แผนการจัดการเรียนรู้

หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2567

ประเภทวิชา อุตสาหกรรม

กลุ่มอาชีพ อุตสาหกรรมการผลิต

สาขาวิชา ช่างกลโรงงาน

วิชา เขียนแบบด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ (Computer Aided Drafting)

รหัสวิชา 20102-2002

จัดทำโดย

นายนที จงเจตดี

วิทยาลัยเทคนิคเชียงราย

สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ

คำนำ

แผนการจัดการเรียนรู้ฉบับนี้ ได้จัดทำขึ้นเพื่อใช้ประกอบการสอน วิชา เขียนแบบด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ (Computer Aided Drafting) รหัสวิชา 20102-2002 หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2567 ประเภทวิชา อุตสาหกรรม กลุ่มอาชีพ อุตสาหกรรมการผลิต สาขาวิชา ช่างกลโรงงาน

เนื้อหาภายในเล่มประกอบด้วยแผนการจัดการเรียนรู้ เพื่อใช้ในการจัดการศึกษาด้านวิชาชีพ ประกาศนียบัตรวิชาชีพ และเพื่อยกระดับการศึกษาวิชาชีพของผู้เรียนให้สูงขึ้น โดยเชื่อมโยงมาตรฐานที่รายวิชากำหนด (มาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ กรมพัฒนาฝีมือแรงงาน รหัส 0920082091203 อาชีพช่างเขียนแบบเครื่องกลด้วยคอมพิวเตอร์ ระดับ 1 ประกอบด้วยหน่วยสมรรถนะดังนี้ 0920920401 การติดตั้งโปรแกรม CAD และการจัดการข้อมูล 0920920402 ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับการอ่านและเขียนแบบเครื่องกล 0920920403 การเขียนแบบ 2 มิติ 0920920404 การสร้างตารางรายการ (Title Block) 0920920405 การพิมพ์แบบงานด้วยโปรแกรม CAD 0920920406 การบำรุงรักษาเครื่องคอมพิวเตอร์ และอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้อง) ในแต่ละหน่วยการเรียนรู้จัดกระบวนการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ สอดคล้องกับจุดประสงค์รายวิชา สมรรถนะรายวิชา และคำอธิบายรายวิชา โดยมีผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชาคือ ประยุกต์การเขียนภาพแยกชิ้นส่วน และภาพประกอบชิ้นส่วนเครื่องมือกล การกำหนดขนาด สัญลักษณ์และจัดทำตารางรายการวัสดุ พิกัดความคลาดเคลื่อน ระบบงานสวมชิ้นส่วนมาตรฐาน สัญลักษณ์คุณภาพผิวงาน สัญลักษณ์ GD&T ชิ้นส่วนมาตรฐาน

โดยแบ่งเนื้อหาออกเป็น หน่วยการเรียนรู้ ประกอบด้วย

1. ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ช่วยในการออกแบบ
2. การใช้งานโปรแกรม SOLIDWORKS
3. การเขียนแบบภาพ 2 มิติ
4. การกำหนดขนาด
5. การเขียนแบบภาพ 3 มิติ
6. การทำภาพประกอบและภาพถอดประกอบ 3 มิติ
7. เขียนภาพตัดและภาพช่วยเฉพาะส่วน
8. กำหนดสัญลักษณ์คุณภาพผิวงานและ GD&T และพิกัดความคลาดเคลื่อน
9. การเขียนแบบสั่งงานการผลิต
10. การพิมพ์แบบงาน

ทั้งนี้ข้าพเจ้าได้พัฒนาหลักสูตรรายวิชา โดยได้มีการเพิ่มเติมเนื้อหาในเรื่อง ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ช่วยในการออกแบบและการจัดการระบบ หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 เพื่อเน้นผู้เรียนเกี่ยวกับ ผู้เรียนมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับหลักการ องค์ประกอบ ลักษณะ และประโยชน์ของคอมพิวเตอร์ช่วยในการออกแบบ พร้อมทั้งสามารถติดตั้งโปรแกรมและจัดการระบบคอมพิวเตอร์ตามข้อกำหนดของงานเขียนแบบเครื่องกลได้ ทำให้กระบวนการจัดการเรียนรู้ตอบสนองกับผลลัพธ์การเรียนรู้ได้ดียิ่งขึ้น

ข้าพเจ้า หวังเป็นอย่างยิ่งว่า แผนการจัดการเรียนรู้ ฉบับนี้ คงจะมีประโยชน์ต่อการจัดการเรียนการสอนในรายวิชา เขียนแบบด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ (Computer Aided Drafting) ไม่มากก็น้อย

(นายนที จงเจตดี)

ผู้จัดทำ

ลักษณะรายวิชา

หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.)

ประเภทวิชา อุตสาหกรรม **กลุ่มอาชีพ** อุตสาหกรรมการผลิต **สาขาวิชา** ช่างกลโรงงาน

รหัส 20102-2002 **ชื่อวิชา** เขียนแบบด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์

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

อ้างอิงมาตรฐาน

มาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ กรมพัฒนาฝีมือแรงงาน รหัส 0920082091203 อาชีพช่างเขียนแบบเครื่องกลด้วยคอมพิวเตอร์ ระดับ 1 ประกอบด้วยหน่วยสมรรถนะดังนี้

0920920401 การติดตั้งโปรแกรม CAD และการจัดการข้อมูล

0920920402 ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับการอ่านและเขียนแบบเครื่องกล

0920920403 การเขียนแบบ 2 มิติ

0920920404 การสร้างตารางรายการ (Title Block)

0920920405 การพิมพ์แบบงานด้วยโปรแกรม CAD

0920920406 การบำรุงรักษาเครื่องคอมพิวเตอร์ และอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้อง

ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา

ประยุกต์การเขียนภาพแยกชิ้นส่วน และภาพประกอบชิ้นส่วนเครื่องมือกล การกำหนดขนาด สัญลักษณ์และจัดทำตารางรายการวัสดุ พิกัดความคลาดเคลื่อน ระบบงานสวม ชิ้นส่วนมาตรฐาน สัญลักษณ์คุณภาพผิวงาน สัญลักษณ์ GD&T ชิ้นส่วนมาตรฐาน

จุดประสงค์รายวิชา เพื่อให้

1. เข้าใจเกี่ยวกับหลักการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยในงานเขียนแบบเครื่องมือกล

2. มีทักษะในการเขียนภาพแยกชิ้นส่วน และภาพประกอบชิ้นส่วนเครื่องมือกล การกำหนดขนาด สัญลักษณ์และจัดทำตารางรายการวัสดุโดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์

3.มีกิจนิสัยในการทำงานอย่างมีระเบียบแบบแผน ความรับผิดชอบต่อตนเองและส่วนรวม

4.ประยุกต์ใช้หลักการเขียนแบบภาพแยกชิ้นส่วน และภาพประกอบชิ้นส่วนเครื่องมือกลโดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ตามหลักการ เพื่อพัฒนาและสนับสนุนงานอาชีพ

สมรรถนะรายวิชา

1. แสดงความรู้เกี่ยวกับหลักการเขียนแบบโดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์

2. เขียนแบบภาพแยกชิ้นส่วน และภาพประกอบชิ้นส่วนเครื่องมือกลโดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ตามมาตรฐานในงานเขียนแบบ

คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาและปฏิบัติเกี่ยวกับการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยเขียนแบบ แบบภาพสองมิติ ภาพประกอบ 2 มิติ เขียนภาพฉายมุมที่ 1 และมุมที่ 3 สัญลักษณ์ผิว ค่าพิกัดความเผื่อ เขียนภาพตัดชนิดต่าง ๆ ภาพขยายเฉพาะส่วน (Detail) ภาพช่วย (Auxiliary View) กำหนดขนาด (Dimension) พิกัดความคลาดเคลื่อน ระบบงานสวมชิ้นส่วนมาตรฐาน สัญลักษณ์คุณภาพผิวงาน สัญลักษณ์ GD&T เบื้องต้นเขียนตารางรายการแบบ (List of Part) การสั่งพิมพ์แบบ ใช้คำสั่งในการเขียนแบบ คำสั่งช่วยในการเขียนแบบ การปรับมุมมองของการมองเห็นวัตถุการแก้ไข-เปลี่ยนแปลงคุณสมบัติของวัตถุ ตามมาตรฐานในงานเขียนแบบ

ตารางวิเคราะห์หน่วยการเรียนรู้

ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา: ประยุกต์การเขียนภาพแยกชิ้นส่วน และภาพประกอบชิ้นส่วนเครื่องมือกล การกำหนดขนาด สัญลักษณ์และจัดทำตารางรายการวัสดุ พิกัดความคลาดเคลื่อน ระบบงานสวม ชิ้นส่วนมาตรฐาน สัญลักษณ์คุณภาพผิวงาน สัญลักษณ์ GD&T ชิ้นส่วนมาตรฐาน

งานหลัก	งานย่อย	สมรรถนะย่อย	ความรู้ (สิ่งที่ต้องรู้)	ทักษะ (สิ่งที่ต้องปฏิบัติ)
ติดตั้งโปรแกรมและจัดการระบบคอมพิวเตอร์	ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ช่วยในการออกแบบ	รู้เบื้องต้นเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ช่วยในการออกแบบตามข้อมูลการทดลองสถานการณ์ปัญหาและหลักการทางฟิสิกส์ที่กำหนด	มีความรู้เกี่ยวกับหลักการ ข้อมูลเครื่องมือ และข้อควรระวังที่ใช้ในงาน ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ช่วยในการออกแบบ	สามารถความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ช่วยในการออกแบบตามลำดับขั้น พร้อมตรวจสอบผลให้ถูกต้อง
	การใช้งานโปรแกรม SOLIDWORKS	ใช้งานโปรแกรม SOLIDWORKSตามข้อมูลการทดลองสถานการณ์ปัญหาและหลักการทางฟิสิกส์ที่กำหนด	มีความรู้เกี่ยวกับหลักการ ข้อมูลเครื่องมือ และข้อควรระวังที่ใช้ในงาน การใช้งานโปรแกรม SOLIDWORKS	สามารถการใช้งานโปรแกรม SOLIDWORKS ตามลำดับขั้น พร้อมตรวจสอบผลให้ถูกต้อง
เขียนแบบ 2 มิติและภาพประกอบเครื่องกล	การเขียนแบบภาพ 2 มิติ	เขียนแบบภาพ 2 มิติตามข้อมูลการทดลองสถานการณ์ปัญหาและหลักการทางฟิสิกส์ที่กำหนด	มีความรู้เกี่ยวกับหลักการ ข้อมูลเครื่องมือ และข้อควรระวังที่ใช้ในงาน การเขียนแบบภาพ 2 มิติ	สามารถการเขียนแบบภาพ 2 มิติ ตามลำดับขั้น พร้อมตรวจสอบผลให้ถูกต้อง
	การกำหนดขนาด	กำหนดขนาดตามข้อมูลการทดลองสถานการณ์ปัญหาและหลักการทางฟิสิกส์ที่กำหนด	มีความรู้เกี่ยวกับหลักการ ข้อมูลเครื่องมือ และข้อควรระวังที่ใช้ในงาน การกำหนดขนาด	สามารถการกำหนดขนาดตามลำดับขั้น พร้อมตรวจสอบผลให้ถูกต้อง

งานหลัก	งานย่อย	สมรรถนะย่อย	ความรู้ (สิ่งที่ต้องรู้)	ทักษะ (สิ่งที่ต้องปฏิบัติ)
	การเขียนแบบภาพ 3 มิติ	เขียนแบบภาพ 3 มิติตามข้อมูลการทดลอง สถานการณ์ปัญหา และหลักการทางฟิสิกส์ที่กำหนด	มีความรู้เกี่ยวกับหลักการ ข้อมูล เครื่องมือ และข้อควรระวังที่ใช้ในงาน การเขียนแบบภาพ 3 มิติ	สามารถการเขียนแบบภาพ 3 มิติตามลำดับขั้น พร้อมตรวจสอบผลให้ถูกต้อง
	การทำภาพประกอบและภาพถอดประกอบ 3 มิติ	ทำภาพประกอบและภาพถอดประกอบ 3 มิติตามข้อมูลการทดลอง สถานการณ์ปัญหา และหลักการทางฟิสิกส์ที่กำหนด	มีความรู้เกี่ยวกับหลักการ ข้อมูล เครื่องมือ และข้อควรระวังที่ใช้ในงาน การทำภาพประกอบและภาพถอดประกอบ 3 มิติ	สามารถการทำภาพประกอบและภาพถอดประกอบ 3 มิติตามลำดับขั้น พร้อมตรวจสอบผลให้ถูกต้อง
กำหนดรายละเอียดและสัญลักษณ์ทางวิศวกรรมบนแบบงาน	เขียนภาพตัดและภาพช่วยเฉพาะส่วน	เขียนภาพตัดชนิดต่าง ๆ ภาพขยายเฉพาะส่วนและภาพช่วยตามมาตรฐานในงานเขียนแบบ	1. หลักการเขียนภาพตัดชนิดต่าง ๆ 2. หลักการเขียนภาพขยายเฉพาะส่วนและภาพช่วย	1. ทักษะการใช้คำสั่งปรับมุมมองและการแก้ไขวัตถุ
	กำหนดสัญลักษณ์คุณภาพผิวงานและ GD&T และพิกัดความคลาดเคลื่อน	กำหนดสัญลักษณ์คุณภาพผิวงานและ GD&T และพิกัดความคลาดเคลื่อนตามข้อมูลการทดลอง สถานการณ์ปัญหา และหลักการทางฟิสิกส์ที่กำหนด	มีความรู้เกี่ยวกับหลักการ ข้อมูล เครื่องมือ และข้อควรระวังที่ใช้ในงาน กำหนดสัญลักษณ์คุณภาพผิวงานและ GD&T และพิกัดความคลาดเคลื่อน	สามารถกำหนดสัญลักษณ์คุณภาพผิวงานและ GD&T และพิกัดความคลาดเคลื่อนตามลำดับขั้น พร้อมตรวจสอบผลให้ถูกต้อง

งานหลัก	งานย่อย	สมรรถนะย่อย	ความรู้ (สิ่งที่ต้องรู้)	ทักษะ (สิ่งที่ต้องปฏิบัติ)
จัดทำตารางรายการและพิมพ์แบบงาน	การเขียนแบบสั่งงานการผลิต	เขียนแบบสั่งงานการผลิตตามข้อมูลการทดลอง สถานการณ์ปัญหา และหลักการทางฟิสิกส์ที่กำหนด	มีความรู้เกี่ยวกับหลักการ ข้อมูล เครื่องมือ และข้อควรระวังที่ใช้ในงาน การเขียนแบบสั่งงานการผลิต	สามารถการเขียนแบบสั่งงานการผลิตตามลำดับขั้น พร้อมตรวจสอบผลให้ถูกต้อง
	การพิมพ์แบบงาน	พิมพ์แบบงานตามข้อมูลการทดลอง สถานการณ์ปัญหา และหลักการทางฟิสิกส์ที่กำหนด	มีความรู้เกี่ยวกับหลักการ ข้อมูล เครื่องมือ และข้อควรระวังที่ใช้ในงาน การพิมพ์แบบงาน	สามารถการพิมพ์แบบงานตามลำดับขั้น พร้อมตรวจสอบผลให้ถูกต้อง

ตารางวิเคราะห์พฤติกรรมการเรียนรู้

รหัสวิชา 20102-2002 ชื่อวิชา เขียนแบบด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ (Computer Aided Drafting)

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

หน่วยการเรียนรู้	ความสามารถที่คาดหวัง										รวม	จำนวนชั่วโมง ท/ป	ลำดับความสำคัญ
	พุทธิพิสัย						รวมพุทธิพิสัย	ทักษะพิสัย	จิตพิสัย	การประยุกต์ใช้			
	ความรู้	ความเข้าใจ	การนำไปใช้	การวิเคราะห์	สังเคราะห์	การประเมินค่า							
1. ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ช่วยในการออกแบบ	1	2	1	0	0	0	4	4	2		10	2/6	1
2. การใช้งานโปรแกรม SOLIDWORKS	1	2	1	0	0	0	4	4	2		10	2/6	2
3. การเขียนแบบภาพ 2 มิติ	1	1	2	0	0	0	4	4	2		10	2/6	3
4. การกำหนดขนาด	1	1	2	0	0	0	4	4	2		10	2/6	4
5. การเขียนแบบภาพ 3 มิติ	1	1	2	0	0	0	4	4	2		10	2/6	5
6. การทำภาพประกอบและภาพถอดประกอบ 3 มิติ	1	1	2	0	0	0	4	4	2		10	2/6	6

หน่วยการเรียนรู้	ความสามารถที่คาดหวัง										รวม	จำนวนชั่วโมง ท/ป	ลำดับความสำคัญ
	พุทธิพิสัย						รวมพุทธิพิสัย	ทักษะพิสัย	จิตพิสัย	การประยุกต์ใช้			
	ความรู้	ความเข้าใจ	การนำไปใช้	การวิเคราะห์	สังเคราะห์	การประเมินค่า							
7. เขียนภาพตัดและภาพช่วยเฉพาะส่วน	1	1	2	0	0	0	4	4	2		10	2/6	7
8. กำหนดสัญลักษณ์คุณภาพผิวงานและ GD&T และพิกัดความคลาดเคลื่อน	1	1	2	0	0	0	4	4	2		10	2/6	8
9. การเขียนแบบสั่งงานการผลิต	1	1	2	0	0	0	4	4	2		10	1/3	9
10. การพิมพ์แบบงาน	1	1	2	0	0	0	4	4	2		10	1/3	10
รวม	**10**	**12**	**18**	**0**	**0**	**0**	**40**	**40**	**20**	**0**	**100**		
รวมทั้งรายวิชา											**100**		

ที่มา: [สำนักมาตรฐานการอาชีวศึกษาและวิชาชีพ](#) สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา

หน่วยการเรียนรู้

รหัสวิชา 20102-2002 ชื่อวิชา เขียนแบบด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ (Computer Aided Drafting)

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

หน่วยที่	หน่วยการเรียนรู้	เวลาเรียน (ชม.)		
		ทฤษฎี	ปฏิบัติ	รวม
1	ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ช่วยในการออกแบบ	2	6	**8**
2	การใช้งานโปรแกรม SOLIDWORKS	2	6	**8**
3	การเขียนแบบภาพ 2 มิติ	2	6	**8**
4	การกำหนดขนาด	2	6	**8**
5	การเขียนแบบภาพ 3 มิติ	2	6	**8**
6	การทำภาพประกอบและภาพถอดประกอบ 3 มิติ	2	6	**8**
7	เขียนภาพตัดและภาพช่วยเฉพาะส่วน	2	6	**8**
8	กำหนดสัญลักษณ์คุณภาพผิวงานและ GD&T และพิกัดความคลาดเคลื่อน	2	6	**8**
9	การเขียนแบบสั่งงานการผลิต	1	3	**4**
10	การพิมพ์แบบงาน	1	3	**4**
ประเมินผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา		**0**	**0**	**0**
รวมทั้งสิ้น		**18**	**54**	**72**

การวางแผนการจัดการเรียนรู้

รหัสวิชา 20102-2002 ชื่อวิชา เขียนแบบด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ (Computer Aided Drafting)

สัปดาห์ที่หรือครั้งที่	จำนวนชั่วโมง ท/ป	หน่วยการเรียน /งาน(เรื่อง)	งาน/กิจกรรม	การประเมินผล
สอนครั้งที่ 1-2	2/6	**หน่วยที่ 1** **ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ช่วยในการออกแบบ (แผนรวม 2 ช่วงการสอน)**	**งาน: ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ช่วยในการออกแบบ (แผนรวม 2 ช่วงการสอน)** **ผลลัพธ์การเรียนรู้:** - จัดเตรียมคู่มือการใช้งานระบบปฏิบัติการและเอกสารสเปคคอมพิวเตอร์สำหรับการติดตั้งซอฟต์แวร์เขียนแบบเครื่องกลด้วยคอมพิวเตอร์ - ติดตั้งโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยในการออกแบบและกำหนดค่าระบบปฏิบัติการคอมพิวเตอร์สำหรับงานเขียนแบบเครื่องกล - ตรวจสอบการทำงานของโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยในการออกแบบและทดสอบระบบคอมพิวเตอร์หลังการติดตั้ง **เกณฑ์การปฏิบัติงาน:**	**วิธีประเมิน:** - ตรวจผลงาน - สังเกตพฤติกรรม

สัปดาห์ที่หรือครั้งที่	จำนวนชั่วโมง ท/ป	หน่วยการเรียน /งาน(เรื่อง)	งาน/กิจกรรม	การประเมินผล
			1. 1. จัดเตรียมคู่มือการใช้งานระบบปฏิบัติการและเอกสารสเปคคอมพิวเตอร์สำหรับการติดตั้งซอฟต์แวร์เขียนแบบเครื่องกลด้วยคอมพิวเตอร์ได้ถูกต้องครบถ้วน 2. 2. ติดตั้งโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยในการออกแบบและกำหนดค่าระบบปฏิบัติการคอมพิวเตอร์สำหรับงานเขียนแบบเครื่องกลได้ถูกต้องตามคู่มือ 3. 3. ตรวจสอบการทำงานของโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยในการออกแบบและทดสอบระบบคอมพิวเตอร์หลังการติดตั้งได้สมบูรณ์ 4. 4. จัดเก็บไฟล์งานติดตั้งคู่มือการใช้งานและบันทึกผลการติดตั้งโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยในการออกแบบได้เป็นระเบียบเรียบร้อย	
สอนครั้งที่ 3-4	2/6	**หน่วยที่ 2** **การใช้งานโปรแกรม SOLIDWORKS (แผนรวม 2 ช่วงการสอน)**	**งาน: การใช้งานโปรแกรม SOLIDWORKS (แผนรวม 2 ช่วงการสอน)** **ผลลัพธ์การเรียนรู้:** - จัดเตรียมไฟล์ติดตั้งโปรแกรม คู่มือการใช้งาน และตรวจสอบสเปคคอมพิวเตอร์ตามข้อกำหนดของซอฟต์แวร์ - ดำเนินการติดตั้งโปรแกรม SOLIDWORKS และกำหนดค่าระบบคอมพิวเตอร์สำหรับการใช้งานเขียนแบบเครื่องกล - ทดสอบการเปิดใช้งานโปรแกรม SOLIDWORKS และตรวจสอบความสมบูรณ์ของการทำงานระบบเขียนแบบด้วยคอมพิวเตอร์	**วิธีประเมิน:** - ตรวจผลงาน - สังเกตพฤติกรรม

สัปดาห์ที่หรือครั้งที่	จำนวนชั่วโมง ท/ป	หน่วยการเรียน /งาน(เรื่อง)	งาน/กิจกรรม	การประเมินผล
			เกณฑ์การปฏิบัติงาน: 1. 1. จัดเตรียมไฟล์ติดตั้งโปรแกรม คู่มือการใช้งาน และตรวจสอบสเปคคอมพิวเตอร์ตามข้อกำหนดของซอฟต์แวร์ได้ถูกต้อง 2. 2. ดำเนินการติดตั้งโปรแกรม SOLIDWORKS และกำหนดค่าระบบคอมพิวเตอร์สำหรับการใช้งานเขียนแบบเครื่องกลได้ถูกต้อง 3. 3. ทดสอบการเปิดใช้งานโปรแกรม SOLIDWORKS และตรวจสอบความสมบูรณ์ของการทำงานระบบเขียนแบบด้วยคอมพิวเตอร์ได้ถูกต้อง 4. 4. จัดเก็บไฟล์บันทึกการตั้งค่าระบบและคู่มือการติดตั้งโปรแกรม SOLIDWORKS ไว้ในโฟลเดอร์สำหรับปฏิบัติงานได้ถูกต้อง	
สอนครั้งที่ 5-6	2/6	**หน่วยที่ 3** **การเขียนแบบภาพ 2 มิติ (แผนรวม 2 ช่วงการสอน)**	**งาน: การเขียนแบบภาพ 2 มิติ (แผนรวม 2 ช่วงการสอน)** **ผลลัพธ์การเรียนรู้:** - จัดเตรียมไฟล์ต้นแบบและกำหนดค่าพารามิเตอร์พื้นฐานสำหรับการเขียนแบบ 2 มิติในโปรแกรมคอมพิวเตอร์ - ร่างเส้นโครงสร้างและรูปทรงเรขาคณิตหลักของชิ้นงานตามแบบร่าง 2 มิติที่กำหนด - ตรวจสอบความถูกต้องของขนาด มาตราส่วน และรายละเอียดของเส้นผ่านศูนย์กลาง รัศมี และสัญลักษณ์ทางกลในแบบ 2 มิติ	**วิธีประเมิน:** - ตรวจผลงาน - สังเกตพฤติกรรม

สัปดาห์ที่หรือครั้งที่	จำนวนชั่วโมง ท/ป	หน่วยการเรียน /งาน(เรื่อง)	งาน/กิจกรรม	การประเมินผล
			เกณฑ์การปฏิบัติงาน: 1. 1. ผู้เรียนสามารถเปิดโปรแกรมและตั้งค่าขอบเขตหน้ากระดาษและหน่วยวัดตามมาตรฐานงานเขียนแบบเครื่องกลได้ถูกต้อง 2. 2. ผู้เรียนสามารถใช้คำสั่งวาดเส้นเรขาคณิตและร่างโครงสร้างชิ้นงาน 2 มิติได้อย่างถูกต้องตามแบบร่างที่กำหนด 3. 3. ผู้เรียนสามารถวัดและตรวจสอบขนาด มาตราส่วน และเส้นบอกขนาดในแบบ 2 มิติได้อย่างถูกต้อง 4. 4. ผู้เรียนสามารถบันทึกและจัดเก็บไฟล์งานเขียนแบบ 2 มิติลงในโฟลเดอร์ที่กำหนดด้วยรูปแบบไฟล์ที่ถูกต้องพร้อมส่งมอบงานได้	
สอนครั้งที่ 7-8	2/6	**หน่วยที่ 4** **การกำหนดขนาด (แผนรวม 2 ช่วงการสอน)**	**งาน: การกำหนดขนาด (แผนรวม 2 ช่วงการสอน)** **ผลลัพธ์การเรียนรู้:** - จัดเตรียมไฟล์งานแบบร่าง 2 มิติและ 3 มิติของชิ้นส่วนเครื่องกล รวมถึงเปิดโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยในการออกแบบ (CAD) เพื่อกำหนดรูปแบบมาตรฐานของเส้นบอกขนาดและตัวอักษร - ลงมือสร้างเส้นบอกขนาดแนวราบ แนวตั้ง และแนวทแยง (Linear and Aligned Dimensions) สำหรับส่วนประกอบภายนอกและภายในของภาพชิ้นงานเครื่องกล	**วิธีประเมิน:** - ตรวจผลงาน - สังเกตพฤติกรรม

สัปดาห์ที่หรือครั้งที่	จำนวนชั่วโมง ท/ป	หน่วยการเรียน /งาน(เรื่อง)	งาน/กิจกรรม	การประเมินผล
			- เพิ่มการกำหนดขนาดรัศมี เส้นผ่านศูนย์กลาง มุม และตำแหน่งรูเจาะ (Radius, Diameter, Angular, and Hole Dimensions) ลงในภาพประกอบเครื่องกล **เกณฑ์การปฏิบัติงาน:** 1. 1. จัดเตรียมไฟล์งานแบบร่าง 2 มิติและ 3 มิติของชิ้นส่วนเครื่องกล รวมถึงเปิดโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยในการออกแบบ (CAD) เพื่อกำหนดรูปแบบมาตรฐานของเส้นบอกขนาดและตัวอักษรได้ถูกต้องครบถ้วน 2. 2. ลงมือสร้างเส้นบอกขนาดแนวราบ แนวตั้ง และแนวทแยง (Linear and Aligned Dimensions) สำหรับส่วนประกอบภายนอกและภายในของภาพชิ้นงานเครื่องกลได้ถูกต้องตามหลักการ 3. 3. เพิ่มการกำหนดขนาดรัศมี เส้นผ่านศูนย์กลาง มุม และตำแหน่งรูเจาะ (Radius, Diameter, Angular, and Hole Dimensions) ลงในภาพประกอบเครื่องกลได้ถูกต้องตามมาตรฐาน 4. 4. ตรวจสอบความครบถ้วนและความถูกต้องของการกำหนดขนาดทั้งหมดบนแบบงานเครื่องกลเทียบกับแบบร่างต้นฉบับ ก่อนทำการจัดเก็บไฟล์งานในรูปแบบดิจิทัลที่กำหนดได้ถูกต้อง	

สัปดาห์ที่หรือครั้งที่	จำนวนชั่วโมง ท/ป	หน่วยการเรียน /งาน(เรื่อง)	งาน/กิจกรรม	การประเมินผล
สอนครั้งที่ 9-10	2/6	**หน่วยที่ 5** **การเขียนแบบภาพ 3 มิติ (แผนรวม 2 ช่วงการสอน)**	**งาน: การเขียนแบบภาพ 3 มิติ (แผนรวม 2 ช่วงการสอน)** **ผลลัพธ์การเรียนรู้:** - คำสั่งในการเขียนแบบชิ้นงาน 3 มิติ (Features) - การขึ้นรูปด้วยคำสั่ง Extrude Boss/Base - การตัดชิ้นส่วนด้วยคำสั่ง Extruded Cut **เกณฑ์การปฏิบัติงาน:** 1. 1. ระบุหน่วยวัดและค่าพารามิเตอร์เริ่มต้นสำหรับการเขียนแบบภาพ 3 มิติได้ถูกต้องครบถ้วน 2. 2. สร้างรูปทรง 3 มิติด้วยคำสั่ง Extrude Boss/Base ตามแบบกำหนดได้ถูกต้อง 3. 3. ตัดชิ้นส่วนด้วยคำสั่ง Extruded Cut และตรวจสอบขนาดชิ้นงานด้วยเครื่องมือวัดได้ถูกต้อง 4. 4. หมุนขึ้นรูปชิ้นงานด้วยคำสั่ง Revolve Boss/Base และจัดเก็บไฟล์งานได้ถูกต้องตามระบบ 5. 5. หมุนตัดชิ้นส่วนด้วยคำสั่ง Revolved Cut และตรวจสอบความสมบูรณ์ของชิ้นงานได้ถูกต้อง	**วิธีประเมิน:** - ตรวจผลงาน - สังเกตพฤติกรรม

สัปดาห์ที่หรือครั้งที่	จำนวนชั่วโมง ท/ป	หน่วยการเรียน /งาน(เรื่อง)	งาน/กิจกรรม	การประเมินผล
สอนครั้งที่ 11-12	2/6	**หน่วยที่ 6** **การทำภาพประกอบและภาพถอดประกอบ 3 มิติ (แผนรวม 2 ช่วงการสอน)**	**งาน: การทำภาพประกอบและภาพถอดประกอบ 3 มิติ (แผนรวม 2 ช่วงการสอน)** **ผลลัพธ์การเรียนรู้:** - จัดเตรียมไฟล์แบบจำลองชิ้นส่วน 3 มิติและกำหนดโครงสร้างชุดประกอบในโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยออกแบบ - กำหนดทิศทางการเคลื่อนที่และสร้างตำแหน่งภาพถอดประกอบของชิ้นส่วนแต่ละชิ้นในระบบ 3 มิติ - สร้างเส้นบอกแนวการประกอบและตารางรายการชิ้นส่วนประกอบพร้อมกำหนดหมายเลขกำกับชิ้นงาน **เกณฑ์การปฏิบัติงาน:** 1. 1. จัดเตรียมไฟล์แบบจำลองชิ้นส่วน 3 มิติและกำหนดโครงสร้างชุดประกอบในโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยออกแบบได้ถูกต้องตามหลักการ 2. 2. กำหนดทิศทางการเคลื่อนที่และสร้างตำแหน่งภาพถอดประกอบของชิ้นส่วนแต่ละชิ้นในระบบ 3 มิติได้ถูกต้องตามลำดับการทำงาน 3. 3. สร้างเส้นบอกแนวการประกอบและตารางรายการชิ้นส่วนประกอบพร้อมกำหนดหมายเลขกำกับชิ้นงานได้ถูกต้องครบถ้วน	**วิธีประเมิน:** - ตรวจผลงาน - สังเกตพฤติกรรม

สัปดาห์ที่หรือครั้งที่	จำนวนชั่วโมง ท/ป	หน่วยการเรียน /งาน(เรื่อง)	งาน/กิจกรรม	การประเมินผล
			4. 4. ตรวจสอบความถูกต้องของภาพประกอบและจัดเก็บไฟล์งานภาพถอดประกอบ 3 มิติในระบบดิจิทัลได้อย่างเป็นระบบ	
สอนครั้งที่ 13-14	2/6	**หน่วยที่ 7** **เขียนภาพตัดและภาพช่วยเฉพาะส่วน (แผนรวม 2 ช่วงการสอน)**	**งาน: เขียนภาพตัดและภาพช่วยเฉพาะส่วน (แผนรวม 2 ช่วงการสอน)** **ผลลัพธ์การเรียนรู้:** - จัดเตรียมไฟล์แบบงานเครื่องกลและข้อมูลขนาดชิ้นงานสำหรับเขียนภาพตัดและภาพช่วยเฉพาะส่วน - เขียนเส้นตัดและกำหนดระนาบการตัดบนแบบงานเครื่องกล - ตรวจสอบความถูกต้องของภาพตัดและภาพช่วยเฉพาะส่วนตามมาตรฐานการเขียนแบบวิศวกรรม **เกณฑ์การปฏิบัติงาน:** 1. 1. จัดเตรียมไฟล์แบบงานเครื่องกลและข้อมูลขนาดชิ้นงานสำหรับเขียนภาพตัดและภาพช่วยเฉพาะส่วนได้ถูกต้องครบถ้วน 2. 2. เขียนเส้นตัดและกำหนดระนาบการตัดบนแบบงานเครื่องกลได้ถูกต้องตามหลักการเขียนแบบวิศวกรรม 3. 3. ตรวจสอบความถูกต้องของภาพตัดและภาพช่วยเฉพาะส่วนตามมาตรฐานการเขียนแบบวิศวกรรมได้ครบทุกรายการ	**วิธีประเมิน:** - ตรวจผลงาน - สังเกตพฤติกรรม

สัปดาห์ที่หรือครั้งที่	จำนวนชั่วโมง ท/ป	หน่วยการเรียน /งาน(เรื่อง)	งาน/กิจกรรม	การประเมินผล
			4. 4. จัดเก็บไฟล์งานภาพตัดและภาพช่วยเฉพาะส่วนลงในระบบจัดเก็บข้อมูลดิจิทัลได้ถูกต้องและเป็นระเบียบ	
สอนครั้งที่ 15-16	2/6	**หน่วยที่ 8** **กำหนดสัญลักษณ์คุณภาพผิวงานและ GD&T และพิกัดความคลาดเคลื่อน (แผนรวม 2 ช่วงการสอน)**	**งาน: กำหนดสัญลักษณ์คุณภาพผิวงานและ GD&T และพิกัดความคลาดเคลื่อน (แผนรวม 2 ช่วงการสอน)** **ผลลัพธ์การเรียนรู้:** - จัดเตรียมแบบงานเครื่องกล ไฟล์ดิจิทัล และคู่มือมาตรฐานการกำหนดพิกัดความคลาดเคลื่อนเรขาคณิต (GD&T) และคุณภาพผิวงาน - กำหนดสัญลักษณ์คุณภาพผิวงาน (Surface Texture) ลงบนพื้นผิวชิ้นงานในแบบร่าง 2 มิติด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ - กำหนดสัญลักษณ์จีดีแอนด์ที (GD&T) และพิกัดความคลาดเคลื่อนทางเรขาคณิตพร้อมกรอบควบคุมคุณลักษณะบนแบบงาน **เกณฑ์การปฏิบัติงาน:** 1. 1. จัดเตรียมแบบงานเครื่องกล ไฟล์ดิจิทัล และคู่มือมาตรฐานการกำหนดพิกัดความคลาดเคลื่อนเรขาคณิต (GD&T) และคุณภาพผิวงานได้ถูกต้องตามหลักการ 2. 2. กำหนดสัญลักษณ์คุณภาพผิวงาน (Surface Texture) ลงบนพื้นผิวชิ้นงานในแบบร่าง 2 มิติด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ได้ถูกต้องตามมาตรฐาน	**วิธีประเมิน:** - ตรวจผลงาน - สังเกตพฤติกรรม

สัปดาห์ที่หรือครั้งที่	จำนวนชั่วโมง ท/ป	หน่วยการเรียน /งาน(เรื่อง)	งาน/กิจกรรม	การประเมินผล
			3. 3. กำหนดสัญลักษณ์จีดีแอนด์ที (GD&T) และพิกัดความคลาดเคลื่อนทางเรขาคณิต พร้อมกรอบควบคุมคุณลักษณะบนแบบงานได้ถูกต้องครบถ้วน 4. 4. ตรวจสอบความถูกต้องครบถ้วนของสัญลักษณ์คุณภาพผิวงาน GD&T และพิกัดความคลาดเคลื่อนบนแบบงาน พร้อมจัดเก็บไฟล์งานดิจิทัลลงในระบบได้ถูกต้อง	
สอนครั้งที่ 17	1/3	**หน่วยที่ 9** **การเขียนแบบสั่งงานการผลิต**	**งาน: การเขียนแบบสั่งงานการผลิต** **ผลลัพธ์การเรียนรู้:** - เตรียมไฟล์แบบงานชิ้นส่วนเครื่องกลและกำหนดขนาดกระดาษสั่งงานการผลิตในโปรแกรมคอมพิวเตอร์ - เขียนแบบสั่งงานการผลิตโดยเพิ่มเส้นบอกขนาด สัญลักษณ์พิกัดความเผื่อ และสัญลักษณ์ผิวงานลงในแบบ - ตรวจสอบความถูกต้องของแบบสั่งงานการผลิตกับมาตรฐานการเขียนแบบทางเครื่องกล **เกณฑ์การปฏิบัติงาน:** 1. 1. เตรียมไฟล์แบบงานชิ้นส่วนเครื่องกลและกำหนดขนาดกระดาษสั่งงานการผลิตในโปรแกรมคอมพิวเตอร์ได้อย่างถูกต้อง	**วิธีประเมิน:** - ตรวจผลงาน - สังเกตพฤติกรรม

สัปดาห์ที่หรือครั้งที่	จำนวนชั่วโมง ท/ป	หน่วยการเรียน /งาน(เรื่อง)	งาน/กิจกรรม	การประเมินผล
			2. 2. เขียนแบบสั่งงานการผลิตโดยเพิ่มเส้นบอกขนาด สัญลักษณ์พิกัดความเผื่อ และสัญลักษณ์ผิวงานลงในแบบได้อย่างครบถ้วน 3. 3. ตรวจสอบความถูกต้องของแบบสั่งงานการผลิตกับมาตรฐานการเขียนแบบทางเครื่องกลได้อย่างถูกต้อง 4. 4. จัดเก็บไฟล์แบบงานสั่งงานการผลิตที่เสร็จสมบูรณ์ลงในระบบจัดเก็บข้อมูลดิจิทัลขององค์กรได้อย่างเป็นระบบ	
สอนครั้งที่ 18	1/3	**หน่วยที่ 10** **การพิมพ์แบบงาน**	**งาน: การพิมพ์แบบงาน** **ผลลัพธ์การเรียนรู้:** - เปิดโปรแกรมคอมพิวเตอร์และเรียกไฟล์งานแบบร่างเครื่องกลที่ต้องการพิมพ์ พร้อมตรวจสอบความถูกต้องของเลเยอร์และสเกลในพื้นที่โมเดลและพื้นที่กระดาษ - กำหนดค่าหน้ากระดาษ มาตราส่วนการพิมพ์ และเลือกเครื่องพิมพ์หรือรูปแบบไฟล์เอกสารดิจิทัลสำหรับงานพิมพ์แบบเครื่องกล - ตรวจสอบตัวอย่างก่อนพิมพ์เพื่อตรวจสอบความคมชัด ตำแหน่งเส้นขอบ และความถูกต้องของตารางรายการบนแบบงานเครื่องกล **เกณฑ์การปฏิบัติงาน:**	**วิธีประเมิน:** - ตรวจผลงาน - สังเกตพฤติกรรม

สัปดาห์ที่หรือครั้งที่	จำนวนชั่วโมง ท/ป	หน่วยการเรียน /งาน(เรื่อง)	งาน/กิจกรรม	การประเมินผล
			1. 1. เปิดโปรแกรมคอมพิวเตอร์และเรียกไฟล์งานแบบร่างเครื่องกล พร้อมตรวจสอบความถูกต้องของเลเยอร์และสเกลในพื้นที่โมเดลและพื้นที่กระดาษได้ถูกต้อง 2. 2. กำหนดค่าหน้ากระดาษ มาตราส่วนการพิมพ์ และเลือกเครื่องพิมพ์หรือรูปแบบไฟล์เอกสารดิจิทัลสำหรับงานพิมพ์แบบเครื่องกลได้ถูกต้อง 3. 3. ตรวจสอบตัวอย่างก่อนพิมพ์เพื่อตรวจสอบความคมชัด ตำแหน่งเส้นขอบ และความถูกต้องของตารางรายการบนแบบงานเครื่องกลได้ถูกต้อง 4. 4. สั่งพิมพ์แบบงานออกทางเครื่องพิมพ์หรือจัดเก็บไฟล์งานพิมพ์ในรูปแบบเอกสารดิจิทัล พร้อมทั้งจัดเก็บไฟล์งานลงในระบบจัดเก็บข้อมูลขององค์กรได้ถูกต้อง	
18	4	**ประเมินผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา**		

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

การวางแผนประเมินผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา

รหัสวิชา 20102-2002 ชื่อวิชา เขียนแบบด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ (Computer Aided Drafting)

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

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา

ผู้เรียนมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับหลักการ องค์ประกอบ ลักษณะ และประโยชน์ของคอมพิวเตอร์ช่วยในการออกแบบ พร้อมทั้งสามารถติดตั้ง โปรแกรมและจัดการระบบคอมพิวเตอร์ตามข้อกำหนดของงานเขียนแบบเครื่องกลได้

2. วิธีการประเมิน / 3. เครื่องมือประเมิน / 4. เกณฑ์การปฏิบัติงาน

ลำดับ	งานหลัก / งานย่อย	2. วิธีการประเมิน	3. เครื่องมือประเมิน	4. เกณฑ์การปฏิบัติงาน
MT1	ช่างเขียนแบบเครื่องกลด้วยคอมพิวเตอร์ - ติดตั้งโปรแกรมและจัดการระบบคอมพิวเตอร์	1. การซักถามและการตรวจคำตอบจากแบบทดสอบ 2. การสังเกตพฤติกรรมและความใส่ใจในการปฏิบัติงาน 3. การตรวจผลงานการติดตั้งและการทดสอบระบบคอมพิวเตอร์ 1. การทดสอบความรู้ 2. การสังเกตพฤติกรรมการปฏิบัติงาน 3. การประเมินชิ้นงานและผลงานการเขียนแบบ	1. แบบประเมินพฤติกรรมรายบุคคล 2. แบบประเมินชิ้นงานและแบบบันทึกผลการปฏิบัติการติดตั้งโปรแกรม 1. แบบทดสอบย่อย 2. แบบประเมินสมรรถนะการปฏิบัติงาน 3. แบบประเมินชิ้นงานและคุณลักษณะอันพึงประสงค์	

ST1	↳ ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ช่วยในการออกแบบ	1. การซักถามและการตรวจคำตอบจากแบบทดสอบ 2. การสังเกตพฤติกรรมและความใส่ใจในการปฏิบัติงาน 3. การตรวจผลงานการติดตั้งและการทดสอบระบบคอมพิวเตอร์	1. แบบประเมินพฤติกรรมรายบุคคล 2. แบบประเมินชิ้นงานและแบบบันทึกผลการปฏิบัติการติดตั้งโปรแกรม	1. จัดเตรียมคู่มือการใช้งานระบบปฏิบัติการและเอกสารสเปคคอมพิวเตอร์สำหรับการติดตั้งซอฟต์แวร์เขียนแบบเครื่องกลด้วยคอมพิวเตอร์ได้ถูกต้องครบถ้วน 2. ติดตั้งโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยในการออกแบบและกำหนดค่าระบบปฏิบัติการคอมพิวเตอร์สำหรับงานเขียนแบบเครื่องกลได้ถูกต้องตามคู่มือ 3. ตรวจสอบการทำงานของโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยในการออกแบบและทดสอบระบบคอมพิวเตอร์หลังการติดตั้งได้สมบูรณ์ 4.

ลำดับ	งานหลัก / งานย่อย	2. วิธีการประเมิน	3. เครื่องมือประเมิน	4. เกณฑ์การปฏิบัติงาน
				จัดเก็บไฟล์งานติดตั้งคู่มือการใช้งานและบันทึกผลการติดตั้งโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยในการออกแบบได้เป็นระเบียบเรียบร้อย

ST2	↳ การใช้งานโปรแกรม SOLIDWORKS	1. การทดสอบความรู้ 2. การสังเกตพฤติกรรมการปฏิบัติงาน 3. การประเมินชิ้นงานและผลงานการเขียนแบบ	1. แบบทดสอบย่อย 2. แบบประเมินสมรรถนะการปฏิบัติงาน 3. แบบประเมินชิ้นงานและคุณลักษณะอันพึงประสงค์	1. จัดเตรียมไฟล์ติดตั้งโปรแกรมคู่มือการใช้งาน และตรวจสอบสเปคคอมพิวเตอร์ตามข้อกำหนดของซอฟต์แวร์ได้ถูกต้อง 2. ดำเนินการติดตั้งโปรแกรม SOLIDWORKS และกำหนดค่าระบบคอมพิวเตอร์สำหรับการใช้งานเขียนแบบเครื่องกลได้ถูกต้อง 3. ทดสอบการเปิดใช้งานโปรแกรม SOLIDWORKS และตรวจสอบความสมบูรณ์ของการทำงานระบบเขียนแบบด้วยคอมพิวเตอร์ได้ถูกต้อง 4. จัดเก็บไฟล์บันทึกการตั้งค่าระบบและคู่มือการติดตั้งโปรแกรม SOLIDWORKS ไว้ในโฟลเดอร์สำหรับปฏิบัติงานได้ถูกต้อง

ลำดับ	งานหลัก / งานย่อย	2. วิธีการประเมิน	3. เครื่องมือประเมิน	4. เกณฑ์การปฏิบัติงาน
MT2	ช่างเขียนแบบเครื่องกลด้วยคอมพิวเตอร์ - เขียนแบบ 2 มิติ 3 มิติ และภาพประกอบเครื่องกล	1. การทดสอบข้อความรู้ 2. การตรวจผลงานชิ้นงานเขียนแบบ 3. การสังเกตพฤติกรรม 1. การประเมินความรู้ความเข้าใจจากการตอบคำถามและการอภิปราย 2. การประเมินทักษะการปฏิบัติงานจากชิ้นงานในโปรแกรม CAD 3. การสังเกตพฤติกรรมและกิจ**ว**กรรมระหว่างเรียน 1. การประเมินความรู้จากแบบทดสอบและคำถาม 2. การประเมินทักษะการปฏิบัติงานเขียนแบบ 3. การสังเกตพฤติกรรมและความใส่ใจในการเรียน 1. ประเมินความรู้จากแบบทดสอบและคำถามอภิปราย 2. ประเมินทักษะการปฏิบัติงานจากชิ้นงาน 3. ประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์จากการสังเกตพฤติกรรม	1. แบบทดสอบ 2. แบบประเมินชิ้นงาน 3. แบบสังเกตพฤติกรรม 1. แบบทดสอบความรู้และแบบประเมินการอภิปราย 2. แบบประเมินผลงานการกำหนดขนาดในโปรแกรม CAD 3. แบบสังเกตพฤติกรรมและคุณลักษณะอันพึงประสงค์ 1. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ 2. แบบประเมินชิ้นงานปฏิบัติ 3. แบบประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์	ความรู้; ความสามารถ; ทัศนคติ

ลำดับ	งานหลัก / งานย่อย	2. วิธีการประเมิน	3. เครื่องมือประเมิน	4. เกณฑ์การปฏิบัติงาน
ST3	↳ การเขียนแบบภาพ 2 มิติ	1. การทดสอบข้อความรู้ 2. การตรวจผลงานชิ้นงานเขียนแบบ 3. การสังเกตพฤติกรรม	1. แบบทดสอบ 2. แบบประเมินชิ้นงาน 3. แบบสังเกตพฤติกรรม	1. ผู้เรียนสามารถเปิดโปรแกรมและตั้งค่าขอบเขตหน้ากระดาษและหน่วยวัดตามมาตรฐานงานเขียนแบบเครื่องกลได้ถูกต้อง 2. ผู้เรียนสามารถใช้คำสั่งวาดเส้นเรขาคณิตและร่างโครงสร้างชิ้นงาน 2 มิติได้อย่างถูกต้องตามแบบร่างที่กำหนด 3. ผู้เรียนสามารถวัดและตรวจสอบขนาด มาตราส่วน และเส้นบอกขนาดในแบบ 2 มิติได้อย่างถูกต้อง 4. ผู้เรียนสามารถบันทึกและจัดเก็บไฟล์งานเขียนแบบ 2 มิติลงในโฟลเดอร์ที่กำหนดด้วยรูปแบบไฟล์ที่ถูกต้องพร้อมส่งมอบงานได้

ST4	↳ การกำหนดขนาด	1. การประเมินความรู้ความเข้าใจจากการตอบคำถามและการอภิปราย 2. การประเมินทักษะการปฏิบัติงานจากชิ้นงานในโปรแกรม CAD 3. การสังเกตพฤติกรรมและกิจ**ɣ**กรรมระหว่างเรียน	1. แบบทดสอบความรู้และแบบประเมินการอภิปราย 2. แบบประเมินผลงานการกำหนดขนาดในโปรแกรม CAD 3. แบบสังเกตพฤติกรรมและคุณลักษณะอันพึงประสงค์	1. จัดเตรียมไฟล์งานแบบร่าง 2 มิติ และ 3 มิติของชิ้นส่วนเครื่องกล รวมถึงเปิดโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยในการออกแบบ (CAD) เพื่อกำหนดรูปแบบมาตรฐานของเส้นบอกขนาดและตัวอักษรได้ถูกต้องครบถ้วน 2. ลงมือสร้างเส้นบอกขนาดแนวราบ แนวตั้ง และแนวทแยง (Linear and Aligned Dimensions) สำหรับส่วนประกอบภายนอกและภายในของภาพชิ้นงานเครื่องกลได้ถูกต้องตามหลักการ 3. เพิ่มการกำหนดขนาดรัศมี เส้นผ่านศูนย์กลาง มุม และตำแหน่งรูเจาะ (Radius, Diameter, Angular, and Hole

ลำดับ	งานหลัก / งานย่อย	2. วิธีการประเมิน	3. เครื่องมือประเมิน	4. เกณฑ์การปฏิบัติงาน
				Dimensions) ลงใน ภาพประกอบเครื่องกลได้ถูกต้องตามมาตรฐาน 4. ตรวจสอบความครบถ้วนและความถูกต้องของการกำหนดขนาดทั้งหมดบนแบบงานเครื่องกลเทียบกับแบบร่างต้นฉบับ ก่อนทำการจัดเก็บไฟล์งานในรูปแบบดิจิทัลที่กำหนดได้ถูกต้อง

A-review-1789807462032	↳ การเขียนแบบภาพ 3 มิติ	1. การประเมินความรู้จากแบบทดสอบและคำถาม 2. การประเมินทักษะการปฏิบัติงานเขียนแบบ 3. การสังเกตพฤติกรรมและความใส่ใจในการเรียน	1. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ 2. แบบประเมินชิ้นงาน 3. แบบสังเกตพฤติกรรม	1. ระบุหน่วยวัดและค่าพารามิเตอร์เริ่มต้นสำหรับการเขียนแบบภาพ 3 มิติได้ถูกต้องครบถ้วน 2. สร้างรูปทรง 3 มิติด้วยคำสั่ง Extrude Boss/Base ตามแบบกำหนดได้ถูกต้อง 3. ตัดชิ้นส่วนด้วยคำสั่ง Extruded Cut และตรวจสอบขนาดชิ้นงานด้วยเครื่องมือวัดได้ถูกต้อง 4. หมุนขึ้นรูปชิ้นงานด้วยคำสั่ง Revolve Boss/Base และจัดเก็บไฟล์งานได้ถูกต้องตามระบบ 5. หมุนตัดชิ้นส่วนด้วยคำสั่ง Revolved Cut และตรวจสอบ

ลำดับ	งานหลัก / งานย่อย	2. วิธีการประเมิน	3. เครื่องมือประเมิน	4. เกณฑ์การปฏิบัติงาน
				ความสมบูรณ์ของชิ้นงานได้ถูกต้อง

A-review-1789807527395	↳ การทำภาพประกอบและภาพถอดประกอบ 3 มิติ	1. ประเมินความรู้จากแบบทดสอบและคำถามอภิปราย 2. ประเมินทักษะการปฏิบัติงานจากชิ้นงาน 3. ประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์จากการสังเกตพฤติกรรม	1. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ 2. แบบประเมินชิ้นงานปฏิบัติ 3. แบบประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์	1. จัดเตรียมไฟล์แบบจำลองชิ้นส่วน 3 มิติและกำหนดโครงสร้างชุดประกอบในโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยออกแบบได้ถูกต้องตามหลักการ 2. กำหนดทิศทางการเคลื่อนที่และสร้างตำแหน่งภาพถอดประกอบของชิ้นส่วนแต่ละชิ้นในระบบ 3 มิติได้ถูกต้องตามลำดับการทำงาน 3. สร้างเส้นบอกแนวการประกอบและตารางรายการชิ้นส่วนประกอบพร้อมกำหนดหมายเลขกำกับชิ้นงานได้ถูกต้องครบถ้วน 4. ตรวจสอบความถูกต้องของภาพประกอบและจัดเก็บไฟล์งาน

ลำดับ	งานหลัก / งานย่อย	2. วิธีการประเมิน	3. เครื่องมือประเมิน	4. เกณฑ์การปฏิบัติงาน
				ภาพถอดประกอบ 3 มิติในระบบดิจิทัลได้อย่างเป็นระบบ
MT3	ช่างเขียนแบบเครื่องกลด้วยคอมพิวเตอร์ - กำหนดรายละเอียดและสัญลักษณ์ทางวิศวกรรมบนแบบงาน	1. การประเมินความรู้จากแบบทดสอบและคำถามอภิปราย 2. การประเมินทักษะการปฏิบัติงานจากชิ้นงานแบบสั่งงานในโปรแกรม SOLIDWORKS 3. การสังเกตพฤติกรรมความใส่ใจและปฏิบัติตามขั้นตอน 1. การประเมินความรู้ด้วยการทดสอบและการถามตอบ 2. การประเมินทักษะการปฏิบัติงานด้วยแบบประเมินชิ้นงาน	1. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน 2. แบบประเมินชิ้นงานการเขียนแบบ (Rubric Score) 3. แบบประเมินพฤติกรรมจิตพิสัย 1. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ 2. แบบประเมินผลงานปฏิบัติการเขียนแบบ	

ลำดับ	งานหลัก / งานย่อย	2. วิธีการประเมิน	3. เครื่องมือประเมิน	4. เกณฑ์การปฏิบัติงาน
ST5	↳ เขียนภาพตัดและภาพช่วยเฉพาะส่วน	1. การประเมินความรู้จากแบบทดสอบและคำถามอภิปราย 2. การประเมินทักษะการปฏิบัติงานจากชิ้นงานแบบสั่งงานในโปรแกรม SOLIDWORKS 3. การสังเกตพฤติกรรมความใส่ใจและปฏิบัติตามขั้นตอน	1. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน 2. แบบประเมินชิ้นงานการเขียนแบบ (Rubric Score) 3. แบบประเมินพฤติกรรมจิตพิสัย	1. จัดเตรียมไฟล์แบบงานเครื่องกลและข้อมูลขนาดชิ้นงานสำหรับเขียนภาพตัดและภาพช่วยเฉพาะส่วนได้ถูกต้องครบถ้วน 2. เขียนเส้นตัดและกำหนดระนาบการตัดบนแบบงานเครื่องกลได้ถูกต้องตามหลักการเขียนแบบวิศวกรรม 3. ตรวจสอบความถูกต้องของภาพตัดและภาพช่วยเฉพาะส่วนตามมาตรฐานการเขียนแบบวิศวกรรมได้ครบทุกรายการ 4. จัดเก็บไฟล์งานภาพตัดและภาพช่วยเฉพาะส่วนลงในระบบจัดเก็บข้อมูลดิจิทัลได้ถูกต้องและเป็นระเบียบ

ST6	↳ กำหนดสัญลักษณ์คุณภาพผิวงานและ GD&T และพิกัดความคลาดเคลื่อน	1. การประเมินความรู้ด้วยการทดสอบและการถามตอบ 2. การประเมินทักษะการปฏิบัติงานด้วยแบบประเมินชิ้นงาน	1. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ 2. แบบประเมินผลงานปฏิบัติการเขียนแบบ	1. จัดเตรียมแบบงานเครื่องกล ไฟล์ดิจิทัล และคู่มือมาตรฐานการกำหนดพิกัดความคลาดเคลื่อนเรขาคณิต (GD&T) และคุณภาพผิวงานได้ถูกต้องตามหลักการ 2. กำหนดสัญลักษณ์คุณภาพผิวงาน (Surface Texture) ลงบนพื้นผิวชิ้นงานในแบบร่าง 2 มิติด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ได้ถูกต้องตามมาตรฐาน 3. กำหนดสัญลักษณ์จีดีแอนด์ที (GD&T) และพิกัดความคลาดเคลื่อนทางเรขาคณิตพร้อมกรอบควบคุมคุณลักษณะบนแบบงานได้ถูกต้องครบถ้วน 4. ตรวจสอบความถูกต้องครบถ้วนของสัญลักษณ์คุณภาพผิวงาน

ลำดับ	งานหลัก / งานย่อย	2. วิธีการประเมิน	3. เครื่องมือประเมิน	4. เกณฑ์การปฏิบัติงาน
				GD&T และพิกัดความคลาดเคลื่อนบนแบบงาน พร้อมจัดเก็บไฟล์งานดิจิทัลลงในระบบได้ถูกต้อง
MT4	ช่างเขียนแบบเครื่องกลด้วยคอมพิวเตอร์ - จัดทำตารางรายการและพิมพ์แบบงาน	1. การทดสอบข้อความรู้ 2. การประเมินชิ้นงานปฏิบัติ 3. การสังเกตพฤติกรรม 1. ประเมินความรู้จากแบบทดสอบและคำถามระหว่างเรียน 2. ประเมินทักษะการปฏิบัติงานจากชิ้นงานพิมพ์และไฟล์ดิจิทัล 3. ประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์จากการสังเกตพฤติกรรม	1. แบบทดสอบ 2. แบบประเมินชิ้นงาน 3. แบบสังเกตพฤติกรรม 1. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ด้านความรู้ 2. แบบประเมินชิ้นงานและกระบวนการปฏิบัติงาน 3. แบบสังเกตพฤติกรรมความรอบคอบ	

A-review-1789807672636	↳ การเขียนแบบสั่งงานการผลิต	1. การทดสอบข้อความรู้ 2. การประเมินชิ้นงานปฏิบัติ 3. การสังเกตพฤติกรรม	1. แบบทดสอบ 2. แบบประเมินชิ้นงาน 3. แบบสังเกตพฤติกรรม	1. เตรียมไฟล์แบบงานชิ้นส่วนเครื่องกลและกำหนดขนาดกระดาษสั่งงานการผลิตในโปรแกรมคอมพิวเตอร์ได้อย่างถูกต้อง 2. เขียนแบบสั่งงานการผลิตโดยเพิ่มเส้นบอกขนาด สัญลักษณ์พิกัดความเผื่อ และสัญลักษณ์ผิวงานลงในแบบได้อย่างครบถ้วน 3. ตรวจสอบความถูกต้องของแบบสั่งงานการผลิตกับมาตรฐานการเขียนแบบทางเครื่องกลได้อย่างถูกต้อง 4. จัดเก็บไฟล์แบบงานสั่งงานการผลิตที่เสร็จสมบูรณ์ลงในระบบจัดเก็บข้อมูลดิจิทัลขององค์กรได้อย่างเป็นระบบ

A-review-1789807697106	↳ การพิมพ์แบบงาน	1. ประเมินความรู้จากแบบทดสอบและคำถามระหว่างเรียน 2. ประเมินทักษะการปฏิบัติงานจากชิ้นงานพิมพ์และไฟล์ดิจิทัล 3. ประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์จากการสังเกตพฤติกรรม	1. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ด้านความรู้ 2. แบบประเมินชิ้นงานและกระบวนการปฏิบัติงาน 3. แบบสังเกตพฤติกรรมความรอบคอบ	1. เปิดโปรแกรมคอมพิวเตอร์และเรียกไฟล์งานแบบร่างเครื่องกลพร้อมตรวจสอบความถูกต้องของเลเยอร์และสเกลในพื้นที่โมเดลและพื้นที่กระดาษได้ถูกต้อง 2. กำหนดค่าหน้ากระดาษ มาตราส่วนการพิมพ์ และเลือกเครื่องพิมพ์หรือรูปแบบไฟล์เอกสารดิจิทัลสำหรับงานพิมพ์แบบเครื่องกลได้ถูกต้อง 3. ตรวจสอบตัวอย่างก่อนพิมพ์เพื่อตรวจสอบความคมชัด ตำแหน่งเส้นขอบ และความถูกต้องของตารางรายการบนแบบงานเครื่องกลได้ถูกต้อง 4.

ลำดับ	งานหลัก / งานย่อย	2. วิธีการประเมิน	3. เครื่องมือประเมิน	4. เกณฑ์การปฏิบัติงาน
				สั่งพิมพ์แบบงานออกทางเครื่องพิมพ์หรือจัดเก็บไฟล์งานพิมพ์ในรูปแบบเอกสารดิจิทัลพร้อมทั้งจัดเก็บไฟล์งานลงในระบบจัดเก็บข้อมูลขององค์กรได้ถูกต้อง

	แผนการจัดการเรียนรู้ (แผนรวม 2 ช่วงการสอน)	หน่วยที่ 1
	รหัสวิชา 20102-2002 ชื่อวิชา เขียนแบบด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ (Computer Aided Drafting)	สอนครั้งที่ 1-2
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ช่วยในการออกแบบ	ทฤษฎี 2 ชม. ปฏิบัติ 6 ชม.
ชื่อเรื่อง/งาน ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ช่วยในการออกแบบและการจัดการระบบ		

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียน

ผู้เรียนมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับหลักการ องค์ประกอบ ลักษณะ และประโยชน์ของคอมพิวเตอร์ช่วยในการออกแบบ พร้อมทั้งสามารถติดตั้งโปรแกรมและจัดการระบบคอมพิวเตอร์ตามข้อกำหนดของงานเขียนแบบเครื่องกลได้

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

2.1 มาตรฐานอาชีพ: มาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ กรมพัฒนาฝีมือแรงงาน รหัส 0920082091203 อาชีพช่างเขียนแบบเครื่องกลด้วยคอมพิวเตอร์ ระดับ 1 ประกอบด้วยหน่วยสมรรถนะดังนี้ 0920920401 การติดตั้งโปรแกรม CAD และการจัดการข้อมูล 0920920402 ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับการอ่านและเขียนแบบเครื่องกล 0920920403 การเขียนแบบ 2 มิติ 0920920404 การสร้างตารางรายการ (Title Block) 0920920405 การพิมพ์แบบงานด้วยโปรแกรม CAD 0920920406 การบำรุงรักษาเครื่องคอมพิวเตอร์ และอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้อง สมรรถนะย่อย: รู้เบื้องต้นเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ช่วยในการออกแบบตามข้อมูลการทดลอง สถานการณ์ปัญหา และหลักการทางฟิสิกส์ที่กำหนด

1) เกณฑ์การปฏิบัติงาน: 1. จัดเตรียมคู่มือการใช้งานระบบปฏิบัติการและเอกสารสเปคคอมพิวเตอร์สำหรับการติดตั้งซอฟต์แวร์เขียนแบบเครื่องกลด้วยคอมพิวเตอร์ได้ถู กต้องครบถ้วน 2. ติดตั้งโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยในการออกแบบและกำหนดค่าระบบปฏิบัติการคอมพิวเตอร์สำหรับงานเขียนแบบเครื่องกลได้ถูกต้องตามคู่มือ 3. ตรวจสอบการทำงานของโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยในการออกแบบและทดสอบระบบคอมพิวเตอร์หลังการติดตั้งได้สมบูรณ์ 4. จัดเก็บไฟล์งานติดตั้งคู่มือการใช้งานและบันทึกผลการติดตั้งโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยในการออกแบบได้เป็นระเบียบเรียบร้อย

2) วิธีประเมิน: 1. การซักถามและการตรวจคำตอบจากแบบทดสอบ 2. การสังเกตพฤติกรรมและความใส่ใจในการปฏิบัติงาน 3. การตรวจผลงานการติดตั้งและการทดสอบระบบคอมพิวเตอร์

3) หลักฐานการปฏิบัติงาน (Performance Evidence): 1. ชิ้นงานบันทึกผลการติดตั้งโปรแกรมและรายงานการตรวจสอบระบบคอมพิวเตอร์

4) หลักฐานความรู้ (Knowledge Evidence): 1. แบบบันทึกคำตอบและแบบทดสอบความรู้เกี่ยวกับ CAD

2.2 บูรณาการกลุ่มอาชีพ: บูรณาการกับการใช้งานเทคโนโลยีดิจิทัลในงานช่างอุตสาหกรรมและการจัดการทรัพยากรคอมพิวเตอร์

3. สมรรถนะประจำหน่วย

3.1 แสดงความรู้เกี่ยวกับหลักการ องค์ประกอบ และประโยชน์ของคอมพิวเตอร์ช่วยในการออกแบบ รวมถึงขั้นตอนการติดตั้งและตรวจสอบระบบคอมพิวเตอร์

3.2 ติดตั้งโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยในการออกแบบและจัดการระบบตามคู่มือซ่อมบริการ

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

ด้านพุทธิพิสัย

4.1.1 ระบุความหมายและวัตถุประสงค์ของการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยในการออกแบบได้

4.1.2 อธิบายองค์ประกอบและประโยชน์ของคอมพิวเตอร์ช่วยในการออกแบบได้

4.1.3 ใช้ความแตกต่างระหว่าง CAD, CAM, CAE และ CNC ในการวิเคราะห์งานออกแบบได้

ด้านทักษะพิสัย

4.2.1 ติดตั้งคอมพิวเตอร์ช่วยในการออกแบบ และ ความรู้ตามคู่มือซอฟต์แวร์ได้ถูกต้อง

ด้านจิตพิสัย

4.3.1 สนใจรับฟังการอธิบายและศึกษาคู่มือการใช้งานระบบคอมพิวเตอร์ช่วยในการออกแบบได้

5. สาระการเรียนรู้

สาระการเรียนรู้หลักประกอบด้วย ความหมาย วัตถุประสงค์ องค์ประกอบ ลักษณะ และประโยชน์ของคอมพิวเตอร์ช่วยในการออกแบบ (CAD) รวมถึงความแตกต่างระหว่าง CAD, CAM, CAE และ CNC และทักษะพื้นฐานที่จำเป็นในการใช้งานระบบคอมพิวเตอร์สำหรับงานเขียนแบบเครื่องกล

6. กิจกรรมการเรียนรู้ (สอนด้วยวิธีการ: Active Learning (เน้นให้ผู้เรียนลงมือปฏิบัติจริง และคิดวิเคราะห์))

1. กระตุ้นความสนใจและเชื่อมโยงความรู้เดิม

1. ครูนำเสนอภาพตัวอย่างชิ้นส่วนเครื่องกลที่วาดด้วยมือเปรียบเทียบกับภาพที่สร้างจากโปรแกรมคอมพิวเตอร์ พร้อมใช้คำถาม: “หากท่านต้องแก้ไขแบบงานชิ้นส่วนเครื่องกลที่มีรายละเอียดซับซ้อนจำนวนมาก การใช้กระดาษวาดด้วยมือกับการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยในการออกแบบมีความแตกต่างกันในด้านใดบ้าง เพราะเหตุใด” แนวคำตอบตัวอย่าง: “การใช้คอมพิวเตอร์ช่วยในการออกแบบทำให้แก้ไขขนาดและรายละเอียดได้รวดเร็วกว่า สามารถจัดเก็บเป็นไฟล์ดิจิทัลและคัดลอกใช้ซ้ำได้ง่ายกว่าการวาดด้วยมือ” ยอมรับคำตอบอื่นที่มีเหตุผลสอดคล้องกับหลักการเขียนแบบดิจิทัล

2. ผู้เรียนร่วมกันสังเกตภาพเปรียบเทียบและระบุปัญหาของการเขียนแบบด้วยมือในกลุ่มย่อย จากนั้นร่วมกันอภิปรายเพื่อเชื่อมโยงเข้าสู่ความสำคัญของคอมพิวเตอร์ช่วยในการออกแบบ

2. ลงมือปฏิบัติหรือสำรวจสถานการณ์

1. ครูแจกเอกสารความรู้และคู่มือสเปคคอมพิวเตอร์สำหรับการติดตั้งซอฟต์แวร์ CAD พร้อมสาธิตการตรวจสอบองค์ประกอบฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์ที่จำเป็นต่อการใช้งาน จากนั้นมอบหมายให้ผู้เรียนปฏิบัติการจัดเตรียมข้อมูลและติดตั้งโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยในการออกแบบตามคู่มือ

2. ผู้เรียนลงมือปฏิบัติการติดตั้งโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยในการออกแบบและกำหนดค่าระบบปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ตามขั้นตอนในคู่มือ พร้อมบันทึกผลการปฏิบัติงานลงในแบบบันทึก

3. แลกเปลี่ยนความคิดเห็นและสะท้อนผลการเรียนรู้

1. ครูตั้งคำถามกระตุ้นการคิดวิเคราะห์: “ในการใช้งานระบบคอมพิวเตอร์สำหรับงานเขียนแบบ เหตุใดจึงต้องมีความเข้าใจความแตกต่างระหว่าง CAD, CAM, CAE และ CNC” แนวคำตอบตัวอย่าง: “เพราะแต่ละระบบมีหน้าที่และบทบาทต่างกัน โดย CAD เป็นจุดเริ่มต้นในการสร้างแบบงาน ส่วน CAE ใช้ทดสอบวิศวกรรม และ CAM หรือ CNC นำข้อมูลไปใช้ผลิตจริง การเข้าใจความแตกต่างช่วยให้เลือกใช้เครื่องมือและเตรียมข้อมูลได้อย่างถูกต้อง” ยอมรับคำตอบอื่นที่อธิบายความเชื่อมโยงของระบบการผลิตได้

2. ผู้เรียนจับคู่แลกเปลี่ยนผลงานการติดตั้งโปรแกรมและการทดสอบระบบของตนเองกับเพื่อนร่วมชั้น พร้อมทั้งร่วมกันตรวจสอบข้อผิดพลาดและอภิปรายแนวทางแก้ไขร่วมกัน

4. สรุปองค์ความรู้จากกิจกรรม

1. ครูสุ่มตัวอย่างผู้เรียนให้อธิบายสรุปความหมาย วัตถุประสงค์ และประโยชน์ของการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยในการออกแบบ พร้อมให้ข้อเสนอแนะเพิ่มเติมเพื่อความถูกต้องสมบูรณ์

2. ผู้เรียนร่วมกันสรุปสาระสำคัญเกี่ยวกับการจัดการระบบคอมพิวเตอร์และขั้นตอนการติดตั้งโปรแกรม CAD ลงในสมุดบันทึกประจำตัว

5. ประยุกต์ใช้และประเมินผล

1. ครูมอบหมายภาระงานให้ผู้เรียนตรวจสอบการทำงานของโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยในการออกแบบหลังการติดตั้ง และจัดทำรายงานสรุปผลการติดตั้งพร้อมการจัดเก็บไฟล์งานในระบบดิจิทัล

2. ผู้เรียนส่งมอบงานพิมพ์รายงานและผลการทดสอบระบบ พร้อมทั้งรับฟังข้อมูลย้อนกลับจากครูเพื่อนำไปปรับปรุงพัฒนาทักษะต่อไป

7. สื่อและแหล่งการเรียนรู้

1. เครื่องคอมพิวเตอร์และอุปกรณ์ระบบเครือข่าย

2. คู่มือการใช้งานซอฟต์แวร์ CAD และเอกสารประกอบการสอน

3. ใบงานปฏิบัติการติดตั้งโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยในการออกแบบ

8. หลักฐานการเรียนรู้

8.1 หลักฐานความรู้

1. แบบบันทึกคำตอบและแบบทดสอบความรู้เกี่ยวกับ CAD

8.2 หลักฐานการปฏิบัติงาน

1. ชิ้นงานบันทึกผลการติดตั้งโปรแกรมและรายงานการตรวจสอบระบบคอมพิวเตอร์

9. การวัดและประเมินผล

9.1 เกณฑ์การปฏิบัติงาน

1. จัดเตรียมคู่มือการใช้งานระบบปฏิบัติการและเอกสารสเปคคอมพิวเตอร์สำหรับการติดตั้งซอฟต์แวร์เขียนแบบเครื่องกลด้วยคอมพิวเตอร์ได้ถูกต้องครบถ้วน

2. ติดตั้งโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยในการออกแบบและกำหนดค่าระบบปฏิบัติการคอมพิวเตอร์สำหรับงานเขียนแบบเครื่องกลได้ถูกต้องตามคู่มือ

3. ตรวจสอบการทำงานของโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยในการออกแบบและทดสอบระบบคอมพิวเตอร์หลังการติดตั้งได้สมบูรณ์

4. จัดเก็บไฟล์งานติดตั้งคู่มือการใช้งานและบันทึกผลการติดตั้งโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยในการออกแบบได้เป็นระเบียบเรียบร้อย

9.2 วิธีการประเมิน

1. การซักถามและการตรวจคำตอบจากแบบทดสอบ

2. การสังเกตพฤติกรรมและความใส่ใจในการปฏิบัติงาน

3. การตรวจผลงานการติดตั้งและการทดสอบระบบคอมพิวเตอร์

9.3 เครื่องมือประเมิน

1. แบบประเมินพฤติกรรมรายบุคคล

2. แบบประเมินชิ้นงานและแบบบันทึกผลการปฏิบัติการติดตั้งโปรแกรม

10. บันทึกผลหลังการจัดการเรียนรู้

10.1 ข้อสรุปหลังการจัดการเรียนรู้

10.2 ปัญหาที่พบ

10.3 แนวทางแก้ปัญหา

(ครูผู้สอน)

ครูผู้สอน

(.....)

