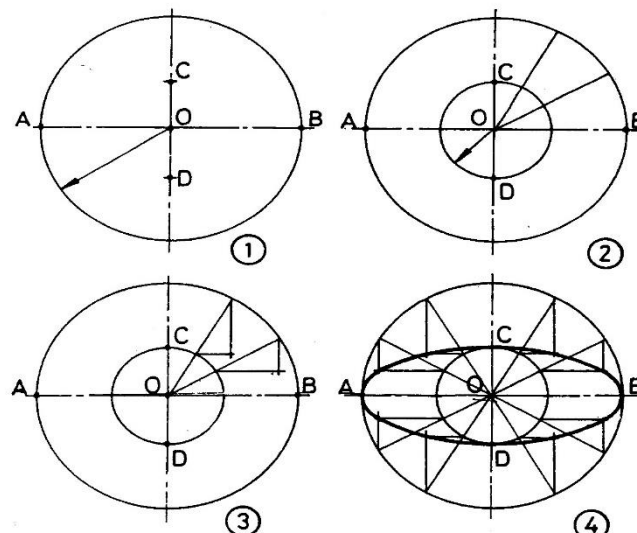
ภาพที่ 3.21 แสดงการสร้างรูปแปดเหลี่ยมด้านเท่าจากรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัส

ขั้นตอนการสร้าง

- สร้างรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัส ABCD โดยมีขนาดเท่ากับรูปแปดเหลี่ยมที่ต้องการ
- ลากเส้นทแยงมุม AC และ BD ให้ตัดกันที่กลางรูปสี่เหลี่ยม (จุด O)
- ใช้มุม A, B, C และ D ของรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสในการเขียนส่วนโค้งทั้ง 4 เส้น โดยใช้รัศมีเท่ากับระยะจากจุดตัดของเส้นทแยงมุมถึงมุมของรูปสี่เหลี่ยม
- ลากเส้นต่อจุดระหว่างจุดตัดของส่วนโค้งกับเส้นขอบรูปสี่เหลี่ยมให้ครบทั้ง 8 จุด

3.8 การสร้างรูปวงรี

วิธีที่ 1 การสร้างวงรีด้วยวงแหวน 2 วง



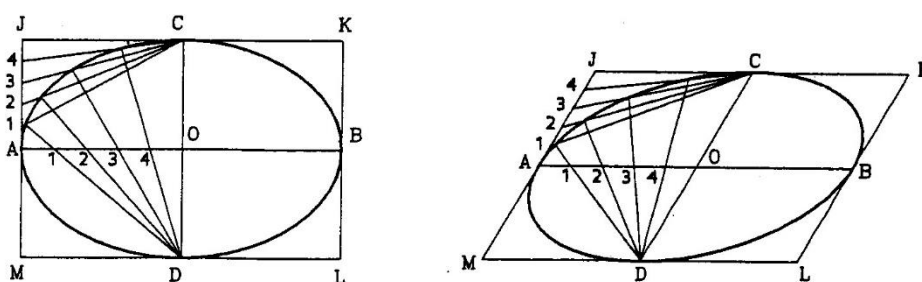
ภาพที่ 3.22 แสดงการสร้างวงรีด้วยวงแหวน 2 วง

ขั้นตอนการสร้าง

กำหนดให้ กำหนด AB และ CD เป็นเส้นผ่าศูนย์กลางของวงกลม 2 วง

- ใช้จุด O เป็นจุดศูนย์กลาง รัศมี OA เขียนวงกลมใหญ่
- ใช้จุด O เป็นจุดศูนย์กลาง รัศมี OC เขียนวงกลมเล็ก
- ที่จุด O ลากเส้นทำมุม 30 และ 60 องศา ตัดกับส่วนโค้งวงกลม จะแบ่งวงกลมออกเป็น 12 ส่วนเท่า ๆ กัน
- ลากเส้นจากจุดตัดของวงกลมเล็ก และวงกลมใหญ่ ให้ตัดกันดังรูป 3 ได้จุดตัดที่จะเขียนวงรีให้ทำแบบนี้ทั้ง 4 ด้าน
- ใช้บรรทัดส่วนโค้ง (Curve) ต่อเส้นโค้งสร้างวงรีผ่านจุดตัดต่าง ๆ จะได้วงรีดังรูปที่ 4 การต่อเส้นต้องต่ออย่างน้อย 3 จุด

วิธีที่ 2 การสร้างวงรีในสี่เหลี่ยมมุมฉากและสี่เหลี่ยมขนมเปียกปูน



ภาพที่ 3.23 แสดงการสร้างวงรีในสี่เหลี่ยมมุมฉากและสี่เหลี่ยมขนมเปียกปูน

ขั้นตอนการสร้าง

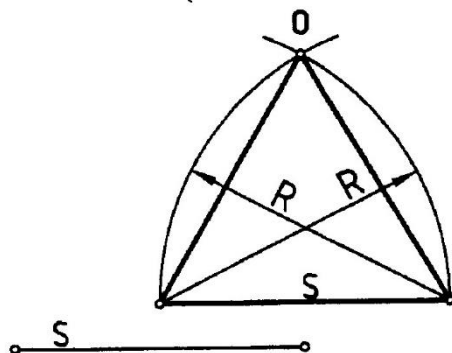
กำหนดให้ สี่เหลี่ยม MLKJ มาให้

- ลากเส้น AB และ CD แบ่งครึ่งด้านยาวและด้านสั้นของสี่เหลี่ยมโดย AB และ CD ตัดกันที่จุด O
- แบ่ง OA ออกเป็น 5 ส่วนเท่า ๆ กัน และลากเส้นจากจุด D ผ่านจุดแบ่งทั้ง 5 และไปตัดกับเส้นแบ่งด้าน AJ ได้จุดตัดรวม 4 จุด ทำเช่นเดียวกันนี้ทั้ง 4 ส่วน
- ใช้บรรทัดโค้งหาและลากเส้นโค้งสัมผัสจุดตัดเหล่านั้น จะได้วงรีภายในสี่เหลี่ยมมุมฉากหรือสี่เหลี่ยมขนมเปียกปูนตามต้องการ

6.แบบฝึกหัด/แบบทดสอบ

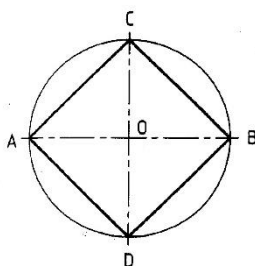
ให้เขียนหมายเลขเรียงลำดับขั้นตอนการสร้างรูปทรงเรขาคณิต จากรูปต่อไปนี้

1. การสร้างรูปสามเหลี่ยมด้านเท่า



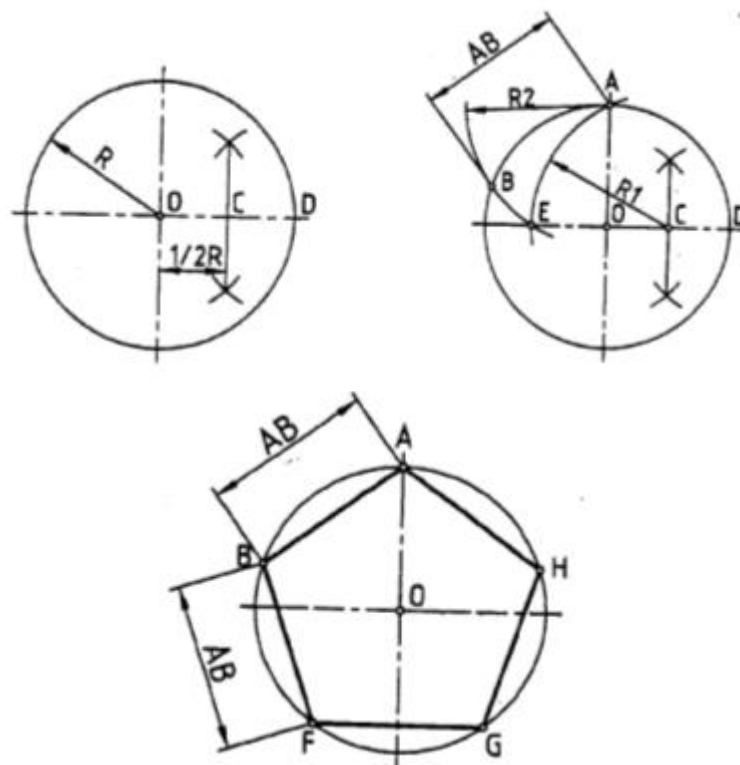
- (.....) เขียนเส้นตรงความยาวเท่ากับเส้นตรง S
- (.....) เขียนส่วนโค้งรัศมี R ตัดกันที่จุด O โดยที่ R เท่ากับ S
- (.....) ใช้จุดปลายของเส้นตรง S เป็นจุดศูนย์กลาง
- (.....) เขียนเส้นตรงจากจุด O มายังจุดปลายของเส้นตรง S

2. การสร้างรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัส



- (.....) เขียนเส้นผ่าศูนย์กลาง AB และ CD ตัดกันที่จุด O
- (.....) ลากเส้นตรงต่อจากจุด A, B, C และ D
- (.....) สร้างวงกลมโดยให้เส้นผ่าศูนย์กลางมีขนาดตามกำหนด

3. การสร้างรูปห้าเหลี่ยมด้านเท่า



(.....) เขียนเส้นตรงเชื่อมต่อกับจุดบนเส้นวงกลม

(.....) เขียนเส้นผ่าศูนย์กลาง 2 เส้นตัดกันที่จุด O

(.....) ใช้จุด O เป็นจุดศูนย์กลาง เขียนวงกลม รัศมี R ตัดกับเส้นผ่าศูนย์กลางทั้ง 2

(.....) เขียนเส้นตรง AB ซึ่งเป็นด้าน ๆ หนึ่งของรูปห้าเหลี่ยมด้านเท่า

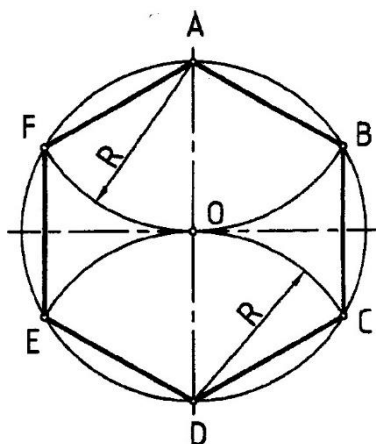
(.....) แบ่งครึ่งเส้นตรง OD (R) ซึ่งจะได้จุดแบ่งครึ่งที่จุด C

(.....) ใช้จุด C เป็นจุดศูนย์กลางเขียนเส้นโค้งรัศมี R 1 ตัดกับวงกลมและเส้นผ่านศูนย์กลางที่จุด A และ E

(.....) ใช้จุด A เป็นจุดศูนย์กลางเขียนส่วนโค้งรัศมี R 2 ผ่านจุด E และตัดกับวงกลมที่จุด B

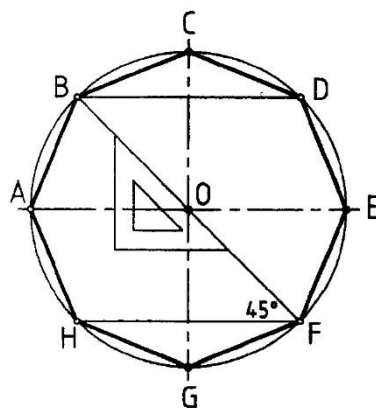
(.....) กางวงเวียนออกรัศมี AB แบ่งวงกลมออกเป็น 5 ส่วนเท่าๆกัน

4. การสร้างรูปหกเหลี่ยมด้านเท่า



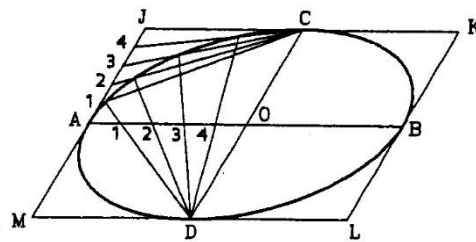
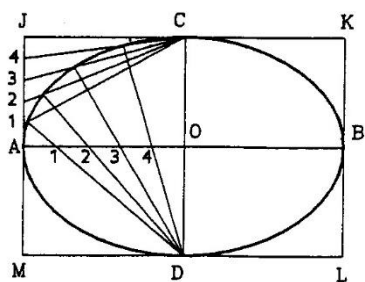
- (.....) เขียนเส้นผ่านศูนย์กลางของวงกลม 2 เส้นตัดกันที่จุด O
- (.....) ใช้จุด A และจุด D เป็นจุดศูนย์กลางเขียนส่วนโค้งรัศมี R ตัดกับวงกลมที่จุด B, C และ E
- (.....) ใช้จุด O เป็นจุดศูนย์กลางเขียนวงกลมรัศมี R
- (.....) เขียนเส้นตรงเชื่อมต่อกันจุด A, B, C, D, E และ F

5. การสร้างรูปแปดเหลี่ยมด้านเท่า



- (.....) ใช้จุด O เป็นจุดศูนย์กลางเขียนวงกลมรัศมี R
- (.....) ที่จุด B และ F ลากเส้นขนานกับเส้นผ่านศูนย์กลางในแนวนอนไปตัดกับวงกลมที่จุด D และ H
- (.....) ใช้ฉากสามเหลี่ยมมุม 45 องศา ลากเส้นจากจุดศูนย์กลาง (O) เอียงทำมุม 45 องศาไปตัดกับวงกลมที่จุด B และ F ตามลำดับ
- (.....) เขียนเส้นตรงเชื่อมต่อกันจุด A, B, C, D, E, F, G, และ H จะได้รูปแปดเหลี่ยมด้านเท่าตามต้องการ

6. การสร้างวงรีในสี่เหลี่ยมมุมฉากและสี่เหลี่ยมขนมเปียกปูน



(.....) สร้างรูปสี่เหลี่ยม MLKJ

(.....) ลากเส้น CD แบ่งครึ่งด้านสั้นของสี่เหลี่ยมโดย AB และ CD ตัดกันที่จุด O

(.....) ลากเส้น AB แบ่งครึ่งด้านยาว

(.....) ได้จุดตัดรวม 4 จุด ทำเช่นเดียวกันนี้ทั้ง 4 ส่วน

(.....) แบ่ง OA ออกเป็น 5 ส่วนเท่า ๆ กัน และลากเส้นจากจุด D ผ่านจุดแบ่งทั้ง 5

(.....) แบ่งด้าน AJ ออกเป็น 5 ส่วนเท่า ๆ กัน และลากเส้นจากจุด C ผ่านจุดแบ่งทั้ง 5

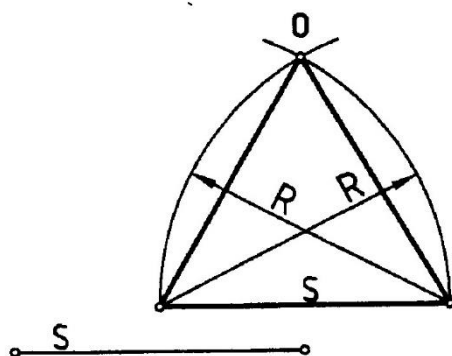
(.....) ใช้บรรทัดโค้งทาบและลากเส้นโค้งสัมผัสจุดตัดเหล่านั้น

7. เอกสารอ้างอิง

- หนังสือเรียนวิชา เขียนแบบเทคนิคเบื้องต้น สำนักพิมพ์เอมพันธ์
- หนังสือ เขียนแบบเทคนิค ไทรทอง เรืองจำรัส สำนักพิมพ์ Se-ed
- เขียนแบบเทคนิคเบื้องต้น บุญธรรม ภัทรจากรกุล ศูนย์หนังสือจุฬา

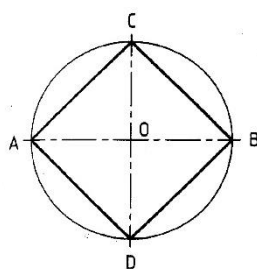
8.ภาคผนวก (เฉลยแบบฝึกหัด เฉลยแบบทดสอบ ฯ)

1. การสร้างรูปสามเหลี่ยมด้านเท่า



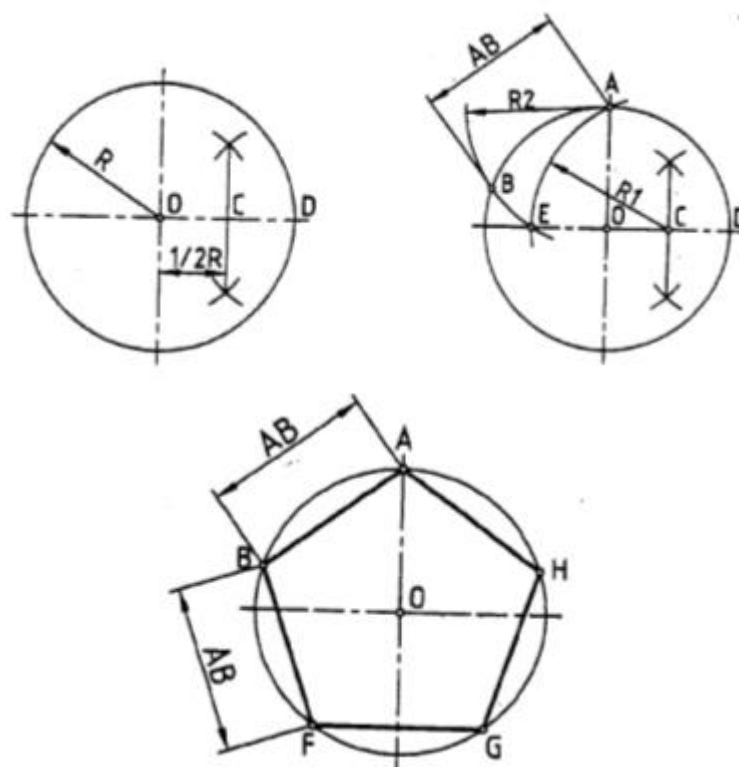
- (.....1.....) เขียนเส้นตรงความยาวเท่ากับเส้นตรง S
- (.....2.....) ใช้จุดปลายของเส้นตรง S เป็นจุดศูนย์กลาง
- (.....3.....) เขียนส่วนโค้งรัศมี R ตัดกันที่จุด O โดยที่ R เท่ากับ S
- (.....4.....) เขียนเส้นตรงจากจุด O มายังจุดปลายของเส้นตรง S

2. การสร้างรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัส



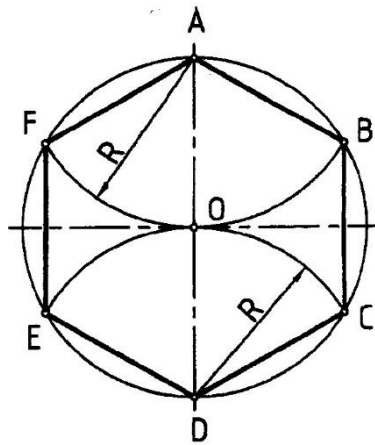
- (.....1.....) เขียนเส้นผ่าศูนย์กลาง AB และ CD ตัดกันที่จุด O
- (.....2.....) สร้างวงกลมโดยให้เส้นผ่าศูนย์กลางมีขนาดตามกำหนด
- (.....3.....) ลากเส้นตรงต่อจากจุด A, B, C และ D

3. การสร้างรูปห้าเหลี่ยมด้านเท่า



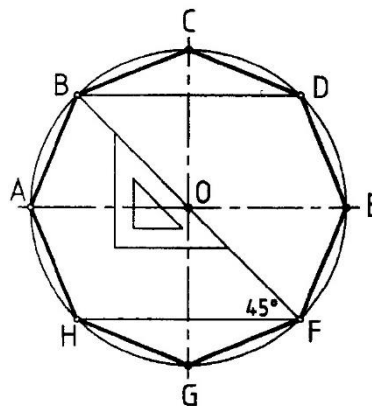
- (.....1.....) เขียนเส้นผ่าศูนย์กลาง 2 เส้นตัดกันที่จุด O
- (.....2.....) ใช้จุด O เป็นจุดศูนย์กลาง เขียนวงกลม รัศมี R ตัดกับเส้นผ่าศูนย์กลางทั้ง 2
- (.....3.....) แบ่งครึ่งเส้นตรง OD (R) ซึ่งจะได้จุดแบ่งครึ่งที่จุด C
- (.....4.....) ใช้จุด C เป็นจุดศูนย์กลางเขียนเส้นโค้งรัศมี R 1 ตัดกับวงกลมและเส้นผ่านศูนย์กลางที่จุด A และ E
- (.....5.....) ใช้จุด A เป็นจุดศูนย์กลางเขียนส่วนโค้งรัศมี R 2 ผ่านจุด E และตัดกับวงกลมที่จุด B
- (.....6.....) เขียนเส้นตรง AB ซึ่งเป็นด้าน ๆ หนึ่งของรูปห้าเหลี่ยมด้านเท่า
- (.....7.....) กางวงเวียนออกรัศมี AB แบ่งวงกลมออกเป็น 5 ส่วนเท่าๆกัน
- (.....8.....) เขียนเส้นตรงเชื่อมต่อด้านบนเส้นวงกลม

4. การสร้างรูปหกเหลี่ยมด้านเท่า



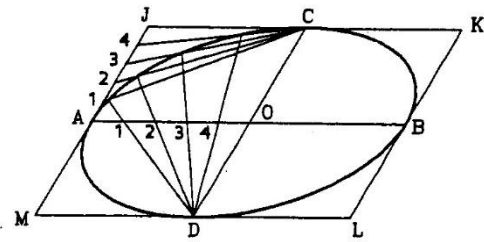
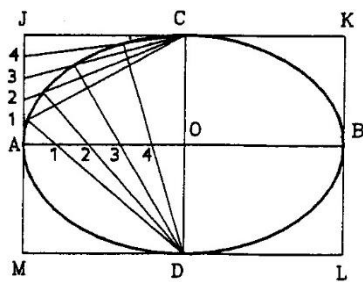
- (.....1.....) เขียนเส้นผ่านศูนย์กลางของวงกลม 2 เส้นตัดกันที่จุด O
 (.....2.....) ใช้จุด O เป็นจุดศูนย์กลางเขียนวงกลมรัศมี R
 (.....3.....) ใช้จุด A และจุด D เป็นจุดศูนย์กลางเขียนส่วนโค้งรัศมี R ตัดกับวงกลมที่จุด B, F, C และ E
 (.....4.....) เขียนเส้นตรงเชื่อมต่อจุด A, B, C, D, E และ F

5. การสร้างรูปแปดเหลี่ยมด้านเท่า



- (.....1.....) ใช้จุด O เป็นจุดศูนย์กลางเขียนวงกลมรัศมี R
 (.....2.....) ใช้ฉากสามเหลี่ยมมุม 45 องศา ลากเส้นจากจุดศูนย์กลาง (O) เอียงทำมุม 45 องศาไปตัดกับวงกลมที่ จุด B และ F ตามลำดับ
 (.....3.....) ที่จุด B และ F ลากเส้นขนานกับเส้นผ่านศูนย์กลางในแนวนอนไปตัดกับวงกลมที่จุด D และ H
 (.....4.....) เขียนเส้นตรงเชื่อมต่อจุด A, B, C, D, E, F, G, และ H จะได้รูปแปดเหลี่ยมด้านเท่าตามต้องการ

6. การสร้างวงรีในสี่เหลี่ยมมุมฉากและสี่เหลี่ยมขนมเปียกปูน



(.....1.....) สร้างรูปสี่เหลี่ยม MLKJ

(.....2.....) ลากเส้น AB แบ่งครึ่งด้านยาว

(.....3.....) ลากเส้น CD แบ่งครึ่งด้านสั้นของสี่เหลี่ยมโดย AB และ CD ตัดกันที่จุด O

(.....4.....) แบ่ง OA ออกเป็น 5 ส่วนเท่า ๆ กัน และลากเส้นจากจุด D ผ่านจุดแบ่งทั้ง 5

