คำนำ

เอกสารประกอบการเรียนวิชา เขียนแบบเครื่องมือกล 2 รหัสวิชา 2102-2101 เล่มนี้ ได้เรียบเรียงจัดทำขึ้นเพื่อใช้ในการประกอบการเรียนการสอน และผู้ที่มีความสนใจศึกษาหาความรู้ ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) พุทธศักราช 2556 ของสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ

เนื้อหาภายในเอกสารประกอบการเรียนเล่มนี้มีทั้งหมด 7 หน่วย ประกอบไปด้วย การสเก็ตซ์ภาพชิ้นส่วนเครื่องกล การเขียนแบบภาพประกอบ (Assembly) ภาพถอดประกอบ (Explode Assembly) การเขียนตารางรายการ (List of Part) การเขียนแบบภาพแยกชิ้น (Detail Drawing) สัญลักษณ์พิกัดทางด้านรูปทรง GD&T และสัญลักษณ์งานเชื่อม (Welding Symbol) พร้อมทั้งมีใบงานและแบบทดสอบท้ายเนื้อหาแต่ละหน่วย เพื่อให้ผู้เรียนได้ฝึกทักษะในการเขียนแบบ และนำไปประยุกต์ใช้กับการเรียนหรือการทำงานในอนาคตต่อไป

ผู้เรียบเรียงหวังเป็นอย่างยิ่งว่าหนังสือประกอบการเรียนวิชาเขียนแบบเครื่องมือกล 2 เล่มนี้จะเป็นประโยชน์ในการเรียนการสอน บรรลุวัตถุประสงค์ของหลักสูตร และผู้ที่มีความสนใจในเนื้อหาเกี่ยวกับงานเขียนแบบเป็นอย่างดี และขอขอบคุณนักวิชาการ เจ้าของตำราที่ผู้เรียบเรียงได้นำมาอ้างอิงในหนังสือประกอบการเรียนเล่มนี้เป็นอย่างสูง

ธนยศ แดงมณีกุล

พฤศจิกายน 2559

เขียนแบบเครื่องมือกล 2 (2102-2101) 1 - 3 - 2

วิชาบังคับก่อน 2102-2001 เขียนแบบเครื่องมือกล 1

จุดประสงค์รายวิชา เพื่อให้

1. เข้าใจหลักการอ่านแบบ เขียนแบบ และแบบสั่งงาน
2. มีทักษะการเขียนแบบภาพประกอบ และภาพแยกชิ้น
3. มีกิจนิสัยในการทำงานอย่างมีระเบียบแบบแผน มีความประณีตรอบคอบ

สมรรถนะรายวิชา

1. แสดงความรู้หลักการและกระบวนการอ่านแบบและเขียนแบบ
2. อ่านแบบและเขียนแบบภาพประกอบ ภาพแยกชิ้น ภาพถอดประกอบ และแบบสั่งงานตามหลักการ เขียนแบบ

คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาและปฏิบัติเกี่ยวกับการอ่านแบบ เขียนแบบเครื่องมือกล อ่านแบบ สเก็ตซ์ภาพชิ้นส่วนเครื่องมือกล เขียนแบบภาพแยกชิ้น ภาพประกอบ (Assembly) ภาพถอดประกอบ (Explode) เขียนตารางรายการชิ้นส่วน (List of Part) สัญลักษณ์งานเชื่อม สัญลักษณ์ GD&T

การจัดหน่วยการเรียนรู้

หน่วยที่	ชื่อหน่วย	จำนวนชั่วโมง
1	**การสเก็ตซ์ภาพชิ้นส่วนเครื่องกล** 1.1 ความหมายของการสเก็ตซ์ภาพ 1.2 เครื่องมือที่ใช้สเก็ตซ์ภาพ 1.3 เส้นที่ใช้ในการสเก็ตซ์ภาพ 1.4 เทคนิคการสเก็ตซ์ภาพ 1.5 ชนิดของการสเก็ตซ์ภาพ 1.6 การสเก็ตภาพชิ้นส่วนเครื่องกล	**8**
2	**การเขียนแบบภาพประกอบ (Assembly)** 2.1 ความหมายของการเขียนภาพประกอบ 2.2 ประโยชน์ของภาพประกอบ 2.3 ส่วนประกอบของภาพประกอบ 2.4 ประเภทของภาพประกอบ 2.5 การเขียนภาพประกอบ	16
3	**ภาพถอดประกอบ (Explode Assembly)** 3.1 ความหมายของภาพถอดประกอบ 3.2 ความสำคัญของภาพถอดประกอบ 3.3 ประโยชน์ของภาพถอดประกอบ 3.4 หลักการเขียนภาพถอดประกอบ 3.5 การเขียนภาพถอดประกอบ	8
4	**การเขียนแบบภาพแยกชิ้น (Detail Drawing)** 4.1 ความหมายของภาพแยกชิ้น 4.2 หลักเกณฑ์การเขียนภาพแยกชิ้น 4.3 การเขียนภาพตัดในแบบแยกชิ้น 4.4 การกำหนดขนาดของภาพแยกชิ้น 4.5 ประโยชน์ของภาพแยกชิ้นหรือแบบสั่งงาน	8