หัวหน้าแผนกวิชา

	ใบความรู้ ที่ 1	หน่วยที่ 1
	รหัสวิชา 20102-2002 ชื่อวิชา เขียนแบบด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ (Computer Aided Drafting)	สอนครั้งที่ 1-2
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ช่วยในการออกแบบ	ทฤษฎี 2 ชม. ปฏิบัติ 6 ชม.
ชื่อเรื่อง/งาน ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ช่วยในการออกแบบและการจัดการระบบ		

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียน:

ผู้เรียนมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับหลักการ องค์ประกอบ ลักษณะ และประโยชน์ของคอมพิวเตอร์ช่วยในการออกแบบ พร้อมทั้งสามารถติดตั้ง โปรแกรมและจัดการระบบคอมพิวเตอร์ตามข้อกำหนดของงานเขียนแบบเครื่องกลได้

'2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ:'

บูรณาการกับการใช้งานเทคโนโลยีดิจิทัลในงานช่างอุตสาหกรรมและการจัดการทรัพยากรคอมพิวเตอร์

3. สมรรถนะประจำหน่วย:

3.1 แสดงความรู้เกี่ยวกับ แสดงความรู้เกี่ยวกับหลักการ องค์ประกอบ และประโยชน์ของคอมพิวเตอร์ช่วยในการออกแบบ รวมถึงขั้นตอนการติดตั้งแ ละตรวจสอบระบบคอมพิวเตอร์

3.2 ติดตั้งโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยในการออกแบบและจัดการระบบตามคู่มือซ่อมบริการ

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม:

4.1 ด้านพุทธิพิสัย (K)

4.1.1 ระบุความหมายและวัตถุประสงค์ของการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยในการออกแบบได้

4.1.2 อธิบายองค์ประกอบและประโยชน์ของคอมพิวเตอร์ช่วยในการออกแบบได้

4.1.3 ใช้ความแตกต่างระหว่าง CAD, CAM, CAE และ CNC ในการวิเคราะห์งานออกแบบได้

4.2 ด้านทักษะพิสัย (S)

4.2.1 ติดตั้งคอมพิวเตอร์ช่วยในการออกแบบ และ ความรู้ตามคู่มือซอฟต์แวร์ได้ถูกต้อง

4.3 ด้านจิตพิสัย (A)

4.3.1 สนใจรับฟังการอธิบายและศึกษาคู่มือการใช้งานระบบคอมพิวเตอร์ช่วยในการออกแบบได้

5. เนื้อหาสาระ

1. 1. ความหมายและวัตถุประสงค์ของคอมพิวเตอร์ช่วยในการออกแบบ (CAD)

1.1 คอมพิวเตอร์ช่วยในการออกแบบ (Computer-Aided Design หรือ CAD) หมายถึง การประยุกต์ใช้ระบบคอมพิวเตอร์ทั้งทางด้านฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์ เพื่อช่วยในการสร้าง การแก้ไข การวิเคราะห์ และการปรับปรุงความสมบูรณ์ของแบบงานวิศวกรรม เทคโนโลยีนี้เข้ามาแทนที่การเขียนแบบด้วยมือบนกระดานเขียนแบบแบบดั้งเดิม ช่วยให้ช่างเทคนิคและวิศวกรสามารถทำงานได้อย่างรวดเร็วและมีความแม่นยำสูงขึ้น

1.2 วัตถุประสงค์หลักของการนำ CAD มาใช้งานในงานอุตสาหกรรมและงานช่างกล คือการเพิ่มประสิทธิภาพและผลผลิตในการออกแบบผลิตภัณฑ์ให้สูงขึ้น ผู้ใช้งานสามารถสร้างชิ้นงานทั้งในรูปแบบสองมิติและสามมิติได้อย่างสะดวก พร้อมทั้งช่วยลดระยะเวลาและต้นทุนในการพัฒนาผลิตภัณฑ์ตั้งแต่ขั้นตอนแนวคิดจนถึงกระบวนการผลิตจริง

1.3 นอกจากนี้ CAD ยังมีวัตถุประสงค์เพื่อลดข้อผิดพลาดที่อาจเกิดขึ้นจากการคำนวณหรือการร่างแบบด้วยมนุษย์ ข้อมูลการออกแบบที่จัดเก็บในรูปแบบดิจิทัลยังช่วยให้สามารถนำไปส่งต่อ แก้ไขเพิ่มเติม หรือแลกเปลี่ยนข้อมูลระหว่างทีมงานหรือแผนกต่างๆ ภายในองค์กรได้อย่างมีประสิทธิภาพและไร้รอยต่อ

ตัวอย่าง 1: ตัวอย่างการใช้งานในบริบทวิชาชีพช่างกล เช่น การเขียนแบบชิ้นส่วนเครื่องจักรกล เฟือง เพลา และตัวเรือนปั๊มน้ำด้วยโปรแกรม CAD ก่อนส่งข้อมูลไปยังกระบวนการผลิต

2. 2. องค์ประกอบและประโยชน์ของคอมพิวเตอร์ช่วยในการออกแบบ

2.1 องค์ประกอบหลักของระบบ CAD แบ่งออกเป็น 3 ส่วนสำคัญ ได้แก่ ฮาร์ดแวร์ (Hardware) เช่น คอมพิวเตอร์ที่มีสมรรถนะสูง การ์ดจอสำหรับงานสามมิติ และอุปกรณ์นำเข้า-ส่งออก ซอฟต์แวร์ (Software) ที่ใช้ในการประมวลผลและสร้างชิ้นงาน และบุคลากร (Peopleware) ซึ่งต้องมีความรู้ความเข้าใจในการใช้งานระบบและหลักการเขียนแบบ

2.2 ประโยชน์ด้านความรวดเร็วและแม่นยำ ระบบ CAD ช่วยให้การสร้างเส้น รูปทรง เรขาคณิต และการกำหนดขนาดเป็นไปตามมาตรฐานสากล การแก้ไขแบบงานเดิมสามารถทำได้อย่างรวดเร็วโดยไม่ต้องวาดใหม่ทั้งหมด ทำให้ประหยัดเวลาในการทำงานได้มากกว่าวิธีดั้งเดิมหลายเท่า

2.3 ประโยชน์ด้านการจัดเก็บและการบูรณาการข้อมูล ไฟล์งานที่สร้างจาก CAD สามารถจัดเก็บเป็นฐานข้อมูลดิจิทัลที่ปลอดภัย ค้นหาง่าย และสามารถเชื่อมโยงข้อมูลไปยังกระบวนการผลิต การตรวจสอบคุณภาพ หรือการจัดทำรายการวัสดุ (BOM) ได้อย่างสะดวกรวดเร็ว

ตัวอย่าง 1: ตัวอย่างการใช้ประโยชน์ เช่น การปรับแก้ขนาดรูเจาะของชิ้นงานเพียงจุดเดียว แต่ระบบจะทำการปรับแก้ความสัมพันธ์ทางเรขาคณิตและขนาดใน มุมมองอื่นๆ ทั้งหมดโดยอัตโนมัติ

3. 3. ความแตกต่างระหว่าง CAD, CAM, CAE และ CNC

3.1 CAD (Computer-Aided Design) มุ่งเน้นไปที่กระบวนการสร้างแบบจำลองและการออกแบบทางเรขาคณิตของผลิตภัณฑ์ เพื่อใช้ในการกำหนดรูปร่าง ขนาด และรายละเอียดทางเทคนิคของชิ้นงาน

3.2 CAM (Computer-Aided Manufacturing) คือระบบที่นำข้อมูลการออกแบบจาก CAD มาแปลงเป็นชุดคำสั่งภาษาเครื่องจจักร (G-code) เพื่อควบคุมการทำงานของเครื่องจักรกลอัตโนมัติในการขึ้นรูปชิ้นงาน

3.3 CAE (Computer-Aided Engineering) เป็นระบบสำหรับการวิเคราะห์และจำลองพฤติกรรมทางวิศวกรรม เช่น การวิเคราะห์ความเค้น การรับแรง และการไหลของความร้อน เพื่อตรวจสอบความแข็งแรงก่อนผลิตจริง ส่วน CNC (Computer Numerical Control) คือระบบควบคุมตัวเครื่องจักรกลด้วยคอมพิวเตอร์เพื่อทำการผลิตชิ้นงานตามคำสั่ง

ตัวอย่าง 1: ตัวอย่างสายงานการผลิต: ออกแบบชิ้นส่วนด้วย CAD -> วิเคราะห์ความแข็งแรงด้วย CAE -> สร้างG-codeด้วย CAM -> นำไปผลิตจริงบนเครื่องจักร CNC

4. 4. การเตรียมความพร้อมและการติดตั้งระบบคอมพิวเตอร์สำหรับงาน CAD

4.1 การเตรียมความพร้อมเริ่มต้นจากการศึกษาคู่มือความต้องการของระบบ (System Requirements) ของซอฟต์แวร์ CAD ที่ต้องการติดตั้ง เพื่อตรวจสอบคุณสมบัติของหน่วยประมวลผลกลาง หน่วยความจำ และการ์ดแสดงผลให้สอดคล้องกับข้อกำหนด

4.2 ขั้นตอนการติดตั้งซอฟต์แวร์ต้องดำเนินการตามคู่มืออย่างเคร่งครัด เริ่มจากการตั้งค่าระบบปฏิบัติการ การเรียกใช้โปรแกรมติดตั้ง การยอมรับเงื่อนไขลิขสิทธิ์ และการเลือกไดเรกทอรีสำหรับจัดเก็บไฟล์โปรแกรมให้ถูกต้องเรียบร้อย

4.3 หลังจากติดตั้งเสร็จสิ้น จำเป็นต้องทำการตรวจสอบการทำงานของโปรแกรมและการกำหนดค่าการแสดงผลกราฟิก เพื่อให้มั่นใจว่าซอฟต์แวร์สามารถทำงานร่วมกับฮาร์ดแวร์ได้อย่างเต็มประสิทธิภาพและไม่มีข้อผิดพลาด

ตัวอย่าง 1: ตัวอย่างการตรวจสอบสเปค: ตรวจสอบว่าคอมพิวเตอร์มีหน่วยความจำ RAM อย่างน้อย 16 GB และการ์ดจอที่รองรับ OpenGL สำหรับการประมวลผลภาพสามมิติ

5. 5. ทักษะพื้นฐานและความรับผิดชอบในการใช้งานระบบคอมพิวเตอร์งานเขียนแบบ

5.1 ผู้ปฏิบัติงานต้องมีความรู้พื้นฐานด้านการใช้งานระบบปฏิบัติการ การจัดการไฟล์ข้อมูลดิจิทัล และความเข้าใจในหลักการเขียนแบบเครื่องกล เพื่อให้สามารถสื่อสารและถ่ายทอดความคิดสร้างสรรค์ออกมาเป็นชิ้นงานที่ถูกต้องตามหลักวิศวกรรม

5.2 ความรอบคอบและใส่ใจในรายละเอียดเป็นสิ่งสำคัญยิ่งในการกำหนดค่าระบบ การป้อนข้อมูลขนาด และการตรวจสอบความถูกต้องของแบบงาน เพื่อป้องกันความเสียหายที่อาจเกิดขึ้นในกระบวนการผลิตจริง

5.3 ความรับผิดชอบในการจัดเก็บไฟล์งานติดตั้ง คู่มือการใช้งาน และการสำรองข้อมูลลงในระบบดิจิทัลอย่างเป็นระเบียบ ช่วยให้สามารถเรียกใช้งานและบำรุงรักษาระบบได้อย่างต่อเนื่องปลอดภัย

ตัวอย่าง 1: ตัวอย่างการจัดระเบียบไฟล์: การสร้างโฟลเดอร์แยกตามชื่อโปรเจกต์ วันที่ และเวอร์ชันของไฟล์แบบ เพื่อป้องกันการบันทึกทับไฟล์งานต้นฉบับ

6. บทสรุป

ใบความรู้นี้ครอบคลุมเนื้อหาพื้นฐานเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ช่วยในการออกแบบ (CAD) ตั้งแต่นิยาม วัตถุประสงค์ องค์ประกอบ ประโยชน์ ความแตกต่างระหว่างระบบ CAD, CAM, CAE, CNC ตลอดจนขั้นตอนการติดตั้งระบบและการเตรียมความพร้อมของทรัพยากรบุคคล เพื่อให้ผู้เรียนมีความรู้และทักษะที่จำเป็นในการประยุกต์ใช้งานด้านวิศวกรรมและงานช่างกลได้อย่างมีประสิทธิภาพ

6. แบบฝึกหัด/แบบทดสอบ

1. จงอธิบายความหมายและวัตถุประสงค์หลักของการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยในการออกแบบ (CAD)
2. จงเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างระบบ CAD, CAM, CAE และ CNC มาพอเข้าใจ
3. นักเรียนมีขั้นตอนการเตรียมความพร้อมและตรวจสอบสเปคคอมพิวเตอร์อย่างไรก่อนติดตั้งโปรแกรม CAD
4. เพราะเหตุใดการตรวจสอบการทำงานของโปรแกรมหลังการติดตั้งจึงมีความสำคัญต่อผู้ปฏิบัติงาน

7. อภิธานศัพท์

CAD — คอมพิวเตอร์ช่วยในการออกแบบสำหรับการสร้างและแก้ไขแบบจำลองชิ้นงาน

CAM — คอมพิวเตอร์ช่วยในการผลิตเพื่อแปลงแบบงานเป็นคำสั่งควบคุมเครื่องจักร

CAE — คอมพิวเตอร์ช่วยในการวิเคราะห์ทางวิศวกรรมเพื่อตรวจสอบความแข็งแรง

CNC — ระบบควบคุมตัวเครื่องจักรกลด้วยคอมพิวเตอร์ในการผลิตชิ้นงาน

8. เอกสารอ้างอิง

กดปุ่ม "สร้างใบความรู้" ด้านบนเพื่อสร้างเนื้อหา

	ใบงาน ที่ 1	หน่วยที่ 1
	รหัสวิชา 20102-2002 ชื่อวิชา เขียนแบบด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ (Computer Aided Drafting)	สอนครั้งที่ 1-2
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ช่วยในการออกแบบ	ทฤษฎี 2 ชม. ปฏิบัติ 6 ชม.
ชื่อเรื่อง/งาน ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ช่วยในการออกแบบและการจัดการระบบ		

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้จากการปฏิบัติงาน:

ผู้เรียนมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับหลักการ องค์ประกอบ ลักษณะ และประโยชน์ของคอมพิวเตอร์ช่วยในการออกแบบ พร้อมทั้งสามารถติดตั้งโปรแกรมและจัดการระบบคอมพิวเตอร์ตามข้อกำหนดของงานเขียนแบบเครื่องกลได้

'2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ:'

บูรณาการกับการใช้งานเทคโนโลยีดิจิทัลในงานช่างอุตสาหกรรมและการจัดการทรัพยากรคอมพิวเตอร์

3. สมรรถนะการปฏิบัติงาน:

3.1 ติดตั้งโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยในการออกแบบและจัดการระบบตามคู่มือซ่อมบริการ

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม:

4.1 ด้านพุทธิพิสัย (K)

4.1.1 ระบุความหมายและวัตถุประสงค์ของการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยในการออกแบบได้

4.1.2 อธิบายองค์ประกอบและประโยชน์ของคอมพิวเตอร์ช่วยในการออกแบบได้

4.1.3 ใช้ความแตกต่างระหว่าง CAD, CAM, CAE และ CNC ในการวิเคราะห์งานออกแบบได้

4.2 ด้านทักษะพิสัย (S)

4.2.1 ติดตั้งคอมพิวเตอร์ช่วยในการออกแบบ และ ความรู้ตามคู่มือซอฟต์แวร์ได้ถูกต้อง

4.3 ด้านจิตพิสัย (A)

4.3.1 สนใจรับฟังการอธิบายและศึกษาคู่มือการใช้งานระบบคอมพิวเตอร์ช่วยในการออกแบบได้

ยังไม่มีข้อมูล

5. เครื่องมือ วัสดุ และอุปกรณ์:

5.1 เครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายหรือคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคลตามข้อกำหนดสเปคสำหรับงาน CAD

5.2 สื่อบันทึกข้อมูลดิจิทัลหรือไฟล์ติดตั้งซอฟต์แวร์คอมพิวเตอร์ช่วยในการออกแบบ

5.3 คู่มือการใช้งานระบบปฏิบัติการและเอกสารข้อกำหนดสเปคคอมพิวเตอร์

5.4 อุปกรณ์ป้องกันไฟฟ้าสถิต (ถ้ามี)

มาตรฐานงาน (Work Standard)

ผู้เรียนสามารถติดตั้งซอฟต์แวร์ CAD ตรวจสอบสเปคคอมพิวเตอร์ และตั้งค่าระบบสำหรับงานเขียนแบบเครื่องกลได้อย่างถูกต้องตามคู่มือและปลอดภัย

สถานการณ์งาน (Job Scenario)

ในฐานะช่างเทคนิคหรือผู้ช่วยวิศวกรในวิทยาลัยเทคนิคเชียงราย ท่านได้รับมอบหมายให้เตรียมความพร้อมและติดตั้งโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วย ในการออกแบบ (CAD) ลงบนเครื่องคอมพิวเตอร์ในห้องปฏิบัติการ เพื่อรองรับการเรียนการสอนรายวิชาการออกแบบและเขียนแบบเครื่องกล

6. ความปลอดภัย/ข้อควรระวัง

⚠ ตรวจสอบสภาพสายไฟและปลั๊กไฟก่อนเชื่อมต่ออุปกรณ์คอมพิวเตอร์ทุกครั้ง

⚠ ปิดสวิตช์และถอดปลั๊กไฟก่อนดำเนินการตรวจสอบหรือซ่อมบำรุงภายในเคสคอมพิวเตอร์

⚠ ปฏิบัติตามคู่มือความปลอดภัยในการใช้งานห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์วิทยาลัยเทคนิคเชียงรายอย่างเคร่งครัด

7. ขั้นตอนการปฏิบัติงาน

1. ศึกษาคู่มือการใช้งานระบบปฏิบัติการและเอกสารข้อกำหนดสเปคคอมพิวเตอร์สำหรับการติดตั้งซอฟต์แวร์เขียนแบบเครื่องกล
2. ตรวจสอบคุณสมบัติฮาร์ดแวร์ของเครื่องคอมพิวเตอร์ให้ตรงตามข้อกำหนดของโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยในการออกแบบ
3. ดำเนินการติดตั้งโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยในการออกแบบและกำหนดค่าระบบปฏิบัติการตามขั้นตอนในคู่มือ
4. ทดสอบการทำงานของโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยในการออกแบบและตรวจสอบข้อผิดพลาดหลังการติดตั้ง
5. จัดเก็บไฟล์งานติดตั้ง คู่มือการใช้งาน และบันทึกผลการปฏิบัติงานลงในระบบดิจิทัลของวิทยาลัย

8. ใบงานสำหรับผู้เรียน

1. บันทึกและระบุสเปคคอมพิวเตอร์ที่จำเป็นสำหรับการติดตั้งโปรแกรม CAD ลงในแบบรายงาน
2. ปฏิบัติการติดตั้งซอฟต์แวร์ CAD และตั้งค่าระบบปฏิบัติการตามขั้นตอน
3. ทดสอบการเปิดโปรแกรมและสร้างชิ้นงานทดลองเพื่อตรวจสอบความสมบูรณ์ของการติดตั้ง
4. สรุปผลการปฏิบัติงานและจัดเก็บไฟล์คู่มือเข้าแฟ้มสะสมผลงานดิจิทัล

9. ข้อผิดพลาดที่พบบ่อย

1. ติดตั้งซอฟต์แวร์โดยไม่ได้ตรวจสอบคุณสมบัติฮาร์ดแวร์ (สเปคเครื่อง) ก่อน ทำให้โปรแกรมทำงานขัดข้อง
2. ละเลยการอ่านคู่มือการติดตั้งและกำหนดค่าระบบปฏิบัติการ ทำให้เกิดข้อผิดพลาดระหว่างรันโปรแกรม
3. ไม่ตรวจสอบความสมบูรณ์ของระบบหลังการติดตั้ง ทำให้พบปัญหาเมื่อถึงเวลาใช้งานจริงในคาบเรียน

10. คำถามสะท้อนคิด (Reflection)

1. นักเรียนพบปัญหาใดบ้างในช่วงขั้นตอนการติดตั้งซอฟต์แวร์ CAD และมีวิธีแก้ปัญหาอย่างไร

2. ความสำคัญของการตรวจสอบสเปคคอมพิวเตอร์ก่อนการติดตั้งโปรแกรมมีผลต่อประสิทธิภาพการทำงานอย่างไร

3. นักเรียนจะนำทักษะการติดตั้งและตรวจสอบระบบคอมพิวเตอร์นี้ไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันหรือการทำงานจริงได้อย่างไร

11. เกณฑ์การประเมิน (Rubric)

ด้าน	ดีมาก	ดี	พอใช้	ต้องปรับปรุง
K	ระบุความหมาย วัตถุประสงค์ อธิบายองค์ประกอบ ประโยชน์ และวิเคราะห์ความแตกต่างระหว่าง CAD, CAM, CAE, CNC รวมถึงอธิบายขั้นตอนการติดตั้งได้ถูกต้องครบถ้วน	ระบุและอธิบายเนื้อหาหลักและขั้นตอนการติดตั้งโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยในการออกแบบได้ถูกต้องส่วนใหญ่	ระบุความหมายและขั้นตอนการติดตั้งได้บางส่วน แต่ยังขาดความเชื่อมโยงที่ชัดเจน	ไม่สามารถอธิบายความหมาย องค์ประกอบ หรือขั้นตอนการติดตั้งได้เลย
S	จัดเตรียมเอกสาร ติดตั้งโปรแกรม กำหนดค่าระบบ และทดสอบการทำงานของโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยในการออกแบบได้ถูกต้องสมบูรณ์ตามคู่มือ	สามารถติดตั้งโปรแกรมและทดสอบระบบได้ถูกต้องตามขั้นตอนส่วนใหญ่	ปฏิบัติการติดตั้งได้แต่ต้องมีครูคอยให้คำแนะนำช่วยเหลือเป็นระยะ	ไม่สามารถปฏิบัติการติดตั้งโปรแกรมตามคู่มือได้
A	สนใจรับฟังการอธิบาย ปฏิบัติตามขั้นตอนด้วยความรอบคอบ ตระหนักถึงความสำคัญ และแสดงความรับผิดชอบในการจัดเก็บไฟล์งานอย่างดีเยี่ยม	มีความสนใจ ตั้งใจ และรับผิดชอบในการปฏิบัติงานตามที่ได้รับมอบหมาย	ปฏิบัติงานตามคำสั่งเป็นครั้งคราว ยังขาดความกระตือรือร้นในการศึกษาคู่มือ	ไม่สนใจฟังคำอธิบายและไม่ปฏิบัติตามกฎความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการ
Ap	เลือกใช้คู่มือและสเปคคอมพิวเตอร์ที่เหมาะสม ดำเนินการติดตั้งและจัดระเบียบไฟล์งานในระบบดิจิทัลได้อย่างคล่องแคล่วและถูกต้องแม่นยำ	สามารถเลือกใช้คู่มือและดำเนินการติดตั้งโปรแกรมพร้อมจัดเก็บไฟล์งานได้สำเร็จตามเป้าหมาย	ดำเนินการติดตั้งและจัดเก็บไฟล์งานได้แต่ยังมีข้อผิดพลาดในการจัดระเบียบข้อมูล	ไม่สามารถประยุกต์ใช้คู่มือเพื่อดำเนินการติดตั้งและจัดเก็บไฟล์งานได้

12. Checklist สำหรับครูผู้สอน

☐ ตรวจสอบความถูกต้องของการบันทึกสเปคคอมพิวเตอร์ในแบบรายงาน

☐ สังเกตการณ์และประเมินทักษะการติดตั้งซอฟต์แวร์ CAD ของผู้เรียน

☐ ตรวจสอบการทำงานของโปรแกรมหลังการติดตั้งในเครื่องคอมพิวเตอร์ของผู้เรียน

☐ ประเมินความรับผิดชอบและการจัดเก็บไฟล์งานในระบบดิจิทัล

13. ผลงานที่ต้องส่ง

1. แบบบันทึกการตรวจสอบสเปคคอมพิวเตอร์และขั้นตอนการติดตั้ง

2. ไฟล์รายงานผลการทดสอบการทำงานของโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยในการออกแบบ (CAD)

3. หลักฐานการจัดเก็บไฟล์งานติดตั้งและคู่มือในระบบดิจิทัล

	ใบมอบหมายงาน ที่ 1	หน่วยที่ 1
	รหัสวิชา 20102-2002 ชื่อวิชา เขียนแบบด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ (Computer Aided Drafting)	สอนครั้งที่ 1-2
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ช่วยในการออกแบบ	ทฤษฎี 2 ชม. ปฏิบัติ 6 ชม.
ชื่อเรื่อง/งาน ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ช่วยในการออกแบบและการจัดการระบบ		

1. ผลงานหรือผลการปฏิบัติงาน:

ผู้เรียนมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับหลักการ องค์ประกอบ ลักษณะ และประโยชน์ของคอมพิวเตอร์ช่วยในการออกแบบ พร้อมทั้งสามารถติดตั้งโปรแกรมและจัดการระบบคอมพิวเตอร์ตามข้อกำหนดของงานเขียนแบบเครื่องกลได้

'2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ:'

บูรณาการกับการใช้งานเทคโนโลยีดิจิทัลในงานช่างอุตสาหกรรมและการจัดการทรัพยากรคอมพิวเตอร์

3. สมรรถนะการปฏิบัติงาน:

3.1 ติดตั้งโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยในการออกแบบและจัดการระบบตามคู่มือซ่อมบริการ

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม:

4.1 ด้านพุทธิพิสัย (K)

4.1.1 ระบุความหมายและวัตถุประสงค์ของการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยในการออกแบบได้

4.1.2 อธิบายองค์ประกอบและประโยชน์ของคอมพิวเตอร์ช่วยในการออกแบบได้

4.1.3 ใช้ความแตกต่างระหว่าง CAD, CAM, CAE และ CNC ในการวิเคราะห์งานออกแบบได้

4.2 ด้านทักษะพิสัย (S)

4.2.1 ติดตั้งคอมพิวเตอร์ช่วยในการออกแบบ และ ความรู้ตามคู่มือซอฟต์แวร์ได้ถูกต้อง

4.3 ด้านจิตพิสัย (A)

4.3.1 สนใจรับฟังการอธิบายและศึกษาคู่มือการใช้งานระบบคอมพิวเตอร์ช่วยในการออกแบบได้

5. รายละเอียดของงาน

มอบหมายให้นักเรียนระดับชั้น ปวช. วิทยาลัยเทคนิคเชียงราย ศึกษาความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ช่วยในการออกแบบ (CAD) ความแตกต่างระหว่าง CAD, CAM, CAE และ CNC พร้อมทั้งปฏิบัติการจัดเตรียมคู่มือ ติดตั้งโปรแกรม ทดสอบระบบ และจัดเก็บไฟล์งานติดตั้งตามขั้นตอนที่กำหนด

6. กำหนดเวลาส่งงาน

ภายในสัปดาห์ที่ 1 ของการจัดการเรียนรู้

7. แนวทางในการปฏิบัติงาน

1. ศึกษาความหมาย วัตถุประสงค์ องค์ประกอบ ลักษณะ และประโยชน์ของ CAD 2. วิเคราะห์ความแตกต่างระหว่าง CAD, CAM, CAE และ CNC 3. ปฏิบัติการติดตั้งคอมพิวเตอร์ช่วยในการออกแบบตามคู่มือซอฟต์แวร์ด้วยความรอบคอบ 4. ตรวจสอบการทำงานของโปรแกรมและจัดเก็บบันทึกผลการติดตั้งในระบบดิจิทัล

8. แหล่งค้นคว้าข้อมูลเพิ่มเติม

1. เอกสารประกอบการสอนวิชาคอมพิวเตอร์ช่วยในการออกแบบ 2. คู่มือการใช้งานระบบปฏิบัติการและสเปคคอมพิวเตอร์สำหรับงานเขียนแบบเครื่องกล 3. สื่อการเรียนรู้ออนไลน์และแหล่งข้อมูลสารสนเทศภายในวิทยาลัย

9. การประเมินผล

1. ความถูกต้องในการระบุความหมาย วัตถุประสงค์ และองค์ประกอบของ CAD 2. ความสามารถในการวิเคราะห์ความแตกต่างระหว่าง CAD, CAM, CAE และ CNC 3. ทักษะการติดตั้งและทดสอบระบบคอมพิวเตอร์ช่วยในการออกแบบตามคู่มือ 4. ความรับผิดชอบ ความรอบคอบ และการจัดเก็บไฟล์งานอย่างเป็นระบบ

10. ผลงานที่ต้องส่ง

1. รายงานสรุปความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับ CAD และความแตกต่างระหว่าง CAD, CAM, CAE และ CNC

2. บันทึกผลการติดตั้งและตรวจสอบระบบโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยในการออกแบบ

3. ไฟล์งานจัดเก็บคู่มือและบันทึกการติดตั้งในระบบดิจิทัล

	ข้อสอบ ที่ 1	หน่วยที่ 1
	รหัสวิชา 20102-2002 ชื่อวิชา เขียนแบบด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ (Computer Aided Drafting)	สอนครั้งที่ 1-2
	งานหลัก MT1 ช่างเขียนแบบเครื่องกลด้วยคอมพิวเตอร์ - ติดตั้งโปรแกรมและจัดการระบบคอมพิวเตอร์	ทฤษฎี 2 ชม. ปฏิบัติ 6 ชม.
	งานย่อย ST1 ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ช่วยในการออกแบบ	จำนวน 10 ข้อ
ชื่อเรื่อง/งาน ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ช่วยในการออกแบบและการจัดการระบบ		

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมด้านพุทธิพิสัย (K):

1. ระบุความหมายและวัตถุประสงค์ของการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยในการออกแบบได้

2. อธิบายองค์ประกอบและประโยชน์ของคอมพิวเตอร์ช่วยในการออกแบบได้

3. ใช้ความแตกต่างระหว่าง CAD, CAM, CAE และ CNC ในการวิเคราะห์งานออกแบบได้

ตอนที่ 1 ข้อสอบแบบเลือกตอบ (10 ข้อ)

คำชี้แจง

1. ข้อสอบแบบเลือกตอบมีจำนวน 10 ข้อ แต่ละข้อมี 4 ตัวเลือก คือ ก. ข. ค. ง.

2. ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียว แล้วทำเครื่องหมาย ╳ ลงในกระดาษคำตอบ

3. ห้ามขีดเขียนข้อความใดๆ ลงในแบบทดสอบ

1. ข้อใดคือความหมายที่ถูกต้องที่สุดของคอมพิวเตอร์ช่วยในการออกแบบ (CAD)

ก. การใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์เพื่อช่วยในการสร้าง แก้ไข วิเคราะห์ และปรับปรุงการออกแบบ

ข. การใช้เครื่องจักรกลอัตโนมัติในการผลิตชิ้นส่วนอุตสาหกรรมโดยตรง

ค. การจำลองสถานการณ์การไหลของของเหลวด้วยระบบคอมพิวเตอร์

ง. กระบวนการควบคุมการทำงานของเครื่องมือกลด้วยคอมพิวเตอร์

✓ เฉลย: ตัวเลือก ก — การใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์เพื่อช่วยในการสร้าง แก้ไข วิเคราะห์ และปรับปรุงการออกแบบ

2. วัตถุประสงค์หลักของการนำระบบ CAD มาใช้ในงานวิศวกรรมและสถาปัตยกรรมคืออะไร

ก. เพื่อเพิ่มความเร็วในการผลิตชิ้นงานจริงในโรงงาน

ข. เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพและลดเวลาในการออกแบบชิ้นงาน

ค. เพื่อลดขั้นตอนในการทดสอบความแข็งแรงของวัสดุ

ง. เพื่อควบคุมการทำงานของหุ่นยนต์ในสายการผลิต

✓ เฉลย: ตัวเลือก ข — เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพและลดเวลาในการออกแบบชิ้นงาน

3. ข้อใดไม่ใช่องค์ประกอบหลักของระบบคอมพิวเตอร์ช่วยในการออกแบบ (CAD)

ก. ฮาร์ดแวร์คอมพิวเตอร์ที่มีประสิทธิภาพสูง

ข. ซอฟต์แวร์สำหรับเขียนแบบและออกแบบ

ค. บุคลากรที่มีความรู้ความเข้าใจในการใช้งาน

ง. ระบบเครื่องจักรกลอัตโนมัติสำหรับตัดเหล็ก

✓ เฉลย: ตัวเลือก ง — ระบบเครื่องจักรกลอัตโนมัติสำหรับตัดเหล็ก

4. ลักษณะสำคัญของงานที่เหมาะสมกับการใช้ระบบ CAD คือข้อใด

ก. งานที่ต้องใช้ความแม่นยำสูงและมีการแก้ไขแบบบ่อยครั้ง

ข. งานวาดภาพระบายสีเพื่อความสวยงามตามจินตนาการ

ค. งานพิมพ์เอกสารและจัดทำรายงานสรุปผลประจำปี

ง. งานคำนวณบัญชีและจัดเก็บฐานข้อมูลขนาดใหญ่

✓ เฉลย: ตัวเลือก ก — งานที่ต้องใช้ความแม่นยำสูงและมีการแก้ไขแบบบ่อยครั้ง

5. ประโยชน์ข้อใดของ CAD ที่ช่วยประหยัดต้นทุนในการพัฒนาผลิตภัณฑ์มากที่สุด

ก. การพิมพ์กระดาษแบบพิมพ์เขียวในปริมาณมาก

ข. การลดความจำเป็นในการสร้างต้นแบบทางกายภาพซ้ำๆ

ค. การเพิ่มความเร็วในการจัดส่งสินค้าให้กับลูกค้า

ง. การลดจำนวนพนักงานฝ่ายบุคคลในบริษัท

✓ เฉลย: ตัวเลือก ข — การลดความจำเป็นในการสร้างต้นแบบทางกายภาพซ้ำๆ

6. ระบบ CAD มีความแตกต่างจากระบบ CAM อย่างไร

ก. CAD ใช้สำหรับการออกแบบและสร้างแบบจำลอง ส่วน CAM เน้นการผลิตด้วยคอมพิวเตอร์

ข. CAD ใช้สำหรับวิเคราะห์ความเครียด ส่วน CAM ใช้สำหรับเขียนแบบ 2 มิติ

ค. CAD เป็นฮาร์ดแวร์ ส่วน CAM เป็นซอฟต์แวร์

ง. ไม่มีข้อแตกต่าง เป็นชื่อเรียกเดียวกันของโปรแกรมออกแบบ

✓ เฉลย: ตัวเลือก ก — CAD ใช้สำหรับการออกแบบและสร้างแบบจำลอง ส่วน CAM เน้นการผลิตด้วยคอมพิวเตอร์

7. ข้อใดอธิบายหน้าที่ของ CAE ได้ถูกต้องที่สุดเมื่อเทียบกับระบบอื่นๆ

ก. เน้นการควบคุมเครื่องจักร CNC ในโรงงาน

ข. เน้นการวาดภาพสามมิติเพื่อความสวยงาม

ค. เน้นการวิเคราะห์ทางวิศวกรรม เช่น การจำลองแรงและการรับน้ำหนัก

ง. เน้นการจัดการฐานข้อมูลเอกสารการออกแบบ

✓ เฉลย: ตัวเลือก ค — เน้นการวิเคราะห์ทางวิศวกรรม เช่น การจำลองแรงและการรับน้ำหนัก

8. หากวิศวกรต้องการส่งข้อมูลจากแบบ CAD ไปยังเครื่องจักรเพื่อกัดชิ้นงานโลหะโดยอัตโนมัติ จะเกี่ยวข้องกับเทคโนโลยีใดมากที่สุด

ก. CNC และ CAM

ข. CAE และ CAD

ค. Drafting และ Rendering

ง. Database และ Spreadsheet

✓ เฉลย: ตัวเลือก ก — CNC และ CAM

9. ทักษะพื้นฐานข้อใดมีความจำเป็นมากที่สุดในการเริ่มต้นใช้งานระบบคอมพิวเตอร์สำหรับงานเขียนแบบเครื่องกล

ก. ความเข้าใจหลักการเขียนแบบทางวิศวกรรมและเรขาคณิต

ข. ความสามารถในการเขียนโปรแกรมภาษา C++

ค. ทักษะการซ่อมแซมแผงวงจรคอมพิวเตอร์

ง. ความเชี่ยวชาญในการตัดต่อภาพยนตร์

✓ เฉลย: ตัวเลือก ก — ความเข้าใจหลักการเขียนแบบทางวิศวกรรมและเรขาคณิต

10. ข้อใดแสดงความสัมพันธ์ของกระบวนการพัฒนาผลิตภัณฑ์ตั้งแต่เริ่มต้นจนถึงการผลิตได้ถูกต้องตามลำดับ

ก. CAM -> CAE -> CAD -> CNC

ข. CAD -> CAE -> CAM -> CNC

ค. CAE -> CAD -> CNC -> CAM

ง. CNC -> CAM -> CAD -> CAE

✓ เฉลย: ตัวเลือก ข — CAD -> CAE -> CAM -> CNC

แบบประเมินผลการปฏิบัติงาน

รหัสวิชา: 20102-2002 **ชื่อวิชา:** เขียนแบบด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ (Computer Aided Drafting)

งานหลัก: MT1 ช่างเขียนแบบเครื่องกลด้วยคอมพิวเตอร์ - ติดตั้งโปรแกรมและจัดการระบบคอมพิวเตอร์

งานย่อย: ST1 ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ช่วยในการออกแบบ

วันที่ประเมิน: ...../...../..... **ชื่อผู้เรียน:** .....

ลำดับ	รายการประเมิน	ปฏิบัติ	ไม่ปฏิบัติ
MT1	ช่างเขียนแบบเครื่องกลด้วยคอมพิวเตอร์ - ติดตั้งโปรแกรมและจัดการระบบคอมพิวเตอร์		
ST1	↳ ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ช่วยในการออกแบบ(1 แผน)		
ST1.1	จัดเตรียมคู่มือการใช้งานระบบปฏิบัติการและเอกสารสเปคคอมพิวเตอร์สำหรับการติดตั้งซอฟต์แวร์เขียนแบบเครื่องกลด้วยคอมพิวเตอร์	☐	☐
ST1.2	ติดตั้งโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยในการออกแบบและกำหนดค่าระบบปฏิบัติการคอมพิวเตอร์สำหรับงานเขียนแบบเครื่องกล	☐	☐
ST1.3	ตรวจสอบการทำงานของโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยในการออกแบบและทดสอบระบบคอมพิวเตอร์หลังการติดตั้ง	☐	☐
ST1.4	จัดเก็บไฟล์งานติดตั้งคู่มือการใช้งานและบันทึกผลการติดตั้งโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยในการออกแบบ	☐	☐

เกณฑ์การให้คะแนน (เช็คลิสต์)

ปฏิบัติ

ผู้เรียนแสดงพฤติกรรม/ปฏิบัติขั้นตอนได้

ไม่ปฏิบัติ

ผู้เรียนไม่ได้แสดงพฤติกรรม/ไม่ปฏิบัติขั้นตอน

ลงชื่อ ..... ผู้ประเมิน

(ครูผู้สอน)

วันที่ ...../...../.....

แบบประเมินจิตพิสัย (ด้านคุณธรรม จริยธรรม)

รหัสวิชา: 20102-2002 **ชื่อวิชา:** เขียนแบบด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ (Computer Aided Drafting)

งานหลัก: MT1 ช่างเขียนแบบเครื่องกลด้วยคอมพิวเตอร์ - ติดตั้งโปรแกรมและจัดการระบบคอมพิวเตอร์

งานย่อย: ST1 ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ช่วยในการออกแบบ

วันที่ประเมิน: ...../...../..... **ชื่อผู้เรียน:** .....

ลำดับ	จุดประสงค์ด้านจิตพิสัย	ดีเยี่ยม (5)	ดีมาก (4)	ดี (3)	พอใช้ (2)	ปรับปรุง (1)
1	สนใจรับฟังการอธิบายและศึกษาคู่มือการใช้งานระบบคอมพิวเตอร์ช่วยในการออกแบบได้	☐	☐	☐	☐	☐

เกณฑ์ Rubric (5 ระดับ)

ดีเยี่ยม (5)

แสดงพฤติกรรมอย่างสม่ำเสมอ ริเริ่ม และเป็นแบบอย่างที่ดี

ดีมาก (4)

แสดงพฤติกรรมสม่ำเสมอ มีส่วนร่วมอย่างแข็งขัน

ดี (3)

แสดงพฤติกรรมได้ดีในส่วนใหญ่

พอใช้ (2)

แสดงพฤติกรรมได้บ้างแต่ต้องกระตุ้น

ปรับปรุง (1)

ยังไม่แสดงพฤติกรรมที่พึงประสงค์

ลงชื่อ ..... ผู้ประเมิน

(ครูผู้สอน)

วันที่ ...../...../.....

	แผนการจัดการเรียนรู้ (แผนรวม 2 ช่วงการสอน)	หน่วยที่ 2
	รหัสวิชา 20102-2002 ชื่อวิชา เขียนแบบด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ (Computer Aided Drafting)	สอนครั้งที่ 3-4
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ การใช้งานโปรแกรม SOLIDWORKS	ทฤษฎี 2 ชม. ปฏิบัติ 6 ชม.
ชื่อเรื่อง/งาน ช่างเขียนแบบเครื่องกลด้วยคอมพิวเตอร์ - ติดตั้งโปรแกรมและจัดการระบบคอมพิวเตอร์		

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียน

ผู้เรียนสามารถติดตั้งโปรแกรม SOLIDWORKS ตลอดจนใช้งานส่วนประกอบ หน้าจอ คำสั่งพื้นฐาน และจัดระบบไฟล์งานเบื้องต้นตามมาตรฐานงานเขียนแบบเครื่องกลได้อย่างถูกต้อง

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

2.1 มาตรฐานอาชีพ: มาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ กรมพัฒนาฝีมือแรงงาน รหัส 0920082091203 อาชีพช่างเขียนแบบเครื่องกลด้วยคอมพิวเตอร์ ระดับ 1 ประกอบด้วยหน่วยสมรรถนะดังนี้ 0920920401 การติดตั้งโปรแกรม CAD และการจัดการข้อมูล 0920920402 ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับการอ่านและเขียนแบบเครื่องกล 0920920403 การเขียนแบบ 2 มิติ 0920920404 การสร้างตารางรายการ (Title Block) 0920920405 การพิมพ์แบบงานด้วยโปรแกรม CAD 0920920406 การบำรุงรักษาเครื่องคอมพิวเตอร์ และอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้อง สมรรถนะย่อย: ใช้งานโปรแกรม SOLIDWORKSตามข้อมูลการทดลอง สถานการณ์ปัญหา และหลักการทางฟิสิกส์ที่กำหนด

1) เกณฑ์การปฏิบัติงาน: 1. จัดเตรียมไฟล์ติดตั้งโปรแกรม คู่มือการใช้งาน และตรวจสอบสเปคคอมพิวเตอร์ตามข้อกำหนดของซอฟต์แวร์ได้ถูกต้อง 2. ดำเนินการติดตั้งโปรแกรม SOLIDWORKS และกำหนดค่าระบบคอมพิวเตอร์สำหรับการใช้งานเขียนแบบเครื่องกลได้ถูกต้อง 3. ทดสอบการเปิดใช้งานโปรแกรม SOLIDWORKS และตรวจสอบความสมบูรณ์ของการทำงานระบบเขียนแบบด้วยคอมพิวเตอร์ได้ถูกต้อง 4. จัดเก็บไฟล์บันทึกการตั้งค่าระบบและคู่มือการติดตั้งโปรแกรม SOLIDWORKS ไว้ในโฟลเดอร์สำหรับปฏิบัติงานได้ถูกต้อง

2) วิธีประเมิน: 1. การทดสอบความรู้ 2. การสังเกตพฤติกรรมการปฏิบัติงาน 3. การประเมินชิ้นงานและผลงานการเขียนแบบ

3) หลักฐานการปฏิบัติงาน (Performance Evidence): 1. ชิ้นงานจำลอง 3 มิติ (Part) แผ่นเพลทสี่เหลี่ยม 2. แบบสั่งงาน 2 มิติ (Drawing) พร้อมการกำหนดขนาด 3. บันทึกผลการติดตั้งโปรแกรมและตรวจสอบระบบคอมพิวเตอร์

4) หลักฐานความรู้ (Knowledge Evidence): 1. แบบทดสอบวัดความรู้เกี่ยวกับโปรแกรม SOLIDWORKS และส่วนประกอบหน้าจอ 2. บันทึกสรุปขั้นตอนการสร้างชิ้นงาน 3 มิติ

2.2 บูรณาการกลุ่มอาชีพ: บูรณาการร่วมกับงานเทคโนโลยีสารสนเทศและการบริหารจัดการระบบคอมพิวเตอร์ในงานอุตสาหกรรมเครื่องกล

3. สมรรถนะประจำหน่วย

3.1 แสดงความรู้เกี่ยวกับความหมาย ส่วนประกอบ ขั้นตอนการสร้างชิ้นงาน และคำสั่งสำคัญของโปรแกรม SOLIDWORKS

3.2 ใช้งานโปรแกรม SOLIDWORKS และติดตั้งระบบตามคู่มือและข้อกำหนดของซอฟต์แวร์

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

<u>ด้านพุทธิพิสัย</u>

4.1.1 ระบุความหมายและความสำคัญของโปรแกรม SOLIDWORKS พร้อมทั้งเอกสารหลักทั้งสามประเภทได้ถูกต้อง

4.1.2 บอกชื่อส่วนประกอบหน้าจอและหน้าที่การใช้งานของ Menu Bar และ CommandManager ได้ถูกต้อง

4.1.3 อธิบายขั้นตอนพื้นฐานในการสร้างชิ้นงานสามมิติและการกำหนดหน่วยวัดได้ถูกต้อง

4.1.4 สรุปหน้าที่ของคำสั่งสำคัญในกลุ่ม Sketch และ Features ได้ถูกต้อง

4.1.5 ใช้คำสั่ง Smart Dimension และ Extruded Boss/Base ในการสร้างแบบจำลองชิ้นงานได้ถูกต้อง

4.1.6 ปฏิบัติการสร้างภาพร่างและกำหนดความสัมพันธ์ทางเรขาคณิตตามแบบฝึกหัดได้ถูกต้อง

<u>ด้านทักษะพิสัย</u>

4.2.1 ใช้งาน SOLIDWORKS และ โปรแกรม ตามคู่มือและข้อกำหนดของซอฟต์แวร์ได้ถูกต้อง

4.2.2 ติดตั้ง SOLIDWORKS และ โปรแกรม ตามคู่มือและข้อกำหนดของซอฟต์แวร์ได้ถูกต้อง

ด้านจิตพิสัย

4.3.1 สังเกตและสนใจการจัดเตรียมไฟล์ติดตั้งและคู่มือการใช้งานโปรแกรม SOLIDWORKS ได้

4.3.2 ปฏิบัติตามขั้นตอนการติดตั้งและกำหนดค่าระบบคอมพิวเตอร์อย่างเคร่งครัดได้

5. สาระการเรียนรู้

สาระการเรียนรู้หลัก :

1. ความหมายและความสำคัญของ SOLIDWORKS และเอกสาร 3 ประเภท (Part, Assembly, Drawing)
2. ส่วนประกอบของหน้าจอโปรแกรม เช่น Menu Bar, CommandManager, FeatureManager Design Tree และ Graphics Area
3. ขั้นตอนพื้นฐานในการสร้างชิ้นงาน 3 มิติ การกำหนดหน่วยวัด (MMGS) ระนาบมาตรฐาน และการสร้าง Sketch
4. คำสั่งสำคัญในการสร้างชิ้นงาน กลุ่ม Sketch และ Features เช่น Line, Circle, Extruded Boss/ Base และ Fillet
5. การประกอบชิ้นงาน (Assembly) และการสร้างแบบสั่งงาน 2 มิติ (Drawing)
6. หลักปฏิบัติที่ดีในการใช้งานและการฝึกปฏิบัติสร้างแผ่นเพลทสี่เหลี่ยม

6. กิจกรรมการเรียนรู้ (สอนด้วยวิธีการ: Active Learning (เน้นให้ผู้เรียนลงมือปฏิบัติจริง และคิดวิเคราะห์))

1. กระตุ้นความสนใจและเชื่อมโยงความรู้เดิม

1. ครูนำเสนอภาพตัวอย่างชิ้นงานสามมิติและแบบสั่งงานสองมิติจากภาคอุตสาหกรรมเครื่องกล แล้วให้ผู้เรียนสังเกตลักษณะงานและโครงสร้างข องชิ้นส่วน เพื่อเชื่อมโยงเข้าสู่ซอฟต์แวร์ที่ใช้ในการออกแบบ

2. ครูใช้คำถาม: “หากต้องการออกแบบชิ้นส่วนเครื่องกลเดี่ยวแล้วนำมาประกอบเป็นกลไก พร้อมทั้งจัดทำแบบสั่งงานสำหรับการผลิต ควรเลือกใช้โปรแกรมประเภทใดและมีเอกสารประเภทใดบ้างที่เกี่ยวข้อง” แนวคำตอบตัวอย่าง: “ควรใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยออกแบบ 3 มิติ เช่น SOLIDWORKS ซึ่งมีเอกสารประเภท Part สำหรับชิ้นส่วนเดี่ยว Assembly สำหรับประกอบ และ Drawing สำหรับแบบสั่งงาน” ยอมรับคำตอบอื่นที่มีเหตุผลสอดคล้องกับงานเครื่องกล

3. ผู้เรียนร่วมกันอภิปรายและแลกเปลี่ยนประสบการณ์เกี่ยวกับการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ พร้อมทั้งตรวจสอบสเปคคอมพิวเตอร์ของตนเองเทียบกับคู่มือความต้องการของโปรแกรม SOLIDWORKS

2. ลงมือปฏิบัติหรือสำรวจสถานการณ์

1. ครูสาธิตขั้นตอนการติดตั้งโปรแกรม SOLIDWORKS การตรวจสอบสเปคคอมพิวเตอร์ และการแนะนำส่วนประกอบหน้าจอโปรแกรม เช่น Menu Bar, CommandManager และ Graphics Area

2. ผู้เรียนลงมือปฏิบัติตามขั้นตอนการติดตั้งโปรแกรม SOLIDWORKS และกำหนดค่าระบบคอมพิวเตอร์สำหรับการเขียนแบบเครื่องกล พร้อมทั้งสำรวจหน้าจอการทำงานจริงบนเครื่องคอมพิวเตอร์

3. ครูมอบหมายให้ผู้เรียนฝึกปฏิบัติสร้างไฟล์งานใหม่ (Part) กำหนดหน่วยวัดเป็น MMGS เลือกระนาบ Top Plane และวาดภาพร่างสี่เหลี่ยมขนาด 100×60 มิลลิเมตร พร้อมใช้คำสั่ง Extruded Boss/Base สร้างความหนา 10 มิลลิเมตรตามใบงาน

4. ผู้เรียนลงมือสร้างรูเจาะ 4 รูด้วยคำสั่ง Extruded Cut และลบคมขอบชิ้นงานด้วยคำสั่ง Fillet ตามโจทย์ตัวอย่างกิจกรรมฝึกปฏิบัติ

3. แลกเปลี่ยนความคิดเห็นและสะท้อนผลการเรียนรู้

1. ครูใช้คำถาม: “ในการสร้างชิ้นงาน 3 มิติจากภาพร่าง 2 มิติ หากเกิดปัญหาขนาดชิ้นงานไม่ตรงตามกำหนด ควรตรวจสอบที่ขั้นตอนใดและใช้เครื่องมือใดแก้ไข” แนวคำตอบตัวอย่าง: “ควรตรวจสอบที่การกำหนดขนาดด้วยคำสั่ง Smart Dimension และความสัมพันธ์ทางเรขาคณิตในโหมด Sketch เพื่อให้ขนาดถูกต้องตามแบบ” ยอมรับแนวทางแก้ไขอื่นที่อ้างอิงฟังก์ชันของโปรแกรมได้

2. ผู้เรียนจับคู่แลกเปลี่ยนผลงานการสร้างชิ้นงานแผ่นเพลทสี่เหลี่ยม ตรวจสอบความถูกต้องของขนาด รูเจาะ และการใช้คำสั่ง Features ร่วมกัน พร้อมทั้งจดบันทึกข้อเสนอแนะ

3. ครูให้ข้อมูลย้อนกลับรายบุคคลเกี่ยวกับการใช้คำสั่งและการจัดเก็บไฟล์งาน พร้อมชี้แนะจุดที่ควรปรับปรุงเพื่อให้ชิ้นงานมีความสมบูรณ์ตามมาตรฐาน

4. สรุปองค์ความรู้จากกิจกรรม

1. ครูและผู้เรียนร่วมกันสรุปสาระสำคัญเกี่ยวกับการใช้งานโปรแกรม SOLIDWORKS ตั้งแต่การติดตั้งระบบ การเปิดใช้งานเอกสารประเภท Part, Assembly และ Drawing ตลอดจนขั้นตอนการสร้างแบบจำลอง 3 มิติ

2. ผู้เรียนจัดทำผังมโนภาพหรือสรุปขั้นตอนการปฏิบัติงานสร้างชิ้นงานแผ่นเพลทสี่เหลี่ยมลงในสมุดบันทึก เพื่อทบทวนกระบวนการทำงานตั้งแต่การสร้าง Sketch จนถึงการบันทึกไฟล์งาน

3. ครูตรวจสอบความถูกต้องของสรุปองค์ความรู้และให้ข้อเสนอแนะเพิ่มเติมเพื่อเสริมความเข้าใจที่คลาดเคลื่อน

5. ประยุกต์ใช้และประเมินผล

1. ผู้เรียนนำความรู้และทักษะการใช้คำสั่งในโปรแกรม SOLIDWORKS ไปประยุกต์จัดทำแบบสั่งงาน 2 มิติ (Drawing) จากชิ้นงานแผ่นเพลทสี่เหลี่ยมที่สร้างขึ้น พร้อมทั้งใส่เส้นบอกขนาดและตรวจสอบความถูกต้อง

2. ครูประเมินผลการเรียนรู้ของผู้เรียนผ่านการปฏิบัติงานจริง แบบประเมินพฤติกรรม และตรวจชิ้นงานแผ่นเพลทสี่เหลี่ยมพร้อมแบบสั่งงานตามเกณฑ์ที่กำหนด

7. สื่อและแหล่งการเรียนรู้

1. เครื่องคอมพิวเตอร์พร้อมติดตั้งโปรแกรม SOLIDWORKS

2. เอกสารประกอบการเรียนและคู่มือการใช้งานโปรแกรม SOLIDWORKS

3. ใบงานปฏิบัติงานการสร้างชิ้นงานแผ่นเพลทสี่เหลี่ยม

8. หลักฐานการเรียนรู้

8.1 หลักฐานความรู้

1. แบบทดสอบวัดความรู้เกี่ยวกับโปรแกรม SOLIDWORKS และส่วนประกอบหน้าจอ

2. บันทึกสรุปขั้นตอนการสร้างชิ้นงาน 3 มิติ

8.2 หลักฐานการปฏิบัติงาน

1. ชิ้นงานจำลอง 3 มิติ (Part) แผ่นเพลทสี่เหลี่ยม

2. แบบสั่งงาน 2 มิติ (Drawing) พร้อมการกำหนดขนาด

3. บันทึกผลการติดตั้งโปรแกรมและตรวจสอบระบบคอมพิวเตอร์

9. การวัดและประเมินผล

9.1 เกณฑ์การปฏิบัติงาน

1. จัดเตรียมไฟล์ติดตั้งโปรแกรม คู่มือการใช้งาน และตรวจสอบสเปคคอมพิวเตอร์ตามข้อกำหนดของซอฟต์แวร์ได้ถูกต้อง

2. ดำเนินการติดตั้งโปรแกรม SOLIDWORKS และกำหนดค่าระบบคอมพิวเตอร์สำหรับการใช้งานเขียนแบบเครื่องกลได้ถูกต้อง

3. ทดสอบการเปิดใช้งานโปรแกรม SOLIDWORKS และตรวจสอบความสมบูรณ์ของการทำงานระบบเขียนแบบด้วยคอมพิวเตอร์ได้ถูกต้อง

4. จัดเก็บไฟล์บันทึกการตั้งค่าระบบและคู่มือการติดตั้งโปรแกรม SOLIDWORKS ไว้ในโฟลเดอร์สำหรับปฏิบัติงานได้ถูกต้อง

9.2 วิธีการประเมิน

1. การทดสอบความรู้

2. การสังเกตพฤติกรรมการปฏิบัติงาน

3. การประเมินชิ้นงานและผลงานการเขียนแบบ

9.3 เครื่องมือประเมิน

1. แบบทดสอบย่อย

2. แบบประเมินสมรรถนะการปฏิบัติงาน

3. แบบประเมินชิ้นงานและคุณลักษณะอันพึงประสงค์

10. บันทึกผลหลังการจัดการเรียนรู้

10.1 ข้อสรุปหลังการจัดการเรียนรู้

10.2 ปัญหาที่พบ

10.3 แนวทางแก้ปัญหา

(ครูผู้สอน)

ครูผู้สอน

(.....)

หัวหน้าแผนกวิชา

	ใบความรู้ ที่ 2	หน่วยที่ 2
	รหัสวิชา 20102-2002 ชื่อวิชา เขียนแบบด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ (Computer Aided Drafting)	สอนครั้งที่ 3-4
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ การใช้งานโปรแกรม SOLIDWORKS	ทฤษฎี 2 ชม. ปฏิบัติ 6 ชม.
ชื่อเรื่อง/งาน ช่างเขียนแบบเครื่องกลด้วยคอมพิวเตอร์ - ติดตั้งโปรแกรมและจัดการระบบคอมพิวเตอร์		

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียน:

ผู้เรียนสามารถติดตั้งโปรแกรม SOLIDWORKS ตลอดจนใช้งานส่วนประกอบ หน้าจอ คำสั่งพื้นฐาน และจัดระบบไฟล์งานเบื้องต้นตามมาตรฐานงานเขียนแบบเครื่องกลได้อย่างถูกต้อง

'2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ:'

บูรณาการร่วมกับงานเทคโนโลยีสารสนเทศและการบริหารจัดการระบบคอมพิวเตอร์ในงานอุตสาหกรรมเครื่องกล

3. สมรรถนะประจำหน่วย:

3.1 แสดงความรู้เกี่ยวกับ แสดงความรู้เกี่ยวกับความหมาย ส่วนประกอบ ขั้นตอนการสร้างชิ้นงาน และคำสั่งสำคัญของโปรแกรม SOLIDWORKS

3.2 ใช้งานโปรแกรม SOLIDWORKS และติดตั้งระบบตามคู่มือและข้อกำหนดของซอฟต์แวร์

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม:

4.1 ด้านพุทธิพิสัย (K)

4.1.1 ระบุความหมายและความสำคัญของโปรแกรม SOLIDWORKS พร้อมทั้งเอกสารหลักทั้งสามประเภทได้ถูกต้อง

4.1.2 บอกชื่อส่วนประกอบหน้าจอและหน้าที่การใช้งานของ Menu Bar และ CommandManager ได้ถูกต้อง

4.1.3 อธิบายขั้นตอนพื้นฐานในการสร้างชิ้นงานสามมิติและการกำหนดหน่วยวัดได้ถูกต้อง

4.1.4 สรุปหน้าที่ของคำสั่งสำคัญในกลุ่ม Sketch และ Features ได้ถูกต้อง

4.1.5 ใช้คำสั่ง Smart Dimension และ Extruded Boss/Base ในการสร้างแบบจำลองชิ้นงานได้ถูกต้อง

4.1.6 ปฏิบัติการสร้างภาพร่างและกำหนดความสัมพันธ์ทางเรขาคณิตตามแบบฝึกหัดได้ถูกต้อง

4.2 ด้านทักษะพิสัย (S)

4.2.1 ใช้งาน SOLIDWORKS และ โปรแกรม ตามคู่มือและข้อกำหนดของซอฟต์แวร์ได้ถูกต้อง

4.2.2 ติดตั้ง SOLIDWORKS และ โปรแกรม ตามคู่มือและข้อกำหนดของซอฟต์แวร์ได้ถูกต้อง

4.3 ด้านจิตพิสัย (A)

4.3.1 สังเกตและสนใจการจัดเตรียมไฟล์ติดตั้งและคู่มือการใช้งานโปรแกรม SOLIDWORKS ได้

4.3.2 ปฏิบัติตามขั้นตอนการติดตั้งและกำหนดค่าระบบคอมพิวเตอร์อย่างเคร่งครัดได้

5. เนื้อหาสาระ

1. 1. ความหมายและความสำคัญของโปรแกรม SOLIDWORKS และประเภทของเอกสาร

1.1 โปรแกรม SOLIDWORKS เป็นซอฟต์แวร์ประเภท Parametric Feature-based Solid Modeling ที่ช่วยในการออกแบบชิ้นงานสามมิติได้อย่างรวดเร็วและแม่นยำ ผู้ใช้งานสามารถปรับเปลี่ยนขนาดและมิติของชิ้นงานได้ตลอดเวลาโดยที่ความสัมพันธ์ทางเรขาคณิตยังคงเดิม

1.2 เอกสารหลักในโปรแกรม SOLIDWORKS แบ่งออกเป็น 3 ประเภท ได้แก่ Part สำหรับสร้างชิ้นงานเดี่ยว Assembly สำหรับนำชิ้นงานหลายชิ้นมาประกอบเข้าด้วยกัน และ Drawing สำหรับสร้างแบบสั่งงานสองมิติเพื่อนำไปผลิตจริงในโรงงานอุตสาหกรรม

1.3 ความสำคัญของโปรแกรมนี้คือช่วยลดข้อผิดพลาดในการออกแบบทางวิศวกรรม เพิ่มความรวดเร็วในการพัฒนาผลิตภัณฑ์ใหม่ และช่วยจำลองการทำงานเสมือนจริงก่อนสร้างชิ้นงานต้นทุนสูง

ตัวอย่าง 1: ตัวอย่างไฟล์ชิ้นงานเดี่ยว: แผ่นเพลทสี่เหลี่ยมเจาะรู (Part)

ตัวอย่าง 2: ตัวอย่างไฟล์ประกอบ: ชุดปากกาจับชิ้นงาน (Assembly)

ตัวอย่าง 3: ตัวอย่างไฟล์แบบสั่งงาน: แบบแปลนรายละเอียดพร้อมกำหนดค่าความเผื่อ (Drawing)

2. 2. ส่วนประกอบหลักของหน้าจอโปรแกรม SOLIDWORKS

2.1 Menu Bar เป็นแถบที่รวบรวมคำสั่งหลักของระบบ เช่น การเปิดปิดไฟล์ การบันทึก การพิมพ์ และการเข้าถึงเมนูช่วยเหลือเพื่อการใช้งานโปรแกรมที่สะดวกยิ่งขึ้น

2.2 CommandManager เป็นแถบเครื่องมือที่จัดหมวดหมู่คำสั่งตามประเภทการใช้งาน เช่น Sketch, Features, และ Evaluate ทำให้ผู้ปฏิบัติงานเข้าถึงคำสั่งสร้างชิ้นงานได้อย่างรวดเร็ว

2.3 FeatureManager Design Tree เป็นส่วนที่แสดงประวัติและลำดับขั้นตอนการสร้างชิ้นงานในรูปแบบต้นไม้ ทำให้ผู้ใช้งานสามารถแก้ไขหรือย้อนกลับไปปรับแต่งรายละเอียดในแต่ละขั้นตอนได้อย่างอิสระ

ตัวอย่าง 1: ตัวอย่างการใช้ CommandManager: การคลิกเลือกแท็บ Sketch เพื่อเรียกใช้คำสั่งวาดภาพสองมิติ

ตัวอย่าง 2: ตัวอย่างการใช้ FeatureManager Design Tree: การคลิกขวาที่ Extrude1 เพื่อแก้ไขความหนาของชิ้นงาน

3. 3. ขั้นตอนพื้นฐานในการเตรียมระบบและการสร้างชิ้นงานสามมิติ

3.1 การเตรียมความพร้อมของระบบคอมพิวเตอร์และตรวจสอบสเปคเครื่องให้สอดคล้องกับข้อกำหนดของซอฟต์แวร์ เป็นขั้นตอนแรกที่สำคัญเพื่อให้การทำงานประมวลผลกราฟิกสามมิติเป็นไปอย่างราบรื่น

3.2 การกำหนดหน่วยวัดก่อนเริ่มเขียนแบบเป็นสิ่งจำเป็น โดยในงานช่างมักนิยมใช้หน่วยมิลลิกรัม-วินาที-เมตรหรือ MMGS เพื่อให้สอดคล้องกับมาตรฐานงานอุตสาหกรรมสากล

3.3 การเริ่มต้นสร้างชิ้นงานสามมิติจะต้องเลือกสร้างภาพร่างบนระนาบมาตรฐานสามระนาบ ได้แก่ Front Plane, Top Plane และ Right Plane ให้ถูกต้องตามลักษณะทิศทางของชิ้นงาน

ตัวอย่าง 1: ตัวอย่างการตั้งค่าหน่วยวัด: เลือกสถานะ MMGS ที่มุมล่างขวาของหน้าจอโปรแกรม

ตัวอย่าง 2: ตัวอย่างการเลือกใช้ระนาบ: เลือก Top Plane สำหรับการสร้างชิ้นงานแผ่นเพลทสี่เหลี่ยมราบ

4. 4. คำสั่งสำคัญในกลุ่ม Sketch และ Features สำหรับงานเขียนแบบ

4.1 กลุ่มคำสั่ง Sketch ประกอบด้วยเครื่องมือพื้นฐาน เช่น Line สำหรับสร้างเส้นตรง Circle สำหรับสร้างวงกลม และ Rectangle สำหรับสร้างสี่เหลี่ยม ซึ่งใช้เป็นโครงร่างเริ่มต้นของชิ้นงาน

4.2 คำสั่ง Smart Dimension ใช้สำหรับการกำหนดขนาดและระยะห่างของภาพร่างให้มีความแม่นยำตรงตามแบบกำหนด โดยเส้นโครงร่างจะเปลี่ยนเป็นสีดำเมื่อมีการกำหนดขนาดครบถ้วนสมบูรณ์

4.3 กลุ่มคำสั่ง Features เช่น Extruded Boss/Base ใช้สำหรับแปลงภาพร่างสองมิติให้กลายเป็นชิ้นงานสามมิติที่มีความหนา และคำสั่ง Fillet ใช้สำหรับลบมุมคมของชิ้นงานให้มีความปลอดภัยและสวยงาม

ตัวอย่าง 1: ตัวอย่างการใช้คำสั่ง: วาดสี่เหลี่ยมด้วย Center Rectangle แล้วกำหนดขนาดกว้างยาวด้วย Smart Dimension

ตัวอย่าง 2: ตัวอย่างการขึ้นรูป: ใช้คำสั่ง Extruded Boss/Base ความหนา 10 มิลลิเมตร

5. 5. แนวปฏิบัติและการจัดเก็บข้อมูลอย่างเป็นระบบในห้องปฏิบัติการ

5.1 การปฏิบัติตามขั้นตอนการติดตั้งโปรแกรมและกำหนดค่าระบบคอมพิวเตอร์อย่างเคร่งครัด ช่วยให้โปรแกรมทำงานเต็มประสิทธิภาพและลดปัญหาข้อผิดพลาดระหว่างเรียน

5.2 ผู้เรียนควรตระหนักถึงความสำคัญของการตรวจสอบความถูกต้องของชิ้นงานในทุกขั้นตอน ก่อนที่จะทำการบันทึกไฟล์งานลงในโฟลเดอร์ปฏิบัติงานประจำตัว

5.3 การจัดเก็บไฟล์บันทึกการตั้งค่าระบบ คู่มือการใช้งาน และไฟล์ชิ้นงานแบบเป็นระบบ จะช่วยอำนวยความสะดวกในการค้นหาและทบทวนบทเรียนย้อนหลังได้อย่างมีประสิทธิภาพ

ตัวอย่าง 1: ตัวอย่างการตั้งชื่อไฟล์: Plate_StudentID_Name.sldprt

ตัวอย่าง 2: ตัวอย่างการจัดระเบียบโฟลเดอร์: สร้างโฟลเดอร์ย่อยแยกตามหน่วยการเรียนรู้และวันที่ปฏิบัติงาน

6. บทสรุป

ใบความรู้นี้ครอบคลุมเนื้อหาสำคัญตั้งแต่ความหมายของโปรแกรม SOLIDWORKS การใช้งานหน้าจอเบื้องต้น การกำหนดหน่วยวัดและการใช้ระนาบมาตรฐาน ตลอดจนการใช้คำสั่ง Sketch และ Features ในการสร้างชิ้นงานสามมิติ พร้อมทั้งเน้นย้ำระเบียบปฏิบัติในการติดตั้งและจัดเก็บไฟล์อย่างเป็นระบบเพื่อเตรียมความพร้อมสู่การปฏิบัติงานจริงในงานช่างอุตสาหกรรม

6. แบบฝึกหัด/แบบทดสอบ

1. จงอธิบายความแตกต่างของเอกสาร 3 ประเภทในโปรแกรม SOLIDWORKS ได้แก่ Part, Assembly และ Drawing
2. จงบอกชื่อและหน้าที่ของส่วนประกอบหน้าจอโปรแกรม SOLIDWORKS อย่างน้อย 3 ส่วน
3. เพราะเหตุใดจึงต้องกำหนดหน่วยวัดเป็น MMGS ก่อนเริ่มสร้างชิ้นงานในงานช่างอุตสาหกรรม
4. จงอธิบายขั้นตอนการใช้คำสั่ง Smart Dimension และ Extruded Boss/Base ในการสร้างแผ่นเพลทสี่เหลี่ยม