(.....5.....) แบ่งด้าน AJ ออกเป็น 5 ส่วนเท่า ๆ กัน และลากเส้นจากจุด C ผ่านจุดแบ่งทั้ง 5

(.....6.....) ได้จุดตัดรวม 4 จุด ทำเช่นเดียวกันนี้ทั้ง 4 ส่วน

(.....7.....) ใช้บรรทัดโค้งหาบและลากเส้นโค้งสัมผัสจุดตัดเหล่านั้น

	ใบงานที่ 3	หน่วยที่ 3
	รหัสวิชา 20100-1001วิชา เขียนแบบเทคนิคเบื้องต้น	สอนครั้งที่10-11
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ งานสร้างรูปทรงเรขาคณิต	ทฤษฎี 2 ชม. ปฏิบัติ 6 ชม.
ชื่อเรื่อง : งานสร้างรูปทรงเรขาคณิต		

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียนรู้

1.1 ประยุกต์ใช้ความรู้เกี่ยวกับสร้างรูปเรขาคณิตในการเขียนแบบเทคนิคเบื้องต้น

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

2.1 มาตรฐานอาชีพ สถาบันคุณวุฒิวิชาชีพและมาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ กรมพัฒนาฝีมือ

แรงงาน

1) มาตรฐานอาชีพ สถาบันคุณวุฒิวิชาชีพ รหัส CIP-NPEC-103B อาชีพช่างเขียนแบบเครื่องกล ระดับ 3
สมรรถนะย่อย อ่านแบบเขียนแบบตามมาตรฐานของงานเขียนแบบเครื่องกล

2) มาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ กรมพัฒนาฝีมือแรงงาน อาชีพช่างเขียนแบบเครื่องกลด้วยคอมพิวเตอร์
ระดับ 1

2.2 บุคลากรกลุ่มอาชีพอุตสาหกรรมการผลิต สาขาวิชาช่างกลโรงงาน ประเภทวิชาอุตสาหกรรม -

3. สมรรถนะประจำหน่วย

3.1 แสดงความรู้เกี่ยวกับการสร้างรูปทรงเรขาคณิต

3.2 สร้างรูปทรงเรขาคณิตตามแบบที่กำหนด

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

4.1 อธิบายขั้นตอนการสร้างรูปทรงเรขาคณิตได้

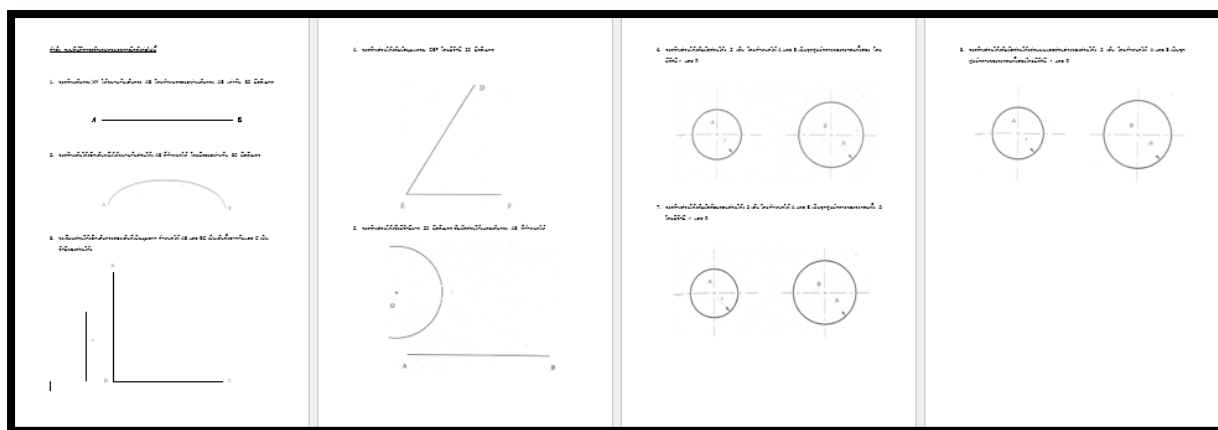
4.2 ปฏิบัติงานสร้างรูปทรงเรขาคณิตได้ถูกต้อง

4.3 มีการพัฒนาคุณธรรม จริยธรรม ค่านิยม และคุณลักษณะอันพึงประสงค์ที่ผู้สอนสามารถสังเกตเห็นได้
ในด้านความมีมนุษยสัมพันธ์ ความมีวินัย ความรับผิดชอบ ความเชื่อมั่นในตนเอง ความสนใจใฝ่รู้ ความรัก
สามัคคี ความกตัญญูกตเวที

5. เครื่องมือ วัสดุ และอุปกรณ์

5.1 หนังสือเรียนวิชา เขียนแบบเทคนิคเบื้องต้น

5.2 สื่อการสอนวิชาการ Powerpoint



6. คำแนะนำ/ข้อควรระวัง

7. ขั้นตอนการปฏิบัติงาน

- 7.1 ให้ผู้เรียนทำใบงาน เป็นกิจกรรมรายบุคคล
- 7.2 เตรียมอุปกรณ์ที่ใช้ในการเขียน
- 7.3 ทำใบงานเกี่ยวกับการสร้างรูปทรงเรขาคณิตตามที่กำหนด
- 7.4 เมื่อเสร็จแล้วให้ผู้เรียนนำเสนอสิ่งที่จัดทำขึ้นมา

8. สรุปและวิจารณ์ผล

8.1 นักเรียนต้องได้ผลการประเมินไม่ต่ำกว่าร้อยละ 60 และหากไม่ผ่านเกณฑ์การประเมินจะต้องปฏิบัติงานใหม่

9. การวัดและประเมินผล

รายการประเมิน	พฤติกรรมที่แสดงออก	คะแนน			หมายเหตุ
		๓	๒	๑	
๑. มีวินัย	๑. มีการวางแผนการทำงาน และจัดระบบการทำงาน				๓ หมายถึง นักเรียนแสดงพฤติกรรมนั้นอย่างสม่ำเสมอ
	๒. ทำงานตามขั้นตอนต่างๆ ที่ได้วางแผนไว้				
	๓. ตรวจสอบถูกต้อง ความเรียบร้อย หรือคุณภาพของงาน				
๒. ใฝ่เรียนรู้	๔. มีความกระตือรือร้นและสนใจในการแสวงหาความรู้				๒ หมายถึง นักเรียนแสดงพฤติกรรมนั้นเป็นครั้งคราว
	๕. ชอบสนทนา ซักถาม ตอบคำถาม ฟัง หรืออ่านให้ความรู้เพิ่มขึ้น				
	๖. มีความสุขที่ได้เรียนรู้ในสิ่งที่ตนเองต้องการเรียนรู้				
๓. มุ่งมั่นในการทำงาน	๗. มีความตั้งใจในการทำงานและทำกิจกรรมที่ได้รับมอบหมาย				๑ หมายถึง นักเรียนแสดงพฤติกรรมนั้นน้อยครั้ง
	๘. ส่งงานตรงเวลาที่กำหนด				
คะแนนรวม					
คะแนนเฉลี่ย					

เกณฑ์การตัดสินคุณภาพ

ช่วงคะแนน	เฉลี่ย	๓.๐๐ - ๒.๓๔	๒.๓๓ - ๑.๖๗
ระดับคุณภาพ	๓ = ดีมาก	๒ = พอใช้	๑ = ควรปรับปรุง

10. เอกสารอ้างอิง /เอกสารค้นคว้าเพิ่มเติม

- หนังสือเรียนวิชา เขียนแบบเทคนิคเบื้องต้น สำนักพิมพ์เอมพันธ์
- หนังสือ เขียนแบบเทคนิค ไทรทอง เรืองจำรัส สำนักพิมพ์ Se-ed
- เขียนแบบเทคนิคเบื้องต้น บุญธรรม ภัทรจารุกุล ศูนย์หนังสือจุฬา

	ใบกิจกรรมที่ 3	หน่วยที่ 3
	รหัสวิชา 20100-1001วิชา เขียนแบบเทคนิคเบื้องต้น	สอนครั้งที่10-11
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ งานสร้างรูปทรงเรขาคณิต	ทฤษฎี 2 ชม. ปฏิบัติ 6 ชม.
ชื่อเรื่อง : งานสร้างรูปทรงเรขาคณิต		

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียนรู้

1.1 ประยุกต์ใช้ความรู้เกี่ยวกับสร้างรูปเรขาคณิตในการเขียนแบบเทคนิคเบื้องต้น

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

2.1 มาตรฐานอาชีพ สถาบันคุณวุฒิวิชาชีพและมาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ กรมพัฒนาฝีมือ

แรงงาน

1) มาตรฐานอาชีพ สถาบันคุณวุฒิวิชาชีพ รหัส CIP-NPEC-103B อาชีพช่างเขียนแบบเครื่องกล ระดับ 3
สมรรถนะย่อย อ่านแบบเขียนแบบตามมาตรฐานของงานเขียนแบบเครื่องกล

2) มาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ กรมพัฒนาฝีมือแรงงาน อาชีพช่างเขียนแบบเครื่องกลด้วยคอมพิวเตอร์
ระดับ 1

2.2 บุคลากรกลุ่มอาชีพอุตสาหกรรมการผลิต สาขาวิชาช่างกลโรงงาน ประเภทวิชาอุตสาหกรรม -

3. สมรรถนะประจำหน่วย

3.1 แสดงความรู้เกี่ยวกับการสร้างรูปทรงเรขาคณิต

3.2 สร้างรูปทรงเรขาคณิตตามแบบที่กำหนด

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

4.1 อธิบายขั้นตอนการสร้างรูปทรงเรขาคณิตได้

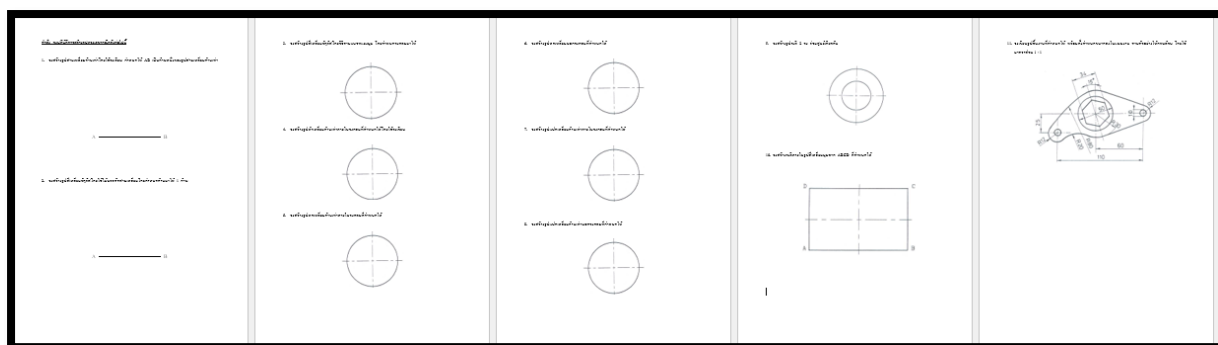
4.2 ปฏิบัติงานสร้างรูปทรงเรขาคณิตได้ถูกต้อง

4.3 มีการพัฒนาคุณธรรม จริยธรรม ค่านิยม และคุณลักษณะอันพึงประสงค์ที่ผู้สอนสามารถสังเกตเห็นได้
ในด้านความมีมนุษยสัมพันธ์ ความมีวินัย ความรับผิดชอบ ความเชื่อมั่นในตนเอง ความสนใจใฝ่รู้ ความรัก
สามัคคี ความกตัญญูกตเวที

5. เครื่องมือ วัสดุ และอุปกรณ์

5.1 หนังสือเรียนวิชา เขียนแบบเทคนิคเบื้องต้น

5.2 สื่อการสอนวิชาการ Powerpoint



6. ขั้นตอนการทำกิจกรรม

- 6.1 ให้ผู้เรียนทำใบงาน เป็นกิจกรรมรายบุคคล
- 6.2 เตรียมอุปกรณ์ที่ใช้ในการเขียน
- 6.3 ทำใบงานเกี่ยวกับงานสร้างรูปทรงเรขาคณิต
- 6.4 เมื่อเสร็จแล้วให้ผู้เรียนนำเสนอสิ่งที่จัดทำขึ้นมา

7. สรุปและอภิปราย

7.1 นักเรียนต้องได้ผลการประเมินไม่ต่ำกว่าร้อยละ 60 และหากไม่ผ่านเกณฑ์การประเมินจะต้องปฏิบัติงานใหม่

8. การประเมินผล

รายการประเมิน	พฤติกรรมที่แสดงออก	คะแนน			หมายเหตุ
		๓	๒	๑	
๑. มีวินัย	๑. มีการวางแผนการทำงาน และจัดระบบการทำงาน				๓ หมายถึง นักเรียนแสดงพฤติกรรมนั้นอย่างสม่ำเสมอ
	๒. ทำงานตามขั้นตอนต่างๆ ที่ได้วางแผนไว้				
	๓. ตรวจสอบความถูกต้อง ความเรียบร้อย หรือคุณภาพของงาน				
๒. ใฝ่เรียนรู้	๔. มีความกระตือรือร้นและสนใจในการแสวงหาความรู้				๒ หมายถึง นักเรียนแสดงพฤติกรรมนั้นเป็นครั้งคราว
	๕. ขอบสนทนา ซักถาม ตอบคำถาม ฟัง หรืออ่านให้ความรู้เพิ่มขึ้น				
	๖. มีความสุขที่ได้เรียนรู้ในสิ่งที่ตนเองต้องการเรียนรู้				๑ หมายถึง นักเรียนแสดงพฤติกรรมนั้นน้อยครั้ง
๓. มุ่งมั่นในการทำงาน	๗. มีความตั้งใจในการทำงานและทำกิจกรรมที่ได้รับมอบหมาย				
	๘. ส่งงานตรงเวลาที่กำหนด				
คะแนนรวม					
คะแนนเฉลี่ย					

เกณฑ์การตัดสินคุณภาพ

ช่วงคะแนน	เฉลี่ย	๓.๐๐ - ๒.๓๔	๒.๓๓ - ๑.๖๗
ระดับคุณภาพ	๓ = ดีมาก	๒ = พอใช้	๑ = ควรปรับปรุง

9. เอกสารอ้างอิง /เอกสารค้นคว้าเพิ่มเติม

- หนังสือเรียนวิชา เขียนแบบเทคนิคเบื้องต้น สำนักพิมพ์เอมพันธ์
- หนังสือ เขียนแบบเทคนิค ไทรทอง เรืองจำรัส สำนักพิมพ์ Se-ed
- เขียนแบบเทคนิคเบื้องต้น บุญธรรม ภัทราจารุกุล ศูนย์หนังสือจุฬา

	ใบมอบหมายงานที่ 3	หน่วยที่ 3
	รหัสวิชา 20100-1001วิชา เขียนแบบเทคนิคเบื้องต้น	สอนครั้งที่10-11
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ งานสร้างรูปทรงเรขาคณิต	ทฤษฎี 2 ชม. ปฏิบัติ 6 ชม.
ชื่อเรื่อง : งานสร้างรูปทรงเรขาคณิต		

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียนรู้

1.1 ประยุกต์ใช้ความรู้เกี่ยวกับสร้างรูปเรขาคณิตในการเขียนแบบเทคนิคเบื้องต้น

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

2.1 มาตรฐานอาชีพ สถาบันคุณวุฒิวิชาชีพและมาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ กรมพัฒนาฝีมือ

แรงงาน

1) มาตรฐานอาชีพ สถาบันคุณวุฒิวิชาชีพ รหัส CIP-NPEC-103B อาชีพช่างเขียนแบบเครื่องกล ระดับ 3
สมรรถนะย่อย อ่านแบบเขียนแบบตามมาตรฐานของงานเขียนแบบเครื่องกล

2) มาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ กรมพัฒนาฝีมือแรงงาน อาชีพช่างเขียนแบบเครื่องกลด้วยคอมพิวเตอร์
ระดับ 1

2.2 บุคลากรกลุ่มอาชีพอุตสาหกรรมการผลิต สาขาวิชาช่างกลโรงงาน ประเภทวิชาอุตสาหกรรม -

3. สมรรถนะประจำหน่วย

3.1 แสดงความรู้เกี่ยวกับการสร้างรูปทรงเรขาคณิต

3.2 สร้างรูปทรงเรขาคณิตตามแบบที่กำหนด

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

4.1 อธิบายขั้นตอนการสร้างรูปทรงเรขาคณิตได้

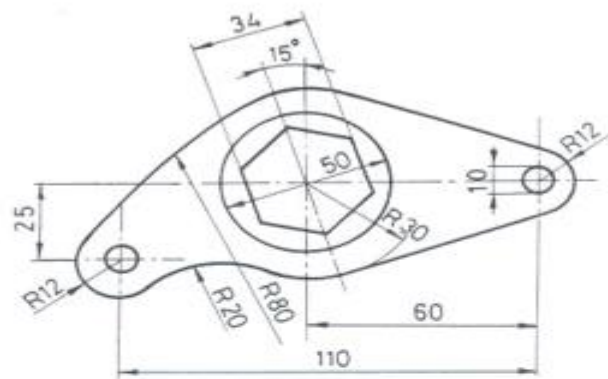
4.2 ปฏิบัติงานสร้างรูปทรงเรขาคณิตได้ถูกต้อง

4.3 มีการพัฒนาคุณธรรม จริยธรรม ค่านิยม และคุณลักษณะอันพึงประสงค์ที่ผู้สอนสามารถสังเกตเห็นได้
ในด้านความมีมนุษยสัมพันธ์ ความมีวินัย ความรับผิดชอบ ความเชื่อมั่นในตนเอง ความสนใจใฝ่รู้ ความรัก
สามัคคี ความกตัญญูกตเวที

5. รายละเอียดของงาน

5.1 จงเขียนรูปชิ้นงานที่กำหนดให้ พร้อมทั้งกำหนดขนาดลงในแบบงาน ตามตัวอย่างให้ครบถ้วน โดยใช้
มาตราส่วน 1 : 1

11. จงเขียนรูปชิ้นงานที่กำหนดให้ พร้อมทั้งกำหนดขนาดลงในแบบงาน ตามตัวอย่างให้ครบถ้วน โดยใช้
มาตราส่วน 1 : 1



6.กำหนดเวลาส่งงาน

6.3 ท้ายคาบเรียน

7.แนวทางในการปฏิบัติงาน

- 7.1 ให้ผู้เรียน ทำใบงาน เป็นกิจกรรมรายบุคคล
- 7.2 เตรียมอุปกรณ์ที่ใช้ในการเขียน
- 7.3 ทำใบงานเกี่ยวกับการสร้างรูปทรงเรขาคณิต

7.4 เมื่อเสร็จแล้วให้ผู้เรียนนำเสนอสิ่งที่จัดทำขึ้นมา

8. แหล่งข้อมูลค้นคว้าเพิ่มเติม

- หนังสือเรียนวิชา เขียนแบบเทคนิคเบื้องต้น สำนักพิมพ์เอมพันธ์
- หนังสือ เขียนแบบเทคนิค ไทรทอง เรืองจำรัส สำนักพิมพ์ Se-ed
- เขียนแบบเทคนิคเบื้องต้น บุญธรรม ภัทรจารุกุล ศูนย์หนังสือจุฬา

9. การประเมินผล

รายการประเมิน	พฤติกรรมที่แสดงออก	คะแนน			หมายเหตุ
		๓	๒	๑	
๑. มีวินัย	๑. มีการวางแผนการทำงาน และจัดระบบการทำงาน				๓ หมายถึง นักเรียนแสดงพฤติกรรมนั้นอย่างสม่ำเสมอ
	๒. ทำงานตามขั้นตอนต่างๆ ที่ได้วางแผนไว้				
	๓. ตรวจสอบความถูกต้อง ความเรียบร้อย หรือคุณภาพของงาน				
๒. ใฝ่เรียนรู้	๔. มีความกระตือรือร้นและสนใจในการแสวงหาความรู้				๒ หมายถึง นักเรียนแสดงพฤติกรรมนั้นเป็นครั้งคราว
	๕. ชอบสนทนา ซักถาม ตอบคำถาม ฟัง หรืออ่านให้ความรู้เพิ่มขึ้น				
	๖. มีความสุขที่ได้เรียนรู้ในสิ่งที่ตนเองต้องการเรียนรู้				๑ หมายถึง นักเรียนแสดงพฤติกรรมนั้นน้อยครั้ง
๓. มุ่งมั่นในการทำงาน	๗. มีความตั้งใจในการทำงานและทำกิจกรรมที่ได้รับมอบหมาย				
	๘. ส่งงานตรงเวลาที่กำหนด				
คะแนนรวม					
คะแนนเฉลี่ย					

เกณฑ์การตัดสินคุณภาพ

ช่วงคะแนน	เฉลี่ย	๓.๐๐ - ๒.๓๔	๒.๓๓ - ๑.๖๗
ระดับคุณภาพ	๓ = ดีมาก	๒ = พอใช้	๑ = ควรปรับปรุง

	แผนการจัดการเรียนรู้	หน่วยที่...4
	รหัสวิชา 20100-1001 วิชา เขียนแบบเทคนิคเบื้องต้น	สอนครั้งที่12-15
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ งานเขียนแบบภาพฉาย	ทฤษฎี 4-ชม. ปฏิบัติ 12-ชม.
ชื่อเรื่อง : งานเขียนแบบภาพฉาย		

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียนรู้

1.1 ประยุกต์ใช้ความรู้เกี่ยวกับการเขียนภาพฉายในการเขียนแบบเทคนิคเบื้องต้นและงานอาชีพ

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

2.1 มาตรฐานอาชีพ สถาบันคุณวุฒิวิชาชีพและมาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ กรมพัฒนาฝีมือแรงงาน

1) มาตรฐานอาชีพ สถาบันคุณวุฒิวิชาชีพ รหัส CIP-NPEC-103B อาชีพช่างเขียนแบบเครื่องกล ระดับ 3 สมรรถนะย่อย อ่านแบบเขียนแบบตามมาตรฐานของงานเขียนแบบเครื่องกล

2) มาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ กรมพัฒนาฝีมือแรงงาน อาชีพช่างเขียนแบบเครื่องกลด้วยคอมพิวเตอร์ ระดับ 1

2.2 บุคลากรกลุ่มอาชีพอุตสาหกรรมการผลิต สาขาวิชาช่างกลโรงงาน ประเภทวิชาอุตสาหกรรม -

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 มีการพัฒนาคุณธรรม จริยธรรม ค่านิยม และคุณลักษณะอันพึงประสงค์ที่ผู้สอนสามารถสังเกตเห็นได้ ในด้านความมีมนุษยสัมพันธ์ ความมีวินัย ความรับผิดชอบ ความเชื่อมั่นในตนเอง ความสนใจใฝ่รู้ ความรักสามัคคี ความกตัญญูกตเวทิต

5. สารการเรียนรู้

5.1 ภาพฉาย (Orthographic views)

5.2 งานเขียนแบบภาพฉายมุมมองที่ 1

5.3 งานเขียนแบบภาพฉายมุมมองที่ 3

6. กิจกรรมการเรียนรู้

6.1 เข้าสู่บทเรียน

6.1.1 ครูผู้สอนและนักเรียนนักศึกษาทำความเข้าใจในกระบวนการเรียนการสอน และการปฏิบัติงานการฝึกตลอดภาคเรียน

6.2 ขั้นการเรียนรู้

6.2.1 ครูผู้สอนอธิบายรายละเอียดของหน่วยการเรียนรู้ให้เข้าใจ

6.2.2 ให้นักศึกษา จัดเตรียมอุปกรณ์ในการปฏิบัติงาน และตรวจสอบก่อนการปฏิบัติงาน เป็นรายบุคคล