การจัดหน่วยการเรียนรู้

หน่วยที่	ชื่อหน่วย	จำนวนชั่วโมง
5	**การเขียนตารางรายการชิ้นส่วน (List of Part)** 5.1 ความหมายของตารางรายการ 5.2 รูปแบบของตารางรายการ 5.3 ประโยชน์ของตารางรายการ 5.4 การเขียนตารางรายการ 5.5 การกำหนดรายละเอียดในตารางรายการ	12
6	**สัญลักษณ์พิกัดทางด้านรูปทรง GD&T** 6.1 ความหมายของสัญลักษณ์พิกัดทางด้านรูปทรง GD&T 6.2 สัญลักษณ์อ้างอิงหรือดาตั้ม (Datum) 6.3 กรอบควบคุมสัญลักษณ์ความคลาดเคลื่อน 6.4 สัญลักษณ์ความคลาดเคลื่อน 6.5 สัญลักษณ์การปรับปรุง	16
7	**สัญลักษณ์งานเชื่อม (Welding Symbol)** 7.1 สัญลักษณ์พื้นฐานในงานเชื่อม 7.2 สัญลักษณ์ระบุงานเชื่อมเพิ่มเติมและสัญลักษณ์เสริม 7.3 ส่วนประกอบของสัญลักษณ์งานเชื่อม 7.4 การเขียนสัญลักษณ์งานเชื่อม 7.5 การกำหนดขนาดของรอยเชื่อม	4

สารบัญ

	หน้า
คำนำ	ก
กิตติกรรมประกาศ	ข
จุดประสงค์รายวิชา	ค
สมรรถนะรายวิชา	ค
คำอธิบายรายวิชา	ค
การจัดหน่วยการเรียนรู้	ง
สารบัญ	ฉ
หน่วยที่ 1 การสเก็ตซ์ภาพชิ้นส่วนเครื่องกล	**1**
1.1 ความหมายของการสเก็ตซ์ภาพ	2
1.2 เครื่องมือที่ใช้สเก็ตซ์ภาพ	2
1.3 เส้นที่ใช้ในการสเก็ตซ์ภาพ	4
1.4 เทคนิคการสเก็ตซ์ภาพ	4
1.5 ชนิดของการสเก็ตซ์ภาพ	11
1.6 การสเก็ตซ์ภาพชิ้นส่วนเครื่องกล	19
แบบทดสอบหน่วยที่ 1	36
ใบงานที่ 1.1 งานสเก็ตซ์เส้นตรงแนวนอน	38
ใบงานที่ 1.2 งานสเก็ตซ์เส้นตรงแนวตั้ง	40
ใบงานที่ 1.3 งานสเก็ตซ์เส้นตรงที่มีความยาวมาก	42
ใบงานที่ 1.4 งานสเก็ตซ์เส้นเฉียง	44
ใบงานที่ 1.5 งานสเก็ตซ์วงกลม	46
ใบงานที่ 1.6 งานสเก็ตซ์วงรี	48
ใบงานที่ 1.7 งานสเก็ตซ์ภาพฉาย	50
ใบงานที่ 1.8 งานสเก็ตซ์ภาพฉาย	52
ใบงานที่ 1.9 งานสเก็ตซ์ภาพ Isometric	54
ใบงานที่ 1.10 งานสเก็ตซ์ภาพ Isometric	56

สารบัญ(ต่อ)