7. อภิธานศัพท์

SOLIDWORKS — ซอฟต์แวร์คอมพิวเตอร์ช่วยในการออกแบบ (CAD) แบบสามมิติที่ใช้เทคโนโลยีพาราเมตริกสำหรับการสร้างและแก้ไขชิ้นงาน

CommandManager — แถบเครื่องมือหลักที่รวบรวมคำสั่งต่างๆ ของโปรแกรมจัดเป็นหมวดหมู่เพื่อให้ใช้งานได้อย่างรวดเร็ว

FeatureManager Design Tree — หน้าต่างแสดงโครงสร้างและลำดับประวัติการสร้างชิ้นงานแบบเรียงลำดับขั้นตอน

Extruded Boss/Base — คำสั่งหลักในการขึ้นรูปชิ้นงานสามมิติโดยการยืดภาพร่างสองมิติให้ออกมามีความหนาตามกำหนด

8. เอกสารอ้างอิง

กดปุ่ม "สร้างใบความรู้" ด้านบนเพื่อสร้างเนื้อหา

	ใบงาน ที่ 2	หน่วยที่ 2
	รหัสวิชา 20102-2002 ชื่อวิชา เขียนแบบด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ (Computer Aided Drafting)	สอนครั้งที่ 3-4
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ การใช้งานโปรแกรม SOLIDWORKS	ทฤษฎี 2 ชม. ปฏิบัติ 6 ชม.
ชื่อเรื่อง/งาน ช่างเขียนแบบเครื่องกลด้วยคอมพิวเตอร์ - ติดตั้งโปรแกรมและจัดการระบบคอมพิวเตอร์		

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้จากการปฏิบัติงาน:

ผู้เรียนสามารถติดตั้งโปรแกรม SOLIDWORKS ตลอดจนใช้งานส่วนประกอบ หน้าจอ คำสั่งพื้นฐาน และจัดระบบไฟล์งานเบื้องต้นตามมาตรฐานงานเขียนแบบเครื่องกลได้อย่างถูกต้อง

'2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ:'

บูรณาการร่วมกับงานเทคโนโลยีสารสนเทศและการบริหารจัดการระบบคอมพิวเตอร์ในงานอุตสาหกรรมเครื่องกล

3. สมรรถนะการปฏิบัติงาน:

3.1 ใช้งานโปรแกรม SOLIDWORKS และติดตั้งระบบตามคู่มือและข้อกำหนดของซอฟต์แวร์

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม:

4.1 ด้านพุทธิพิสัย (K)

4.1.1 ระบุความหมายและความสำคัญของโปรแกรม SOLIDWORKS พร้อมทั้งเอกสารหลักทั้งสามประเภทได้ถูกต้อง

4.1.2 บอกชื่อส่วนประกอบหน้าจอและหน้าที่การใช้งานของ Menu Bar และ CommandManager ได้ถูกต้อง

4.1.3 อธิบายขั้นตอนพื้นฐานในการสร้างชิ้นงานสามมิติและการกำหนดหน่วยวัดได้ถูกต้อง

4.1.4 สรุปหน้าที่ของคำสั่งสำคัญในกลุ่ม Sketch และ Features ได้ถูกต้อง

4.1.5 ใช้คำสั่ง Smart Dimension และ Extruded Boss/Base ในการสร้างแบบจำลองชิ้นงานได้ถูกต้อง

4.1.6 ปฏิบัติการสร้างภาพร่างและกำหนดความสัมพันธ์ทางเรขาคณิตตามแบบฝึกหัดได้ถูกต้อง

4.2 ด้านทักษะพิสัย (S)

4.2.1 ใช้งาน SOLIDWORKS และ โปรแกรม ตามคู่มือและข้อกำหนดของซอฟต์แวร์ได้ถูกต้อง

4.2.2 ติดตั้ง SOLIDWORKS และ โปรแกรม ตามคู่มือและข้อกำหนดของซอฟต์แวร์ได้ถูกต้อง

4.3 ด้านจิตพิสัย (A)

4.3.1 สังเกตและสนใจการจัดเตรียมไฟล์ติดตั้งและคู่มือการใช้งานโปรแกรม SOLIDWORKS ได้

4.3.2 ปฏิบัติตามขั้นตอนการติดตั้งและกำหนดค่าระบบคอมพิวเตอร์อย่างเคร่งครัดได้

ยังไม่มีข้อมูล

5. เครื่องมือ วัสดุ และอุปกรณ์:

5.1 คอมพิวเตอร์ที่มีสเปคผ่านตามข้อกำหนดของโปรแกรม SOLIDWORKS

5.2 ไฟล์ติดตั้งโปรแกรม SOLIDWORKS

5.3 คู่มือการติดตั้งและใช้งานโปรแกรม

5.4 อุปกรณ์จัดเก็บข้อมูลสำรอง (External Storage)

มาตรฐานงาน (Work Standard)

ผู้เรียนสามารถติดตั้งโปรแกรม SOLIDWORKS และจัดการระบบคอมพิวเตอร์เพื่อเตรียมความพร้อมในการเขียนแบบเครื่องกลได้อย่างถูกต้องตามคู่มือและข้อกำหนดของซอฟต์แวร์

สถานการณ์งาน (Job Scenario)

ในการปฏิบัติงานช่างเขียนแบบเครื่องกลด้วยคอมพิวเตอร์ ช่างเทคนิคจำเป็นต้องมีความรู้ความเข้าใจในการตรวจสอบสเปคคอมพิวเตอร์ การเตรียมไฟล์ติดตั้ง และการติดตั้งโปรแกรม SOLIDWORKS ให้ถูกต้องสมบูรณ์ เพื่อให้สามารถใช้งานโปรแกรมในการสร้างชิ้นงาน 3 มิติ ประกอบชิ้นงาน และสร้างแบบสั่งงาน 2 มิติ ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

6. ความปลอดภัย/ข้อควรระวัง

⚠ ตรวจสอบระบบไฟฟ้าและปลั๊กไฟให้มีความปลอดภัยก่อนปฏิบัติงาน

⚠ ปิดโปรแกรมป้องกันไวรัสชั่วคราวก่อนเริ่มการติดตั้งเพื่อป้องกันไฟล์ระบบเสียหาย

⚠ ปฏิบัติตามขั้นตอนการติดตั้งจากคู่มืออย่างเคร่งครัด

⚠ จัดเก็บอุปกรณ์และสายไฟให้เป็นระเบียบเรียบร้อยเพื่อป้องกันอุบัติเหตุ

7. ขั้นตอนการปฏิบัติงาน

1. จัดเตรียมไฟล์ติดตั้งโปรแกรม คู่มือการใช้งาน และตรวจสอบสเปคคอมพิวเตอร์ตามข้อกำหนดของซอฟต์แวร์
2. ดำเนินการติดตั้งโปรแกรม SOLIDWORKS และกำหนดค่าระบบคอมพิวเตอร์สำหรับการใช้งานเขียนแบบเครื่องกล
3. ทดสอบการเปิดใช้งานโปรแกรม SOLIDWORKS และตรวจสอบความสมบูรณ์ของการทำงานระบบเขียนแบบด้วยคอมพิวเตอร์
4. จัดเก็บไฟล์บันทึกการตั้งค่าระบบและคู่มือการติดตั้งโปรแกรม SOLIDWORKS ไว้ในโฟลเดอร์สำหรับปฏิบัติงาน

8. ใบงานสำหรับผู้เรียน

1. ตรวจสอบสเปคคอมพิวเตอร์ของตนเองว่าผ่านเกณฑ์มาตรฐานที่โปรแกรม SOLIDWORKS กำหนดหรือไม่
2. ดำเนินการติดตั้งโปรแกรม SOLIDWORKS ตามขั้นตอนในคู่มือ
3. ทดสอบการเปิดโปรแกรม สร้างไฟล์เอกสารประเภท Part และตั้งค่าหน่วยวัดเป็น MMGS
4. บันทึกภาพหน้าจอผลการติดตั้งและรายงานผลการทดสอบระบบให้ครูผู้สอนตรวจสอบ

9. ข้อผิดพลาดที่พบบ่อย

1. ไม่ได้ตรวจสอบสเปคคอมพิวเตอร์ก่อนติดตั้ง ทำให้โปรแกรมเกิดอาการค้างหรือใช้งานไม่ได้

2. ข้ามขั้นตอนการปิดโปรแกรมป้องกันไวรัสส่งผลให้ไฟล์ระบบบางตัวถูกลบระหว่างติดตั้ง

3. กำหนดหน่วยวัดเริ่มต้นผิดพลาดจาก MMGS เป็นหน่วยอื่น

4. ไม่จัดเก็บไฟล์ตั้งค่าและคู่มือไว้ในโฟลเดอร์ที่เป็นระบบทำให้ค้นหาไม่พบในภายหลัง

10. คำถามสะท้อนคิด (Reflection)

1. นักเรียนประสบปัญหาใดบ้างระหว่างการติดตั้งโปรแกรม SOLIDWORKS และมีวิธีการแก้ไขอย่างไร

2. ความสำคัญของการตรวจสอบสเปคคอมพิวเตอร์ก่อนเริ่มติดตั้งโปรแกรมมีผลต่อการทำงานอย่างไร

3. นักเรียนสามารถนำความรู้เรื่องการตั้งค่าหน่วยวัด (MMGS) ไปประยุกต์ใช้อย่างไรในการเขียนแบบชิ้นงานจริง

11. เกณฑ์การประเมิน (Rubric)

ด้าน	ดีมาก	ดี	พอใช้	ต้องปรับปรุง
K	ระบุความหมาย ความสำคัญ ส่วนประกอบ และอธิบายขั้นตอนการติดตั้งโปรแกรม SOLIDWORKS ได้ถูกต้องครบถ้วนสมบูรณ์	ระบุและอธิบายเนื้อหาหลักเกี่ยวกับโปรแกรม SOLIDWORKS ได้ถูกต้องเกือบทั้งหมด	ระบุเนื้อหาหลักได้บางส่วน แต่ยังขาดความชัดเจนในบางประเด็น	ไม่สามารถอธิบายความหมายหรือขั้นตอนการติดตั้งโปรแกรม SOLIDWORKS ได้
S	ปฏิบัติการติดตั้งโปรแกรม ทดสอบระบบ และใช้งานตามคู่มือได้อย่างถูกต้องคล่องแคล่ว	ปฏิบัติการติดตั้งและทดสอบระบบได้ถูกต้องตามขั้นตอนส่วนใหญ่	ปฏิบัติการได้บางขั้นตอนโดยต้องมีคำแนะนำเพิ่มเติมจากครูผู้สอน	ไม่สามารถปฏิบัติการติดตั้งโปรแกรมและทดสอบระบบตามขั้นตอนได้

ด้าน	ดีมาก	ดี	พอใช้	ต้องปรับปรุง
A	มีความสนใจตื่นตัว ปฏิบัติตามกฎระเบียบอย่างเคร่งครัด และตระหนักถึงความสำคัญของการจัดเก็บข้อมูลอย่างเป็นระบบ	มีความสนใจและปฏิบัติตามขั้นตอนการติดตั้งด้วยความเรียบร้อย	ปฏิบัติตามคำสั่งเป็นครั้งคราว ต้องมีการตักเตือนเรื่องความระมัดระวัง	ขาดความสนใจและไม่ปฏิบัติตามข้อตกลงในการปฏิบัติงาน
Ap	เลือกใช้ไฟล์ติดตั้งและดำเนินการติดตั้งโปรแกรม SOLIDWORKS พร้อมทั้งทดสอบระบบตามสถานการณ์จริงได้อย่างยอดเยี่ยม	ดำเนินการติดตั้งและทดสอบโปรแกรมตามสถานการณ์จริงได้ดี	ดำเนินการได้บางส่วนแต่ยังมีข้อผิดพลาดในการตั้งค่าระบบ	ไม่สามารถประยุกต์ใช้ทักษะการติดตั้งโปรแกรมในการปฏิบัติงานจริงได้

12. Checklist สำหรับครูผู้สอน

☐ ตรวจสอบการวิเคราะห์สเปคคอมพิวเตอร์ของผู้เรียน

☐ สังเกตการณ์ขณะผู้เรียนดำเนินการติดตั้งโปรแกรม SOLIDWORKS

☐ ตรวจสอบการตั้งค่าหน่วยวัด (MMGS) และการเปิดหน้าจอเอกสารประเภท Part

☐ ประเมินความปลอดภัยและความเป็นระเบียบเรียบร้อยในการปฏิบัติงาน

13. ผลงานที่ต้องส่ง

1. รายงานผลการตรวจสอบสเปคคอมพิวเตอร์และไฟล์ติดตั้ง
2. ภาพถ่ายหน้าจอแสดงการติดตั้งโปรแกรม SOLIDWORKS สำเร็จ
3. ไฟล์เอกสาร Part ตัวอย่างที่ตั้งค่าหน่วยวัด MMGS เรียบร้อยแล้ว
4. บันทึกสรุปผลการปฏิบัติงานประจำใบงาน

	ข้อสอบ ที่ 2	หน่วยที่ 2
	รหัสวิชา 20102-2002 ชื่อวิชา เขียนแบบด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ (Computer Aided Drafting)	สอนครั้งที่ 3-4
	งานหลัก MT1 ช่างเขียนแบบเครื่องกลด้วยคอมพิวเตอร์ - ติดตั้งโปรแกรมและจัดการระบบคอมพิวเตอร์	ทฤษฎี 2 ชม. ปฏิบัติ 6 ชม.
	งานย่อย ST2 การใช้งานโปรแกรม SOLIDWORKS	จำนวน 10 ข้อ
ชื่อเรื่อง/งาน ช่างเขียนแบบเครื่องกลด้วยคอมพิวเตอร์ - ติดตั้งโปรแกรมและจัดการระบบคอมพิวเตอร์		

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมด้านพุทธิพิสัย (K):

1. ระบุความหมายและความสำคัญของโปรแกรม SOLIDWORKS พร้อมทั้งเอกสารหลักทั้งสามประเภทได้ถูกต้อง
2. บอกชื่อส่วนประกอบหน้าจอและหน้าที่การใช้งานของ Menu Bar และ CommandManager ได้ถูกต้อง
3. อธิบายขั้นตอนพื้นฐานในการสร้างชิ้นงานสามมิติและการกำหนดหน่วยวัดได้ถูกต้อง
4. สรุปหน้าที่ของคำสั่งสำคัญในกลุ่ม Sketch และ Features ได้ถูกต้อง
5. ใช้คำสั่ง Smart Dimension และ Extruded Boss/Base ในการสร้างแบบจำลองชิ้นงานได้ถูกต้อง
6. ปฏิบัติการสร้างภาพร่างและกำหนดความสัมพันธ์ทางเรขาคณิตตามแบบฝึกหัดได้ถูกต้อง

ตอนที่ 1 ข้อสอบแบบเลือกตอบ (10 ข้อ)

คำชี้แจง

1. ข้อสอบแบบเลือกตอบมีจำนวน 10 ข้อ แต่ละข้อมี 4 ตัวเลือก คือ ก. ข. ค. ง.
2. ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียว แล้วทำเครื่องหมาย ╳ ลงในกระดาษคำตอบ

3. ห้ามขีดเขียนข้อความใดๆ ลงในแบบทดสอบ

1. ข้อใดคือเอกสารหลัก 3 ประเภทในโปรแกรม SOLIDWORKS

ก. Part, Assembly, Drawing

ข. Model, Sheet, Print

ค. Sketch, Solid, Surface

ง. File, Project, Document

✓ เฉลย: ตัวเลือก ก — Part, Assembly, Drawing

2. หน่วยวัดมาตรฐานในระบบเมตริกที่นิยมตั้งค่าเริ่มต้นสำหรับการสร้างชิ้นงานคือข้อใด

ก. IPS

ข. MMGS

ค. CGS

ง. NTS

✓ เฉลย: ตัวเลือก ข — MMGS

3. ส่วนประกอบใดของหน้าจอ SOLIDWORKS ที่ทำหน้าที่แสดงประวัติการสร้างชิ้นงานและลำดับขั้นตอนการทำงานแบบเรียงลำดับ

ก. Menu Bar

ข. CommandManager

ค. FeatureManager Design Tree

ง. Graphics Area

✓ เฉลย: ตัวเลือก ค — FeatureManager Design Tree

4. หากผู้ใช้งานต้องการสร้างชิ้นงาน 3 มิติจากภาพร่าง (Sketch) 2 มิติ ควรเลือกใช้คำสั่งในกลุ่ม Features ใด

ก. Extruded Boss/Base

ข. Fillet

ค. Line

ง. Circle

✓ เฉลย: ตัวเลือก ก — Extruded Boss/Base

5. ระนาบมาตรฐาน (Standard Planes) ในโปรแกรม SOLIDWORKS ประกอบด้วยระนาบใดบ้าง

ก. Top, Bottom, Side

ข. Front, Top, Right

ค. X-Axis, Y-Axis, Z-Axis

ง. Center, Left, Right

✓ เฉลย: ตัวเลือก ข — Front, Top, Right

6. ข้อใดอธิบายหน้าที่ของส่วนประกอบ CommandManager ได้ถูกต้องที่สุด

ก. ใช้สำหรับแสดงพื้นที่ทำงานหลักในการขึ้นรูปชิ้นงาน

ข. เป็นแถบรวมคำสั่งต่างๆ ที่จัดแบ่งเป็นแท็บตามประเภทการใช้งานเพื่อให้เข้าถึงได้ง่าย

ค. ใช้สำหรับกำหนดขนาดและหน่วยวัดของชิ้นงาน

ง. ใช้สำหรับบันทึกไฟล์งานอัตโนมัติ

✓ เฉลย: ตัวเลือก ข — เป็นแถบรวมคำสั่งต่างๆ ที่จัดแบ่งเป็นแท็บตามประเภทการใช้งานเพื่อให้เข้าถึงได้ง่าย

7. ในการสร้างชิ้นงานประเภท Assembly เกี่ยวข้องกับข้อใดมากที่สุด

ก. การวาดเส้นโครงร่าง 2 มิติ

ข. การนำเอาชิ้นงานหลายๆ ชิ้นมาประกอบเข้าด้วยกัน

ค. การสร้างแบบสั่งงานเพื่อนำไปผลิต

ง. การกำหนดค่าความหยาบผิวของชิ้นงาน

✓ เฉลย: ตัวเลือก ข — การนำเอาชิ้นงานหลายๆ ชิ้นมาประกอบเข้าด้วยกัน

8. คำสั่งในกลุ่ม Sketch ข้อใดใช้สำหรับการวาดรูปทรงเรขาคณิตที่เป็นเส้นโค้งรอบจุดศูนย์กลาง

ก. Line

ข. Rectangle

ค. Circle

ง. Fillet

✓ เฉลย: ตัวเลือก ค — Circle

9. หากวิศวกรต้องการสร้างแบบสั่งงาน 2 มิติ (Drawing) จากชิ้นงาน Part ที่ออกแบบเสร็จแล้ว ขั้นตอนแรกที่ถูกต้องควรทำสิ่งใดก่อนนำมุมมองต่างๆ มาวาง

ก. ใส่สัญลักษณ์ความหยาบผิวทันที

ข. เลือกขนาดกระดาษและมาตรฐานของกระดาษวาดเขียน

ค. กำหนดค่าความเผื่อความสวม (Tolerance)

ง. สร้างภาพตัดขวาง (Section View) ทันที

✓ เฉลย: ตัวเลือก ข — เลือกขนาดกระดาษและมาตรฐานของกระดาษวาดเขียน

10. ในการฝึกปฏิบัติสร้างแผ่นเพลทสี่เหลี่ยมที่มีการเจาะรูและลบมุมขอบ หากต้องการลบมุมขอบของชิ้นงานให้มีความโค้งมนตามหลักปฏิบัติที่ดี ควรเลือกใช้คำสั่งใดเป็นลำดับสุดท้ายๆ ของการขึ้นรูป

ก. Extruded Boss/Base

ข. Circle

ค. Line

ง. Fillet

✓ เฉลย: ตัวเลือก ง — Fillet

แบบประเมินผลการปฏิบัติงาน

รหัสวิชา: 20102-2002 **ชื่อวิชา:** เขียนแบบด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ (Computer Aided Drafting)

งานหลัก: MT1 ช่างเขียนแบบเครื่องกลด้วยคอมพิวเตอร์ - ติดตั้งโปรแกรมและจัดการระบบคอมพิวเตอร์

งานย่อย: ST2 การใช้งานโปรแกรม SOLIDWORKS

วันที่ประเมิน: ...../...../..... **ชื่อผู้เรียน:** .....

ลำดับ	รายการประเมิน	ปฏิบัติ	ไม่ปฏิบัติ
MT1	ช่างเขียนแบบเครื่องกลด้วยคอมพิวเตอร์ - ติดตั้งโปรแกรมและจัดการระบบคอมพิวเตอร์		
ST2	↳ การใช้งานโปรแกรม SOLIDWORKS(1 แผน)		
ST2.1	จัดเตรียมไฟล์ติดตั้งโปรแกรม คู่มือการใช้งาน และตรวจสอบสเปคคอมพิวเตอร์ตามข้อกำหนดของซอฟต์แวร์	☐	☐
ST2.2	ดำเนินการติดตั้งโปรแกรม SOLIDWORKS และกำหนดค่าระบบคอมพิวเตอร์สำหรับการใช้งานเขียนแบบเครื่องกล	☐	☐
ST2.3	ทดสอบการเปิดใช้งานโปรแกรม SOLIDWORKS และตรวจสอบความสมบูรณ์ของการทำงานระบบเขียนแบบด้วยคอมพิวเตอร์	☐	☐
ST2.4	จัดเก็บไฟล์บันทึกการตั้งค่าระบบและคู่มือการติดตั้งโปรแกรม SOLIDWORKS ไว้ในโฟลเดอร์สำหรับปฏิบัติงาน	☐	☐

เกณฑ์การให้คะแนน (เช็คลิสต์)

ปฏิบัติ

ผู้เรียนแสดงพฤติกรรม/ปฏิบัติขั้นตอนได้

ไม่ปฏิบัติ

ผู้เรียนไม่ได้แสดงพฤติกรรม/ไม่ปฏิบัติขั้นตอน

ลงชื่อ ..... ผู้ประเมิน

(ครูผู้สอน)

วันที่ ...../...../.....

แบบประเมินจิตพิสัย (ด้านคุณธรรม จริยธรรม)

รหัสวิชา: 20102-2002 **ชื่อวิชา:** เขียนแบบด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ (Computer Aided Drafting)

งานหลัก: MT1 ช่างเขียนแบบเครื่องกลด้วยคอมพิวเตอร์ - ติดตั้งโปรแกรมและจัดการระบบคอมพิวเตอร์

งานย่อย: ST2 การใช้งานโปรแกรม SOLIDWORKS

วันที่ประเมิน: ...../...../..... **ชื่อผู้เรียน:** .....

ลำดับ	จุดประสงค์ด้านจิตพิสัย	ดีเยี่ยม (5)	ดีมาก (4)	ดี (3)	พอใช้ (2)	ปรับปรุง (1)
1	สังเกตและสนใจการจัดเตรียมไฟล์ติดตั้งและคู่มือการใช้งานโปรแกรม SOLIDWORKS ได้	☐	☐	☐	☐	☐
2	ปฏิบัติตามขั้นตอนการติดตั้งและกำหนดค่าระบบคอมพิวเตอร์อย่างเคร่งครัดได้	☐	☐	☐	☐	☐

เกณฑ์ Rubric (5 ระดับ)

ดีเยี่ยม (5)

แสดงพฤติกรรมอย่างสม่ำเสมอ ริเริ่ม และเป็นแบบอย่างที่ดี

ดีมาก (4)

แสดงพฤติกรรมสม่ำเสมอ มีส่วนร่วมอย่างแข็งขัน

ดี (3)

แสดงพฤติกรรมได้ดีในส่วนใหญ่

พอใช้ (2)

แสดงพฤติกรรมได้บ้างแต่ต้องกระตุ้น

ปรับปรุง (1)

ยังไม่แสดงพฤติกรรมที่พึงประสงค์

ลงชื่อ ..... ผู้ประเมิน

(ครูผู้สอน)

วันที่ ...../...../.....

	แผนการจัดการเรียนรู้ (แผนรวม 2 ช่วงการสอน)	หน่วยที่ 3
	รหัสวิชา 20102-2002 ชื่อวิชา เขียนแบบด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ (Computer Aided Drafting)	สอนครั้งที่ 5-6
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ การเขียนแบบภาพ 2 มิติ	ทฤษฎี 2 ชม. ปฏิบัติ 6 ชม.
ชื่อเรื่อง/งาน การเขียนแบบภาพ 2 มิติ		

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียน

ผู้เรียนมีความรู้ ความเข้าใจ และสามารถปฏิบัติการเขียนแบบภาพ 2 มิติ รวมถึงใช้งานโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยเขียนแบบตามมาตรฐานงานเขียนแบบเครื่องกลได้

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

2.1 มาตรฐานอาชีพ: มาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ กรมพัฒนาฝีมือแรงงาน รหัส 0920082091203 อาชีพช่างเขียนแบบเครื่องกลด้วยคอมพิวเตอร์ ระดับ 1 ประกอบด้วยหน่วยสมรรถนะดังนี้ 0920920401 การติดตั้งโปรแกรม CAD และการจัดการข้อมูล 0920920402 ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับการอ่านและเขียนแบบเครื่องกล 0920920403 การเขียนแบบ 2 มิติ 0920920404 การสร้างตารางรายการ (Title Block) 0920920405 การพิมพ์แบบงานด้วยโปรแกรม CAD 0920920406 การบำรุงรักษาเครื่องคอมพิวเตอร์ และอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้อง สมรรถนะย่อย: เขียนแบบภาพ 2 มิติตามข้อมูลการทดลอง สถานการณ์ปัญหา และหลักการทางฟิสิกส์ที่กำหนด

1) เกณฑ์การปฏิบัติงาน: 1. ผู้เรียนสามารถเปิดโปรแกรมและตั้งค่าขอบเขตหน้ากระดาษและหน่วยวัดตามมาตรฐานงานเขียนแบบเครื่องกลได้ถูกต้อง 2. ผู้เรียนสามารถใช้คำสั่งวาดเส้นเรขาคณิตและร่างโครงสร้างชิ้นงาน 2 มิติได้อย่างถูกต้องตามแบบร่างที่กำหนด 3. ผู้เรียนสามารถวัดและตรวจสอบขนาด มาตราส่วน และเส้นบอกขนาดในแบบ 2 มิติได้อย่างถูกต้อง 4. ผู้เรียนสามารถบันทึกและจัดเก็บไฟล์งานเขียนแบบ 2 มิติลงในโฟลเดอร์ที่กำหนดด้วยรูปแบบไฟล์ที่ถูกต้องพร้อมส่งมอบงานได้

2) วิธีประเมิน: 1. การทดสอบข้อความรู้ 2. การตรวจผลงานชิ้นงานเขียนแบบ 3. การสังเกตพฤติกรรม

3) หลักฐานการปฏิบัติงาน (Performance Evidence): 1. ชิ้นงานแบบภาพ 2 มิติแผ่นเพลท 2. แบบประเมินพฤติกรรมการปฏิบัติงาน

4) หลักฐานความรู้ (Knowledge Evidence): 1. แบบทดสอบวัดความรู้เรื่องการเขียนแบบภาพ 2 มิติ 2. บันทึกสรุปสาระสำคัญ

2.2 บูรณาการกลุ่มอาชีพ: บูรณาการกับการปฏิบัติงานช่างกลโรงงานและการสื่อสารทางเทคนิค

3. สมรรถนะประจำหน่วย

3.1 แสดงความรู้เกี่ยวกับการเขียนแบบภาพ 2 มิติ องค์ประกอบ เส้น ภาพฉาย และคำสั่งพื้นฐานในโปรแกรม CAD

3.2 เขียนแบบภาพ 2 มิติ จัดเตรียมไฟล์ ตั้งค่าเลเยอร์ สร้างเส้นเรขาคณิต และกำหนดขนาดชิ้นงานตามมาตรฐานงานเขียนแบบเครื่องกล

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

<u>ด้านพุทธิพิสัย</u>

4.1.1 ระบุความหมายและความสำคัญของการเขียนแบบภาพ 2 มิติได้ถูกต้อง

4.1.2 บอกชื่อคำสั่งพื้นฐานและชนิดของเส้นที่ใช้ในงานเขียนแบบ 2 มิติได้ถูกต้อง

4.1.3 อธิบายองค์ประกอบพื้นฐานและหลักการกำหนดขนาดในแบบภาพ 2 มิติได้ถูกต้อง

4.1.4 สรุปหลักการใช้ภาพฉายและขั้นตอนการเขียนแบบภาพ 2 มิติได้ถูกต้อง

4.1.5 ใช้คำสั่งพื้นฐานสำหรับวาดและแก้ไขรูปทรงในโปรแกรม CAD ได้ถูกต้อง

4.1.6 คำนวณและกำหนดขนาด รัศมี เส้นผ่านศูนย์กลาง และสัญลักษณ์ทางกลในแบบ 2 มิติได้ถูกต้อง

<u>ด้านทักษะพิสัย</u>

4.2.1 เขียนแบบมิติและภาพโครงสร้าง 2 มิติของชิ้นงานตามแบบร่างที่กำหนดได้ถูกต้อง

4.2.2 ตรวจสอบความถูกต้องของขนาด มาตราส่วน และเส้นบอกขนาดในแบบภาพ 2 มิติได้ถูกต้อง

<u>ด้านจิตพิสัย</u>

4.3.1 สังเกตและให้ความร่วมมือในการเตรียมความพร้อมของโปรแกรมคอมพิวเตอร์ก่อนปฏิบัติงานได้

4.3.2 ปฏิบัติตามขั้นตอนการเขียนแบบและการจัดเก็บไฟล์งานอย่างเป็นระเบียบเรียบร้อยได้

5. สาระการเรียนรู้

สาระการเรียนรู้ประกอบด้วย ความหมายและความสำคัญของการเขียนแบบภาพ 2 มิติ องค์ประกอบพื้นฐาน ชนิดของเส้น ภาพฉาย หลักการกำหนดขนาด คำสั่งพื้นฐานในโปรแกรม CAD และขั้นตอนการปฏิบัติงานเขียนแบบแผ่นเพลท 2 มิติ

6. กิจกรรมการเรียนรู้ (สอนด้วยวิธีการ: Active Learning (เน้นให้ผู้เรียนลงมือปฏิบัติจริง และคิดวิเคราะห์))

1. กระตุ้นความสนใจและเชื่อมโยงความรู้เดิม

1. ครูนำภาพตัวอย่างชิ้นงานเครื่องกลและแบบภาพ 2 มิติมาแสดงให้ผู้เรียนสังเกต พร้อมตั้งคำถาม: “แบบภาพ 2 มิตินี้มีความสำคัญอย่างไรในการสื่อสารข้อมูลเพื่อสร้างชิ้นงาน” แนวคำตอบตัวอย่าง: “ใช้แสดงรูปร่าง ขนาด และรายละเอียดของชิ้นงานเพื่อให้ช่างและผู้ผลิตเข้าใจตรงกันและผลิตชิ้นงานได้ถูกต้อง” ยอมรับคำตอบอื่นที่มีเหตุผลสอดคล้องกับการสื่อสารทางเทคนิค

2. ผู้เรียนร่วมกันอภิปรายความแตกต่างระหว่างภาพวาดทั่วไปกับแบบภาพ 2 มิติทางวิศวกรรม โดยมีครูคอยกระตุ้นด้วยคำถาม: “เส้นและสัญลักษณ์ต่างๆ ในแบบภาพมีหน้าที่อย่างไรในการบอกลักษณะของวัตถุ” แนวคำตอบตัวอย่าง: “ใช้แสดงขอบเขต รูปร่าง แนวศูนย์กลาง และขนาดของชิ้นงาน”

3. ผู้เรียนร่วมกันสังเกตและตรวจสอบความพร้อมของโปรแกรมคอมพิวเตอร์และอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้อง พร้อมแสดงความสนใจและตั้งใจในการเตรียมความพร้อมของโปรแกรมก่อนเริ่มปฏิบัติงาน

2. ลงมือปฏิบัติหรือสำรวจสถานการณ์

1. ครูสาธิตการตั้งค่าหน้ากระดาษ การกำหนดหน่วยวัด และการเลือกใช้คำสั่งพื้นฐานในโปรแกรม CAD พร้อมอธิบายองค์ประกอบพื้นฐานและหลักการกำหนดขนาดในแบบภาพ 2 มิติ เช่น การใช้เส้นเต็มหนา เส้นเต็มบาง และการวางเส้นบอกขนาด

2. ผู้เรียนฟังการอธิบายและร่วมสรุปองค์ประกอบพื้นฐานและหลักการกำหนดขนาดในแบบภาพ 2 มิติ พร้อมตอบคำถาม: “หลักการกำหนดขนาดในแบบ 2 มิติที่ดีควรมีลักษณะอย่างไร” แนวคำตอบตัวอย่าง: “ต้องระบุขนาดที่จำเป็นให้ครบถ้วน ไม่บอกขนาดซ้ำซ้อน และวางตัวเลขบอกขนาดให้อ่านง่ายชัดเจน”

3. ผู้เรียนสรุปหลักการใช้ภาพฉายและขั้นตอนการเขียนแบบภาพ 2 มิติลงในสมุดบันทึก พร้อมตอบคำถาม: “มุมมองของภาพฉายหลักประกอบด้วยมุมมองใดบ้าง” แนวคำตอบตัวอย่าง: “ภาพด้านหน้า ภาพด้านบน และภาพด้านข้าง ซึ่งช่วยให้เห็นรายละเอียดครบถ้วน”

4. ผู้เรียนใช้คำสั่งพื้นฐานสำหรับวาดและแก้ไขรูปทรงในโปรแกรม CAD เช่น คำสั่ง Line, Circle, Trim, Offset และ Fillet เพื่อสร้างรูปทรงเรขาคณิตตามโจทย์ที่กำหนด

5. ผู้เรียนคำนวณและกำหนดขนาด รัศมี เส้นผ่านศูนย์กลาง และสัญลักษณ์ทางกลในแบบ 2 มิติให้สอดคล้องกับค่าที่กำหนดในแบบร่างแผ่นเพลท

6. ผู้เรียนปฏิบัติงานเขียนแบบมิติและภาพโครงสร้าง 2 มิติของชิ้นงานแผ่นเพลทตามแบบร่างที่กำหนด โดยเปิดโปรแกรม ตั้งค่าเลเยอร์ วาดรูปสี่เหลี่ยม วงกลมรูเจาะ และใส่เส้นศูนย์กลางตามขั้นตอน

3. แลกเปลี่ยนความคิดเห็นและสะท้อนผลการเรียนรู้

1. ผู้เรียนนำผลงานแบบภาพ 2 มิติของตนเองมาแลกเปลี่ยนกับเพื่อนในกลุ่มเพื่อร่วมกันตรวจสอบความถูกต้องของขนาด มาตราส่วน และเส้นบอกขนาด

2. ครูตั้งคำถามสะท้อนคิด: “หากพบว่าขนาดของรูเจาะในแบบ 2 มิติไม่ตรงกับระยะมาตรฐาน จะมีแนวทางการตรวจสอบและแก้ไขอย่างไร” แนวคำตอบตัวอย่าง: “ต้องวัดระยะห่างและตรวจสอบเส้นช่วยกำหนดขนาดใหม่ พร้อมใช้คำสั่งแก้ไขในโปรแกรม CAD ปรับขนาดให้ถูกต้องตามข้อกำหนด”

3. ผู้เรียนร่วมกันอภิปรายและรับฟังข้อเสนอแนะจากเพื่อนและครูเกี่ยวกับการจัดเก็บไฟล์งาน พร้อมปฏิบัติตามขั้นตอนการจัดเก็บไฟล์งานอย่างเป็นระเบียบเรียบร้อย

4. สรุปองค์ความรู้จากกิจกรรม

1. ครูและผู้เรียนร่วมกันสรุปสาระสำคัญเกี่ยวกับการเขียนแบบภาพ 2 มิติ การใช้คำสั่งพื้นฐาน การกำหนดขนาด และการตรวจสอบความถูกต้องของชิ้นงาน

2. ผู้เรียนทำแบบสรุปองค์ความรู้ประจำหน่วยเกี่ยวกับการเลือกใช้ชนิดของเส้นและขั้นตอนการปฏิบัติงานเขียนแบบ 2 มิติ พร้อมส่งมอบงานตามรูปแบบที่กำหนด

5. ประยุกต์ใช้และประเมินผล

1. ครูมอบหมายให้ผู้เรียนบันทึกและจัดเก็บไฟล์งานเขียนแบบ 2 มิติลงในระบบจัดเก็บข้อมูลดิจิทัลพร้อมส่งมอบงานชิ้นงานแผ่นเพลทที่สมบูรณ์

2. ครูประเมินผลการเรียนรู้ของผู้เรียนจากชิ้นงานแบบภาพ 2 มิติ แบบประเมินพฤติกรรม และแบบทดสอบความรู้ พร้อมให้ข้อมูลย้อนกลับเพื่อการพัฒนาตนเอง

7. สื่อและแหล่งการเรียนรู้

1. เครื่องคอมพิวเตอร์ติดตั้งโปรแกรม CAD

2. ใบงานและแบบร่างชิ้นงานแผ่นเพลท 2 มิติ

3. สื่อการสอนนำเสนอเนื้อหาองค์ประกอบและคำสั่งพื้นฐาน

8. หลักฐานการเรียนรู้

8.1 หลักฐานความรู้

1. แบบทดสอบวัดความรู้เรื่องการเขียนแบบภาพ 2 มิติ

2. บันทึกสรุปสาระสำคัญ

8.2 หลักฐานการปฏิบัติงาน

1. ชิ้นงานแบบภาพ 2 มิติแผ่นเพลท

2. แบบประเมินพฤติกรรมการปฏิบัติงาน

9. การวัดและประเมินผล

9.1 เกณฑ์การปฏิบัติงาน

1. ผู้เรียนสามารถเปิดโปรแกรมและตั้งค่าขอบเขตหน้ากระดาษและหน่วยวัดตามมาตรฐานงานเขียนแบบเครื่องกลได้ถูกต้อง

2. ผู้เรียนสามารถใช้คำสั่งวาดเส้นเรขาคณิตและร่างโครงสร้างชิ้นงาน 2 มิติได้อย่างถูกต้องตามแบบร่างที่กำหนด

3. ผู้เรียนสามารถวัดและตรวจสอบขนาด มาตราส่วน และเส้นบอกขนาดในแบบ 2 มิติได้อย่างถูกต้อง

4. ผู้เรียนสามารถบันทึกและจัดเก็บไฟล์งานเขียนแบบ 2 มิติลงในโฟลเดอร์ที่กำหนดด้วยรูปแบบไฟล์ที่ถูกต้องพร้อมส่งมอบงานได้

9.2 วิธีการประเมิน

1. การทดสอบข้อความรู้

2. การตรวจผลงานชิ้นงานเขียนแบบ

3. การสังเกตพฤติกรรม

9.3 เครื่องมือประเมิน

1. แบบทดสอบ

2. แบบประเมินชิ้นงาน

3. แบบสังเกตพฤติกรรม

10. บันทึกผลหลังการจัดการเรียนรู้

10.1 ข้อสรุปหลังการจัดการเรียนรู้

10.2 ปัญหาที่พบ

10.3 แนวทางแก้ปัญหา

(ครูผู้สอน)

ครูผู้สอน

(.....)

หัวหน้าแผนกวิชา

	ใบความรู้ ที่ 3	หน่วยที่ 3
	รหัสวิชา 20102-2002 ชื่อวิชา เขียนแบบด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ (Computer Aided Drafting)	สอนครั้งที่ 5-6
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ การเขียนแบบภาพ 2 มิติ	ทฤษฎี 2 ชม. ปฏิบัติ 6 ชม.
ชื่อเรื่อง/งาน การเขียนแบบภาพ 2 มิติ		

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียน:

ผู้เรียนมีความรู้ ความเข้าใจ และสามารถปฏิบัติการเขียนแบบภาพ 2 มิติ รวมถึงใช้งานโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยเขียนแบบตามมาตรฐานงานเขียนแบบเครื่องกลได้

'2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ:'

บูรณาการกับการปฏิบัติงานช่างกลโรงงานและการสื่อสารทางเทคนิค

3. สมรรถนะประจำหน่วย:

3.1 แสดงความรู้เกี่ยวกับ แสดงความรู้เกี่ยวกับการเขียนแบบภาพ 2 มิติ องค์ประกอบ เส้น ภาพฉาย และคำสั่งพื้นฐานในโปรแกรม CAD

3.2 เขียนแบบภาพ 2 มิติ จัดเตรียมไฟล์ ตั้งค่าเลเยอร์ สร้างเส้นเรขาคณิต และกำหนดขนาดชิ้นงานตามมาตรฐานงานเขียนแบบเครื่องกล

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม:

4.1 ด้านพุทธิพิสัย (K)

4.1.1 ระบุความหมายและความสำคัญของการเขียนแบบภาพ 2 มิติได้ถูกต้อง

4.1.2 บอกชื่อคำสั่งพื้นฐานและชนิดของเส้นที่ใช้ในงานเขียนแบบ 2 มิติได้ถูกต้อง

4.1.3 อธิบายองค์ประกอบพื้นฐานและหลักการกำหนดขนาดในแบบภาพ 2 มิติได้ถูกต้อง

4.1.4 สรุปหลักการใช้ภาพฉายและขั้นตอนการเขียนแบบภาพ 2 มิติได้ถูกต้อง

4.1.5 ใช้คำสั่งพื้นฐานสำหรับวาดและแก้ไขรูปทรงในโปรแกรม CAD ได้ถูกต้อง

4.1.6 คำนวณและกำหนดขนาด รัศมี เส้นผ่านศูนย์กลาง และสัญลักษณ์ทางกลในแบบ 2 มิติได้ถูกต้อง

4.2 ด้านทักษะพิสัย (S)

4.2.1 เขียนแบบมิติและภาพโครงสร้าง 2 มิติของชิ้นงานตามแบบร่างที่กำหนดได้ถูกต้อง

4.2.2 ตรวจสอบความถูกต้องของขนาด มาตราส่วน และเส้นบอกขนาดในแบบภาพ 2 มิติได้ถูกต้อง

4.3 ด้านจิตพิสัย (A)

4.3.1 สังเกตและให้ความร่วมมือในการเตรียมความพร้อมของโปรแกรมคอมพิวเตอร์ก่อนปฏิบัติงานได้

4.3.2 ปฏิบัติตามขั้นตอนการเขียนแบบและการจัดเก็บไฟล์งานอย่างเป็นระเบียบเรียบร้อยได้

5. เนื้อหาสาระ

1. ความหมายและความสำคัญของการเขียนแบบภาพ 2 มิติ

1.1 การเขียนแบบภาพ 2 มิติเป็นภาษาากลทางช่างที่ใช้สื่อสารข้อมูลทางวิศวกรรมระหว่างผู้ออกแบบและผู้ปฏิบัติงานผลิตชิ้นส่วนทางกล โดยแสดงรายละเอียดความกว้างและความสูงบนระนาบราบอย่างแม่นยำ ความเข้าใจในหลักการนี้ช่วยให้ช่างกลสามารถตีความแบบงานและสร้างชิ้นงานได้ตรงตามความต้องการ

1.2 ความสำคัญในงานอาชีวศึกษาคือการเป็นรากฐานสำคัญสำหรับการต่อยอดไปสู่การเขียนแบบขั้นสูง เช่น ภาพ 3 มิติ และการผลิตด้วยคอมพิวเตอร์ช่วยในการผลิต (CAM) ผู้เรียนจำเป็นต้องฝึกฝนทักษะนี้เพื่อให้มีความพร้อมในการปฏิบัติงานจริงในภาคอุตสาหกรรม

1.3 การเขียนแบบภาพ 2 มิติช่วยลดความผิดพลาดและต้นทุนในการผลิตชิ้นงาน เนื่องจากมีการกำหนดขนาดและรายละเอียดที่ชัดเจนก่อนเริ่มกระบวนการขึ้นรูปชิ้นงานจริงในโรงงานอุตสาหกรรม

ตัวอย่าง 1: ตัวอย่างการใช้แบบภาพ 2 มิติในการสร้างแผ่นเพลทเหล็กเจาะรูสำหรับประกอบเครื่องจักรกล

2. องค์ประกอบพื้นฐานและชนิดของเส้นในงานเขียนแบบ

2.1 องค์ประกอบพื้นฐานในแบบภาพ 2 มิติประกอบด้วย เส้นบอกขนาด เส้นผ่านศูนย์กลาง เส้นรัศมี และสัญลักษณ์ทางกลต่างๆ ที่มีความหมายเฉพาะตัว ผู้ปฏิบัติงานต้องเรียนรู้และใช้งานเส้นเหล่านี้ให้ถูกต้องตามมาตรฐานงานเขียนแบบเครื่องกล

2.2 ชนิดของเส้นที่นิยมใช้ ได้แก่ เส้นเต็มหนาสำหรับแสดงขอบรูปที่มองเห็น เส้นประสำหรับแสดงขอบรูปที่ถูกบัง และเส้นศูนย์กลางสำหรับบอกแนวสมมาตรของชิ้นงาน การใช้เส้นที่ถูกต้องช่วยให้แบบงานมีความคมชัดและอ่านง่ายขึ้น

2.3 การกำหนดค่าพารามิเตอร์และการตั้งค่าขอบเขตหน้ากระดาษในโปรแกรมคอมพิวเตอร์ก่อนเริ่มเขียนแบบ ช่วยให้การจัดวางองค์ประกอบต่างๆ เป็นไปตามมาตรฐานสากลและมีความเป็นระเบียบเรียบร้อย

ตัวอย่าง 1: การใช้เส้นเต็มหนา (Continuous Thick Line) เขียนขอบนอกของแผ่นเพลท และเส้นศูนย์กลาง (Center Line) แสดงตำแหน่งรูเจาะ

3. หลักการใช้ภาพฉายและการกำหนดขนาด

3.1 ภาพฉาย (Projection) เป็นหลักการมองชิ้นงานจากทิศทางตั้งฉากเพื่อแสดงมุมมองต่างๆ เช่น ภาพด้านหน้า ภาพด้านข้าง และภาพด้านบน การจัดวางภาพฉายต้องเป็นไปตามระบบการฉายภาพมุมที่ 3 (Third Angle Projection) ที่นิยมใช้ในประเทศไทย

3.2 หลักการกำหนดขนาด (Dimensioning) ในแบบภาพ 2 มิติ ต้องมีความสมบูรณ์และไม่ซ้ำซ้อน โดยระบุขนาดความกว้าง ความยาว ความหนา และตำแหน่งของรูเจาะอย่างชัดเจนเพื่อให้ฝ่ายผลิตนำไปปฏิบัติงานได้ทันที

3.3 การตรวจสอบความถูกต้องของขนาด มาตราส่วน และเส้นบอกขนาด เป็นขั้นตอนที่สำคัญก่อนส่งมอบงาน เพื่อป้องกันความเสียหายที่อาจเกิดขึ้นในกระบวนการผลิตจริง

ตัวอย่าง 1: การกำหนดขนาดรัศมีด้วยสัญลักษณ์ R และเส้นผ่านศูนย์กลางด้วยสัญลักษณ์ Ø บนแบบภาพ 2 มิติของชิ้นงานเครื่องกล

4. คำสั่งพื้นฐานในโปรแกรม CAD สำหรับงานเขียนแบบ 2 มิติ

4.1 การใช้งานโปรแกรม CAD เริ่มต้นจากการใช้คำสั่งพื้นฐานสำหรับการวาดรูปทรงเรขาคณิต เช่น คำสั่ง Line สำหรับวาดเส้นตรง คำสั่ง Circle สำหรับวาดวงกลม และคำสั่ง Arc สำหรับวาดส่วนโค้ง

4.2 คำสั่งแก้ไขรูปทรง เช่น คำสั่ง Trim สำหรับตัดเส้นส่วนเกิน คำสั่ง Fillet สำหรับลบมุมโค้ง และคำสั่ง Offset สำหรับสร้างเส้นขนาน ช่วยให้การสร้างรูปทรงที่ซับซ้อนมีความรวดเร็วและแม่นยำยิ่งขึ้น

4.3 การบันทึกและจัดเก็บไฟล์งานเขียนแบบลงในโฟลเดอร์ที่กำหนดด้วยรูปแบบไฟล์ดิจิทัลที่ถูกต้อง ช่วยให้การค้นหาและการนำไฟล์ไปใช้งานต่อในกระบวนการผลิตเป็นไปอย่างราบรื่น

ตัวอย่าง 1: การใช้คำสั่ง Circle ร่วมกับคำสั่ง Trim เพื่อสร้างช่องเจาะโค้งมนบนแผ่นเพลทตามแบบร่าง

5. ขั้นตอนการปฏิบัติงานเขียนแบบแผ่นเพลท 2 มิติ

5.1 ขั้นตอนแรกคือการจัดเตรียมไฟล์ต้นแบบ ตั้งค่าหน่วยวัดเป็นมิลลิเมตร และกำหนดค่าขอบเขตหน้ากระดาษในโปรแกรมคอมพิวเตอร์ให้เหมาะสมกับขนาดของชิ้นงานแผ่นเพลท

5.2 ขั้นตอนที่สองคือการร่างเส้นโครงสร้างและรูปทรงเรขาคณิตหลักของชิ้นงานตามแบบร่างที่กำหนด โดยใช้เครื่องมือวาดเส้นและรูปทรงพื้นฐานอย่างเป็นระเบียบ

5.3 ขั้นตอนสุดท้ายคือการตรวจสอบความถูกต้องของขนาด ใส่สัญลักษณ์ทางกล ตรวจสอบความสมบูรณ์ของแบบ และบันทึกไฟล์งานลงในระบบดิจิทัลของวิทยาลัยเพื่อส่งมอบงาน

ตัวอย่าง 1: ขั้นตอนการปฏิบัติงานจริง: เปิดโปรแกรม CAD -> ตั้งค่าหน้ากระดาษ A4 -> วาดรูปทรงสี่เหลี่ยมแผ่นเพลท -> เจาะรูมุมทั้งสี่ -> บอกขนาด -> บันทึกไฟล์งาน

6. บทสรุป

ใบความรู้นี้ครอบคลุมเนื้อหาเกี่ยวกับการเขียนแบบภาพ 2 มิติ ตั้งแต่ความหมาย ความสำคัญ องค์ประกอบ ชนิดของเส้น ภาพฉาย การกำหนดขนาด คำสั่งพื้นฐานในโปรแกรม CAD ตลอดจนขั้นตอนการปฏิบัติงานเขียนแบบแผ่นเพลท เพื่อเตรียมความพร้อมให้นักเรียน ปวช. มีทักษะและความเข้าใจที่ถูกต้องตามมาตรฐานงานช่างอุตสาหกรรม

6. แบบฝึกหัด/แบบทดสอบ

1. จงอธิบายความสำคัญของการเขียนแบบภาพ 2 มิติในงานช่างอุตสาหกรรม

2. จงบอกชื่อชนิดของเส้นที่ใช้บ่อยในงานเขียนแบบพร้อมระบุการใช้งาน

3. จงอธิบายขั้นตอนการตั้งค่าหน้ากระดาษและหน่วยวัดในโปรแกรม CAD ก่อนเริ่มเขียนแบบ

4. นักเรียนมีวิธีการตรวจสอบความถูกต้องของเส้นบอกขนาดและสัญลักษณ์ทางกลอย่างไรบ้าง

7. อภิธานศัพท์

ภาพ 2 มิติ — ภาพวาดทางวิศวกรรมที่แสดงรายละเอียดความกว้างและความสูงบนระนาบราบ

ภาพฉาย — วิธีการแสดงมุมมองของชิ้นงานจากทิศทางตั้งฉากเพื่อสื่อรูปร่างที่แท้จริง

คำสั่ง CAD — ชุดคำสั่งในโปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่ใช้สร้างและแก้ไขรูปทรงเรขาคณิตในงานเขียนแบบ

การกำหนดขนาด — กระบวนการใส่ตัวเลขและสัญลักษณ์บอกระยะทาง ขนาด และตำแหน่งของชิ้นงาน

8. เอกสารอ้างอิง

กดปุ่ม "สร้างใบความรู้" ด้านบนเพื่อสร้างเนื้อหา

	ใบงาน ที่ 3	หน่วยที่ 3
	รหัสวิชา 20102-2002 ชื่อวิชา เขียนแบบด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ (Computer Aided Drafting)	สอนครั้งที่ 5-6
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ การเขียนแบบภาพ 2 มิติ	ทฤษฎี 2 ชม. ปฏิบัติ 6 ชม.
ชื่อเรื่อง/งาน การเขียนแบบภาพ 2 มิติ		

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้จากการปฏิบัติงาน:

ผู้เรียนมีความรู้ ความเข้าใจ และสามารถปฏิบัติการเขียนแบบภาพ 2 มิติ รวมถึงใช้งานโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยเขียนแบบตามมาตรฐานงานเขียนแบบเครื่องกลได้

'2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ:'

บูรณาการกับการปฏิบัติงานช่างกลโรงงานและการสื่อสารทางเทคนิค

3. สมรรถนะการปฏิบัติงาน:

3.1 เขียนแบบภาพ 2 มิติ จัดเตรียมไฟล์ ตั้งค่าเลเยอร์ สร้างเส้นเรขาคณิต และกำหนดขนาดชิ้นงานตามมาตรฐานงานเขียนแบบเครื่องกล

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม:

4.1 ด้านพุทธิพิสัย (K)

4.1.1 ระบุความหมายและความสำคัญของการเขียนแบบภาพ 2 มิติได้ถูกต้อง

4.1.2 บอกชื่อคำสั่งพื้นฐานและชนิดของเส้นที่ใช้ในงานเขียนแบบ 2 มิติได้ถูกต้อง

4.1.3 อธิบายองค์ประกอบพื้นฐานและหลักการกำหนดขนาดในแบบภาพ 2 มิติได้ถูกต้อง

4.1.4 สรุปหลักการใช้ภาพฉายและขั้นตอนการเขียนแบบภาพ 2 มิติได้ถูกต้อง

4.1.5 ใช้คำสั่งพื้นฐานสำหรับวาดและแก้ไขรูปทรงในโปรแกรม CAD ได้ถูกต้อง

4.1.6 คำนวณและกำหนดขนาด รัศมี เส้นผ่านศูนย์กลาง และสัญลักษณ์ทางกลในแบบ 2 มิติได้ถูกต้อง

4.2 ด้านทักษะพิสัย (S)

4.2.1 เขียนแบบมิติและภาพโครงสร้าง 2 มิติของชิ้นงานตามแบบร่างที่กำหนดได้ถูกต้อง

4.2.2 ตรวจสอบความถูกต้องของขนาด มาตราส่วน และเส้นบอกขนาดในแบบภาพ 2 มิติได้ถูกต้อง

4.3 ด้านจิตพิสัย (A)

4.3.1 สังเกตและให้ความร่วมมือในการเตรียมความพร้อมของโปรแกรมคอมพิวเตอร์ก่อนปฏิบัติงานได้

4.3.2 ปฏิบัติตามขั้นตอนการเขียนแบบและการจัดเก็บไฟล์งานอย่างเป็นระเบียบเรียบร้อยได้

ยังไม่มีข้อมูล

5. เครื่องมือ วัสดุ และอุปกรณ์:

5.1 เครื่องคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคล

5.2 โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยออกแบบ (CAD)

5.3 แบบร่างชิ้นงานแผ่นเพลท 2 มิติ

5.4 อุปกรณ์บันทึกข้อมูลดิจิทัล (USB Flash Drive)

มาตรฐานงาน (Work Standard)

มาตรฐานการเขียนแบบเครื่องกลตามระบบสากล ISO และมาตรฐานวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย

สถานการณ์งาน (Job Scenario)

นักเรียนวิทยาลัยเทคนิคเชียงรายได้รับมอบหมายให้ปฏิบัติงานเขียนแบบภาพ 2 มิติและแผ่นเพลท 2 มิติ โดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยออกแบบ (CAD) ให้ถูกต้องตามหลักการเขียนแบบวิศวกรรม เพื่อเตรียมความพร้อมสำหรับการนำไปใช้ผลิตจริงในอุตสาหกรรม

6. ความปลอดภัย/ข้อควรระวัง

⚠ จัดท่านั่งในการปฏิบัติงานหน้าจอคอมพิวเตอร์ให้ถูกต้องตามหลักการยศาสตร์เพื่อป้องกันอาการเมื่อยล้า

⚠ ปิดเครื่องคอมพิวเตอร์และอุปกรณ์ต่อพ่วงอย่างถูกวิธีหลังจากเสร็จสิ้นการปฏิบัติงาน

⚠ รักษาความสะอาดบริเวณพื้นที่ปฏิบัติงานและห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์

7. ขั้นตอนการปฏิบัติงาน

1. จัดเตรียมไฟล์ต้นแบบและกำหนดค่าพารามิเตอร์พื้นฐาน เช่น หน่วยวัด ขอบเขตหน้ากระดาษ และเลเยอร์ของเส้น ในโปรแกรม CAD
2. ร่างเส้นโครงสร้างและรูปทรงเรขาคณิตหลักของแผ่นเพลท 2 มิติ โดยใช้คำสั่งพื้นฐาน เช่น Line, Circle และ Arc
3. ตรวจสอบความถูกต้องของขนาด มาตราส่วน และรายละเอียดของเส้นบอกขนาด รัศมี เส้นผ่านศูนย์กลาง รวมถึงสัญลักษณ์ทางกล
4. จัดเก็บไฟล์งานเขียนแบบ 2 มิติลงในระบบจัดเก็บข้อมูลดิจิทัลด้วยชื่อไฟล์ที่ถูกต้องตามที่กำหนดและส่งมอบงาน

8. ใบงานสำหรับผู้เรียน

1. ศึกษาใบงานและทบทวนความรู้เกี่ยวกับความหมาย ความสำคัญ ชนิดของเส้น และภาพฉาย
2. เปิดโปรแกรม CAD และตั้งค่าหน้ากระดาษตามขั้นตอนการปฏิบัติงาน
3. ลงมือเขียนแบบภาพ 2 มิติของแผ่นเพลทตามแบบร่างที่กำหนด
4. ตรวจสอบขนาดและแก้ไขข้อผิดพลาดก่อนบันทึกและส่งไฟล์งาน

9. ข้อผิดพลาดที่พบบ่อย

1. การตั้งค่าหน่วยวัดในโปรแกรม CAD ไม่ตรงกับแบบร่างที่กำหนด
2. การใช้ชนิดของเส้นไม่ถูกต้องตามมาตรฐานงานเขียนแบบ เช่น ใช้เส้นเต็มหนาแทนเส้นผ่านศูนย์กลางหรือเส้นบอกขนาด
3. การกำหนดขนาดและสัญลักษณ์ทางกลขาดความครบถ้วนหรือไม่เป็นไปตามหลักการ
4. การตั้งชื่อไฟล์งานและการจัดเก็บที่ไม่เป็นระเบียบตามระบบที่กำหนด

10. คำถามสะท้อนคิด (Reflection)

1. นักเรียนพบปัญหาใดบ้างระหว่างการใช้คำสั่งพื้นฐานในโปรแกรม CAD และมีวิธีการแก้ปัญหาอย่างไร

2. ความสำคัญของการตรวจสอบความถูกต้องของเส้นบอกขนาดและมาตราส่วนมีผลต่อชิ้นงานจริงอย่างไร

3. นักเรียนสามารถนำทักษะการเขียนแบบ 2 มิติไปประยุกต์ใช้กับงานช่างสาขาอื่น ๆ ได้อย่างไรบ้าง

11. เกณฑ์การประเมิน (Rubric)

ด้าน	ดีมาก	ดี	พอใช้	ต้องปรับปรุง
K	ระบุความหมาย ชนิดของเส้น คำสั่งพื้นฐาน องค์ประกอบ และหลักการเขียนภาพ 2 มิติ ได้ถูกต้องครบถ้วนสมบูรณ์	ระบุความหมาย ชนิดของเส้น คำสั่งพื้นฐาน องค์ประกอบ และหลักการเขียนภาพ 2 มิติ ได้ถูกต้องเป็นส่วนใหญ่	ระบุความหมาย ชนิดของเส้น และคำสั่งพื้นฐานได้บางส่วน แต่ยังมีข้อผิดพลาดในส่วนของหลักการ	ไม่สามารถระบุความหมาย ชนิดของเส้น หรือหลักการเขียนภาพ 2 มิติที่ถูกต้องได้
S	เขียนแบบ 2 มิติและตรวจสอบขนาด มาตราส่วน เส้นบอกขนาดได้ถูกต้องตามแบบร่างทุกประการ	เขียนแบบ 2 มิติและตรวจสอบขนาด มาตราส่วนได้ถูกต้องเกือบทั้งหมด มีข้อผิดพลาดเล็กน้อย	เขียนแบบ 2 มิติได้ตามแบบร่างแต่มีข้อผิดพลาดเรื่องขนาดและเส้นบอกขนาดหลายแห่ง	ไม่สามารถเขียนแบบ 2 มิติและตรวจสอบขนาดตามแบบร่างที่กำหนดได้
A	ปฏิบัติงานด้วยความสนใจ ตั้งใจ เตรียมความพร้อม จัดเก็บไฟล์งานอย่างเป็นระเบียบเรียบร้อย และตรงต่อเวลา	ปฏิบัติงานด้วยความตั้งใจ มีการเตรียมความพร้อมและจัดเก็บไฟล์งานตามขั้นตอนเป็นส่วนใหญ่	ต้องให้คำแนะนำในการเตรียมความพร้อมและการจัดเก็บไฟล์งานเป็นระยะ	ไม่สนใจปฏิบัติงาน ไม่ปฏิบัติตามขั้นตอนการจัดเก็บไฟล์งาน
Ap	เลือกใช้ไฟล์ต้นแบบ สร้างภาพโครง 2 มิติ และตรวจสอบแก้ไขข้อผิดพลาดทางวิศวกรรมได้อย่างคล่องแคล่ว	เลือกใช้ไฟล์ต้นแบบและสร้างภาพโครง 2 มิติได้ถูกต้องตามข้อกำหนดทางวิศวกรรม	สามารถสร้างภาพโครง 2 มิติได้แต่ต้องได้รับคำแนะนำในการแก้ไขข้อผิดพลาด	ไม่สามารถประยุกต์ใช้โปรแกรมสร้างภาพโครง 2 มิติได้

12. Checklist สำหรับครูผู้สอน

☐ การเตรียมความพร้อมของโปรแกรมคอมพิวเตอร์และค่าพารามิเตอร์พื้นฐาน

☐ ความถูกต้องของการใช้คำสั่งพื้นฐานในการวาดเส้นเรขาคณิต

☐ ความถูกต้องของขนาด มาตราส่วน และชนิดของเส้นในแบบภาพ 2 มิติ

☐ ความเป็นระเบียบเรียบร้อยในการจัดเก็บและส่งมอบไฟล์งานดิจิทัล

13. ผลงานที่ต้องส่ง

1. ไฟล์ดิจิทัลงานเขียนแบบแผ่นเพลท 2 มิติในรูปแบบที่กำหนด

2. แบบประเมินตนเองและบันทึกผลการปฏิบัติงาน

	ใบมอบหมายงาน ที่ 3	หน่วยที่ 3
	รหัสวิชา 20102-2002 ชื่อวิชา เขียนแบบด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ (Computer Aided Drafting)	สอนครั้งที่ 5-6
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ การเขียนแบบภาพ 2 มิติ	ทฤษฎี 2 ชม. ปฏิบัติ 6 ชม.
ชื่อเรื่อง/งาน การเขียนแบบภาพ 2 มิติ		

1. ผลงานหรือผลการปฏิบัติงาน:

ผู้เรียนมีความรู้ ความเข้าใจ และสามารถปฏิบัติการเขียนแบบภาพ 2 มิติ รวมถึงใช้งานโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยเขียนแบบตามมาตรฐานงานเขียนแบบเครื่องกลได้

'2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ:'

บูรณาการกับการปฏิบัติงานช่างกลโรงงานและการสื่อสารทางเทคนิค

3. สมรรถนะการปฏิบัติงาน:

3.1 เขียนแบบภาพ 2 มิติ จัดเตรียมไฟล์ ตั้งค่าเลเยอร์ สร้างเส้นเรขาคณิต และกำหนดขนาดชิ้นงานตามมาตรฐานงานเขียนแบบเครื่องกล

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม:

4.1 ด้านพุทธิพิสัย (K)

4.1.1 ระบุความหมายและความสำคัญของการเขียนแบบภาพ 2 มิติได้ถูกต้อง

4.1.2 บอกชื่อคำสั่งพื้นฐานและชนิดของเส้นที่ใช้ในงานเขียนแบบ 2 มิติได้ถูกต้อง

4.1.3 อธิบายองค์ประกอบพื้นฐานและหลักการกำหนดขนาดในแบบภาพ 2 มิติได้ถูกต้อง

4.1.4 สรุปหลักการใช้ภาพฉายและขั้นตอนการเขียนแบบภาพ 2 มิติได้ถูกต้อง

4.1.5 ใช้คำสั่งพื้นฐานสำหรับวาดและแก้ไขรูปทรงในโปรแกรม CAD ได้ถูกต้อง

4.1.6 คำนวณและกำหนดขนาด รัศมี เส้นผ่านศูนย์กลาง และสัญลักษณ์ทางกลในแบบ 2 มิติได้ถูกต้อง

4.2 ด้านทักษะพิสัย (S)

4.2.1 เขียนแบบมิติและภาพโครงสร้าง 2 มิติของชิ้นงานตามแบบร่างที่กำหนดได้ถูกต้อง

4.2.2 ตรวจสอบความถูกต้องของขนาด มาตราส่วน และเส้นบอกขนาดในแบบภาพ 2 มิติได้ถูกต้อง

4.3 ด้านจิตพิสัย (A)

4.3.1 สังเกตและให้ความร่วมมือในการเตรียมความพร้อมของโปรแกรมคอมพิวเตอร์ก่อนปฏิบัติงานได้

4.3.2 ปฏิบัติตามขั้นตอนการเขียนแบบและการจัดเก็บไฟล์งานอย่างเป็นระเบียบเรียบร้อยได้

5. รายละเอียดของงาน

ปฏิบัติการเขียนแบบภาพ 2 มิติของแผ่นเพลทด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยในการออกแบบ (CAD) โดยครอบคลุมตั้งแต่การตั้งค่าหน้ากระดาษ การร่างเส้นโครงสร้าง การใช้คำสั่งพื้นฐาน การกำหนดขนาด รัศมี เส้นผ่านศูนย์กลาง และสัญลักษณ์ทางกล รวมถึงการตรวจสอบความถูกต้องและการจัดเก็บไฟล์งาน

6. กำหนดเวลาส่งงาน

ภายในสัปดาห์ที่กำหนดของการจัดการเรียนรู้ (สิ้นสุดคาบปฏิบัติการประจำสัปดาห์)

7. แนวทางในการปฏิบัติงาน

1. ศึกษาและทบทวนความหมาย ความสำคัญ ชนิดของเส้น ภาพฉาย และหลักการกำหนดขนาด 2. จัดเตรียมไฟล์ต้นแบบและกำหนดค่าพารามิเตอร์พื้นฐาน เช่น หน่วยวัดและขอบเขตหน้ากระดาษ 3. ร่างเส้นโครงสร้างและรูปทรงเรขาคณิตหลักของชิ้นงานแผ่นเพลทตามแบบร่างที่กำหนด 4. ใช้คำสั่งพื้นฐานในโปรแกรม CAD สำหรับวาดและแก้ไขรูปทรง 5. กำหนดขนาด รัศมี เส้นผ่านศูนย์กลาง และสัญลักษณ์ทางกลให้ถูกต้องตามมาตรฐานงานเขียนแบบ 6. ตรวจสอบความถูกต้องของขนาด มาตราส่วน และเส้นบอกขนาด 7. บันทึกและจัดเก็บไฟล์งานลงในโฟลเดอร์ที่กำหนดด้วยรูปแบบไฟล์ที่ถูกต้องอย่างเป็นระเบียบ

8. แหล่งค้นคว้าข้อมูลเพิ่มเติม

1. เอกสารประกอบการสอน วิชา การเขียนแบบภาพ 2 มิติ 2. คู่มือการใช้งานโปรแกรม CAD เบื้องต้น 3. มาตรฐานการเขียนแบบเครื่องกล 4. แบบร่างชิ้นงานแผ่นเพลท 2 มิติ

9. การประเมินผล

1. ประเมินความถูกต้องของแบบภาพ 2 มิติ (ขนาด มาตราส่วน และเส้นบอกขนาด) 2. ประเมินการใช้คำสั่งพื้นฐานในโปรแกรม CAD ได้อย่างถูกต้องเหมาะสม 3. ประเมินขั้นตอนการปฏิบัติงานและความเป็นระเบียบเรียบร้อยในการจัดเก็บไฟล์งาน 4. สังเกตพฤติกรรมความตั้งใจและความร่วมมือในการเตรียมความพร้อมก่อนปฏิบัติงาน

10. ผลงานที่ต้องส่ง

1. ไฟล์ดิจิทัลงานเขียนแบบภาพ 2 มิติของแผ่นเพลท (.dwg หรือตามที่กำหนด)

2. แบบพิมพ์เขียวหรือเอกสาร PDF แสดงแบบภาพ 2 มิติที่สมบูรณ์พร้อมกำหนดขนาด

	ข้อสอบ ที่ 3	หน่วยที่ 3
	รหัสวิชา 20102-2002 ชื่อวิชา เขียนแบบด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ (Computer Aided Drafting)	สอนครั้งที่ 5-6
	งานหลัก MT2 ช่างเขียนแบบเครื่องกลด้วยคอมพิวเตอร์ - เขียนแบบ 2 มิติ 3 มิติและภาพประกอบเครื่องกล	ทฤษฎี 2 ชม. ปฏิบัติ 6 ชม.
	งานย่อย ST3 การเขียนแบบภาพ 2 มิติ	จำนวน 10 ข้อ
ชื่อเรื่อง/งาน การเขียนแบบภาพ 2 มิติ		

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมด้านพุทธิพิสัย (K):

1. ระบุความหมายและความสำคัญของการเขียนแบบภาพ 2 มิติได้ถูกต้อง
2. บอกชื่อคำสั่งพื้นฐานและชนิดของเส้นที่ใช้ในงานเขียนแบบ 2 มิติได้ถูกต้อง
3. อธิบายองค์ประกอบพื้นฐานและหลักการกำหนดขนาดในแบบภาพ 2 มิติได้ถูกต้อง
4. สรุปหลักการใช้ภาพฉายและขั้นตอนการเขียนแบบภาพ 2 มิติได้ถูกต้อง
5. ใช้คำสั่งพื้นฐานสำหรับวาดและแก้ไขรูปทรงในโปรแกรม CAD ได้ถูกต้อง
6. คำนวณและกำหนดขนาด รัศมี เส้นผ่านศูนย์กลาง และสัญลักษณ์ทางกลในแบบ 2 มิติได้ถูกต้อง

ตอนที่ 1 ข้อสอบแบบเลือกตอบ (10 ข้อ)

คำชี้แจง

1. ข้อสอบแบบเลือกตอบมีจำนวน 10 ข้อ แต่ละข้อมี 4 ตัวเลือก คือ ก. ข. ค. ง.
2. ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียว แล้วทำเครื่องหมาย ╳ ลงในกระดาษคำตอบ

3. ห้ามขีดเขียนข้อความใดๆ ลงในแบบทดสอบ

1. ข้อใดคือความหมายที่ถูกต้องที่สุดของการเขียนแบบภาพ 2 มิติ

ก. การแสดงภาพวัตถุที่มีความกว้างและความยาวบนระนาบแบน

ข. การจำลองวัตถุเสมือนจริงแบบ 3 มิติที่มีความลึก

ค. การสร้างชิ้นงานต้นแบบด้วยเครื่องพิมพ์ 3 มิติ

ง. การคำนวณปริมาตรและน้ำหนักของชิ้นงานทางวิศวกรรม

✓ เฉลย: ตัวเลือก ก — การแสดงภาพวัตถุที่มีความกว้างและความยาวบนระนาบแบน

2. องค์ประกอบพื้นฐานใดที่ใช้กำหนดตำแหน่งในปริภูมิของการเขียนแบบ 2 มิติ

ก. จุด (Point)

ข. ทรงกระบอก (Cylinder)

ค. ปริซึม (Prism)

ง. พีระมิด (Pyramid)

✓ เฉลย: ตัวเลือก ก — จุด (Point)

3. เส้นชนิดใดที่ใช้สำหรับแสดงขอบรูปที่มองไม่เห็นของวัตถุในงานเขียนแบบ

ก. เส้นประ (Hidden line)

ข. เส้นเต็มหนา (Visible line)

ค. เส้นศูนย์กลาง (Center line)

ง. เส้นผ่านศูนย์กลาง (Dimension line)

✓ เฉลย: ตัวเลือก ก — เส้นประ (Hidden line)

4. ภาพฉาย (Orthographic Projection) ในระบบมาตรฐานสากลนิยมแบ่งออกเป็นกี่มุมมองหลัก

ก. 2 มุมมอง (มุมมองที่ 1 และมุมมองที่ 3)

ข. 1 มุมมองหลักเท่านั้น

ค. 4 มุมมองครบทุกทิศทาง

ง. 6 มุมมองรอบด้านเท่ากันทุกระบบ

✓ เฉลย: ตัวเลือก ก — 2 มุมมอง (มุมมองที่ 1 และมุมมองที่ 3)

5. ข้อใดคือหลักการที่สำคัญที่สุดในการกำหนดขนาด (Dimensioning) ชิ้นงาน

ก. ความชัดเจน ถูกต้องตามมาตรฐาน และไม่ซ้ำซ้อน

ข. การใส่ตัวเลขขนาดให้ใหญ่ที่สุดเท่าที่จะทำได้

ค. การกำหนดขนาดเฉพาะส่วนที่ยากต่อการมองเห็น

ง. การใช้หน่วยวัดที่แตกต่างกันในแผ่นงานเดียวกัน

✓ เฉลย: ตัวเลือก ก — ความชัดเจน ถูกต้องตามมาตรฐาน และไม่ซ้ำซ้อน

6. คำสั่งพื้นฐานในโปรแกรม CAD ข้อใดใช้สำหรับสร้างเส้นตรงต่อเนื่องกันเป็นรูปทรง

ก. Line

ข. Circle

ค. Arc

ง. Hatch

✓ เฉลย: ตัวเลือก ก — Line

7. ขั้นตอนแรกสุดในการปฏิบัติงานเขียนแบบแผ่นเพลท 2 มิติ คือข้อใด

ก. การเตรียมหน้ากระดาษและกำหนดหน่วยวัดในโปรแกรม

ข. การใส่ลวดลายตัดขวาง (Hatch)

ค. การพิมพ์แบบแปลนออกทางเครื่องพิมพ์

ง. การคำนวณต้นทุนการผลิตแผ่นเพลท

✓ เฉลย: ตัวเลือก ก — การเตรียมหน้ากระดาษและกำหนดหน่วยวัดในโปรแกรม

8. หากท่านต้องการเขียนภาพวงกลมที่มีรัศมีแน่นอนในโปรแกรม CAD คำสั่งใดเหมาะสมที่สุด

ก. Circle (Center, Radius)

ข. Line (Start, End)

ค. Rectangle (Corner, Corner)

ง. Offset (Distance)

✓ เฉลย: ตัวเลือก ก — Circle (Center, Radius)

9. ในการเขียนแบบชิ้นงานแผ่นเพลทที่มีรูเจาะสมมาตร เส้นชนิดใดควรถูกนำมาใช้ระบุแนวศูนย์กลางของรูเจาะนั้น

ก. เส้นศูนย์กลาง (Center line)

ข. เส้นเต็มบาง (Continuous thin line)

ค. เส้นตัด (Cutting plane line)

ง. เส้นร่าง (Construction line)

✓ เฉลย: ตัวเลือก ก — เส้นศูนย์กลาง (Center line)

10. สถานการณ์ใดที่ต้องอาศัยหลักการภาพฉายร่วมกับการกำหนดขนาดในการเขียนแบบแผ่นเพลท 2 มิติมากที่สุด

ก. การสร้างแบบแปลนชิ้นงานที่มีความซับซ้อนและมีรายละเอียดหลายมุมมองเพื่อให้ช่างนำไปผลิตได้จริง

ข. การวาดภาพระบายสีตกแต่งห้องพัก

ค. การสร้างตัวอักษรศิลป์สำหรับป้ายโฆษณา

ง. การวาดกราฟเส้นแสดงสถิติทางการเงิน

✓ เฉลย: ตัวเลือก ก — การสร้างแบบแปลนชิ้นงานที่มีความซับซ้อนและมีรายละเอียดหลายมุมมองเพื่อให้ช่างนำไปผลิตได้จริง

แบบประเมินผลการปฏิบัติงาน

รหัสวิชา: 20102-2002 **ชื่อวิชา:** เขียนแบบด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ (Computer Aided Drafting)

งานหลัก: MT2 ช่างเขียนแบบเครื่องกลด้วยคอมพิวเตอร์ - เขียนแบบ 2 มิติ 3 มิติและภาพประกอบเครื่องกล

งานย่อย: ST3 การเขียนแบบภาพ 2 มิติ

วันที่ประเมิน: ...../...../..... **ชื่อผู้เรียน:** .....