6.2.3 นักเรียนนักศึกษาปฏิบัติงานตามใบงานตามกำหนด

6.3 ขั้นสรุป

6.3.1 ครูผู้สอนสรุปเนื้อหาของหน่วยการเรียนรู้ในท้ายชั่วโมง

6.4 การประเมินผล

6.4.1 ให้นักเรียนนักศึกษาส่งชิ้นงานฝึกปฏิบัติเป็นรายบุคคล

6.4.2 ประเมินพฤติกรรมของการเรียนรู้

7. สื่อและแหล่งการเรียนรู้

7.1 เอกสารประกอบการสอนวิชาการที่เรียบเรียงขึ้น

7.2 สื่อการสอนวิชาการ Powerpoint

7.3 ใบความรู้

7.4 แบบฝึกหัด

7.5 แบบทดสอบ

7.6 แบบประเมินผลการเรียน

8. หลักฐานการเรียนรู้

8.1 หลักฐานความรู้

8.1.1 แบบสังเกตการใบงาน

8.1.2 แบบสังเกตการปฏิบัติงาน ตามใบมอบหมายงาน

8.2 หลักฐานการปฏิบัติงาน

8.2.1 แบบประเมินผลงานจากการปฏิบัติงาน ตามใบงาน

8.2.2 แบบประเมินผลงาน ตามใบมอบหมายงาน

9. การวัดและประเมินผล

9.1 เกณฑ์การปฏิบัติงาน

9.1.1 แบบประเมินผลงานจากการปฏิบัติงาน ตามใบงาน

9.1.3 แบบประเมินผลงาน ตามใบมอบหมายงาน

9.2 วิธีการประเมิน

9.2.1. ข้อสอบข้อเขียน

- แบบทดสอบปรนัย ชนิด 4 ตัวเลือก และ/หรือ

- ใบงาน

9.2.2. สาคิตการปฏิบัติงาน

- แบบฟอร์มประเมินผลการสาคิตการปฏิบัติงาน

9.2.3. แฟ้มสะสมผลงาน เป็นข้อมูลและหลักฐานที่แสดงถึงความรู้ ความสามารถ และประสบการณ์ที่เกี่ยวข้อง

9.3 เครื่องมือประเมิน

9.3.1. ทดสอบ

9.3.2. สังเกตการปฏิบัติงาน

10. บันทึกผลหลังการจัดการเรียนรู้

ใบช่วยสอน

ใบช่วยสอน (Instruction Sheet)	การนำไปใช้
ใบความรู้ (Information Sheet)	ใช้เพื่อรวบรวม เรียบเรียง จัดระบบองค์ความรู้ เพื่อให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ได้ง่ายขึ้น อาจใช้ในกรณี ที่ต้องนำความรู้มาจากตำราหลายเล่ม หรือ หนังสือเรียน มีเนื้อหาไม่ครบถ้วน
ใบงาน (Job Sheet)	เป็นใบช่วยสอน ที่เขียนขึ้นมาเพื่อบ่งบอกขั้นตอนการปฏิบัติงาน วิธีการและเงื่อนไขต่าง ๆ ในการปฏิบัติ เพื่อให้ผู้เรียนฝึกทักษะทางวิชาชีพ ให้มีสมรรถนะตามที่กำหนดไว้ในหน่วยการเรียนรู้ ซึ่งในบางศาสตร์ จะเรียกต่างกันไปเช่น ใบทดลองหรือใบประลอง (Lab Sheet) ใบกิจกรรม (Activity Sheet)
ใบปฏิบัติงาน (Operation Sheet)	เป็นใบช่วยสอน ที่เขียนขึ้นมาเพื่อบ่งบอกในขั้นตอนหนึ่งของการปฏิบัติงาน หรืองานย่อยอย่างชัดเจน มักใช้ควบคู่กับ ใบงาน หรือใบมอบหมายงาน
ใบมอบหมายงาน (Assignment Sheet)	เป็นใบช่วยสอน ที่เขียนขึ้นมาเพื่อ กำหนดงาน หรือ มอบหมายงานให้ผู้เรียนนำไปศึกษาค้นคว้า และการปฏิบัติงาน

	รหัสวิชา 20100-1001 วิชา เขียนแบบเทคนิคเบื้องต้น	สอนครั้งที่12-15
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ งานเขียนแบบภาพฉาย	ทฤษฎี 4. ชม. ปฏิบัติ 12. ชม.
ชื่อเรื่อง : งานเขียนแบบภาพฉาย		

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียนรู้

1.1 ประยุกต์ใช้ความรู้เกี่ยวกับการเขียนภาพฉายในการเขียนแบบเทคนิคเบื้องต้นและงานอาชีพ

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

2.1 มาตรฐานอาชีพ สถาบันคุณวุฒิวิชาชีพและมาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ กรมพัฒนาฝีมือแรงงาน

1) มาตรฐานอาชีพ สถาบันคุณวุฒิวิชาชีพ รหัส CIP-NPEC-103B อาชีพช่างเขียนแบบเครื่องกล ระดับ 3
สมรรถนะย่อย อ่านแบบเขียนแบบตามมาตรฐานของงานเขียนแบบเครื่องกล

2) มาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ กรมพัฒนาฝีมือแรงงาน อาชีพช่างเขียนแบบเครื่องกลด้วยคอมพิวเตอร์
ระดับ 1

2.2 บุคลากรกลุ่มอาชีพอุตสาหกรรมการผลิต สาขาวิชาช่างกลโรงงาน ประเภทวิชาอุตสาหกรรม -

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 มีการพัฒนาคุณธรรม จริยธรรม ค่านิยม และคุณลักษณะอันพึงประสงค์ที่ผู้สอนสามารถสังเกตเห็นได้
ในด้านความมีมนุษยสัมพันธ์ ความมีวินัย ความรับผิดชอบ ความเชื่อมั่นในตนเอง ความสนใจใฝ่รู้ ความรัก
สามัคคี ความกตัญญูกตเวทิตะ

5. สารการเรียนรู้

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

มีหลายวิธีในการที่จะอธิบายรูปร่างของวัตถุหรือชิ้นงานที่ต้องการจะถ่ายทอดจากบุคคลหนึ่งไปสู่อีกคนหนึ่ง อาจอธิบายโดยคำพูดหรือถ้อยคำแทนการใช้ภาพถ่ายวัตถุนั้น หรืออีกวิธีหนึ่งที่นิยมใช้กันคือ การแสดงโดยการเขียนรูปภาพของวัตถุที่เรียกกันว่า “แบบงาน (Drawing)”

แบบงานมาตรฐานที่ใช้แสดงที่อยู่ 2 ลักษณะ คือ

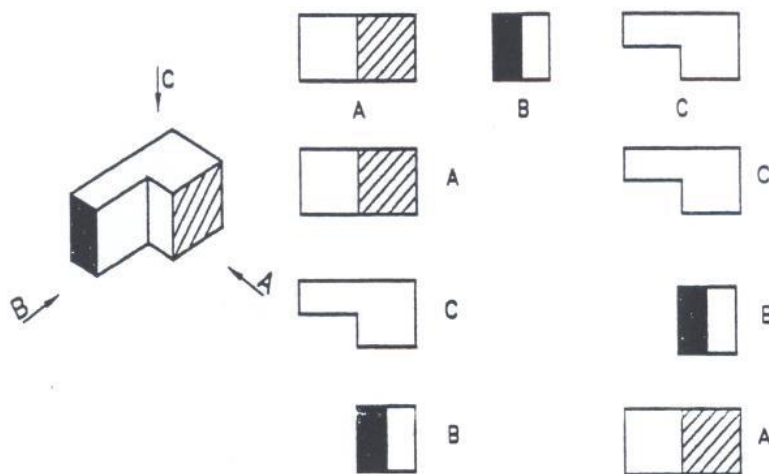
1. แบบงานภาพ 3 มิติ
2. แบบงานภาพ 2 มิติ

เมื่อเราจะกล่าวถึงลักษณะของวัตถุแต่ละอย่างแก่บุคคลทั่ว ๆ ไป เรามักจะเปรียบเทียบวัตถุนั้นกับสิ่งอื่นที่ทุกคนรู้จักกันเป็นอย่างดี แต่ในวงการช่างซึ่งต้องการความที่แน่นอนของรูปชิ้นงาน เรามักจะใช้การเปรียบเทียบกับรูปทรงทางเรขาคณิต เช่น ทรงกลม ทรงเหลี่ยม ทรงกรวย เป็นต้น ทั้งนี้เพื่อให้เกิดความง่ายต่อการเขียนและการอ่านแบบงาน อีกทั้งยังช่วยให้ช่างสามารถหาวิธีการในการผลิตชิ้นงานนั้นได้ง่ายขึ้นด้วย

5.1 ภาพฉาย (Orthographic views)

ภาพฉาย หมายถึง ภาพที่มองจากชิ้นงานจริงฉายไปปรากฏรูปทรงบนระนาบรับภาพ โดยทั่วไปในการเขียนแบบชิ้นส่วนใด ๆ ถ้าจะให้มองเห็นได้ชัดเจนและดูเหมือนจริงนั้นสามารถเขียนได้ด้วยภาพ 3 มิติ ซึ่งแสดงเพียงภาพเดียวก็สามารถมองเห็นได้ชัดเจนทั้งสามด้านกำหนดรายละเอียดต่าง ๆ ได้และนำไปทำการผลิตได้ด้วย แต่การเขียนภาพ 3 มิติ นั้นกระทำได้ยากต้องใช้เวลาในการเขียนแบบงานต้องมีเครื่องมือและอุปกรณ์ช่วยหลายอย่าง จึงไม่เหมาะสมที่จะนำวิธีการนี้มาเขียนแบบเพื่อสั่งงานผลิต เพราะจะทำให้ต้นทุนการผลิตสูงขึ้น

ภาพ 3 มิติ เหมาะสำหรับแสดงรูปร่างและการประกอบกันอยู่ของชิ้นงานในคราวที่จำเป็นมากกว่าการที่จะเขียนงานให้ง่ายและรวดเร็วขึ้นสามารถเขียนได้โดยวิธีการมองภาพทีละด้านและนำเอาแต่ละด้านมาเขียนลงบนกระดาษให้สัมพันธ์กัน จะทำให้การเขียนลงบนกระดาษให้สัมพันธ์กันจะทำให้การเขียน ,การแสดง

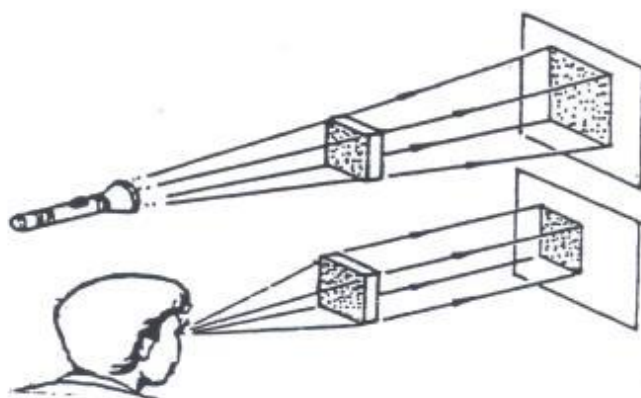


จะเป็นการเขียนภาพแต่ละด้านอย่างไม่มีเกณฑ์ ซึ่งทั้ง 3 ภาพ (A, B , C) จะไม่มีความสัมพันธ์กัน การมองภาพของแต่ละคนก็แตกต่างกันไปทำให้เกิดความสับสนในการอ่านแบบ การที่จะทำให้ภาพมีความสัมพันธ์กันอย่างมีกฎเกณฑ์นั้นสามารถทำได้โดยการกำหนดวิธีการในการวางภาพ

5.2 หลักการพื้นฐานของการฉายภาพ

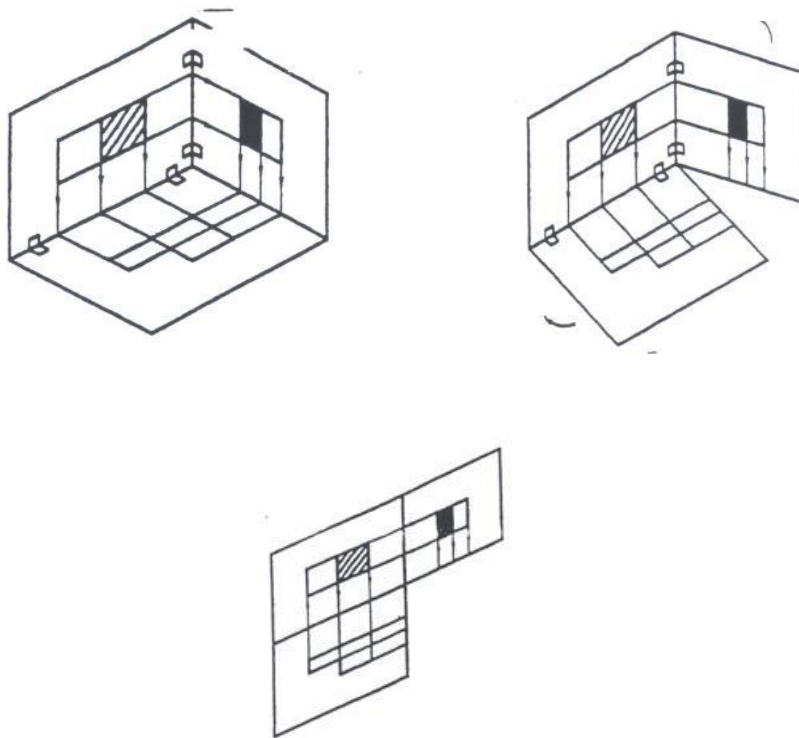
ที่ได้กล่าวมาแล้วว่า ภาพฉาย หมายถึง ภาพที่มองจากชิ้นงานจริงแล้วฉายไปปรากฏรูปทรงบนระนาบรับภาพ ดังนั้นการมองภาพแต่ละด้านดังได้กล่าวมาแล้วนั้นคือการมองภาพเพื่อนำไปสู่การฉายภาพนั่นเอง ปกติแล้วแสงที่ฉายผ่านชิ้นงานจะกระทบกับระนาบระนาบรองรับภาพ ภาพที่เกิดขึ้นบนระนาบจะมีขนาดขยายใหญ่ขึ้นตามระยะทางของระนาบนั้นดังภาพ

แต่การมองภาพเมื่อฉายไปยังระนาบรับภาพในทางเขียนแบบเครื่องกลให้ถือว่าเส้นที่ฉายไปยังระนาบนั้นเป็นเส้นขนานกันทุกเส้น ดังนั้นภาพที่ปรากฏบนระนาบจะมีสัดส่วนสองด้านที่มองเท่ากับของจริง



กล้องที่เกิดขึ้นนี้เป็นเพียงกล้องในจินตนาการเท่านั้น ซึ่งในการทำงานจริงจะไม่มีให้เห็น การที่เอารูปร่างของกล้องระนาบมาแสดงให้เห็น ก็เพื่อให้มองเห็นความสัมพันธ์กันของแต่ละด้านและให้สามารถเข้าใจถึงความ เป็นมาของการฉายภาพเท่านั้น

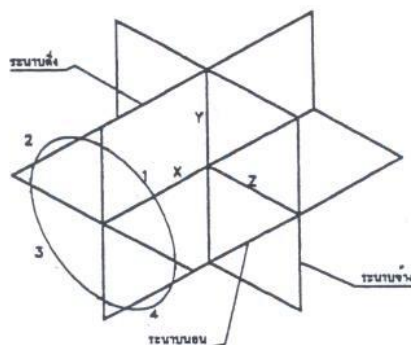
กล่องระนาบนี้ ระนาบทั้ง 3 จะวางในตำแหน่งที่ถูกต้องโดยทั้ง 3 ระนาบจะวางเป็นมุมฉากต่อกันตามแนวแกน X,Y และ Z โดยจะจินตนาการให้ชิ้นงานที่เราจะฉายนั้นลอยอยู่ระหว่างระนาบทั้ง 3 นั้น ดังภาพ เมื่อฉายภาพไปยังระนาบทั้ง 3 จะปรากฏเป็นภาพชิ้นงานแต่ละด้านเป็นภาพฉายเส้นตามลักษณะของชิ้นงานแต่ละด้านทั้ง 3 ด้าน จะมีความสัมพันธ์โดยถึงกัน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



ระนาบของภาพฉายจะประกอบด้วย

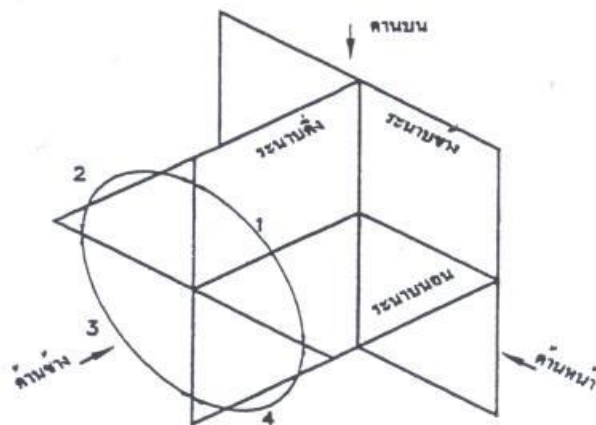
1. ระนาบตั้ง คือ แนวแกน Y
2. ระนาบตั้ง คือ แนวแกน X
3. ระนาบตั้ง คือ แนวแกน Z

การฉายภาพทุกระบบไม่ว่าจะเป็นระบบ ISO หรือระบบอังกฤษก็ตาม จะถือเอาระนาบนี้เป็นหลักในการมองภาพ



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

1. ภาพด้านหน้าให้มองจากขวามือฉายไปยังระนาบตั้ง
2. ภาพด้านข้างให้มองจากซ้ายมือ ฉายไปยังระนาบข้าง
3. ภาพด้านบนให้มองจากด้านบน ฉายไปยังระนาบนอน

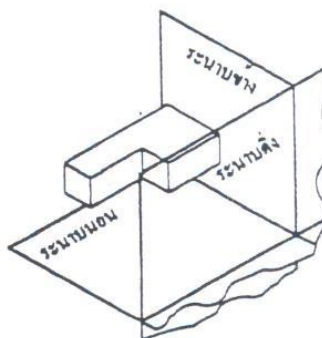
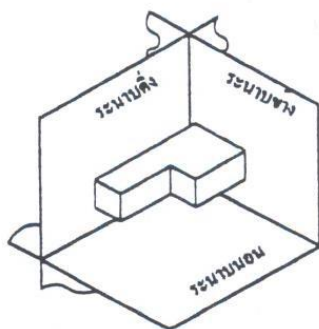


การเกิดของมุมฉาย มุมการฉายของการฉายภาพเกิดจากการติดกันของระนาบนอน เกิดเป็น 4 ช่อง หรือ 4 ควอดแรนท์คือ ควอดแรนท์ที่ 1,2,3 และ 4 โดยระนาบข้างปิดกันอยู่

ควอดแรนท์ที่ 1 เรียกว่า มุมการฉายที่ 1 ควอดแรนท์ที่ 2 เรียกว่า มุมการฉายที่ 2

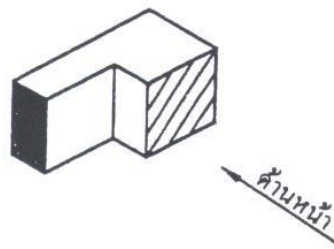
ควอดแรนท์ที่ 3 เรียกว่า มุมการฉายที่ 3

ควอดแรนท์ที่ 4 เรียกว่า มุมการฉายที่ 4

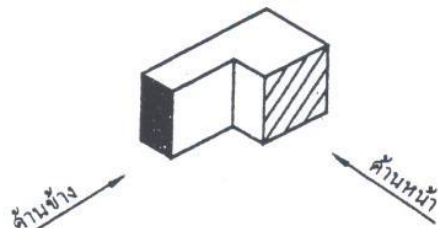


การมองตำแหน่งชิ้นงานในมุมมองต่าง ๆ การฉายภาพบนระนาบของภาพฉายนี้ ผู้เขียนแบบสามารถเลือกมองการได้ทั้ง 4 มุมการฉาย เช่นเลือกมองในมุมการฉายที่ 1 ให้ฉายภาพภายในควอดรนต์ที่ 1 เท่านั้น หรือเลือกมองในมุมการฉายที่ 3 ให้ฉายที่ 3 ให้ฉายภาพในควอดรนต์ที่ 3 เท่านั้น จะไม่เกี่ยวข้องกับมุมมองอื่น ๆ การวางชิ้นงานไม่ว่าจะเลือกมุมมองการฉายใดก็ตามจะต้องสมมติให้ชิ้นงานวางลอยอยู่ในมุมมองการฉายเป็นทิศทางเดียวกันเสมอ

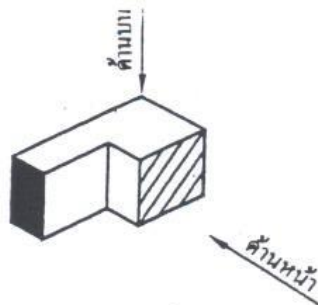
หลักการในการมองภาพบนชิ้นงานจริง



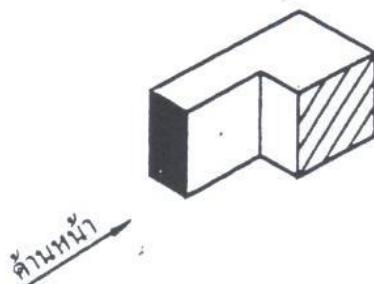
ในการมองภาพจากชิ้นงานจริง เมื่อนำมาเขียนลงบนกระดาษเขียนแบบนั้น ให้ถือเอาด้านหน้าเป็นหลัก ดังนั้นการมองภาพจากชิ้นงานจริงจะต้องเอาด้านที่ชัดเจนและมีรายละเอียดมากที่สุดเป็นด้านหน้า



หลังจากเลือกภาพด้านหน้าได้แล้ว การมองภาพด้านข้างก็ให้มองจากด้านข้างของชิ้นงานโดยถือเอาด้านหน้าเป็นหลัก



ในการมองภาพด้านบนให้มองจากด้านบนลงมาโดยถือเอาด้านหน้าเป็นหลัก



ในบางครั้งการเลือกมองภาพด้านหน้าสามารถจะมองจากมุมอื่น ๆ

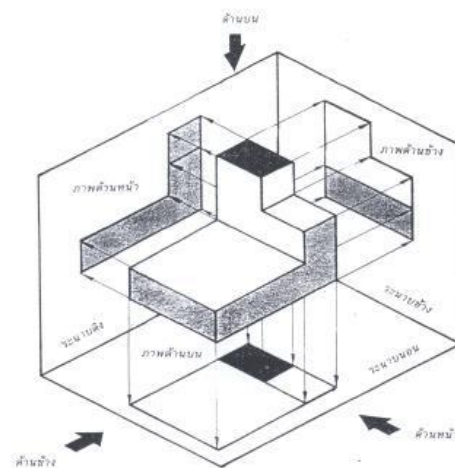
หลักการเขียนภาพฉาย หลักการเขียนภาพฉายโดยปกตินั้น จะมีการฉายภาพไปยังระนาบ หรือ ผนังเพื่อทำให้เกิดภาพฉายขึ้นในระนาบแต่ละด้าน เกิดเป็นภาพด้านหน้า ภาพด้านบน และภาพด้านข้าง สำหรับระบบในการเขียนภาพฉายที่นิยมใช้กันทั่วไป มีด้วยกัน 2 ระบบ คือ

1. ระบบ E (ISO-Method E)

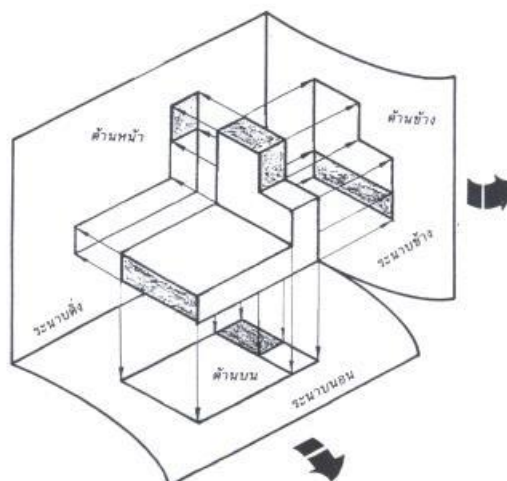
2. ระบบ A (ISO-Method A)