	หน้า
หน่วยที่ 2 การเขียนแบบภาพประกอบ (Assembly)	**58**
2.1 ความหมายของการเขียนภาพประกอบ	59
2.2 ประโยชน์ของภาพประกอบ	60
2.3 ส่วนประกอบของภาพประกอบ	63
2.4 ประเภทของภาพประกอบ	66
2.5 การเขียนภาพประกอบ	72
แบบทดสอบหน่วยที่ 2	79
ใบงานที่ 2.1 เขียนแบบประกอบ 2 ชิ้น	82
ใบงานที่ 2.2 เขียนแบบประกอบ 2 ชิ้น	84
ใบงานที่ 2.3 เขียนแบบประกอบ 2 ชิ้น	86
ใบงานที่ 2.4 เขียนแบบประกอบ 3 ชิ้น	88
ใบงานที่ 2.5 เขียนแบบประกอบ 3 ชิ้น	90
ใบงานที่ 2.6 เขียนแบบประกอบ 5 ชิ้น	92
ใบงานที่ 2.7 เขียนแบบประกอบ 12 ชิ้น	94
หน่วยที่ 3 ภาพถอดประกอบ (Explode Assembly)	**96**
3.1 ความหมายของภาพถอดประกอบ	146
3.2 ความสำคัญของภาพถอดประกอบ	146
3.3 ประโยชน์ของภาพถอดประกอบ	148
3.4 หลักการเขียนภาพถอดประกอบ	149
3.5 การเขียนภาพถอดประกอบ	150
แบบทดสอบหน่วยที่ 3	153
ใบงานที่ 3.1 เขียนแบบภาพถอดประกอบงานเหลี่ยม	155
ใบงานที่ 3.2 เขียนแบบภาพถอดประกอบงานเพลา	157

สารบัญ(ต่อ)

	หน้า
หน่วยที่ 4 การเขียนแบบภาพแยกชิ้น (Detail Drawing)	**145**
4.1 ความหมายของภาพแยกชิ้น	97
4.2 หลักเกณฑ์การเขียนภาพแยกชิ้น	97
4.3 การเขียนภาพตัดในแบบแยกชิ้น	101
4.4 การกำหนดขนาดของภาพแยกชิ้น	110
4.5 ประโยชน์ของภาพแยกชิ้นหรือแบบสั่งงาน	111
แบบทดสอบหน่วยที่ 4	113
ใบงานที่ 4.1 เขียนแบบแยกชิ้นหมายเลข 1	116
ใบงานที่ 4.2 เขียนแบบแยกชิ้นหมายเลข 2	118
ใบงานที่ 4.3 เขียนแบบแยกชิ้นหมายเลข 3	120
หน่วยที่ 5 การเขียนตารางรายการชิ้นส่วน (List of Part)	**122**
5.1 ความหมายของตารางรายการ	
5.2 รูปแบบของตารางรายการ	123
5.3 ประโยชน์ของตารางรายการ	125
5.4 การเขียนตารางรายการ	126
5.5 การกำหนดรายละเอียดในตารางรายการ	128
แบบทดสอบหน่วยที่ 5	133
ใบงานที่ 5.1 เขียนแบบตารางรายการพร้อมแบบประกอบ	135
ใบงานที่ 5.2 เขียนแบบตารางรายการพร้อมแบบแยกชิ้นชิ้นที่ 1	137
ใบงานที่ 5.3 เขียนแบบตารางรายการพร้อมแบบแยกชิ้นชิ้นที่ 2	139
ใบงานที่ 5.4 เขียนแบบตารางรายการพร้อมแบบแยกชิ้นชิ้นที่ 3	141
ใบงานที่ 5.5 เขียนแบบตารางรายการพร้อมแบบแยกชิ้นชิ้นที่ 4,5	143
หน่วยที่ 6 สัญลักษณ์พิกัดทางด้านรูปทรง GD&T	**159**
6.1 ความหมายของสัญลักษณ์พิกัดทางด้านรูปทรง GD&T	160
6.2 สัญลักษณ์อ้างอิงหรือดาตั้ม (Datum)	163
6.3 กรอบควบคุมสัญลักษณ์ความคลาดเคลื่อน	165

6.4 สัญลักษณ์ความคลาดเคลื่อน 167

สารบัญ(ต่อ)

หน้า

6.5 สัญลักษณ์การปรับปรุง 179
แบบทดสอบหน่วยที่ 6 185
ใบงานที่ 6.1 เขียนแบบกำหนดค่า GD&T งานทรงกระบอก 188
ใบงานที่ 6.2 เขียนแบบกำหนดค่า GD&T งานเหลี่ยม 190

หน่วยที่ 7 สัญลักษณ์งานเชื่อม (Welding Symbol) 192
7.1 สัญลักษณ์พื้นฐานในงานเชื่อม 193
7.2 สัญลักษณ์ระบุงานเชื่อมเพิ่มเติมและสัญลักษณ์เสริม 196
7.3 ส่วนประกอบของสัญลักษณ์งานเชื่อม 197
7.4 การเขียนสัญลักษณ์งานเชื่อม 199
7.5 การกำหนดขนาดของรอยเชื่อม 201
แบบทดสอบหน่วยที่ 7 203
ใบงานที่ 7.1 เขียนแบบสัญลักษณ์งานเชื่อมเหล็กตัวซี 208
ใบงานที่ 7.2 เขียนแบบสัญลักษณ์งานเชื่อมเหล็กขั้นบันได 210