ลำดับ	รายการประเมิน	ปฏิบัติ	ไม่ปฏิบัติ
MT2	ช่างเขียนแบบเครื่องกลด้วยคอมพิวเตอร์ - เขียนแบบ 2 มิติ 3 มิติและภาพประกอบเครื่องกล		
ST3	↳ การเขียนแบบภาพ 2 มิติ(1 แผน)		
ST3.1	จัดเตรียมไฟล์ต้นแบบและกำหนดค่าพารามิเตอร์พื้นฐานสำหรับการเขียนแบบ 2 มิติในโปรแกรมคอมพิวเตอร์	☐	☐
ST3.2	ร่างเส้นโครงสร้างและรูปทรงเรขาคณิตหลักของชิ้นงานตามแบบร่าง 2 มิติที่กำหนด	☐	☐
ST3.3	ตรวจสอบความถูกต้องของขนาด มาตราส่วน และรายละเอียดของเส้นผ่านศูนย์กลาง รัศมี และสัญลักษณ์ทางกลในแบบ 2 มิติ	☐	☐
ST3.4	จัดเก็บไฟล์งานเขียนแบบ 2 มิติลงในระบบจัดเก็บข้อมูลดิจิทัลพร้อมส่งมอบงาน	☐	☐

เกณฑ์การให้คะแนน (เช็คลิสต์)

ปฏิบัติ

ผู้เรียนแสดงพฤติกรรม/ปฏิบัติขั้นตอนได้

ไม่ปฏิบัติ

ผู้เรียนไม่ได้แสดงพฤติกรรม/ไม่ปฏิบัติขั้นตอน

ลงชื่อ ..... ผู้ประเมิน

(ครูผู้สอน)

วันที่ ...../...../.....

แบบประเมินจิตพิสัย (ด้านคุณธรรม จริยธรรม)

รหัสวิชา: 20102-2002 **ชื่อวิชา:** เขียนแบบด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ (Computer Aided Drafting)

งานหลัก: MT2 ช่างเขียนแบบเครื่องกลด้วยคอมพิวเตอร์ - เขียนแบบ 2 มิติ 3 มิติและภาพประกอบเครื่องกล

งานย่อย: ST3 การเขียนแบบภาพ 2 มิติ

วันที่ประเมิน: ...../...../..... **ชื่อผู้เรียน:** .....

ลำดับ	จุดประสงค์ด้านจิตพิสัย	ดีเยี่ยม (5)	ดีมาก (4)	ดี (3)	พอใช้ (2)	ปรับปรุง (1)
1	สังเกตและให้ความร่วมมือในการเตรียมความพร้อมของโปรแกรมคอมพิวเตอร์ก่อนปฏิบัติงานได้	☐	☐	☐	☐	☐
2	ปฏิบัติตามขั้นตอนการเขียนแบบและการจัดเก็บไฟล์งานอย่างเป็นระเบียบเรียบร้อยได้	☐	☐	☐	☐	☐

เกณฑ์ Rubric (5 ระดับ)

ดีเยี่ยม (5)

แสดงพฤติกรรมอย่างสม่ำเสมอ ริเริ่ม และเป็นแบบอย่างที่ดี

ดีมาก (4)

แสดงพฤติกรรมสม่ำเสมอ มีส่วนร่วมอย่างแข็งขัน

ดี (3)

แสดงพฤติกรรมได้ดีในส่วนใหญ่

พอใช้ (2)

แสดงพฤติกรรมได้บ้างแต่ต้องกระตุ้น

ปรับปรุง (1)

ยังไม่แสดงพฤติกรรมที่พึงประสงค์

ลงชื่อ ..... ผู้ประเมิน

(ครูผู้สอน)

วันที่ ...../...../.....

	แผนการจัดการเรียนรู้ (แผนรวม 2 ช่วงการสอน)	หน่วยที่ 4
	รหัสวิชา 20102-2002 ชื่อวิชา เขียนแบบด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ (Computer Aided Drafting)	สอนครั้งที่ 7-8
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ การกำหนดขนาด	ทฤษฎี 2 ชม. ปฏิบัติ 6 ชม.
ชื่อเรื่อง/งาน การกำหนดขนาด		

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียน

ผู้เรียนมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับหลักการ องค์ประกอบ และวิธีการกำหนดขนาดในงานเขียนแบบเครื่องกล สามารถใช้โปรแกรม CAD สร้างเส้นบอกขนาด สัญลักษณ์ และจัดการไฟล์งานตามมาตรฐานได้อย่างถูกต้อง พร้อมทั้งมีเจตคติที่ดีและมีความรับผิดชอบในการปฏิบัติงาน

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

2.1 มาตรฐานอาชีพ: มาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ กรมพัฒนาฝีมือแรงงาน รหัส 0920082091203 อาชีพช่างเขียนแบบเครื่องกลด้วยคอมพิวเตอร์ ระดับ 1 ประกอบด้วยหน่วยสมรรถนะดังนี้ 0920920401 การติดตั้งโปรแกรม CAD และการจัดการข้อมูล 0920920402 ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับการอ่านและเขียนแบบเครื่องกล 0920920403 การเขียนแบบ 2 มิติ 0920920404 การสร้างตารางรายการ (Title Block) 0920920405 การพิมพ์แบบงานด้วยโปรแกรม CAD 0920920406 การบำรุงรักษาเครื่องคอมพิวเตอร์ และอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้อง สมรรถนะย่อย: กำหนดขนาดตามข้อมูลการทดลอง สถานการณ์ปัญหา และหลักการทางฟิสิกส์ที่กำหนด

1) เกณฑ์การปฏิบัติงาน: 1. จัดเตรียมไฟล์งานแบบร่าง 2 มิติและ 3 มิติของชิ้นส่วนเครื่องกล รวมถึงเปิดโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยในการออกแบบ (CAD) เพื่อกำหนดรูปแบบมาตรฐานของเส้นบอกขนาดและตัวอักษรได้ถูกต้องครบถ้วน 2. ลงมือสร้างเส้นบอกขนาดแนวราบ แนวตั้ง และแนวทแยง (Linear and Aligned Dimensions) สำหรับส่วนประกอบภายนอกและภายในของภาพชิ้นงานเครื่องกลได้ถูกต้องตามหลักการ 3. เพิ่มการกำหนดขนาดรัศมี เส้นผ่านศูนย์กลาง มุม และตำแหน่งรูเจาะ (Radius, Diameter, Angular, and Hole Dimensions) ลงในภาพประกอบเครื่องกลได้ถูกต้องตามมาตรฐาน 4. ตรวจสอบความครบถ้วนและความถูกต้องของการกำหนดขนาดทั้งหมดบนแบบงานเครื่องกลเทียบกับแบบร่างต้นฉบับ ก่อนทำการจัดเก็บไฟล์งานในรูปแบบดิจิทัลที่กำหนดได้ถูกต้อง

2) วิธีประเมิน: 1. การประเมินความรู้ความเข้าใจจากการตอบคำถามและการอภิปราย 2. การประเมินทักษะการปฏิบัติงานจากชิ้นงานในโปรแกรม CAD 3. การสังเกตพฤติกรรมและกิจ**ɣ**กรรมระหว่างเรียน

3) หลักฐานการปฏิบัติงาน (Performance Evidence): 1. ไฟล์งานแบบเขียนแบบ 2 มิติที่กำหนดขนาดสมบูรณ์ 2. แบบประเมินพฤติกรรมความรับผิดชอบและการปฏิบัติงานตามขั้นตอน

4) หลักฐานความรู้ (Knowledge Evidence): 1. แบบบันทึกสรุปสาระสำคัญการกำหนดขนาด 2. คำตอบจากการอภิปรายและตอบคำถามในชั้นเรียน

2.2 บูรณาการกลุ่มอาชีพ: บูรณาการทักษะการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยในการออกแบบ (CAD) กับงานอุตสาหกรรมเครื่องกลและการควบคุมคุณภาพการผลิต

3. สมรรถนะประจำหน่วย

3.1 แสดงความรู้เกี่ยวกับหลักการ องค์ประกอบ และวิธีการกำหนดขนาดในงานเขียนแบบเครื่องกลตามมาตรฐาน

3.2 เขียนเส้นบอกขนาดและกำหนดสัญลักษณ์ลงบนแบบงานเครื่องกลด้วยโปรแกรม CAD ตามคู่มือหรือเกณฑ์ที่กำหนด

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

ด้านพุทธิพิสัย

4.1.1 ระบุความหมายและความสำคัญของการกำหนดขนาดในงานเขียนแบบเครื่องกลได้ถูกต้อง

4.1.2 บอกชื่อองค์ประกอบของการกำหนดขนาดในงานเขียนแบบเครื่องกลได้ถูกต้อง

4.1.3 อธิบายชนิดของการกำหนดขนาดและหลักการกำหนดขนาดที่ถูกต้องได้ถูกต้อง

4.1.4 สรุปวิธีการกำหนดขนาดในงานเขียนแบบเครื่องกลได้ถูกต้อง

4.1.5 ใช้คำสั่งในโปรแกรม CAD เพื่อกำหนดขนาดชิ้นงานเครื่องกลได้ถูกต้อง

4.1.6 แก้ปัญหาข้อผิดพลาดที่พบบ่อยในการกำหนดขนาดบนแบบงานเครื่องกลได้ถูกต้อง

ด้านทักษะพิสัย

4.2.1 เขียนแบบเส้นบอกขนาดแนวราบ แนวตั้ง และแนวทแยงพร้อมกำหนดขนาดชิ้นส่วนเครื่องกลได้ถูกต้อง

4.2.2 ตรวจสอบความของการกำหนดขนาดรัศมี เส้นผ่านศูนย์กลาง และมุมบนแบบงานเครื่องกลได้ถูกต้อง

<u>ด้านจิตพิสัย</u>

4.3.1 สนใจและสังเกตการสาธิตการใช้คำสั่งกำหนดขนาดในโปรแกรม CAD ระหว่างเรียนได้

4.3.2 ปฏิบัติตามกฎการวางตำแหน่งเส้นบอกขนาดอย่างเคร่งครัดระหว่างฝึกปฏิบัติได้

5. สาระการเรียนรู้

สาระการเรียนรู้การกำหนดขนาดในงานเขียนแบบ:

1. ความหมายและความสำคัญของการกำหนดขนาด: การระบุค่าความยาว ความกว้าง ความสูง ระยะห่าง มุม รัศมี และเส้นผ่านศูนย์กลาง เพื่อให้ผู้อ่านแบบสามารถผลิตและตรวจสอบชิ้นงานได้อย่างถูกต้อง
2. องค์ประกอบของการกำหนดขนาด: เส้นบอกขนาด (Dimension Line) เส้นช่วยกำหนดขนาด (Extension Line) หัวลูกศร ตัวเลขบอกขนาด และสัญลักษณ์ขนาด
3. ชนิดของการกำหนดขนาด: ขนาดเชิงเส้น (แนวนอน, แนวตั้ง, แนวเอียง) ขนาดเชิงมุม ขนาดรัศมี และขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง
4. หลักการและวิธีการกำหนดขนาด: การกำหนดขนาดแบบต่อเนื่อง แบบจากเส้นฐาน และการใช้คำสั่งในโปรแกรม CAD เช่น Smart Dimension เพื่อลดความผิดพลาดและการสะสมค่าคลาดเคลื่อน

6. กิจกรรมการเรียนรู้ (สอนด้วยวิธีการ: Active Learning (เน้นให้ผู้เรียนลงมือปฏิบัติจริง และคิดวิเคราะห์))

1. กระตุ้นความสนใจและเชื่อมโยงความรู้เดิม

1. ครูนำเสนอภาพตัวอย่างแบบงานเครื่องกล 2 มิติที่ไม่มีการกำหนดขนาดและแบบงานที่มีการกำหนดขนาดครบถ้วน แล้วใช้คำถาม: “หากช่างได้รับแบบงานที่ไม่มีการกำหนดขนาด ช่างจะสามารถผลิตชิ้นงานให้ถูกต้องตามความต้องการของผู้ออกแบบได้อย่างไร และจะเกิดปัญหาใดขึ้นบ้าง” แนวคำตอบตัวอย่าง: “ช่างจะไม่ทราบขนาดที่แท้จริง ต้องเดาหรือวัดจากกระดาษ ซึ่งอาจทำให้เกิดความผิดพลาดในการผลิต ชิ้นงานประกอบกันไม่ได้ และเสียเวลาทำงาน” ยอมรับคำตอบอื่นที่มีเหตุผลสอดคล้องกับสภาพจริงของการทำงานช่างกล

2. ผู้เรียนร่วมกันสังเกตภาพตัวอย่าง อภิปรายแสดงความคิดเห็นกลุ่มย่อยเกี่ยวกับความสำคัญของการระบุขนาด และช่วยกันระบุปัญหาที่อาจเกิดขึ้นจากการอ่านแบบที่ขาดการกำหนดขนาด โดยมีครูคอยกระตุ้นและสรุปประเด็นเชื่อมโยงเข้าสู่เนื้อหาความหมายและองค์ประกอบของการกำหนดขนาด

2. ลงมือปฏิบัติหรือสำรวจสถานการณ์

1. ครูสาธิตการใช้งานคำสั่งพื้นฐานในโปรแกรม CAD เช่น Smart Dimension, Linear Dimension, Aligned Dimension และการตั้งค่าเส้นบอกขนาด เส้นช่วยกำหนดขนาด พร้อมทั้งอธิบายหลักการวางตำแหน่งไม่ให้เส้นตัดกันหรือซ้อนทับกัน

2. ผู้เรียนเปิดโปรแกรม CAD และทดลองจัดเตรียมไฟล์งานแบบร่าง 2 มิติของชิ้นส่วนเครื่องกล พร้อมทั้งลงมือสร้างเส้นบอกขนาดแนวราบ แนวตั้ง และแนวทแยงตามขั้นตอนที่ครูสาธิต

3. ครูมอบหมายใบงานฝึกปฏิบัติการเพิ่มการกำหนดขนาดรัศมี เส้นผ่านศูนย์กลาง มุม และตำแหน่งรูเจาะลงในภาพประกอบเครื่องกล พร้อมเดินสำรวจและให้คำแนะนำทันทีเมื่อพบผู้เรียนปฏิบัติไม่ถูกต้องตามหลักการ

4. ผู้เรียนลงมือปฏิบัติการเพิ่มการกำหนดขนาดรัศมี เส้นผ่านศูนย์กลาง และมุมบนชิ้นงานในโปรแกรม CAD ตามโจทย์ในใบงาน โดยปฏิบัติตามกฎการวางตำแหน่งเส้นบอกขนาดอย่างเคร่งครัด

3. แลกเปลี่ยนความคิดเห็นและสะท้อนผลการเรียนรู้

1. ครูจัดกิจกรรมจับคู่ให้ผู้เรียนสลับผลงานแบบเขียนแบบที่กำหนดขนาดเสร็จแล้วกับเพื่อน เพื่อร่วมกันตรวจสอบความครบถ้วนและค้นหาข้อผิดพลาด เช่น เส้นบอกขนาดซ้อนทับกัน หรือการขาดขนาดสำคัญ

2. ผู้เรียนร่วมกันอภิปรายสะท้อนผลการทำงานและแลกเปลี่ยนข้อเสนอแนะในการแก้ไขข้อผิดพลาดที่พบ โดยใช้คำถามจากครู: “นักเรียนพบข้อผิด พลาดใดบ่อยที่สุดในการกำหนดขนาด และมีวิธีแก้ไขอย่างไร” แนวคำตอบตัวอย่าง: “พบบ่อยที่สุดคือการวางตัวเลขทับเส้นบอกขนาดและการลืมระบุสัญลักษณ์รัศมี แก้ไขโดยใช้คำสั่งจัดระเบียบเส้นและตรวจสอบกับแบบร่างต้นฉบับให้รอบคอบ” ยอมรับคำตอบอื่นที่มีเหตุผลทางช่างรองรับ

4. สรุปองค์ความรู้จากกิจกรรม

1. ครูใช้คำถามกระตุ้นความคิด: “หลักการสำคัญที่สุดในการกำหนดขนาดชิ้นงานเพื่อให้ฝ่ายผลิตนำไปสร้างชิ้นงานได้อย่างถูกต้องและไม่เกิ ดความคลาดเคลื่อนสะสมคืออะไร” แนวคำตอบตัวอย่าง: “ต้องกำหนดขนาดให้ครบถ้วน ไม่ซ้ำซ้อน อ้างอิงจากเส้นฐานเดียวกัน และเลือกใช้วิธีการกำหนดขนาดให้เหมาะสมกับรูปทรงชิ้นงาน” ยอมรับแนวคำตอบที่อ้างอิงจากหลักการกำหนดขนาดที่เรียนมา

2. ผู้เรียนร่วมกันสรุปสาระสำคัญเกี่ยวกับการกำหนดขนาด องค์ประกอบ ชนิด และวิธีการใช้งานในโปรแกรม CAD บันทึกลงในสมุดบันทึกหรือแบบรายงาน พร้อมทั้งซักถามข้อสงสัยเพิ่มเติมโดยมีครูช่วยอธิบายสรุปเสริมความเข้าใจให้ถูกต้องตรงกัน

5. ประยุกต์ใช้และประเมินผล

1. ครูมอบหมายภาระงานให้ผู้เรียนตรวจสอบความครบถ้วนและความถูกต้องของการกำหนดขนาดทั้งหมดบนแบบงานเครื่องกลเทียบกับแบบร่างต้นฉบับ และทำการจัดเก็บไฟล์งานในรูปแบบดิจิทัลที่กำหนด

2. ผู้เรียนตรวจสอบผลงานของตนเองตามเกณฑ์มาตรฐาน จัดเก็บไฟล์งานลงในระบบดิจิทัลส่งครูเพื่อรับการประเมินผล และรับฟังคำติชมเพื่อนำไปปรับปรุงพัฒนาในงานต่อไป

7. สื่อและแหล่งการเรียนรู้

1. เครื่องคอมพิวเตอร์ติดตั้งโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยในการออกแบบ (CAD)

2. ใบงานปฏิบัติการเขียนแบบและกำหนดขนาดชิ้นส่วนเครื่องกล

3. แบบร่างชิ้นส่วนเครื่องกลต้นฉบับสำหรับฝึกปฏิบัติ

4. สื่อนำเสนอเนื้อหาองค์ประกอบและหลักการกำหนดขนาด

8. หลักฐานการเรียนรู้

8.1 หลักฐานความรู้

1. แบบบันทึกสรุปสาระสำคัญการกำหนดขนาด

2. คำตอบจากการอภิปรายและตอบคำถามในชั้นเรียน

8.2 หลักฐานการปฏิบัติงาน

1. ไฟล์งานแบบเขียนแบบ 2 มิติที่กำหนดขนาดสมบูรณ์

2. แบบประเมินพฤติกรรมความรับผิดชอบและการปฏิบัติงานตามขั้นตอน

9. การวัดและประเมินผล

9.1 เกณฑ์การปฏิบัติงาน

1. จัดเตรียมไฟล์งานแบบร่าง 2 มิติและ 3 มิติของชิ้นส่วนเครื่องกล รวมถึงเปิดโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยในการออกแบบ (CAD) เพื่อกำหนดรูปแบบมาตรฐานของเส้นบอกขนาดและตัวอักษรได้ถูกต้องครบถ้วน

2. ลงมือสร้างเส้นบอกขนาดแนวราบ แนวตั้ง และแนวทแยง (Linear and Aligned Dimensions) สำหรับส่วนประกอบภายนอกและภายในของภาพชิ้นงานเครื่องกลได้ถูกต้องตามหลักการ

3. เพิ่มการกำหนดขนาดรัศมี เส้นผ่านศูนย์กลาง มุม และตำแหน่งรูเจาะ (Radius, Diameter, Angular, and Hole Dimensions) ลงในภาพประกอบเครื่องกลได้ถูกต้องตามมาตรฐาน

4. ตรวจสอบความครบถ้วนและความถูกต้องของการกำหนดขนาดทั้งหมดบนแบบงานเครื่องกลเทียบกับแบบร่างต้นฉบับ ก่อนทำการจัดเก็บไฟล์งานในรูปแบบดิจิทัลที่กำหนดได้ถูกต้อง

9.2 วิธีการประเมิน

1. การประเมินความรู้ความเข้าใจจากการตอบคำถามและการอภิปราย

2. การประเมินทักษะการปฏิบัติงานจากชิ้นงานในโปรแกรม CAD

3. การสังเกตพฤติกรรมและกิจ**ᵡ**กรรมระหว่างเรียน

9.3 เครื่องมือประเมิน

1. แบบทดสอบความรู้และแบบประเมินการอภิปราย

2. แบบประเมินผลงานการกำหนดขนาดในโปรแกรม CAD

3. แบบสังเกตพฤติกรรมและคุณลักษณะอันพึงประสงค์

10. บันทึกผลหลังการจัดการเรียนรู้

10.1 ข้อสรุปหลังการจัดการเรียนรู้

10.2 ปัญหาที่พบ

10.3 แนวทางแก้ปัญหา

(ครูผู้สอน)

ครูผู้สอน

(.....)

หัวหน้าแผนกวิชา

	ใบความรู้ ที่ 4	หน่วยที่ 4
	รหัสวิชา 20102-2002 ชื่อวิชา เขียนแบบด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ (Computer Aided Drafting)	สอนครั้งที่ 7-8
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ การกำหนดขนาด	ทฤษฎี 2 ชม. ปฏิบัติ 6 ชม.
ชื่อเรื่อง/งาน การกำหนดขนาด		

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียน:

ผู้เรียนมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับหลักการ องค์ประกอบ และวิธีการกำหนดขนาดในงานเขียนแบบเครื่องกล สามารถใช้โปรแกรม CAD สร้างเส้นบอกขนาด สัญลักษณ์ และจัดการไฟล์งานตามมาตรฐานได้อย่างถูกต้อง พร้อมทั้งมีเจตคติที่ดีและมีความรับผิดชอบในการปฏิบัติงาน

'2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ:'

บูรณาการทักษะการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยในการออกแบบ (CAD) กับงานอุตสาหกรรมเครื่องกลและการควบคุมคุณภาพการผลิต

3. สมรรถนะประจำหน่วย:

3.1 แสดงความรู้เกี่ยวกับ แสดงความรู้เกี่ยวกับหลักการ องค์ประกอบ และวิธีการกำหนดขนาดในงานเขียนแบบเครื่องกลตามมาตรฐาน

3.2 เขียนเส้นบอกขนาดและกำหนดสัญลักษณ์ลงบนแบบงานเครื่องกลด้วยโปรแกรม CAD ตามคู่มือหรือเกณฑ์ที่กำหนด

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม:

4.1 ด้านพุทธิพิสัย (K)

4.1.1 ระบุความหมายและความสำคัญของการกำหนดขนาดในงานเขียนแบบเครื่องกลได้ถูกต้อง

4.1.2 บอกชื่อองค์ประกอบของการกำหนดขนาดในงานเขียนแบบเครื่องกลได้ถูกต้อง

4.1.3 อธิบายชนิดของการกำหนดขนาดและหลักการกำหนดขนาดที่ถูกต้องได้ถูกต้อง

4.1.4 สรุปวิธีการกำหนดขนาดในงานเขียนแบบเครื่องกลได้ถูกต้อง

4.1.5 ใช้คำสั่งในโปรแกรม CAD เพื่อกำหนดขนาดชิ้นงานเครื่องกลได้ถูกต้อง

4.1.6 แก้ปัญหาข้อผิดพลาดที่พบบ่อยในการกำหนดขนาดบนแบบงานเครื่องกลได้ถูกต้อง

4.2 ด้านทักษะพิสัย (S)

4.2.1 เขียนแบบเส้นบอกขนาดแนวราบ แนวตั้ง และแนวทแยงพร้อมกำหนดขนาดชิ้นส่วนเครื่องกลได้ถูกต้อง

4.2.2 ตรวจสอบความของการกำหนดขนาดรัศมี เส้นผ่านศูนย์กลาง และมุมบนแบบงานเครื่องกลได้ถูกต้อง

4.3 ด้านจิตพิสัย (A)

4.3.1 สนใจและสังเกตการสาธิตการใช้คำสั่งกำหนดขนาดในโปรแกรม CAD ระหว่างเรียนได้

4.3.2 ปฏิบัติตามกฎการวางตำแหน่งเส้นบอกขนาดอย่างเคร่งครัดระหว่างฝึกปฏิบัติได้

5. เนื้อหาสาระ

1. 1. ความหมายและความสำคัญของการกำหนดขนาดในงานเขียนแบบ

1.1 การกำหนดขนาด (Dimensioning) ในงานเขียนแบบเครื่องกล หมายถึง การระบุค่าตัวเลข สัญลักษณ์ เส้นบอกขนาด และเส้นช่วยกำหนดขนาดลงบนแบบงาน เพื่อแสดงค่าความยาว ความกว้าง ความสูง ระยะห่าง มุม รัศมี และเส้นผ่านศูนย์กลางของชิ้นงานให้อย่างชัดเจน การระบุขนาดที่ถูกต้องช่วยให้ช่างผู้ปฏิบัติงานและวิศวกรสามารถอ่านแบบและนำไปผลิตชิ้นงานได้อย่างแม่นยำตรงตามความต้องการ

1.2 ความสำคัญของการกำหนดขนาดมีความเกี่ยวข้องโดยตรงกับกระบวนการผลิตและการตรวจสอบคุณภาพชิ้นงานในอุตสาหกรรม หากแบบงานไม่มีการกำหนดขนาดที่สมบูรณ์ ช่างจะไม่สามารถสร้างชิ้นงานที่ใช้งานร่วมกันได้ ส่งผลให้เกิดความเสียหายและเสียเวลาในการทำงาน การกำหนดขนาดที่ดีจึงต้องมีความชัดเจน ไม่กำกวม และครอบคลุมทุกรายละเอียดที่จำเป็นต่อการสร้างชิ้นงานจริง

1.3 การระบุค่าพิกัดความเผื่อและระยะต่าง ๆ บนแบบงานยังช่วยให้ฝ่ายตรวจสอบคุณภาพสามารถใช้เครื่องมือวัดละเอียด เช่น เวอร์เนียร์คาลิเปอร์ หรือไมโครมิเตอร์ มาตรวจเช็กชิ้นงานสำเร็จรูปได้อย่างมีมาตรฐาน สิ่งนี้ช่วยลดอัตราของเสียในกระบวนการผลิตและรักษามาตรฐานของชิ้นส่วนเครื่องกลในสายการผลิตอุตสาหกรรม

ตัวอย่าง 1: ตัวอย่างเช่น การเขียนแบบเพลาขับเคลื่อนเครื่องจักร จำเป็นต้องระบุขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของบ่าเพลาและความยาวรวม เพื่อให้โรงกลึงสามารถขึ้นรูปชิ้นงานบนเครื่องกลึง CNC ได้อย่างถูกต้อง

2. 2. องค์ประกอบหลักของการกำหนดขนาดในงานเขียนแบบ

2.1 เส้นบอกขนาด (Dimension Line) เป็นเส้นบางที่เขียนขนานกับผิวของชิ้นงานที่ต้องการวัดขนาด โดยมีหัวลูกศรอยู่ที่ปลายทั้งสองข้างเพื่อแสดงขอบเขตของการวัดระยะดังกล่าว เส้นนี้จะต้องเว้นระยะห่างจากขอบชิ้นงานที่เหมาะสมเพื่อไม่ให้ภาพวาดดูรกจนเกินไป

2.2 เส้นช่วยกำหนดขนาด (Extension Line) เป็นเส้นบางที่ลากต่อออกมาจากขอบหรือมุมของชิ้นงานเพื่อบอกขอบเขตของเส้นบอกขนาด โดยจะต้องเว้นระยะห่างเล็กน้อยจากขอบชิ้นงานจริงและลากเลยเส้นบอกขนาดออกไปประมาณ 2-3 มิลลิเมตร เพื่อความสวยงามและเป็นระเบียบตามมาตรฐานงานเขียนแบบ

2.3 ตัวเลขบอกขนาดและสัญลักษณ์ (Dimension Text and Symbols) เป็นตัวเลขที่แสดงค่าของระยะทางโดยวางไว้กึ่งกลางเหนือเส้นบอกขนาด พร้อมทั้งใช้สัญลักษณ์กำกับ เช่น เครื่องหมายเส้นผ่านศูนย์กลาง (ø) หรือเครื่องหมายรัศมี (R) เพื่อสื่อความหมายของรูปทรงเรขาคณิตให้ผู้อ่านเข้าใจตรงกัน

ตัวอย่าง 1: ตัวอย่างการใช้สัญลักษณ์ เช่น การกำหนดรูเจาะบนแผ่นเหล็ก จะต้องใช้สัญลักษณ์ ø นำหน้าตัวเลขขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางเสมอ เช่น ø20 เพื่อระบุว่าเป็นรูทรงกระบอกกลม

3. 3. ชนิดของการกำหนดขนาดในงานเขียนแบบเครื่องกล

3.1 ขนาดเชิงเส้น (Linear Dimension) เป็นการกำหนดขนาดความยาว ความกว้าง หรือความสูงของชิ้นงาน ซึ่งแบ่งออกเป็นขนาดแนวนอน แนวตั้ง และแนวเอียง เพื่อแสดงระยะทางในแนวแกนพิกัดต่าง ๆ ของชิ้นส่วนเครื่องกลที่กำลังออกแบบ

3.2 ขนาดเชิงมุม (Angular Dimension) เป็นการกำหนดขนาดของมุมที่เกิดจากการตัดกันของเส้นตรงสองเส้น โดยใช้เส้นโค้งที่มีจุดศูนย์กลางอยู่ที่จุดยอดมุมและระบุค่าเป็นองศา เพื่อบอกความลาดเอียงหรือมุมฉากของชิ้นงาน

3.3 ขนาดรัศมีและเส้นผ่านศูนย์กลาง (Radius and Diameter Dimension) ใช้สำหรับการกำหนดขนาดของส่วนโค้ง วงกลม หรือรูเจาะ โดยรัศมีจะใช้สัญลักษณ์ R นำหน้า ส่วนเส้นผ่านศูนย์กลางจะใช้สัญลักษณ์ ø นำหน้าตัวเลขขนาดนั้น ๆ

ตัวอย่าง 1: ตัวอย่างเช่น การเขียนแบบแป้นเกียร์ (Gear Plate) จะมีการผสมผสานระหว่างขนาดเชิงเส้นของตัวชิ้นงาน ขนาดเชิงมุมของร่องลิ่ม และขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของรูกลาง

4. 4. หลักการและวิธีการกำหนดขนาดที่ถูกต้องตามมาตรฐาน

4.1 การกำหนดขนาดแบบต่อเนื่อง (Chain Dimensioning) เป็นการวางขนาดต่อกันไปเรื่อย ๆ ในแนวเดียวกัน เหมาะสำหรับชิ้นงานที่ไม่สะสมความคลาดเคลื่อนมากนัก แต่ต้องระวังไม่ให้เกิดการรวมค่าความคลาดเคลื่อนตลอดความยาวทั้งหมดของชิ้นงาน

4.2 การกำหนดขนาดแบบจากเส้นฐาน (Baseline Dimensioning) เป็นการกำหนดขนาดทั้งหมดจากเส้นอ้างอิงเส้นเดียวกัน ช่วยลดปัญหาการสะสมความคลาดเคลื่อนของระยะทาง ทำให้ชิ้นงานมีความแม่นยำสูงขึ้นในการผลิตจริง

4.3 การใช้คำสั่งในโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยออกแบบ (CAD) เช่น คำสั่ง Smart Dimension ช่วยให้ช่างเขียนแบบสามารถดึงค่าขนาดของชิ้นงานได้อย่างรวดเร็วและลดความผิดพลาดจากการคำนวณด้วยมือ

ตัวอย่าง 1: ตัวอย่างการปฏิบัติงานในโปรแกรม CAD ผู้เรียนสามารถคลิกเลือกเส้นขอบของชิ้นงาน 2 มิติ แล้ววางตำแหน่งเส้นบอกขนาดในแนวตั้งหรือแนวนอนได้อย่างเป็นระเบียบโดยอัตโนมัติ

5. 5. การตรวจสอบความถูกต้องและการแก้ไขข้อผิดพลาดในการกำหนดขนาด

5.1 การตรวจสอบความครบถ้วนของขนาดบนแบบงาน เป็นขั้นตอนสำคัญก่อนส่งมอบงาน โดยต้องมั่นใจว่าชิ้นงานทุกส่วนมีขนาดระบุไว้ครบถ้วนเพียงพอต่อการนำไปผลิตจริงโดยไม่ต้องคาดเดาค่าเอง

5.2 การหลีกเลี่ยงการกำหนดขนาดซ้ำซ้อน (Over-dimensioning) ซึ่งเป็นข้อผิดพลาดที่พบบ่อย โดยการกำหนดขนาดจุดเดียวกันหลายครั้งอาจทำให้เกิดความขัดแย้งของตัวเลขหากมีการแก้ไขแบบในภายหลัง

5.3 การจัดเก็บไฟล์ดิจิทัลในรูปแบบที่กำหนด ช่วยให้สามารถเรียกดู แก้ไข และส่งต่อข้อมูลแบบพิมพ์เขียวหรือไฟล์ CAD ให้กับฝ่ายผลิตได้อย่างปลอดภัยและมีประสิทธิภาพสูงสุด

ตัวอย่าง 1: ตัวอย่างกรณีศึกษา หากแบบงานระบุความยาวรวมแล้ว ไม่ควรใส่ความยาวของส่วนย่อยทุกส่วนจนครบถ้วนจนเกิดการซ้ำซ้อน เว้นแต่มีความจำเป็นเพื่อการควบคุมการผลิต

6. บทสรุป

ใบความรู้นี้ครอบคลุมเนื้อหาเกี่ยวกับการกำหนดขนาดในงานเขียนแบบเครื่องกล ตั้งแต่ความหมาย ความสำคัญ องค์ประกอบ ชนิดของการกำหนดขนาด หลักการและวิธีการใช้งาน ตลอดจนการใช้โปรแกรม CAD และการตรวจสอบความถูกต้อง เพื่อให้ผู้เรียนวิทยาลัยเทคนิคเชียงรายสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการปฏิบัติงานจริงได้อย่างมีมาตรฐานสากล

6. แบบฝึกหัด/แบบทดสอบ

1. จงอธิบายความหมายและความสำคัญของการกำหนดขนาดในงานเขียนแบบเครื่องกลมาพอเข้าใจ
2. องค์ประกอบหลักของการกำหนดขนาดประกอบด้วยอะไรบ้าง จงอธิบายสั้น ๆ
3. จงเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างการกำหนดขนาดแบบต่อเนื่องและการกำหนดขนาดแบบจากเส้นฐาน
4. เพราะเหตุใดจึงไม่ควรมีการกำหนดขนาดซ้ำซ้อนกันบนแบบงานชิ้นเดียวกัน

7. อภิธานศัพท์

Dimension Line — เส้นบอกขนาด เป็นเส้นบางที่มีหัวลูกศรที่ปลายทั้งสองข้าง ใช้สำหรับแสดงระยะห่างหรือความยาวของชิ้นงาน

Extension Line — เส้นช่วยกำหนดขนาด เป็นเส้นที่ลากออกจากขอบชิ้นงานเพื่อบอกขอบเขตของเส้นบอกขนาด

Baseline Dimensioning — การกำหนดขนาดจากเส้นฐาน เป็นวิธีวัดระยะทั้งหมดจากเส้นอ้างอิงเส้นเดียวเพื่อลดความคลาดเคลื่อน

Smart Dimension — คำสั่งในโปรแกรม CAD สำหรับเรียกดูและกำหนดค่าขนาดของชิ้นงานได้อย่างรวดเร็วและแม่นยำ

8. เอกสารอ้างอิง

กดปุ่ม "สร้างใบความรู้" ด้านบนเพื่อสร้างเนื้อหา

	ใบงาน ที่ 4	หน่วยที่ 4
	รหัสวิชา 20102-2002 ชื่อวิชา เขียนแบบด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ (Computer Aided Drafting)	สอนครั้งที่ 7-8
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ การกำหนดขนาด	ทฤษฎี 2 ชม. ปฏิบัติ 6 ชม.
ชื่อเรื่อง/งาน การกำหนดขนาด		

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้จากการปฏิบัติงาน:

ผู้เรียนมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับหลักการ องค์ประกอบ และวิธีการกำหนดขนาดในงานเขียนแบบเครื่องกล สามารถใช้โปรแกรม CAD สร้างเส้นบอกขนาด สัญลักษณ์ และจัดการไฟล์งานตามมาตรฐานได้อย่างถูกต้อง พร้อมทั้งมีเจตคติที่ดีและมีความรับผิดชอบในการปฏิบัติงาน

'2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ:'

บูรณาการทักษะการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยในการออกแบบ (CAD) กับงานอุตสาหกรรมเครื่องกลและการควบคุมคุณภาพการผลิต

3. สมรรถนะการปฏิบัติงาน:

3.1 เขียนเส้นบอกขนาดและกำหนดสัญลักษณ์ลงบนแบบงานเครื่องกลด้วยโปรแกรม CAD ตามคู่มือหรือเกณฑ์ที่กำหนด

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม:

4.1 ด้านพุทธิพิสัย (K)

4.1.1 ระบุความหมายและความสำคัญของการกำหนดขนาดในงานเขียนแบบเครื่องกลได้ถูกต้อง

4.1.2 บอกชื่อองค์ประกอบของการกำหนดขนาดในงานเขียนแบบเครื่องกลได้ถูกต้อง

4.1.3 อธิบายชนิดของการกำหนดขนาดและหลักการกำหนดขนาดที่ถูกต้องได้ถูกต้อง

4.1.4 สรุปวิธีการกำหนดขนาดในงานเขียนแบบเครื่องกลได้ถูกต้อง

4.1.5 ใช้คำสั่งในโปรแกรม CAD เพื่อกำหนดขนาดชิ้นงานเครื่องกลได้ถูกต้อง

4.1.6 แก้ปัญหาข้อผิดพลาดที่พบบ่อยในการกำหนดขนาดบนแบบงานเครื่องกลได้ถูกต้อง

4.2 ด้านทักษะพิสัย (S)

4.2.1 เขียนแบบเส้นบอกขนาดแนวราบ แนวตั้ง และแนวทแยงพร้อมกำหนดขนาดชิ้นส่วนเครื่องกลได้ถูกต้อง

4.2.2 ตรวจสอบความของการกำหนดขนาดรัศมี เส้นผ่านศูนย์กลาง และมุมบนแบบงานเครื่องกลได้ถูกต้อง

4.3 ด้านจิตพิสัย (A)

4.3.1 สนใจและสังเกตการสาธิตการใช้คำสั่งกำหนดขนาดในโปรแกรม CAD ระหว่างเรียนได้

4.3.2 ปฏิบัติตามกฎการวางตำแหน่งเส้นบอกขนาดอย่างเคร่งครัดระหว่างฝึกปฏิบัติได้

ยังไม่มีข้อมูล

5. เครื่องมือ วัสดุ และอุปกรณ์:

5.1 เครื่องคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคล

5.2 โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยในการออกแบบ (CAD)

5.3 แบบร่างชิ้นส่วนเครื่องกล 2 มิติและ 3 มิติ

5.4 คู่มือมาตรฐานการกำหนดขนาดในงานเขียนแบบ

มาตรฐานงาน (Work Standard)

มาตรฐานการเขียนแบบตามหลักสากล ISO และ ANSI สำหรับงานเครื่องกล วิทยาลัยเทคนิคเชียงราย

สถานการณ์งาน (Job Scenario)

มอบหมายให้ผู้เรียนปฏิบัติงานเขียนแบบชิ้นส่วนเครื่องกล โดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยในการออกแบบ (CAD) ทำการกำหนดขนาดความยาว ความกว้าง ความสูง ระยะห่าง มุม รัศมี และเส้นผ่านศูนย์กลาง รวมถึงการตรวจสอบความถูกต้องตามหลักการกำหนดขนาดเพื่อนำไปใช้ในการผลิตจริง

6. ความปลอดภัย/ข้อควรระวัง

⚠ จัดท่านั่งในการใช้คอมพิวเตอร์ให้ถูกต้องตามหลัก ergonomics เพื่อป้องกันอาการเมื่อยล้า

⚠ จัดเก็บไฟล์งานในระบบดิจิทัลสำรองอย่างสม่ำเสมอเพื่อป้องกันข้อมูลสูญหาย

⚠ ปฏิบัติตามกฎระเบียบของห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์อย่างเคร่งครัด

7. ขั้นตอนการปฏิบัติงาน

1. จัดเตรียมไฟล์งานแบบร่าง 2 มิติและ 3 มิติของชิ้นส่วนเครื่องกล รวมถึงเปิดโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยในการออกแบบ (CAD) เพื่อกำหนดรูปแบบมาตรฐานของเส้นบอกขนาดและตัวอักษร

2. ลงมือสร้างเส้นบอกขนาดแนวราบ แนวตั้ง และแนวทแยง (Linear and Aligned Dimensions) สำหรับส่วนประกอบภายนอกและภายในของภาพชิ้นงานเครื่องกล

3. เพิ่มการกำหนดขนาดรัศมี เส้นผ่านศูนย์กลาง มุม และตำแหน่งรูเจาะ (Radius, Diameter, Angular, and Hole Dimensions) ลงในภาพประกอบเครื่องกล

4. ตรวจสอบความครบถ้วนและความถูกต้องของการกำหนดขนาดทั้งหมดบนแบบงานเครื่องกลเทียบกับแบบร่างต้นฉบับ ก่อนทำการจัดเก็บไฟล์งานในรูปแบบดิจิทัลที่กำหนด

8. ใบงานสำหรับผู้เรียน

1. ศึกษาความหมาย ความสำคัญ และองค์ประกอบของการกำหนดขนาดในงานเขียนแบบเครื่องกล

2. ตั้งค่ารูปแบบเส้นบอกขนาด หัวลูกศร และตัวเลขบอกขนาดในโปรแกรม CAD ตามมาตรฐานสากล

3. ปฏิบัติการกำหนดขนาดเชิงเส้น ขนาดรัศมี ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง และขนาดเชิงมุม บนแบบชิ้นงานที่ได้รับ

4. ตรวจสอบและแก้ไขข้อผิดพลาดในการวางตำแหน่งเส้นบอกขนาดไม่ให้ซ้อนทับกัน

9. ข้อผิดพลาดที่พบบ่อย

1. การกำหนดขนาดซ้ำซ้อนหรือขาดขนาดที่จำเป็นทำให้ไม่สามารถผลิตชิ้นงานได้

2. การวางเส้นบอกขนาดและเส้นช่วยกำหนดขนาดตัดกันหรือทับกับเส้นผ่านศูนย์กลางของภาพ

3. ขนาดตัวเลขบอกขนาดมีขนาดเล็กหรือใหญ่เกินไป ไม่เป็นไปตามมาตรฐานการเขียนแบบ

4. การลืมใส่สัญลักษณ์รัศมี (R) หรือเส้นผ่านศูนย์กลาง (Ø) หน้าตัวเลขบอกขนาด

10. คำถามสะท้อนคิด (Reflection)

1. นักเรียนได้รับประโยชน์อย่างไรจากการฝึกปฏิบัติกำหนดขนาดชิ้นงานด้วยโปรแกรม CAD

2. อุปสรรคใดที่พบมากที่สุดระหว่างการวางตำแหน่งเส้นบอกขนาด และมีแนวทางแก้ไขอย่างไร

3. ความสำคัญของการตรวจสอบความถูกต้องก่อนส่งมอบแบบงานมีผลต่อกระบวนการผลิตจริงอย่างไร

11. เกณฑ์การประเมิน (Rubric)

ด้าน	ดีมาก	ดี	พอใช้	ต้องปรับปรุง
K	ระบุความหมาย องค์ประกอบ ชนิด และหลักการกำหนดขนาด พร้อมทั้งอธิบายวิธีการแก้ไขข้อผิดพลาดในโปรแกรม CAD ได้ถูกต้องครบถ้วนสมบูรณ์	ระบุความหมาย องค์ประกอบ และชนิดของการกำหนดขนาดได้ถูกต้องส่วนใหญ่	ระบุความหมายและองค์ประกอบของการกำหนดขนาดได้บางส่วน	ไม่สามารถระบุความหมายหรือองค์ประกอบของการกำหนดขนาดได้ถูกต้อง ต้องได้รับคำแนะนำเพิ่มเติม
S	เขียนแบบเส้นบอกขนาดแนวราบ แนวตั้ง แนวทแยง รัศมี เส้นผ่านศูนย์กลาง และมุมได้อย่างถูกต้องแม่นยำตามมาตรฐานสากล	เขียนแบบเส้นบอกขนาดและตรวจสอบขนาดได้ถูกต้องเป็นส่วนใหญ่	เขียนแบบเส้นบอกขนาดได้บางส่วนแต่ยังมีข้อผิดพลาดเรื่องตำแหน่งการวาง	ไม่สามารถปฏิบัติการเขียนเส้นบอกขนาดชิ้นงานได้ถูกต้อง
A	สนใจและสังเกตการสาธิตอย่างตั้งใจ ปฏิบัติตามกฎการวางตำแหน่งเส้นบอกขนาดอย่างเคร่งครัด และมีความรับผิดชอบสูง	ปฏิบัติตามกฎการวางตำแหน่งเส้นบอกขนาดและมีความสนใจในบทเรียนดี	ปฏิบัติตามคำสั่งเป็นครั้งคราว ต้องมีการตักเตือนเรื่องความใส่ใจ	ไม่สนใจการปฏิบัติกิจกรรมและไม่ปฏิบัติตามกฎระเบียบของห้องเรียน

ด้าน	ดีมาก	ดี	พอใช้	ต้องปรับปรุง
Ap	ประยุกต์ใช้การตั้งค่ามาตรฐานการกำหนดขนาด ออกแบบการวางขนาดชิ้นงาน และประเมินแก้ไขข้อบกพร่องได้อย่างมีประสิทธิภาพ	ประยุกต์ใช้การกำหนดขนาดกับชิ้นงานได้เหมาะสม	สามารถประยุกต์ใช้ได้ในระดับพื้นฐาน	ไม่สามารถประยุกต์ใช้ความรู้ในการกำหนดขนาดชิ้นงานจริงได้

12. Checklist สำหรับครูผู้สอน

☐ ตรวจสอบการตั้งค่ารูปแบบเส้นบอกขนาดและตัวอักษรในโปรแกรม CAD

☐ ประเมินความถูกต้องของเส้นบอกขนาดแนวราบ แนวตั้ง และแนวทแยง

☐ ตรวจสอบการใช้สัญลักษณ์รัศมีและเส้นผ่านศูนย์กลางบนภาพชิ้นงาน

☐ ประเมินความสะอาด ความเป็นระเบียบ และการไม่ซ้อนทับกันของเส้นบอกขนาด

13. ผลงานที่ต้องส่ง

1. ไฟล์ดิจิทัลงานเขียนแบบชิ้นส่วนเครื่องกลที่กำหนดขนาดเสร็จสมบูรณ์ (.dwg หรือ .pdf)

2. แบบบันทึกผลการตรวจสอบความถูกต้องของการกำหนดขนาด

	ข้อสอบ ที่ 4	หน่วยที่ 4
	รหัสวิชา 20102-2002 ชื่อวิชา เขียนแบบด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ (Computer Aided Drafting)	สอนครั้งที่ 7-8
	งานหลัก MT2 ช่างเขียนแบบเครื่องกลด้วยคอมพิวเตอร์ - เขียนแบบ 2 มิติ 3 มิติและภาพประกอบเครื่องกล	ทฤษฎี 2 ชม. ปฏิบัติ 6 ชม.
	งานย่อย ST4 การกำหนดขนาด	จำนวน 10 ข้อ
ชื่อเรื่อง/งาน การกำหนดขนาด		

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมด้านพุทธิพิสัย (K):

1. ระบุความหมายและความสำคัญของการกำหนดขนาดในงานเขียนแบบเครื่องกลได้ถูกต้อง
2. บอกชื่อองค์ประกอบของการกำหนดขนาดในงานเขียนแบบเครื่องกลได้ถูกต้อง
3. อธิบายชนิดของการกำหนดขนาดและหลักการกำหนดขนาดที่ถูกต้องได้ถูกต้อง
4. สรุปวิธีการกำหนดขนาดในงานเขียนแบบเครื่องกลได้ถูกต้อง
5. ใช้คำสั่งในโปรแกรม CAD เพื่อกำหนดขนาดชิ้นงานเครื่องกลได้ถูกต้อง
6. แก้ปัญหาข้อผิดพลาดที่พบบ่อยในการกำหนดขนาดบนแบบงานเครื่องกลได้ถูกต้อง

ตอนที่ 1 ข้อสอบแบบเลือกตอบ (10 ข้อ)

คำชี้แจง

1. ข้อสอบแบบเลือกตอบมีจำนวน 10 ข้อ แต่ละข้อมี 4 ตัวเลือก คือ ก. ข. ค. ง.
2. ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียว แล้วทำเครื่องหมาย ╳ ลงในกระดาษคำตอบ

3. ห้ามขีดเขียนข้อความใดๆ ลงในแบบทดสอบ

1. ข้อใดคือความหมายของการกำหนดขนาดในงานเขียนแบบที่ถูกต้องที่สุด

ก. การระบุค่าความยาว ความกว้าง ความสูง ระยะห่าง มุม รัศมี และเส้นผ่านศูนย์กลางเพื่อให้ผลิตและตรวจสอบชิ้นงานได้ถูกต้อง

ข. การวาดเส้นขอบของชิ้นงานให้มีความหนาและคมชัดตามมาตรฐานสากล

ค. การเลือกใช้สีและรูปแบบของเส้นในแบบพิมพ์เขียว

ง. การคำนวณต้นทุนวัสดุที่ใช้ในการผลิตชิ้นงาน

✓ เฉลย: ตัวเลือก ก — การระบุค่าความยาว ความกว้าง ความสูง ระยะห่าง มุม รัศมี และเส้นผ่านศูนย์กลางเพื่อให้ผลิตและตรวจสอบชิ้นงานได้ถูกต้อง

2. องค์ประกอบใดในการกำหนดขนาดที่ทำหน้าที่ขยายขอบเขตจากชิ้นงานออกมาเพื่อบอกแนวเริ่มต้นและสิ้นสุดของขนาด

ก. เส้นบอกขนาด (Dimension Line)

ข. เส้นช่วยกำหนดขนาด (Extension Line)

ค. หัวลูกศร

ง. สัญลักษณ์ขนาด

✓ เฉลย: ตัวเลือก ข — เส้นช่วยกำหนดขนาด (Extension Line)

3. ข้อใดไม่ใช่ชนิดของการกำหนดขนาดตามเนื้อหาที่กำหนด

ก. ขนาดเชิงเส้น

ข. ขนาดเชิงมุม

ค. ขนาดความหนาแน่นของวัสดุ

ง. ขนาดรัศมี

✓ เฉลย: ตัวเลือก ค — ขนาดความหนาแน่นของวัสดุ

4. หากต้องการกำหนดขนาดความลาดเอียงของชิ้นงาน ควรใช้ชนิดของการกำหนดขนาดในข้อใด

ก. ขนาดเชิงเส้นแบบแนวตั้ง

ข. ขนาดเชิงเส้นแบบแนวเอียง

ค. ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง

ง. ขนาดเชิงมุม

✓ เฉลย: ตัวเลือก ข — ขนาดเชิงเส้นแบบแนวเอียง

5. ข้อใดคือประโยชน์หลักของการใช้คำสั่ง Smart Dimension ในโปรแกรม CAD

ก. เพื่อเพิ่มความเร็วในการเรนเดอร์ภาพ 3 มิติ

ข. เพื่อลดความผิดพลาดและการสะสมค่าคลาดเคลื่อน

ค. เพื่อเปลี่ยนชนิดของวัสดุชิ้นงานโดยอัตโนมัติ

ง. เพื่อคำนวณน้ำหนักของชิ้นงานก่อนการผลิต

✓ เฉลย: ตัวเลือก ข — เพื่อลดความผิดพลาดและการสะสมค่าคลาดเคลื่อน

6. องค์ประกอบของการกำหนดขนาดในข้อใดที่แสดงทิศทางและขอบเขตของการบอกขนาดอย่างชัดเจน

ก. เส้นบอกขนาดและหัวลูกศร

ข. ตัวเลขบอกขนาดและสัญลักษณ์ขนาด

ค. เส้นช่วยกำหนดขนาดและเส้นขอบรูป

ง. เส้นศูนย์กลางและเส้นผ่านศูนย์กลาง

✓ เฉลย: ตัวเลือก ก — เส้นบอกขนาดและหัวลูกศร

7. วิธีการกำหนดขนาดในข้อใดที่ช่วยลดปัญหาการสะสมค่าคลาดเคลื่อนจากการวัดต่อกันไปเรื่อยๆ

ก. การกำหนดขนาดแบบต่อเนื่อง

ข. การกำหนดขนาดแบบจากเส้นฐาน

ค. การกำหนดขนาดแบบสุ่มตำแหน่ง

ง. การกำหนดขนาดแบบอิสระ

✓ เฉลย: ตัวเลือก ข — การกำหนดขนาดแบบจากเส้นฐาน

8. นายช่างต้องการระบุขนาดความกว้างของรูเจาะทรงกระบอก ควรเลือกใช้สัญลักษณ์และการกำหนดขนาดตามข้อใด

ก. ขนาดเชิงเส้นแนวนอน

ข. ขนาดรัศมี

ค. ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง

ง. ขนาดเชิงมุม

✓ เฉลย: ตัวเลือก ค — ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง

9. ในการเขียนแบบชิ้นงานทางเครื่องกลที่มีความซับซ้อน การเลือกใช้วิธีการกำหนดขนาดแบบใดที่เหมาะสมที่สุดเพื่อให้ผู้ปฏิบัติงานตรวจส อบชิ้นงานได้ถูกต้องและลดข้อผิดพลาด

ก. การใช้โปรแกรม CAD ร่วมกับการกำหนดขนาดแบบจากเส้นฐานหรือแบบต่อเนื่องอย่างมีหลักการ

ข. การวาดเส้นช่วยกำหนดขนาดให้มีความหนามากกว่าเส้นบอกขนาดเสมอ

ค. การใช้ตัวเลขบอกขนาดขนาดใหญ่โดยไม่ต้องมีเส้นบอกขนาด

ง. การกำหนดขนาดเฉพาะส่วนที่มองเห็นจากด้านหน้าเท่านั้น

✓ เฉลย: ตัวเลือก ก — การใช้โปรแกรม CAD ร่วมกับการกำหนดขนาดแบบจากเส้นฐานหรือแบบต่อเนื่องอย่างมีหลักการ

10. ข้อใดอธิบายความสัมพันธ์ระหว่างองค์ประกอบการกำหนดขนาดกับโปรแกรม CAD ได้ถูกต้องที่สุด

ก. โปรแกรม CAD จะสร้างเฉพาะตัวเลขบอกขนาดโดยอัตโนมัติ ผู้ใช้ต้องวาดหัวลูกศรและเส้นบอกขนาดเองทั้งหมด

ข. คำสั่งในโปรแกรม CAD เช่น Smart Dimension ช่วยจัดการองค์ประกอบทั้งเส้นบอกขนาด เส้นช่วย และตัวเลขให้สัมพันธ์กันอย่างแม่นยำ

ค. โปรแกรม CAD ยกเลิกการใช้เส้นช่วยกำหนดขนาดและใช้ตัวเลขบอกขนาดลอยตัวแทน

ง. การใช้โปรแกรม CAD ทำให้ไม่ต้องคำนึงถึงชนิดของการกำหนดขนาดเชิงมุมและรัศมี

✓ เฉลย: ตัวเลือก ข — คำสั่งในโปรแกรม CAD เช่น Smart Dimension ช่วยจัดการองค์ประกอบทั้งเส้นบอกขนาด เส้นช่วย และตัวเลขให้สัมพันธ์กันอย่างแม่นยำ

แบบประเมินผลการปฏิบัติงาน

รหัสวิชา: 20102-2002 **ชื่อวิชา:** เขียนแบบด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ (Computer Aided Drafting)

งานหลัก: MT2 ช่างเขียนแบบเครื่องกลด้วยคอมพิวเตอร์ - เขียนแบบ 2 มิติ 3 มิติและภาพประกอบเครื่องกล

งานย่อย: ST4 การกำหนดขนาด

วันที่ประเมิน: ...../...../..... **ชื่อผู้เรียน:** .....

ลำดับ	รายการประเมิน	ปฏิบัติ	ไม่ปฏิบัติ
MT2	ช่างเขียนแบบเครื่องกลด้วยคอมพิวเตอร์ - เขียนแบบ 2 มิติ 3 มิติและภาพประกอบเครื่องกล		
ST4	↳ การกำหนดขนาด(1 แผน)		
ST4.1	จัดเตรียมไฟล์งานแบบร่าง 2 มิติและ 3 มิติของชิ้นส่วนเครื่องกล รวมถึงเปิดโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยในการออกแบบ (CAD) เพื่อกำหนดรูปแบบมาตรฐานของเส้นบอกขนาดและตัวอักษร	☐	☐
ST4.2	ลงมือสร้างเส้นบอกขนาดแนวราบ แนวตั้ง และแนวทแยง (Linear and Aligned Dimensions) สำหรับส่วนประกอบภายนอกและภายในของภาพชิ้นงานเครื่องกล	☐	☐
ST4.3	เพิ่มการกำหนดขนาดรัศมี เส้นผ่านศูนย์กลาง มุม และตำแหน่งรูเจาะ (Radius, Diameter, Angular, and Hole Dimensions) ลงในภาพประกอบเครื่องกล	☐	☐
ST4.4	ตรวจสอบความครบถ้วนและความถูกต้องของการกำหนดขนาดทั้งหมดบนแบบงานเครื่องกลเทียบกับแบบร่างต้นฉบับ ก่อนทำการจัดเก็บไฟล์งานในรูปแบบดิจิทัลที่กำหนด	☐	☐

เกณฑ์การให้คะแนน (เช็คลิสต์)

ปฏิบัติ

ผู้เรียนแสดงพฤติกรรม/ปฏิบัติขั้นตอนได้

ไม่ปฏิบัติ

ผู้เรียนไม่ได้แสดงพฤติกรรม/ไม่ปฏิบัติขั้นตอน

ลงชื่อ ..... ผู้ประเมิน

(ครูผู้สอน)

วันที่ ...../...../.....

แบบประเมินจิตพิสัย (ด้านคุณธรรม จริยธรรม)

รหัสวิชา: 20102-2002 **ชื่อวิชา:** เขียนแบบด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ (Computer Aided Drafting)

งานหลัก: MT2 ช่างเขียนแบบเครื่องกลด้วยคอมพิวเตอร์ - เขียนแบบ 2 มิติ 3 มิติและภาพประกอบเครื่องกล

งานย่อย: ST4 การกำหนดขนาด

วันที่ประเมิน: ...../...../..... **ชื่อผู้เรียน:** .....

ลำดับ	จุดประสงค์ด้านจิตพิสัย	ดีเยี่ยม (5)	ดีมาก (4)	ดี (3)	พอใช้ (2)	ปรับปรุง (1)
1	สนใจและสังเกตการสาธิตการใช้คำสั่งกำหนดขนาดในโปรแกรม CAD ระหว่างเรียนได้	☐	☐	☐	☐	☐
2	ปฏิบัติตามกฎการวางตำแหน่งเส้นบอกขนาดอย่างเคร่งครัดระหว่างฝึกปฏิบัติได้	☐	☐	☐	☐	☐

เกณฑ์ Rubric (5 ระดับ)

ดีเยี่ยม (5)

แสดงพฤติกรรมอย่างสม่ำเสมอ ริเริ่ม และเป็นแบบอย่างที่ดี

ดีมาก (4)

แสดงพฤติกรรมสม่ำเสมอ มีส่วนร่วมอย่างแข็งขัน

ดี (3)

แสดงพฤติกรรมได้ดีในส่วนใหญ่

พอใช้ (2)

แสดงพฤติกรรมได้บ้างแต่ต้องกระตุ้น

ปรับปรุง (1)

ยังไม่แสดงพฤติกรรมที่พึงประสงค์

ลงชื่อ ..... ผู้ประเมิน

(ครูผู้สอน)

วันที่ ...../...../.....

	แผนการจัดการเรียนรู้ (แผนรวม 2 ช่วงการสอน)	หน่วยที่ 5
	รหัสวิชา 20102-2002 ชื่อวิชา เขียนแบบด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ (Computer Aided Drafting)	สอนครั้งที่ 9-10
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ การเขียนแบบภาพ 3 มิติ	ทฤษฎี 2 ชม. ปฏิบัติ 6 ชม.
ชื่อเรื่อง/งาน การเขียนแบบภาพ 3 มิติด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์		

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียน

ผู้เรียนมีความรู้ ความเข้าใจ ทักษะการปฏิบัติงาน และเจตคติที่ดีในการเขียนแบบภาพ 3 มิติ ตลอดจนสามารถประยุกต์ใช้คำสั่งพื้นฐานและตรวจสอบความถูกต้องตามหลักการเขียนแบบเครื่องกลได้

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

2.1 มาตรฐานอาชีพ: DSD สมรรถนะย่อย: เขียนแบบภาพ 3 มิติตามข้อมูลการทดลอง สถานการณ์ปัญหา และหลักการทางฟิสิกส์ที่กำหนด

1) เกณฑ์การปฏิบัติงาน: ความรู้; ความสามารถ; ทัศนคติ

2) วิธีประเมิน: 1. การประเมินความรู้จากแบบทดสอบและคำถาม 2. การประเมินทักษะการปฏิบัติงานเขียนแบบ 3. การสังเกตพฤติกรรมและความใส่ใจในการเรียน

3) หลักฐานการปฏิบัติงาน (Performance Evidence): 1. ชิ้นงานแบบจำลอง 3 มิติ (Part) และไฟล์แบบสั่งงาน

4) หลักฐานความรู้ (Knowledge Evidence): 1. แบบบันทึกการตอบคำถามและทดสอบความรู้

2.2 บูรณาการกลุ่มอาชีพ: บูรณาการกับการปฏิบัติงานช่างเขียนแบบเครื่องกลและมาตรฐานงานอุตสาหกรรม

3. สมรรถนะประจำหน่วย

3.1 แสดงความรู้เกี่ยวกับหลักการ องค์ประกอบ คำสั่ง และลำดับขั้นตอนการเขียนแบบภาพ 3 มิติ

3.2 เขียนแบบภาพ 3 มิติและใช้คำสั่งสร้างรูปทรงตามมาตรฐานงานเขียนแบบเครื่องกล

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

<u>ด้านพุทธิพิสัย</u>

4.1.1 ระบุความหมายและประเภทของการสร้างภาพ 3 มิติได้ถูกต้อง

4.1.2 อธิบายลำดับขั้นตอนการเขียนแบบภาพ 3 มิติได้ถูกต้อง

4.1.3 ใช้คำสั่งพื้นฐานในการสร้างรูปทรง 3 มิติได้ถูกต้อง

<u>ด้านทักษะพิสัย</u>

4.2.1 เขียนแบบมิติ และภาพชิ้นงาน 3 มิติด้วยคำสั่ง Featuresได้ถูกต้อง

<u>ด้านจิตพิสัย</u>

4.3.1 สนใจและรับฟังขั้นตอนการปฏิบัติงานเขียนแบบภาพ 3 มิติได้

5. สาระการเรียนรู้

สาระการเรียนรู้หลักประกอบด้วย ความหมายและความสำคัญของการเขียนแบบภาพ 3 มิติ ประเภทการสร้างภาพ 3 มิติ (Wireframe, Surface, Solid Model) องค์ประกอบสำคัญ (Origin, Plane, Axis, Sketch, Feature) ลำดับขั้นตอนการสร้างงาน 3 มิติ คำสั่งพื้นฐาน (Extruded Boss/Base, Extruded Cut, Revolved Boss/Base, Revolved Cut, Fillet, Chamfer) มุมมองภาพต่างๆ และหลักปฏิบัติที่ดีในการเขียนแบบ 3 มิติ

6. กิจกรรมการเรียนรู้ (สอนด้วยวิธีการ: Active Learning (เน้นให้ผู้เรียนลงมือปฏิบัติจริง และคิดวิเคราะห์))

1. กระตุ้นความสนใจและเชื่อมโยงความรู้เดิม

1. ครูนำภาพถ่ายชิ้นงานจริงกับภาพวาด 2 มิติ มาให้ผู้เรียนเปรียบเทียบในห้องเรียน จากนั้นใช้คำถาม: “เพราะเหตุใดงานวิศวกรรมยุคใหม่จึงนิยมใช้แบบจำลอง 3 มิติแทนภาพ 2 มิติแบบดั้งเดิมในการผลิตชิ้นงาน” แนวคำตอบตัวอย่าง: “เพราะภาพ 3 มิติช่วยให้เห็นรูปร่าง ความกว้าง ความยาว และความลึกได้ชัดเจน ตรวจสอบความถูกต้องและลดความผิดพลาดก่อนผลิตจริงได้ดีกว่า” ยอมรับคำตอบอื่นที่มีเหตุผลสอดคล้องกับหลักวิชาการ

2. ผู้เรียนร่วมกันสังเกตและอภิปรายความแตกต่างระหว่างภาพ 2 มิติและ 3 มิติ พร้อมตอบคำถามของครูด้วยภาษาของตนเองเพื่อเชื่อมโยงความรู้เดิมเข้าสู่เรื่องประเภทของภาพ 3 มิติ

2. ลงมือปฏิบัติหรือสำรวจสถานการณ์

1. ครูแจกใบงานขั้นตอนการเขียนแบบภาพ 3 มิติ และสาธิตการใช้โปรแกรม SOLIDWORKS เปิดไฟล์ Part กำหนดหน่วยเป็นมิลลิเมตร เลือก Front Plane และใช้คำสั่ง Extruded Boss/Base และ Extruded Cut พร้อมอธิบายลำดับขั้นตอนทีละสเต็ป

2. ผู้เรียนเปิดคอมพิวเตอร์และปฏิบัติการเขียนแบบชิ้นงานตามโจทย์ในใบงาน (แผ่นเพลท 3 มิติ ขนาด 100 x 60 x 10 มิลลิเมตร มีรูเจาะ 4 รู ขนาด Ø8 มิลลิเมตร) โดยลงมือสร้าง Sketch กำหนดขนาด และใช้คำสั่ง Features ตามที่ครูสาธิต

3. ครูเดินสำรวจการปฏิบัติงานของผู้เรียน พร้อมให้คำแนะนำและให้ข้อมูลย้อนกลับทันทีเมื่อพบข้อผิดพลาดในการใช้คำสั่ง Revolve หรือการกำหนดระนาบอ้างอิง

3. แลกเปลี่ยนความคิดเห็นและสะท้อนผลการเรียนรู้

1. ผู้เรียนจับคู่แลกเปลี่ยนผลงานแบบจำลอง 3 มิติของตนเองกับเพื่อนร่วมโต๊ะ เพื่อตรวจสอบขนาด ตำแหน่งรูเจาะ และความถูกต้องของคำสั่งที่ใช้ พร้อมบันทึกข้อสังเกต

2. ครูใช้คำถามกระตุ้นความคิด: “หากชิ้นงานที่สร้างขึ้นมีขนาดรูเจาะไม่ตรงตามกำหนด นักเรียนจะมีวิธีการตรวจสอบและแก้ไขอย่างไรด้วยคำสั่งในโปรแกรม” แนวคำตอบตัวอย่าง: “คลิกขวาที่ Feature ของรูเจาะ เลือก Edit Sketch เพื่อปรับแก้ตัวเลขขนาดใน Smart Dimension หรือแก้ไขค่าความหนาใน Extrude ให้ถูกต้อง” ยอมรับแนวทางการแก้ไขปัญหาอื่นๆ ที่ใช้เครื่องมือในโปรแกรมได้อย่างถูกต้อง

4. สรุปองค์ความรู้จากกิจกรรม

1. ครูและผู้เรียนร่วมกันสรุปสาระสำคัญเกี่ยวกับลำดับขั้นตอนการเขียนแบบภาพ 3 มิติ การเลือกใช้ระนาบอ้างอิง และการใช้งานคำสั่งพื้นฐาน เช่น Extrude และ Cut ผ่านการซักถามและสรุปบนกระดาน

2. ผู้เรียนบันทึกสรุปองค์ความรู้ลงในสมุดประจำตัว พร้อมทั้งทบทวนขั้นตอนการทำงานที่ถูกต้องเพื่อเตรียมนำไปใช้ในการปฏิบัติงานจริง

5. ประยุกต์ใช้และประเมินผล

1. ผู้เรียนปรับปรุงแก้ไขชิ้นงานแบบจำลอง 3 มิติของตนเองตามคำแนะนำที่ได้รับในขั้นแลกเปลี่ยนเรียนรู้ และทำการบันทึกไฟล์ชิ้นงานพร้อมสร้างแบบสั่งงาน 2 มิติจากโมเดล 3 มิติตามโจทย์ที่ได้รับมอบหมาย

2. ครูประเมินผลงานชิ้นงานของผู้เรียนโดยใช้แบบประเมินผลงานและสังเกตพฤติกรรมการปฏิบัติงาน พร้อมทั้งให้ข้อเสนอแนะเพื่อการพัฒนาทักษะต่อไป

7. สื่อและแหล่งการเรียนรู้

1. เครื่องคอมพิวเตอร์ติดตั้งโปรแกรม SOLIDWORKS

2. ใบงานปฏิบัติการเขียนแบบภาพ 3 มิติ

3. ตัวอย่างชิ้นงานจำลอง 3 มิติและเอกสารประกอบการสอน

8. หลักฐานการเรียนรู้

8.1 หลักฐานความรู้

1. แบบบันทึกการตอบคำถามและทดสอบความรู้

8.2 หลักฐานการปฏิบัติงาน

1. ชิ้นงานแบบจำลอง 3 มิติ (Part) และไฟล์แบบสั่งงาน

9. การวัดและประเมินผล

9.1 เกณฑ์การปฏิบัติงาน

1. ระบุหน่วยวัดและค่าพารามิเตอร์เริ่มต้นสำหรับการเขียนแบบภาพ 3 มิติได้ถูกต้องครบถ้วน

2. สร้างรูปทรง 3 มิติด้วยคำสั่ง Extrude Boss/Base ตามแบบกำหนดได้ถูกต้อง

3. ตัดชิ้นส่วนด้วยคำสั่ง Extruded Cut และตรวจสอบขนาดชิ้นงานด้วยเครื่องมือวัดได้ถูกต้อง

4. หมุนขึ้นรูปชิ้นงานด้วยคำสั่ง Revolve Boss/Base และจัดเก็บไฟล์งานได้ถูกต้องตามระบบ

5. หมุนตัดชิ้นส่วนด้วยคำสั่ง Revolved Cut และตรวจสอบความสมบูรณ์ของชิ้นงานได้ถูกต้อง

9.2 วิธีการประเมิน

1. การประเมินความรู้จากแบบทดสอบและคำถาม

2. การประเมินทักษะการปฏิบัติงานเขียนแบบ

3. การสังเกตพฤติกรรมและความใส่ใจในการเรียน

9.3 เครื่องมือประเมิน

1. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์

2. แบบประเมินชิ้นงาน

3. แบบสังเกตพฤติกรรม

10. บันทึกผลหลังการจัดการเรียนรู้

10.1 ข้อสรุปหลังการจัดการเรียนรู้

10.2 ปัญหาที่พบ

10.3 แนวทางแก้ปัญหา

(ครูผู้สอน)

ครูผู้สอน

(.....)