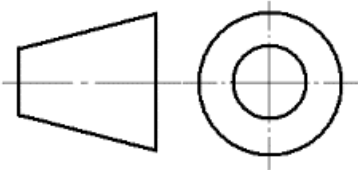
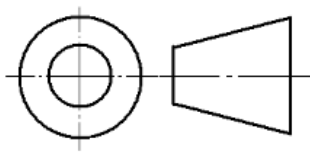
การเขียนภาพฉายระบบ E จะเป็นการมองภาพฉายมุมที่ 1 (First Angle Projection)



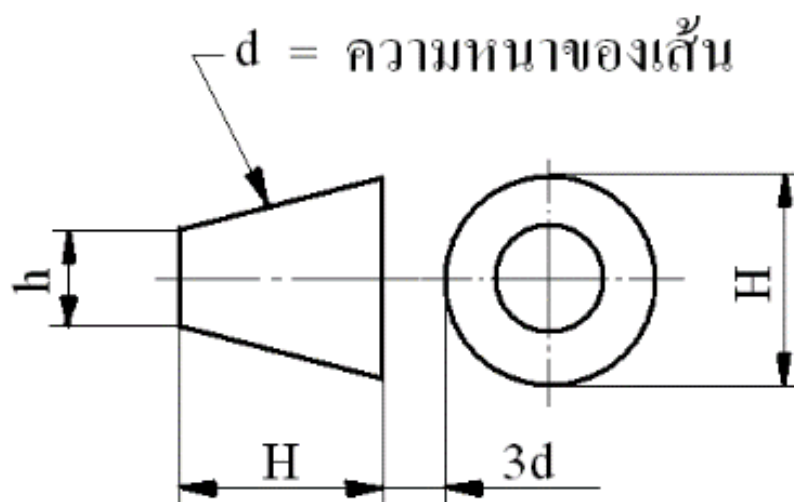
การมองภาพฉายมุมที่ 1 (First Angle Projection) คือการฉายภาพ 3 ด้าน ที่เหมือนกับการมองเห็นงานที่มีฉากด้านหลังรองรับภาพ ซึ่งจะประกอบด้วยภาพด้านหน้า (Front View) ภาพด้านบน (Top View) และภาพด้านข้าง (Side View) ดังแสดงในรูปด้านล่างนี้



สัญลักษณ์ของวิธีฉายภาพ

วิธีฉายภาพ	สัญลักษณ์
วิธีฉายภาพมุมมองที่ 1	
วิธีฉายภาพมุมมองที่ 3	

ขนาดมาตรฐานของสัญลักษณ์

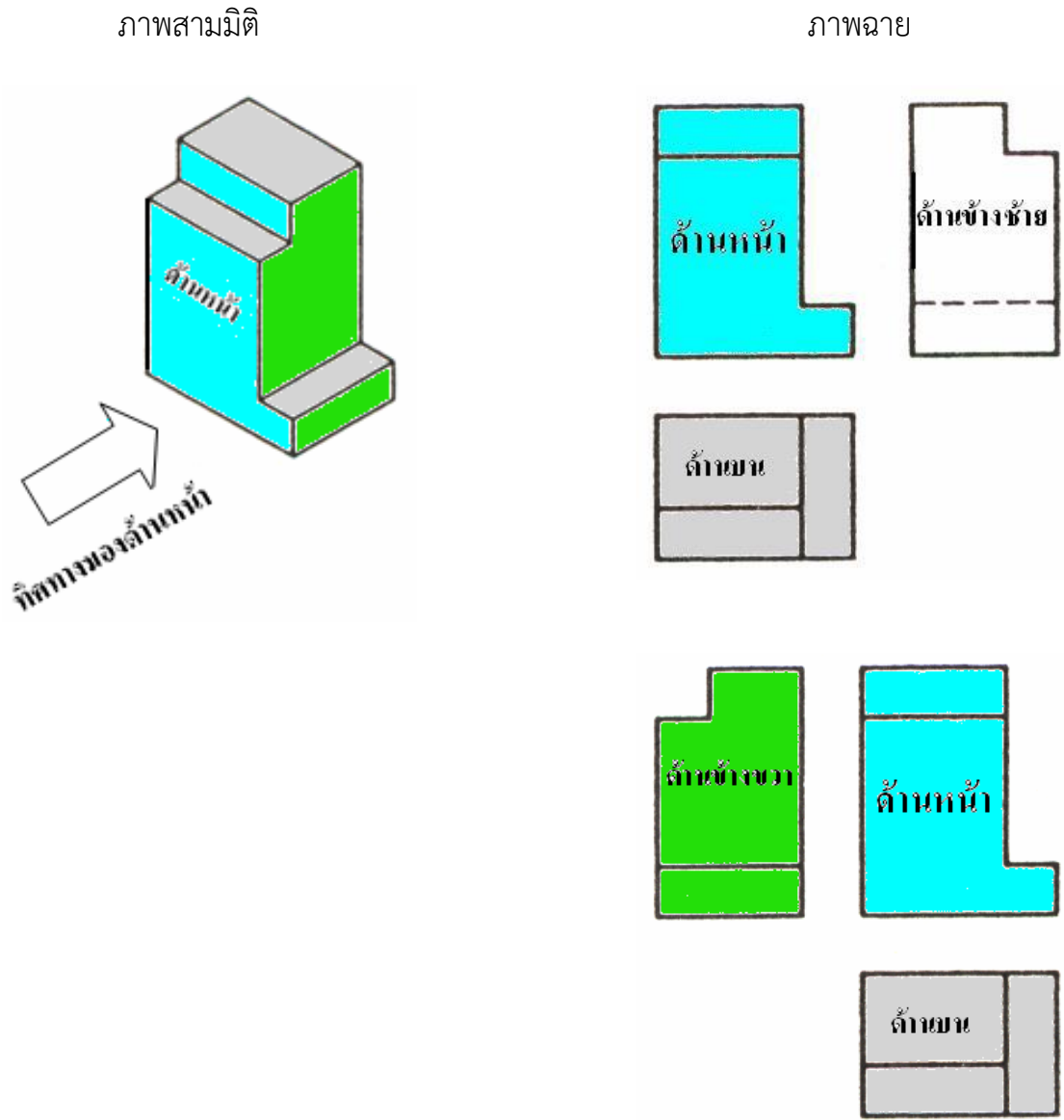


h = ความสูงของตัวอักษรมาตรฐาน เป็น มม.

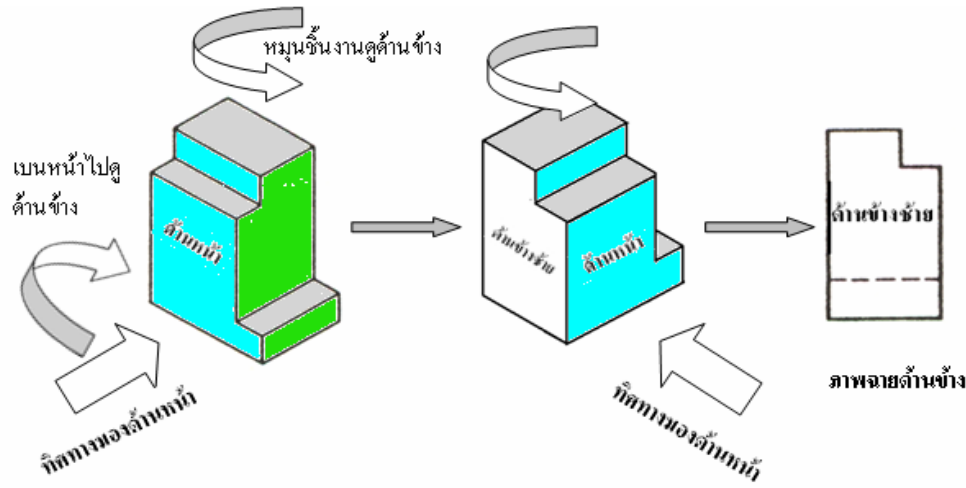
$H = 2$ เท่าของความสูง

$d = 0.1$ เท่าของความสูง

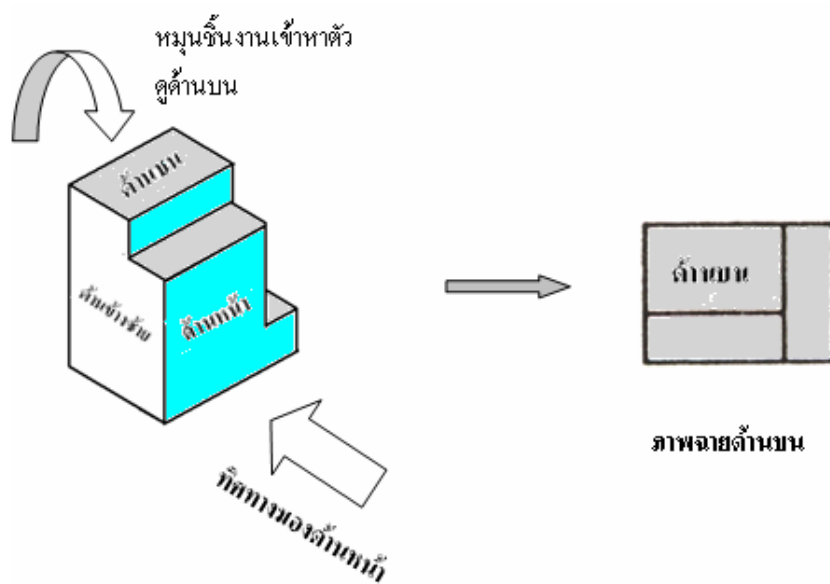
การเขียนภาพฉายวิธีมุมมองที่ 1 ชนิดแสดงภาพฉายเพียง 3 ด้าน



วิธีการมองภาพฉายด้านข้าง

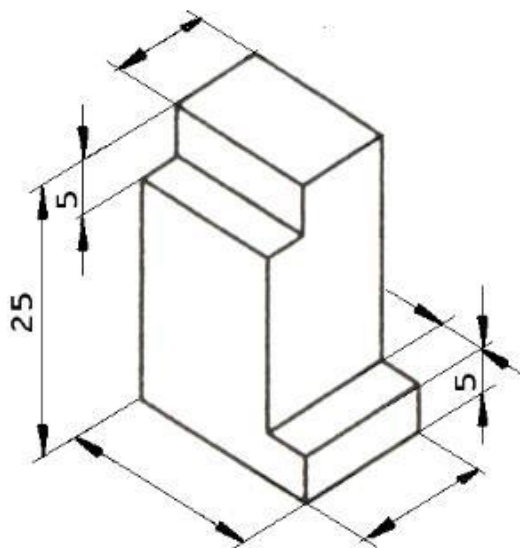


วิธีการมองภาพฉายด้านบน



วิธีการเขียนภาพฉายระบบมุมมองที่ 1

จากภาพสามมิติที่กำหนดให้ ขั้นตอนการเขียนภาพฉายจากภาพสามมิติที่กำหนดให้ มีดังนี้



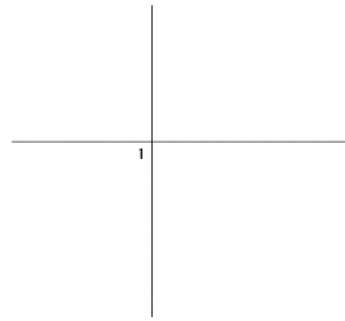
1. ใช้ไม้ที่และบรรทัดฉากสามเหลี่ยม

เขียนเส้นร่าง (เส้นบางและเบา) แนวนอนและ

เส้นตั้งฉาก ตัดกันที่จุด 1 (ให้ยาวมากกว่า

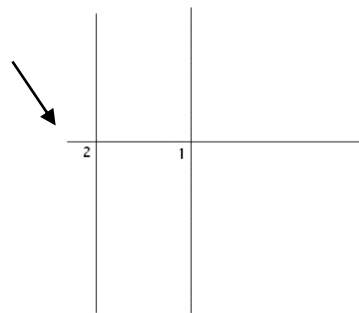
ขนาดชิ้นงานที่เขียน ประมาณ 3 เท่า ในแกนสูง

และแกนยาว



2. นำขนาดความกว้าง 20 ด้านหน้า มากำหนด

ระยะจุด 2 ที่แกนแนวนอน แล้วเขียนเส้นตั้งฉากผ่านจุด 2

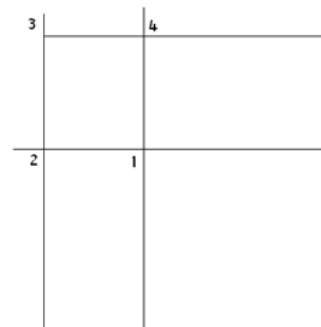


3. นำขนาดความสูง 25 มากำหนดระยะ 2-3

ที่แกนแนวตั้ง แล้วเขียนเส้นขนานแนวนอน ตัดเส้น 1

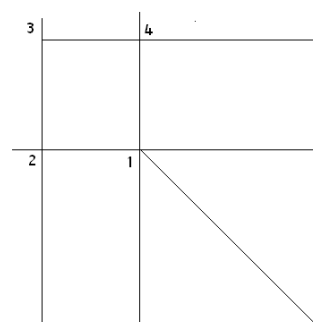
ที่จุด 4 จะได้กรอบสี่เหลี่ยมที่มีความกว้างและ

ความสูงของภาพด้านหน้า

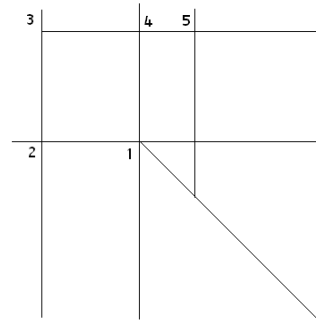


4. ที่จุดตัด 1 ใช้ บรรทัดฉากสามเหลี่ยม 45°

เขียนเส้นเอียง 45 องศา

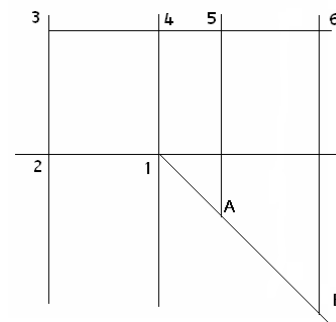


5. เขียนเส้น 5 ห่างจากเส้น 1-4 ประมาณ 10 มม. ลากเส้นมาจนถึงเส้นเอียง

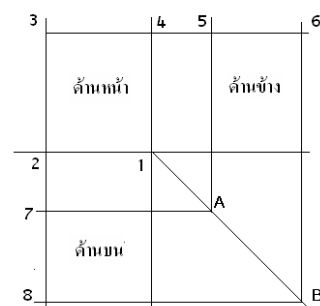
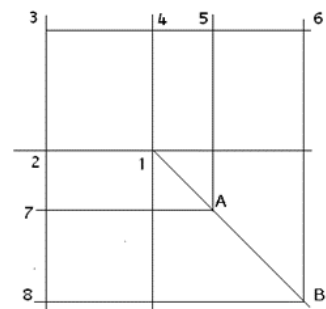


หมายเหตุ ถ้ามีการบอกขนาดในภาพฉาย เส้นนี้จะต้องเขียนให้ห่างจากภาพด้านหน้า ประมาณ 25 มม.

6. กำหนดระยะขนาด 15 ความกว้างของด้านข้าง ระยะ 5-6 ที่จุด 6 เขียนเส้นตั้งฉากลากยาวลงด้านล่าง จะได้กรอบสี่เหลี่ยมของภาพด้านข้าง (ซ้าย)

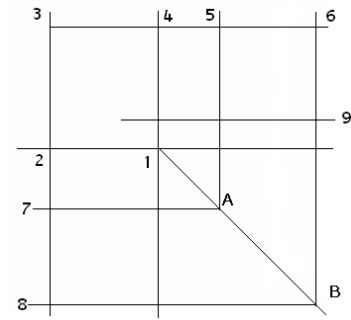


7. ที่จุดตัดของเส้นเอียง A และ B ลากเส้นขนานแนวนอน เส้น 7 และ 8 จะได้กรอบสี่เหลี่ยมของภาพด้านบน



8. เริ่มเขียนภาพฉายด้านหน้าก่อน กำหนด

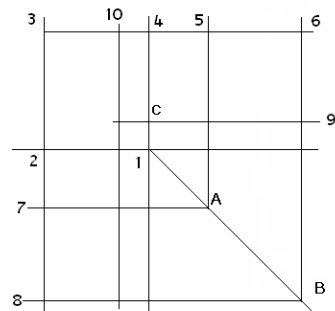
ระยะความสูง 5 จากจุด 1 เขียนเส้น 9



9. กำหนดระยะความยาว 5 จากจุด C

เขียนเส้น 10 เส้นขนานแนวดิ่ง ยาวจากขอบ

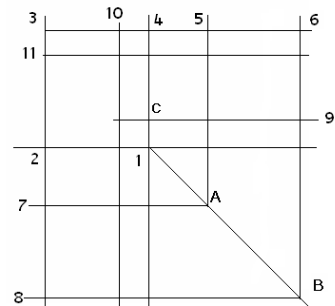
บนถึงขอบล่าง



10. กำหนดระยะความสูงของขอบบน

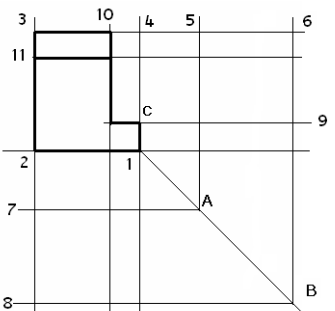
ร่องบ่าฉาก 5 มม. จากขอบจุด 3 แล้วเขียนขนาน

แนวนอนเส้น 11 ยาวไปสุดขอบของด้านข้าง



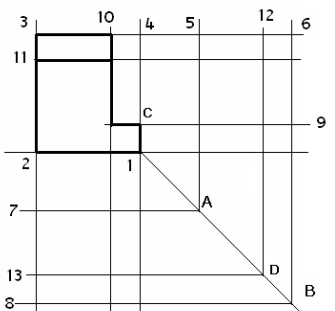
11. เขียนเส้นขอบรูปเป็นเส้นเต็มหนา

ที่ภาพฉายด้านหน้า ตามแนวเส้นร่างที่ได้เขียนนำไว้



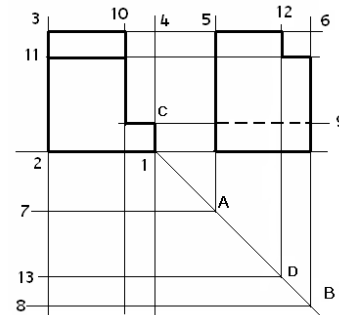
12. กำหนดระยะความกว้างของขอบบน

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

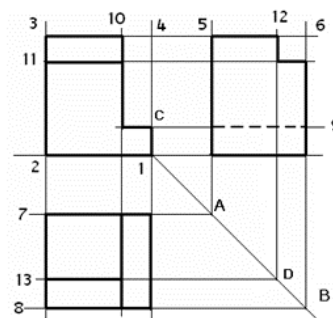


12 ลากเส้นยาวไปถึงเส้นเอียงที่จุด D แล้วลากเส้น
ขนานแนวนอน(เส้นD-13) มาที่ภาพฉายด้านบน

13. เขียนเส้นขอบรูปเป็นเส้นเต็มหนา
ที่ภาพฉายด้านข้าง ตามแนวเส้นร่างที่ได้เขียนนำไว้
เส้นขอบแนว 9 จะมองไม่เห็นที่ภาพด้านข้าง
จึงต้องแสดงด้วยเส้นประ



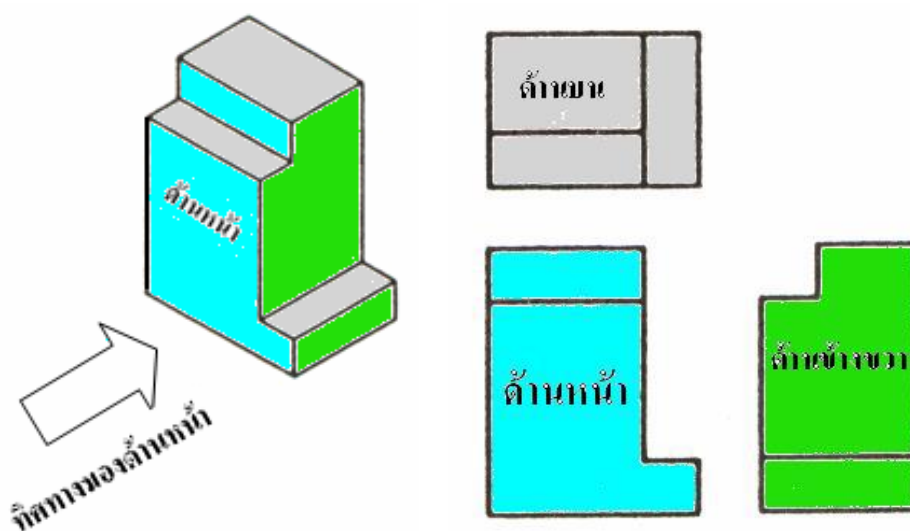
14. เขียนเส้นขอบรูปเป็นเส้นเต็มหนา
ที่ภาพฉายด้านบน ตามแนวเส้นร่างที่ได้เขียนนำไว้



ข้อควรระวัง อย่าเขียนเส้นขอบรูปเกินแนวระนาบของผิวนั้น

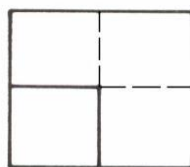
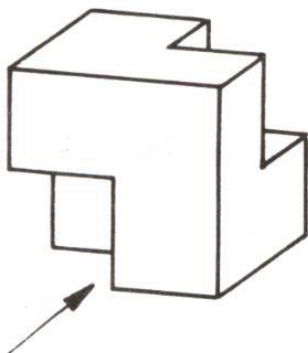
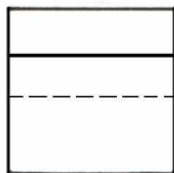
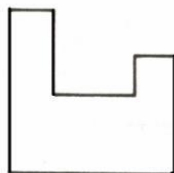
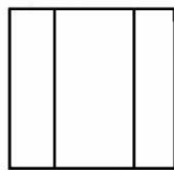
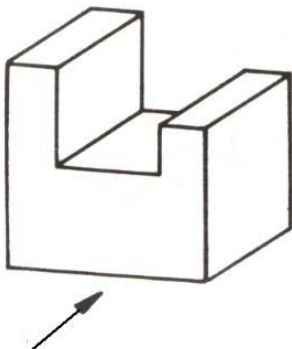
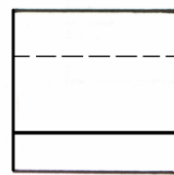
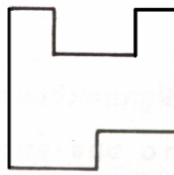
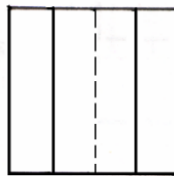
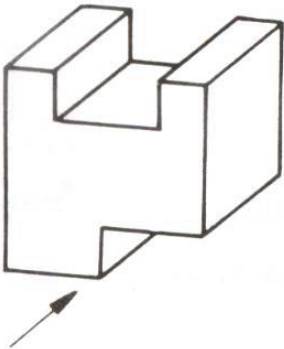
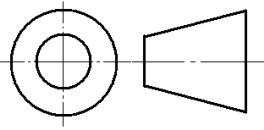
การฉายภาพวิธีมุมมองที่ 3