หัวหน้าแผนกวิชา

	ใบความรู้ ที่ 5	หน่วยที่ 5
	รหัสวิชา 20102-2002 ชื่อวิชา เขียนแบบด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ (Computer Aided Drafting)	สอนครั้งที่ 9-10
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ การเขียนแบบภาพ 3 มิติ	ทฤษฎี 2 ชม. ปฏิบัติ 6 ชม.
ชื่อเรื่อง/งาน การเขียนแบบภาพ 3 มิติด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์		

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียน:

ผู้เรียนมีความรู้ ความเข้าใจ ทักษะการปฏิบัติงาน และเจตคติที่ดีในการเขียนแบบภาพ 3 มิติ ตลอดจนสามารถประยุกต์ใช้คำสั่งพื้นฐานและตรวจสอบความถูกต้องตามหลักการเขียนแบบเครื่องกลได้

'2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ:'

บูรณาการกับการปฏิบัติงานช่างเขียนแบบเครื่องกลและมาตรฐานงานอุตสาหกรรม

3. สมรรถนะประจำหน่วย:

3.1 แสดงความรู้เกี่ยวกับ แสดงความรู้เกี่ยวกับหลักการ องค์ประกอบ คำสั่ง และลำดับขั้นตอนการเขียนแบบภาพ 3 มิติ

3.2 เขียนแบบภาพ 3 มิติและใช้คำสั่งสร้างรูปทรงตามมาตรฐานงานเขียนแบบเครื่องกล

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม:

4.1 ด้านพุทธิพิสัย (K)

4.1.1 ระบุความหมายและประเภทของการสร้างภาพ 3 มิติได้ถูกต้อง

4.1.2 อธิบายลำดับขั้นตอนการเขียนแบบภาพ 3 มิติได้ถูกต้อง

4.1.3 ใช้คำสั่งพื้นฐานในการสร้างรูปทรง 3 มิติได้ถูกต้อง

4.2 ด้านทักษะพิสัย (S)

4.2.1 เขียนแบบมิติ และภาพชิ้นงาน 3 มิติด้วยคำสั่ง Featuresได้ถูกต้อง

4.3 ด้านจิตพิสัย (A)

4.3.1 สนใจและรับฟังขั้นตอนการปฏิบัติงานเขียนแบบภาพ 3 มิติได้

5. เนื้อหาสาระ

1. ความหมายและความสำคัญของการเขียนแบบภาพ 3 มิติ

1.1 การเขียนแบบภาพ 3 มิติเป็นการจำลองรูปทรงของชิ้นงานให้เสมือนจริงในระบบพิกัด 3แกน ได้แก่ แกน X แกน Y และแกน Z ช่วยให้วิศวกรและช่างเทคนิคสามารถมองเห็นรูปร่างลักษณะของชิ้นงานได้รอบด้านทันที

1.2 ความสำคัญในงานอุตสาหกรรมช่วยลดความผิดพลาดในการตีความแบบพิมพ์เขียว 2 มิติแบบดั้งเดิม ทำให้ผู้ปฏิบัติงานเข้าใจตรงกันและนำไปสู่กระบวนการผลิตได้อย่างรวดเร็ว

1.3 นอกจากนี้โมเดล 3 มิติยังถูกนำไปใช้ต่อยอดในกระบวนการวิเคราะห์ความแข็งแรง และการจำลองการประกอบชิ้นส่วนก่อนสร้างชิ้นงานจริง

ตัวอย่าง 1: ตัวอย่างเช่น การเขียนแบบเสื้อสูบเครื่องยนต์ในระบบ 3 มิติ ทำให้เห็นตำแหน่งรูน๊อตและช่องทางเดินน้ำมันได้อย่างชัดเจน

2. ประเภทและองค์ประกอบสำคัญของภาพ 3 มิติ

2.1 ประเภทการสร้างภาพ 3 มิติแบ่งออกเป็น Wireframe Model การใช้เส้นโครงร่าง Surface Model การขึ้นรูปด้วยผิวเปลือก และ Solid Model การขึ้นรูปเป็นเนื้อตันซึ่งนิยมใช้มากที่สุดในงานเครื่องกล

2.2 องค์ประกอบเริ่มต้นที่สำคัญประกอบด้วย Origin จุดกำเนิดพิกัด Plane ระนาบอ้างอิง Axis แกนอ้างอิง Sketch ภาพร่าง 2 มิติ และ Feature คำสั่งขึ้นรูป

2.3 การทำความเข้าใจความสัมพันธ์ขององค์ประกอบเหล่านี้จะช่วยให้ผู้เรียนสามารถควบคุมทิศทางและการเปลี่ยนแปลงขนาดของชิ้นงานได้อย่างแม่นยำ

ตัวอย่าง 1: ตัวอย่างองค์ประกอบในโปรแกรม CAD เช่น การเลือก Front Plane เพื่อสร้างภาพร่างสเกตช์เริ่มต้นของเพลาขับ

3. ลำดับขั้นตอนการเขียนแบบภาพ 3 มิติ

3.1 เริ่มต้นจากการกำหนดหน่วยวัดและค่าพารามิเตอร์เริ่มต้นให้สอดคล้องกับมาตรฐานสากล เช่น ระบบมิลลิเมตรหรือนิ้วสำหรับการเขียนแบบเครื่องกล

3.2 สร้างภาพร่าง 2 มิติบนระนาบที่กำหนด พร้อมทั้งกำหนดขนาดและเงื่อนไขความสัมพันธ์ทางเรขาคณิตให้ครบถ้วนสมบูรณ์

3.3 ใช้คำสั่งขึ้นรูปชิ้นงาน 3 มิติจากภาพร่าง และดำเนินการปรับแต่งรายละเอียดเพิ่มเติม เช่น การเจาะรู ลบมุม และจัดเก็บไฟล์งานอย่างเป็นระบบ

ตัวอย่าง 1: ขั้นตอนการสร้างบุชชิ่ง เริ่มจากการวาดวงกลม 2 วงในโหมด Sketch แล้วใช้คำสั่ง Extrude Boss เพื่อดึงขึ้นรูปเป็นทรงกระบอกตัน

4. คำสั่งพื้นฐานในการสร้างและปรับแต่งรูปทรง 3 มิติ

4.1 คำสั่ง Extrude Boss/Base ใช้สำหรับการยืดภาพร่าง 2 มิติออกไปตามแนวความลึกเพื่อสร้างเนื้อชิ้นงานที่มีหน้าตัดคงที่

4.2 คำสั่ง Revolved Boss/Base ใช้สำหรับการหมุนภาพร่างรอบแกนอ้างอิง เหมาะสำหรับชิ้นงานที่มีลักษณะกลมสมมาตร เช่น พูลเลย์หรือเพลา

4.3 คำสั่งเสริมความสมบูรณ์ เช่น Fillet สำหรับลบมุมโค้ง Hole Wizard สำหรับสร้างรูเจาะมาตรฐาน และ Pattern สำหรับคัดลอก features ซ้ำๆ

ตัวอย่าง 1: การใช้คำสั่ง Extrude Cut เพื่อเจาะร่องลิ้นบนเฟืองขับตามแบบร่างที่กำหนดไว้

5. การตรวจสอบและจัดเก็บไฟล์งานภาพ 3 มิติ

5.1 การตรวจสอบความถูกต้องของชิ้นงานต้องเทียบเคียงขนาดและพิกัดความเผื่อกับแบบพิมพ์เขียวเครื่องกลอย่างละเอียดทุกจุด

5.2 การใช้เครื่องมือวัดระยะทางและตรวจสอบการชนกันของชิ้นส่วนในงานประกอบช่วยป้องกันความผิดพลาดก่อนส่งมอบงานผลิต

5.3 การจัดเก็บไฟล์งานต้องบันทึกในรูปแบบดิจิทัลที่รองรับการใช้งานร่วมกับโปรแกรมอื่น พร้อมทั้งสำรองข้อมูลไว้ในระบบจัดเก็บอย่างปลอดภัย

ตัวอย่าง 1: การบันทึกไฟล์ชิ้นงานเดี่ยวในนามสกุล .sldprt และไฟล์งานประกอบในนามสกุล .sldasm พร้อมสำรองเป็น .step

6. บทสรุป

การเขียนแบบภาพ 3 มิติเป็นทักษะสำคัญในงานวิศวกรรมและอุตสาหกรรม โดยอาศัยความเข้าใจตั้งแต่การตั้งค่าเริ่มต้น การสร้างภาพร่าง 2 มิติ การใช้คำสั่งขึ้นรูปทรง การตรวจสอบความถูกต้อง จนถึงการจัดเก็บไฟล์ดิจิทัลอย่างเป็นระบบ เพื่อให้สามารถนำไปผลิตชิ้นงานจริงได้อย่างมีประสิทธิภาพ

6. แบบฝึกหัด/แบบทดสอบ

1. จงอธิบายความแตกต่างระหว่าง Wireframe Model และ Solid Model มาพอเข้าใจ
2. เพราะเหตุใดจึงต้องกำหนดหน่วยวัดและพารามิเตอร์เริ่มต้นก่อนเริ่มเขียนแบบภาพ 3 มิติ
3. จงเรียงลำดับขั้นตอนการสร้างชิ้นงาน 3 มิติจากภาพร่าง 2 มิติมาตามลำดับที่ถูกต้อง
4. คำสั่ง Extrude Boss/Base และ Revolved Boss/Base มีหลักการทำงานแตกต่างกันอย่างไร

7. อภิธานศัพท์

Solid Model — โมเดล 3 มิติที่มีปริมาตรและเนื้อตัน สามารถคำนวณมวลและจุดศูนย์ถ่วงได้

Sketch — ภาพร่าง 2 มิติบนระนาบที่ใช้เป็นฐานข้อมูลหลักในการขึ้นรูป 3 มิติ

Extruded Boss/Base — คำสั่งดึงภาพร่าง 2 มิติให้ออกมาเป็นรูปทรง 3 มิติตามระยะทางที่กำหนด

Feature — ลักษณะเฉพาะทางเรขาคณิตของชิ้นงาน เช่น รูเจาะ ร่อง หรือการลบมุม

8. เอกสารอ้างอิง

กดปุ่ม "สร้างใบความรู้" ด้านบนเพื่อสร้างเนื้อหา

	ใบงาน ที่ 5	หน่วยที่ 5
	รหัสวิชา 20102-2002 ชื่อวิชา เขียนแบบด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ (Computer Aided Drafting)	สอนครั้งที่ 9-10
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ การเขียนแบบภาพ 3 มิติ	ทฤษฎี 2 ชม. ปฏิบัติ 6 ชม.
ชื่อเรื่อง/งาน การเขียนแบบภาพ 3 มิติด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์		

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้จากการปฏิบัติงาน:

ผู้เรียนมีความรู้ ความเข้าใจ ทักษะการปฏิบัติงาน และเจตคติที่ดีในการเขียนแบบภาพ 3 มิติ ตลอดจนสามารถประยุกต์ใช้คำสั่งพื้นฐานและตรวจสอบความถูกต้องตามหลักการเขียนแบบเครื่องกลได้

'2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ:'

บูรณาการกับการปฏิบัติงานช่างเขียนแบบเครื่องกลและมาตรฐานงานอุตสาหกรรม

3. สมรรถนะการปฏิบัติงาน:

3.1 เขียนแบบภาพ 3 มิติและใช้คำสั่งสร้างรูปทรงตามมาตรฐานงานเขียนแบบเครื่องกล

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม:

4.1 ด้านพุทธิพิสัย (K)

4.1.1 ระบุความหมายและประเภทของการสร้างภาพ 3 มิติได้ถูกต้อง

4.1.2 อธิบายลำดับขั้นตอนการเขียนแบบภาพ 3 มิติได้ถูกต้อง

4.1.3 ใช้คำสั่งพื้นฐานในการสร้างรูปทรง 3 มิติได้ถูกต้อง

4.2 ด้านทักษะพิสัย (S)

4.2.1 เขียนแบบมิติ และภาพชิ้นงาน 3 มิติด้วยคำสั่ง Featuresได้ถูกต้อง

4.3 ด้านจิตพิสัย (A)

4.3.1 สนใจและรับฟังขั้นตอนการปฏิบัติงานเขียนแบบภาพ 3 มิติได้

ยังไม่มีข้อมูล

5. เครื่องมือ วัสดุ และอุปกรณ์:

5.1 คอมพิวเตอร์ PC หรือ Notebook

5.2 โปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับงานเขียนแบบ 3 มิติ (CAD Software)

5.3 แบบร่างเครื่องกล (Mechanical Drawing)

5.4 อุปกรณ์บันทึกข้อมูล (USB Flash Drive)

มาตรฐานงาน (Work Standard)

มาตรฐานวิชาชีพงานเขียนแบบเครื่องกลด้วยคอมพิวเตอร์ วิทยาลัยเทคนิคเชียงราย

สถานการณ์งาน (Job Scenario)

มอบหมายให้ผู้เรียนปฏิบัติการสร้างชิ้นงาน 3 มิติจากแบบร่าง 2 มิติ กำหนดหน่วยวัด ตั้งค่าพารามิเตอร์ ใช้คำสั่งพื้นฐานในการขึ้นรูป ตรวจสอบความถูกต้องของขนาดเทียบกับแบบเครื่องกล และจัดเก็บไฟล์งานในรูปแบบดิจิทัลที่กำหนด

6. ความปลอดภัย/ข้อควรระวัง

⚠ จัดท่านั่งในการใช้งานคอมพิวเตอร์ให้ถูกต้องตามหลักการยศาสตร์

⚠ พักสายตาจากหน้าจอคอมพิวเตอร์ทุกๆ 30-60 นาที

⚠ ปิดเครื่องคอมพิวเตอร์และอุปกรณ์ต่อพ่วงอย่างถูกวิธีหลังเลิกใช้งาน

7. ขั้นตอนการปฏิบัติงาน

1. จัดเตรียมไฟล์ต้นแบบและกำหนดหน่วยวัด (MMGS - Millimeter, Gram, Second) สำหรับการเขียนแบบภาพ 3 มิติในโปรแกรมคอมพิวเตอร์
2. สร้างรูปทรงเรขาคณิตพื้นฐาน 3 มิติโดยใช้คำสั่งการขึ้นรูปชิ้นงาน (Extruded Boss/Base, Extruded Cut) ตามแบบร่างเครื่องกล
3. ตรวจสอบความถูกต้องของชิ้นงาน 3 มิติเทียบกับขนาดและข้อกำหนดของแบบเครื่องกลด้วยเครื่องมือวัดในโปรแกรม
4. จัดเก็บไฟล์งานภาพ 3 มิติในรูปแบบดิจิทัลที่กำหนด (.SLDPRT หรือ .STEP) และสำรองข้อมูลสำหรับนำไปใช้งานต่อ

8. ใบงานสำหรับผู้เรียน

1. ตั้งค่าหน้ากระดาษและหน่วยวัดมิลลิเมตรสำหรับการเขียนแบบ
2. สร้างภาพร่าง (Sketch) และกำหนดขนาดพารามิเตอร์บนระนาบ (Plane) ที่กำหนด
3. ใช้คำสั่ง Extrude และคำสั่งพื้นฐานอื่น ๆ เพื่อขึ้นรูปชิ้นงาน 3 มิติ
4. ตรวจสอบมิติและแก้ไขข้อผิดพลาดของชิ้นงานให้ตรงตามแบบเครื่องกล
5. บันทึกและจัดเก็บไฟล์งานในระบบจัดเก็บข้อมูลที่ปลอดภัย

9. ข้อผิดพลาดที่พบบ่อย

1. ลืมกำหนดหน่วยวัดเริ่มต้นทำให้ขนาดชิ้นงานคลาดเคลื่อน
2. ภาพร่าง (Sketch) ไม่ปิดสนิท (Open Contour) ทำให้ไม่สามารถใช้คำสั่งขึ้นรูปได้
3. ไม่ได้กำหนดความสัมพันธ์ทางเรขาคณิต (Geometric Relations) ทำให้ขนาดเปลี่ยนแปลงเมื่อแก้ไข
4. ตั้งชื่อไฟล์งานภาษาไทยหรือใช้อักขระพิเศษทำให้เกิดปัญหาในการเปิดไฟล์

10. คำถามสะท้อนคิด (Reflection)

1. นักเรียนพบปัญหาใดบ้างในการใช้คำสั่งขึ้นรูปชิ้นงาน 3 มิติ และมีวิธีการแก้ปัญหาอย่างไร

2. ความสำคัญของการตรวจสอบขนาดชิ้นงานเทียบกับแบบเครื่องกลมีผลต่อความสำเร็จของงานอย่างไร

3. นักเรียนสามารถนำทักษะการเขียนแบบภาพ 3 มิตินี้ไปประยุกต์ใช้กับงานช่างอุตสาหกรรมด้านใดได้บ้าง

11. เกณฑ์การประเมิน (Rubric)

ด้าน	ดีมาก	ดี	พอใช้	ต้องปรับปรุง
K	ระบุความหมาย ประเภท องค์ประกอบ และอธิบายหลักการขึ้นรูปชิ้นงาน 3 มิติ รวมถึงชื่อรูปแบบไฟล์ดิจิทัลได้ถูกต้องครบถ้วนสมบูรณ์	ระบุความหมาย ประเภท องค์ประกอบ และอธิบายหลักการขึ้นรูปชิ้นงาน 3 มิติ รวมถึงชื่อรูปแบบไฟล์ดิจิทัลได้ถูกต้องเป็นส่วนใหญ่	ระบุความหมาย ประเภท องค์ประกอบ และชื่อรูปแบบไฟล์ดิจิทัลได้บางส่วน แต่ยังมีข้อผิดพลาด	ไม่สามารถระบุความหมายหรืออธิบายหลักการเขียนแบบภาพ 3 มิติได้ถูกต้อง
S	เขียนแบบภาพ 3 มิติ ตั้งค่าหน่วยวัด ใช้คำสั่งพื้นฐาน และตรวจสอบความถูกต้องเทียบกับแบบเครื่องกลได้อย่างคล่องแคล่วและถูกต้องตามขั้นตอน	เขียนแบบภาพ 3 มิติ ตั้งค่าหน่วยวัด ใช้คำสั่งพื้นฐาน และตรวจสอบความถูกต้องได้ถูกต้องตามขั้นตอนส่วนใหญ่	ปฏิบัติการเขียนแบบและใช้คำสั่งพื้นฐานได้บางขั้นตอน โดยต้องได้รับคำแนะนำเพิ่มเติม	ไม่สามารถปฏิบัติการเขียนแบบภาพ 3 มิติและใช้คำสั่งพื้นฐานได้
A	มีความสนใจ ตั้งใจปฏิบัติงาน สังเกตขั้นตอนอย่างเคร่งครัด และตระหนักถึงความสำคัญของการตรวจสอบความถูกต้องของชิ้นงานตลอดเวลา	มีความสนใจ ตั้งใจปฏิบัติงาน และตระหนักถึงความสำคัญของการตรวจสอบความถูกต้องเป็นส่วนใหญ่	ปฏิบัติงานด้วยความสนใจเป็นบางครั้ง และต้องมีผู้ควบคุมใกล้ชิด	ขาดความสนใจและไม่ปฏิบัติตามขั้นตอนความปลอดภัยหรือระเบียบปฏิบัติ
Ap	เลือกใช้การตั้งค่าพารามิเตอร์ ประยุกต์ใช้คำสั่งขึ้นรูป ตรวจสอบแก้ไขข้อผิดพลาด และจัดการสำรองไฟล์งานได้อย่างมีประสิทธิภาพ	เลือกใช้การตั้งค่าพารามิเตอร์ ประยุกต์ใช้คำสั่งขึ้นรูป และจัดการไฟล์งานได้ดี	ประยุกต์ใช้คำสั่งและจัดการไฟล์งานได้จำกัด	ไม่สามารถประยุกต์ใช้คำสั่งหรือจัดการไฟล์งานตามสถานการณ์ได้

12. Checklist สำหรับครูผู้สอน

☐ ตรวจสอบการตั้งค่าหน่วยวัดและพารามิเตอร์เริ่มต้นของผู้เรียน

☐ ประเมินทักษะการใช้คำสั่ง Sketch และคำสั่งขึ้นรูป 3 มิติ

☐ ตรวจสอบความถูกต้องของมิติชิ้นงานเทียบกับแบบเครื่องกล

☐ ตรวจความเรียบร้อยในการจัดเก็บและตั้งชื่อไฟล์ดิจิทัล

13. ผลงานที่ต้องส่ง

1. ไฟล์ดิจิทัลชิ้นงาน 3 มิติ (.SLDPRT หรือ .STEP) ที่สมบูรณ์
2. แบบบันทึกผลการตรวจสอบขนาดชิ้นงานเทียบกับแบบเครื่องกล

	ใบมอบหมายงาน ที่ 5	หน่วยที่ 5
	รหัสวิชา 20102-2002 ชื่อวิชา เขียนแบบด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ (Computer Aided Drafting)	สอนครั้งที่ 9-10
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ การเขียนแบบภาพ 3 มิติ	ทฤษฎี 2 ชม. ปฏิบัติ 6 ชม.
ชื่อเรื่อง/งาน การเขียนแบบภาพ 3 มิติด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์		

1. ผลงานหรือผลการปฏิบัติงาน:

ผู้เรียนมีความรู้ ความเข้าใจ ทักษะการปฏิบัติงาน และเจตคติที่ดีในการเขียนแบบภาพ 3 มิติ ตลอดจนสามารถประยุกต์ใช้คำสั่งพื้นฐานและตรวจสอบความถูกต้องตามหลักการเขียนแบบเครื่องกลได้

'2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ:'

บูรณาการกับการปฏิบัติงานช่างเขียนแบบเครื่องกลและมาตรฐานงานอุตสาหกรรม

3. สมรรถนะการปฏิบัติงาน:

3.1 เขียนแบบภาพ 3 มิติและใช้คำสั่งสร้างรูปทรงตามมาตรฐานงานเขียนแบบเครื่องกล

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม:

4.1 ด้านพุทธิพิสัย (K)

4.1.1 ระบุความหมายและประเภทของการสร้างภาพ 3 มิติได้ถูกต้อง

4.1.2 อธิบายลำดับขั้นตอนการเขียนแบบภาพ 3 มิติได้ถูกต้อง

4.1.3 ใช้คำสั่งพื้นฐานในการสร้างรูปทรง 3 มิติได้ถูกต้อง

4.2 ด้านทักษะพิสัย (S)

4.2.1 เขียนแบบมิติ และภาพชิ้นงาน 3 มิติด้วยคำสั่ง Featuresได้ถูกต้อง

4.3 ด้านจิตพิสัย (A)

4.3.1 สนใจและรับฟังขั้นตอนการปฏิบัติงานเขียนแบบภาพ 3 มิติได้

5. รายละเอียดของงาน

ให้นักเรียนปฏิบัติการเขียนแบบภาพ 3 มิติของชิ้นงานเครื่องกลตามแบบแปลน 2 มิติที่กำหนด โดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยออกแบบ (CAD) เริ่มตั้งแต่การตั้งค่าหน่วยวัด การร่างภาพ (Sketch) การใช้คำสั่งขึ้นรูปพื้นฐาน (Extruded Boss/Base, Extruded Cut, Fillet) การตรวจสอบขนาดเทียบกับแบบเครื่องกล และการจัดเก็บไฟล์ในรูปแบบดิจิทัลที่ถูกต้องตามหลักปฏิบัติที่ดี

6. กำหนดเวลาส่งงาน

ภายในสัปดาห์ที่จัดการเรียนรู้ (สิ้นสุดคาบปฏิบัติการประจำสัปดาห์)

7. แนวทางในการปฏิบัติงาน

1. ศึกษาและทบทวนความหมาย ประเภท และองค์ประกอบสำคัญของภาพ 3 มิติ 2. จัดเตรียมไฟล์ต้นแบบและกำหนดหน่วยวัด (MMGS) ให้ถูกต้องก่อนเริ่มเขียนแบบ 3. สร้างรูปทรงเรขาคณิตพื้นฐานตามลำดับขั้นตอนการขึ้นรูปจากภาพ 2 มิติ 4. ตรวจสอบความถูกต้องของระยะและขนาดชิ้นงานด้วยเครื่องมือวัดในโปรแกรม 5. จัดเก็บไฟล์งานในรูปแบบดิจิทัลที่กำหนดและสำรองข้อมูลเพื่อความปลอดภัย

8. แหล่งค้นคว้าข้อมูลเพิ่มเติม

1. เอกสารประกอบการสอนวิชาการเขียนแบบภาพ 3 มิติ 2. แบบร่างชิ้นงานเครื่องกลสำหรับฝึกปฏิบัติ 3. คู่มือการใช้งานคำสั่งพื้นฐานในโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยออกแบบ (CAD) 4. สื่อการเรียนรู้ออนไลน์และแหล่งเรียนรู้ภายในแผนกวิชาช่าง機械

9. การประเมินผล

1. ความถูกต้องในการตั้งค่าหน่วยวัดและพารามิเตอร์เริ่มต้น 2. ความถูกต้องของการใช้คำสั่งขึ้นรูปชิ้นงาน 3 มิติเทียบกับแบบเครื่องกล 3. ความแม่นยำในการตรวจสอบขนาดและระยะของชิ้นงาน 4. ความเป็นระเบียบในการจัดเก็บและรูปแบบไฟล์ดิจิทัลที่ถูกต้อง 5. พฤติกรรมความใส่ใจ ความตระหนักในการตรวจสอบความถูกต้อง และการปฏิบัติงานตามขั้นตอน

10. ผลงานที่ต้องส่ง

1. ไฟล์ดิจิทัลชิ้นงาน 3 มิติที่จัดเก็บในรูปแบบที่กำหนด
2. ภาพฉายและภาพ 3 มิติของชิ้นงานที่แสดงการกำหนดขนาดครบถ้วน
3. แบบบันทึกผลการตรวจสอบความถูกต้องของชิ้นงานเทียบกับแบบเครื่องกล

	ข้อสอบ ที่ 5	หน่วยที่ 5
	รหัสวิชา 20102-2002 ชื่อวิชา เขียนแบบด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ (Computer Aided Drafting)	สอนครั้งที่ 9-10
	งานหลัก MT2 ช่างเขียนแบบเครื่องกลด้วยคอมพิวเตอร์ - เขียนแบบ 2 มิติ 3 มิติและภาพประกอบเครื่องกล	ทฤษฎี 2 ชม. ปฏิบัติ 6 ชม.
	งานย่อย A-review-1789807462032 การเขียนแบบภาพ 3 มิติ	จำนวน 10 ข้อ
ชื่อเรื่อง/งาน การเขียนแบบภาพ 3 มิติด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์		

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมด้านพุทธิพิสัย (K):

1. ระบุความหมายและประเภทของการสร้างภาพ 3 มิติได้ถูกต้อง

2. อธิบายลำดับขั้นตอนการเขียนแบบภาพ 3 มิติได้ถูกต้อง

3. ใช้คำสั่งพื้นฐานในการสร้างรูปทรง 3 มิติได้ถูกต้อง

ตอนที่ 1 ข้อสอบแบบเลือกตอบ (10 ข้อ)

คำชี้แจง

1. ข้อสอบแบบเลือกตอบมีจำนวน 10 ข้อ แต่ละข้อมี 4 ตัวเลือก คือ ก. ข. ค. ง.

2. ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียว แล้วทำเครื่องหมาย ╳ ลงในกระดาษคำตอบ

3. ห้ามขีดเขียนข้อความใดๆ ลงในแบบทดสอบ

1. ข้อใดคือความหมายที่สำคัญของการเขียนแบบภาพ 3 มิติ

ก. การจำลองชิ้นงานให้เห็นความกว้าง ความยาว และความสูงเสมือนจริง

ข. การวาดเส้นตรงบนกระดาษแผ่นเรียบด้วยมือเปล่า

ค. การคำนวณราคาต้นทุนการผลิตชิ้นงานทางวิศวกรรม

ง. การบอกขนาดของชิ้นงานเฉพาะด้านกว้างและด้านยาวเท่านั้น

✓ เฉลย: ตัวเลือก ก — การจำลองชิ้นงานให้เห็นความกว้าง ความยาว และความสูงเสมือนจริง

2. ประเภทของการสร้างภาพ 3 มิติข้อใดเน้นการขึ้นรูปที่มีเนื้อวัสดุตันภายในและคำนวณคุณสมบัติทางกายภาพได้ดีที่สุด

ก. Wireframe

ข. Surface Model

ค. Solid Model

ง. Sketch Model

✓ เฉลย: ตัวเลือก ค — Solid Model

3. องค์ประกอบใดในซอฟต์แวร์เขียนแบบ 3 มิติทำหน้าที่เป็นจุดเริ่มต้นพิกัด (0,0,0)

ก. Plane

ข. Axis

ค. Origin

ง. Feature

✓ เฉลย: ตัวเลือก ค — Origin

4. ข้อใดเรียงลำดับขั้นตอนการเขียนแบบภาพ 3 มิติได้อย่างถูกต้อง

ก. สร้างชิ้นงาน 3 มิติโดยตรง -> สร้างเส้นร่าง (Sketch) -> กำหนดขนาด

ข. สร้างเส้นร่าง (Sketch) บนระนาบ -> กำหนดขนาดและความสัมพันธ์ -> ใช้คำสั่งสร้างรูปทรง 3 มิติ (Feature)

ค. ประกอบชิ้นงาน (Assembly) -> สร้างเส้นร่าง -> สร้างภาพ Wireframe

ง. กำหนดมุมมองภาพ -> ใช้คำสั่ง Hole Wizard -> สร้างระนาบ (Plane)

✓ เฉลย: ตัวเลือก ข — สร้างเส้นร่าง (Sketch) บนระนาบ -> กำหนดขนาดและความสัมพันธ์ -> ใช้คำสั่งสร้างรูปทรง 3 มิติ (Feature)

5. หากต้องการสร้างแท่งทรงกระบอกหรือกล่องที่มีความหนาขึ้นมาจากภาพร่าง 2 มิติ ควรเลือกใช้คำสั่งพื้นฐานข้อใด

ก. Extruded Cut

ข. Revolved

ค. Extruded Boss/Base

ง. Hole Wizard

✓ เฉลย: ตัวเลือก ค — Extruded Boss/Base

6. คำสั่งพื้นฐานในข้อใดที่ใช้สำหรับการเจาะรูมาตรฐานต่างๆ เช่น รูเกลียว น็อต หรือสกรู ได้อย่างรวดเร็ว

ก. Fillet

ข. Hole Wizard

ค. Pattern

ง. Extruded Cut

✓ เฉลย: ตัวเลือก ข — Hole Wizard

7. การสร้างชิ้นงานทรงกระบอกที่มีลักษณะหมุนรอบแกน (เช่น รอก หรือเพลา) เหมาะกับการใช้คำสั่งในข้อใดมากที่สุด

ก. Extruded Boss/Base

ข. Revolved

ค. Pattern

ง. Fillet

✓ เฉลย: ตัวเลือก ข — Revolved

8. ข้อใดกล่าวถึงประเภทของภาพ 3 มิติแบบ 'Surface Model' ได้ถูกต้องที่สุด

ก. เป็นการสร้างโครงร่างเส้นลวด ไม่มีพื้นผิวทึบ

ข. เป็นการสร้างผิวงานที่มีความบาง ไม่มีปริมาตรตัน เหมาะกับงานรูปทรงอิสระ

ค. เป็นการรวมชิ้นงานหลายชิ้นเข้าด้วยกันเป็นงานประกอบ

ง. เป็นโมเดลที่มีเนื้อตันสมบูรณ์และคำนวณน้ำหนักได้

✓ เฉลย: ตัวเลือก ข — เป็นการสร้างผิวงานที่มีความบาง ไม่มีปริมาตรตัน เหมาะกับงานรูปทรงอิสระ

9. วิศวกรต้องการสร้างรูเจาะรูปสี่เหลี่ยมทะลุผ่านชิ้นงานที่มีความหนา ควรเลือกใช้คำสั่งพื้นฐานข้อใดจึงจะเหมาะสมที่สุด

ก. Extruded Boss/Base

ข. Extruded Cut

ค. Revolved

ง. Fillet

✓ เฉลย: ตัวเลือก ข — Extruded Cut

10. ในการออกแบบชิ้นงานที่มีลวดลายหรือฟีเจอร์ซ้ำๆ กันหลายตำแหน่งในระยะที่เท่ากัน เช่น รูเจาะรอบหน้าแปลน คำสั่งใดช่วยลดขั้นตอนการทำงานได้ดีที่สุด

ก. Fillet

ข. Pattern

ค. Revolved

ง. Hole Wizard

✓ เฉลย: ตัวเลือก ข — Pattern

แบบประเมินผลการปฏิบัติงาน

รหัสวิชา: 20102-2002 **ชื่อวิชา:** เขียนแบบด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ (Computer Aided Drafting)

งานหลัก: MT2 ช่างเขียนแบบเครื่องกลด้วยคอมพิวเตอร์ - เขียนแบบ 2 มิติ 3 มิติและภาพประกอบเครื่องกล

งานย่อย: A-review-1789807462032 การเขียนแบบภาพ 3 มิติ

วันที่ประเมิน: ...../...../..... **ชื่อผู้เรียน:** .....

ลำดับ	รายการประเมิน	ปฏิบัติ	ไม่ปฏิบัติ
MT2	ช่างเขียนแบบเครื่องกลด้วยคอมพิวเตอร์ - เขียนแบบ 2 มิติ 3 มิติและภาพประกอบเครื่องกล		
A-review-1789807462032	↳ การเขียนแบบภาพ 3 มิติ(1 แผน)		
A-review-1789807462032.1	คำสั่งในการเขียนแบบชิ้นงาน 3 มิติ (Features)	☐	☐
A-review-1789807462032.2	การขึ้นรูปด้วยคำสั่ง Extrude Boss/Base	☐	☐
A-review-1789807462032.3	การตัดชิ้นส่วนด้วยคำสั่ง Extruded Cut	☐	☐
A-review-1789807462032.4	การหมุนขึ้นรูปด้วยคำสั่ง Revolve Boss/Base	☐	☐
A-review-1789807462032.5	การหมุนตัดชิ้นส่วนด้วยคำสั่ง Revolved Cut	☐	☐

เกณฑ์การให้คะแนน (เช็คลิสต์)

ปฏิบัติ

ผู้เรียนแสดงพฤติกรรม/ปฏิบัติขั้นตอนได้

ไม่ปฏิบัติ

ผู้เรียนไม่ได้แสดงพฤติกรรม/ไม่ปฏิบัติขั้นตอน

ลงชื่อ ..... ผู้ประเมิน

(ครูผู้สอน)

วันที่ ...../...../.....

แบบประเมินจิตพิสัย (ด้านคุณธรรม จริยธรรม)

รหัสวิชา: 20102-2002 **ชื่อวิชา:** เขียนแบบด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ (Computer Aided Drafting)

งานหลัก: MT2 ช่างเขียนแบบเครื่องกลด้วยคอมพิวเตอร์ - เขียนแบบ 2 มิติ 3 มิติและภาพประกอบเครื่องกล

งานย่อย: A-review-1789807462032 การเขียนแบบภาพ 3 มิติ

วันที่ประเมิน: ...../...../..... **ชื่อผู้เรียน:** .....

ลำดับ	จุดประสงค์ด้านจิตพิสัย	ดีเยี่ยม (5)	ดีมาก (4)	ดี (3)	พอใช้ (2)	ปรับปรุง (1)
1	สนใจและรับฟังขั้นตอนการปฏิบัติงานเขียนแบบภาพ 3 มิติได้	☐	☐	☐	☐	☐

เกณฑ์ Rubric (5 ระดับ)

ดีเยี่ยม (5)

แสดงพฤติกรรมอย่างสม่ำเสมอ ริเริ่ม และเป็นแบบอย่างที่ดี

ดีมาก (4)

แสดงพฤติกรรมสม่ำเสมอ มีส่วนร่วมอย่างแข็งขัน

ดี (3)

แสดงพฤติกรรมได้ดีในส่วนใหญ่

พอใช้ (2)

แสดงพฤติกรรมได้บ้างแต่ต้องกระตุ้น

ปรับปรุง (1)

ยังไม่แสดงพฤติกรรมที่พึงประสงค์

ลงชื่อ ..... ผู้ประเมิน

(ครูผู้สอน)

วันที่ ...../...../.....

	แผนการจัดการเรียนรู้ (แผนรวม 2 ช่วงการสอน)	หน่วยที่ 6
	รหัสวิชา 20102-2002 ชื่อวิชา เขียนแบบด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ (Computer Aided Drafting)	สอนครั้งที่ 11-12
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ การทำภาพประกอบและภาพถอดประกอบ 3 มิติ	ทฤษฎี 2 ชม. ปฏิบัติ 6 ชม.
ชื่อเรื่อง/งาน การทำภาพประกอบและภาพถอดประกอบ 3 มิติ		

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียน

ผู้เรียนมีความรู้ ความเข้าใจ ทักษะการปฏิบัติงาน และเจตคติที่ดีในการสร้างภาพประกอบและภาพถอดประกอบ 3 มิติด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยออกแบบ ตามมาตรฐานงานเขียนแบบเครื่องกล

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

2.1 มาตรฐานอาชีพ: มาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ กรมพัฒนาฝีมือแรงงาน รหัส 0920082091203 อาชีพช่างเขียนแบบเครื่องกลด้วยคอมพิวเตอร์ ระดับ 1 ประกอบด้วยหน่วยสมรรถนะดังนี้ 0920920401 การติดตั้งโปรแกรม CAD และการจัดการข้อมูล 0920920402 ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับการอ่านและเขียนแบบเครื่องกล 0920920403 การเขียนแบบ 2 มิติ 0920920404 การสร้างตารางรายการ (Title Block) 0920920405 การพิมพ์แบบงานด้วยโปรแกรม CAD 0920920406 การบำรุงรักษาเครื่องคอมพิวเตอร์ และอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้อง สมรรถนะย่อย: ทำภาพประกอบและภาพถอดประกอบ 3 มิติตามข้อมูลการทดลอง สถานการณ์ปัญหา และหลักการทางฟิสิกส์ที่กำหนด

1) เกณฑ์การปฏิบัติงาน: 1. จัดเตรียมไฟล์แบบจำลองชิ้นส่วน 3 มิติและกำหนดโครงสร้างชุดประกอบในโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยออกแบบได้ถูกต้องตามหลักการ 2. กำหนดทิศทางการเคลื่อนที่และสร้างตำแหน่งภาพถอดประกอบของชิ้นส่วนแต่ละชิ้นในระบบ 3 มิติได้ถูกต้องตามลำดับการทำงาน 3. สร้างเส้นบอกแนวการประกอบและตารางรายการชิ้นส่วนประกอบพร้อมกำหนดหมายเลขกำกับชิ้นงานได้ถูกต้องครบถ้วน 4. ตรวจสอบความถูกต้องของภาพประกอบและจัดเก็บไฟล์งานภาพถอดประกอบ 3 มิติในระบบดิจิทัลได้อย่างเป็นระบบ

2) วิธีประเมิน: 1. ประเมินความรู้จากแบบทดสอบและคำถามอภิปราย 2. ประเมินทักษะการปฏิบัติงานจากชิ้นงาน 3. ประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์จากการสังเกตพฤติกรรม

3) หลักฐานการปฏิบัติงาน (Performance Evidence): 1. ชิ้นงานแบบจำลองภาพประกอบและภาพถอดประกอบ 3 มิติ 2. แบบ Drawing พร้อม Balloon และตาราง BOM

4) หลักฐานความรู้ (Knowledge Evidence): 1. แบบบันทึกสรุปความรู้เรื่องภาพประกอบและภาพถอดประกอบ 3 มิติ

2.2 บูรณาการกลุ่มอาชีพ: บูรณาการทักษะการใช้เทคโนโลยีดิจิทัลร่วมกับมาตรฐานงานวิศวกรรมเครื่องกล

3. สมรรถนะประจำหน่วย

3.1 แสดงความรู้เกี่ยวกับหลักการสร้างภาพประกอบและภาพถอดประกอบ 3 มิติ

3.2 เขียนแบบภาพประกอบและภาพถอดประกอบ 3 มิติ ตามคู่มือซ่อมบริการ

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

<u>ด้านพุทธิพิสัย</u>

4.1.1 ระบุความหมายของภาพประกอบและภาพถอดประกอบ 3 มิติได้ถูกต้อง

4.1.2 บอกองค์ประกอบของงานประกอบ 3 มิติได้ถูกต้อง

4.1.3 อธิบายความสำคัญของภาพประกอบและภาพถอดประกอบได้ถูกต้อง

4.1.4 สรุปประเภทของความสัมพันธ์ระหว่างชิ้นส่วน Mate ได้ถูกต้อง

4.1.5 ใช้คำสั่งสร้างภาพประกอบ 3 มิติได้ถูกต้อง

4.1.6 ใช้คำสั่งสร้างภาพถอดประกอบ 3 มิติได้ถูกต้อง

<u>ด้านทักษะพิสัย</u>

4.2.1 เขียนแบบภาพถอดประกอบ และ ภาพประกอบ และ มิติ ตามคู่มือซ่อมบริการได้ถูกต้อง

4.2.2 ตรวจสอบภาพถอดประกอบ และ ภาพประกอบ และ มิติ ตามคู่มือซ่อมบริการได้ถูกต้อง

<u>ด้านจิตพิสัย</u>

4.3.1 สนใจและตระหนักถึงความถูกต้องของลำดับขั้นตอนการถอดประกอบชิ้นส่วนได้

4.3.2 ปฏิบัติตามข้อกำหนดมาตรฐานการเขียนแบบทางวิศวกรรมได้

5. สาระการเรียนรู้

การทำภาพประกอบและภาพถอดประกอบ 3 มิติ ประกอบด้วย ความหมายและความสำคัญของภาพประกอบและภาพถอดประกอบ 3 มิติ องค์ประกอบของงานประกอบ 3 มิติ ประเภทของความสัมพันธ์ระหว่างชิ้นส่วน (Mate) ขั้นตอนการสร้างภาพประกอบและภาพถอดประกอบ 3 มิติ หลักการจัดทำภาพถอดประกอบที่ดี และการสร้างแบบสั่งงานจากภาพถอดประกอบ

6. กิจกรรมการเรียนรู้ (สอนด้วยวิธีการ: Active Learning (เน้นให้ผู้เรียนลงมือปฏิบัติจริง และคิดวิเคราะห์))

1. กระตุ้นความสนใจและเชื่อมโยงความรู้เดิม

1. ครูนำภาพชุดกลไกเครื่องจักรและคู่มือการประกอบชุดยึดแผ่นเพลทมาแสดงให้ผู้เรียนสังเกต พร้อมตั้งคำถาม: “หากนักศึกษาต้องประกอบชิ้นส่วนเครื่องจักรที่มีหลายชิ้นเข้าด้วยกัน จะมีวิธีสื่อสารลำดับการประกอบให้ช่างหน้างานเข้าใจได้อย่างไร” แนวคำตอบตัวอย่าง: “ใช้ภาพถอดประกอบ 3 มิติที่แสดงทิศทางและลำดับการถอดประกอบของชิ้นส่วนแต่ละชิ้น” ยอมรับคำตอบอื่นที่มีเหตุผลสอดคล้องกับงานวิศวกรรม

2. ผู้เรียนร่วมกันอภิปรายแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับปัญหาการประกอบชิ้นงานจริงโดยไม่มีภาพประกอบ โดยมีครูคอยกระตุ้นให้ผู้เรียนตระหนักถึงความสำคัญของการทำภาพประกอบและภาพถอดประกอบ 3 มิติ

2. ลงมือปฏิบัติหรือสำรวจสถานการณ์

1. ครูแจกใบงานฝึกปฏิบัติเรื่องการทำภาพประกอบและภาพถอดประกอบชุดยึดแผ่นเพลท พร้อมสาธิตการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยออกแบบเพื่อเตรียมไฟล์ Part และแทรกชิ้นส่วนลงใน Assembly ด้วยคำสั่ง Mate

2. ผู้เรียนลงมือปฏิบัติสร้างไฟล์ Part ของฐาน แผ่นเพลท สกรู แหวนรอง และนอต พร้อมประกอบชิ้นส่วนใน Assembly ตามขั้นตอนในใบงาน และครูคอยให้คำแนะนำเมื่อพบข้อผิดพลาด

3. ผู้เรียนสร้าง Exploded View เพื่อแยกชิ้นส่วนออกตามแนวการประกอบ พร้อมเพิ่ม Explode Line Sketch และสร้างแบบ Drawing แทรกภาพ Exploded View ใส่ Balloon และตาราง BOM

3. แลกเปลี่ยนความคิดเห็นและสะท้อนผลการเรียนรู้

1. ผู้เรียนนำผลงานภาพถอดประกอบ 3 มิติของตนเองแลกเปลี่ยนกับเพื่อนร่วมกลุ่มเพื่อตรวจสอบความถูกต้องของลำดับการแยกชิ้นส่วนและตำแหน่ง Balloon พร้อมบันทึกข้อเสนอแนะ

2. ครูตั้งคำถามสะท้อนผลการเรียนรู้: “เพราะเหตุใดจึงต้องกำหนดลำดับการถอดชิ้นส่วนใน Exploded View ให้สอดคล้องกับการประกอบจริง” แนวคำตอบตัวอย่าง: “เพื่อให้ผู้ปฏิบัติงานสามารถนำไปใช้เป็นคู่มือการซ่อมบำรุงและประกอบชิ้นส่วนได้อย่างถูกต้องไม่สับสน” ยอมรับคำตอบอื่นที่มีเหตุผลเชิงวิศวกรรม

4. สรุปองค์ความรู้จากกิจกรรม

1. ครูและผู้เรียนร่วมกันสรุปสาระสำคัญเกี่ยวกับขั้นตอนการสร้างภาพประกอบ ภาพถอดประกอบ 3 มิติ การกำหนดความสัมพันธ์ Mate และการจัดทำตาราง BOM

2. ผู้เรียนทำแบบสรุปองค์ความรู้ประจำหน่วย เพื่อทบทวนความเข้าใจเกี่ยวกับองค์ประกอบของงานประกอบ 3 มิติ

5. ประยุกต์ใช้และประเมินผล

1. ผู้เรียนนำทักษะการสร้างภาพถอดประกอบไปประยุกต์ตรวจสอบข้อผิดพลาด เช่น การชนกันของชิ้นส่วนและการจัดเก็บไฟล์งานดิจิทัลตามมาตรฐาน

2. ครูประเมินผลงานชิ้นงานภาพประกอบและภาพถอดประกอบ 3 มิติของผู้เรียนด้วยแบบประเมินผลงาน และให้ข้อมูลย้อนกลับเพื่อการพัฒนา

7. สื่อและแหล่งการเรียนรู้

1. เครื่องคอมพิวเตอร์ติดตั้งโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยออกแบบ (SOLIDWORKS)

2. ใบงานปฏิบัติการสร้างภาพประกอบและภาพถอดประกอบ 3 มิติ

3. ตัวอย่างชิ้นงานและคู่มือประกอบการใช้งาน

8. หลักฐานการเรียนรู้

8.1 หลักฐานความรู้

1. แบบบันทึกสรุปความรู้เรื่องภาพประกอบและภาพถอดประกอบ 3 มิติ

8.2 หลักฐานการปฏิบัติงาน

1. ชิ้นงานแบบจำลองภาพประกอบและภาพถอดประกอบ 3 มิติ

2. แบบ Drawing พร้อม Balloon และตาราง BOM

9. การวัดและประเมินผล

9.1 เกณฑ์การปฏิบัติงาน

1. จัดเตรียมไฟล์แบบจำลองชิ้นส่วน 3 มิติและกำหนดโครงสร้างชุดประกอบในโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยออกแบบได้ถูกต้องตามหลักการ

2. กำหนดทิศทางการเคลื่อนที่และสร้างตำแหน่งภาพถอดประกอบของชิ้นส่วนแต่ละชิ้นในระบบ 3 มิติได้ถูกต้องตามลำดับการทำงาน

3. สร้างเส้นบอกแนวการประกอบและตารางรายการชิ้นส่วนประกอบพร้อมกำหนดหมายเลขกำกับชิ้นงานได้ถูกต้องครบถ้วน

4. ตรวจสอบความถูกต้องของภาพประกอบและจัดเก็บไฟล์งานภาพถอดประกอบ 3 มิติในระบบดิจิทัลได้อย่างเป็นระบบ

9.2 วิธีการประเมิน

1. ประเมินความรู้จากแบบทดสอบและคำถามอภิปราย

2. ประเมินทักษะการปฏิบัติงานจากชิ้นงาน

3. ประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์จากการสังเกตพฤติกรรม

9.3 เครื่องมือประเมิน

1. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์

2. แบบประเมินชิ้นงานปฏิบัติ

3. แบบประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์

10. บันทึกผลหลังการจัดการเรียนรู้

10.1 ข้อสรุปหลังการจัดการเรียนรู้

10.2 ปัญหาที่พบ

10.3 แนวทางแก้ปัญหา

(ครูผู้สอน)

ครูผู้สอน

(.....)

หัวหน้าแผนกวิชา

	ใบความรู้ ที่ 6	หน่วยที่ 6
	รหัสวิชา 20102-2002 ชื่อวิชา เขียนแบบด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ (Computer Aided Drafting)	สอนครั้งที่ 11-12
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ การทำภาพประกอบและภาพถอดประกอบ 3 มิติ	ทฤษฎี 2 ชม. ปฏิบัติ 6 ชม.
ชื่อเรื่อง/งาน การทำภาพประกอบและภาพถอดประกอบ 3 มิติ		

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียน:

ผู้เรียนมีความรู้ ความเข้าใจ ทักษะการปฏิบัติงาน และเจตคติที่ดีในการสร้างภาพประกอบและภาพถอดประกอบ 3 มิติด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยออกแบบ ตามมาตรฐานงานเขียนแบบเครื่องกล

'2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ:'

บูรณาการทักษะการใช้เทคโนโลยีดิจิทัลร่วมกับมาตรฐานงานวิศวกรรมเครื่องกล

3. สมรรถนะประจำหน่วย:

3.1 แสดงความรู้เกี่ยวกับ แสดงความรู้เกี่ยวกับหลักการสร้างภาพประกอบและภาพถอดประกอบ 3 มิติ

3.2 เขียนแบบภาพประกอบและภาพถอดประกอบ 3 มิติ ตามคู่มือซ่อมบริการ

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม:

4.1 ด้านพุทธิพิสัย (K)

4.1.1 ระบุความหมายของภาพประกอบและภาพถอดประกอบ 3 มิติได้ถูกต้อง

4.1.2 บอกองค์ประกอบของงานประกอบ 3 มิติได้ถูกต้อง

4.1.3 อธิบายความสำคัญของภาพประกอบและภาพถอดประกอบได้ถูกต้อง

4.1.4 สรุปประเภทของความสัมพันธ์ระหว่างชิ้นส่วน Mate ได้ถูกต้อง

4.1.5 ใช้คำสั่งสร้างภาพประกอบ 3 มิติได้ถูกต้อง

4.1.6 ใช้คำสั่งสร้างภาพถอดประกอบ 3 มิติได้ถูกต้อง

4.2 ด้านทักษะพิสัย (S)

4.2.1 เขียนแบบภาพถอดประกอบ และ ภาพประกอบ และ มิติ ตามคู่มือซ่อมบริการได้ถูกต้อง

4.2.2 ตรวจสอบภาพถอดประกอบ และ ภาพประกอบ และ มิติ ตามคู่มือซ่อมบริการได้ถูกต้อง

4.3 ด้านจิตพิสัย (A)

4.3.1 สนใจและตระหนักถึงความถูกต้องของลำดับขั้นตอนการถอดประกอบชิ้นส่วนได้

4.3.2 ปฏิบัติตามข้อกำหนดมาตรฐานการเขียนแบบทางวิศวกรรมได้

5. เนื้อหาสาระ

1. ความหมายและความสำคัญของภาพประกอบและภาพถอดประกอบ 3 มิติ

1.1 ภาพประกอบ 3 มิติ (Assembly Drawing) คือภาพแสดงการประกอบเข้าด้วยกันของชิ้นส่วนเครื่องกลหลาย ๆ ชิ้น เพื่อให้เห็นความสัมพันธ์ทางกายภาพและตำแหน่งการติดตั้งที่ถูกต้องตามแบบวิศวกรรม

1.2 ภาพถอดประกอบ 3 มิติ (Exploded View) คือภาพที่แสดงการแยกชิ้นส่วนประกอบออกจากกันตามแนวแกน เพื่อให้มองเห็นรายละเอียดโครงสร้างภายในและลำดับขั้นตอนการประกอบได้อย่างชัดเจน

1.3 ความสำคัญของภาพทั้งสองรูปแบบช่วยลดความผิดพลาดในการผลิตและการซ่อมบำรุง เนื่องจากช่างเทคนิคหรือผู้ปฏิบัติงานสามารถทำความเข้าใจโครงสร้างซับซ้อนได้อย่างรวดเร็วผ่านมุมมองสามมิติเสมือนจริง

ตัวอย่าง 1: ตัวอย่างในงานอาชีพ: การใช้ภาพถอดประกอบของชุดเพลาขับรถยนต์ในคู่มือซ่อมบริการ เพื่อให้ช่างทราบลำดับการถอดแหวนล็อก ตลับลูกปืน และเฟืองท้ายได้อย่างถูกต้อง

ตัวอย่าง 2: ตัวอย่างการนำไปใช้: การตรวจสอบความถูกต้องของชิ้นงานก่อนส่งมอบให้ฝ่ายผลิต เพื่อป้องกันการชนกันของชิ้นส่วนระหว่างการทำงานจริง

2. องค์ประกอบของงานประกอบ 3 มิติและโครงสร้างชิ้นงาน

2.1 งานประกอบ 3 มิติประกอบด้วยไฟล์ชิ้นส่วนย่อย (Parts) หลายชิ้นที่ถูกนำมารวมกันในไฟล์ชุดประกอบหลัก (Assembly File) โดยมีการกำหนดโครงสร้างลำดับชั้นของชิ้นงานอย่างเป็นระบบ

2.2 ฐานข้อมูลการประกอบต้องระบุความสัมพันธ์ทางเรขาคณิตระหว่างผิวสัมผัส รูเจาะ และแนวแกนของแต่ละชิ้นส่วนเพื่อให้แบบจำลองมีความแม่นยำสูง

2.3 การจัดระเบียบโครงสร้างไฟล์ข้อมูลที่ดีช่วยให้การเรียกใช้งานและการแก้ไขแบบจำลองทำได้ง่าย เมื่อมีการเปลี่ยนแปลงขนาดหรือรูปทรงของชิ้นส่วนย่อย

ตัวอย่าง 1: ตัวอย่างโครงสร้างชุดประกอบ: ชุดปากกาจับชิ้นงาน (Vise Assembly) ประกอบด้วยฐาน ขากรรไกร สกรูนำ และด้ามจับ ซึ่งต้องจัดเก็บในรูปแบบโครงสร้างแม่ลูก (Parent-Child Hierarchy)

3. ประเภทของความสัมพันธ์ระหว่างชิ้นส่วน (Mate) ในระบบ 3 มิติ

3.1 ความสัมพันธ์แบบประกบผิว (Coincident) เป็นการกำหนดให้ผิวราบหรือจุดสองจุดสัมผัสกันสนิท เพื่อจัดตำแหน่งเริ่มต้นของชิ้นส่วน

3.2 ความสัมพันธ์แบบร่วมศูนย์ (Concentric) ใช้สำหรับจัดแนวแกนของชิ้นส่วนทรงกระบอก เช่น รูเจาะกับเพลา ให้มีจุดศูนย์กลางร่วมกัน

3.3 ความสัมพันธ์แบบระยะห่างและมุม (Distance and Angle Mate) ใช้กำหนดระยะห่างหรือมุมระหว่างระนาบหรือผิวชิ้นส่วนให้เป็นไปตามเงื่อนไขทางวิศวกรรม

ตัวอย่าง 1: ตัวอย่างการใช้ Mate: การกำหนดความสัมพันธ์แบบ Concentric ระหว่างสลักเกลียวกับรูเจาะ และตามด้วย Coincident ระหว่างหัวโบลต์กับผิวหน้าชิ้นงาน

4. ขั้นตอนการสร้างภาพประกอบและภาพถอดประกอบ 3 มิติ

4.1 เริ่มต้นด้วยการเปิดไฟล์ชุดประกอบหลักในโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยออกแบบ และตรวจสอบความถูกต้องของความสัมพันธ์ระหว่างชิ้นส่วนทั้งหมด

4.2 เลือกใช้คำสั่งสร้างภาพถอดประกอบ (Explode View) พร้อมทั้งกำหนดทิศทางการเคลื่อนที่และระยะห่างของชิ้นส่วนแต่ละชิ้นตามแนวแกนหลัก X, Y หรือ Z

4.3 เพิ่มเส้นบอกแนวการประกอบ (Trail Lines) เพื่อเชื่อมโยงระหว่างตำแหน่งที่ถอดออกกับตำแหน่งจริงในการประกอบ ช่วยให้ทราบทิศทางการติดตั้งที่ชัดเจน

ตัวอย่าง 1: ขั้นตอนการปฏิบัติ: คลิกเลือกคำสั่ง Exploded View เลือกชิ้นส่วนที่ต้องการถอด ลากลูกศรตามแนวแกน Z ออกมาตามระยะที่เหมาะสม แล้วคลิกบันทึกสถานะการถอดประกอบ

5. การสร้างแบบสั่งงานและการจัดทำตารางรายการชิ้นส่วน (BOM)

5.1 การสร้างแบบสั่งงานจากภาพถอดประกอบทำได้โดยการดึงไฟล์ภาพ 3 มิติมาแสดงผลในกระดาษเขียนแบบมาตรฐาน พร้อมกำหนดขนาดและสัญลักษณ์ที่จำเป็น

5.2 การแทรกตารางรายการชิ้นส่วนประกอบ (Bill of Materials - BOM) ช่วยแสดงชื่อชิ้นส่วน จำนวน และวัสดุขององค์ประกอบทั้งหมดในชุดงานนั้น

5.3 การกำหนดหมายเลขกำกับชิ้นงาน (Balloon) ให้ตรงกับตารางรายการชิ้นส่วนช่วยให้ผู้ปฏิบัติงานอ้างอิงชิ้นส่วนได้อย่างแม่นยำและเป็นไปตามมาตรฐานสากล

ตัวอย่าง 1: ตัวอย่างตาราง BOM: แสดงรายการ Item Number, Part Name, Quantity และ Material ของชุดประกอบเกียร์ทดรอบ

6. บทสรุป

ใบความรู้เรื่องการทำภาพประกอบและภาพถอดประกอบ 3 มิติ ครอบคลุมตั้งแต่แนวคิดพื้นฐาน ความสำคัญ องค์ประกอบของงานประกอบ ความสัมพันธ์ระหว่างชิ้นส่วน ขั้นตอนการสร้างภาพถอดประกอบ จนถึงการจัดทำแบบสั่งงานและตารางรายการชิ้นส่วน เพื่อเตรียมความพร้อมให้ผู้เรียนสามารถประยุกต์ใช้ซอฟต์แวร์คอมพิวเตอร์ช่วยออกแบบในงานวิศวกรรมได้อย่างมีประสิทธิภาพและเป็นไปตามมาตรฐานสากล

6. แบบฝึกหัด/แบบทดสอบ

1. จงอธิบายความแตกต่างระหว่างภาพประกอบ 3 มิติและภาพถอดประกอบ 3 มิติมาพอเข้าใจ
2. เพราะเหตุใดจึงต้องมีการกำหนดเส้นบอกแนวการประกอบ (Trail Lines) ในภาพถอดประกอบ 3 มิติ
3. จงยกตัวอย่างประเภทของความสัมพันธ์ (Mate) ที่ใช้บ่อยในการประกอบชิ้นส่วนทรงกระบอกพร้อมอธิบายหน้าที่

7. อภิธานศัพท์

Assembly Drawing — ภาพประกอบ 3 มิติที่แสดงการรวมกันของชิ้นส่วนเครื่องกลหลายชิ้นตามตำแหน่งการทำงานจริง

Exploded View — ภาพถอดประกอบที่แยกชิ้นส่วนออกจากกันตามแนวแกนเพื่อให้เห็นโครงสร้างภายในและลำดับการประกอบ

Mate — คำสั่งกำหนดความสัมพันธ์ทางเรขาคณิตระหว่างชิ้นส่วน 3 มิติ เช่น การประกบผิวและการร่วมศูนย์

Bill of Materials — ตารางรายการชิ้นส่วนประกอบที่แสดงจำนวน ชื่อ และวัสดุของชิ้นงานทั้งหมดในชุดประกอบ

8. เอกสารอ้างอิง

กดปุ่ม "สร้างใบความรู้" ด้านบนเพื่อสร้างเนื้อหา

	ใบงาน ที่ 6	หน่วยที่ 6
	รหัสวิชา 20102-2002 ชื่อวิชา เขียนแบบด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ (Computer Aided Drafting)	สอนครั้งที่ 11-12
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ การทำภาพประกอบและภาพถอดประกอบ 3 มิติ	ทฤษฎี 2 ชม. ปฏิบัติ 6 ชม.
ชื่อเรื่อง/งาน การทำภาพประกอบและภาพถอดประกอบ 3 มิติ		

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้จากการปฏิบัติงาน:

ผู้เรียนมีความรู้ ความเข้าใจ ทักษะการปฏิบัติงาน และเจตคติที่ดีในการสร้างภาพประกอบและภาพถอดประกอบ 3 มิติด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยออกแบบ ตามมาตรฐานงานเขียนแบบเครื่องกล

'2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ:'

บูรณาการทักษะการใช้เทคโนโลยีดิจิทัลร่วมกับมาตรฐานงานวิศวกรรมเครื่องกล

3. สมรรถนะการปฏิบัติงาน:

3.1 เขียนแบบภาพประกอบและภาพถอดประกอบ 3 มิติ ตามคู่มือซ่อมบริการ

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม:

4.1 ด้านพุทธิพิสัย (K)

4.1.1 ระบุความหมายของภาพประกอบและภาพถอดประกอบ 3 มิติได้ถูกต้อง

4.1.2 บอกองค์ประกอบของงานประกอบ 3 มิติได้ถูกต้อง

4.1.3 อธิบายความสำคัญของภาพประกอบและภาพถอดประกอบได้ถูกต้อง

4.1.4 สรุปประเภทของความสัมพันธ์ระหว่างชิ้นส่วน Mate ได้ถูกต้อง

4.1.5 ใช้คำสั่งสร้างภาพประกอบ 3 มิติได้ถูกต้อง

4.1.6 ใช้คำสั่งสร้างภาพถอดประกอบ 3 มิติได้ถูกต้อง

4.2 ด้านทักษะพิสัย (S)

4.2.1 เขียนแบบภาพถอดประกอบ และ ภาพประกอบ และ มิติ ตามคู่มือซ่อมบริการได้ถูกต้อง

4.2.2 ตรวจสอบภาพถอดประกอบ และ ภาพประกอบ และ มิติ ตามคู่มือซ่อมบริการได้ถูกต้อง

4.3 ด้านจิตพิสัย (A)

4.3.1 สนใจและตระหนักถึงความถูกต้องของลำดับขั้นตอนการถอดประกอบชิ้นส่วนได้

4.3.2 ปฏิบัติตามข้อกำหนดมาตรฐานการเขียนแบบทางวิศวกรรมได้

ยังไม่มีข้อมูล

5. เครื่องมือ วัสดุ และอุปกรณ์:

5.1 เครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายหรือคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคล

5.2 โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยออกแบบ 3 มิติ (CAD Software)

5.3 ไฟล์แบบจำลองชิ้นส่วน 3 มิติของชุดประกอบเครื่องกล

5.4 คู่มือซ่อมบริการและแบบร่างทางวิศวกรรม

มาตรฐานงาน (Work Standard)

ปฏิบัติงานเขียนแบบวิศวกรรมเครื่องกลด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยออกแบบตามมาตรฐานสากลและคู่มือซ่อมบริการ

สถานการณ์งาน (Job Scenario)

นักศึกษาปฏิบัติงานในฐานะช่างเขียนแบบเครื่องกลของวิทยาลัยเทคนิคเชียงราย ได้รับมอบหมายให้สร้างภาพประกอบ ภาพถอดประกอบ 3 มิติ พร้อมจัดทำตารางรายการชิ้นส่วนและเส้นบอกแนวการประกอบของชุดต้นแบบเครื่องกล เพื่อใช้เป็นคู่มือประกอบการซ่อมบำรุง

6. ความปลอดภัย/ข้อควรระวัง

⚠ จัดท่านั่งในการใช้งานคอมพิวเตอร์ให้ถูกต้องตามหลักการยศาสตร์เพื่อป้องกันอาการ 0ffice Syndrome

⚠ ตรวจสอบระบบไฟฟ้าและอุปกรณ์ต่อพ่วงก่อนปฏิบัติงาน

⚠ จัดเก็บไฟล์งานสำรองในระบบดิจิทัลอย่างสม่ำเสมอเพื่อป้องกันข้อมูลสูญหาย

7. ขั้นตอนการปฏิบัติงาน

1. จัดเตรียมไฟล์แบบจำลองชิ้นส่วน 3 มิติและกำหนดโครงสร้างชุดประกอบในโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยออกแบบ
2. กำหนดทิศทางการเคลื่อนที่และสร้างตำแหน่งภาพถอดประกอบของชิ้นส่วนแต่ละชิ้นตามลำดับการถอดประกอบจริง
3. สร้างเส้นบอกแนวการประกอบ ตารางรายการชิ้นส่วน และกำหนดหมายเลขกำกับชิ้นงาน (BOM) ตามมาตรฐาน
4. ตรวจสอบความถูกต้องของภาพประกอบ ภาพถอดประกอบ และจัดเก็บไฟล์งานลงในระบบดิจิทัลของแผนกวิชา

8. ใบงานสำหรับผู้เรียน

1. ศึกษาและทำความเข้าใจโครงสร้างชุดประกอบของชิ้นงาน 3 มิติ
2. ปฏิบัติการสร้างภาพถอดประกอบโดยกำหนดทิศทางและแนวแกนการเคลื่อนที่ชิ้นส่วน
3. เพิ่มเส้นบอกแนวการประกอบ (Trail Lines) และสร้างตารางรายการชิ้นส่วนประกอบ
4. ตรวจสอบความถูกต้อง ครบถ้วน และส่งมอบไฟล์งานตามกำหนด

9. ข้อผิดพลาดที่พบบ่อย

1. กำหนดทิศทางหรือแนวแกนการถอดประกอบชิ้นส่วนสวนทางกับความเป็นจริงทางกลศาสตร์
2. ลืมสร้างเส้นบอกแนวการประกอบทำให้ไม่ทราบความสัมพันธ์ของชิ้นส่วน
3. ระบุหมายเลขชิ้นส่วนในตารางรายการชิ้นส่วน (BOM) ไม่ตรงกับหมายเลขกำกับในแบบงาน

4. ไม่จัดระเบียบโครงสร้างไฟล์งานทำให้เกิดความสับสนในการเรียกใช้งาน

10. คำถามสะท้อนคิด (Reflection)

1. นักศึกษาได้รับประโยชน์อย่างไรจากการฝึกปฏิบัติสร้างภาพถอดประกอบ 3 มิติ

2. อุปสรรคใดที่พบมากที่สุดระหว่างการกำหนดความสัมพันธ์ Mate และการสร้างเส้นบอกแนวการประกอบ

3. นักศึกษาสามารถนำความรู้นี้ไปประยุกต์ใช้กับงานซ่อมบำรุงเครื่องจักรในอุตสาหกรรมได้อย่างไร

11. เกณฑ์การประเมิน (Rubric)

ด้าน	ดีมาก	ดี	พอใช้	ต้องปรับปรุง
K	ระบุความหมาย องค์ประกอบ ความสำคัญ ประเภท Mate และใช้คำสั่งสร้างภาพถอดประกอบได้ถูกต้องครบถ้วน	ระบุความหมาย องค์ประกอบ และใช้งานคำสั่งพื้นฐานได้ถูกต้องเป็นส่วนใหญ่	อธิบายเนื้อหาและใช้คำสั่งได้บางส่วน ยังต้องได้รับคำแนะนำเพิ่มเติม	ไม่สามารถอธิบายเนื้อหาหรือใช้คำสั่งสร้างภาพถอดประกอบ 3 มิติได้เลย
S	เขียนแบบและตรวจสอบภาพถอดประกอบภาพประกอบ พร้อมมิติ ตามคู่มือซ่อมบริการได้ถูกต้องสมบูรณ์	เขียนแบบและตรวจสอบชิ้นงานได้ถูกต้องตามเกณฑ์มาตรฐานเป็นส่วนใหญ่	ปฏิบัติงานได้บางขั้นตอน แต่ยังมีข้อผิดพลาดเรื่องความถูกต้องของมิติและภาพถอด	ไม่สามารถปฏิบัติงานเขียนแบบภาพถอดประกอบตามคู่มือได้
A	สนใจ ตระหนักถึงความถูกต้องของลำดับขั้นตอนและปฏิบัติตามมาตรฐานการเขียนแบบอย่างเคร่งครัด	มีความสนใจและปฏิบัติงานตามข้อกำหนดมาตรฐานทางวิศวกรรมได้ดี	ต้องตักเตือนเรื่องความใส่ใจในลำดับขั้นตอนการปฏิบัติงานเป็นครั้งคราว	ขาดความสนใจและไม่ปฏิบัติตามมาตรฐานความปลอดภัยและข้อกำหนดงาน
Ap	ประยุกต์ใช้ทักษะการสร้างภาพถอดประกอบและจัดทำตารางรายการชิ้นส่วนในงานจริงได้อย่างคล่องแคล่ว	สามารถประยุกต์ใช้สร้างภาพถอดประกอบชุดงานอื่น ๆ ได้อย่างเหมาะสม	สร้างภาพถอดประกอบได้เฉพาะชิ้นงานตามแบบฝึกหัดพื้นฐานเท่านั้น	ไม่สามารถประยุกต์ใช้สร้างภาพถอดประกอบเพื่อแก้ปัญหางานจริงได้

12. Checklist สำหรับครูผู้สอน

☐ ตรวจสอบการจัดเตรียมไฟล์แบบจำลอง 3 มิติของนักศึกษา

☐ ประเมินความถูกต้องของลำดับขั้นตอนการถอดประกอบชิ้นส่วน

☐ ตรวจความถูกต้องของเส้นบอกแนวการประกอบและตารางรายการชิ้นส่วน (BOM)

☐ ประเมินความเรียบร้อยและความถูกต้องในการจัดเก็บไฟล์งานดิจิทัล

13. ผลงานที่ต้องส่ง

1. ไฟล์ดิจิทัลภาพประกอบและภาพถอดประกอบ 3 มิติในรูปแบบนามสกุลที่กำหนด

2. แบบสั่งงาน (Drawing) ภาพถอดประกอบพร้อมตารางรายการชิ้นส่วน (BOM)

	ข้อสอบ ที่ 6	หน่วยที่ 6
	รหัสวิชา 20102-2002 ชื่อวิชา เขียนแบบด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ (Computer Aided Drafting)	สอนครั้งที่ 11-12
	งานหลัก MT2 ช่างเขียนแบบเครื่องกลด้วยคอมพิวเตอร์ - เขียนแบบ 2 มิติ 3 มิติและภาพประกอบเครื่องกล	ทฤษฎี 2 ชม. ปฏิบัติ 6 ชม.
	งานย่อย A-review-1789807527395 การทำภาพประกอบและภาพถอดประกอบ 3 มิติ	จำนวน 10 ข้อ
ชื่อเรื่อง/งาน การทำภาพประกอบและภาพถอดประกอบ 3 มิติ		

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมด้านพุทธิพิสัย (K):

1. ระบุความหมายของภาพประกอบและภาพถอดประกอบ 3 มิติได้ถูกต้อง

2. บอกองค์ประกอบของงานประกอบ 3 มิติได้ถูกต้อง

3. อธิบายความสำคัญของภาพประกอบและภาพถอดประกอบได้ถูกต้อง

4. สรุปประเภทของความสัมพันธ์ระหว่างชิ้นส่วน Mate ได้ถูกต้อง

5. ใช้คำสั่งสร้างภาพประกอบ 3 มิติได้ถูกต้อง

6. ใช้คำสั่งสร้างภาพถอดประกอบ 3 มิติได้ถูกต้อง

ตอนที่ 1 ข้อสอบแบบเลือกตอบ (10 ข้อ)

คำชี้แจง

1. ข้อสอบแบบเลือกตอบมีจำนวน 10 ข้อ แต่ละข้อมี 4 ตัวเลือก คือ ก. ข. ค. ง.

2. ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียว แล้วทำเครื่องหมาย ╳ ลงในกระดาษคำตอบ

3. ห้ามขีดเขียนข้อความใดๆ ลงในแบบทดสอบ

1. ข้อใดคือความหมายหลักของภาพประกอบ 3 มิติ

ก. ภาพแสดงการรวมตัวของชิ้นส่วนตั้งแต่สองชิ้นขึ้นไป

ข. ภาพวาดลายเส้นสองมิติสำหรับงานก่อสร้าง

ค. ภาพถ่ายจากชิ้นงานจริงเพื่อการโฆษณา

ง. แผนผังกระบวนการผลิตชิ้นส่วนอุตสาหกรรม

✓ เฉลย: ตัวเลือก ก — ภาพแสดงการรวมตัวของชิ้นส่วนตั้งแต่สองชิ้นขึ้นไป

2. ความสำคัญของภาพถอดประกอบ 3 มิติ ข้อใดเด่นชัดที่สุด

ก. ช่วยให้เข้าใจลำดับขั้นตอนการประกอบและถอดชิ้นส่วนได้ง่าย

ข. ช่วยลดต้นทุนในการจัดซื้อวัตถุดิบลงครึ่งหนึ่ง

ค. ช่วยเพิ่มความเร็วในการทำงานของเครื่องจักรกล

ง. ช่วยในการออกแบบลวดลายภายนอกของผลิตภัณฑ์ให้สวยงาม

✓ เฉลย: ตัวเลือก ก — ช่วยให้เข้าใจลำดับขั้นตอนการประกอบและถอดชิ้นส่วนได้ง่าย

3. องค์ประกอบของงานประกอบ 3 มิติ เกี่ยวข้องกับสิ่งใดมากที่สุด

ก. ความสัมพันธ์และการจัดวางตำแหน่งของชิ้นส่วนต่างๆ

ข. ชนิดของสีและพื้นผิวภายนอกของชิ้นงาน

ค. น้ำหนักรวมของชิ้นงานหลังการประกอบเสร็จสิ้น

ง. ความเร็วรอบในการหมุนของมอเตอร์ในชิ้นงาน

✓ เฉลย: ตัวเลือก ก — ความสัมพันธ์และการจัดวางตำแหน่งของชิ้นส่วนต่างๆ

4. ประเภทของความสัมพันธ์ระหว่างชิ้นส่วน (Mate) ในลักษณะใดที่ทำให้ผิวหน้าสัมผัสขนานกัน

ก. Coincident

ข. Parallel

ค. Perpendicular

ง. Concentric

✓ เฉลย: ตัวเลือก ข — Parallel

5. หากต้องการกำหนดให้ผิวทรงกระบอกสองชิ้นมีศูนย์กลางร่วมกัน ต้องใช้ความสัมพันธ์ (Mate) แบบใด

ก. Concentric

ข. Tangent

ค. Distance

ง. Angle

✓ เฉลย: ตัวเลือก ก — Concentric

6. ขั้นตอนแรกสุดในการสร้างภาพประกอบ 3 มิติ คือข้อใด

ก. นำชิ้นงานหลัก (Base Part) เข้ามาในพื้นที่ทำงาน

ข. กำหนดค่าความเร็วในการประกอบชิ้นส่วน

ค. สร้างเส้นบอกขนาดสำหรับชิ้นงานทั้งหมด

ง. ทำการบันทึกไฟล์เป็นนามสกุล PDF

✓ เฉลย: ตัวเลือก ก — นำชิ้นงานหลัก (Base Part) เข้ามาในพื้นที่ทำงาน

7. ข้อใดคือหลักการจัดทำภาพถอดประกอบที่ดี

ก. แสดงทิศทางการเคลื่อนที่และลำดับการถอดชิ้นส่วนอย่างชัดเจนไม่ซ้อนทับกัน

ข. ซ่อนชิ้นส่วนสำคัญไว้ภายในเพื่อให้ภาพดูเรียบง่ายที่สุด

ค. ใช้สีสันฉูดฉาดกับทุกชิ้นส่วนเพื่อให้เกิดความน่าสนใจ

ง. ไม่ต้องใส่เส้นนำทาง (Explosion Lines) เพื่อความสมจริง

✓ เฉลย: ตัวเลือก ก — แสดงทิศทางการเคลื่อนที่และลำดับการถอดชิ้นส่วนอย่างชัดเจนไม่ซ้อนทับกัน

8. การสร้างแบบสั่งงานจากภาพถอดประกอบ มีวัตถุประสงค์หลักเพื่ออะไร

ก. ใช้เป็นเอกสารอ้างอิงในการผลิต การประกอบ และการซ่อมบำรุง

ข. ใช้สำหรับนำเสนอแผนธุรกิจต่อผู้บริหารระดับสูง

ค. ใช้เป็นภาพพื้นหลังหน้าจอคอมพิวเตอร์ของพนักงาน

ง. ใช้ตรวจสอบยอดสินค้าคงคลังในคลังสินค้า

✓ เฉลย: ตัวเลือก ก — ใช้เป็นเอกสารอ้างอิงในการผลิต การประกอบ และการซ่อมบำรุง

9. หากวิศวกรต้องการจำลองการเคลื่อนที่สัมพัทธ์ระหว่างชิ้นส่วนสองชิ้นที่ขัดกันอยู่บนระนาบโดยใช้ Mate ชนิด Tangent ข้อใดคือผลลัพธ์ที่ถูกต้อง

ก. ผิวโค้งของชิ้นส่วนหนึ่งจะสัมผัสกับผิวหรือระนาบของอีกชิ้นส่วนหนึ่งตลอดเวลา

ข. ชิ้นส่วนทั้งสองจะต้องตั้งฉากกัน 90 องศาเสมอ

ค. จุดศูนย์กลางของชิ้นส่วนทั้งสองจะต้องทับกันสนิท

ง. ชิ้นส่วนทั้งสองจะต้องมีขนาดเท่ากันทุกประการ

✓ เฉลย: ตัวเลือก ก — ผิวโค้งของชิ้นส่วนหนึ่งจะสัมผัสกับผิวหรือระนาบของอีกชิ้นส่วนหนึ่งตลอดเวลา

10. ในการสร้างภาพถอดประกอบของชุดกลไกที่มีความซับซ้อนสูง การกำหนดทิศทางและระยะห่างของการระเบิดชิ้นส่วน (Explode) ข้อใดส่งผลกระทบต่อคุณภาพของแบบสั่งงานมากที่สุด

ก. การจัดเรียงแนวระเบิดไม่ให้บังทิศทางของชิ้นส่วนอื่นและสอดคล้องกับลำดับจริง

ข. การเลือกใช้ขนาดกระดาษพิมพ์แบบสั่งงานที่ใหญ่เกินความจำเป็น

ค. การกำหนดความหนาของเส้นขอบชิ้นงานให้หนากว่าปกติ

ง. การใส่รายการวัสดุ (BOM) ไว้ที่มุมบนซ้ายของกระดาษ

✓ เฉลย: ตัวเลือก ก — การจัดเรียงแนวระเบิดไม่ให้บังทิศทางของชิ้นส่วนอื่นและสอดคล้องกับลำดับจริง

แบบประเมินผลการปฏิบัติงาน

รหัสวิชา: 20102-2002 **ชื่อวิชา:** เขียนแบบด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ (Computer Aided Drafting)

งานหลัก: MT2 ช่างเขียนแบบเครื่องกลด้วยคอมพิวเตอร์ - เขียนแบบ 2 มิติ 3 มิติและภาพประกอบเครื่องกล

งานย่อย: A-review-1789807527395 การทำภาพประกอบและภาพถอดประกอบ 3 มิติ

วันที่ประเมิน: ...../...../..... **ชื่อผู้เรียน:** .....

ลำดับ	รายการประเมิน	ปฏิบัติ	ไม่ปฏิบัติ
MT2	ช่างเขียนแบบเครื่องกลด้วยคอมพิวเตอร์ - เขียนแบบ 2 มิติ 3 มิติและภาพประกอบเครื่องกล		
A-review-1789807527395	↳ การทำภาพประกอบและภาพถอดประกอบ 3 มิติ(1 แผน)		
A-review-1789807527395.1	จัดเตรียมไฟล์แบบจำลองชิ้นส่วน 3 มิติและกำหนดโครงสร้างชุดประกอบในโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยออกแบบ	☐	☐
A-review-1789807527395.2	กำหนดทิศทางการเคลื่อนที่และสร้างตำแหน่งภาพถอดประกอบของชิ้นส่วนแต่ละชิ้นในระบบ 3 มิติ	☐	☐
A-review-1789807527395.3	สร้างเส้นบอกแนวการประกอบและตารางรายการชิ้นส่วนประกอบพร้อมกำหนดหมายเลขกำกับชิ้นงาน	☐	☐
A-review-1789807527395.4	ตรวจสอบความถูกต้องของภาพประกอบและจัดเก็บไฟล์งานภาพถอดประกอบ 3 มิติในระบบดิจิทัล	☐	☐

เกณฑ์การให้คะแนน (เช็คลิสต์)

ปฏิบัติ

ผู้เรียนแสดงพฤติกรรม/ปฏิบัติขั้นตอนได้

ไม่ปฏิบัติ

ผู้เรียนไม่ได้แสดงพฤติกรรม/ไม่ปฏิบัติขั้นตอน

ลงชื่อ ..... ผู้ประเมิน

(ครูผู้สอน)

วันที่ ...../...../.....

แบบประเมินจิตพิสัย (ด้านคุณธรรม จริยธรรม)

รหัสวิชา: 20102-2002 **ชื่อวิชา:** เขียนแบบด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ (Computer Aided Drafting)

งานหลัก: MT2 ช่างเขียนแบบเครื่องกลด้วยคอมพิวเตอร์ - เขียนแบบ 2 มิติ 3 มิติและภาพประกอบเครื่องกล

งานย่อย: A-review-1789807527395 การทำภาพประกอบและภาพถอดประกอบ 3 มิติ

วันที่ประเมิน: ...../...../..... **ชื่อผู้เรียน:** .....

ลำดับ	จุดประสงค์ด้านจิตพิสัย	ดีเยี่ยม (5)	ดีมาก (4)	ดี (3)	พอใช้ (2)	ปรับปรุง (1)
1	สนใจและตระหนักถึงความถูกต้องของลำดับขั้นตอนการถอดประกอบชิ้นส่วนได้	☐	☐	☐	☐	☐
2	ปฏิบัติตามข้อกำหนดมาตรฐานการเขียนแบบทางวิศวกรรมได้	☐	☐	☐	☐	☐

เกณฑ์ Rubric (5 ระดับ)

ดีเยี่ยม (5)

แสดงพฤติกรรมอย่างสม่ำเสมอ ริเริ่ม และเป็นแบบอย่างที่ดี

ดีมาก (4)

แสดงพฤติกรรมสม่ำเสมอ มีส่วนร่วมอย่างแข็งขัน

ดี (3)

แสดงพฤติกรรมได้ดีในส่วนใหญ่

พอใช้ (2)

แสดงพฤติกรรมได้บ้างแต่ต้องกระตุ้น

ปรับปรุง (1)

ยังไม่แสดงพฤติกรรมที่พึงประสงค์

ลงชื่อ ..... ผู้ประเมิน

(ครูผู้สอน)

วันที่ ...../...../.....

	แผนการจัดการเรียนรู้ (แผนรวม 2 ช่วงการสอน)	หน่วยที่ 7
	รหัสวิชา 20102-2002 ชื่อวิชา เขียนแบบด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ (Computer Aided Drafting)	สอนครั้งที่ 13-14
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ เขียนภาพตัดและภาพช่วยเฉพาะส่วน	ทฤษฎี 2 ชม. ปฏิบัติ 6 ชม.
ชื่อเรื่อง/งาน การเขียนแบบสั่งงานการผลิต		

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียน

ผู้เรียนมีความรู้ ทักษะ และเจตคติที่ถูกต้องเกี่ยวกับการจัดทำแบบสั่งงานการผลิต การเขียนภาพตัดและภาพช่วยเฉพาะส่วน รวมถึงการตรวจสอบความถูกต้องตามมาตรฐานงานเขียนแบบวิศวกรรม

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

2.1 มาตรฐานอาชีพ: มาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ กรมพัฒนาฝีมือแรงงาน รหัส 0920082091203 อาชีพช่างเขียนแบบเครื่องกลด้วยคอมพิวเตอร์ ระดับ 1 ประกอบด้วยหน่วยสมรรถนะดังนี้ 0920920401 การติดตั้งโปรแกรม CAD และการจัดการข้อมูล 0920920402 ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับการอ่านและเขียนแบบเครื่องกล 0920920403 การเขียนแบบ 2 มิติ 0920920404 การสร้างตารางรายการ (Title Block) 0920920405 การพิมพ์แบบงานด้วยโปรแกรม CAD 0920920406 การบำรุงรักษาเครื่องคอมพิวเตอร์ และอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้อง สมรรถนะย่อย: เขียนภาพตัดชนิดต่าง ๆ ภาพขยายเฉพาะส่วนและภาพช่วยตามมาตรฐานในงานเขียนแบบ

1) เกณฑ์การปฏิบัติงาน: 1. จัดเตรียมไฟล์แบบงานเครื่องกลและข้อมูลขนาดชิ้นงานสำหรับเขียนภาพตัดและภาพช่วยเฉพาะส่วนได้ถูกต้องครบถ้วน 2. เขียนเส้นตัดและกำหนดระนาบการตัดบนแบบงานเครื่องกลได้ถูกต้องตามหลักการเขียนแบบวิศวกรรม 3. ตรวจสอบความถูกต้องของภาพตัดและภาพช่วยเฉพาะส่วนตามมาตรฐานการเขียนแบบวิศวกรรมได้ครบทุกรายการ 4. จัดเก็บไฟล์งานภาพตัดและภาพช่วยเฉพาะส่วนลงในระบบจัดเก็บข้อมูลดิจิทัลได้ถูกต้องและเป็นระเบียบ

2) วิธีประเมิน: 1. การประเมินความรู้จากแบบทดสอบและคำถามอภิปราย 2. การประเมินทักษะการปฏิบัติงานจากชิ้นงานแบบสั่งงานในโปรแกรม SOLIDWORKS 3. การสังเกตพฤติกรรมความใส่ใจและปฏิบัติตามขั้นตอน

3) หลักฐานการปฏิบัติงาน (Performance Evidence): 1. ชิ้นงานแบบสั่งงานการผลิต (Drawing) ของแผ่นเพลทยึดในรูปแบบไฟล์ PDF

4) หลักฐานความรู้ (Knowledge Evidence): 1. แบบทดสอบวัดความรู้เรื่องแบบสั่งงานการผลิตและภาพตัด

2.2 บูรณาการกลุ่มอาชีพ: บูรณาการทักษะการเขียนแบบวิศวกรรมร่วมกับการใช้ซอฟต์แวร์ SOLIDWORKS ในงานอุตสาหกรรมการผลิต

3. สมรรถนะประจำหน่วย

3.1 แสดงความรู้เกี่ยวกับหลักการเขียนแบบสั่งงานการผลิต ภาพตัด และภาพช่วยเฉพาะส่วน

3.2 เขียนภาพตัดและภาพช่วยเฉพาะส่วนพร้อมกำหนดรายละเอียดทางวิศวกรรมด้วยซอฟต์แวร์คอมพิวเตอร์ตามมาตรฐานวิศวกรรม

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

<u>ด้านพุทธิพิสัย</u>

4.1.1 ระบุชื่อไฟล์แบบงานเครื่องกลและข้อมูลขนาดชิ้นงานสำหรับเขียนภาพตัดและภาพช่วยเฉพาะส่วนได้

4.1.2 บอกความหมายและวัตถุประสงค์ของแบบสั่งงานการผลิตได้

4.1.3 อธิบายหลักการเขียนเส้นตัดและกำหนดระนาบการตัดบนแบบงานเครื่องกลได้

4.1.4 อธิบายองค์ประกอบของแบบสั่งงานการผลิตและภาพฉายที่จำเป็นในแบบผลิตได้

4.1.5 ใช้ซอฟต์แวร์ SOLIDWORKS เพื่อสร้างแบบสั่งงานการผลิตจากชิ้นงาน 3 มิติได้

4.1.6 คำนวณและกำหนดขนาด รัศมี รูเจาะ และค่าความคลาดเคลื่อนบนแบบงานได้

<u>ด้านทักษะพิสัย</u>

4.2.1 เขียนภาพช่วยเฉพาะส่วน และ ภาพตัด พร้อมกำหนดเส้นตัดและระนาบการตัดได้ถูกต้อง

4.2.2 ตรวจสอบภาพตัดและภาพช่วยเฉพาะส่วนตามมาตรฐานการเขียนแบบวิศวกรรมได้ถูกต้อง

<u>ด้านจิตพิสัย</u>

4.3.1 สนใจการจัดเตรียมไฟล์แบบงานเครื่องกลและข้อมูลขนาดชิ้นงานสำหรับเขียนภาพตัดและภาพช่วยเฉพาะส่วนได้

4.3.2 ปฏิบัติตามขั้นตอนการเขียนเส้นตัดและกำหนดระนาบการตัดบนแบบงานเครื่องกลได้

5. สาระการเรียนรู้

สาระการเรียนรู้เน้นการเขียนแบบสั่งงานการผลิต (Production Drawing) ผ่านซอฟต์แวร์ SOLIDWORKS ครอบคลุมความหมายและวัตถุประสงค์ของแบบสั่งงาน ประเภทของแบบสั่งงาน องค์ประกอบของแบบสั่งงาน ภาพฉายที่จำเป็น ภาพตัด (Section View) ภาพช่วยเฉพาะส่วน (Detail View) การกำหนดขนาดสำหรับการผลิต ค่าความคลาดเคลื่อน ข้อมูลการผลิตที่ต้องระบุเพิ่มเติม ตลอดจนการจัดทำและตรวจสอบแบบงานให้สอดคล้องกับมาตรฐานการเขียนแบบวิศวกรรม

6. กิจกรรมการเรียนรู้ (สอนด้วยวิธีการ: Active Learning (เน้นให้ผู้เรียนลงมือปฏิบัติจริง และคิดวิเคราะห์))

1. กระตุ้นความสนใจและเชื่อมโยงความรู้เดิม

1. ครูนำตัวอย่างแบบสั่งงานการผลิตชิ้นส่วนเครื่องกลที่มีปัญหาเรื่องการแสดงรายละเอียดภายในที่ไม่ชัดเจนมาแสดงให้ผู้เรียนสังเกต พร้อมใช้คำถาม: “หากชิ้นงานมีโพรงหรือรูเจาะภายในที่ซ่อนอยู่ เราควรใช้ภาพฉายชนิดใดแสดงรายละเอียดเพื่อให้ฝ่ายผลิตเข้าใจตรงกัน” แนวคำตอบตัวอย่าง: “ควรใช้ภาพตัด (Section View) หรือภาพขยายเฉพาะส่วน (Detail View) เพื่อแสดงรายละเอียดภายในที่มองไม่เห็นจากภาพฉายปกติ” ยอมรับทางเลือกอื่นที่อธิบายเหตุผลเชื่อมโยงกับหลักการเขียนแบบได้ โดยให้ผู้เรียนร่วมกันแสดงความคิดเห็น

2. ผู้เรียนร่วมกันตรวจสอบไฟล์แบบงานตัวอย่างในโปรแกรม SOLIDWORKS และตอบคำถามครูเกี่ยวกับความสำคัญของข้อมูลขนาดและวัสดุ ครูเชื่อมโยงเข้าสู่บทเรียนเรื่องการเขียนภาพตัดและภาพช่วยเฉพาะส่วนในแบบสั่งงานการผลิต

2. ลงมือปฏิบัติหรือสำรวจสถานการณ์

1. ครูสาธิตการสร้างไฟล์ Drawing จากแบบจำลอง 3 มิติในโปรแกรม SOLIDWORKS การกำหนดขนาดกระดาษ A4 การแทรกภาพฉายมาตรฐาน และการสร้างภาพตัดรวมถึงภาพช่วยเฉพาะส่วน ผู้เรียนเปิดซอฟต์แวร์และปฏิบัติลำดับขั้นตอนตามการสาธิต

2. ผู้เรียนลงมือปฏิบัติงานชิ้นงานแผ่นเพลทยึด (Mounting Plate) ขนาด 100x60x10 มม. มีรูเจาะ 4 รู ขนาด 8 มม. โดยเขียนเส้นตัด กำหนดระนาบการตัด ใส่สัญลักษณ์รูเจาะ ค่าความคลาดเคลื่อน และกรอกข้อมูลในตารางชื่อแบบ (Title Block) ครูคอยให้คำแนะนำอย่างใกล้ชิด

3. แลกเปลี่ยนความคิดเห็นและสะท้อนผลการเรียนรู้

1. ผู้เรียนจับคู่แลกเปลี่ยนผลงานแบบสั่งงานที่สร้างเสร็จแล้ว เพื่อตรวจสอบความครบถ้วนของขนาด ภาพตัด และภาพช่วยเฉพาะส่วน พร้อมใช้คำถามอภิปรายร่วมกัน: “เพราะเหตุใดจึงไม่ควรกำหนดขนาดซ้ำซ้อนหรือกำหนดเส้นบอกขนาดบนเส้นซ่อน” แนวคำตอบตัวอย่าง: “เพราะจะทำให้แบบงานอ่านยาก สับสน และอาจเกิดความขัดแย้งของขนาดเมื่อชิ้นงานมีการเปลี่ยนแปลง” ยอมรับคำตอบที่มีเหตุผลสอดคล้องกับหลักการเขียนแบบ

2. ผู้เรียนแต่ละคู่ร่วมกันบันทึกข้อผิดพลาดที่พบบ่อย เช่น ขนาดไม่ครบหรือลืมระบุหมายเหตุการผลิต แล้วสะท้อนผลการเรียนรู้ร่วมกับเพื่อนในชั้นเรียน ครูให้ข้อเสนอแนะเพื่อปรับปรุงแก้ไข

4. สรุปองค์ความรู้จากกิจกรรม

1. ครูใช้คำถามสรุปบทเรียน: “การตรวจสอบความถูกต้องของภาพตัดและภาพช่วยเฉพาะส่วนตามมาตรฐานการเขียนแบบวิศวกรรมมีความสำคัญอย่างไรต่ อกระบวนการผลิต” แนวคำตอบตัวอย่าง: “ช่วยให้มั่นใจว่าแบบงานมีความถูกต้องสมบูรณ์ สื่อสารข้อมูลระหว่างฝ่ายออกแบบและฝ่ายผลิตได้อย่างแม่นยำ และลดข้อผิดพลาดในการผลิตชิ้นงานจริง” ให้ผู้เรียนร่วมกันสรุปประเด็นสำคัญ

2. ผู้เรียนร่วมกันสรุปขั้นตอนการสร้างแบบสั่งงานการผลิต การเขียนภาพตัดและภาพช่วยเฉพาะส่วน รวมถึงการจัดเก็บไฟล์งานลงในระบบดิจิทัลลงในสมุดบันทึกประจำตัว ครูตรวจสอบความถูกต้องและให้ข้อมูลย้อนกลับ

5. ประยุกต์ใช้และประเมินผล

1. ผู้เรียนนำความรู้และทักษะการใช้ซอฟต์แวร์ SOLIDWORKS ไปปรับประยุกต์สร้างแบบสั่งงานการผลิตของชิ้นงานตัวอย่างเพิ่มเติม พร้อมตรวจสอบความสัมพันธ์ระหว่างแบบ 2 มิติและโมเดล 3 มิติ และส่งออกไฟล์งานเป็นรูปแบบ PDF ตามมาตรฐานที่กำหนด

2. ผู้เรียนส่งมอบชิ้นงานแบบสั่งงานการผลิตให้ครูประเมินผลตามเกณฑ์การประเมินการปฏิบัติงานและแบบประเมินความถูกต้องตามมาตรฐานการเขียนแบบวิศวกรรม

7. สื่อและแหล่งการเรียนรู้

1. เครื่องคอมพิวเตอร์ติดตั้งโปรแกรม SOLIDWORKS

2. ใบงานปฏิบัติการเขียนภาพตัดและภาพช่วยเฉพาะส่วน

3. แบบจำลอง 3 มิติชิ้นงานแผ่นเพลทยึด (Mounting Plate)

8. หลักฐานการเรียนรู้

8.1 หลักฐานความรู้

1. แบบทดสอบวัดความรู้เรื่องแบบสั่งงานการผลิตและภาพตัด

8.2 หลักฐานการปฏิบัติงาน

1. ชิ้นงานแบบสั่งงานการผลิต (Drawing) ของแผ่นเพลทยึดในรูปแบบไฟล์ PDF

9. การวัดและประเมินผล

9.1 เกณฑ์การปฏิบัติงาน

1. จัดเตรียมไฟล์แบบงานเครื่องกลและข้อมูลขนาดชิ้นงานสำหรับเขียนภาพตัดและภาพช่วยเฉพาะส่วนได้ถูกต้องครบถ้วน

2. เขียนเส้นตัดและกำหนดระนาบการตัดบนแบบงานเครื่องกลได้ถูกต้องตามหลักการเขียนแบบวิศวกรรม

3. ตรวจสอบความถูกต้องของภาพตัดและภาพช่วยเฉพาะส่วนตามมาตรฐานการเขียนแบบวิศวกรรมได้ครบทุกรายการ

4. จัดเก็บไฟล์งานภาพตัดและภาพช่วยเฉพาะส่วนลงในระบบจัดเก็บข้อมูลดิจิทัลได้ถูกต้องและเป็นระเบียบ

9.2 วิธีการประเมิน

1. การประเมินความรู้จากแบบทดสอบและคำถามอภิปราย

2. การประเมินทักษะการปฏิบัติงานจากชิ้นงานแบบสั่งงานในโปรแกรม SOLIDWORKS

3. การสังเกตพฤติกรรมความใส่ใจและปฏิบัติตามขั้นตอน

9.3 เครื่องมือประเมิน

1. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

2. แบบประเมินชิ้นงานการเขียนแบบ (Rubric Score)

3. แบบประเมินพฤติกรรมจิตพิสัย

10. บันทึกผลหลังการจัดการเรียนรู้

10.1 ข้อสรุปหลังการจัดการเรียนรู้

10.2 ปัญหาที่พบ

10.3 แนวทางแก้ปัญหา

(ครูผู้สอน)

ครูผู้สอน

(.....)

หัวหน้าแผนกวิชา

	ใบความรู้ ที่ 7	หน่วยที่ 7
	รหัสวิชา 20102-2002 ชื่อวิชา เขียนแบบด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ (Computer Aided Drafting)	สอนครั้งที่ 13-14
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ เขียนภาพตัดและภาพช่วยเฉพาะส่วน	ทฤษฎี 2 ชม. ปฏิบัติ 6 ชม.
ชื่อเรื่อง/งาน การเขียนแบบสั่งงานการผลิต		

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียน:

ผู้เรียนมีความรู้ ทักษะ และเจตคติที่ถูกต้องเกี่ยวกับการจัดทำแบบสั่งงานการผลิต การเขียนภาพตัดและภาพช่วยเฉพาะส่วน รวมถึงการตรวจสอบความถูกต้องตามมาตรฐานงานเขียนแบบวิศวกรรม

'2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ:'

บูรณาการทักษะการเขียนแบบวิศวกรรมร่วมกับการใช้ซอฟต์แวร์ SOLIDWORKS ในงานอุตสาหกรรมการผลิต

3. สมรรถนะประจำหน่วย:

3.1 แสดงความรู้เกี่ยวกับ แสดงความรู้เกี่ยวกับหลักการเขียนแบบสั่งงานการผลิต ภาพตัด และภาพช่วยเฉพาะส่วน

3.2 เขียนภาพตัดและภาพช่วยเฉพาะส่วนพร้อมกำหนดรายละเอียดทางวิศวกรรมด้วยซอฟต์แวร์คอมพิวเตอร์ตามมาตรฐานวิศวกรรม

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม:

4.1 ด้านพุทธิพิสัย (K)

4.1.1 ระบุชื่อไฟล์แบบงานเครื่องกลและข้อมูลขนาดชิ้นงานสำหรับเขียนภาพตัดและภาพช่วยเฉพาะส่วนได้

4.1.2 บอกความหมายและวัตถุประสงค์ของแบบสั่งงานการผลิตได้

4.1.3 อธิบายหลักการเขียนเส้นตัดและกำหนดระนาบการตัดบนแบบงานเครื่องกลได้

4.1.4 อธิบายองค์ประกอบของแบบสั่งงานการผลิตและภาพฉายที่จำเป็นในแบบผลิตได้

4.1.5 ใช้ซอฟต์แวร์ SOLIDWORKS เพื่อสร้างแบบสั่งงานการผลิตจากชิ้นงาน 3 มิติได้

4.1.6 คำนวณและกำหนดขนาด รัศมี รูเจาะ และค่าความคลาดเคลื่อนบนแบบงานได้

4.2 ด้านทักษะพิสัย (S)

4.2.1 เขียนภาพช่วยเฉพาะส่วน และ ภาพตัด พร้อมกำหนดเส้นตัดและระนาบการตัดได้ถูกต้อง

4.2.2 ตรวจสอบภาพตัดและภาพช่วยเฉพาะส่วนตามมาตรฐานการเขียนแบบวิศวกรรมได้ถูกต้อง

4.3 ด้านจิตพิสัย (A)

4.3.1 สนใจการจัดเตรียมไฟล์แบบงานเครื่องกลและข้อมูลขนาดชิ้นงานสำหรับเขียนภาพตัดและภาพช่วยเฉพาะส่วนได้

4.3.2 ปฏิบัติตามขั้นตอนการเขียนเส้นตัดและกำหนดระนาบการตัดบนแบบงานเครื่องกลได้

5. เนื้อหาสาระ

1. ความหมายและวัตถุประสงค์ของแบบสั่งงานการผลิต

1.1 แบบสั่งงานการผลิต (Production Drawing) คือเอกสารทางวิศวกรรมที่แสดงรายละเอียดครบถ้วนของชิ้นงาน เพื่อใช้ในการสื่อสารระหว่างวิศวกรผู้ออกแบบและช่างผู้ปฏิบัติงานในกระบวนการผลิตจริง ข้อมูลภายในแบบงานจะประกอบด้วยรูปร่าง ขนาด และข้อกำหนดทางเทคนิคทั้งหมด

1.2 วัตถุประสงค์หลักเพื่อให้ช่างเครื่องกลสามารถสร้างชิ้นงานได้ถูกต้องตามความต้องการโดยไม่ต้องคาดเดา ซึ่งช่วยลดความผิดพลาดและลดต้นทุนในการผลิตชิ้นงานต้นแบบ

1.3 แบบสั่งงานที่ดีต้องมีความชัดเจนและเป็นสากล เพื่อให้บุคลากรในสายงานการผลิตสามารถตีความหมายได้อย่างถูกต้องตรงกันในทุกขั้นตอน

ตัวอย่าง 1: ตัวอย่างการใช้แบบสั่งงานในการผลิตเพลาขับรถยนต์เพื่อกำหนดขนาดความโตและร่องลิ่ม

2. การจัดเตรียมไฟล์และการใช้ซอฟต์แวร์ SOLIDWORKS

2.1 การจัดเตรียมไฟล์แบบงานเครื่องกลเริ่มต้นจากการเปิดไฟล์ชิ้นงาน 3 มิติ (Part หรือ Assembly) ในโปรแกรม SOLIDWORKS และเลือกขนาดกระดาษวาดแบบที่เหมาะสมตามมาตรฐาน ISO หรือ ANSI

2.2 ผู้ปฏิบัติงานต้องระบุชื่อไฟล์แบบงานและตรวจสอบข้อมูลขนาดชิ้นงานให้ครบถ้วนก่อนนำเข้าสู่กระบวนการสร้างแบบแปลน 2 มิติสำหรับการผลิต

2.3 การใช้ซอฟต์แวร์ช่วยในการออกแบบจะช่วยให้สามารถแปลงโมเดล 3 มิติเป็นภาพฉายได้อย่างรวดเร็วและแม่นยำ พร้อมทั้งสามารถแก้ไขแบบงานได้ทันทีเมื่อมีการเปลี่ยนแปลงดีไซน์

ตัวอย่าง 1: การใช้คำสั่ง Drawing from Part/Assembly ใน SOLIDWORKS เพื่อสร้างกระดาษทำการ

3. หลักการเขียนเส้นตัดและระนาบการตัด

3.1 การเขียนภาพตัด (Section View) ต้องกำหนดระนาบการตัด (Cutting Plane) ผ่านตำแหน่งที่ต้องการแสดงรายละเอียดภายในของชิ้นงาน เพื่อให้มองเห็นโครงสร้างที่ซ่อนอยู่ได้อย่างชัดเจน

3.2 เส้นตัด (Cutting Plane Line) จะแสดงด้วยเส้นหนาประหรือเส้นลูกศรชี้ทิศทางการมอง เพื่อให้ผู้ปฏิบัติงานทราบว่ามองจากมุมมองใดหลังจากตัดชิ้นงานแล้ว

3.3 การกำหนดระนาบการตัดต้องคำนึงถึงความสมมาตรและจุดสำคัญของชิ้นงาน เพื่อให้ภาพตัดที่ปรากฏสื่อความหมายทางวิศวกรรมได้อย่างสมบูรณ์ที่สุด

ตัวอย่าง 1: การกำหนดระนาบการตัดผ่านกึ่งกลางรูเจาะของเสื้อเกียร์เพื่อแสดงโพรงน้ำมันภายใน

4. การสร้างภาพตัดและภาพช่วยเฉพาะส่วน

4.1 ภาพช่วยเฉพาะส่วน (Detail View) ใช้สำหรับขยายบริเวณที่มีขนาดเล็กหรือซับซ้อนบนแบบงานหลัก เพื่อให้สามารถกำหนดขนาดและรายละเอียดได้อย่างชัดเจนโดยไม่เกิดความสับสน

4.2 การสร้างภาพช่วยเฉพาะส่วนในโปรแกรม SOLIDWORKS ทำได้โดยการวาดวงจรล้อมรอบบริเวณที่ต้องการ และดึงภาพขยายออกมาพร้อมระบุอัตราส่วนการขยาย

4.3 การจัดวางภาพตัดและภาพช่วยเฉพาะส่วนต้องเป็นไปตามหลักการฉายภาพวิศวกรรม และต้องมีการตรวจสอบความถูกต้องตามมาตรฐานสากลก่อนนำไปใช้งานจริง

ตัวอย่าง 1: การสร้าง Detail View ของร่องเกลียวขนาดเล็กบนน็อตตัวหนอนเพื่อบอกระยะพิทช์

5. การกำหนดขนาด ค่าความคลาดเคลื่อน และการจัดเก็บไฟล์งาน

5.1 การกำหนดขนาด รัศมี และรูเจาะบนแบบงานต้องมีความสมบูรณ์ครบถ้วน พร้อมทั้งระบุค่าความคลาดเคลื่อน (Tolerance) ที่เหมาะสมกับการทำงานจริงของชิ้นส่วนเครื่องกล

5.2 ข้อมูลการผลิตเพิ่มเติม เช่น ชนิดของวัสดุ การชุบแข็ง และผิวสำเร็จ จะต้องถูกบันทึกไว้ในส่วนของ Title Block ให้ชัดเจน

5.3 การจัดเก็บไฟล์งานภาพตัดและภาพช่วยเฉพาะส่วนลงในระบบจัดเก็บข้อมูลดิจิทัลขององค์กร จะช่วยให้การค้นหาและการควบคุมรุ่นของแบบงานมีความปลอดภัยและเป็นระเบียบ

ตัวอย่าง 1: การระบุค่าพิกัดความเผื่อแบบ H7/g6 บนรูเจาะและเพลาที่ต้องประกอบกัน

6. บทสรุป

ใบความรู้นี้ครอบคลุมเนื้อหาเกี่ยวกับการเขียนแบบสั่งงานการผลิตด้วยซอฟต์แวร์ SOLIDWORKS ตั้งแต่ความหมายและวัตถุประสงค์ การจัดเตรียมไฟล์ การสร้างภาพตัดและภาพช่วยเฉพาะส่วน การกำหนดเส้นตัด ระนาบการตัด ตลอดจนการกำหนดขนาด ค่าความคลาดเคลื่อน และการจัดเก็บไฟล์ดิจิทัล เพื่อให้ผู้เรียนมีความรู้และทักษะที่พร้อมนำไปประยุกต์ใช้ในงานอุตสาหกรรม

6. แบบฝึกหัด/แบบทดสอบ

1. จงอธิบายความสำคัญของแบบสั่งงานการผลิตในงานช่างอุตสาหกรรม
2. เพราะเหตุใดจึงต้องมีการสร้างภาพตัดและภาพช่วยเฉพาะส่วนในแบบงานเครื่องกล
3. จงอธิบายขั้นตอนการสร้างภาพตัดโดยใช้โปรแกรม SOLIDWORKS มาพอสังเขป
4. การกำหนดค่าความคลาดเคลื่อนบนแบบงานมีความสำคัญอย่างไรต่อกระบวนการประกอบชิ้นส่วน

7. อภิธานศัพท์

Production Drawing — แบบสั่งงานการผลิตที่แสดงรายละเอียดทั้งหมดของชิ้นงานสำหรับกระบวนการสร้างชิ้นส่วนจริง

Section View — ภาพตัดที่แสดงรายละเอียดโครงสร้างภายในของชิ้นงานโดยอาศัยระนาบการตัด

Detail View — ภาพช่วยเฉพาะส่วนที่ขยายบริเวณเล็กๆ ของชิ้นงานเพื่อให้มองเห็นรายละเอียดและกำหนดขนาดได้ชัดเจนขึ้น

Tolerance — ค่าความคลาดเคลื่อนหรือพิกัดความเผื่อที่ยอมให้เกิดขึ้นได้ในการผลิตชิ้นส่วน

8. เอกสารอ้างอิง

กดปุ่ม "สร้างใบความรู้" ด้านบนเพื่อสร้างเนื้อหา

	ใบงาน ที่ 7	หน่วยที่ 7
	รหัสวิชา 20102-2002 ชื่อวิชา เขียนแบบด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ (Computer Aided Drafting)	สอนครั้งที่ 13-14
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ เขียนภาพตัดและภาพช่วยเฉพาะส่วน	ทฤษฎี 2 ชม. ปฏิบัติ 6 ชม.
ชื่อเรื่อง/งาน การเขียนแบบสั่งงานการผลิต		

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้จากการปฏิบัติงาน:

ผู้เรียนมีความรู้ ทักษะ และเจตคติที่ถูกต้องเกี่ยวกับการจัดทำแบบสั่งงานการผลิต การเขียนภาพตัดและภาพช่วยเฉพาะส่วน รวมถึงการตรวจสอบความถูกต้องตามมาตรฐานงานเขียนแบบวิศวกรรม

'2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ:'

บูรณาการทักษะการเขียนแบบวิศวกรรมร่วมกับการใช้ซอฟต์แวร์ SOLIDWORKS ในงานอุตสาหกรรมการผลิต

3. สมรรถนะการปฏิบัติงาน:

3.1 เขียนภาพตัดและภาพช่วยเฉพาะส่วนพร้อมกำหนดรายละเอียดทางวิศวกรรมด้วยซอฟต์แวร์คอมพิวเตอร์ตามมาตรฐานวิศวกรรม

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม:

4.1 ด้านพุทธิพิสัย (K)

4.1.1 ระบุชื่อไฟล์แบบงานเครื่องกลและข้อมูลขนาดชิ้นงานสำหรับเขียนภาพตัดและภาพช่วยเฉพาะส่วนได้

4.1.2 บอกความหมายและวัตถุประสงค์ของแบบสั่งงานการผลิตได้

4.1.3 อธิบายหลักการเขียนเส้นตัดและกำหนดระนาบการตัดบนแบบงานเครื่องกลได้

4.1.4 อธิบายองค์ประกอบของแบบสั่งงานการผลิตและภาพฉายที่จำเป็นในแบบผลิตได้

4.1.5 ใช้ซอฟต์แวร์ SOLIDWORKS เพื่อสร้างแบบสั่งงานการผลิตจากชิ้นงาน 3 มิติได้

4.1.6 คำนวณและกำหนดขนาด รัศมี รูเจาะ และค่าความคลาดเคลื่อนบนแบบงานได้

4.2 ด้านทักษะพิสัย (S)

4.2.1 เขียนภาพช่วยเฉพาะส่วน และ ภาพตัด พร้อมกำหนดเส้นตัดและระนาบการตัดได้ถูกต้อง

4.2.2 ตรวจสอบภาพตัดและภาพช่วยเฉพาะส่วนตามมาตรฐานการเขียนแบบวิศวกรรมได้ถูกต้อง

4.3 ด้านจิตพิสัย (A)

4.3.1 สนใจการจัดเตรียมไฟล์แบบงานเครื่องกลและข้อมูลขนาดชิ้นงานสำหรับเขียนภาพตัดและภาพช่วยเฉพาะส่วนได้

4.3.2 ปฏิบัติตามขั้นตอนการเขียนเส้นตัดและกำหนดระนาบการตัดบนแบบงานเครื่องกลได้

ยังไม่มีข้อมูล

5. เครื่องมือ วัสดุ และอุปกรณ์:

5.1 คอมพิวเตอร์ส่วนบุคคล

5.2 ซอฟต์แวร์ SOLIDWORKS ลิขสิทธิ์ทางการศึกษา

5.3 ไฟล์โมเดลชิ้นงาน 3 มิติ (Part/Assembly)

5.4 แบบฟอร์มกระดาษเขียนแบบมาตรฐาน A3 หรือ A4

5.5 คู่มือมาตรฐานการเขียนแบบวิศวกรรม

มาตรฐานงาน (Work Standard)

มาตรฐานการเขียนแบบวิศวกรรมเครื่องกลและมาตรฐานสากล ISO/ASME

สถานการณ์งาน (Job Scenario)

ปฏิบัติงานในแผนก(Drawing Office) ของวิทยาลัยเทคนิคเชียงราย โดยได้รับมอบหมายให้จัดทำแบบสั่งงานการผลิต (Production Drawing) จากชิ้นงาน 3 มิติ เพื่อใช้ในการผลิตจริงในโรงงานอุตสาหกรรม โดยต้องกำหนดภาพตัด (Section View) ภาพช่วยเฉพาะส่วน (Detail View) ขนาด และค่าความคลาดเคลื่อนให้ถูกต้องตามมาตรฐาน

6. ความปลอดภัย/ข้อควรระวัง

⚠ จัดระเบียบบนโต๊ะคอมพิวเตอร์ให้เรียบร้อยเพื่อป้องกันอุปกรณ์ตกหล่น

⚠ พักสายตาจากหน้าจอคอมพิวเตอร์ทุกๆ 30-45 นาทีเพื่อสุขภาพทางสายตา

⚠ ปิดเครื่องคอมพิวเตอร์และอุปกรณ์ต่อพ่วงอย่างถูกวิธีเมื่อปฏิบัติงานเสร็จสิ้น

7. ขั้นตอนการปฏิบัติงาน

1. จัดเตรียมไฟล์แบบงานเครื่องกลและข้อมูลขนาดชิ้นงานสำหรับเขียนภาพตัดและภาพช่วยเฉพาะส่วน
2. เขียนเส้นตัดและกำหนดระนาบการตัดบนแบบงานเครื่องกล
3. ตรวจสอบความถูกต้องของภาพตัดและภาพช่วยเฉพาะส่วนตามมาตรฐานการเขียนแบบวิศวกรรม
4. จัดเก็บไฟล์งานภาพตัดและภาพช่วยเฉพาะส่วนลงในระบบจัดเก็บข้อมูลดิจิทัล

8. ใบงานสำหรับผู้เรียน

1. เปิดไฟล์โมเดล 3 มิติในซอฟต์แวร์ SOLIDWORKS และสร้างหน้ากระดาษแบบสั่งงาน (Drawing)
2. แทรกภาพฉายหลัก ภาพตัด และภาพช่วยเฉพาะส่วน พร้อมกำหนดเส้นตัดและระนาบการตัด
3. กำหนดขนาด รัศมี รูเจาะ และค่าความคลาดเคลื่อนให้ครบถ้วนตามแบบสั่งงานการผลิต
4. ตรวจสอบความถูกต้องของแบบงานตามมาตรฐานและบันทึกไฟล์ส่งในระบบจัดเก็บ

9. ข้อผิดพลาดที่พบบ่อย

1. การกำหนดระนาบการตัดและทิศทางของลูกศรภาพตัดไม่สอดคล้องกับมาตรฐาน

2. ลืมใส่สัญลักษณ์เส้นศูนย์กลางหรือกำหนดขนาดรูเจาะไม่ครบถ้วน

3. การวางตำแหน่งภาพช่วยเฉพาะส่วนไม่เว้นระยะห่างที่เหมาะสมกับภาพหลัก

4. ไม่ตรวจสอบค่าความคลาดเคลื่อนและข้อมูลการผลิตที่สำคัญใน Title Block

10. คำถามสะท้อนคิด (Reflection)

1. นักเรียนได้รับความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการสร้างภาพตัดและภาพช่วยเฉพาะส่วนในซอฟต์แวร์ SOLIDWORKS อย่างไรบ้าง

2. อุปสรรคใดที่พบระหว่างการกำหนดระนาบการตัดหรือการใส่ค่าความคลาดเคลื่อน และมีวิธีแก้ไขอย่างไร

3. ความสำคัญของการตรวจสอบแบบสั่งงานการผลิตตามมาตรฐานวิศวกรรมส่งผลต่อกระบวนการผลิตจริงอย่างไร

11. เกณฑ์การประเมิน (Rubric)

ด้าน	ดีมาก	ดี	พอใช้	ต้องปรับปรุง
K	อธิบายหลักการ ระบุชื่อไฟล์ องค์ประกอบของแบบสั่งงาน ภาพตัด และภาพช่วยเฉพาะส่วนได้อย่างถูกต้องครบถ้วน	อธิบายหลักการและองค์ประกอบของแบบสั่งงาน ภาพตัด และภาพช่วยเฉพาะส่วนได้ถูกต้องเป็นส่วนใหญ่	อธิบายหลักการและองค์ประกอบของแบบสั่งงานได้บางส่วน แต่ยังมีข้อผิดพลาดในรายละเอียด	ไม่สามารถอธิบายหลักการและองค์ประกอบของแบบสั่งงาน ภาพตัด และภาพช่วยเฉพาะส่วนได้
S	ปฏิบัติงานเขียนภาพตัด ภาพช่วยเฉพาะส่วน กำหนดเส้นตัด ระนาบการตัด และตรวจสอบความถูกต้องได้สมบูรณ์ตามมาตรฐาน	ปฏิบัติงานเขียนภาพตัดและภาพช่วยเฉพาะส่วนได้ถูกต้องตามขั้นตอน แต่อาจมีข้อผิดพลาดเล็กน้อยในการกำหนดเส้นตัด	ปฏิบัติงานได้ตามขั้นตอนพื้นฐาน แต่ต้องได้รับคำแนะนำในการใช้คำสั่งภาพตัดและภาพช่วยเฉพาะส่วน	ไม่สามารถปฏิบัติงานเขียนภาพตัดและภาพช่วยเฉพาะส่วนตามขั้นตอนที่กำหนดได้
A	มีความสนใจ ตั้งใจ ปฏิบัติตามขั้นตอนอย่างเคร่งครัด และตระหนักถึงความสำคัญของมาตรฐานการเขียนแบบ	มีความสนใจและปฏิบัติตามขั้นตอนการเขียนแบบได้ดีเป็นส่วนใหญ่	ปฏิบัติงานตามขั้นตอนด้วยความสนใจระดับปานกลางและต้องมีการกระตุ้นเตือน	ขาดความสนใจและไม่ปฏิบัติตามระเบียบข้อบังคับในการปฏิบัติงาน

ด้าน	ดีมาก	ดี	พอใช้	ต้องปรับปรุง
Ap	ประยุกต์ใช้คำสั่งและจัดระเบียบไฟล์งานภาพตัด ภาพช่วยเฉพาะส่วนในระบบดิจิทัลได้อย่างคล่องแคล่วและถูกต้อง	ประยุกต์ใช้คำสั่งและจัดเก็บไฟล์งานในระบบดิจิทัลได้ถูกต้องตามรูปแบบที่กำหนด	สามารถจัดเก็บไฟล์งานได้แต่ต้องมีคำแนะนำเพิ่มเติมในการจัดระเบียบข้อมูล	ไม่สามารถประยุกต์ใช้คำสั่งหรือจัดเก็บไฟล์งานในระบบดิจิทัลได้

12. Checklist สำหรับครูผู้สอน

☐ ตรวจสอบความถูกต้องของการเปิดไฟล์และการจัดวางภาพฉายหลัก

☐ ประเมินการกำหนดระนาบการตัดและเส้นตัดในภาพตัด

☐ ตรวจสอบความถูกต้องของภาพช่วยเฉพาะส่วนและการกำหนดขนาด

☐ ประเมินการใส่ค่าความคลาดเคลื่อนและข้อมูลการผลิตที่สำคัญ

☐ ตรวจสอบการจัดเก็บไฟล์งานดิจิทัลในระบบของวิทยาลัย

13. ผลงานที่ต้องส่ง

1. ไฟล์แบบสั่งงานการผลิตในรูปแบบ SOLIDWORKS Drawing (.slddrw)

2. ไฟล์ภาพแบบงานในรูปแบบ PDF ที่สมบูรณ์พร้อมพิมพ์

	ข้อสอบ ที่ 7	หน่วยที่ 7
	รหัสวิชา 20102-2002 ชื่อวิชา เขียนแบบด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ (Computer Aided Drafting)	สอนครั้งที่ 13-14
	งานหลัก MT3 ช่างเขียนแบบเครื่องกลด้วยคอมพิวเตอร์ - กำหนดรายละเอียดและสัญลักษณ์ทางวิศวกรรมบนแบบงาน	ทฤษฎี 2 ชม. ปฏิบัติ 6 ชม.
	งานย่อย ST5 เขียนภาพตัดและภาพช่วยเฉพาะส่วน	จำนวน 10 ข้อ
ชื่อเรื่อง/งาน การเขียนแบบสั่งงานการผลิต		

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมด้านพุทธิพิสัย (K):

1. ระบุชื่อไฟล์แบบงานเครื่องกลและข้อมูลขนาดชิ้นงานสำหรับเขียนภาพตัดและภาพช่วยเฉพาะส่วนได้
2. บอกความหมายและวัตถุประสงค์ของแบบสั่งงานการผลิตได้
3. อธิบายหลักการเขียนเส้นตัดและกำหนดระนาบการตัดบนแบบงานเครื่องกลได้
4. อธิบายองค์ประกอบของแบบสั่งงานการผลิตและภาพฉายที่จำเป็นในแบบผลิตได้
5. ใช้ซอฟต์แวร์ SOLIDWORKS เพื่อสร้างแบบสั่งงานการผลิตจากชิ้นงาน 3 มิติได้
6. คำนวณและกำหนดขนาด รัศมี รูเจาะ และค่าความคลาดเคลื่อนบนแบบงานได้

ตอนที่ 1 ข้อสอบแบบเลือกตอบ (10 ข้อ)

คำชี้แจง

1. ข้อสอบแบบเลือกตอบมีจำนวน 10 ข้อ แต่ละข้อมี 4 ตัวเลือก คือ ก. ข. ค. ง.
2. ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียว แล้วทำเครื่องหมาย ╳ ลงในกระดาษคำตอบ

3. ห้ามขีดเขียนข้อความใดๆ ลงในแบบทดสอบ

1. ข้อใดคือเป้าหมายหลักของการเขียนแบบสั่งงานการผลิต (Production Drawing) ผ่านซอฟต์แวร์ SOLIDWORKS

ก. เพื่อใช้สำหรับนำเสนอขายสินค้าแก่ลูกค้าทั่วไป

ข. เพื่อแสดงขั้นตอนการเขียนโปรแกรมควบคุมเครื่องจักร CNC

ค. เพื่อใช้เป็นเอกสารอ้างอิงในการผลิตชิ้นงานจริงตามมาตรฐานวิศวกรรม

ง. เพื่อสร้างภาพเคลื่อนไหวสามมิติสำหรับประกอบคู่มือการใช้งาน

✓ เฉลย: ตัวเลือก ค — เพื่อใช้เป็นเอกสารอ้างอิงในการผลิตชิ้นงานจริงตามมาตรฐานวิศวกรรม

2. องค์ประกอบใดมีความสำคัญที่สุดในแบบสั่งงานเพื่อให้ทราบขนาดและรูปร่างที่แท้จริงของชิ้นงาน

ก. ภาพฉายและภาพตัดที่จำเป็น

ข. ตราสัญลักษณ์ของบริษัทผู้ผลิต

ค. รายการวัสดุ (Bill of Materials)

ง. ประวัติการแก้ไขแบบงาน

✓ เฉลย: ตัวเลือก ก — ภาพฉายและภาพตัดที่จำเป็น

3. หากต้องการแสดงรายละเอียดภายในของชิ้นงานที่มีความซับซ้อนซึ่งถูกบังด้วยเส้นประ ควรเลือกใช้เครื่องมือใดในแบบสั่งงาน

ก. ภาพช่วยเฉพาะส่วน (Detail View)

ข. ภาพตัด (Section View)

ค. ภาพไอโซเมตริก (Isometric View)

ง. ภาพฉายมุมที่สาม (Third Angle Projection)

✓ เฉลย: ตัวเลือก ข — ภาพตัด (Section View)

4. ข้อใดกล่าวถึงวัตถุประสงค์ของการใช้ภาพช่วยเฉพาะส่วน (Detail View) ได้ถูกต้องที่สุด

ก. ใช้ตัดผ่ากึ่งกลางชิ้นงานเพื่อดูโครงสร้างภายในทั้งหมด

ข. ใช้ขยายภาพบริเวณส่วนที่มีขนาดเล็กหรือซับซ้อนให้ใหญ่ขึ้นเพื่อให้อ่านค่าง่าย

ค. ใช้แสดงมุมมองแบบสามมิติของชิ้นงานประกอบ

ง. ใช้แสดงรายการชิ้นส่วนทั้งหมดที่ประกอบอยู่ในชุดเดียวกัน

✓ เฉลย: ตัวเลือก ข — ใช้ขยายภาพบริเวณส่วนที่มีขนาดเล็กหรือซับซ้อนให้ใหญ่ขึ้นเพื่อให้อ่านค่าง่าย

5. ในการกำหนดขนาดสำหรับการผลิต (Dimensioning) สิ่งใดที่ผู้เขียนแบบต้องคำนึงถึงเป็นอันดับแรก

ก. ความสวยงามและการกระจายตัวของตัวเลขบนกระดาษ

ข. ความสอดคล้องกับกระบวนการผลิตและการนำไปใช้งานจริง

ค. การใช้ขนาดรวมทั้งหมดโดยไม่ต้องบอกขนาดย่อย

ง. การใช้หน่วยวัดเป็นนิ้วทุกชิ้นงานตามมาตรฐานสากล

✓ เฉลย: ตัวเลือก ข — ความสอดคล้องกับกระบวนการผลิตและการนำไปใช้งานจริง

6. ข้อมูลเกี่ยวกับค่าความคลาดเคลื่อน (Tolerance) มีความสำคัญอย่างไรในแบบสั่งงานการผลิต

ก. ช่วยกำหนดต้นทุนและราคาขายของชิ้นงาน

ข. ควบคุมขีดจำกัดความถูกต้องของขนาดเพื่อให้ชิ้นงานสามารถประกอบเข้ากันได้

ค. ระบุชื่อผู้ตรวจสอบคุณภาพและวันที่อนุมัติแบบ

ง. บอกชนิดของวัสดุที่ใช้ในการหล่อชิ้นงาน

✓ เฉลย: ตัวเลือก ข — ควบคุมขีดจำกัดความถูกต้องของขนาดเพื่อให้ชิ้นงานสามารถประกอบเข้ากันได้

7. ข้อมูลการผลิตใดที่จำเป็นต้องระบุเพิ่มเติมในแบบสั่งงาน นอกเหนือจากรูปทรงและขนาดของชิ้นงาน

ก. งานผิวสำเร็จ ชนิดวัสดุ และความร้อนที่ใช้ปรับปรุงคุณสมบัติ

ข. ประวัติการทำงานของพนักงานออกแบบ

ค. แผนผังโรงงานที่ใช้ผลิตชิ้นงาน

ง. รายชื่อลูกค้าที่สั่งซื้อชิ้นงาน

✓ เฉลย: ตัวเลือก ก — งานผิวสำเร็จ ชนิดวัสดุ และความร้อนที่ใช้ปรับปรุงคุณสมบัติ

8. ข้อใดอธิบายขั้นตอนการจัดทำและตรวจสอบแบบงานในซอฟต์แวร์ SOLIDWORKS ได้สอดคล้องกับมาตรฐานวิศวกรรมมากที่สุด

ก. สร้างภาพ 2D เสร็จแล้วพิมพ์ออกกระดาษทันทีโดยไม่ต้องตรวจสอบ

ข. ตรวจสอบความครบถ้วนของขนาด สัญลักษณ์ผิวงาน และความถูกต้องตามมาตรฐานการเขียนแบบก่อนอนุมัติ

ค. ใช้ขนาดจากโมเดล 3D โดยไม่ต้องแก้ไขตัวเลขในแบบ 2D

ง. เน้นเฉพาะความสวยงามของเส้นบอกขนาดและการจัดวางมุมมอง

✓ เฉลย: ตัวเลือก ข — ตรวจสอบความครบถ้วนของขนาด สัญลักษณ์ผิวงาน และความถูกต้องตามมาตรฐานการเขียนแบบก่อนอนุมัติ

9. หากวิศวกรต้องการแสดงรูเจาะขนาดเล็กหลายจุดที่มีรายละเอียดซับซ้อนบนแผ่นเพลทขนาดใหญ่ การใช้งานคำสั่งใน SOLIDWORKS ข้อใดเหมาะสมที่สุด

ก. สร้างภาพตัด (Section View) ผ่าตลอดทั้งแผ่นเพลท

ข. สร้างภาพช่วยเฉพาะส่วน (Detail View) ขยายบริเวณรูเจาะนั้น พร้อมกำหนดขนาดและค่าความคลาดเคลื่อน

ค. เพิ่มสเกลของกระดาษวาดเขียนให้ใหญ่ขึ้นเป็น 2 เท่าโดยไม่ต้องใช้ภาพช่วย

ง. ใช้เส้นประแสดงรายละเอียดภายในทั้งหมดในภาพฉายหลัก

✓ เฉลย: ตัวเลือก ข — สร้างภาพช่วยเฉพาะส่วน (Detail View) ขยายบริเวณรูเจาะนั้น พร้อมกำหนดขนาดและค่าความคลาดเคลื่อน

10. ในการออกแบบชิ้นส่วนเครื่องจักรกลที่ต้องนำไปประกอบกับชิ้นอื่น การกำหนดขนาดและค่าความคลาดเคลื่อนเรขาคณิต (GD&T) ใน SOLIDWORKS ควรยึดสิ่งใดเป็นหลัก

ก. ความสะดวกในการเขียนแบบของผู้ออกแบบ

ข. ฟังก์ชันการทำงานและการประกอบกันได้พอดีตามข้อกำหนดทางวิศวกรรม

ค. จำนวนกระดาษวาดเขียนที่น้อยที่สุด

ง. ความเร็วในการประมวลผลของซอฟต์แวร์

✓ เฉลย: ตัวเลือก ข — ฟังก์ชันการทำงานและการประกอบกันได้พอดีตามข้อกำหนดทางวิศวกรรม

แบบประเมินผลการปฏิบัติงาน

รหัสวิชา: 20102-2002 **ชื่อวิชา:** เขียนแบบด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ (Computer Aided Drafting)

งานหลัก: MT3 ช่างเขียนแบบเครื่องกลด้วยคอมพิวเตอร์ - กำหนดรายละเอียดและสัญลักษณ์ทางวิศวกรรมบนแบบงาน

งานย่อย: ST5 เขียนภาพตัดและภาพช่วยเฉพาะส่วน

วันที่ประเมิน: ...../...../..... **ชื่อผู้เรียน:** .....

ลำดับ	รายการประเมิน	ปฏิบัติ	ไม่ปฏิบัติ
MT3	ช่างเขียนแบบเครื่องกลด้วยคอมพิวเตอร์ - กำหนดรายละเอียดและสัญลักษณ์ทางวิศวกรรมบนแบบงาน		
ST5	↳ เขียนภาพตัดและภาพช่วยเฉพาะส่วน(1 แผน)		
ST5.1	จัดเตรียมไฟล์แบบงานเครื่องกลและข้อมูลขนาดชิ้นงานสำหรับเขียนภาพตัดและภาพช่วยเฉพาะส่วน	☐	☐
ST5.2	เขียนเส้นตัดและกำหนดระนาบการตัดบนแบบงานเครื่องกล	☐	☐
ST5.3	ตรวจสอบความถูกต้องของภาพตัดและภาพช่วยเฉพาะส่วนตามมาตรฐานการเขียนแบบวิศวกรรม	☐	☐
ST5.4	จัดเก็บไฟล์งานภาพตัดและภาพช่วยเฉพาะส่วนลงในระบบจัดเก็บข้อมูลดิจิทัล	☐	☐

เกณฑ์การให้คะแนน (เช็คลิสต์)

ปฏิบัติ

ผู้เรียนแสดงพฤติกรรม/ปฏิบัติขั้นตอนได้

ไม่ปฏิบัติ

ผู้เรียนไม่ได้แสดงพฤติกรรม/ไม่ปฏิบัติขั้นตอน

ลงชื่อ ..... ผู้ประเมิน

(ครูผู้สอน)

วันที่ ...../...../.....

แบบประเมินจิตพิสัย (ด้านคุณธรรม จริยธรรม)

รหัสวิชา: 20102-2002 **ชื่อวิชา:** เขียนแบบด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ (Computer Aided Drafting)

งานหลัก: MT3 ช่างเขียนแบบเครื่องกลด้วยคอมพิวเตอร์ - กำหนดรายละเอียดและสัญลักษณ์ทางวิศวกรรมบนแบบงาน

งานย่อย: ST5 เขียนภาพตัดและภาพช่วยเฉพาะส่วน

วันที่ประเมิน: ...../...../..... **ชื่อผู้เรียน:** .....

ลำดับ	จุดประสงค์ด้านจิตพิสัย	ดีเยี่ยม (5)	ดีมาก (4)	ดี (3)	พอใช้ (2)	ปรับปรุง (1)
1	สนใจการจัดเตรียมไฟล์แบบงานเครื่องกลและข้อมูลขนาดชิ้นงานสำหรับเขียนภาพตัดและภาพช่วยเฉพาะส่วนได้	☐	☐	☐	☐	☐
2	ปฏิบัติตามขั้นตอนการเขียนเส้นตัดและกำหนดระนาบการตัดบนแบบงานเครื่องกลได้	☐	☐	☐	☐	☐

เกณฑ์ Rubric (5 ระดับ)

ดีเยี่ยม (5)

แสดงพฤติกรรมอย่างสม่ำเสมอ ริเริ่ม และเป็นแบบอย่างที่ดี

ดีมาก (4)

แสดงพฤติกรรมสม่ำเสมอ มีส่วนร่วมอย่างแข็งขัน

ดี (3)

แสดงพฤติกรรมได้ดีในส่วนใหญ่

พอใช้ (2)

แสดงพฤติกรรมได้บ้างแต่ต้องกระตุ้น

ปรับปรุง (1)

ยังไม่แสดงพฤติกรรมที่พึงประสงค์

ลงชื่อ ..... ผู้ประเมิน

(ครูผู้สอน)

วันที่ ...../...../.....