การเขียนภาพฉายวิธีมุมมองที่ 3 ชนิดแสดงภาพฉายเพียง 3 ด้าน ที่นิยมเขียนได้ ดังนี้

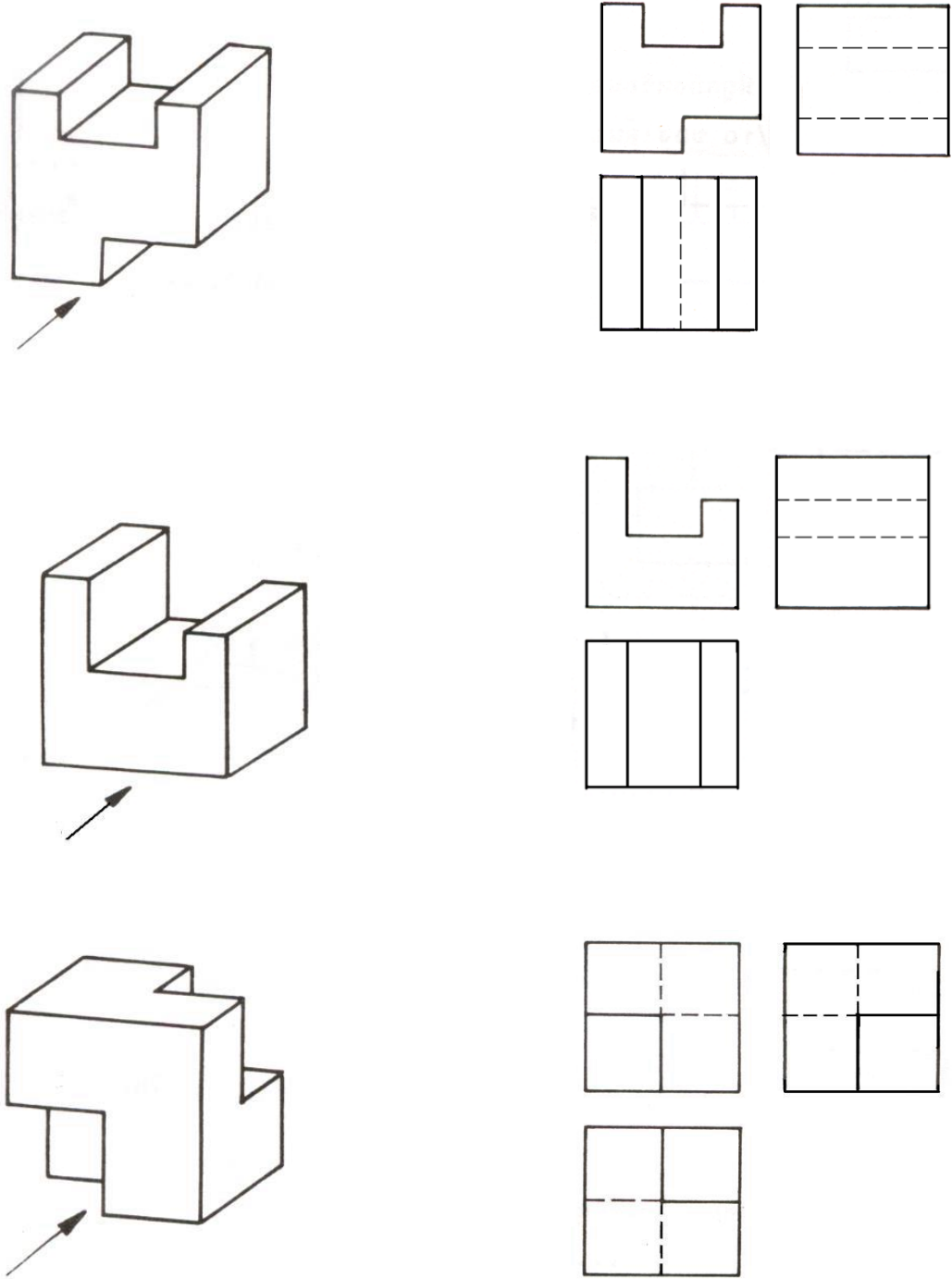


ข้อสังเกต ในการแสดงภาพฉายด้านหน้านั้น ให้แสดงด้านที่มองเห็นรายละเอียด หรือรูปร่างที่ชัดเจนมากกว่าด้านอื่น ๆ

ตัวอย่างการแสดงภาพฉายวิธีมุมมองที่ 3



ตัวอย่างการถ่ายภาพฉายวิธีมุมมองที่ 3



6.แบบฝึกหัด/แบบทดสอบ

จงทำเครื่องหมายกากบาท (x) ลงหน้าข้อที่ถูกต้องที่สุด

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

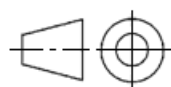
ก. วิธีมุมมองที่ 1 กับวิธีมุมมองที่ 2

ข. วิธีมุมมองที่ 2 กับวิธีมุมมองที่ 3

ค. วิธีมุมมองที่ 1 กับวิธีมุมมองที่ 5

ง. วิธีมุมมองที่ 1 กับวิธีมุมมองที่ 3

3. สัญลักษณ์นี้แสดงความหมายถึงใช้วิธีการฉายภาพวิธีใด



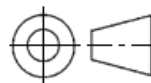
ก. วิธีมุมมองที่ 1

ข. วิธีมุมมองที่ 2

ค. วิธีมุมมองที่ 3

ง. วิธีมุมมองที่ 5

4. สัญลักษณ์นี้แสดงความหมายถึงใช้วิธีการฉายภาพวิธีใด



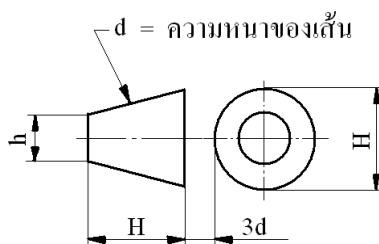
ก. วิธีมุมมองที่ 1

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. การเขียนภาพฉายวิธีมุมมองที่ 3 จะต้องเขียนภาพฉายด้านข้างขวาไว้ตำแหน่งทิศใดของภาพด้านหน้า

ก. ทิศด้านบน

ข. ทิศด้านล่าง

ค. ทิศด้านขวา

ง. ทิศด้านซ้าย

8. การเขียนภาพฉายวิธีมุมมองที่ 3 จะต้องเขียนภาพฉายด้านบนไว้ตำแหน่งทิศใดของภาพด้านหน้า

ก. ทิศด้านบน

ข. ทิศด้านล่าง

ค. ทิศด้านขวา

ง. ทิศด้านซ้าย

9. การเขียนภาพฉายมาตรฐานสามารถแสดงภาพฉายได้สูงสุดกี่ด้าน

ก. 3

ข. 4

ค. 5

ง. 6

10. การเขียนภาพฉายที่นิยมเขียนในกระดาษ A4 ส่วนใหญ่จะแสดงภาพฉายไม่เกินกี่ด้าน

ก. 2

ข. 3

ค. 4

ง. 5

7. เอกสารอ้างอิง

- หนังสือเรียนวิชา เขียนแบบเทคนิคเบื้องต้น สำนักพิมพ์เอ็มพันธ์
- หนังสือ เขียนแบบเทคนิค ไทรทอง เรืองจำรัส สำนักพิมพ์ Se-ed
- เขียนแบบเทคนิคเบื้องต้น บุญธรรม ภัทราจารกุล ศูนย์หนังสือจุฬา

8.ภาคผนวก (เฉลยแบบฝึกหัด เฉลยแบบทดสอบ ฯ)

- 1 ก.
- 2 ง.
- 3 ก.
- 4 ค.
- 5 ค
- 6 ง.
- 7 ค.
- 8 ก.
- 9 ง.
- 10 ข.

	ใบงานที่ 4	หน่วยที่ 4
	รหัสวิชา 20100-1001วิชา เขียนแบบเทคนิคเบื้องต้น	สอนครั้งที่12-15
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ งานเขียนแบบภาพฉาย	ทฤษฎี 4.ชม. ปฏิบัติ 12.ชม.
ชื่อเรื่อง : งานเขียนแบบภาพฉาย		

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียนรู้

1.1 ประยุกต์ใช้ความรู้เกี่ยวกับการเขียนภาพฉายในการเขียนแบบเทคนิคเบื้องต้นและงานอาชีพ

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

2.1 มาตรฐานอาชีพ สถาบันคุณวุฒิวิชาชีพและมาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ กรมพัฒนาฝีมือ

แรงงาน

1) มาตรฐานอาชีพ สถาบันคุณวุฒิวิชาชีพ รหัส CIP-NPEC-103B อาชีพช่างเขียนแบบเครื่องกล ระดับ 3
สมรรถนะย่อย อ่านแบบเขียนแบบตามมาตรฐานของงานเขียนแบบเครื่องกล

2) มาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ กรมพัฒนาฝีมือแรงงาน อาชีพช่างเขียนแบบเครื่องกลด้วยคอมพิวเตอร์
ระดับ 1

2.2 บุคลากรกลุ่มอาชีพอุตสาหกรรมการผลิต สาขาวิชาช่างกลโรงงาน ประเภทวิชาอุตสาหกรรม -

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

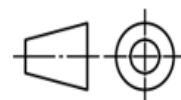
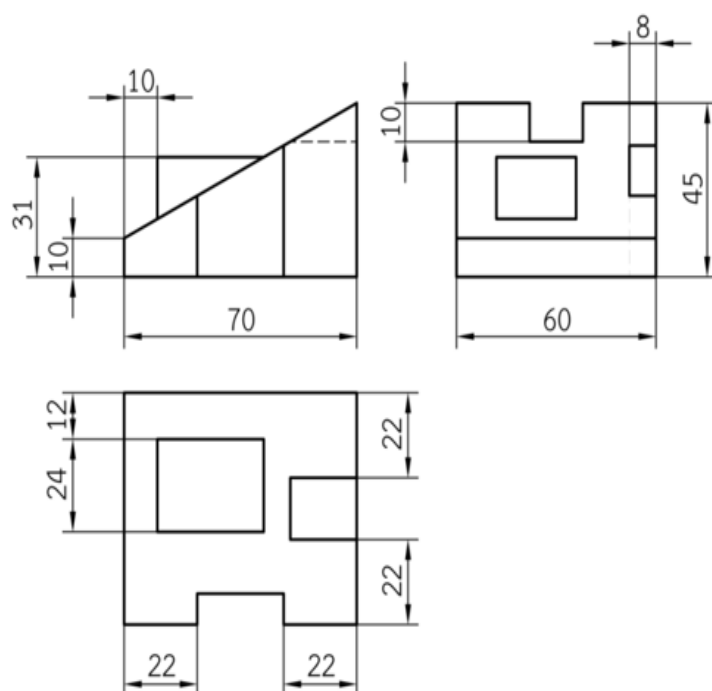
4.4 วิเคราะห์ปัญหาและแก้ไขได้อย่างเป็นระบบ

4.5 มีการพัฒนาคุณธรรม จริยธรรม ค่านิยม และคุณลักษณะอันพึงประสงค์ที่ผู้สอนสามารถสังเกตเห็นได้
ในด้านความมีมนุษยสัมพันธ์ ความมีวินัย ความรับผิดชอบ ความเชื่อมั่นในตนเอง ความสนใจใฝ่รู้ ความรัก
สามัคคี ความกตัญญูกตเวทิตะ

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 เทปกา

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



6. คำแนะนำ/ข้อควรระวัง

6.1 ควรระมัดระวังการใช้อุปกรณ์และรักษาความสะอาด

7. ขั้นตอนการปฏิบัติงาน

7.1 เตรียมเครื่องมืออุปกรณ์ในการปฏิบัติงาน เช่น ไม้ที่ บรรทัดฉากสามเหลี่ยม ดินสอ ยางลบ

กระดาษ A4 และเทปกาว

7.2 ศึกษาคำสั่งงานและแบบงานให้เข้าใจ

7.3 หลังจากปฏิบัติใบงานเสร็จแล้วทำความสะอาดอุปกรณ์และเก็บอุปกรณ์ให้เป็นระเบียบ

7.3 เมื่อเสร็จแล้วให้ผู้เรียนนำเสนอ

8. สรุปและวิจารณ์ผล

8.1 นักเรียนต้องได้ผลการประเมินไม่ต่ำกว่าร้อยละ 60 และหากไม่ผ่านเกณฑ์การประเมินจะต้องปฏิบัติงานใหม่

9. การวัดและประเมินผล

รายการประเมิน	พฤติกรรมที่แสดงออก	คะแนน			หมายเหตุ
		๓	๒	๑	
๑. มีวินัย	๑. มีการวางแผนการทำงาน และจัดระบบการทำงาน				๓ หมายถึง นักเรียนแสดงพฤติกรรมนั้นอย่างสม่ำเสมอ
	๒. ทำงานตามขั้นตอนต่างๆ ที่ได้วางแผนไว้				
	๓. ตรวจสอบความถูกต้อง ความเรียบร้อย หรือคุณภาพของงาน				
๒. ใฝ่เรียนรู้	๔. มีความกระตือรือร้นและสนใจในการแสวงหาความรู้				๒ หมายถึง นักเรียนแสดงพฤติกรรมนั้นเป็นครั้งคราว
	๕. ขอบสนทนา ซักถาม ตอบคำถาม ฟัง หรืออ่านให้ความรู้เพิ่มขึ้น				
	๖. มีความสุขที่ได้เรียนรู้ในสิ่งที่ตนเองต้องการเรียนรู้				
๓. มุ่งมั่นในการทำงาน	๗. มีความตั้งใจในการทำงานและทำกิจกรรมที่ได้รับมอบหมาย				๑ หมายถึง นักเรียนแสดงพฤติกรรมนั้นน้อยครั้ง
	๘. ส่งงานตรงเวลาที่กำหนด				
คะแนนรวม					
คะแนนเฉลี่ย					

เกณฑ์การตัดสินคุณภาพ

ช่วงคะแนน	เฉลี่ย	๓.๐๐ - ๒.๓๔	๒.๓๓ - ๑.๖๗
ระดับคุณภาพ	๓ = ดีมาก	๒ = พอใช้	๑ = ควรปรับปรุง

10. เอกสารอ้างอิง /เอกสารค้นคว้าเพิ่มเติม

- หนังสือเรียนวิชา เขียนแบบเทคนิคเบื้องต้น สำนักพิมพ์เอมพันธ์
- หนังสือ เขียนแบบเทคนิค ไทรทอง เรืองจำรัส สำนักพิมพ์ Se-ed
- เขียนแบบเทคนิคเบื้องต้น บุญธรรม ภัทราจารุกุล ศูนย์หนังสือจุฬา

	ใบกิจกรรม ที่ 4	หน่วยที่ 4
	รหัสวิชา 20100-1001วิชา เขียนแบบเทคนิคเบื้องต้น	สอนครั้งที่12-15
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ งานเขียนแบบภาพฉาย	ทฤษฎี 4_ชม. ปฏิบัติ 12_ชม.
ชื่อเรื่อง : งานเขียนแบบภาพฉาย		

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียนรู้

1.1 ประยุกต์ใช้ความรู้เกี่ยวกับการเขียนภาพฉายในการเขียนแบบเทคนิคเบื้องต้นและงานอาชีพ

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

2.1 มาตรฐานอาชีพ สถาบันคุณวุฒิวิชาชีพและมาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ กรมพัฒนาฝีมือแรงงาน

1) มาตรฐานอาชีพ สถาบันคุณวุฒิวิชาชีพ รหัส CIP-NPEC-103B อาชีพช่างเขียนแบบเครื่องกล ระดับ 3
สมรรถนะย่อย อ่านแบบเขียนแบบตามมาตรฐานของงานเขียนแบบเครื่องกล

2) มาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ กรมพัฒนาฝีมือแรงงาน อาชีพช่างเขียนแบบเครื่องกลด้วยคอมพิวเตอร์
ระดับ 1

2.2 บุคลากรกลุ่มอาชีพอุตสาหกรรมการผลิต สาขาวิชาช่างกลโรงงาน ประเภทวิชาอุตสาหกรรม -

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

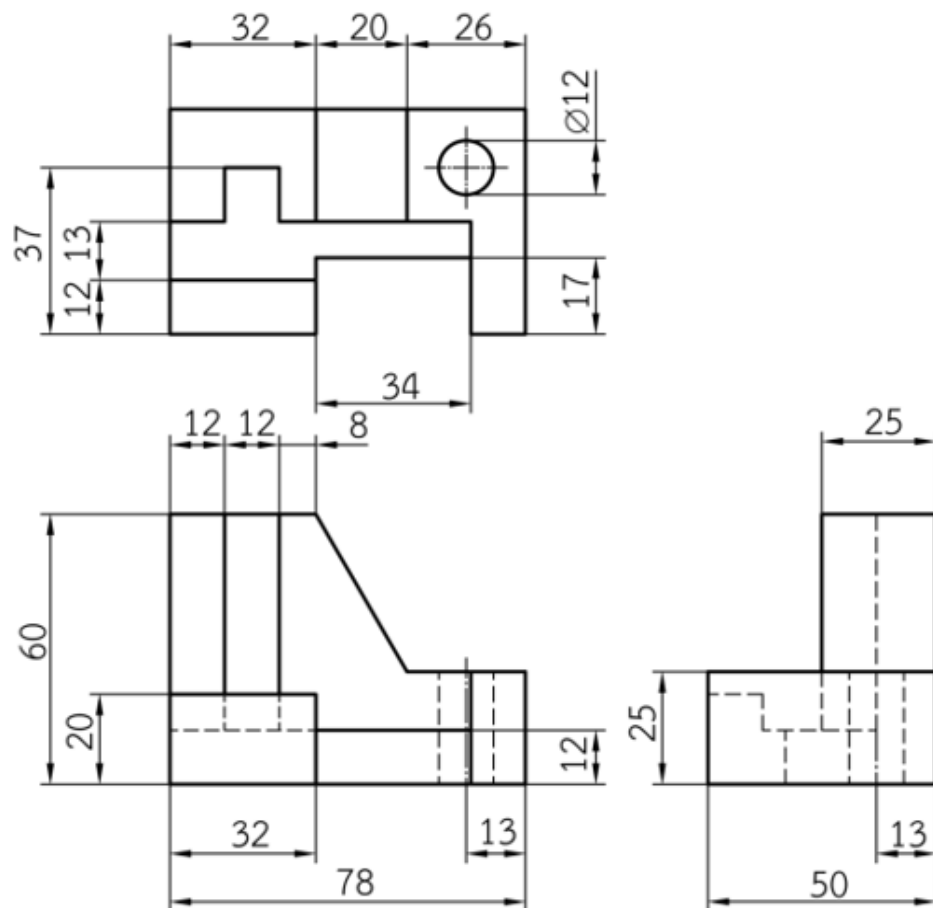
4.4 วิเคราะห์ปัญหาและแก้ไขได้อย่างเป็นระบบ

4.5 มีการพัฒนาคุณธรรม จริยธรรม ค่านิยม และคุณลักษณะอันพึงประสงค์ที่ผู้สอนสามารถสังเกตเห็นได้
ในด้านความมีมนุษยสัมพันธ์ ความมีวินัย ความรับผิดชอบ ความเชื่อมั่นในตนเอง ความสนใจใฝ่รู้ ความรัก
สามัคคี ความกตัญญูทดเวทิต

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 เทปกา

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



6. ขั้นตอนการทำกิจกรรม

- 6.1 เตรียมเครื่องมืออุปกรณ์ในการปฏิบัติงาน เช่น ไม้ที่ บรรทัดฉากสามเหลี่ยม ดินสอ ยางลบ กระดาษ A4 และเทปกาว
- 6.2 ศึกษาคำสั่งงานและแบบงานให้เข้าใจ
- 6.3 หลังจากปฏิบัติใบงานเสร็จแล้วทำความสะอาดอุปกรณ์และเก็บอุปกรณ์ให้เป็นระเบียบ
- 6.4 เมื่อเสร็จแล้วให้ผู้เรียนนำเสนอ

7. สรุปและอภิปราย

- 7.1 นักเรียนต้องได้ผลการประเมินไม่ต่ำกว่าร้อยละ 60 และหากไม่ผ่านเกณฑ์การประเมินจะต้องปฏิบัติงานใหม่

8. การประเมินผล

รายการประเมิน	พฤติกรรมที่แสดงออก	คะแนน			หมายเหตุ
		๓	๒	๑	
๑. มีวินัย	๑. มีการวางแผนการทำงาน และจัดระบบการทำงาน				๓ หมายถึง นักเรียนแสดงพฤติกรรมนั้นอย่างสม่ำเสมอ
	๒. ทำงานตามขั้นตอนต่างๆ ที่ได้วางแผนไว้				
	๓. ตรวจสอบถูกต้อง ความเรียบร้อย หรือคุณภาพของงาน				
๒. ใฝ่เรียนรู้	๔. มีความกระตือรือร้นและสนใจในการแสวงหาความรู้				๒ หมายถึง นักเรียนแสดงพฤติกรรมนั้นเป็นครั้งคราว
	๕. ชอบสนทนา ซักถาม ตอบคำถาม ฟัง หรืออ่านให้ความรู้เพิ่มขึ้น				
	๖. มีความสุขที่ได้เรียนรู้ในสิ่งที่ตนเองต้องการเรียนรู้				๑ หมายถึง นักเรียนแสดงพฤติกรรมนั้นน้อยครั้ง
๓. มุ่งมั่นในการทำงาน	๗. มีความตั้งใจในการทำงานและทำกิจกรรมที่ได้รับมอบหมาย				
	๘. ส่งงานตรงเวลาที่กำหนด				
คะแนนรวม					
คะแนนเฉลี่ย					

เกณฑ์การตัดสินคุณภาพ

ช่วงคะแนน	เฉลี่ย	๓.๐๐ - ๒.๓๔	๒.๓๓ - ๑.๖๗
ระดับคุณภาพ	๓ = ดีมาก	๒ = พอใช้	๑ = ควรปรับปรุง

9. เอกสารอ้างอิง /เอกสารค้นคว้าเพิ่มเติม

- หนังสือเรียนวิชา เขียนแบบเทคนิคเบื้องต้น สำนักพิมพ์เอมพันธ์
- หนังสือ เขียนแบบเทคนิค ไทรทอง เรืองจำรัส สำนักพิมพ์ Se-ed
- เขียนแบบเทคนิคเบื้องต้น บุญธรรม ภัทราจารกุล ศูนย์หนังสือจุฬา

	ใบมอบหมายงานที่ 4	หน่วยที่ 4
	รหัสวิชา 20100-1001วิชา เขียนแบบเทคนิคเบื้องต้น	สอนครั้งที่12-15
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ งานเขียนแบบภาพฉาย	ทฤษฎี 4.ชม. ปฏิบัติ 12.ชม.
ชื่อเรื่อง : งานเขียนแบบภาพฉาย		

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียนรู้

1.1 ประยุกต์ใช้ความรู้เกี่ยวกับการเขียนภาพฉายในการเขียนแบบเทคนิคเบื้องต้นและงานอาชีพ

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

2.1 มาตรฐานอาชีพ สถาบันคุณวุฒิวิชาชีพและมาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ กรมพัฒนาฝีมือ

แรงงาน

1) มาตรฐานอาชีพ สถาบันคุณวุฒิวิชาชีพ รหัส CIP-NPEC-103B อาชีพช่างเขียนแบบเครื่องกล ระดับ 3
สมรรถนะย่อย อ่านแบบเขียนแบบตามมาตรฐานของงานเขียนแบบเครื่องกล

2) มาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ กรมพัฒนาฝีมือแรงงาน อาชีพช่างเขียนแบบเครื่องกลด้วยคอมพิวเตอร์
ระดับ 1

2.2 บุคลากรกลุ่มอาชีพอุตสาหกรรมการผลิต สาขาวิชาช่างกลโรงงาน ประเภทวิชาอุตสาหกรรม -

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

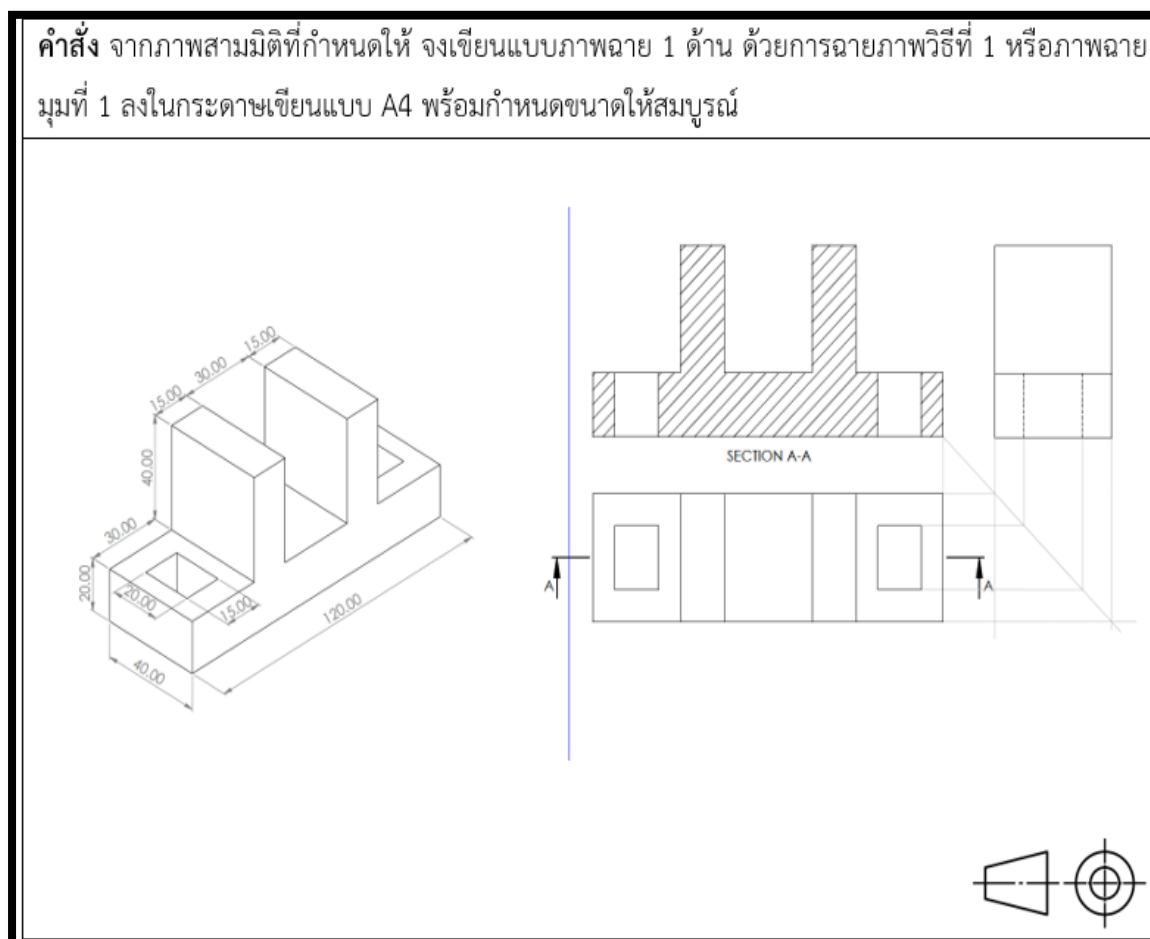
4.3 ปฏิบัติงานเขียนภาพฉายมุมมองที่ 3 ได้อย่างถูกต้อง

4.4 วิเคราะห์ปัญหาและแก้ไขได้อย่างเป็นระบบ

4.5 มีการพัฒนาคุณธรรม จริยธรรม ค่านิยม และคุณลักษณะอันพึงประสงค์ที่ผู้สอนสามารถสังเกตเห็นได้
ในด้านความมีมนุษยสัมพันธ์ ความมีวินัย ความรับผิดชอบ ความเชื่อมั่นในตนเอง ความสนใจใฝ่รู้ ความรัก
สามัคคี ความกตัญญูกตเวทิตะ

5. รายละเอียดของงาน

5.1. จากภาพสามมิติที่กำหนดให้ จงเขียนแบบภาพฉาย 1 ด้าน ด้วยการฉายภาพวิธีที่ 1 หรือภาพฉายมุมที่ 1 ลงในกระดาษเขียนแบบ A4 พร้อมกำหนดขนาดให้สมบูรณ์



6. กำหนดเวลาส่งงาน

6.4 ท้ายคาบเรียน

7. แนวทางในการปฏิบัติงาน

- 7.1 เตรียมเครื่องมืออุปกรณ์ในการปฏิบัติงาน เช่น ไม้ที่ บรรทัดฉากสามเหลี่ยม ดินสอ ยางลบ กระดาษ A4 และเทปกา
- 7.2 ศึกษาคำสั่งงานและแบบงานให้เข้าใจ
- 7.3 หลังจากปฏิบัติใบงานเสร็จแล้วทำความสะอาดอุปกรณ์และเก็บอุปกรณ์ให้เป็นระเบียบ
- 7.4 เมื่อเสร็จแล้วให้ผู้เรียนนำใบมอบหมายงานมาส่งเพื่อประเมิน

8. แหล่งข้อมูลค้นคว้าเพิ่มเติม

- หนังสือเรียนวิชา เขียนแบบเทคนิคเบื้องต้น สำนักพิมพ์เอ็มพันธ์
- หนังสือ เขียนแบบเทคนิค ไทรทอง เรืองจำรัส สำนักพิมพ์ Se-ed
- เขียนแบบเทคนิคเบื้องต้น บุญธรรม ภัทราจารกุล ศูนย์หนังสือจุฬา

9. การประเมินผล

รายการประเมิน	พฤติกรรมที่แสดงออก	คะแนน			หมายเหตุ
		๓	๒	๑	
๑. มีวินัย	๑. มีการวางแผนการทำงาน และจัดระบบการทำงาน				๓ หมายถึง นักเรียนแสดงพฤติกรรมนั้นอย่างสม่ำเสมอ
	๒. ทำงานตามขั้นตอนต่างๆ ที่ได้วางแผนไว้				
	๓. ตรวจสอบถูกต้อง ความเรียบร้อย หรือคุณภาพของงาน				
๒. ใฝ่เรียนรู้	๔. มีความกระตือรือร้นและสนใจในการแสวงหาความรู้				๒ หมายถึง นักเรียนแสดงพฤติกรรมนั้นเป็นครั้งคราว
	๕. ชอบสนทนา ซักถาม ตอบคำถาม ฟัง หรืออ่านให้ความรู้เพิ่มขึ้น				
	๖. มีความสุขที่ได้เรียนรู้ในสิ่งที่ตนเองต้องการเรียนรู้				๑ หมายถึง นักเรียนแสดงพฤติกรรมนั้นน้อยครั้ง
๓. มุ่งมั่นในการทำงาน	๗. มีความตั้งใจในการทำงานและทำกิจกรรมที่ได้รับมอบหมาย				
	๘. ส่งงานตรงเวลาที่กำหนด				
คะแนนรวม					
คะแนนเฉลี่ย					

เกณฑ์การตัดสินคุณภาพ

ช่วงคะแนน	เฉลี่ย	๓.๐๐ - ๒.๓๔	๒.๓๓ - ๑.๖๗
ระดับคุณภาพ	๓ = ดีมาก	๒ = พอใช้	๑ = ควรปรับปรุง

	แผนการจัดการเรียนรู้		หน่วยที่...5
	รหัสวิชา 20100-1001 วิชา เขียนแบบเทคนิคเบื้องต้น		สอนครั้งที่16-17
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ งานเขียนแบบภาพตัด		ทฤษฎี 2 ชม. ปฏิบัติ 6 ชม.
	ชื่อเรื่อง : งานเขียนแบบภาพตัด		

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียนรู้

1.1 ประยุกต์ใช้ความรู้เกี่ยวกับการเขียนภาพตัดในการเขียนแบบเทคนิคเบื้องต้นและงานอาชีพ

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

2.1 มาตรฐานอาชีพ สถาบันคุณวุฒิวิชาชีพและมาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ กรมพัฒนาฝีมือแรงงาน

1) มาตรฐานอาชีพ สถาบันคุณวุฒิวิชาชีพ รหัส CIP-NPEC-103B อาชีพช่างเขียนแบบเครื่องกล ระดับ 3
สมรรถนะย่อย อ่านแบบเขียนแบบตามมาตรฐานของงานเขียนแบบเครื่องกล

2) มาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ กรมพัฒนาฝีมือแรงงาน อาชีพช่างเขียนแบบเครื่องกลด้วยคอมพิวเตอร์
ระดับ 1

2.2 บุคลากรกลุ่มอาชีพอุตสาหกรรมการผลิต สาขาวิชาช่างกลโรงงาน ประเภทวิชาอุตสาหกรรม -

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 มีการพัฒนาคุณธรรม จริยธรรม ค่านิยม และคุณลักษณะอันพึงประสงค์ที่ผู้สอนสามารถสังเกตเห็นได้
ในด้านความมีมนุษยสัมพันธ์ ความมีวินัย ความรับผิดชอบ ความเชื่อมั่นในตนเอง ความสนใจใฝ่รู้ ความรัก
สามัคคี ความกตัญญูทวดเวท

5. สารการเรียนรู้

- 5.1 งานเขียนแบบภาพตัดเต็ม
- 5.2 งานเขียนแบบภาพตัดครึ่ง
- 5.3 งานเขียนแบบภาพตัดแยกส่วน
- 5.4 งานเขียนแบบภาพตัดเฉพาะส่วน

6. กิจกรรมการเรียนรู้

- 6.1 เข้าสู่บทเรียน
 - 6.1.1 ครูผู้สอนและนักเรียนนักศึกษาทำความเข้าใจในกระบวนการเรียนการสอน และการ
ปฏิบัติงานการฝึกตลอดภาคเรียน
- 6.2 ขั้นการเรียนรู้
 - 6.2.1 ครูผู้สอนอธิบายรายละเอียดของหน่วยการเรียนรู้ให้เข้าใจ
 - 6.2.2 ให้นักศึกษา จัดเตรียมอุปกรณ์ในการปฏิบัติงาน และตรวจสอบก่อนการปฏิบัติงาน
เป็นรายบุคคล
 - 6.2.3 นักเรียนนักศึกษาปฏิบัติงานตามใบงานตามกำหนด
- 6.3 ขั้นสรุป
 - 6.3.1 ครูผู้สอนสรุปเนื้อหาของหน่วยการเรียนรู้ในท้ายชั่วโมง
- 6.4 การประเมินผล
 - 6.4.1 ให้นักเรียนนักศึกษาส่งชิ้นงานฝึกปฏิบัติเป็นรายบุคคล
 - 6.4.2 ประเมินพฤติกรรมของการเรียนรู้

7. สื่อและแหล่งการเรียนรู้

- 7.1 เอกสารประกอบการสอนวิชาการที่เรียบเรียงขึ้น
- 7.2 สื่อการสอนวิชาการ Powerpoint
- 7.3 ใบความรู้
- 7.4 แบบฝึกหัด
- 7.5 แบบทดสอบ
- 7.6 แบบประเมินผลการเรียน

8. หลักฐานการเรียนรู้

8.1 หลักฐานความรู้

8.1.1 แบบสังเกตการใบงาน

8.1.2 แบบสังเกตการปฏิบัติงาน ตามใบมอบหมายงาน

8.2 หลักฐานการปฏิบัติงาน

8.2.1 แบบประเมินผลงานจากการปฏิบัติงาน ตามใบงาน

8.2.2 แบบประเมินผลงาน ตามใบมอบหมายงาน

9. การวัดและประเมินผล

9.1 เกณฑ์การปฏิบัติงาน

9.1.1 แบบประเมินผลงานจากการปฏิบัติงาน ตามใบงาน

9.1.3 แบบประเมินผลงาน ตามใบมอบหมายงาน

9.2 วิธีการประเมิน

9.2.1. ข้อสอบข้อเขียน

- แบบทดสอบปรนัย ชนิด 4 ตัวเลือก และ/หรือ

- ใบงาน

9.2.2. สาคิตการปฏิบัติงาน

- แบบฟอร์มประเมินผลการสาคิตการปฏิบัติงาน

9.2.3. แฟ้มสะสมผลงาน เป็นข้อมูลและหลักฐานที่แสดงถึงความรู้ ความสามารถ และประสบการณ์ที่เกี่ยวข้อง

9.3 เครื่องมือประเมิน

9.3.1. ทดสอบ

9.3.2. สังเกตการปฏิบัติงาน

10. บันทึกผลหลังการจัดการเรียนรู้

ใบช่วยสอน

ใบช่วยสอน (Instruction Sheet)	การนำไปใช้
ใบความรู้ (Information Sheet)	ใช้เพื่อรวบรวม เรียบเรียง จัดระบบองค์ความรู้ เพื่อให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ได้ง่ายขึ้น อาจใช้ในกรณี ที่ต้องนำความรู้มาจากตำราหลายเล่ม หรือ หนังสือเรียน มีเนื้อหาไม่ครบถ้วน
ใบงาน (Job Sheet)	เป็นใบช่วยสอน ที่เขียนขึ้นมาเพื่อบ่งบอกขั้นตอนการปฏิบัติงาน วิธีการและเงื่อนไขต่าง ๆ ในการปฏิบัติ เพื่อให้ผู้เรียนฝึกทักษะทางวิชาชีพ ให้มีสมรรถนะตามที่กำหนดไว้ในหน่วยการเรียนรู้ ซึ่งในบางศาสตร์ จะเรียกต่างกันไปเช่น ใบทดลองหรือใบประลอง (Lab Sheet) ใบกิจกรรม (Activity Sheet)
ใบปฏิบัติงาน (Operation Sheet)	เป็นใบช่วยสอน ที่เขียนขึ้นมาเพื่อบ่งบอกในขั้นตอนหนึ่งของการปฏิบัติงาน หรืองานย่อยอย่างชัดเจน มักใช้ควบคู่กับ ใบงาน หรือใบมอบหมายงาน
ใบมอบหมายงาน (Assignment Sheet)	เป็นใบช่วยสอน ที่เขียนขึ้นมาเพื่อ กำหนดงาน หรือ มอบหมายงานให้ผู้เรียนนำไปศึกษาค้นคว้า และการปฏิบัติงาน

	ใบความรู้ที่ 5	หน่วยที่ 5
	รหัสวิชา 20100-1001 วิชา เขียนแบบเทคนิคเบื้องต้น	สอนครั้งที่ 16-17
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ งานเขียนแบบภาพตัด	ทฤษฎี 2 ชม. ปฏิบัติ 6 ชม.
ชื่อเรื่อง : งานเขียนแบบภาพตัด		

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียนรู้

1.1 ประยุกต์ใช้ความรู้เกี่ยวกับการเขียนภาพตัดในการเขียนแบบเทคนิคเบื้องต้นและงานอาชีพ

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

2.1 มาตรฐานอาชีพ สถาบันคุณวุฒิวิชาชีพและมาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ กรมพัฒนาฝีมือ

แรงงาน

1) มาตรฐานอาชีพ สถาบันคุณวุฒิวิชาชีพ รหัส CIP-NPEC-103B อาชีพช่างเขียนแบบเครื่องกล ระดับ 3
สมรรถนะย่อย อ่านแบบเขียนแบบตามมาตรฐานของงานเขียนแบบเครื่องกล

2) มาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ กรมพัฒนาฝีมือแรงงาน อาชีพช่างเขียนแบบเครื่องกลด้วยคอมพิวเตอร์
ระดับ 1

2.2 บุคลากรกลุ่มอาชีพอุตสาหกรรมการผลิต สาขาวิชาช่างกลโรงงาน ประเภทวิชาอุตสาหกรรม -

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

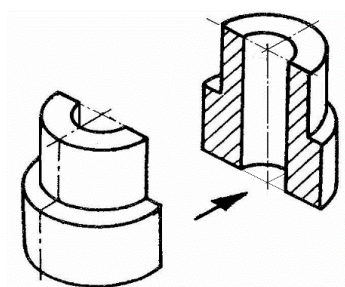
4.6 วิเคราะห์ปัญหาและแก้ไขได้อย่างเป็นระบบ

4.7 มีการพัฒนาคุณธรรม จริยธรรม ค่านิยม และคุณลักษณะอันพึงประสงค์ที่ผู้สอนสามารถสังเกตเห็นได้
ในด้านความมีมนุษยสัมพันธ์ ความมีวินัย ความรับผิดชอบ ความเชื่อมั่นในตนเอง ความสนใจใฝ่รู้ ความรัก
สามัคคี ความกตัญญูกตเวที

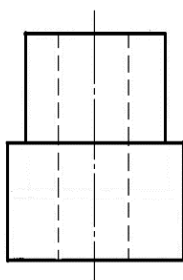
5. สารการเรียนรู้

1. ภาพตัดเต็ม (Full Section)

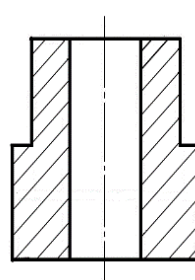
ภาพตัดเต็ม (Full Section) หมายถึง ภาพฉายที่ถูกแสดงให้เห็นรายละเอียดส่วนที่ถูกบัง โดยแสดงส่วนเนื้อของชิ้นงานที่ถูกตัด ด้วยเส้นลายตัด เหมือนการตัดชิ้นงาน เต็มแนวเส้นผ่าศูนย์กลาง



ก.ภาพแสดงการตัดเต็มตามจินตนาการ

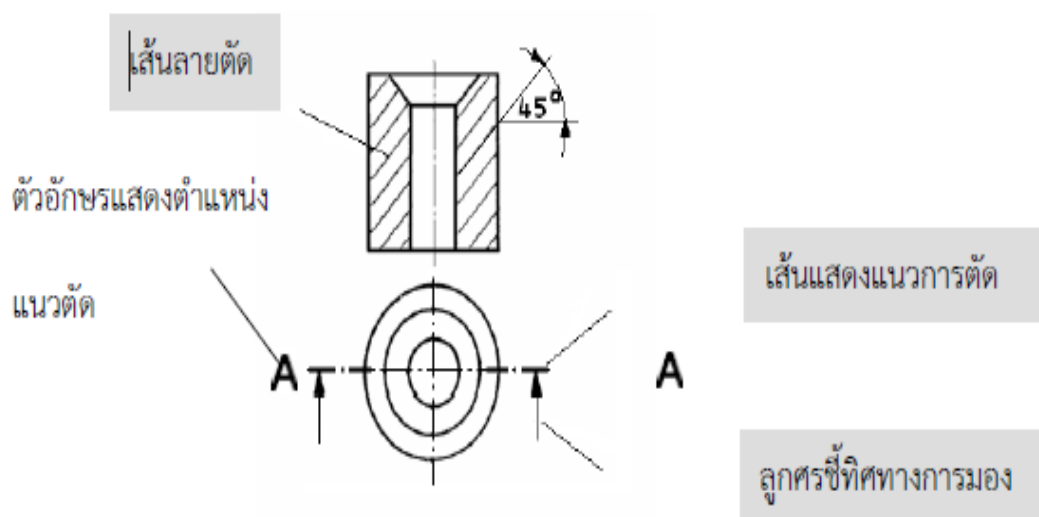


ข.ภาพฉาย

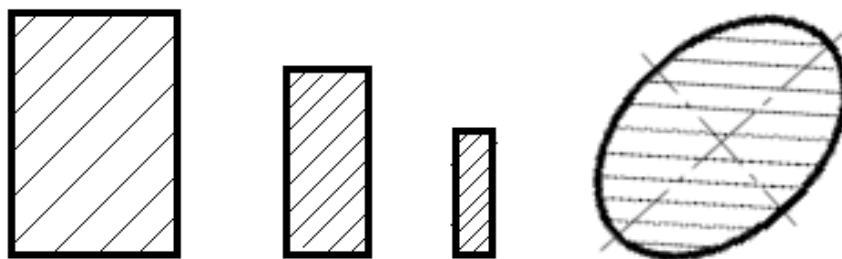


ค.ภาพตัดเต็ม

กฎการเขียนภาพตัดทั่วไป ตามมาตรฐาน DIN 6-2 (1986-12)



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



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

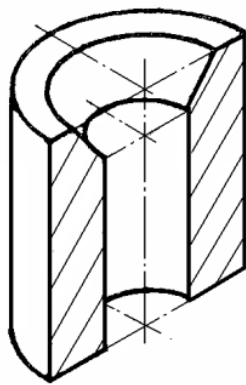
3. **ลูกศรชี้ทิศทางการมอง** เส้นลูกศรเขียนด้วยเส้นเต็มบาง หัวลูกศรมุม 15 องศา ระบายทับเช่นเดียวกับลูกศรบอกขนาด แต่ลูกศรยาวเป็น 1.5 เท่าของลูกศรบอกขนาด (ประมาณ 3.75 มิลลิเมตร) ลูกศรเขียนชี้ตั้งฉากไปที่เส้นเต็มหนา ชี้ไปในทิศทางการมองหน้าตัดของชิ้นงานนั้น หรือตามทิศทางการมองภาพฉาย (ความยาวของปลายเส้นลูกศร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



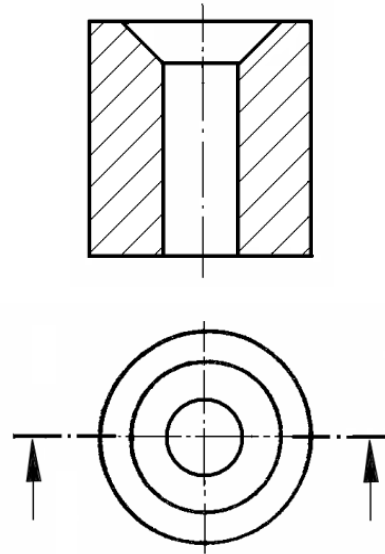
4. **แสดงตำแหน่งแนวตัด** เขียนด้วยอักษรภาษาอังกฤษตัวพิมพ์ใหญ่ เช่น A-A ,B-B ,C-C อ่านได้ในตำแหน่งปกติแนวนอน วางอยู่เหนือเส้นลูกศร หรือด้านข้างเส้นลูกศร

ข้อควรต้องจดจำ บริเวณเนืองานที่ถูกตัด ซึ่งแสดงด้วยเส้นลายตัด ห้ามมีเส้นขอบรูปใด ๆ ลากผ่านเป็นอันขาด

การเขียนภาพตัดเต็ม การเขียนภาพตัดเต็มจะแสดงเป็นภาพฉายที่ไม่มีเส้นประ รายละเอียดหรือขอบรูปของส่วนที่ถูกบังจะถูกแสดงด้วยเส้นขอบรูป เต็มหนา แสดงส่วนเนื้อของชิ้นงานที่ถูกตัด ด้วยเส้นลายตัด เป็นการเขียนภาพฉายในลักษณะเหมือนกับว่า ภาพนั้นหรือชิ้นงานนั้นถูกตัดออกเป็นสองส่วนตรงกึ่งกลางนั้น