	แผนการจัดการเรียนรู้ (แผนรวม 2 ช่วงการสอน)	หน่วยที่ 8
	รหัสวิชา 20102-2002 ชื่อวิชา เขียนแบบด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ (Computer Aided Drafting)	สอนครั้งที่ 15-16
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ กำหนดสัญลักษณ์คุณภาพผิวงานและ GD&T และพิกัดความคลาดเคลื่อน	ทฤษฎี 2 ชม. ปฏิบัติ 6 ชม.
ชื่อเรื่อง/งาน กำหนดสัญลักษณ์คุณภาพผิวงานและ GD&T และพิกัดความคลาดเคลื่อน		

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียน

ผู้เรียนมีความรู้ความเข้าใจและสามารถกำหนดสัญลักษณ์คุณภาพผิวงาน พิกัดความคลาดเคลื่อน และ GD&T ลงบนแบบร่าง 2 มิติด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ได้ถูกต้องตามมาตรฐานวิศวกรรม

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

2.1 มาตรฐานอาชีพ: มาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ กรมพัฒนาฝีมือแรงงาน รหัส 0920082091203 อาชีพช่างเขียนแบบเครื่องกลด้วยคอมพิวเตอร์ ระดับ 1 ประกอบด้วยหน่วยสมรรถนะดังนี้ 0920920401 การติดตั้งโปรแกรม CAD และการจัดการข้อมูล 0920920402 ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับการอ่านและเขียนแบบเครื่องกล 0920920403 การเขียนแบบ 2 มิติ 0920920404 การสร้างตารางรายการ (Title Block) 0920920405 การพิมพ์แบบงานด้วยโปรแกรม CAD 0920920406 การบำรุงรักษาเครื่องคอมพิวเตอร์ และอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้อง สมรรถนะย่อย: กำหนดสัญลักษณ์คุณภาพผิวงานและ GD&T และพิกัดความคลาดเคลื่อนตามข้อมูลการทดลอง สถานการณ์ปัญหา และหลักการทางฟิสิกส์ที่กำหนด

1) เกณฑ์การปฏิบัติงาน: 1. จัดเตรียมแบบงานเครื่องกล ไฟล์ดิจิทัล และคู่มือมาตรฐานการกำหนดพิกัดความคลาดเคลื่อนเรขาคณิต (GD&T) และคุณภาพผิวงานได้ถูกต้องตามหลักการ 2. กำหนดสัญลักษณ์คุณภาพผิวงาน (Surface Texture) ลงบนพื้นผิวชิ้นงานในแบบร่าง 2 มิติด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ได้ถูกต้องตามมาตรฐาน 3. กำหนดสัญลักษณ์จีดีแอนด์ที (GD&T) และพิกัดความคลาดเคลื่อนทางเรขาคณิตพร้อมกรอบควบคุมคุณลักษณะบนแบบงานได้ถูกต้องครบถ้วน 4. ตรวจสอบความถูกต้องครบถ้วนของสัญลักษณ์คุณภาพผิวงาน GD&T และพิกัดความคลาดเคลื่อนบนแบบงาน พร้อมจัดเก็บไฟล์งานดิจิทัลลงในระบบได้ถูกต้อง

2) วิธีประเมิน: 1. การประเมินความรู้ด้วยการทดสอบและการถามตอบ 2. การประเมินทักษะการปฏิบัติงานด้วยแบบประเมินชิ้นงาน

3) หลักฐานการปฏิบัติงาน (Performance Evidence): 1. ไฟล์งานดิจิทัลแบบร่าง 2 มิติที่กำหนดสัญลักษณ์คุณภาพผิวงานและ GD&T

4) หลักฐานความรู้ (Knowledge Evidence): 1. แบบบันทึกสรุปสาระสำคัญและความรู้

2.2 บูรณาการกลุ่มอาชีพ: บูรณาการทักษะการใช้ซอฟต์แวร์คอมพิวเตอร์ช่วยออกแบบร่วมกับมาตรฐานการเขียนแบบเครื่องกลสากล

3. สมรรถนะประจำหน่วย

3.1 แสดงความรู้เกี่ยวกับการกำหนดสัญลักษณ์คุณภาพผิวงาน พิกัดความคลาดเคลื่อน และ GD&T บนแบบงานเครื่องกล

3.2 สร้างกรอบควบคุมคุณลักษณะและสัญลักษณ์ทางวิศวกรรมบนแบบร่าง 2 มิติด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ตามมาตรฐานวิศวกรรม

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

<u>ด้านพุทธิพิสัย</u>

4.1.1 ระบุสัญลักษณ์มาตรฐานทางวิศวกรรมสำหรับคุณภาพผิวงานและพิกัดความคลาดเคลื่อนได้

4.1.2 บอกความหมายของคำศัพท์สำคัญในระบบพิกัดความคลาดเคลื่อนและ GD&T ได้

4.1.3 อธิบายความหมายของค่าความหยาบผิวและการกำหนดสัญลักษณ์บนแบบงานได้

4.1.4 สรุปหลักการระบุคุณภาพผิวงานและพิกัดความคลาดเคลื่อนลงในแบบสั่งงานได้

4.1.5 คำนวณค่าความคลาดเคลื่อนรวมจากขนาดสูงสุดและขนาดต่ำสุดของชิ้นงานได้

4.1.6 ใช้คำสั่งในโปรแกรมคอมพิวเตอร์เพื่อสร้างสัญลักษณ์ทางวิศวกรรมบนแบบงานได้

<u>ด้านทักษะพิสัย</u>

4.2.1 ใช้ซอฟต์แวร์คอมพิวเตอร์ช่วยในการเปิดไฟล์แบบงานเครื่องกลได้ถูกต้อง

4.2.2 สร้างกรอบควบคุมคุณลักษณะและสัญลักษณ์ GD&T บนแบบงานเครื่องกลได้ถูกต้อง

<u>ด้านจิตพิสัย</u>

4.3.1 สังเกตความของข้อมูลในแบบงานเครื่องกลได้

4.3.2 ตระหนักถึงความสำคัญของการกำหนดสัญลักษณ์คุณภาพผิวงานที่ถูกต้องตามมาตรฐานได้

5. สาระการเรียนรู้

การกำหนดสัญลักษณ์คุณภาพผิวงาน GD&T และพิกัดความคลาดเคลื่อนประกอบด้วย ความหมายและความสำคัญ สัญลักษณ์คุณภาพผิวงาน ค่าความหยาบผิว ทิศทางรอยผิวงาน พิกัดความคลาดเคลื่อนของขนาด การคำนวณค่าความคลาดเคลื่อน ระบบพิกัดความเผื่อและการสวม GD&T และการกำหนดสัญลักษณ์ในโปรแกรมคอมพิวเตอร์

6. กิจกรรมการเรียนรู้ (สอนด้วยวิธีการ: Active Learning (เน้นให้ผู้เรียนลงมือปฏิบัติจริง และคิดวิเคราะห์))

1. กระตุ้นความสนใจและเชื่อมโยงความรู้เดิม

1. ครูนำเสนอภาพแบบงานเครื่องกลของแผ่นเพลทยึดที่มีขนาดแต่ขาดข้อมูลสัญลักษณ์คุณภาพผิวงานและพิกัดความคลาดเคลื่อน แล้วให้ผู้เรียนสังเกตรายละเอียดบนแบบงาน

2. ครูใช้คำถาม: “หากแบบงานเครื่องกลระบุเพียงขนาดตัวเลขโดยไม่มีสัญลักษณ์คุณภาพผิวงานและพิกัดความคลาดเคลื่อน จะส่งผลอย่างไรต่อกร ะบวนการผลิตและการประกอบชิ้นงาน” แนวคำตอบตัวอย่าง: “ฝ่ายผลิตอาจไม่ทราบความหยาบผิวที่ต้องการ และชิ้นงานอาจประกอบกันไม่ได้เพราะขนาดคลาดเคลื่อนเกินไป” ยอมรับคำตอบอื่นที่มีเหตุผลสอดคล้องกับหลักการผลิตชิ้นงาน

3. ผู้เรียนร่วมกันอภิปรายและแลกเปลี่ยนมุมมองเกี่ยวกับปัญหาที่อาจเกิดขึ้นในการผลิตชิ้นงานจริง เพื่อเชื่อมโยงเข้าสู่เนื้อหาการกำหนดสัญลักษณ์ทางวิศวกรรม

2. ลงมือปฏิบัติหรือสำรวจสถานการณ์

1. ครูแจกไฟล์ดิจิทัลแบบงานเครื่องกลและคู่มือมาตรฐานการกำหนดพิกัดความคลาดเคลื่อนเรขาคณิต (GD&T) พร้อมสาธิตการเปิดไฟล์และสำรวจข้อมูลพื้นฐานในโปรแกรม CAD

2. ผู้เรียนปฏิบัติการใช้ซอฟต์แวร์คอมพิวเตอร์เปิดไฟล์แบบงานเครื่องกลและตรวจสอบความครบถ้วนของข้อมูลในแบบงานตามคำแนะนำของครู

3. ครูอธิบายและสาธิตขั้นตอนการกำหนดสัญลักษณ์คุณภาพผิวงาน (Surface Texture) ค่า Ra และการสร้างกรอบควบคุมคุณลักษณะพร้อมสัญลักษณ์ GD&T บนแบบร่าง 2 มิติ

4. ผู้เรียนลงมือปฏิบัติสร้างกรอบควบคุมคุณลักษณะและสัญลักษณ์ GD&T รวมถึงกำหนดค่าความหยาบผิวลงบนแบบงานเครื่องกลตามโจทย์ที่กำหนด

3. แลกเปลี่ยนความคิดเห็นและสะท้อนผลการเรียนรู้

1. ผู้เรียนจับคู่แลกเปลี่ยนผลงานการกำหนดสัญลักษณ์คุณภาพผิวงานและ GD&T เพื่อตรวจสอบความถูกต้องของตำแหน่งและการใช้คำสั่งในโปรแกรม

2. ครูใช้คำถาม: “การเลือกใช้ค่าความหยาบผิว Ra และการกำหนด Datum อ้างอิงในกรอบ GD&T มีผลต่อต้นทุนการผลิตและการใช้งานจริงอย่างไร” แนวคำตอบตัวอย่าง: “หากกำหนดค่าความหยาบผิวละเอียดเกินความจำเป็นจะทำให้ต้นทุนสูงขึ้น และการเลือก Datum ที่ไม่ถูกต้องจะทำให้การวัดและประกอบชิ้นงานคลาดเคลื่อน” ยอมรับทางเลือกอื่นที่มีเหตุผลทางวิศวกรรมรองรับ

3. ผู้เรียนร่วมกันอภิปรายข้อผิดพลาดที่มักเกิดขึ้น เช่น การกำหนดค่าคลาดเคลื่อนแคบเกินไปหรือการอ้างอิง Datum ไม่เหมาะสม พร้อมรับฟังข้อเสนอแนะจากเพื่อนและครู

4. สรุปองค์ความรู้จากกิจกรรม

1. ครูใช้คำถาม: “นักเรียนมีหลักการอย่างไรในการพิจารณากำหนดสัญลักษณ์คุณภาพผิวงานและพิกัดความคลาดเคลื่อนลงในแบบงานเครื่องกล” แนว คำตอบตัวอย่าง: “ต้องพิจารณาจากผิวที่มีผลต่อการใช้งานและการประกอบ โดยกำหนดค่า Ra และพิกัดความคลาดเคลื่อนให้เหมาะสม ไม่ละเอียดเกินความจำเป็น พร้อมทั้งอ้างอิง Datum ตามมาตรฐาน” ให้ผู้เรียนตอบโดยอ้างอิงจากชิ้นงานที่ตนเองปฏิบัติ

2. ผู้เรียนร่วมกันสรุปสาระสำคัญเกี่ยวกับการกำหนดสัญลักษณ์คุณภาพผิวงาน พิกัดความคลาดเคลื่อน และ GD&T ลงในแบบบันทึกสรุปผลการเรียนรู้

3. ครูตรวจสอบความเข้าใจและให้ข้อเสนอแนะเพิ่มเติมเพื่อปรับแก้ความเข้าใจที่คลาดเคลื่อนของผู้เรียน

5. ประยุกต์ใช้และประเมินผล

1. ผู้เรียนคำนวณค่าความคลาดเคลื่อนรวมจากขนาดกำหนดของชิ้นงานตัวอย่าง และตรวจสอบความถูกต้องของการกำหนดรายละเอียดทางวิศวกรรมบนแบบงาน

2. ผู้เรียนจัดเก็บไฟล์งานดิจิทัลที่กำหนดสัญลักษณ์คุณภาพผิวงาน พิกัดความคลาดเคลื่อน และ GD&T ลงในระบบตามเกณฑ์ที่กำหนด

3. ครูประเมินผลงานปฏิบัติการของผู้เรียนตามเกณฑ์การประเมิน พร้อมให้ข้อมูลย้อนกลับเพื่อพัฒนาทักษะการเขียนแบบเครื่องกลต่อไป

7. สื่อและแหล่งการเรียนรู้

1. เครื่องคอมพิวเตอร์พร้อมติดตั้งโปรแกรม CAD

2. เอกสารประกอบการเรียนและคู่มือมาตรฐาน GD&T

3. แบบงานเครื่องกลฝึกปฏิบัติ

8. หลักฐานการเรียนรู้

8.1 หลักฐานความรู้

1. แบบบันทึกสรุปสาระสำคัญและความรู้

8.2 หลักฐานการปฏิบัติงาน

1. ไฟล์งานดิจิทัลแบบร่าง 2 มิติที่กำหนดสัญลักษณ์คุณภาพผิวงานและ GD&T

9. การวัดและประเมินผล

9.1 เกณฑ์การปฏิบัติงาน

1. จัดเตรียมแบบงานเครื่องกล ไฟล์ดิจิทัล และคู่มือมาตรฐานการกำหนดพิกัดความคลาดเคลื่อนเรขาคณิต (GD&T) และคุณภาพผิวงานได้ถูกต้องตามหลักการ

2. กำหนดสัญลักษณ์คุณภาพผิวงาน (Surface Texture) ลงบนพื้นผิวชิ้นงานในแบบร่าง 2 มิติด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ได้ถูกต้องตามมาตรฐาน

3. กำหนดสัญลักษณ์จีดีแอนด์ที (GD&T) และพิกัดความคลาดเคลื่อนทางเรขาคณิตพร้อมกรอบควบคุมคุณลักษณะบนแบบงานได้ถูกต้องครบถ้วน

4. ตรวจสอบความถูกต้องครบถ้วนของสัญลักษณ์คุณภาพผิวงาน GD&T และพิกัดความคลาดเคลื่อนบนแบบงาน พร้อมจัดเก็บไฟล์งานดิจิทัลลงในระบบได้ถูกต้อง

9.2 วิธีการประเมิน

1. การประเมินความรู้ด้วยการทดสอบและการถามตอบ

2. การประเมินทักษะการปฏิบัติงานด้วยแบบประเมินชิ้นงาน

9.3 เครื่องมือประเมิน

1. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์

2. แบบประเมินผลงานปฏิบัติการเขียนแบบ

10. บันทึกผลหลังการจัดการเรียนรู้

10.1 ข้อสรุปหลังการจัดการเรียนรู้

10.2 ปัญหาที่พบ

10.3 แนวทางแก้ปัญหา

(ครูผู้สอน)

ครูผู้สอน

(.....)

หัวหน้าแผนกวิชา

	ใบความรู้ ที่ 8	หน่วยที่ 8
	รหัสวิชา 20102-2002 ชื่อวิชา เขียนแบบด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ (Computer Aided Drafting)	สอนครั้งที่ 15-16
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ กำหนดสัญลักษณ์คุณภาพผิวงานและ GD&T และพิกัดความคลาดเคลื่อน	ทฤษฎี 2 ชม. ปฏิบัติ 6 ชม.
ชื่อเรื่อง/งาน กำหนดสัญลักษณ์คุณภาพผิวงานและ GD&T และพิกัดความคลาดเคลื่อน		

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียน:

ผู้เรียนมีความรู้ความเข้าใจและสามารถกำหนดสัญลักษณ์คุณภาพผิวงาน พิกัดความคลาดเคลื่อน และ GD&T ลงบนแบบร่าง 2 มิติด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ได้ถูกต้องตามมาตรฐานวิศวกรรม

'2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ:'

บูรณาการทักษะการใช้ซอฟต์แวร์คอมพิวเตอร์ช่วยออกแบบร่วมกับมาตรฐานการเขียนแบบเครื่องกลสากล

3. สมรรถนะประจำหน่วย:

3.1 แสดงความรู้เกี่ยวกับ แสดงความรู้เกี่ยวกับการกำหนดสัญลักษณ์คุณภาพผิวงาน พิกัดความคลาดเคลื่อน และ GD&T บนแบบงานเครื่องกล

3.2 สร้างกรอบควบคุมคุณลักษณะและสัญลักษณ์ทางวิศวกรรมบนแบบร่าง 2 มิติด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ตามมาตรฐานวิศวกรรม

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม:

4.1 ด้านพุทธิพิสัย (K)

4.1.1 ระบุสัญลักษณ์มาตรฐานทางวิศวกรรมสำหรับคุณภาพผิวงานและพิกัดความคลาดเคลื่อนได้

4.1.2 บอกความหมายของคำศัพท์สำคัญในระบบพิกัดความคลาดเคลื่อนและ GD&T ได้

4.1.3 อธิบายความหมายของค่าความหยาบผิวและการกำหนดสัญลักษณ์บนแบบงานได้

4.1.4 สรุปหลักการระบุคุณภาพผิวงานและพิกัดความคลาดเคลื่อนลงในแบบสั่งงานได้

4.1.5 คำนวณค่าความคลาดเคลื่อนรวมจากขนาดสูงสุดและขนาดต่ำสุดของชิ้นงานได้

4.1.6 ใช้คำสั่งในโปรแกรมคอมพิวเตอร์เพื่อสร้างสัญลักษณ์ทางวิศวกรรมบนแบบงานได้

4.2 ด้านทักษะพิสัย (S)

4.2.1 ใช้ซอฟต์แวร์คอมพิวเตอร์ช่วยในการเปิดไฟล์แบบงานเครื่องกลได้ถูกต้อง

4.2.2 สร้างกรอบควบคุมคุณลักษณะและสัญลักษณ์ GD&T บนแบบงานเครื่องกลได้ถูกต้อง

4.3 ด้านจิตพิสัย (A)

4.3.1 สังเกตความของข้อมูลในแบบงานเครื่องกลได้

4.3.2 ตระหนักถึงความสำคัญของการกำหนดสัญลักษณ์คุณภาพผิวงานที่ถูกต้องตามมาตรฐานได้

5. เนื้อหาสาระ

1. 1. ความหมายและความสำคัญของคุณภาพผิวงานและพิกัดความคลาดเคลื่อน

1.1 คุณภาพผิวงานและพิกัดความคลาดเคลื่อนเป็นหัวใจสำคัญในการผลิตชิ้นส่วนเครื่องกล เพื่อให้ชิ้นงานประกอบกันได้อย่างถูกต้องและทำงานร่วมกันได้อย่างมีประสิทธิภาพ

1.2 ความหยาบผิวส่งผลโดยตรงต่อความเสียดทาน การสึกหรอ และการรับแรงล้าของชิ้นส่วนเครื่องจักรกลในระบบการทำงานจริง

1.3 การกำหนดพิกัดความคลาดเคลื่อนที่เหมาะสมช่วยลดต้นทุนการผลิตและควบคุมขนาดของชิ้นงานให้สามารถสับเปลี่ยนแทนกันได้ตามมาตรฐานสากล

ตัวอย่าง 1: ตัวอย่าง: เพลาขับมอเตอร์ที่ต้องประกอบเข้ากับตลับลูกปืน จำเป็นต้องควบคุมทั้งความหยาบผิวและพิกัดความคลาดเคลื่อนของขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง เพื่อป้องกันการหลวมหรือแน่นจนเกินไป

2. 2. สัญลักษณ์คุณภาพผิวงานและค่าความหยาบผิว

2.1 สัญลักษณ์พื้นฐานของคุณภาพผิวงานใช้รูปสามเหลี่ยมเปิดหรือเครื่องหมายถูกยาว เพื่อระบุลักษณะการขึ้นรูปผิวชิ้นงาน

2.2 ค่าความหยาบผิวหลักที่นิยมใช้คือกำหนดด้วยค่า Ra (Roughness Average) ซึ่งวัดค่าเฉลี่ยความเบี่ยงเบนของโปรไฟล์ผิวงานจากเส้นกึ่งกลาง

2.3 นอกจากค่า Ra แล้ว ยังมีค่า Rz และ Rmax ที่ใช้ตรวจสอบความลึกสูงสุดของรอยผิวงานในกรณีที่ต้องการควบคุมเป็นพิเศษ

ตัวอย่าง 1: ตัวอย่างการเขียนบนแบบงาน: การระบุสัญลักษณ์ผิวงานกลึงปาดหน้าด้วยค่า Ra 1.6 ไมครอน หมายถึงผิวงานมีความเรียบอยู่ในระดับที่เหมาะสมสำหรับงานประกอบทั่วไป

3. 3. ทิศทางรอยผิวงานและระบบพิกัดความเผื่อและการสวม

3.1 ทิศทางรอยผิวงาน (Lay) บ่งบอกถึงแนวทางของรอยเครื่องมือตัดที่ปรากฏบนผิวชิ้นงาน เช่น แนวขนาน ตั้งฉาก หรือไขว้ตัดกัน ซึ่งมีผลต่อทิศทางการหล่อลื่น

3.2 ระบบพิกัดความเผื่อและการสวม (Fits and Tolerances) แบ่งออกเป็น 3 ประเภทหลัก ได้แก่ การสวมอัด การสวมพอดี และการสวมหลวม

3.3 การกำหนดสัญลักษณ์รูและเพลาตามระบบ ISO ช่วยให้ช่างและวิศวกรเข้าใจตรงกันถึงระยะห่างและระยะเผื่อในการประกอบชิ้นงาน

ตัวอย่าง 1: ตัวอย่างสัญลักษณ์การสวม: H7/g6 เป็นสัญลักษณ์มาตรฐานที่ระบุระบบรูพื้นฐาน (H7) จับคู่กับเพลา (g6) สำหรับงานสวมพอดีที่มีการเคลื่อน ราบรื่น

4. 4. พิกัดความคลาดเคลื่อนทางเรขาคณิต (GD&T) และกรอบควบคุมคุณลักษณะ

4.1 พิกัดความคลาดเคลื่อนทางเรขาคณิต (Geometric Dimensioning and Tolerancing หรือ GD&T) เป็นระบบการกำหนดขนาดรูปร่าง ทิศทาง และตำแหน่งของชิ้นงาน

4.2 กรอบควบคุมคุณลักษณะ (Feature Control Frame) เป็นเครื่องมือหลักในการระบุประเภทสัญลักษณ์ GD&T ค่าความคลาดเคลื่อน และเดตัมอ้างอิง

4.3 สัญลักษณ์ GD&T ช่วยควบคุมความเที่ยงตรงของชิ้นงานที่ซับซ้อนซึ่งพิกัดขนาดธรรมดาไม่สามารถควบคุมได้ เช่น ความตรง ความขนาน และความตั้งฉาก

ตัวอย่าง 1: ตัวอย่าง: กรอบควบคุมความตั้งฉากระบุค่า 0.05 มิลลิเมตร เทียบกับเดตัม A หมายถึงพื้นผิวชิ้นงานต้องมีความตั้งฉากอยู่ในเกณฑ์ความคลาดเคลื่อนไม่เกิน 0.05 มม.

5. 5. การกำหนดสัญลักษณ์ทางวิศวกรรมในโปรแกรมคอมพิวเตอร์ (CAD)

5.1 การใช้ซอฟต์แวร์คอมพิวเตอร์ช่วยในการออกแบบ (CAD) ช่วยให้วิศวกรสามารถสร้างและแก้ไขแบบงานเครื่องกลได้อย่างแม่นยำและรวดเร็ว

5.2 ผู้ปฏิบัติงานต้องเลือกใช้คำสั่งสร้างสัญลักษณ์ผิวงานและกรอบ GD&T ให้ตรงตามมาตรฐานสากล เช่น ISO หรือ ASME บนแบบร่าง 2 มิติ

5.3 การตรวจสอบความถูกต้องและการจัดเก็บไฟล์งานดิจิทัลลงในระบบฐานข้อมูลช่วยให้การส่งต่อข้อมูลการผลิตเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพและลดความผิดพลาด

ตัวอย่าง 1: ตัวอย่างการปฏิบัติงาน: ใช้เครื่องมือ Surface Finish และ Geometric Tolerance ในโปรแกรมเขียนแบบเพื่อใส่สัญลักษณ์ลงในแบบงานประกอบชิ้นส่วนเครื่องจักร

6. บทสรุป

ใบความรู้นี้ครอบคลุมเนื้อหาสำคัญเกี่ยวกับการกำหนดสัญลักษณ์คุณภาพผิวงาน ค่าความหยาบผิว พิกัดความคลาดเคลื่อน และระบบ GD&T เพื่อให้ผู้เรียนมีความรู้ความเข้าใจในการอ่านและเขียนแบบงานเครื่องกลตามมาตรฐานวิศวกรรม พร้อมทั้งสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการใช้ซอฟต์แวร์คอมพิวเตอร์ช่วยออกแบบได้อย่างถูกต้องและแม่นยำ

6. แบบฝึกหัด/แบบทดสอบ

1. จงอธิบายความหมายและความสำคัญของการกำหนดค่าความหยาบผิว (Ra) บนแบบงานเครื่องกล
2. จงคำนวณหาค่าความคลาดเคลื่อนรวม (Tolerance) ของเพลาขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 50 +0.02 -0.05 มิลลิเมตร
3. กรอบควบคุมคุณลักษณะ (Feature Control Frame) มีองค์ประกอบสำคัญอะไรบ้าง และมีความสำคัญอย่างไร
4. จงยกตัวอย่างการประยุกต์ใช้คำสั่งในโปรแกรม CAD เพื่อสร้างสัญลักษณ์ GD&T บนแบบงานเครื่องกล

7. อภิธานศัพท์

Ra (Roughness Average) — ค่าเฉลี่ยความหยาบของผิวงานที่วัดจากความเบี่ยงเบนของโปรไฟล์ผิวเทียบกับเส้นกึ่งกลาง มีหน่วยเป็นไมครอน

GD&T — ระบบการกำหนดขนาดและความคลาดเคลื่อนทางเรขาคณิต เพื่อควบคุมรูปร่าง ทิศทาง และตำแหน่งของชิ้นงาน

Datum (เดตัม) — พื้นผิว เส้น หรือจุดอ้างอิงทางทฤษฎีที่ใช้ในการวัดและกำหนดตำแหน่งความคลาดเคลื่อนทางเรขาคณิต

Fit (การสวม) — ลักษณะความสัมพันธ์ระหว่างชิ้นส่วนสองชิ้นที่นำมาประกอบกัน เช่น รูและเพลา ว่ามีความหลวมหรือแน่นเพียงใด

8. เอกสารอ้างอิง

กดปุ่ม "สร้างใบความรู้" ด้านบนเพื่อสร้างเนื้อหา

	ใบงาน ที่ 8	หน่วยที่ 8
	รหัสวิชา 20102-2002 ชื่อวิชา เขียนแบบด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ (Computer Aided Drafting)	สอนครั้งที่ 15-16
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ กำหนดสัญลักษณ์คุณภาพผิวงานและ GD&T และพิกัดความคลาดเคลื่อน	ทฤษฎี 2 ชม. ปฏิบัติ 6 ชม.
ชื่อเรื่อง/งาน กำหนดสัญลักษณ์คุณภาพผิวงานและ GD&T และพิกัดความคลาดเคลื่อน		

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้จากการปฏิบัติงาน:

ผู้เรียนมีความรู้ความเข้าใจและสามารถกำหนดสัญลักษณ์คุณภาพผิวงาน พิกัดความคลาดเคลื่อน และ GD&T ลงบนแบบร่าง 2 มิติด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ได้ถูกต้องตามมาตรฐานวิศวกรรม

'2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ:'

บูรณาการทักษะการใช้ซอฟต์แวร์คอมพิวเตอร์ช่วยออกแบบร่วมกับมาตรฐานการเขียนแบบเครื่องกลสากล

3. สมรรถนะการปฏิบัติงาน:

3.1 สร้างกรอบควบคุมคุณลักษณะและสัญลักษณ์ทางวิศวกรรมบนแบบร่าง 2 มิติด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ตามมาตรฐานวิศวกรรม

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม:

4.1 ด้านพุทธิพิสัย (K)

4.1.1 ระบุสัญลักษณ์มาตรฐานทางวิศวกรรมสำหรับคุณภาพผิวงานและพิกัดความคลาดเคลื่อนได้

4.1.2 บอกความหมายของคำศัพท์สำคัญในระบบพิกัดความคลาดเคลื่อนและ GD&T ได้

4.1.3 อธิบายความหมายของค่าความหยาบผิวและการกำหนดสัญลักษณ์บนแบบงานได้

4.1.4 สรุปหลักการระบุคุณภาพผิวงานและพิกัดความคลาดเคลื่อนลงในแบบสั่งงานได้

4.1.5 คำนวณค่าความคลาดเคลื่อนรวมจากขนาดสูงสุดและขนาดต่ำสุดของชิ้นงานได้

4.1.6 ใช้คำสั่งในโปรแกรมคอมพิวเตอร์เพื่อสร้างสัญลักษณ์ทางวิศวกรรมบนแบบงานได้

4.2 ด้านทักษะพิสัย (S)

4.2.1 ใช้ซอฟต์แวร์คอมพิวเตอร์ช่วยในการเปิดไฟล์แบบงานเครื่องกลได้ถูกต้อง

4.2.2 สร้างกรอบควบคุมคุณลักษณะและสัญลักษณ์ GD&T บนแบบงานเครื่องกลได้ถูกต้อง

4.3 ด้านจิตพิสัย (A)

4.3.1 สังเกตความของข้อมูลในแบบงานเครื่องกลได้

4.3.2 ตระหนักถึงความสำคัญของการกำหนดสัญลักษณ์คุณภาพผิวงานที่ถูกต้องตามมาตรฐานได้

ยังไม่มีข้อมูล

5. เครื่องมือ วัสดุ และอุปกรณ์:

5.1 คอมพิวเตอร์ส่วนบุคคลที่ติดตั้งโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยเขียนแบบ (CAD)

5.2 ไฟล์ดิจิทัลแบบงานเครื่องกลต้นแบบ

5.3 คู่มือมาตรฐานการกำหนดสัญลักษณ์คุณภาพผิวงานและ GD&T

5.4 เครื่องมือวัดละเอียดทางวิศวกรรมสำหรับใช้อ้างอิงขนาดและผิวงาน

มาตรฐานงาน (Work Standard)

มาตรฐานวิศวกรรมสากลสำหรับการเขียนแบบเครื่องกลและกำหนดพิกัดความคลาดเคลื่อนทางเรขาคณิต (GD&T)

สถานการณ์งาน (Job Scenario)

ปฏิบัติการกำหนดสัญลักษณ์คุณภาพผิวงาน ค่าความหยาบผิว พิกัดความคลาดเคลื่อนทางขนาด และกรอบควบคุมคุณลักษณะทางเรขาคณิต (GD&T) ลงบนแบบงานเครื่องกลด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยเขียนแบบ

6. ความปลอดภัย/ข้อควรระวัง

⚠ จัดวางท่านั่งและระยะห่างสายตาจากหน้าจอคอมพิวเตอร์ให้เหมาะสมเพื่อป้องกันอาการล้า

⚠ จัดเก็บไฟล์งานดิจิทัลสำรองอย่างสม่ำเสมอเพื่อป้องกันข้อมูลสูญหาย

⚠ ปฏิบัติตามกฎระเบียบของห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์วิทยาลัยเทคนิคเชียงรายอย่างเคร่งครัด

7. ขั้นตอนการปฏิบัติงาน

1. จัดเตรียมแบบงานเครื่องกล ไฟล์ดิจิทัล และคู่มือมาตรฐานการกำหนดพิกัดความคลาดเคลื่อนเรขาคณิต (GD&T) และคุณภาพผิวงาน
2. กำหนดสัญลักษณ์คุณภาพผิวงาน (Surface Texture) ลงบนพื้นผิวชิ้นงานในแบบร่าง 2 มิติด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์
3. กำหนดสัญลักษณ์จีดีแอนด์ที (GD&T) และพิกัดความคลาดเคลื่อนทางเรขาคณิตพร้อมกรอบควบคุมคุณลักษณะบนแบบงาน
4. ตรวจสอบความถูกต้องครบถ้วนของสัญลักษณ์คุณภาพผิวงาน GD&T และพิกัดความคลาดเคลื่อนบนแบบงาน พร้อมจัดเก็บไฟล์งานดิจิทัล

8. ใบงานสำหรับผู้เรียน

1. เปิดไฟล์แบบงานเครื่องกลและตรวจสอบความครบถ้วนของข้อมูลทางวิศวกรรม
2. คำนวณและกำหนดค่าความหยาบผิวและสัญลักษณ์คุณภาพผิวงานลงบนพื้นผิวที่กำหนด
3. สร้างกรอบควบคุมคุณลักษณะและสัญลักษณ์ GD&T บนแบบงานเครื่องกลตามมาตรฐาน
4. ตรวจสอบความถูกต้องของแบบงานและส่งมอบไฟล์งานดิจิทัลในรูปแบบที่กำหนด

9. ข้อผิดพลาดที่พบบ่อย

1. ระบุทิศทางรอยผิวงานหรือค่าความหยาบผิวผิดพลาดไม่ตรงตามการใช้งานจริงของชิ้นส่วนเครื่องกล
2. วางตำแหน่งกรอบควบคุมคุณลักษณะทางเรขาคณิต (GD&T) ผิดพลาดหรือไม่เชื่อมโยงกับผิวอ้างอิง (Datum)
3. ลืมระบุหน่วยวัดหรือใส่พิกัดความคลาดเคลื่อนของขนาดไม่สอดคล้องกับระบบสวม

10. คำถามสะท้อนคิด (Reflection)

1. นักศึกษาได้รับประโยชน์อย่างไรจากการกำหนดสัญลักษณ์คุณภาพผิวงานและ GD&T บนแบบงานเครื่องกล

2. อุปสรรคใดที่พบมากที่สุดระหว่างการใช้งานโปรแกรมคอมพิวเตอร์เพื่อสร้างสัญลักษณ์ทางวิศวกรรม และมีแนวทางแก้ไขอย่างไร

11. เกณฑ์การประเมิน (Rubric)

ด้าน	ดีมาก	ดี	พอใช้	ต้องปรับปรุง
K	ระบุสัญลักษณ์มาตรฐาน อธิบายความหมาย และสรุปหลักการกำหนดคุณภาพผิวงาน พิกัดความคลาดเคลื่อน และ GD&T ได้อย่างถูกต้องครบถ้วนสมบูรณ์	ระบุสัญลักษณ์และอธิบายความหมายของค่าความหยาบผิวและพิกัดความคลาดเคลื่อนได้ถูกต้องเป็นส่วนใหญ่	ระบุสัญลักษณ์และอธิบายความหมายได้บางส่วน แต่ยังต้องมีคำแนะนำเพิ่มเติม	ไม่สามารถระบุสัญลักษณ์หรืออธิบายความหมายของค่าความหยาบผิวและพิกัดความคลาดเคลื่อนได้
S	ใช้ซอฟต์แวร์คอมพิวเตอร์สร้างกรอบควบคุมคุณลักษณะและสัญลักษณ์ GD&T บนแบบงานได้อย่างถูกต้องรวดเร็วตามมาตรฐาน	สร้างสัญลักษณ์ GD&T และคุณภาพผิวงานบนแบบงานได้ถูกต้องตามขั้นตอน	สร้างสัญลักษณ์บนแบบงานได้ แต่ต้องได้รับคำแนะนำในขั้นตอนการใช้คำสั่งโปรแกรม	ไม่สามารถสร้างสัญลักษณ์ทางวิศวกรรมบนแบบงานด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ได้
A	ปฏิบัติงานด้วยความรอบคอบ ตระหนักถึงความสำคัญของการกำหนดสัญลักษณ์ที่ถูกต้อง และยอมรับมาตรฐานวิศวกรรม	มีความตั้งใจและปฏิบัติงานตามขั้นตอนการกำหนดสัญลักษณ์ทางวิศวกรรมได้อย่างเรียบร้อย	ปฏิบัติงานโดยต้องมีการกระตุ้นเตือนเรื่องความรอบคอบในการตรวจสอบรายละเอียด	ขาดความใส่ใจในรายละเอียด ส่งผลให้แบบงานมีความผิดพลาดสูง
Ap	ประยุกต์ใช้คำสั่งในโปรแกรมคอมพิวเตอร์และออกแบบการวางตำแหน่งสัญลักษณ์ GD&T ได้อย่างเหมาะสมมืออาชีพ	สามารถเลือกใช้ข้อมูลมาตรฐานเพื่อกำหนดรายละเอียดและตรวจสอบแก้ไขข้อผิดพลาดบนแบบงานได้ดี	ประยุกต์ใช้ข้อมูลมาตรฐานบนแบบงานได้ภายใต้คำแนะนำของครูผู้สอน	ไม่สามารถประยุกต์ใช้ข้อมูลมาตรฐานในการกำหนดรายละเอียดบนแบบงานได้

12. Checklist สำหรับครูผู้สอน

☐ ตรวจสอบการเปิดไฟล์แบบงานเครื่องกลและการเตรียมความพร้อมของเครื่องมือ

☐ ประเมินทักษะการกำหนดสัญลักษณ์คุณภาพผิวงานและค่าความหยาบผิว

☐ ประเมินทักษะการสร้างกรอบควบคุมคุณลักษณะและสัญลักษณ์ GD&T

☐ ตรวจสอบความถูกต้องครบถ้วนของแบบงานและการจัดเก็บไฟล์ดิจิทัล

13. ผลงานที่ต้องส่ง

1. ไฟล์ดิจิทัลแบบงานเครื่องกลที่สมบูรณ์พร้อมสัญลักษณ์คุณภาพผิวงาน พิกัดความคลาดเคลื่อน และ GD&T

2. แบบประเมินตนเองและบันทึกผลการปฏิบัติงานประจำใบงาน

	ข้อสอบ ที่ 8	หน่วยที่ 8
	รหัสวิชา 20102-2002 ชื่อวิชา เขียนแบบด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ (Computer Aided Drafting)	สอนครั้งที่ 15-16
	งานหลัก MT3 ช่างเขียนแบบเครื่องกลด้วยคอมพิวเตอร์ - กำหนดรายละเอียดและสัญลักษณ์ทางวิศวกรรมบนแบบงาน	ทฤษฎี 2 ชม. ปฏิบัติ 6 ชม.
	งานย่อย ST6 กำหนดสัญลักษณ์คุณภาพผิวงานและ GD&T และพิกัดความคลาดเคลื่อน	จำนวน 10 ข้อ
ชื่อเรื่อง/งาน กำหนดสัญลักษณ์คุณภาพผิวงานและ GD&T และพิกัดความคลาดเคลื่อน		

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมด้านพุทธิพิสัย (K):

1. ระบุสัญลักษณ์มาตรฐานทางวิศวกรรมสำหรับคุณภาพผิวงานและพิกัดความคลาดเคลื่อนได้
2. บอกความหมายของคำศัพท์สำคัญในระบบพิกัดความคลาดเคลื่อนและ GD&T ได้
3. อธิบายความหมายของค่าความหยาบผิวและการกำหนดสัญลักษณ์บนแบบงานได้
4. สรุปหลักการระบุคุณภาพผิวงานและพิกัดความคลาดเคลื่อนลงในแบบสั่งงานได้
5. คำนวณค่าความคลาดเคลื่อนรวมจากขนาดสูงสุดและขนาดต่ำสุดของชิ้นงานได้
6. ใช้คำสั่งในโปรแกรมคอมพิวเตอร์เพื่อสร้างสัญลักษณ์ทางวิศวกรรมบนแบบงานได้

ตอนที่ 1 ข้อสอบแบบเลือกตอบ (10 ข้อ)

คำชี้แจง

1. ข้อสอบแบบเลือกตอบมีจำนวน 10 ข้อ แต่ละข้อมี 4 ตัวเลือก คือ ก. ข. ค. ง.
2. ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียว แล้วทำเครื่องหมาย ╳ ลงในกระดาษคำตอบ

3. ห้ามขีดเขียนข้อความใดๆ ลงในแบบทดสอบ

1. ข้อใดคือความสำคัญหลักของการกำหนดสัญลักษณ์คุณภาพผิวงานในงานวิศวกรรม

ก. เพื่อความสวยงามทางสายตา

ข. เพื่อควบคุมความเรียบร้อยและหน้าที่การใช้งานของผิวชิ้นงาน

ค. เพื่อลดน้ำหนักของชิ้นงานให้เบาลง

ง. เพื่อเพิ่มความหนาของวัสดุชิ้นงาน

✓ เฉลย: ตัวเลือก ข — เพื่อควบคุมความเรียบร้อยและหน้าที่การใช้งานของผิวชิ้นงาน

2. สัญลักษณ์คุณภาพผิวงานเกี่ยวข้องกับสิ่งใดมากที่สุด

ก. ค่าความหยาบผิวและทิศทางรอยผิวงาน

ข. สีและความมันเงาของผิว

ค. ประเภทของโลหะที่ใช้หล่อ

ง. อุณหภูมิที่ใช้ในการอบชิ้นงาน

✓ เฉลย: ตัวเลือก ก — ค่าความหยาบผิวและทิศทางรอยผิวงาน

3. ระบบพิกัดความเผื่อและการสวม (Fits and Tolerances) มีประโยชน์อย่างไรในการผลิตชิ้นส่วน

ก. ทำให้ชิ้นส่วนสามารถถอดเปลี่ยนแทนกันได้

ข. ทำให้ต้นทุนวัตถุดิบมีราคาแพงขึ้น

ค. ทำให้กระบวนการผลิตใช้เวลานานขึ้น

ง. ลดความจำเป็นในการตรวจสอบคุณภาพ

✓ เฉลย: ตัวเลือก ก — ทำให้ชิ้นส่วนสามารถถอดเปลี่ยนแทนกันได้

4. ข้อใดกล่าวถึง GD&T (Geometric Dimensioning and Tolerancing) ได้ถูกต้องที่สุด

ก. เป็นการกำหนดขนาดเพียงอย่างเดียวโดยไม่สนรูปร่าง

ข. เป็นระบบสัญลักษณ์ที่ใช้บอกความคลาดเคลื่อนทางเรขาคณิตและตำแหน่ง

ค. เป็นโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับวาดแบบ 3 มิติ

ง. เป็นมาตรฐานความปลอดภัยในการทำงานในโรงงาน

✓ เฉลย: ตัวเลือก ข — เป็นระบบสัญลักษณ์ที่ใช้บอกความคลาดเคลื่อนทางเรขาคณิตและตำแหน่ง

5. หากต้องการระบุทิศทางรอยผิวงานขนานกับระนาบการฉายภาพหลัก จะต้องใช้สัญลักษณ์ในลักษณะใด

ก. สัญลักษณ์ขนานกัน (Parallel)

ข. สัญลักษณ์ตั้งฉาก (Perpendicular)

ค. ทิศทางรอยผิวงานตามข้อกำหนดมาตรฐานพื้นผิว

ง. สัญลักษณ์แนวรัศมี

✓ เฉลย: ตัวเลือก ค — ทิศทางรอยผิวงานตามข้อกำหนดมาตรฐานพื้นผิว

6. ในการคำนวณค่าความคลาดเคลื่อนของขนาด หากกำหนดขนาดพื้นฐานมาให้ ค่าพิกัดความเผื่อจะหาได้จากข้อใด

ก. ผลต่างระหว่างขนาดจำกัดสูงสุดและขนาดจำกัดต่ำสุด

ข. ผลบวกของความยาวและน้ำหนักชิ้นงาน

ค. ค่าเฉลี่ยของความหยาบผิว

ง. สัดส่วนระหว่างความกว้างและความยาว

✓ เฉลย: ตัวเลือก ก — ผลต่างระหว่างขนาดจำกัดสูงสุดและขนาดจำกัดต่ำสุด

7. ข้อใดคือวัตถุประสงค์ของการกำหนดสัญลักษณ์ในโปรแกรมคอมพิวเตอร์ (CAD/CAM)

ก. เพื่อให้แบบสั่งงานมีความถูกต้อง ชัดเจน และสื่อสารกับกระบวนการผลิตได้เข้าใจตรงกัน

ข. เพื่อให้ไฟล์งานมีขนาดใหญ่ขึ้น

ค. เพื่อป้องกันไม่ให้ผู้อื่นเปิดดูไฟล์งาน

ง. เพื่อใช้สำหรับตกแต่งภาพนำเสนอเท่านั้น

✓ เฉลย: ตัวเลือก ก — เพื่อให้แบบสั่งงานมีความถูกต้อง ชัดเจน และสื่อสารกับกระบวนการผลิตได้เข้าใจตรงกัน

8. การกำหนดสัญลักษณ์คุณภาพผิวงานในระบบพิกัดความเผื่อและการสวมแบบใด ที่แสดงถึงการสวมแบบมีระยะห่าง (Clearance Fit)

ก. ขนาดโตสุดของเพูรเล็กกว่ารูเสมอ

ข. ขนาดรูและเพลาเท่ากันพอดี

ค. ขนาดเพลาใหญ่กว่ารูเสมอ

ง. ขนาดสลับกันไปมาแล้วแต่ความร้อน

✓ เฉลย: ตัวเลือก ก — ขนาดโตสุดของเพูรเล็กกว่ารูเสมอ

9. ในการวิเคราะห์แบบทางวิศวกรรม หากพบสัญลักษณ์ GD&T ที่ควบคุมความตั้งฉาก (Perpendicularity) วิศวกรจะต้องตรวจสอบสิ่งใดเป็นสำคัญ

ก. ความเบี่ยงเบนจากมุม 90 องศาเทียบกับ Datum ที่กำหนด

ข. ความเรียบของผิวชิ้นงานทั้งหมด

ค. ความขนานของผิวงานทั้งสองด้าน

ง. ความกลมของชิ้นงานทรงกระบอก

✓ เฉลย: ตัวเลือก ก — ความเบี่ยงเบนจากมุม 90 องศาเทียบกับ Datum ที่กำหนด

10. หากชิ้นส่วนเครื่องจักรกลถูกกำหนดค่าความหยาบผิว Ra ไว้ค่อนข้างต่ำมาก กระบวนการผลิตใดมีความเหมาะสมที่สุดในการสร้างผิวงานดังกล่าว

ก. การหล่อทรายหยาบ

ข. การเจียระไนละเอียดและการขัดเงา (Grinding and Polishing)

ค. การตัดด้วยแก๊ส

ง. การขึ้นรูปด้วยมือเบื้องต้น

✓ เฉลย: ตัวเลือก ข — การเจียระไนละเอียดและการขัดเงา (Grinding and Polishing)

แบบประเมินผลการปฏิบัติงาน

รหัสวิชา: 20102-2002 **ชื่อวิชา:** เขียนแบบด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ (Computer Aided Drafting)

งานหลัก: MT3 ช่างเขียนแบบเครื่องกลด้วยคอมพิวเตอร์ - กำหนดรายละเอียดและสัญลักษณ์ทางวิศวกรรมบนแบบงาน

งานย่อย: ST6 กำหนดสัญลักษณ์คุณภาพผิวงานและ GD&T และพิกัดความคลาดเคลื่อน

วันที่ประเมิน: ...../...../..... **ชื่อผู้เรียน:** .....

ลำดับ	รายการประเมิน	ปฏิบัติ	ไม่ปฏิบัติ
MT3	ช่างเขียนแบบเครื่องกลด้วยคอมพิวเตอร์ - กำหนดรายละเอียดและสัญลักษณ์ทางวิศวกรรมบนแบบงาน		
ST6	↳ กำหนดสัญลักษณ์คุณภาพผิวงานและ GD&T และพิกัดความคลาดเคลื่อน(1 แผน)		
ST6.1	จัดเตรียมแบบงานเครื่องกล ไฟล์ดิจิทัล และคู่มือมาตรฐานการกำหนดพิกัดความคลาดเคลื่อนเรขาคณิต (GD&T) และคุณภาพผิวงาน	☐	☐
ST6.2	กำหนดสัญลักษณ์คุณภาพผิวงาน (Surface Texture) ลงบนพื้นผิวชิ้นงานในแบบร่าง 2 มิติด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์	☐	☐
ST6.3	กำหนดสัญลักษณ์จีดีแอนด์ที (GD&T) และพิกัดความคลาดเคลื่อนทางเรขาคณิตพร้อมกรอบควบคุมคุณลักษณะบนแบบงาน	☐	☐
ST6.4	ตรวจสอบความถูกต้องครบถ้วนของสัญลักษณ์คุณภาพผิวงาน GD&T และพิกัดความคลาดเคลื่อนบนแบบงาน พร้อมจัดเก็บไฟล์งานดิจิทัล	☐	☐

เกณฑ์การให้คะแนน (เช็คลิสต์)

ปฏิบัติ

ผู้เรียนแสดงพฤติกรรม/ปฏิบัติขั้นตอนได้

ไม่ปฏิบัติ

ผู้เรียนไม่ได้แสดงพฤติกรรม/ไม่ปฏิบัติขั้นตอน

ลงชื่อ ..... ผู้ประเมิน

(ครูผู้สอน)

วันที่ ...../...../.....

แบบประเมินจิตพิสัย (ด้านคุณธรรม จริยธรรม)

รหัสวิชา: 20102-2002 **ชื่อวิชา:** เขียนแบบด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ (Computer Aided Drafting)

งานหลัก: MT3 ช่างเขียนแบบเครื่องกลด้วยคอมพิวเตอร์ - กำหนดรายละเอียดและสัญลักษณ์ทางวิศวกรรมบนแบบงาน

งานย่อย: ST6 กำหนดสัญลักษณ์คุณภาพผิวงานและ GD&T และพิกัดความคลาดเคลื่อน

วันที่ประเมิน: ...../...../..... **ชื่อผู้เรียน:** .....

ลำดับ	จุดประสงค์ด้านจิตพิสัย	ดีเยี่ยม (5)	ดีมาก (4)	ดี (3)	พอใช้ (2)	ปรับปรุง (1)
1	สังเกตความของข้อมูลในแบบงานเครื่องกลได้	☐	☐	☐	☐	☐
2	ตระหนักถึงความสำคัญของการกำหนดสัญลักษณ์คุณภาพผิวงานที่ถูกต้องตามมาตรฐานได้	☐	☐	☐	☐	☐

เกณฑ์ Rubric (5 ระดับ)

ดีเยี่ยม (5)

แสดงพฤติกรรมอย่างสม่ำเสมอ ริเริ่ม และเป็นแบบอย่างที่ดี

ดีมาก (4)

แสดงพฤติกรรมสม่ำเสมอ มีส่วนร่วมอย่างแข็งขัน

ดี (3)

แสดงพฤติกรรมได้ดีในส่วนใหญ่

พอใช้ (2)

แสดงพฤติกรรมได้บ้างแต่ต้องกระตุ้น

ปรับปรุง (1)

ยังไม่แสดงพฤติกรรมที่พึงประสงค์

ลงชื่อ ..... ผู้ประเมิน

(ครูผู้สอน)

วันที่ ...../...../.....

	แผนการจัดการเรียนรู้	หน่วยที่ 9
	รหัสวิชา 20102-2002 ชื่อวิชา เขียนแบบด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ (Computer Aided Drafting)	สอนครั้งที่ 17
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ การเขียนแบบสั่งงานการผลิต	ทฤษฎี 1 ชม. ปฏิบัติ 3 ชม.
ชื่อเรื่อง/งาน การจัดทำตารางรายการและพิมพ์แบบงาน		

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียน

ผู้เรียนมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการเขียนแบบสั่งงานการผลิต สามารถใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์เขียนแบบสั่งงานการผลิต กำหนดขนาดและสัญลักษณ์ทางวิศวกรรม พร้อมทั้งตรวจสอบความถูกต้องตามมาตรฐานและจัดเก็บไฟล์ได้อย่างเป็นระบบ

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

2.1 มาตรฐานอาชีพ: มาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ กรมพัฒนาฝีมือแรงงาน รหัส 0920082091203 อาชีพช่างเขียนแบบเครื่องกลด้วยคอมพิวเตอร์ ระดับ 1 ประกอบด้วยหน่วยสมรรถนะดังนี้ 0920920401 การติดตั้งโปรแกรม CAD และการจัดการข้อมูล 0920920402 ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับการอ่านและเขียนแบบเครื่องกล 0920920403 การเขียนแบบ 2 มิติ 0920920404 การสร้างตารางรายการ (Title Block) 0920920405 การพิมพ์แบบงานด้วยโปรแกรม CAD 0920920406 การบำรุงรักษาเครื่องคอมพิวเตอร์ และอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้อง สมรรถนะย่อย: เขียนแบบสั่งงานการผลิตตามข้อมูลการทดลอง สถานการณ์ปัญหา และหลักการทางฟิสิกส์ที่กำหนด

1) เกณฑ์การปฏิบัติงาน: 1. เตรียมไฟล์แบบงานชิ้นส่วนเครื่องกลและกำหนดขนาดกระดาษสั่งงานการผลิตในโปรแกรมคอมพิวเตอร์ได้อย่างถูกต้อง 2. เขียนแบบสั่งงานการผลิตโดยเพิ่มเส้นบอกขนาด สัญลักษณ์พิกัดความเผื่อ และสัญลักษณ์ผิวงานลงในแบบได้อย่างครบถ้วน 3. ตรวจสอบความถูกต้องของแบบสั่งงานการผลิตกับมาตรฐานการเขียนแบบทางเครื่องกลได้อย่างถูกต้อง 4. จัดเก็บไฟล์แบบงานสั่งงานการผลิตที่เสร็จสมบูรณ์ลงในระบบจัดเก็บข้อมูลดิจิทัลขององค์กรได้อย่างเป็นระบบ

2) วิธีประเมิน: 1. การทดสอบข้อความรู้ 2. การประเมินชิ้นงานปฏิบัติ 3. การสังเกตพฤติกรรม

3) หลักฐานการปฏิบัติงาน (Performance Evidence): 1. ไฟล์ผลงานแบบสั่งงานการผลิตในรูปแบบ PDF 2. แบบประเมินพฤติกรรมการปฏิบัติงาน

4) หลักฐานความรู้ (Knowledge Evidence): 1. แบบทดสอบวัดความรู้เรื่องแบบสั่งงานการผลิต

2.2 บูรณาการกลุ่มอาชีพ: บูรณาการกับการปฏิบัติงานจริงในอุตสาหกรรมการผลิตชิ้นส่วนเครื่องกลและการควบคุมคุณภาพตามมาตรฐานวิศวกรรม

3. สมรรถนะประจำหน่วย

3.1 แสดงความรู้เกี่ยวกับหลักการ ความหมาย วัตถุประสงค์ ประเภท องค์ประกอบ และการกำหนดขนาดในแบบสั่งงานการผลิต

3.2 เขียนแบบสั่งงานการผลิต ตรวจสอบความถูกต้อง และจัดเก็บไฟล์ข้อมูลตามมาตรฐานทางวิศวกรรม

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

<u>ด้านพุทธิพิสัย</u>

4.1.1 ระบุมาตรฐานการเขียนแบบสั่งงานการผลิตได้ถูกต้อง

4.1.2 อธิบายวิธีการใส่สัญลักษณ์พิกัดความเผื่อและสัญลักษณ์ผิวงานได้ถูกต้อง

4.1.3 ใช้คำสั่งเขียนแบบสั่งงานการผลิตในโปรแกรมคอมพิวเตอร์ได้ถูกต้อง

<u>ด้านทักษะพิสัย</u>

4.2.1 เขียนแบบสั่งงานการผลิตโดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ตามมาตรฐานวิศวกรรมได้ถูกต้อง

<u>ด้านจิตพิสัย</u>

4.3.1 สังเกตความถูกต้องของไฟล์แบบงานชิ้นส่วนเครื่องกลได้

5. สาระการเรียนรู้

สาระการเรียนรู้หลัก:

1. ความหมายและวัตถุประสงค์ของแบบสั่งงานการผลิต (Production Drawing)
2. ประเภทและองค์ประกอบของแบบสั่งงานการผลิต เช่น กรอบแบบ ตารางชื่อแบบ ภาพฉาย เส้นและสัญลักษณ์ เส้นบอกขนาด ค่าความคลาดเคลื่อน และสัญลักษณ์ผิวงาน
3. การกำหนดขนาดเพื่อการผลิตและการควบคุมคุณภาพ (Tolerance)
4. การจัดทำแบบสั่งงานด้วยโปรแกรม SOLIDWORKS และการจัดเก็บไฟล์ดิจิทัล

6. กิจกรรมการเรียนรู้ (สอนด้วยวิธีการ: Active Learning (เน้นให้ผู้เรียนลงมือปฏิบัติจริง และคิดวิเคราะห์))

1. กระตุ้นความสนใจและเชื่อมโยงความรู้เดิม

1. ครูนำตัวอย่างแบบชิ้นงานแผ่นเพลทยึด (Mounting Plate) และภาพชิ้นงาน 3 มิติมาให้ผู้เรียนสังเกต พร้อมตั้งคำถาม: “หากท่านต้องส่งชิ้นงานนี้ให้ฝ่ายผลิต ข้อมูลใดในแบบที่จำเป็นที่สุดเพื่อให้ผลิตชิ้นงานได้ถูกต้องโดยไม่มีข้อผิดพลาด” แนวคำตอบตัวอย่าง: “ขนาดรวม รูเจาะ วัสดุ และค่าความคลาดเคลื่อน” ยอมรับทางเลือกอื่นที่มีเหตุผลสอดคล้องกับหลักการสื่อสารงานผลิต

2. ผู้เรียนร่วมกันอภิปรายและวิเคราะห์ความสำคัญของแบบสั่งงานการผลิตจากตัวอย่างที่ครูเตรียมไว้ พร้อมระบุปัญหาที่มักเกิดขึ้นเมื่อแบบงานขาดข้อมูลสำคัญ ครูช่วยสรุปประเด็นเชื่อมโยงเข้าสู่เนื้อหาการเขียนแบบสั่งงานการผลิต

2. ลงมือปฏิบัติหรือสำรวจสถานการณ์

1. ครูสาธิตวิธีการเปิดไฟล์แบบงานชิ้นส่วนเครื่องกล การเลือกขนาดกระดาษ A4 ในโปรแกรม SOLIDWORKS และการแทรกภาพฉายมาตรฐาน พร้อมอธิบายการใช้คำสั่งกำหนดขนาดและสัญลักษณ์ผิวงาน

2. ผู้เรียนปฏิบัติการเปิดไฟล์แบบงานชิ้นส่วนเครื่องกลในโปรแกรมคอมพิวเตอร์และเลือกใช้ขนาดกระดาษสั่งงานการผลิตตามขั้นตอนที่กำหนด

3. ผู้เรียนเขียนแบบสั่งงานการผลิตชิ้นงานแผ่นเพลทยึดโดยเพิ่มเส้นบอกขนาด สัญลักษณ์พิกัดความเผื่อ และสัญลักษณ์ผิวงานลงในแบบด้วยคำสั่งในโปรแกรมคอมพิวเตอร์

3. แลกเปลี่ยนความคิดเห็นและสะท้อนผลการเรียนรู้

1. ผู้เรียนจับคู่แลกเปลี่ยนผลงานแบบสั่งงานที่เขียนขึ้น เพื่อตรวจสอบความครบถ้วนของเส้นบอกขนาดและสัญลักษณ์ทางวิศวกรรมร่วมกัน

2. ครูใช้คำถาม: “เหตุใดการกำหนดขนาดและตำแหน่งรูเจาะจึงต้องอ้างอิงจากผิวอ้างอิงหลักของชิ้นงานเสมอ” แนวคำตอบตัวอย่าง: “เพื่อให้ฝ่ายผลิตและฝ่ายตรวจสอบใช้อ้างอิงระยะได้ตรงกันและลดความคลาดเคลื่อนในการประกอบชิ้นงาน” ยอมรับคำตอบอื่นที่มีเหตุผลทางวิศวกรรมรองรับ

3. ผู้เรียนรับฟังข้อเสนอแนะจากเพื่อนและครู แล้วนำไปปรับปรุงแก้ไขแบบสั่งงานของตนเองให้ถูกต้องสมบูรณ์

4. สรุปองค์ความรู้จากกิจกรรม

1. ครูและผู้เรียนร่วมกันสรุปองค์ความรู้เกี่ยวกับหลักการเขียนแบบสั่งงานการผลิต การเลือกภาพฉาย การกำหนดขนาด และการใส่สัญลักษณ์พิ กัดความเผื่อที่ถูกต้องตามมาตรฐานวิศวกรรม

2. ผู้เรียนบันทึกสรุปขั้นตอนการจัดทำแบบสั่งงานและการตรวจสอบความถูกต้องลงในสมุดบันทึกหรือแบบฟอร์มสรุปผลการปฏิบัติงาน

5. ประยุกต์ใช้และประเมินผล

1. ผู้เรียนตรวจสอบความถูกต้องของแบบสั่งงานการผลิตเทียบกับมาตรฐานทางวิศวกรรม และทำการจัดเก็บไฟล์แบบงานที่เสร็จสมบูรณ์ลงในระบบจัดเก็บข้อมูลดิจิทัลขององค์กร

2. ครูประเมินผลงานแบบสั่งงานการผลิตของผู้เรียนด้วยแบบประเมินชิ้นงานและแบบสังเกตพฤติกรรมการปฏิบัติงาน พร้อมให้ข้อมูลย้อนกลับรายบุคคล

7. สื่อและแหล่งการเรียนรู้

1. เครื่องคอมพิวเตอร์ติดตั้งโปรแกรม SOLIDWORKS

2. ใบงานปฏิบัติการเขียนแบบสั่งงานการผลิต

3. ตัวอย่างแบบชิ้นงานแผ่นเพลทยึด (Mounting Plate)

8. หลักฐานการเรียนรู้

8.1 หลักฐานความรู้

1. แบบทดสอบวัดความรู้เรื่องแบบสั่งงานการผลิต

8.2 หลักฐานการปฏิบัติงาน

1. ไฟล์ผลงานแบบสั่งงานการผลิตในรูปแบบ PDF

2. แบบประเมินพฤติกรรมการปฏิบัติงาน

9. การวัดและประเมินผล

9.1 เกณฑ์การปฏิบัติงาน

1. เตรียมไฟล์แบบงานชิ้นส่วนเครื่องกลและกำหนดขนาดกระดาษสั่งงานการผลิตในโปรแกรมคอมพิวเตอร์ได้อย่างถูกต้อง

2. เขียนแบบสั่งงานการผลิตโดยเพิ่มเส้นบอกขนาด สัญลักษณ์พิกัดความเผื่อ และสัญลักษณ์ผิวงานลงในแบบได้อย่างครบถ้วน

3. ตรวจสอบความถูกต้องของแบบสั่งงานการผลิตกับมาตรฐานการเขียนแบบทางเครื่องกลได้อย่างถูกต้อง

4. จัดเก็บไฟล์แบบงานสั่งงานการผลิตที่เสร็จสมบูรณ์ลงในระบบจัดเก็บข้อมูลดิจิทัลขององค์กรได้อย่างเป็นระบบ

9.2 วิธีการประเมิน

1. การทดสอบข้อความรู้

2. การประเมินชิ้นงานปฏิบัติ

3. การสังเกตพฤติกรรม

9.3 เครื่องมือประเมิน

1. แบบทดสอบ

2. แบบประเมินชิ้นงาน

3. แบบสังเกตพฤติกรรม

10. บันทึกผลหลังการจัดการเรียนรู้

10.1 ข้อสรุปหลังการจัดการเรียนรู้

10.2 ปัญหาที่พบ

10.3 แนวทางแก้ปัญหา

(ครูผู้สอน)

ครูผู้สอน

(.....)

หัวหน้าแผนกวิชา

	ใบความรู้ ที่ 9	หน่วยที่ 9
	รหัสวิชา 20102-2002 ชื่อวิชา เขียนแบบด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ (Computer Aided Drafting)	สอนครั้งที่ 17
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ การเขียนแบบสั่งงานการผลิต	ทฤษฎี 1 ชม. ปฏิบัติ 3 ชม.
ชื่อเรื่อง/งาน การจัดทำตารางรายการและพิมพ์แบบงาน		

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียน:

ผู้เรียนมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการเขียนแบบสั่งงานการผลิต สามารถใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์เขียนแบบสั่งงานการผลิต กำหนดขนาดและสัญลักษณ์ทางวิศวกรรม พร้อมทั้งตรวจสอบความถูกต้องตามมาตรฐานและจัดเก็บไฟล์ได้อย่างเป็นระบบ

'2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ:'

บูรณาการกับการปฏิบัติงานจริงในอุตสาหกรรมการผลิตชิ้นส่วนเครื่องกลและการควบคุมคุณภาพตามมาตรฐานวิศวกรรม

3. สมรรถนะประจำหน่วย:

3.1 แสดงความรู้เกี่ยวกับ แสดงความรู้เกี่ยวกับหลักการ ความหมาย วัตถุประสงค์ ประเภท องค์ประกอบ และการกำหนดขนาดในแบบสั่งงานการผลิต

3.2 เขียนแบบสั่งงานการผลิต ตรวจสอบความถูกต้อง และจัดเก็บไฟล์ข้อมูลตามมาตรฐานทางวิศวกรรม

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม:

4.1 ด้านพุทธิพิสัย (K)

4.1.1 ระบุมาตรฐานการเขียนแบบสั่งงานการผลิตได้ถูกต้อง

4.1.2 อธิบายวิธีการใส่สัญลักษณ์พิกัดความเผื่อและสัญลักษณ์ผิวงานได้ถูกต้อง

4.1.3 ใช้คำสั่งเขียนแบบสั่งงานการผลิตในโปรแกรมคอมพิวเตอร์ได้ถูกต้อง

4.2 ด้านทักษะพิสัย (S)

4.2.1 เขียนแบบสั่งงานการผลิตโดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ตามมาตรฐานวิศวกรรมได้ถูกต้อง

4.3 ด้านจิตพิสัย (A)

4.3.1 สังเกตความถูกต้องของไฟล์แบบงานชิ้นส่วนเครื่องกลได้

5. เนื้อหาสาระ

1. 1. ความหมายและวัตถุประสงค์ของแบบสั่งงานการผลิต

1.1 แบบสั่งงานการผลิต หรือ Production Drawing คือเอกสารทางวิศวกรรมที่รวบรวมข้อมูลทั้งหมดที่จำเป็นสำหรับการสร้างชิ้นงานจริงในกระบวนการผลิต ข้อมูลเหล่านี้ประกอบด้วยขนาดรูปร่างเรขาคณิต วัสดุที่ใช้ และข้อกำหนดทางเทคนิคอื่น ๆ ที่ช่าง machined หรือผู้ผลิตต้องปฏิบัติตามอย่างเคร่งครัด

1.2 วัตถุประสงค์หลักของแบบสั่งงานคือการสื่อสารความตั้งใจของผู้ออกแบบหรือวิศวกรไปยังฝ่ายผลิตและฝ่ายควบคุมคุณภาพได้อย่างถูกต้องแม่นยำ การมีแบบสั่งงานที่ได้มาตรฐานช่วยลดความผิดพลาดในการตีความและป้องกันความเสียหายที่อาจเกิดขึ้นระหว่างกระบวนการผลิตชิ้นส่วนเครื่องกล

1.3 แบบสั่งงานที่ดีต้องมีความชัดเจน ครบถ้วน และเป็นสากล เพื่อให้บุคลากรในสายงานการผลิตทุกคน ไม่ว่าจะอยู่ภายในองค์กรหรือ Supplier ภายนอก สามารถอ่านและเข้าใจตรงกันได้ทันทีโดยไม่ต้องตีความหมายเพิ่มเติม ซึ่งช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงานอุตสาหกรรม

ตัวอย่าง 1: ตัวอย่างเช่น แบบสั่งงานเพลาขับเครื่องยนต์ที่ระบุทั้งภาพฉาย 3 ด้าน เส้นบอกขนาดความยาวและเส้นผ่านศูนย์กลาง รวมถึงค่าพิกัดความเผื่อของบ่าเพลา เพื่อให้ช่างกลึงสามารถทำงานได้ถูกต้องตามเกณฑ์

2. 2. ประเภทและองค์ประกอบของแบบสั่งงานการผลิต

2.1 กรอบแบบและตารางชื่อแบบ (Title Block) เป็นองค์ประกอบสำคัญที่จัดวางไว้บริเวณมุมล่างขวาของกระดาษเขียนแบบ เพื่อแสดงข้อมูลสำคัญ เช่น ชื่อชิ้นงาน หมายเลขแบบ รหัสวัสดุ ชื่อผู้เขียนแบบ และมาตราส่วนที่ใช้

2.2 ภาพฉาย (Orthographic Projection) ทำหน้าที่แสดงรูปร่างภายนอกและโครงสร้างภายในของชิ้นงานผ่านมุมมองต่าง ๆ เช่น ภาพด้านหน้า ภาพด้านบน และภาพด้านข้าง เพื่อให้เห็นมิติความกว้าง ความยาว และความลึกอย่างครบถ้วน

2.3 เส้นและสัญลักษณ์มาตรฐาน เส้นประเภทต่าง ๆ เช่น เส้นเต็มหน เส้นประ และเส้นศูนย์กลาง ถูกใช้งานตามมาตรฐานสากลเพื่อสื่อความหมายของขอบชิ้นงาน รูเจาะ และแนวสมมาตรได้อย่างถูกต้องตามหลักวิศวกรรมเครื่องกล

ตัวอย่าง 1: องค์ประกอบของตารางชื่อแบบในวิทยาลัยเทคนิคเชียงราย จะมีการระบุชื่อสถานศึกษา ชื่อวิชา และรหัสงานอย่างเป็นระบบเพื่อให้ง่ายต่อการตรวจสอบ

3. 3. การกำหนดขนาดเพื่อการผลิตและการควบคุมคุณภาพ

3.1 การกำหนดขนาด (Dimensioning) ในแบบสั่งงานจะต้องแสดงระยะทาง ขนาดของรูเจาะ และตำแหน่งที่ตั้งของfeatures ต่าง ๆ โดยยึดหลักการไม่บอกขนาดซ้ำซ้อน และต้องอ่านค่าได้ง่ายจากทิศทางที่กำหนดตามมาตรฐาน ISO หรือ ANSI

3.2 ค่าความคลาดเคลื่อน (Tolerance) มีบทบาทสำคัญในการควบคุมคุณภาพเพื่อให้ชิ้นส่วนที่ผลิตขึ้นสามารถนำไปประกอบเข้ากับชิ้นส่วนอื่น ๆ ได้อย่างพอดี โดยมีทั้งพิกัดความเผื่อแบบกำหนดขนาดตายตัวและพิกัดความเผื่อเรขาคณิต (GD&T)

3.3 สัญลักษณ์ผิวงาน (Surface Finish / Surface Texture) เป็นข้อกำหนดที่ระบุความหยาบของพื้นผิวชิ้นงานหลังจากผ่านกระบวนการ machining เพื่อให้มั่นใจว่าพื้นผิวสัมผัสมีความเรียบตามเกณฑ์การใช้งานจริงและลดการสึกหรอ

ตัวอย่าง 1: การกำหนดขนาดรูเจาะขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 20 มิลลิเมตร พร้อมพิกัดความเผื่อ +0.02 / -0.01 เพื่อให้สามารถสวมอัดเข้ากับบูชเพลาได้อย่างพอดี

4. 4. การจัดทำแบบสั่งงานด้วยโปรแกรม SOLIDWORKS

4.1 โปรแกรม SOLIDWORKS เป็นซอฟต์แวร์คอมพิวเตอร์ช่วยออกแบบ (CAD) ที่นิยมใช้ในอุตสาหกรรมเครื่องกลสำหรับการแปลงชิ้นงาน 3 มิติ (Part หรือ Assembly) ให้กลายเป็นแบบสั่งงาน 2 มิติ (Drawing) ได้อย่างรวดเร็วและแม่นยำ

4.2 ขั้นตอนเริ่มต้นคือการเปิดไฟล์ชิ้นงาน 3 มิติที่สมบูรณ์ จากนั้นเลือกขนาดกระดาษสั่งงานผลิตที่ต้องการ เช่น ขนาด A3 หรือ A4 และดึงภาพฉายหลักเข้ามาวางในพื้นที่เขียนแบบตามตำแหน่งที่เหมาะสม

4.3 ผู้ใช้งานสามารถใช้คำสั่งแทรกเส้นบอกขนาด อัตโนมัติหรือกำหนดเอง เพิ่มสัญลักษณ์พิกัดความเผื่อ และใส่สัญลักษณ์ผิวงานลงในแบบสั่งงานได้อย่างสะดวกผ่านแถบเครื่องมือ Annotations ของโปรแกรม

ตัวอย่าง 1: การใช้คำสั่ง Model Items ในโปรแกรม SOLIDWORKS เพื่อดึงขนาดที่สร้างไว้ในโหมด Part มาแสดงบนกระดาษ Drawing โดยอัตโนมัติ ช่วยประหยัดเวลาและลดความผิดพลาด

5. 5. การตรวจสอบและความถูกต้องของไฟล์แบบงานดิจิทัล

5.1 การตรวจสอบแบบสั่งงานการผลิตก่อนส่งมอบหรือพิมพ์ออกทางกระดาษถือเป็นขั้นตอนควบคุมคุณภาพที่สำคัญ เพื่อป้องกันความผิดพลาดก่อนนำแบบไปใช้จริงในกระบวนการผลิตชิ้นส่วนจริง

5.2 ผู้ปฏิบัติงานต้องตรวจสอบความครบถ้วนของข้อมูล เช่น การระบุขนาดที่ครบถ้วน การใส่สัญลักษณ์พิกัดความเผื่อที่สอดคล้องกับการใช้งาน และความถูกต้องของข้อมูลในตารางชื่อแบบ

5.3 การจัดเก็บไฟล์ดิจิทัลของแบบสั่งงานต้องกระทำอย่างเป็นระบบในเซิร์ฟเวอร์หรือระบบคลาวด์ขององค์กร พร้อมทั้งตั้งชื่อไฟล์และจัดหมวดหมู่ให้ถูกต้อง เพื่อให้ง่ายต่อการค้นหาและป้องกันการสูญหายของข้อมูล

ตัวอย่าง 1: การบันทึกไฟล์แบบงานในนามสกุลมาตรฐาน เช่น .SLDDRW สำหรับแก้ไข และ .PDF สำหรับการพิมพ์หรือส่งต่อให้ฝ่ายผลิต เพื่อรักษาความปลอดภัยของข้อมูลแบบ

6. บทสรุป

ใบความรู้นี้ครอบคลุมเนื้อหาเกี่ยวกับการจัดทำตารางรายการและพิมพ์แบบงานทางวิศวกรรม ตั้งแต่ความหมาย ประเภทของแบบสั่งงาน การกำหนดขนาด พิกัดความเผื่อ สัญลักษณ์ผิวงาน การใช้งานโปรแกรม SOLIDWORKS ตลอดจนการตรวจสอบและจัดเก็บไฟล์ดิจิทัล เพื่อเตรียมความพร้อมให้นักเรียนอาชีวศึกษามีทักษะที่ได้มาตรฐานสากล

6. แบบฝึกหัด/แบบทดสอบ

1. จงอธิบายความหมายและวัตถุประสงค์สำคัญของแบบสั่งงานการผลิตในงานอุตสาหกรรมเครื่องกล
2. เพราะเหตุใดการกำหนดค่าพิกัดความเผื่อ (Tolerance) จึงมีความสำคัญอย่างยิ่งต่อการผลิตชิ้นส่วนเครื่องกล
3. จงอธิบายขั้นตอนการนำไฟล์ชิ้นงาน 3 มิติจากโปรแกรม SOLIDWORKS มาสร้างเป็นแบบสั่งงาน 2 มิติ