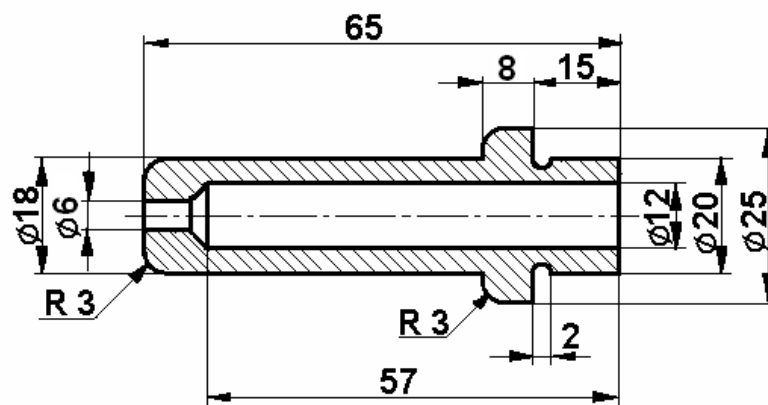


ก. ภาพสามมิติแสดงเป็นภาพตัดเต็มตามจินตนาการ

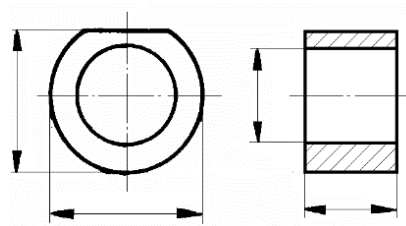


ข. การเขียนภาพฉาย 2 ด้านแสดง
ด้านหน้าเป็นภาพตัดเต็ม

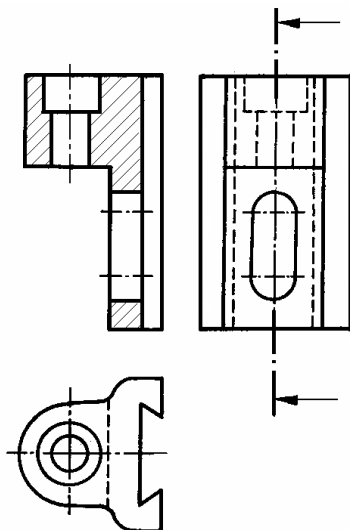
แสดงภาพฉายเป็นภาพตัดเต็ม



ภาพฉายด้านหน้าด้านเดียวพร้อมด้วยการบอกขนาด



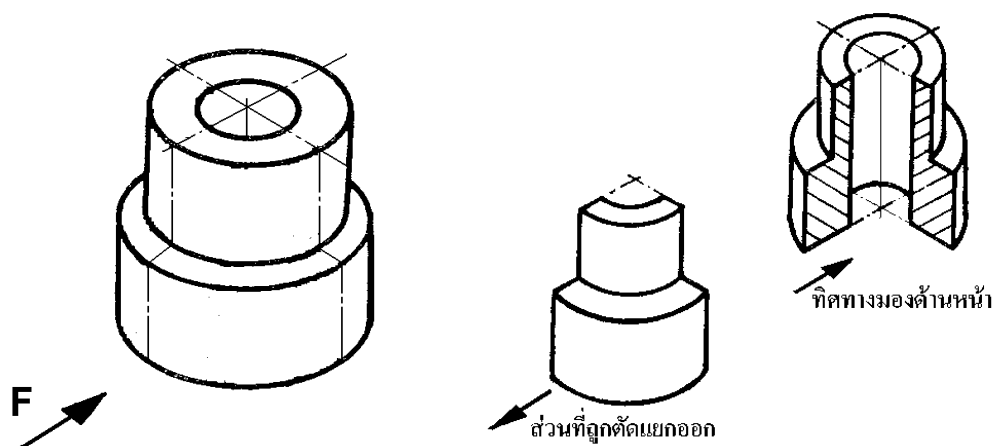
ภาพฉายด้านหน้ากับด้านข้างตัดเต็มไม่แสดงเส้นแสดงแนวการตัด



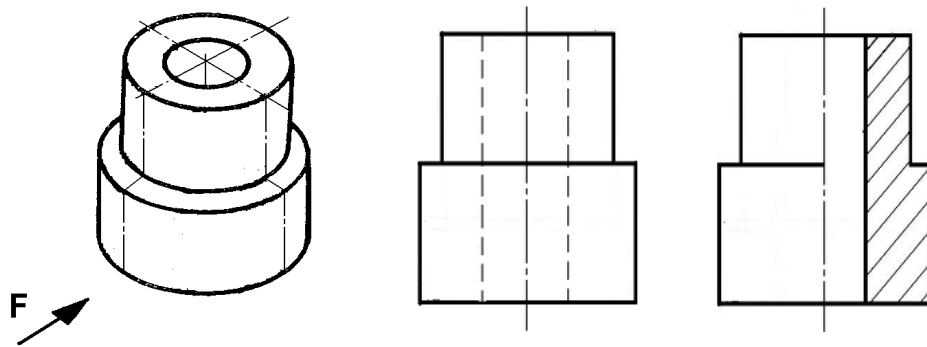
ด้านแสดงเส้นแสดงแนวการตัดที่ภาพฉายด้านข้าง

2. ภาพตัดครึ่ง (Half Section)

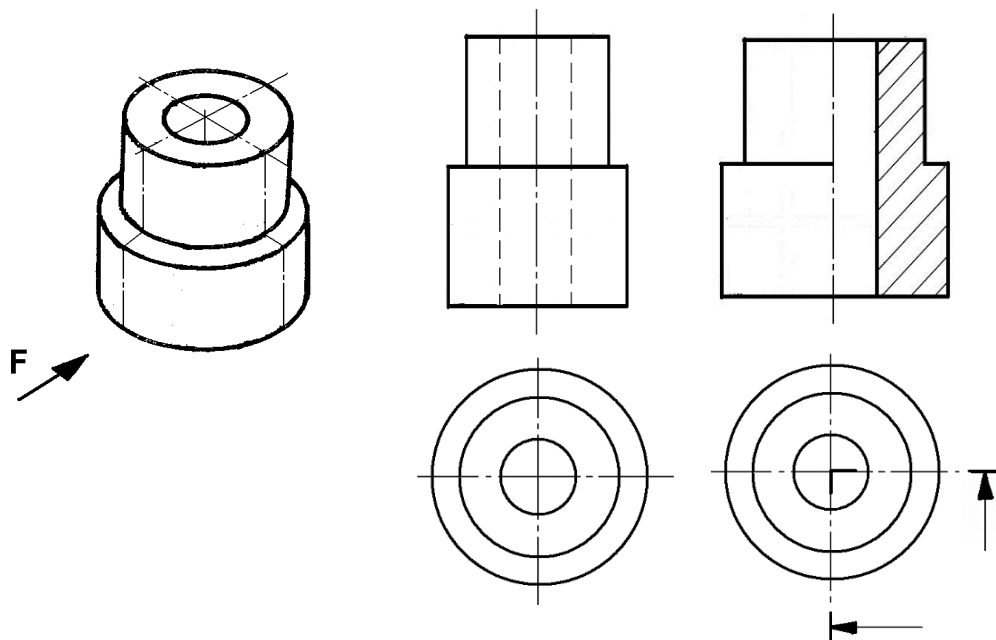
ภาพตัดครึ่ง (Half Section) หมายถึง ภาพฉายที่แสดงเป็นภาพตัดเพียงครึ่งเดียว ส่วนอีกครึ่งที่ไม่ถูกตัด จะคงเส้นขอบรูปไว้ แต่ไม่แสดงเส้นประของขอบรูปที่ถูกบัง การแสดงภาพฉายเป็นภาพตัดครึ่ง ทำให้สามารถแสดงให้เห็นรายละเอียดส่วนที่ถูกบังและรายละเอียดขอบรูปภายนอก พร้อมกันในภาพฉายเดียวกัน



การแสดงเป็นภาพสามมิติจะเห็นได้ชัดว่า การตัดครึ่งมีความหมาย หมายถึงการตัดตามแนวเส้นศูนย์กลางเพียงครึ่งหนึ่งของเส้นศูนย์กลาง จึงเรียกว่า ภาพตัดครึ่ง (Half Section) โดยชิ้นงานจะเปรียบเสมือน ถูกตัดแยกออกเพียง 1 ใน 4 ส่วนเท่านั้น ซึ่งแตกต่างจากภาพตัดเต็ม จะตัดเต็มแนวเส้นศูนย์กลาง



การเขียนภาพตัดครึ่ง จากภาพฉายที่มีเส้นประ เมื่อเป็นภาพตัดเส้นประจะหายไป ดังรูป

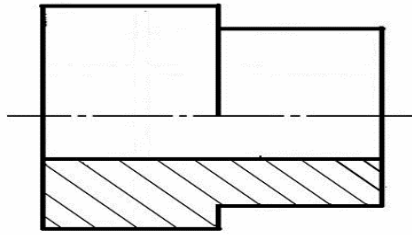


ก. การแสดงเป็นภาพฉาย

ข. การแสดงเป็นภาพตัดครึ่ง

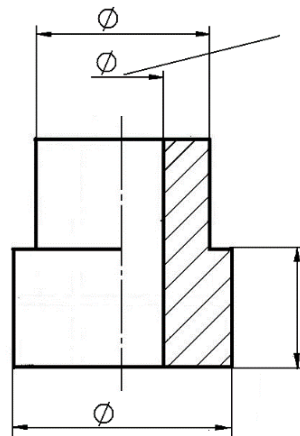
กฎการเขียนภาพตัดครึ่ง

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



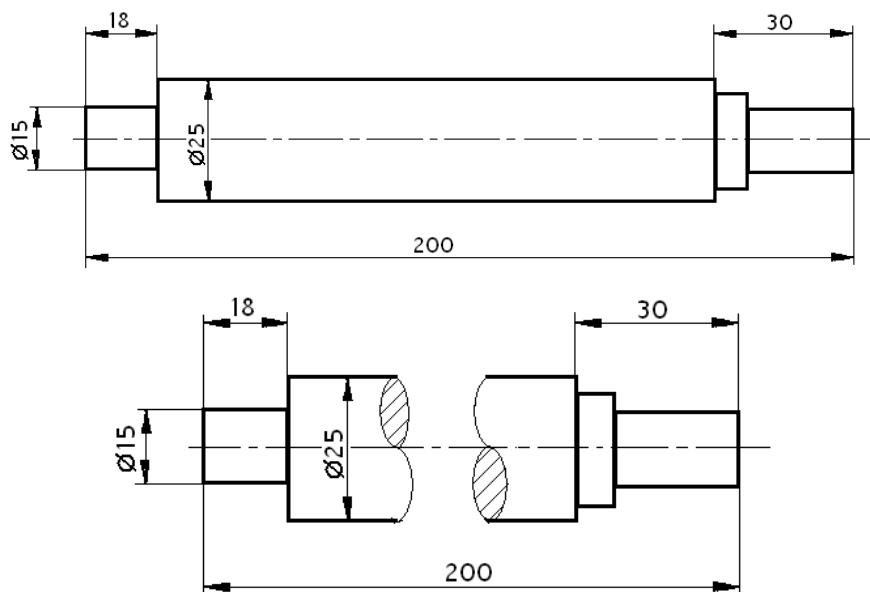
5. เส้นศูนย์กลาง ตรงแนวตัดครึ่งในภาพตัดครึ่ง แสดงด้วยเส้นลูกโซ่บาง เท่านั้น

6. การบอกขนาดขอบรูปส่วนที่ถูกตัดครึ่ง จะเห็นเพียงขอบเดียว ให้เขียนเส้นบอกขนาดมีหัวลูกศรชี้ที่เส้นช่วยบอกขนาดเพียงหัวเดียว และเส้นบอกขนาดต้องลากเลยแนวเส้นผ่าศูนย์กลาง



3. ภาพตัดย่นระยะ (Reduction Length Section)

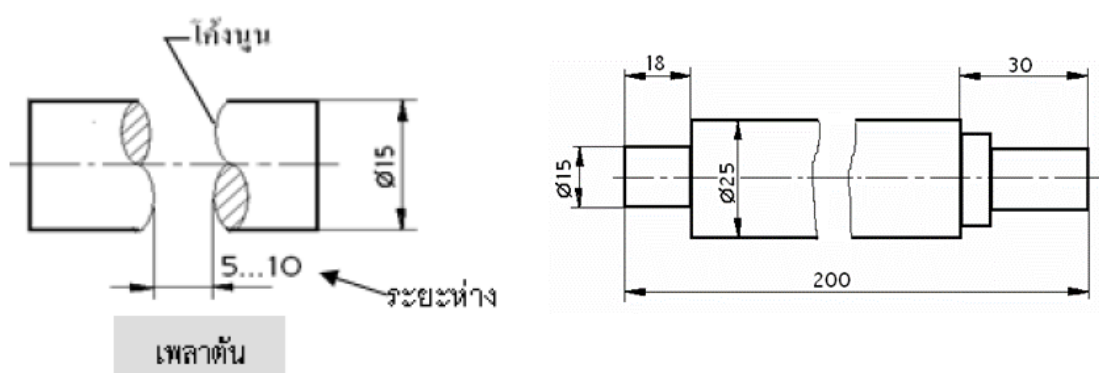
ภาพตัดย่นระยะ ใช้สำหรับการเขียนภาพที่ตัดส่วนกลางของชิ้นงานออก และย่อระยะความยาวของชิ้นงานเข้ามา โดยที่รายละเอียดตรงบริเวณส่วนกลางชิ้นงานนั้นไม่มีรายละเอียดใด ๆ เลย ทำให้การเขียนภาพฉายมีความยาวสั้นลง โดยไม่สูญเสียรายละเอียดส่วนสำคัญ ช่วยประหยัดเวลาในการเขียนภาพฉายได้มาก



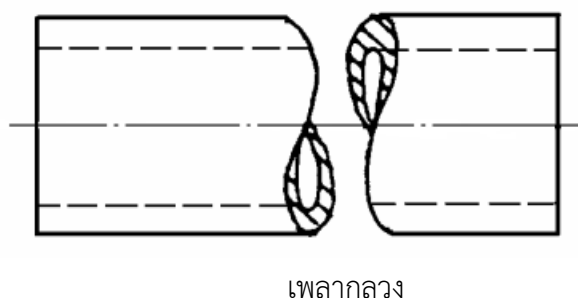
การเขียนภาพตัดร่นระยะ

1. ภาพตัดร่นระยะของเพลاتัน เขียนด้วยเส้นมือเปล่าเต็มบาง เป็นเส้นโค้งเปลี่ยนทิศทางส่วนที่เป็นส่วนโค้ง บรรจบกันคล้ายวงรีรูปหยดน้ำต้องเขียนด้วยเส้นลายตัด เอียงไปในทางเดียวกัน และส่วนโค้งที่เขียนลายตัดนี้ ต้องอยู่เยื้องกันคนละด้านของแนวเส้นผ่าศูนย์กลาง

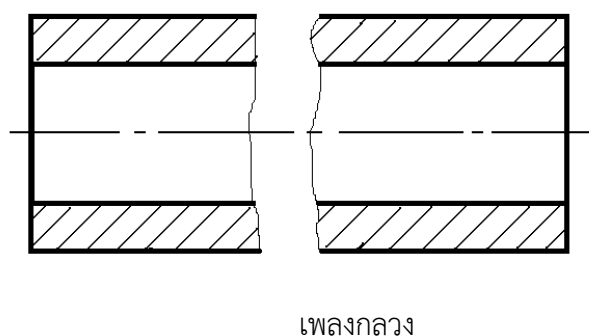
ข้อสังเกต ถ้าแบบนั้นมีความชัดเจนในการบอกขนาดแล้ว สามารถใช้เส้นมือเปล่าเขียนแสดงตัดร่นระยะได้ (DIN 6-1 (1986-12))



2. ภาพตัดร่นระยะของท่อหรือเพลากลวง จะต้องเขียนส่วนโค้งรูปวงรีหยดน้ำด้านในอีกหนึ่งวงเส้นลายตัด เขียนเฉพาะส่วนที่แสดงความหนาของท่อ

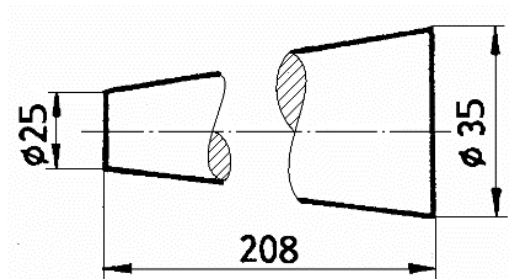


3. ภาพตัดร่นระยะของท่อหรือเพลากลวงที่แสดงเป็นภาพตัดเต็มด้วย การแสดงการตัดร่นระยะเขียนด้วยเส้นมือเปล่าเต็มบาง

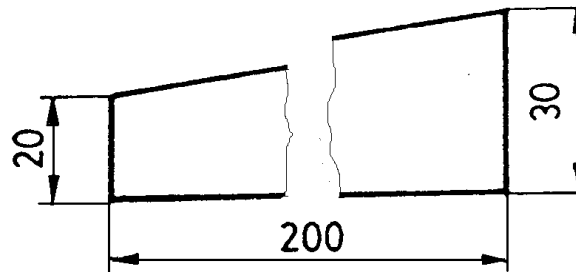


4. ภาพตัดย่นระยะของชิ้นงานแท่งเหลี่ยมการแสดงการตัดย่นระยะจะใช้เส้นมือเปล่าเติมบาง

ตัวอย่างชิ้นงานแสดงการตัดย่นระยะ



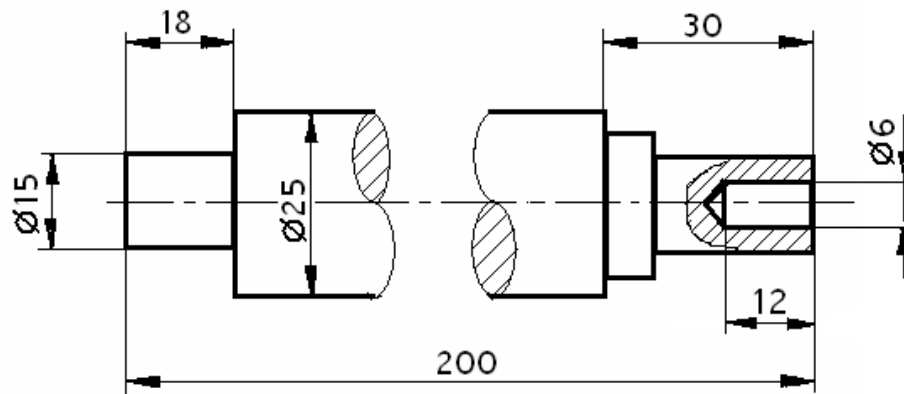
เฟลาทรงเรียวตัน



งานแท่งเหลี่ยมลาดเอียง

4.ภาพตัดเฉพาะส่วน (Partial Section)

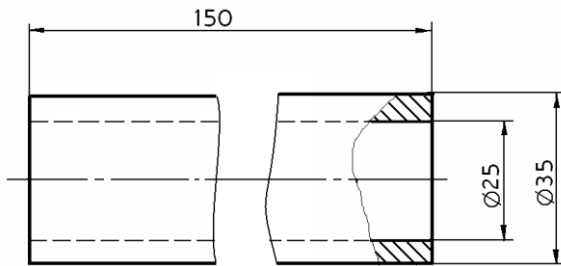
ภาพตัดเฉพาะส่วน เป็นการเขียนภาพตัดเฉพาะตำแหน่งที่ต้องการแสดงรายละเอียดส่วนที่ถูกบังเท่านั้น ส่วนอื่นที่ไม่จำเป็นก็ไม่แสดงภาพตัด ทำให้ประหยัดเวลาในการเขียนแบบลงได้มาก



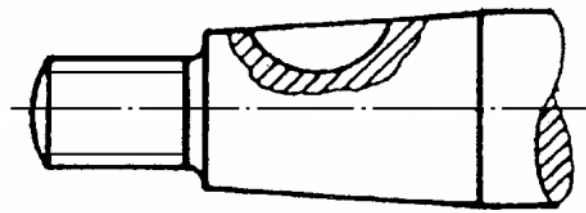
ภาพตัดเฉพาะส่วนแสดงการเจาะรู

5. การเขียนภาพตัดเฉพาะส่วน

1. เส้นแสดงขอบเขตการตัด เขียนด้วยเส้นมือเปล่าเติมบาง เขียนต่อเนื่องจากขอบรูปไปสิ้นสุดที่ขอบรูปเสมอ โดยครอบคลุมส่วนรายละเอียดที่ต้องการแสดงหรือบอกขนาด
2. เส้นลายตัดเขียนด้วยเส้นเติมบาง เอียงทำมุม 45 องศา และเอียงไปในทางเดียวกันกับส่วนตัดในตำแหน่งอื่นที่เป็นชิ้นงานเดียวกัน



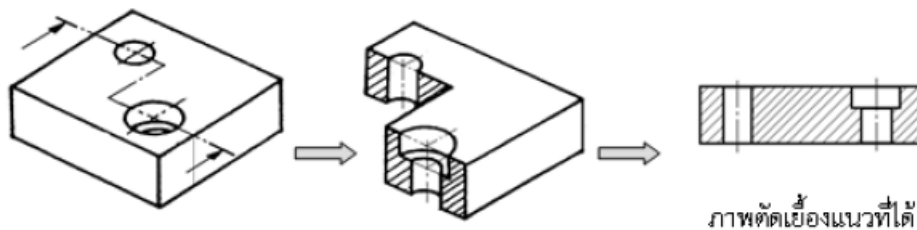
ภาพตัดเฉพาะส่วนท่อกกลาง



ภาพตัดเฉพาะส่วนร่องลิ้น

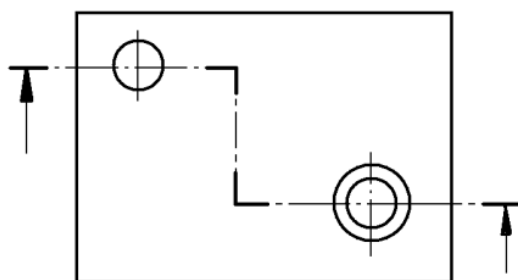
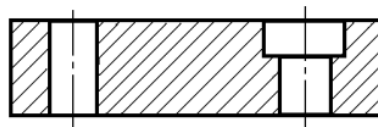
6. ภาพตัดเยื้องแนว (Offset Section)

ภาพตัดเยื้องแนว ลักษณะภาพตัดจะมีพื้นฐานการเขียนคล้ายภาพตัดเต็ม แต่จะใช้กับชิ้นงานที่ไม่มีความสมมาตร ดังเช่นชิ้นงานที่มีลักษณะแผ่นหนาและมีการเจาะรูหลายรู ณ ตำแหน่งต่าง ๆ ซึ่งไม่สามารถจะตัดเต็มแนวศูนย์กลางของงานได้ จะต้องแสดงการตัดเยื้องแนวให้ผ่านรูเจาะได้หลายรู



การเขียนภาพตัดเยื้องแนว

ภาพตัด A-A



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

6.แบบฝึกหัด/แบบทดสอบ

จงทำเครื่องหมายกากบาท (x) ลงหน้าข้อที่ถูกต้องที่สุด

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. เอกสารอ้างอิง

- หนังสือเรียนวิชา เขียนแบบเทคนิคเบื้องต้น สำนักพิมพ์เอมพันธ์
- หนังสือ เขียนแบบเทคนิค ไทรทอง เรืองจำรัส สำนักพิมพ์ Se-ed
- เขียนแบบเทคนิคเบื้องต้น บุญธรรม ภัทราจารกุล ศูนย์หนังสือจุฬา

8.ภาคผนวก (เฉลยแบบฝึกหัด เฉลยแบบทดสอบ ฯ)

- 1 ง.
- 2 ข.
- 3 ค.
- 4 ก.
- 5 ง.
- 6 ง.
- 7 ง.
- 8 ค.
- 9 ค.
- 10 ข.