4. วิธีการจัดเก็บไฟล์แบบงานดิจิทัลที่ดีควรมีแนวทางปฏิบัติอย่างไรเพื่อป้องกันความผิดพลาดในองค์กร

7. อภิธานศัพท์

Production Drawing — แบบสั่งงานการผลิต เอกสารทางวิศวกรรมที่ใช้สื่อสารข้อมูลทั้งหมดในการสร้างชิ้นงานจริง

Tolerance — ค่าความคลาดเคลื่อน ขอบเขตที่ยอมให้ขนาดของชิ้นงานคลาดเคลื่อนไปจากขนาดกำหนดได้โดยยังคงใช้งานได้

Orthographic Projection — ภาพฉาย วิธีการแสดงมุมมองของวัตถุ 3 มิติลงบนระนาบ 2 มิติจากหลายทิศทาง

Surface Texture — ลักษณะพื้นผิว สัญลักษณ์ที่ระบุความหยาบและความเรียบของผิวชิ้นงานหลังการผลิต

8. เอกสารอ้างอิง

กดปุ่ม "สร้างใบความรู้" ด้านบนเพื่อสร้างเนื้อหา

	ใบงาน ที่ 9	หน่วยที่ 9
	รหัสวิชา 20102-2002 ชื่อวิชา เขียนแบบด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ (Computer Aided Drafting)	สอนครั้งที่ 17
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ การเขียนแบบสั่งงานการผลิต	ทฤษฎี 1 ชม. ปฏิบัติ 3 ชม.
ชื่อเรื่อง/งาน การจัดทำตารางรายการและพิมพ์แบบงาน		

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้จากการปฏิบัติงาน:

ผู้เรียนมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการเขียนแบบสั่งงานการผลิต สามารถใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์เขียนแบบสั่งงานการผลิต กำหนดขนาดและสัญลักษณ์ทางวิศวกรรม พร้อมทั้งตรวจสอบความถูกต้องตามมาตรฐานและจัดเก็บไฟล์ได้อย่างเป็นระบบ

'2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ:'

บูรณาการกับการปฏิบัติงานจริงในอุตสาหกรรมการผลิตชิ้นส่วนเครื่องกลและการควบคุมคุณภาพตามมาตรฐานวิศวกรรม

3. สมรรถนะการปฏิบัติงาน:

3.1 เขียนแบบสั่งงานการผลิต ตรวจสอบความถูกต้อง และจัดเก็บไฟล์ข้อมูลตามมาตรฐานทางวิศวกรรม

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม:

4.1 ด้านพุทธิพิสัย (K)

4.1.1 ระบุมาตรฐานการเขียนแบบสั่งงานการผลิตได้ถูกต้อง

4.1.2 อธิบายวิธีการใส่สัญลักษณ์พิกัดความเผื่อและสัญลักษณ์ผิวงานได้ถูกต้อง

4.1.3 ใช้คำสั่งเขียนแบบสั่งงานการผลิตในโปรแกรมคอมพิวเตอร์ได้ถูกต้อง

4.2 ด้านทักษะพิสัย (S)

4.2.1 เขียนแบบสั่งงานการผลิตโดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ตามมาตรฐานวิศวกรรมได้ถูกต้อง

4.3 ด้านจิตพิสัย (A)

4.3.1 สังเกตความถูกต้องของไฟล์แบบงานชิ้นส่วนเครื่องกลได้

ยังไม่มีข้อมูล

5. เครื่องมือ วัสดุ และอุปกรณ์:

5.1 คอมพิวเตอร์แม่ข่ายหรือคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคล

5.2 โปรแกรม SOLIDWORKS ลิขสิทธิ์แท้

5.3 เครื่องพิมพ์แบบงานขนาด A3/A4

5.4 ระบบจัดเก็บไฟล์ดิจิทัล (Digital Storage System)

มาตรฐานงาน (Work Standard)

มาตรฐานการเขียนแบบวิศวกรรมเครื่องกลตามระบบ ISO และมาตรฐานอุตสาหกรรม

สถานการณ์งาน (Job Scenario)

ปฏิบัติงานในฐานะช่างเทคนิคเขียนแบบ วิทยาลัยเทคนิคเชียงราย ได้รับมอบหมายให้จัดทำแบบสั่งงานการผลิต (Production Drawing) ของชิ้นส่วนเครื่องกล โดยใช้โปรแกรม SOLIDWORKS พร้อมกำหนดขนาด สัญลักษณ์พิกัดความเผื่อ สัญลักษณ์ผิวงาน และจัดเก็บไฟล์ในระบบดิจิทัลขององค์กร

6. ความปลอดภัย/ข้อควรระวัง

⚠ ตรวจสอบการตั้งค่าความปลอดภัยของไฟล์และระบบเครือข่ายก่อนใช้งาน

⚠ จัดระเบียบพื้นที่ปฏิบัติงานหน้าจอคอมพิวเตอร์ให้เหมาะสมต่อสรีรศาสตร์

⚠ สำรองข้อมูลไฟล์งานทุกครั้งหลังเสร็จสิ้นขั้นตอนสำคัญเพื่อป้องกันข้อมูลสูญหาย

7. ขั้นตอนการปฏิบัติงาน

1. เตรียมไฟล์แบบงานชิ้นส่วนเครื่องกลและกำหนดขนาดกระดาษสั่งงานการผลิตในโปรแกรมคอมพิวเตอร์
2. เขียนแบบสั่งงานการผลิตโดยเพิ่มเส้นบอกขนาด สัญลักษณ์พิกัดความเผื่อ และสัญลักษณ์ผิวงานลงในแบบ
3. ตรวจสอบความถูกต้องของแบบสั่งงานการผลิตกับมาตรฐานการเขียนแบบทางเครื่องกล
4. จัดเก็บไฟล์แบบงานสั่งงานการผลิตที่เสร็จสมบูรณ์ลงในระบบจัดเก็บข้อมูลดิจิทัลขององค์กร

8. ใบงานสำหรับผู้เรียน

1. เปิดโปรแกรม SOLIDWORKS และสร้าง Drawing Sheet ตามขนาดมาตรฐานที่กำหนด
2. แทรกภาพฉาย (Orthographic Projection) และกรอบรายการ (Title Block) ให้ถูกต้องตามหลักการเขียนแบบ
3. กำหนดเส้นบอกขนาด (Dimensioning) พร้อมใส่ค่าพิกัดความเผื่อ (Tolerance) และสัญลักษณ์ผิวงาน (Surface Texture)
4. ตรวจสอบความครบถ้วนสมบูรณ์ของแบบสั่งงานตามรายการตรวจสอบมาตรฐาน
5. บันทึกและจัดเก็บไฟล์ดิจิทัลในรูปแบบที่กำหนดพร้อมส่งมอบงาน

9. ข้อผิดพลาดที่พบบ่อย

1. การเลือกขนาดกระดาษและมาตราส่วนในโปรแกรมไม่เหมาะสมกับขนาดชิ้นงาน
2. การใส่เส้นบอกขนาดซ้ำซ้อนหรือขาดขนาดที่จำเป็นต่อกระบวนการผลิต
3. การกำหนดค่าพิกัดความเผื่อและสัญลักษณ์ผิวงานไม่สอดคล้องกับหน้าที่การ ใช้งานของชิ้นส่วน
4. การตั้งชื่อไฟล์และจัดเก็บไม่เป็นระบบตามมาตรฐานการจัดการไฟล์ดิจิทัล

10. คำถามสะท้อนคิด (Reflection)

1. นักเรียนมีความเข้าใจในความสำคัญของมาตรฐานการเขียนแบบสั่งงานการผลิตมากน้อยเพียงใด

2. อุปสรรคใดที่พบระหว่างการใช้คำสั่งในโปรแกรม SOLIDWORKS และมีวิธีการแก้ไขอย่างไร

3. ความละเอียดรอบคอบในการตรวจสอบแบบงานส่งผลต่อคุณภาพการผลิตชิ้นส่วนอย่างไร

11. เกณฑ์การประเมิน (Rubric)

ด้าน	ดีมาก	ดี	พอใช้	ต้องปรับปรุง
K	ระบุมาตรฐาน อธิบายสัญลักษณ์พิกัดความเผื่อ และใช้คำสั่งโปรแกรมได้ถูกต้องครบถ้วนสมบูรณ์	ระบุมาตรฐานและอธิบายสัญลักษณ์ได้ถูกต้อง แต่มีข้อผิดพลาดเล็กน้อยในการใช้คำสั่ง	ระบุมาตรฐานและอธิบายสัญลักษณ์ได้บางส่วน จำเป็นต้องได้รับคำแนะนำเพิ่มเติม	ไม่สามารถระบุมาตรฐานหรืออธิบายสัญลักษณ์และใช้คำสั่งตามที่กำหนดได้
S	เขียนแบบสั่งงาน กำหนดขนาด และใช้โปรแกรมได้ตามมาตรฐานวิศวกรรมอย่างคล่องแคล่ว	เขียนแบบสั่งงานและกำหนดขนาดได้ถูกต้องตามมาตรฐานแต่ใช้เวลามากกว่ากำหนด	เขียนแบบสั่งงานได้แต่ขาดความถูกต้องในส่วนของเส้นบอกขนาดหรือสัญลักษณ์	ไม่สามารถปฏิบัติงานเขียนแบบสั่งงานตามขั้นตอนที่กำหนดได้
A	ปฏิบัติงานด้วยความรอบคอบ ตระหนักถึงความสำคัญ และเห็นคุณค่าของการจัดเก็บระบบดิจิทัลอย่างเด่นชัด	ปฏิบัติงานตามขั้นตอนด้วยความเรียบร้อยและตระหนักถึงความสำคัญของการตรวจสอบงาน	ปฏิบัติงานตามคำสั่งเป็นส่วนใหญ่แต่ขาดความใส่ใจในรายละเอียดความสะอาดเรียบร้อย	ไม่สนใจปฏิบัติตามขั้นตอนความปลอดภัยและมาตรฐานการทำงาน
Ap	ประยุกต์ใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์และจัดเก็บไฟล์ดิจิทัลได้อย่างมืออาชีพไร้ข้อผิดพลาด	ประยุกต์ใช้โปรแกรมและจัดเก็บไฟล์ได้ถูกต้องตามขั้นตอนหลัก	ประยุกต์ใช้โปรแกรมได้จำกัดและต้องมีผู้ดูแลใกล้ชิดในการจัดเก็บไฟล์	ไม่สามารถประยุกต์ใช้โปรแกรมหรือจัดเก็บไฟล์งานได้

12. Checklist สำหรับครูผู้สอน

☐ ตรวจสอบความถูกต้องของขนาดกระดาษและกรอบแบบงาน

☐ ตรวจสอบความสมบูรณ์ของภาพฉายและเส้นบอกขนาด

☐ ตรวจสอบความถูกต้องของการกำหนดพิกัดความเผื่อและสัญลักษณ์ผิวงาน

☐ ตรวจสอบการตั้งชื่อไฟล์และการจัดเก็บในระบบดิจิทัลของวิทยาลัย

13. ผลงานที่ต้องส่ง

1. ไฟล์ดิจิทัลนามสกุล .SLDDRW และ .PDF ของแบบสั่งงานการผลิตที่สมบูรณ์

2. แบบประเมินตนเองและบันทึกผลการปฏิบัติงานประจำใบงาน

	ข้อสอบ ที่ 9	หน่วยที่ 9
	รหัสวิชา 20102-2002 ชื่อวิชา เขียนแบบด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ (Computer Aided Drafting)	สอนครั้งที่ 17
	งานหลัก MT4 ช่างเขียนแบบเครื่องกลด้วยคอมพิวเตอร์ - จัดทำตารางรายการและพิมพ์แบบงาน	ทฤษฎี 1 ชม. ปฏิบัติ 3 ชม.
	งานย่อย A-review-1789807672636 การเขียนแบบสั่งงานการผลิต	จำนวน 10 ข้อ
ชื่อเรื่อง/งาน การจัดทำตารางรายการและพิมพ์แบบงาน		

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมด้านพุทธิพิสัย (K):

1. ระบุมาตรฐานการเขียนแบบสั่งงานการผลิตได้ถูกต้อง

2. อธิบายวิธีการใส่สัญลักษณ์พิกัดความเผื่อและสัญลักษณ์ผิวงานได้ถูกต้อง

3. ใช้คำสั่งเขียนแบบสั่งงานการผลิตในโปรแกรมคอมพิวเตอร์ได้ถูกต้อง

ตอนที่ 1 ข้อสอบแบบเลือกตอบ (10 ข้อ)

คำชี้แจง

1. ข้อสอบแบบเลือกตอบมีจำนวน 10 ข้อ แต่ละข้อมี 4 ตัวเลือก คือ ก. ข. ค. ง.

2. ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียว แล้วทำเครื่องหมาย ╳ ลงในกระดาษคำตอบ

3. ห้ามขีดเขียนข้อความใดๆ ลงในแบบทดสอบ

1. ข้อใดคือความหมายที่ถูกต้องที่สุดของแบบสั่งงานการผลิต (Production Drawing)

ก. ภาพวาดทางศิลปะเพื่อความสวยงาม

ข. เอกสารแสดงข้อมูลและรายละเอียดสำหรับการผลิตชิ้นงาน

ค. คู่มือการใช้งานเครื่องจักรกลในโรงงาน

ง. รายงานสรุปต้นทุนการผลิตชิ้นงาน

✓ เฉลย: ตัวเลือก ข — เอกสารแสดงข้อมูลและรายละเอียดสำหรับการผลิตชิ้นงาน

2. วัตถุประสงค์หลักของแบบสั่งงานการผลิตคือข้อใด

ก. เพื่อให้ช่างสามารถนำไปผลิตชิ้นงานได้อย่างถูกต้องตามต้องการ

ข. เพื่อใช้สำหรับโฆษณาผลิตภัณฑ์ใหม่

ค. เพื่อคำนวณภาษีอากรของโรงงาน

ง. เพื่อออกแบบโครงสร้างภายนอกของอาคาร

✓ เฉลย: ตัวเลือก ก — เพื่อให้ช่างสามารถนำไปผลิตชิ้นงานได้อย่างถูกต้องตามต้องการ

3. องค์ประกอบใดที่ไม่ใช่ส่วนประกอบหลักของแบบสั่งงานการผลิต

ก. กรอบแบบ

ข. ตารางชื่อแบบ

ค. บทกลอนสุภาษิต

ง. ภาพฉายและเส้นบอกขนาด

✓ เฉลย: ตัวเลือก ค — บทกลอนสุภาษิต

4. ข้อใดกล่าวถึงความสำคัญของ 'ตารางชื่อแบบ' ในแบบสั่งงานการผลิตได้ถูกต้องที่สุด

ก. แสดงราคากลางของวัสดุที่ใช้ผลิต

ข. แสดงข้อมูลสำคัญ เช่น ชื่อชิ้นงาน มาตราส่วน และผู้ออกแบบ

ค. แสดงขั้นตอนการทำงานของเครื่องจักร

ง. แสดงรายชื่อพนักงานในแผนกผลิต

✓ เฉลย: ตัวเลือก ข — แสดงข้อมูลสำคัญ เช่น ชื่อชิ้นงาน มาตราส่วน และผู้ออกแบบ

5. สัญลักษณ์ผิวงานในแบบสั่งงานการผลิตมีไว้เพื่ออะไร

ก. กำหนดความหยาบละเอียดของผิวงานที่ต้องการ

ข. กำหนดสีที่จะใช้พ่นเคลือบชิ้นงาน

ค. บอกยี่ห้อของวัตถุดิบที่นำมาใช้

ง. บอกอุณหภูมิที่ใช้ในการอบชิ้นงาน

✓ เฉลย: ตัวเลือก ก — กำหนดความหยาบละเอียดของผิวงานที่ต้องการ

6. เหตุใดจึงต้องมีการกำหนดค่าความคลาดเคลื่อน (Tolerance) ลงในแบบสั่งงานการผลิต

ก. เพื่อให้ชิ้นงานมีขนาดเป๊ะตามทฤษฎีโดยไม่มีความผิดพลาดเลย

ข. เพื่อให้ชิ้นงานที่ผลิตออกมาสามารถนำไปประกอบเข้ากันได้แม้จะมีขนาดคลาดเคลื่อนเล็กน้อย

ค. เพื่อลดขั้นตอนการตรวจสอบคุณภาพ

ง. เพื่อเพิ่มต้นทุนการผลิตให้สูงขึ้น

✓ เฉลย: ตัวเลือก ข — เพื่อให้ชิ้นงานที่ผลิตออกมาสามารถนำไปประกอบเข้ากันได้แม้จะมีขนาดคลาดเคลื่อนเล็กน้อย

7. การกำหนดขนาดเพื่อการผลิตมีความสำคัญต่อข้อใดมากที่สุด

ก. การควบคุมคุณภาพและการตรวจสอบชิ้นงาน

ข. การออกแบบบรรจุภัณฑ์ภายนอก

ค. การจัดส่งสินค้าไปยังลูกค้า

ง. การวางแผนการตลาดและการขาย

✓ เฉลย: ตัวเลือก ก — การควบคุมคุณภาพและการตรวจสอบชิ้นงาน

8. ข้อใดคือประโยชน์ของการใช้โปรแกรม SOLIDWORKS ในการจัดทำแบบสั่งงานการผลิต

ก. สามารถสร้างภาพ 3 มิติ และแปลงเป็นแบบสั่งงาน 2 มิติได้อย่างแม่นยำและรวดเร็ว

ข. ช่วยคำนวณภาษีมูลค่าเพิ่มอัตโนมัติ

ค. ช่วยเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตความเร็วสูง

ง. ใช้สำหรับพิมพ์เอกสารสำนักงานทั่วไป

✓ เฉลย: ตัวเลือก ก — สามารถสร้างภาพ 3 มิติ และแปลงเป็นแบบสั่งงาน 2 มิติได้อย่างแม่นยำและรวดเร็ว

9. ในการจัดเก็บไฟล์ดิจิทัลของแบบสั่งงานการผลิตจากโปรแกรม SOLIDWORKS ข้อใดมีความสำคัญน้อยที่สุดต่อการบริหารจัดการข้อมูล

ก. การตั้งชื่อไฟล์ให้เป็นระบบและสื่อความหมาย

ข. การสำรองข้อมูล (Backup) ป้องกันไฟล์สูญหาย

ค. การบันทึกภาพพื้นหลังหน้าจอเดสก์ท็อป

ง. การควบคุมเวอร์ชันของแบบ (Revision Control)

✓ เฉลย: ตัวเลือก ค — การบันทึกภาพพื้นหลังหน้าจอเดสก์ท็อป

10. หากพบว่าชิ้นงานจริงที่ผลิตออกมามีขนาดเกินกว่าขีดจำกัดของค่าความคลาดเคลื่อน (Tolerance) ที่กำหนดไว้ในแบบสั่งงาน แนวทางปฏิบัติที่ถูกต้องตามหลักการควบคุมคุณภาพคือข้อใด

ก. นำไปใช้งานได้ทันทีโดยไม่ต้องแก้ไข

ข. คัดแยกชิ้นงานออกเพื่อทำการแก้ไขหรือปฏิเสธการใช้งานตามกระบวนการควบคุมคุณภาพ

ค. แก้ไขแบบสั่งงานโดยการลบค่าความคลาดเคลื่อนทิ้ง

ง. บังคับให้ลูกค้าต้องยอมรับชิ้นงานนั้น

✓ เฉลย: ตัวเลือก ข — คัดแยกชิ้นงานออกเพื่อทำการแก้ไขหรือปฏิเสธการใช้งานตามกระบวนการควบคุมคุณภาพ

แบบประเมินผลการปฏิบัติงาน

รหัสวิชา: 20102-2002 **ชื่อวิชา:** เขียนแบบด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ (Computer Aided Drafting)

งานหลัก: MT4 ช่างเขียนแบบเครื่องกลด้วยคอมพิวเตอร์ - จัดทำตารางรายการและพิมพ์แบบงาน

งานย่อย: A-review-1789807672636 การเขียนแบบสั่งงานการผลิต

วันที่ประเมิน: ...../...../..... **ชื่อผู้เรียน:** .....

ลำดับ	รายการประเมิน	ปฏิบัติ	ไม่ปฏิบัติ
MT4	ช่างเขียนแบบเครื่องกลด้วยคอมพิวเตอร์ - จัดทำตารางรายการและพิมพ์แบบงาน		
A-review-1789807672636	↳ การเขียนแบบสั่งงานการผลิต(1 แผน)		
A-review-1789807672636.1	เตรียมไฟล์แบบงานชิ้นส่วนเครื่องกลและกำหนดขนาดกระดาษสั่งงานการผลิตในโปรแกรมคอมพิวเตอร์	☐	☐
A-review-1789807672636.2	เขียนแบบสั่งงานการผลิตโดยเพิ่มเส้นบอกขนาด สัญลักษณ์พิกัดความเผื่อ และสัญลักษณ์ผิวงานลงในแบบ	☐	☐
A-review-1789807672636.3	ตรวจสอบความถูกต้องของแบบสั่งงานการผลิตกับมาตรฐานการเขียนแบบทางเครื่องกล	☐	☐
A-review-1789807672636.4	จัดเก็บไฟล์แบบงานสั่งงานการผลิตที่เสร็จสมบูรณ์ลงในระบบจัดเก็บข้อมูลดิจิทัลขององค์กร	☐	☐

เกณฑ์การให้คะแนน (เช็คลิสต์)

ปฏิบัติ

ผู้เรียนแสดงพฤติกรรม/ปฏิบัติขั้นตอนได้

ไม่ปฏิบัติ

ผู้เรียนไม่ได้แสดงพฤติกรรม/ไม่ปฏิบัติขั้นตอน

ลงชื่อ ..... ผู้ประเมิน

(ครูผู้สอน)

วันที่ ...../...../.....

แบบประเมินจิตพิสัย (ด้านคุณธรรม จริยธรรม)

รหัสวิชา: 20102-2002 **ชื่อวิชา:** เขียนแบบด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ (Computer Aided Drafting)

งานหลัก: MT4 ช่างเขียนแบบเครื่องกลด้วยคอมพิวเตอร์ - จัดทำตารางรายการและพิมพ์แบบงาน

งานย่อย: A-review-1789807672636 การเขียนแบบสั่งงานการผลิต

วันที่ประเมิน: ...../...../..... **ชื่อผู้เรียน:** .....

ลำดับ	จุดประสงค์ด้านจิตพิสัย	ดีเยี่ยม (5)	ดีมาก (4)	ดี (3)	พอใช้ (2)	ปรับปรุง (1)
1	สังเกตความถูกต้องของไฟล์แบบงานชิ้นส่วนเครื่องกลได้	☐	☐	☐	☐	☐

เกณฑ์ Rubric (5 ระดับ)

ดีเยี่ยม (5)

แสดงพฤติกรรมอย่างสม่ำเสมอ ริเริ่ม และเป็นแบบอย่างที่ดี

ดีมาก (4)

แสดงพฤติกรรมสม่ำเสมอ มีส่วนร่วมอย่างแข็งขัน

ดี (3)

แสดงพฤติกรรมได้ดีในส่วนใหญ่

พอใช้ (2)

แสดงพฤติกรรมได้บ้างแต่ต้องกระตุ้น

ปรับปรุง (1)

ยังไม่แสดงพฤติกรรมที่พึงประสงค์

ลงชื่อ ..... ผู้ประเมิน

(ครูผู้สอน)

วันที่ ...../...../.....

	แผนการจัดการเรียนรู้	หน่วยที่ 10
	รหัสวิชา 20102-2002 ชื่อวิชา เขียนแบบด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ (Computer Aided Drafting)	สอนครั้งที่ 18
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ การพิมพ์แบบงาน	ทฤษฎี 1 ชม. ปฏิบัติ 3 ชม.
ชื่อเรื่อง/งาน การพิมพ์แบบงานด้วยโปรแกรม CAD		

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียน

ผู้เรียนสามารถเข้าใจความหมายและความสำคัญของการพิมพ์แบบงาน ตลอดจนสามารถตั้งค่าหน้ากระดาษ มาตราส่วน และสั่งพิมพ์หรือจัดเก็บไฟล์ แบบงานเครื่องกลตามขั้นตอนได้อย่างถูกต้องและมีมาตรฐาน

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

2.1 มาตรฐานอาชีพ: มาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ กรมพัฒนาฝีมือแรงงาน รหัส 0920082091203 อาชีพช่างเขียนแบบเครื่องกลด้วยคอมพิวเตอร์ ระดับ 1 ประกอบด้วยหน่วยสมรรถนะดังนี้ 0920920401 การติดตั้งโปรแกรม CAD และการจัดการข้อมูล 0920920402 ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับการอ่านและเขียนแบบเครื่องกล 0920920403 การเขียนแบบ 2 มิติ 0920920404 การสร้างตารางรายการ (Title Block) 0920920405 การพิมพ์แบบงานด้วยโปรแกรม CAD 0920920406 การบำรุงรักษาเครื่องคอมพิวเตอร์ และอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้อง สมรรถนะย่อย: พิมพ์แบบงานตามข้อมูลการทดลอง สถานการณ์ปัญหา และหลักการทางฟิสิกส์ที่กำหนด

1) เกณฑ์การปฏิบัติงาน: 1. เปิดโปรแกรมคอมพิวเตอร์และเรียกไฟล์งานแบบร่างเครื่องกล พร้อมตรวจสอบความถูกต้องของเลเยอร์และสเกลในพื้นที่โมเดลและพื้นที่กระดาษได้ถูกต้อง 2. กำหนดค่าหน้ากระดาษ มาตราส่วนการพิมพ์ และเลือกเครื่องพิมพ์หรือรูปแบบไฟล์เอกสารดิจิทัลสำหรับงานพิมพ์แบบเครื่องกลได้ถูกต้อง 3. ตรวจสอบตัวอย่างก่อนพิมพ์เพื่อตรวจสอบความคมชัด ตำแหน่งเส้นขอบ และความถูกต้องของตารางรายการบนแบบงานเครื่องกลได้ถูกต้อง 4. สั่งพิมพ์แบบงานออกทางเครื่องพิมพ์หรือจัดเก็บไฟล์งานพิมพ์ในรูปแบบเอกสารดิจิทัล พร้อมทั้งจัดเก็บไฟล์งานลงในระบบจัดเก็บข้อมูลขององค์กรได้ถูกต้อง

2) วิธีประเมิน: 1. ประเมินความรู้จากแบบทดสอบและคำถามระหว่างเรียน 2. ประเมินทักษะการปฏิบัติงานจากชิ้นงานพิมพ์และไฟล์ดิจิทัล 3. ประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์จากการสังเกตพฤติกรรม

3) หลักฐานการปฏิบัติงาน (Performance Evidence): 1. ชิ้นงานไฟล์ PDF แบบสั่งงานแผ่นเพลทยึดและผลงานพิมพ์ลงกระดาษ 2. แบบประเมินพฤติกรรมความรอบคอบในการปฏิบัติงาน

4) หลักฐานความรู้ (Knowledge Evidence): 1. แบบบันทึกคำตอบและใบงานความรู้เกี่ยวกับการพิมพ์แบบงาน

2.2 บูรณาการกลุ่มอาชีพ: งานอุตสาหกรรมเครื่องกลและการผลิตชิ้นส่วนวิศวกรรม

3. สมรรถนะประจำหน่วย

3.1 แสดงความรู้เกี่ยวกับกระบวนการพิมพ์แบบงานเครื่องกล การตั้งค่าหน้ากระดาษ มาตราส่วน และการจัดเก็บไฟล์เอกสารดิจิทัล

3.2 จัดทำและพิมพ์แบบงานเครื่องกลพร้อมทั้งจัดเก็บไฟล์ตามมาตรฐานวิศวกรรม

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

ด้านพุทธิพิสัย

4.1.1 ระบุความหมายและรูปแบบของการส่งออกแบบงานเครื่องกลได้ถูกต้อง

4.1.2 อธิบายหลักการตั้งค่าขนาดกระดาษและมาตราส่วนในการพิมพ์แบบงานได้ถูกต้อง

4.1.3 ใช้คำสั่งในการตรวจสอบและตั้งค่าหน้ากระดาษสำหรับพิมพ์แบบงานเครื่องกลได้ถูกต้อง

ด้านทักษะพิสัย

4.2.1 จัดทำและพิมพ์แบบงานเครื่องกลด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ตามขั้นตอนที่กำหนดได้ถูกต้อง

ด้านจิตพิสัย

4.3.1 สังเกตขั้นตอนการตรวจสอบความถูกต้องของแบบงานก่อนพิมพ์ด้วยความรอบคอบได้

5. สาระการเรียนรู้

สาระการเรียนรู้การพิมพ์แบบงาน ประกอบด้วย ความหมายและความสำคัญของการพิมพ์แบบงาน รูปแบบการส่งออกแบบงาน (พิมพ์ลงกระดาษ, ไฟล์ PDF, ไฟล์ภาพ และไฟล์ CAD) การเตรียมแบบก่อนพิมพ์และการตรวจสอบข้อมูล เช่น ขนาดกระดาษ มาตราส่วน ภาพฉาย ตารางชื่อแบบ ขนาดกระดาษมาตรฐาน A Series มาตราส่วนในการพิมพ์แบบ

(Scale 1:1, 1:2, 1:5, 2:1, 5:1) ขั้นตอนการพิมพ์แบบงานใน SOLIDWORKS และการบันทึกแบบงานเป็น PDF รวมถึงการตั้งค่าความหนาเส้นและสี และข้อผิดพลาดที่พบบ่อยในการพิมพ์แบบ

6. กิจกรรมการเรียนรู้ (สอนด้วยวิธีการ: Active Learning (เน้นให้ผู้เรียนลงมือปฏิบัติจริง และคิดวิเคราะห์))

1. กระตุ้นความสนใจและเชื่อมโยงความรู้เดิม

1. ครูนำตัวอย่างภาพพิมพ์แบบงานเครื่องกลที่มีขนาดกระดาษผิดพลาดและมาตราส่วนไม่ตรงกับความเป็นจริงมาให้ผู้เรียนสังเกตผ่านจอโปรเจคเตอร์ พร้อมใช้คำถาม: “หากแบบงานชิ้นนี้ถูกส่งไปยังฝ่ายผลิตโดยไม่มีการตรวจสอบขนาดกระดาษและมาตราส่วน จะเกิดปัญหาใดขึ้นกับชิ้นงานจริง” แนวคำตอบตัวอย่าง: “ชิ้นงานที่ผลิตออกมาจะมีขนาดไม่ถูกต้องตามที่ออกแบบไว้ ทำให้ประกอบเข้ากับชิ้นอื่นไม่ได้และเสียเวลาผลิตใหม่” ยอมรับคำตอบที่มีเหตุผลสอดคล้องกับกระบวนการผลิตทางช่าง

2. ผู้เรียนร่วมกันอภิปรายและแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับความสำคัญของการเตรียมแบบและเลือกรูปแบบการส่งออกแบบงานเครื่องกลให้เหมาะสมกับการใช้งาน พร้อมสรุปประเด็นปัญหาที่พบร่วมกัน

2. ลงมือปฏิบัติหรือสำรวจสถานการณ์

1. ครูแจกใบงานปฏิบัติการพิมพ์แบบงาน และสาธิตขั้นตอนการเปิดไฟล์ Drawing ในโปรแกรม SOLIDWORKS การตรวจสอบเลเยอร์ สเกล และการตั้งค่าหน้ากระดาษ มาตราส่วน 1:1 พร้อมทั้งกำชับเรื่องความรอบคอบในการตรวจสอบเส้นขอบและตารางรายการ

2. ผู้เรียนปฏิบัติการเปิดไฟล์แบบสั่งงานแผ่นเพลทยึด ขนาด 100 x 60 x 10 มม. ในโปรแกรมคอมพิวเตอร์ ทำการตรวจสอบภาพฉาย ขนาด และข้อมูลใน Title Block พร้อมตั้งค่าขนาดกระดาษเป็น A4 แนวนอนและกำหนดมาตราส่วนตามโจทย์กำหนด

3. ผู้เรียนตรวจสอบตัวอย่างก่อนพิมพ์ (Print Preview) ความหนาเส้น และสั่งบันทึกแบบงานเป็นไฟล์ PDF ตามขั้นตอน พร้อมทั้งจัดเก็บไฟล์ลงในระบบจัดเก็บข้อมูลของตนเอง

3. แลกเปลี่ยนความคิดเห็นและสะท้อนผลการเรียนรู้

1. ครูใช้คำถาม: “ในขั้นตอนการตรวจสอบตัวอย่างก่อนพิมพ์ หากพบว่าข้อความหรือภาพฉายถูกตัดขอบกระดาษ ผู้เรียนจะมีแนวทางแก้ไขอย่างไร” แนวคำตอบตัวอย่าง: “ต้องกลับไปตรวจสอบการตั้งค่าขนาดกระดาษใน Page Setup หรือปรับตำแหน่งมุมมองในพื้นที่กระดาษใหม่ให้พอดีกับกรอบ Drawing” ยอมรับแนวทางการแก้ไขอื่นที่มีเหตุผลทางเทคนิค

2. ผู้เรียนจับคู่แลกเปลี่ยนไฟล์ PDF ที่จัดเก็บแล้วกับเพื่อนร่วมชั้น เพื่อร่วมกันตรวจสอบความคมชัด ตำแหน่งเส้นขอบ และความถูกต้องของตารางรายการ พร้อมบันทึกข้อเสนอแนะเพื่อนำไปปรับปรุง

4. สรุปองค์ความรู้จากกิจกรรม

1. ครูและผู้เรียนร่วมกันสรุปสาระสำคัญเกี่ยวกับขั้นตอนการพิมพ์แบบงานและการบันทึกไฟล์เป็น PDF รวมถึงข้อควรระวังเกี่ยวกับข้อผิดพลาดที่พบบ่อย เช่น การใช้ Scale to fit โดยไม่ตรวจสอบมาตราส่วน

2. ผู้เรียนบันทึกสรุปขั้นตอนการปฏิบัติงานพิมพ์แบบงานและการตั้งค่าพารามิเตอร์ที่สำคัญลงในสมุดบันทึกประจำตัว เพื่อใช้เป็นแนวทางอ้างอิงในการปฏิบัติงานจริง

5. ประยุกต์ใช้และประเมินผล

1. ครูมอบหมายให้ผู้เรียนตรวจสอบชิ้นงานพิมพ์ของตนเองอีกครั้งตามเกณฑ์มาตรฐาน และส่งมอบไฟล์ผลงาน PDF พร้อมพิมพ์ออกทางเครื่องพิมพ์เพื่อประเมินผลงาน

2. ครูประเมินผลงานของผู้เรียนด้วยแบบประเมินผลงานตามเกณฑ์ที่กำหนด พร้อมให้ข้อมูลย้อนกลับเพื่อให้ผู้เรียนนำไปพัฒนาทักษะการเขียนแ บบและการพิมพ์แบบงานให้ดียิ่งขึ้น

7. สื่อและแหล่งการเรียนรู้

1. เครื่องคอมพิวเตอร์ติดตั้งโปรแกรม SOLIDWORKS

2. ใบงานปฏิบัติการเรื่อง การพิมพ์แบบงานเครื่องกล

3. เครื่องพิมพ์ (Printer / Plotter) และกระดาษเขียนแบบขนาด A4

8. หลักฐานการเรียนรู้

8.1 หลักฐานความรู้

1. แบบบันทึกคำตอบและใบงานความรู้เกี่ยวกับการพิมพ์แบบงาน

8.2 หลักฐานการปฏิบัติงาน

1. ชิ้นงานไฟล์ PDF แบบสั่งงานแผ่นเพลทยึดและผลงานพิมพ์ลงกระดาษ

2. แบบประเมินพฤติกรรมความรอบคอบในการปฏิบัติงาน

9. การวัดและประเมินผล

9.1 เกณฑ์การปฏิบัติงาน

1. เปิดโปรแกรมคอมพิวเตอร์และเรียกไฟล์งานแบบร่างเครื่องกล พร้อมตรวจสอบความถูกต้องของเลเยอร์และสเกลในพื้นที่โมเดลและพื้นที่กระดาษได้ถูกต้อง

2. กำหนดค่าหน้ากระดาษ มาตราส่วนการพิมพ์ และเลือกเครื่องพิมพ์หรือรูปแบบไฟล์เอกสารดิจิทัลสำหรับงานพิมพ์แบบเครื่องกลได้ถูกต้อง

3. ตรวจสอบตัวอย่างก่อนพิมพ์เพื่อตรวจสอบความคมชัด ตำแหน่งเส้นขอบ และความถูกต้องของตารางรายการบนแบบงานเครื่องกลได้ถูกต้อง

4. สั่งพิมพ์แบบงานออกทางเครื่องพิมพ์หรือจัดเก็บไฟล์งานพิมพ์ในรูปแบบเอกสารดิจิทัล พร้อมทั้งจัดเก็บไฟล์งานลงในระบบจัดเก็บข้อมูลขององค์กรได้ถูกต้อง

9.2 วิธีการประเมิน

1. ประเมินความรู้จากแบบทดสอบและคำถามระหว่างเรียน

2. ประเมินทักษะการปฏิบัติงานจากชิ้นงานพิมพ์และไฟล์ดิจิทัล

3. ประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์จากการสังเกตพฤติกรรม

9.3 เครื่องมือประเมิน

1. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ด้านความรู้

2. แบบประเมินชิ้นงานและกระบวนการปฏิบัติงาน

3. แบบสังเกตพฤติกรรมความรอบคอบ

10. บันทึกผลหลังการจัดการเรียนรู้

10.1 ข้อสรุปหลังการจัดการเรียนรู้

10.2 ปัญหาที่พบ

10.3 แนวทางแก้ปัญหา

(ครูผู้สอน)

ครูผู้สอน

(.....)

หัวหน้าแผนกวิชา

	ใบความรู้ ที่ 10	หน่วยที่ 10
	รหัสวิชา 20102-2002 ชื่อวิชา เขียนแบบด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ (Computer Aided Drafting)	สอนครั้งที่ 18
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ การพิมพ์แบบงาน	ทฤษฎี 1 ชม. ปฏิบัติ 3 ชม.
ชื่อเรื่อง/งาน การพิมพ์แบบงานด้วยโปรแกรม CAD		

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียน:

ผู้เรียนสามารถเข้าใจความหมายและความสำคัญของการพิมพ์แบบงาน ตลอดจนสามารถตั้งค่าหน้ากระดาษ มาตราส่วน และสั่งพิมพ์หรือจัดเก็บไฟล์ แบบงานเครื่องกลตามขั้นตอนได้อย่างถูกต้องและมีมาตรฐาน

'2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ:'

งานอุตสาหกรรมเครื่องกลและการผลิตชิ้นส่วนวิศวกรรม

3. สมรรถนะประจำหน่วย:

3.1 แสดงความรู้เกี่ยวกับ แสดงความรู้เกี่ยวกับกระบวนการพิมพ์แบบงานเครื่องกล การตั้งค่าหน้ากระดาษ มาตราส่วน และการจัดเก็บไฟล์เอกสารดิจิทัล

3.2 จัดทำและพิมพ์แบบงานเครื่องกลพร้อมทั้งจัดเก็บไฟล์ตามมาตรฐานวิศวกรรม

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม:

4.1 ด้านพุทธิพิสัย (K)

4.1.1 ระบุความหมายและรูปแบบของการส่งออกแบบงานเครื่องกลได้ถูกต้อง

4.1.2 อธิบายหลักการตั้งค่าขนาดกระดาษและมาตราส่วนในการพิมพ์แบบงานได้ถูกต้อง

4.1.3 ใช้คำสั่งในการตรวจสอบและตั้งค่าหน้ากระดาษสำหรับพิมพ์แบบงานเครื่องกลได้ถูกต้อง

4.2 ด้านทักษะพิสัย (S)

4.2.1 จัดทำและพิมพ์แบบงานเครื่องกลด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ตามขั้นตอนที่กำหนดได้ถูกต้อง

4.3 ด้านจิตพิสัย (A)

4.3.1 สังเกตขั้นตอนการตรวจสอบความถูกต้องของแบบงานก่อนพิมพ์ด้วยความรอบคอบได้

5. เนื้อหาสาระ

1. ความหมายและความสำคัญของการพิมพ์แบบงาน

1.1 การพิมพ์แบบงาน (Drawing Printing and Plotting) ถือเป็นกระบวนการสำคัญในงานเขียนแบบเครื่องกล เพื่อถ่ายทอดความคิดสร้างสรรค์จากจอภาพคอมพิวเตอร์ให้ออกมาเป็นเอกสารกระดาษหรือไฟล์ดิจิทัลที่จับต้องได้ ซึ่งใช้เป็นสื่อกลางในการสื่อสารระหว่างผู้ออกแบบ วิศวกร และช่างเทคนิคในกระบวนการผลิตจริง

1.2 ความสำคัญของการพิมพ์แบบงานอยู่ที่ความถูกต้องและแม่นยำของข้อมูล หากแบบงานที่พิมพ์ออกมามีความผิดพลาด เช่น ขนาดไม่ตรงกับมาตราส่วน หรือเส้นขอบไม่ชัดเจน อาจทำให้ชิ้นงานที่ผลิตขึ้นมาใช้งานไม่ได้และเกิดความเสียหายทางเศรษฐกิจ

1.3 ผู้ปฏิบัติงานจึงต้องมีความรู้ความเข้าใจในกระบวนการตั้งค่าหน้ากระดาษ การเลือกมาตราส่วน และการตรวจสอบความถูกต้องก่อนสั่งพิมพ์ทุกครั้ง เพื่อให้ได้ชิ้นงานเอกสารที่มีมาตรฐานสากลและเป็นที่ยอมรับในภาคอุตสาหกรรม

ตัวอย่าง 1: ตัวอย่าง: การพิมพ์แบบชิ้นส่วนเพลาขับเคลื่อนเครื่องจักรกล เพื่อส่งต่อให้ฝ่ายผลิตนำไปกลึงชิ้นงานจริงตามขนาดที่กำหนดในกระดาษเขียนแบบขนาด A3

2. รูปแบบการส่งออกแบบงานและประเภทไฟล์ดิจิทัล

2.1 การส่งออกแบบงานจากโปรแกรม CAD สามารถทำได้หลากหลายรูปแบบตามความต้องการใช้งาน ทั้งการพิมพ์ลงบนกระดาษจริงผ่านเครื่องพล็อตเตอร์ (Plotter) หรือการแปลงไฟล์ให้อยู่ในรูปแบบเอกสารดิจิทัลเพื่อความสะดวกรวดเร็วในการส่งผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

2.2 ไฟล์ PDF (Portable Document Format) เป็นรูปแบบไฟล์ดิจิทัลที่นิยมใช้มากที่สุดในการส่งมอบงาน เนื่องจากสามารถรักษาความถูกต้องของฟอนต์ เส้น และสัดส่วนของแบบงานไว้ได้ โดยที่ผู้รับปลายทางไม่จำเป็นต้องมีโปรแกรม CAD ติดตั้งอยู่

2.3 นอกจากนี้ยังมีการส่งออกเป็นไฟล์ภาพความละเอียดสูง (เช่น PNG หรือ JPEG) สำหรับการนำเสนอผลงานในรายงาน และการจัดเก็บไฟล์ในนามสกุลต้นฉบับของโปรแกรม CAD เพื่อรองรับการแก้ไขข้อมูลในอนาคต

ตัวอย่าง 1: ตัวอย่าง: การแปลงไฟล์แบบประกอบ (Assembly Drawing) จากโปรแกรม SOLIDWORKS เป็นไฟล์ PDF เพื่อส่งให้ผู้บริหารตรวจสอบความก้าวหน้าของโครงการผ่านทางอีเมล

3. การเตรียมแบบก่อนพิมพ์และการตรวจสอบข้อมูล

3.1 ก่อนการสั่งพิมพ์แบบงานทุกครั้ง ผู้เขียนแบบจะต้องทำการตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูลพื้นฐานภายในกระดาษเขียนแบบ เช่น ขนาดกระดาษมาตรฐาน A Series ที่สอดคล้องกับขนาดชิ้นงาน และการจัดวางภาพฉาย (Projection) ให้ถูกต้องตามหลักการเขียนแบบเทคนิค

3.2 การตรวจสอบตารางชื่อแบบ (Title Block) ถือเป็นอีกหนึ่งขั้นตอนที่ไม่ควรมองข้าม โดยต้องตรวจสอบความถูกต้องของชื่อชิ้นงาน วัสดุ จำนวนหน่วย และชื่อผู้เขียนแบบ เพื่อป้องกันความเข้าใจคลาดเคลื่อนในสายงานการผลิต

3.3 นอกจากนี้ต้องตรวจสอบความหนาของเส้น (Line Weights) และการตั้งค่าสีของเส้นในโปรแกรมให้มีความคมชัด เมื่อพิมพ์ออกมาเป็นขาวดำหรือสีแล้วต้องสามารถมองเห็นรายละเอียดของเส้นผ่านศูนย์กลาง รูเจาะ และเส้นบอกขนาดได้อย่างชัดเจน

ตัวอย่าง 1: ตัวอย่าง: การใช้คำสั่ง Print Preview ในโปรแกรม SOLIDWORKS เพื่อตรวจสอบระยะขอบกระดาษ (Margins) และตำแหน่งของตารางรายการ (BOM) ไม่ให้ตกขอบกระดาษก่อนสั่งพิมพ์จริง

4. มาตราส่วนในการพิมพ์แบบงานเครื่องกล

4.1 มาตราส่วน (Scale) ในการพิมพ์แบบงานเครื่องกล คืออัตราส่วนระหว่างขนาดของวัตถุบนกระดาษเขียนแบบกับขนาดจริงของชิ้นงาน เพื่อให้สามารถแสดงรายละเอียดของชิ้นงานขนาดใหญ่หรือขนาดเล็กให้อยู่บนกระดาษขนาดมาตรฐานได้อย่างเหมาะสม

4.2 มาตราส่วนแท้หรือมาตราส่วนเท่าของจริง (Scale 1:1) ใช้สำหรับงานที่ชิ้นงานมีขนาดพอดีกับกระดาษเขียนแบบ ส่วนมาตราส่วนย่อยหรือมาตราส่วนย่อ (Scale 1:2, 1:5) ใช้สำหรับชิ้นงานที่มีขนาดใหญ่ เช่น โครงสร้างเครื่องจักร เพื่อย่อขนาดให้ลงมาพอดีกับกระดาษ

4.3 มาตราส่วนขยาย (Scale 2:1, 5:1) ใช้สำหรับชิ้นงานที่มีขนาดเล็กมากๆ เช่น ชิ้นส่วนนาฬิกาหรือชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์ เพื่อขยายภาพให้มองเห็นรายละเอียดและตัวเลขบอกขนาดได้อย่างชัดเจน

ตัวอย่าง 1: ตัวอย่าง: การกำหนดมาตราส่วน 1:5 สำหรับแบบงานประกอบชุดเฟืองเกียร์ เพื่อให้สามารถแสดงขนาดและระยะห่างของฟันเฟืองลงบนกระดาษขนาด A4 ได้อย่างสมบูรณ์

5. ขั้นตอนการพิมพ์แบบงานในโปรแกรม SOLIDWORKS และการตั้งค่า

5.1 เริ่มต้นด้วยการเปิดโปรแกรม SOLIDWORKS และเรียกไฟล์งานแบบร่างเครื่องกล (Drawing) ที่ต้องการพิมพ์ขึ้นมาใช้งาน พร้อมทั้งตรวจสอบความสมบูรณ์ของเลเยอร์และสเกลในพื้นที่กระดาษ

5.2 เข้าไปที่เมนู File เลือกคำสั่ง Print เพื่อเปิดหน้าต่างตั้งค่าการพิมพ์ จากนั้นเลือกเครื่องพิมพ์ (Printer) หรือเลือกบันทึกเป็นไฟล์ PDF พร้อมทั้งกำหนดขนาดกระดาษ (Page Setup) ให้ตรงกับที่ตั้งค่าไว้ในไฟล์งาน

5.3 กำหนดค่ามาตราส่วนการพิมพ์ให้เป็น 1:1 หรือเลือกตัวเลือก Fit to Page ตามความเหมาะสม จากนั้นตรวจสอบตัวอย่างก่อนพิมพ์ (Print Preview) หากพบว่าตำแหน่งเส้นขอบและความคมชัดถูกต้องครบถ้วนแล้ว จึงกดปุ่ม OK เพื่อสั่งพิมพ์หรือบันทึกไฟล์งาน

ตัวอย่าง 1: ตัวอย่าง: ขั้นตอนการบันทึกไฟล์แบบงานเป็น PDF โดยเลือกตัวเลือก Save As จากนั้นเปลี่ยนนามสกุลไฟล์เป็น .PDF และตั้งค่าความละเอียด (Resolution) ให้ไม่ต่ำกว่า 300 DPI เพื่อความคมชัด

6. บทสรุป

ใบความรู้นี้ครอบคลุมเนื้อหาเกี่ยวกับการพิมพ์แบบงานด้วยโปรแกรม CAD ตั้งแต่ความหมายและความสำคัญ รูปแบบการส่งออกไฟล์ การเตรียมแบบและการตรวจสอบข้อมูล มาตราส่วนมาตรฐาน ตลอดจนขั้นตอนการปฏิบัติงานจริงในโปรแกรม SOLIDWORKS เพื่อให้ผู้เรียนมีความรู้ ทักษะ และเจตคติที่ดีในการจัดทำเอกสารงานช่างอุตสาหกรรมอย่างมืออาชีพ

6. แบบฝึกหัด/แบบทดสอบ

1. จงอธิบายความสำคัญของการตรวจสอบตารางชื่อแบบ (Title Block) ก่อนทำการพิมพ์แบบงานทุกครั้ง

2. เหตุใดจึงต้องมีการกำหนดมาตราส่วน (Scale) ในการพิมพ์แบบงานเครื่องกล และแบ่งออกเป็นกี่ประเภทอะไรบ้าง

3. จงอธิบายขั้นตอนการพิมพ์แบบงานจากโปรแกรม SOLIDWORKS ออกมาเป็นไฟล์ PDF มาพอสังเขป

7. อภิธานศัพท์

Plotting — กระบวนการพิมพ์แบบงานขนาดใหญ่ด้วยเครื่องพล็อตเตอร์เพื่อความละเอียดสูง

Scale — อัตราส่วนเปรียบเทียบระหว่างขนาดในแบบงานกับขนาดจริงของชิ้นงาน

Title Block — ตารางชื่อแบบที่แสดงรายละเอียดสำคัญ เช่น ชื่อชิ้นงาน วัสดุ และหน่วยงาน

Print Preview — ฟังก์ชันตรวจสอบความถูกต้องของหน้ากระดาษและองค์ประกอบก่อนสั่งพิมพ์จริง

8. เอกสารอ้างอิง

กดปุ่ม "สร้างใบความรู้" ด้านบนเพื่อสร้างเนื้อหา

	ใบงาน ที่ 10	หน่วยที่ 10
	รหัสวิชา 20102-2002 ชื่อวิชา เขียนแบบด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ (Computer Aided Drafting)	สอนครั้งที่ 18
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ การพิมพ์แบบงาน	ทฤษฎี 1 ชม. ปฏิบัติ 3 ชม.
ชื่อเรื่อง/งาน การพิมพ์แบบงานด้วยโปรแกรม CAD		

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้จากการปฏิบัติงาน:

ผู้เรียนสามารถเข้าใจความหมายและความสำคัญของการพิมพ์แบบงาน ตลอดจนสามารถตั้งค่าหน้ากระดาษ มาตราส่วน และสั่งพิมพ์หรือจัดเก็บไฟล์ แบบงานเครื่องกลตามขั้นตอนได้อย่างถูกต้องและมีมาตรฐาน

'2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ:'

งานอุตสาหกรรมเครื่องกลและการผลิตชิ้นส่วนวิศวกรรม

3. สมรรถนะการปฏิบัติงาน:

3.1 จัดทำและพิมพ์แบบงานเครื่องกลพร้อมทั้งจัดเก็บไฟล์ตามมาตรฐานวิศวกรรม

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม:

4.1 ด้านพุทธิพิสัย (K)

4.1.1 ระบุความหมายและรูปแบบของการส่งออกแบบงานเครื่องกลได้ถูกต้อง

4.1.2 อธิบายหลักการตั้งค่าขนาดกระดาษและมาตราส่วนในการพิมพ์แบบงานได้ถูกต้อง

4.1.3 ใช้คำสั่งในการตรวจสอบและตั้งค่าหน้ากระดาษสำหรับพิมพ์แบบงานเครื่องกลได้ถูกต้อง

4.2 ด้านทักษะพิสัย (S)

4.2.1 จัดทำและพิมพ์แบบงานเครื่องกลด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ตามขั้นตอนที่กำหนดได้ถูกต้อง

4.3 ด้านจิตพิสัย (A)

4.3.1 สังเกตขั้นตอนการตรวจสอบความถูกต้องของแบบงานก่อนพิมพ์ด้วยความรอบคอบได้

ยังไม่มีข้อมูล

5. เครื่องมือ วัสดุ และอุปกรณ์:

5.1 เครื่องคอมพิวเตอร์ที่ติดตั้งโปรแกรม SOLIDWORKS

5.2 ไฟล์งานแบบร่างเครื่องกล (Drawing File)

5.3 เครื่องพิมพ์ขนาดมาตรฐาน (Plotter / Printer)

5.4 กระดาษเขียนแบบมาตรฐาน A Series (A4, A3)

มาตรฐานงาน (Work Standard)

ปฏิบัติตามมาตรฐานการเขียนแบบเครื่องกลในการเตรียมหน้ากระดาษ กำหนดมาตราส่วน ตรวจสอบข้อมูลก่อนพิมพ์ และส่งออกไฟล์งานด้วยโปรแกรม SOLIDWORKS ได้อย่างถูกต้องและครบถ้วนตามหลักวิชาชีพช่างกล

สถานการณ์งาน (Job Scenario)

ในฐานะช่างเทคนิคหรือผู้เขียนแบบเครื่องกลของวิทยาลัยเทคนิคเชียงราย นักศึกษาได้รับมอบหมายให้จัดเตรียมแบบร่างชิ้นส่วนเครื่องกล ต รวจสอบความถูกต้องของขนาด กระดาษ มาตราส่วน ภาพฉาย และตารางชื่อแบบ ก่อนดำเนินการพิมพ์แบบงานออกทางเครื่องพิมพ์หรือจัดเก็บเป็นไฟล์ดิจิทัล (PDF) เพื่อส่งมอบให้แก่ฝ่ายผลิตและผู้เกี่ยวข้องนำไปใช้งานจริงต่อไป

6. ความปลอดภัย/ข้อควรระวัง

⚠ ตรวจสอบสถานะการเชื่อมต่อของเครื่องพิมพ์และระดับหมึกพิมพ์ก่อนสั่งพิมพ์ทุกครั้ง

⚠ จัดเก็บไฟล์งานสำรองลงในระบบจัดเก็บข้อมูลขององค์กรเพื่อป้องกันการสูญหาย

⚠ ปฏิบัติตามกฎระเบียบการใช้ห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์อย่างเคร่งครัด

7. ขั้นตอนการปฏิบัติงาน

1. เปิดโปรแกรมคอมพิวเตอร์และเรียกไฟล์งานแบบร่างเครื่องกลที่ต้องการพิมพ์ พร้อมตรวจสอบความถูกต้องของเลเยอร์และสเกลในพื้นที่โมเดลและพื้นที่กระดาษ
2. กำหนดค่าหน้ากระดาษ มาตราส่วนการพิมพ์ และเลือกเครื่องพิมพ์หรือรูปแบบไฟล์เอกสารดิจิทัลสำหรับงานพิมพ์แบบเครื่องกล
3. ตรวจสอบตัวอย่างก่อนพิมพ์เพื่อตรวจสอบความคมชัด ตำแหน่งเส้นขอบ และความถูกต้องของตารางรายการบนแบบงานเครื่องกล
4. สั่งพิมพ์แบบงานออกทางเครื่องพิมพ์หรือจัดเก็บไฟล์งานพิมพ์ในรูปแบบเอกสารดิจิทัล พร้อมทั้งจัดเก็บไฟล์งานลงในระบบจัดเก็บข้อมูลขององค์กร

8. ใบงานสำหรับผู้เรียน

1. เปิดไฟล์งานแบบร่างชิ้นส่วนเครื่องกลในโปรแกรม SOLIDWORKS และตรวจสอบความสมบูรณ์ของแบบงาน
2. ตั้งค่าขนาดกระดาษมาตรฐาน A Series และกำหนดมาตราส่วนในการพิมพ์ เช่น Scale 1:1 หรือ 1:2 ให้เหมาะสมกับชิ้นงาน
3. ตรวจสอบตัวอย่างก่อนพิมพ์ (Print Preview) เพื่อดูความถูกต้องของเส้นขอบ ตารางชื่อแบบ และภาพฉาย
4. สั่งพิมพ์แบบงานออกทางเครื่องพิมพ์และบันทึกไฟล์งานในรูปแบบ PDF พร้อมตั้งค่าความหนาเส้นและสีให้ถูกต้อง

9. ข้อผิดพลาดที่พบบ่อย

1. ลืมตรวจสอบขนาดกระดาษและมาตราส่วน ทำให้งานพิมพ์มีขนาดไม่ตรงกับความเป็นจริง
2. ไม่ได้ตรวจสอบตัวอย่างก่อนพิมพ์ ส่งผลให้เส้นขอบหรือตารางชื่อแบบตกหล่น
3. ตั้งค่าความหนาเส้นและสีไม่เหมาะสม ทำให้รายละเอียดของชิ้นงานมองไม่ชัดเจน
4. ลืมบันทึกไฟล์งานสำรองในรูปแบบ PDF หรือจัดเก็บไฟล์ไม่เป็นระบบ

10. คำถามสะท้อนคิด (Reflection)

1. นักศึกษาได้รับความรู้และทักษะใดบ้างจากการปฏิบัติงานพิมพ์แบบงานด้วยโปรแกรม CAD

2. อุปสรรคหรือปัญหาที่พบระหว่างการตั้งค่าหน้ากระดาษและมาตราส่วนคืออะไร และมีวิธีการแก้ปัญหาอย่างไร

3. เพราะเหตุใดการตรวจสอบตัวอย่างก่อนพิมพ์จึงมีความสำคัญต่อการปฏิบัติงานจริงในอุตสาหกรรม

11. เกณฑ์การประเมิน (Rubric)

ด้าน	ดีมาก	ดี	พอใช้	ต้องปรับปรุง
K	อธิบายความหมาย รูปแบบการส่งออก หลักการตั้งค่ากระดาษ มาตราส่วน และขั้นตอนการพิมพ์แบบงานได้ถูกต้องครบถ้วนสมบูรณ์	อธิบายความหมาย รูปแบบการส่งออก และขั้นตอนการพิมพ์แบบงานได้ถูกต้องเป็นส่วนใหญ่	อธิบายความหมายและขั้นตอนการพิมพ์แบบงานได้บางส่วน แต่ยังมีข้อผิดพลาดในรายละเอียด	ไม่สามารถอธิบายเนื้อหาเกี่ยวกับหลักการพิมพ์แบบงานด้วยโปรแกรม CAD ได้ถูกต้อง
S	จัดทำ ตั้งค่าหน้ากระดาษ มาตราส่วน และพิมพ์แบบงานเครื่องกลด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ตามขั้นตอนได้อย่างคล่องแคล่วและถูกต้อง	จัดทำและพิมพ์แบบงานเครื่องกลตามขั้นตอนได้ถูกต้องด้วยความช่วยเหลือเล็กน้อย	ปฏิบัติขั้นตอนการพิมพ์แบบงานได้บางขั้นตอน แต่ยังต้องได้รับการแนะนำเพิ่มเติม	ไม่สามารถปฏิบัติการพิมพ์แบบงานตามขั้นตอนที่กำหนดได้
A	ปฏิบัติงานด้วยความรอบคอบ เอาใจใส่ ตระหนักถึงความสำคัญของการตรวจสอบความถูกต้องก่อนพิมพ์ และจัดเก็บไฟล์งานอย่างเป็นระบบ	ปฏิบัติงานด้วยความตั้งใจและมีความรอบคอบในการตรวจสอบงานพอสมควร	ปฏิบัติงานโดยต้องคอยเตือนเรื่องความรอบคอบในการตรวจสอบความถูกต้องอยู่เสมอ	ขาดความสนใจและความรอบคอบในการปฏิบัติงานตามขั้นตอน
Ap	ประยุกต์ใช้ความรู้ในการเลือกพารามิเตอร์การพิมพ์ แก้ไขข้อผิดพลาดจากตัวอย่างก่อนพิมพ์ และจัดการไฟล์เอกสารดิจิทัลได้อย่างมืออาชีพ	ประยุกต์ใช้ความรู้ในการตั้งค่าและแก้ไขปัญหาเฉพาะหน้าในการพิมพ์งานได้ดี	ประยุกต์ใช้ความรู้ได้จำกัดเมื่อพบปัญหาที่แตกต่างไปจากบทเรียน	ไม่สามารถประยุกต์ใช้ความรู้ในการแก้ไขปัญหาหรือจัดการงานพิมพ์ได้

12. Checklist สำหรับครูผู้สอน

☐ ตรวจสอบความถูกต้องของการตั้งค่าขนาดกระดาษและมาตราส่วน

☐ ประเมินผลการตรวจสอบตัวอย่างก่อนพิมพ์ของนักศึกษา

☐ ตรวจสอบความสมบูรณ์ของแบบงานที่พิมพ์ออกทางเครื่องพิมพ์และไฟล์ PDF

☐ สังเกตความรอบคอบและความเป็นระเบียบเรียบร้อยในการจัดเก็บไฟล์งาน

13. ผลงานที่ต้องส่ง

1. ชิ้นงานแบบร่างเครื่องกลที่พิมพ์ลงบนกระดาษมาตรฐาน A Series

2. ไฟล์เอกสารดิจิทัลในรูปแบบ PDF ของแบบงานเครื่องกล

3. รายงานสรุปผลการปฏิบัติงานตามใบงาน

	ข้อสอบ ที่ 10	หน่วยที่ 10
	รหัสวิชา 20102-2002 ชื่อวิชา เขียนแบบด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ (Computer Aided Drafting)	สอนครั้งที่ 18
	งานหลัก MT4 ช่างเขียนแบบเครื่องกลด้วยคอมพิวเตอร์ - จัดทำตารางรายการและพิมพ์แบบงาน	ทฤษฎี 1 ชม. ปฏิบัติ 3 ชม.
	งานย่อย A-review-1789807697106 การพิมพ์แบบงาน	จำนวน 10 ข้อ
ชื่อเรื่อง/งาน การพิมพ์แบบงานด้วยโปรแกรม CAD		

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมด้านพุทธิพิสัย (K):

1. ระบุความหมายและรูปแบบของการส่งออกแบบงานเครื่องกลได้ถูกต้อง

2. อธิบายหลักการตั้งค่าขนาดกระดาษและมาตราส่วนในการพิมพ์แบบงานได้ถูกต้อง

3. ใช้คำสั่งในการตรวจสอบและตั้งค่าหน้ากระดาษสำหรับพิมพ์แบบงานเครื่องกลได้ถูกต้อง

ตอนที่ 1 ข้อสอบแบบเลือกตอบ (10 ข้อ)

คำชี้แจง

1. ข้อสอบแบบเลือกตอบมีจำนวน 10 ข้อ แต่ละข้อมี 4 ตัวเลือก คือ ก. ข. ค. ง.

2. ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียว แล้วทำเครื่องหมาย ╳ ลงในกระดาษคำตอบ

3. ห้ามขีดเขียนข้อความใดๆ ลงในแบบทดสอบ

1. ข้อใดคือรูปแบบการส่งออกแบบงานที่ระบุไว้ในเนื้อหา

ก. พิมพ์ลงกระดาษ, ไฟล์ PDF, ไฟล์ภาพ และไฟล์ CAD

ข. พิมพ์ลงกระดาษ, ไฟล์ Word, ไฟล์ Excel และไฟล์ CAD

ค. ไฟล์ PDF, ไฟล์ HTML, ไฟล์ภาพ และไฟล์ Text

ง. ไฟล์ CAD, ไฟล์ภาพ, ไฟล์ Video และพิมพ์ลงกระดาษ

✓ เฉลย: ตัวเลือก ก — พิมพ์ลงกระดาษ, ไฟล์ PDF, ไฟล์ภาพ และไฟล์ CAD

2. ขนาดกระดาษมาตรฐานที่ใช้ในการพิมพ์แบบงานคือระบบใด

ก. B Series

ข. A Series

ค. C Series

ง. ISO Series

✓ เฉลย: ตัวเลือก ข — A Series

3. ข้อใดไม่ใช่มาตราส่วนในการพิมพ์แบบที่ระบุในบทเรียน

ก. 1:1

ข. 1:2

ค. 1:10

ง. 5:1

✓ เฉลย: ตัวเลือก ค — 1:10

4. การเตรียมแบบก่อนพิมพ์ควรตรวจสอบข้อมูลใดเป็นอันดับแรกเกี่ยวกับขนาดของสื่อสิ่งพิมพ์

ก. ขนาดกระดาษ

ข. สีของเส้นขอบ

ค. ชนิดของเครื่องพิมพ์

ง. นามสกุลของไฟล์งาน

✓ เฉลย: ตัวเลือก ก — ขนาดกระดาษ

5. ข้อใดแสดงถึงมาตราส่วนแบบขยาย (Enlargement Scale)

ก. 1:1

ข. 1:2

ค. 2:1

ง. 1:5

✓ เฉลย: ตัวเลือก ค — 2:1

6. ซอฟต์แวร์ใดที่ถูกระบุเจาะจงในขั้นตอนการพิมพ์แบบงานตามเนื้อหา

ก. AutoCAD

ข. SOLIDWORKS

ค. SketchUp

ง. Revit

✓ เฉลย: ตัวเลือก ข — SOLIDWORKS

7. เมื่อต้องการบันทึกแบบงานในรูปแบบเอกสารที่ไม่สามารถแก้ไขโครงสร้างได้ง่าย ควรเลือกบันทึกเป็นไฟล์รูปแบบใดตามเนื้อหา

ก. ไฟล์ PDF

ข. ไฟล์ Word

ค. ไฟล์ Excel

ง. ไฟล์ Text

✓ เฉลย: ตัวเลือก ก — ไฟล์ PDF

8. ในการเตรียมแบบก่อนพิมพ์ ข้อใดไม่ใช่ข้อมูลที่ต้องตรวจสอบร่วมกับขนาดกระดาษและมาตราส่วน

ก. ภาพฉาย

ข. ตารางชื่อแบบ

ค. ความเร็วของหน่วยประมวลผล

ง. ขนาดกระดาษ

✓ เฉลย: ตัวเลือก ค — ความเร็วของหน่วยประมวลผล

9. หากวิศวกรต้องการพิมพ์แบบชิ้นงานขนาดเล็กมากๆ ให้มีขนาดใหญ่ขึ้นเพื่อให้อ่านรายละเอียดได้ชัดเจน ควรเลือกใช้มาตราส่วนพิมพ์แบบในข้อใด

ก. 1:2

ข. 1:5

ค. 5:1

ง. 1:1

✓ เฉลย: ตัวเลือก ค — 5:1

10. หากผู้ปฏิบัติงานพบปัญหาเส้นในแบบงานมีความหนาหรือสีไม่ถูกต้องตามมาตรฐานหลังจากสั่งพิมพ์ ข้อใดคือหัวข้อการตั้งค่าในขั้นตอนการ พิมพ์ที่เกี่ยวข้องโดยตรงเพื่อแก้ไขปัญหานี้

ก. การตั้งค่าความหนาเส้นและสี

ข. การตั้งค่าขนาดกระดาษมาตรฐาน A Series

ค. การตรวจสอบภาพฉายและตารางชื่อแบบ

ง. การบันทึกแบบงานเป็นไฟล์ CAD

✓ เฉลย: ตัวเลือก ก — การตั้งค่าความหนาเส้นและสี

แบบประเมินผลการปฏิบัติงาน

รหัสวิชา: 20102-2002 **ชื่อวิชา:** เขียนแบบด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ (Computer Aided Drafting)

งานหลัก: MT4 ช่างเขียนแบบเครื่องกลด้วยคอมพิวเตอร์ - จัดทำตารางรายการและพิมพ์แบบงาน

งานย่อย: A-review-1789807697106 การพิมพ์แบบงาน

วันที่ประเมิน: ...../...../..... **ชื่อผู้เรียน:** .....

ลำดับ	รายการประเมิน	ปฏิบัติ	ไม่ปฏิบัติ
MT4	ช่างเขียนแบบเครื่องกลด้วยคอมพิวเตอร์ - จัดทำตารางรายการและพิมพ์แบบงาน		
A-review-1789807697106	↳ การพิมพ์แบบงาน(1 แผน)		
A-review-1789807697106.1	เปิดโปรแกรมคอมพิวเตอร์และเรียกไฟล์งานแบบร่างเครื่องกลที่ต้องการพิมพ์ พร้อมตรวจสอบความถูกต้องของเลเยอร์และสเกลในพื้นที่โมเดลและพื้นที่กระดาษ	☐	☐
A-review-1789807697106.2	กำหนดค่าหน้ากระดาษ มาตราส่วนการพิมพ์ และเลือกเครื่องพิมพ์หรือรูปแบบไฟล์เอกสารดิจิทัลสำหรับงานพิมพ์แบบเครื่องกล	☐	☐
A-review-1789807697106.3	ตรวจสอบตัวอย่างก่อนพิมพ์เพื่อตรวจสอบความคมชัด ตำแหน่งเส้นขอบ และความถูกต้องของตารางรายการบนแบบงานเครื่องกล	☐	☐
A-review-1789807697106.4	สั่งพิมพ์แบบงานออกทางเครื่องพิมพ์หรือจัดเก็บไฟล์งานพิมพ์ในรูปแบบเอกสารดิจิทัล พร้อมทั้งจัดเก็บไฟล์งานลงในระบบจัดเก็บข้อมูลขององค์กร	☐	☐

เกณฑ์การให้คะแนน (เช็คลิสต์)

ปฏิบัติ

ผู้เรียนแสดงพฤติกรรม/ปฏิบัติขั้นตอนได้

ไม่ปฏิบัติ

ผู้เรียนไม่ได้แสดงพฤติกรรม/ไม่ปฏิบัติขั้นตอน

ลงชื่อ ..... ผู้ประเมิน

(ครูผู้สอน)

วันที่ ...../...../.....

แบบประเมินจิตพิสัย (ด้านคุณธรรม จริยธรรม)

รหัสวิชา: 20102-2002 **ชื่อวิชา:** เขียนแบบด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ (Computer Aided Drafting)

งานหลัก: MT4 ช่างเขียนแบบเครื่องกลด้วยคอมพิวเตอร์ - จัดทำตารางรายการและพิมพ์แบบงาน

งานย่อย: A-review-1789807697106 การพิมพ์แบบงาน

วันที่ประเมิน: ...../...../..... **ชื่อผู้เรียน:** .....

ลำดับ	จุดประสงค์ด้านจิตพิสัย	ดีเยี่ยม (5)	ดีมาก (4)	ดี (3)	พอใช้ (2)	ปรับปรุง (1)
1	สังเกตขั้นตอนการตรวจสอบความถูกต้องของแบบงานก่อนพิมพ์ด้วยความรอบคอบได้	☐	☐	☐	☐	☐

เกณฑ์ Rubric (5 ระดับ)

ดีเยี่ยม (5)

แสดงพฤติกรรมอย่างสม่ำเสมอ ริเริ่ม และเป็นแบบอย่างที่ดี

ดีมาก (4)

แสดงพฤติกรรมสม่ำเสมอ มีส่วนร่วมอย่างแข็งขัน

ดี (3)

แสดงพฤติกรรมได้ดีในส่วนใหญ่

พอใช้ (2)

แสดงพฤติกรรมได้บ้างแต่ต้องกระตุ้น

ปรับปรุง (1)

ยังไม่แสดงพฤติกรรมที่พึงประสงค์

ลงชื่อ ..... ผู้ประเมิน

(ครูผู้สอน)

วันที่ ...../...../.....