	ใบงานที่ 5	หน่วยที่ 5
	รหัสวิชา 20100-1001วิชา เขียนแบบเทคนิคเบื้องต้น	สอนครั้งที่16-17
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ งานเขียนแบบภาพตัด	ทฤษฎี 2 ชม. ปฏิบัติ 6 ชม.
ชื่อเรื่อง : งานเขียนแบบภาพตัด		

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียนรู้

1.1 ประยุกต์ใช้ความรู้เกี่ยวกับการเขียนภาพตัดในการเขียนแบบเทคนิคเบื้องต้นและงานอาชีพ

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

2.1 มาตรฐานอาชีพ สถาบันคุณวุฒิวิชาชีพและมาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ กรมพัฒนาฝีมือแรงงาน

1) มาตรฐานอาชีพ สถาบันคุณวุฒิวิชาชีพ รหัส CIP-NPEC-103B อาชีพช่างเขียนแบบเครื่องกล ระดับ 3
สมรรถนะย่อย อ่านแบบเขียนแบบตามมาตรฐานของงานเขียนแบบเครื่องกล

2) มาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ กรมพัฒนาฝีมือแรงงาน อาชีพช่างเขียนแบบเครื่องกลด้วยคอมพิวเตอร์
ระดับ 1

2.2 บุคลากรกลุ่มอาชีพอุตสาหกรรมการผลิต สาขาวิชาช่างกลโรงงาน ประเภทวิชาอุตสาหกรรม -

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 มีการพัฒนาคุณธรรม จริยธรรม ค่านิยม และคุณลักษณะอันพึงประสงค์ที่ผู้สอนสามารถสังเกตเห็นได้
ในด้านความมีมนุษยสัมพันธ์ ความมีวินัย ความรับผิดชอบ ความเชื่อมั่นในตนเอง ความสนใจใฝ่รู้ ความรัก
สามัคคี ความกตัญญูกตเวที

5. เครื่องมือ วัสดุ และอุปกรณ์

5.1 โต๊ะเขียนแบบ

5.2 ไม้ทึ่

5.3 บรรทัดฉากสามเหลี่ยม

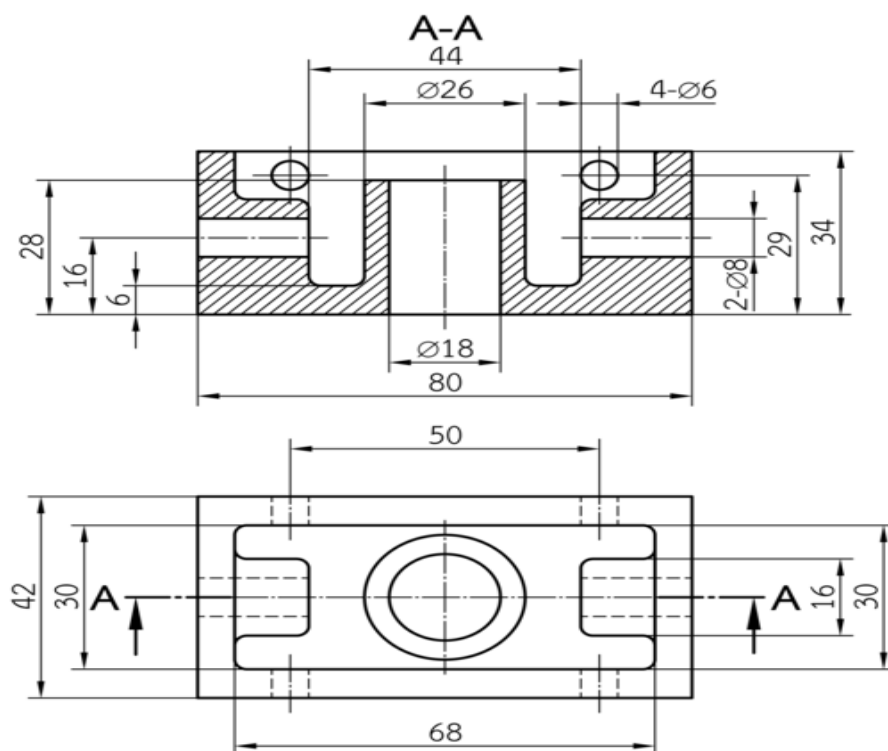
5.4 ดินสอ

5.5 ยางลบ

5.6 กระดาษ A4

5.7 เทปกา

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



6. คำแนะนำ/ข้อควรระวัง

6.1 ควรระมัดระวังการใช้อุปกรณ์และรักษาความสะอาด

7. ขั้นตอนการปฏิบัติงาน

7.1 เตรียมเครื่องมืออุปกรณ์ในการปฏิบัติงาน เช่น ไม้ที่ บรรทัดฉากสามเหลี่ยม ดินสอ ยางลบ

กระดาษ A4 และเทปกาว

7.2 ศึกษาคำสั่งงานและแบบงานให้เข้าใจ

7.3 หลังจากปฏิบัติใบงานเสร็จแล้วทำความสะอาดอุปกรณ์และเก็บอุปกรณ์ให้เป็นระเบียบ

7.3 เมื่อเสร็จแล้วให้ผู้เรียนนำเสนอ

8. สรุปและวิจารณ์ผล

8.1 นักเรียนต้องได้ผลการประเมินไม่ต่ำกว่าร้อยละ 60 และหากไม่ผ่านเกณฑ์การประเมินจะต้องปฏิบัติงานใหม่

9. การวัดและประเมินผล

รายการประเมิน	พฤติกรรมที่แสดงออก	คะแนน			หมายเหตุ
		๓	๒	๑	
๑. มีวินัย	๑. มีการวางแผนการทำงาน และจัดระบบการทำงาน				๓ หมายถึง นักเรียนแสดงพฤติกรรมนั้นอย่างสม่ำเสมอ
	๒. ทำงานตามขั้นตอนต่างๆ ที่ได้วางแผนไว้				
	๓. ตรวจสอบความถูกต้อง ความเรียบร้อย หรือคุณภาพของงาน				
๒. ใฝ่เรียนรู้	๔. มีความกระตือรือร้นและสนใจในการแสวงหาความรู้				๒ หมายถึง นักเรียนแสดงพฤติกรรมนั้นเป็นครั้งคราว
	๕. ขอบสนทนา ซักถาม ตอบคำถาม ฟัง หรืออ่านให้ความรู้เพิ่มขึ้น				
	๖. มีความสุขที่ได้เรียนรู้ในสิ่งที่ตนเองต้องการเรียนรู้				
๓. มุ่งมั่นในการทำงาน	๗. มีความตั้งใจในการทำงานและทำกิจกรรมที่ได้รับมอบหมาย				๑ หมายถึง นักเรียนแสดงพฤติกรรมนั้นน้อยครั้ง
	๘. ส่งงานตรงเวลาที่กำหนด				
คะแนนรวม					
คะแนนเฉลี่ย					

เกณฑ์การตัดสินคุณภาพ

ช่วงคะแนน	เฉลี่ย	๓.๐๐ - ๒.๓๔	๒.๓๓ - ๑.๖๗
ระดับคุณภาพ	๓ = ดีมาก	๒ = พอใช้	๑ = ควรปรับปรุง

10. เอกสารอ้างอิง /เอกสารค้นคว้าเพิ่มเติม

- หนังสือเรียนวิชา เขียนแบบเทคนิคเบื้องต้น สำนักพิมพ์เอมพันธ์
- หนังสือ เขียนแบบเทคนิค ไทรทอง เรืองจำรัส สำนักพิมพ์ Se-ed
- เขียนแบบเทคนิคเบื้องต้น บุญธรรม ภัทราจารุกุล ศูนย์หนังสือจุฬา

	ใบกิจกรรมที่ 5	หน่วยที่ 5
	รหัสวิชา 20100-1001วิชา เขียนแบบเทคนิคเบื้องต้น	สอนครั้งที่16-17
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ งานเขียนแบบภาพตัด	ทฤษฎี 2 ชม. ปฏิบัติ 6 ชม.
ชื่อเรื่อง : งานเขียนแบบภาพตัด		

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียนรู้

1.1 ประยุกต์ใช้ความรู้เกี่ยวกับการเขียนภาพตัดในการเขียนแบบเทคนิคเบื้องต้นและงานอาชีพ

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

2.1 มาตรฐานอาชีพ สถาบันคุณวุฒิวิชาชีพและมาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ กรมพัฒนาฝีมือ

แรงงาน

1) มาตรฐานอาชีพ สถาบันคุณวุฒิวิชาชีพ รหัส CIP-NPEC-103B อาชีพช่างเขียนแบบเครื่องกล ระดับ 3
สมรรถนะย่อย อ่านแบบเขียนแบบตามมาตรฐานของงานเขียนแบบเครื่องกล

2) มาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ กรมพัฒนาฝีมือแรงงาน อาชีพช่างเขียนแบบเครื่องกลด้วยคอมพิวเตอร์
ระดับ 1

2.2 บุคลากรกลุ่มอาชีพอุตสาหกรรมการผลิต สาขาวิชาช่างกลโรงงาน ประเภทวิชาอุตสาหกรรม -

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 มีการพัฒนาคุณธรรม จริยธรรม ค่านิยม และคุณลักษณะอันพึงประสงค์ที่ผู้สอนสามารถสังเกตเห็นได้
ในด้านความมีมนุษยสัมพันธ์ ความมีวินัย ความรับผิดชอบ ความเชื่อมั่นในตนเอง ความสนใจใฝ่รู้ ความรัก
สามัคคี ความกตัญญูกตเวที

5. เครื่องมือ วัสดุ และอุปกรณ์

5.1 โตะเขียนแบบ

5.2 ไม้ที่

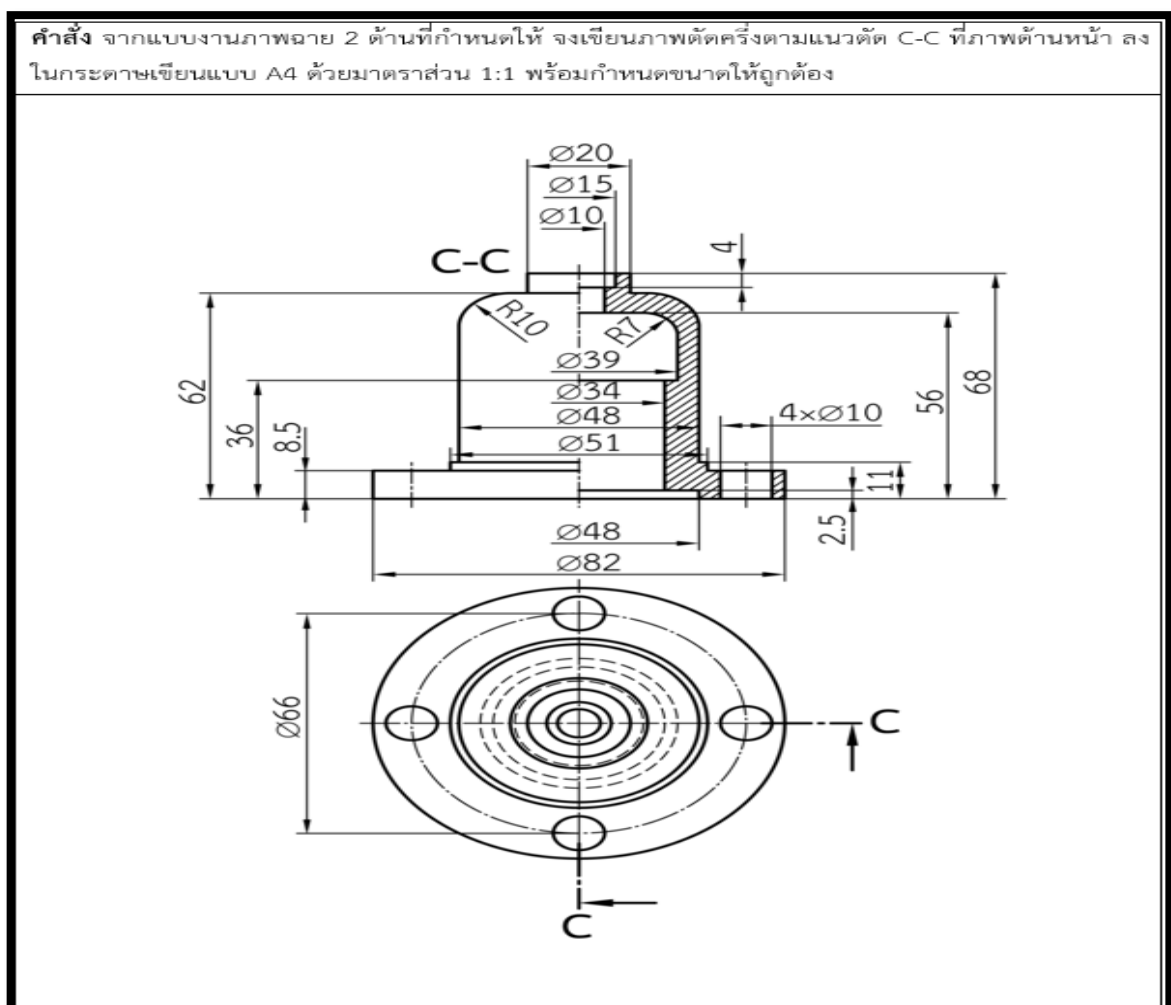
5.3 บรรทัดฉากสามเหลี่ยม

5.4 ดินสอ

5.5 ยางลบ

5.6 กระดาษ A4

5.7 เทปกา



6. ขั้นตอนการทำกิจกรรม

- 6.1 เตรียมเครื่องมืออุปกรณ์ในการปฏิบัติงาน เช่น ไม้ที่ บรรทัดฉากสามเหลี่ยม ดินสอ ยางลบ กระดาษ A4 และเทปกาว
- 6.2 ศึกษาคำสั่งงานและแบบงานให้เข้าใจ
- 6.3 หลังจากปฏิบัติใบงานเสร็จแล้วทำความสะอาดอุปกรณ์และเก็บอุปกรณ์ให้เป็นระเบียบ
- 6.4 เมื่อเสร็จแล้วให้ผู้เรียนนำเสนอ

7. สรุปและอภิปราย

- 7.1 นักเรียนต้องได้ผลการประเมินไม่ต่ำกว่าร้อยละ 60 และหากไม่ผ่านเกณฑ์การประเมินจะต้องปฏิบัติงานใหม่

8. การประเมินผล

รายการประเมิน	พฤติกรรมที่แสดงออก	คะแนน			หมายเหตุ
		๓	๒	๑	
๑. มีวินัย	๑. มีการวางแผนการทำงาน และจัดระบบการทำงาน				๓ หมายถึง นักเรียนแสดงพฤติกรรมนั้นอย่างสม่ำเสมอ
	๒. ทำงานตามขั้นตอนต่างๆ ที่ได้วางแผนไว้				
	๓. ตรวจสอบความถูกต้อง ความเรียบร้อย หรือคุณภาพของงาน				
๒. ใฝ่เรียนรู้	๔. มีความกระตือรือร้นและสนใจในการแสวงหาความรู้				๒ หมายถึง นักเรียนแสดงพฤติกรรมนั้นเป็นครั้งคราว
	๕. ชอบสนทนา ซักถาม ตอบคำถาม ฟัง หรืออ่านให้ความรู้เพิ่มขึ้น				
	๖. มีความสุขที่ได้เรียนรู้ในสิ่งที่ตนเองต้องการเรียนรู้				
๓. มุ่งมั่นในการทำงาน	๗. มีความตั้งใจในการทำงานและทำกิจกรรมที่ได้รับมอบหมาย				๑ หมายถึง นักเรียนน้อยครั้ง
	๘. ส่งงานตรงเวลาที่กำหนด				
คะแนนรวม					
คะแนนเฉลี่ย					

เกณฑ์การตัดสินคุณภาพ

ช่วงคะแนน	เฉลี่ย	๓.๐๐ - ๒.๓๔	๒.๓๓ - ๑.๖๗
ระดับคุณภาพ	๓ = ดีมาก	๒ = พอใช้	๑ = ควรปรับปรุง

9. เอกสารอ้างอิง /เอกสารค้นคว้าเพิ่มเติม

- หนังสือเรียนวิชา เขียนแบบเทคนิคเบื้องต้น สำนักพิมพ์เอมพันธ์
- หนังสือ เขียนแบบเทคนิค ไทรทอง เรืองจำรัส สำนักพิมพ์ Se-ed
- เขียนแบบเทคนิคเบื้องต้น บุญธรรม ภัทราจารกุล ศูนย์หนังสือจุฬา

	ใบมอบหมายงานที่ 5	หน่วยที่ 5
	รหัสวิชา 20100-1001วิชา เขียนแบบเทคนิคเบื้องต้น	สอนครั้งที่16-17
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ งานเขียนแบบภาพตัด	ทฤษฎี 2 ชม. ปฏิบัติ 6 ชม.
ชื่อเรื่อง : งานเขียนแบบภาพตัด		

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียนรู้

1.1 ประยุกต์ใช้ความรู้เกี่ยวกับการเขียนภาพตัดในการเขียนแบบเทคนิคเบื้องต้นและงานอาชีพ

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

2.1 มาตรฐานอาชีพ สถาบันคุณวุฒิวิชาชีพและมาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ กรมพัฒนาฝีมือ

แรงงาน

1) มาตรฐานอาชีพ สถาบันคุณวุฒิวิชาชีพ รหัส CIP-NPEC-103B อาชีพช่างเขียนแบบเครื่องกล ระดับ 3
สมรรถนะย่อย อ่านแบบเขียนแบบตามมาตรฐานของงานเขียนแบบเครื่องกล

2) มาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ กรมพัฒนาฝีมือแรงงาน อาชีพช่างเขียนแบบเครื่องกลด้วยคอมพิวเตอร์
ระดับ 1

2.2 บุคลากรกลุ่มอาชีพอุตสาหกรรมการผลิต สาขาวิชาช่างกลโรงงาน ประเภทวิชาอุตสาหกรรม -

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

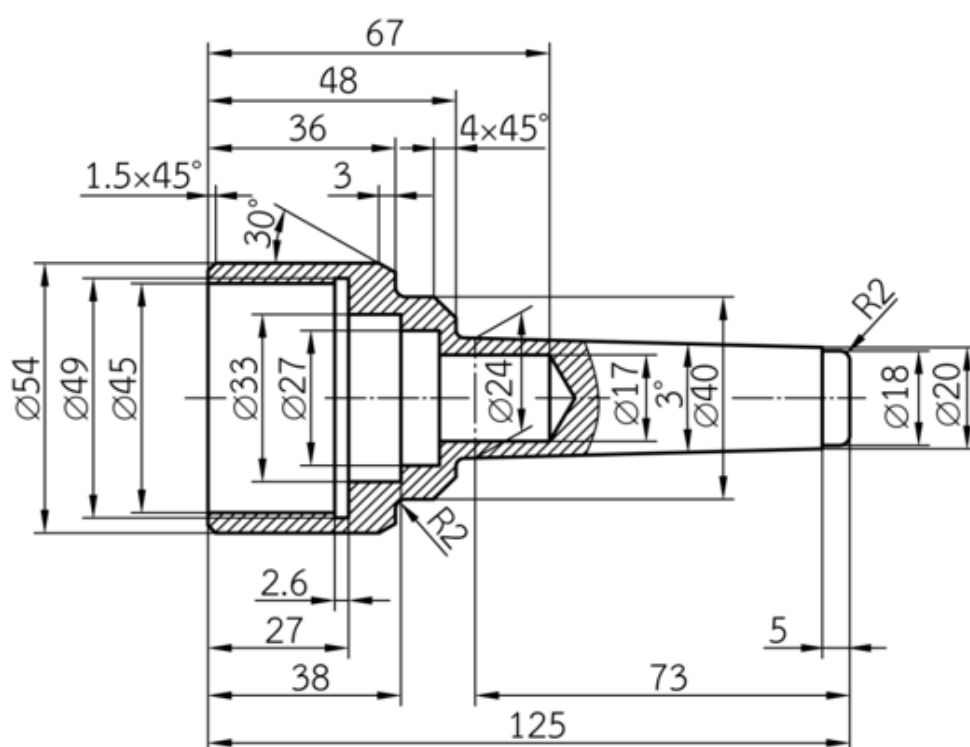
4.6 วิเคราะห์ปัญหาและแก้ไขได้อย่างเป็นระบบ

4.7 มีการพัฒนาคุณธรรม จริยธรรม ค่านิยม และคุณลักษณะอันพึงประสงค์ที่ผู้สอนสามารถสังเกตเห็นได้
ในด้านความมีมนุษยสัมพันธ์ ความมีวินัย ความรับผิดชอบ ความเชื่อมั่นในตนเอง ความสนใจใฝ่รู้ ความรัก
สามัคคี ความกตัญญูกตเวทิตะ

5. รายละเอียดของงาน

5.1. จากแบบงานภาพฉายด้านเดียวที่กำหนดให้ จงเขียนภาพตัดเฉพาะส่วนตามขอบเขตที่กำหนดให้ ลงใน
กระดาษเขียนแบบ A4 ด้วยมาตราส่วน 1:1 พร้อมกำหนดขนาดให้ถูกต้อง

คำสั่ง จากแบบงานภาพฉายด้านเดียวที่กำหนดให้ จงเขียนภาพตัดเฉพาะส่วนตามขอบเขตที่กำหนดให้ ลง
ในกระดาษเขียนแบบ A4 ด้วยมาตราส่วน 1:1 พร้อมกำหนดขนาดให้ถูกต้อง



6.กำหนดเวลาส่งงาน

6.5 ท้ายคาบเรียน

7.แนวทางในการปฏิบัติงาน

7.1 เตรียมเครื่องมืออุปกรณ์ในการปฏิบัติงาน เช่น ไม้ที่ บรรทัดฉากสามเหลี่ยม ดินสอ ยางลบ กระดาษ A4 และเทปกาว

7.2 ศึกษาคำสั่งงานและแบบงานให้เข้าใจ

7.3 หลังจากปฏิบัติใบงานเสร็จแล้วทำความสะอาดอุปกรณ์และเก็บอุปกรณ์ให้เป็นระเบียบ

7.4 เมื่อเสร็จแล้วให้ผู้เรียนนำใบมอบหมายงานมาส่งเพื่อประเมิน

8. แหล่งข้อมูลค้นคว้าเพิ่มเติม

- หนังสือเรียนวิชา เขียนแบบเทคนิคเบื้องต้น สำนักพิมพ์เอ็มพันธ์
- หนังสือ เขียนแบบเทคนิค ไทรทอง เรืองจำรัส สำนักพิมพ์ Se-ed
- เขียนแบบเทคนิคเบื้องต้น บุญธรรม ภัทราจารกุล ศูนย์หนังสือจุฬา

9. การประเมินผล

รายการประเมิน	พฤติกรรมที่แสดงออก	คะแนน			หมายเหตุ
		๓	๒	๑	
๑. มีวินัย	๑. มีการวางแผนการทำงาน และจัดระบบการทำงาน				๓ หมายถึง นักเรียนแสดงพฤติกรรมนั้นอย่างสม่ำเสมอ
	๒. ทำงานตามขั้นตอนต่างๆ ที่ได้วางแผนไว้				
	๓. ตรวจสอบถูกต้อง ความเรียบร้อย หรือคุณภาพของงาน				
๒. ใฝ่เรียนรู้	๔. มีความกระตือรือร้นและสนใจในการแสวงหาความรู้				๒ หมายถึง นักเรียนแสดงพฤติกรรมนั้นเป็นครั้งคราว
	๕. ชอบสนทนา ซักถาม ตอบคำถาม ฟัง หรืออ่านให้ความรู้เพิ่มขึ้น				
	๖. มีความสุขที่ได้เรียนรู้ในสิ่งที่ตนเองต้องการเรียนรู้				๑ หมายถึง นักเรียนแสดงพฤติกรรมนั้นน้อยครั้ง
๓. มุ่งมั่นในการทำงาน	๗. มีความตั้งใจในการทำงานและทำกิจกรรมที่ได้รับมอบหมาย				
	๘. ส่งงานตรงเวลาที่กำหนด				
คะแนนรวม					
คะแนนเฉลี่ย					

เกณฑ์การตัดสินคุณภาพ

ช่วงคะแนน	เฉลี่ย	๓.๐๐ - ๒.๓๔	๒.๓๓ - ๑.๖๗
ระดับคุณภาพ	๓ = ดีมาก	๒ = พอใช้	๑ = ควรปรับปรุง