

หนังสือเล่มนี้เรียบเรียงตามจุดประสงค์รายวิชา สมรรถนะรายวิชา และคำอธิบายรายวิชา หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.)
พุทธศักราช 2562 ของสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ



รหัสวิชา 20102-2111

(ประเภทวิชาอุตสาหกรรม)

ได้ผ่านการตรวจการประเมินคุณภาพจากสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2562 ครั้งที่ 2
ประเภทวิชาอุตสาหกรรม กลุ่มสมรรถนะวิชาชีพเลือก ประกาศลำดับที่ 288

อุปกรณ์ นำคมตัดและอุปกรณ์ Jig and Fixture จับยึด



พศ. น.อ. รามจิตติ ฤทธิศรี

98.-



อุปกรณ์นำคมตัด และ อุปกรณ์จับยึด (Jig and Fixture)

รหัสวิชา 20102-2111

หมวดวิชาสมรรถนะวิชาชีพ กลุ่มสมรรถนะวิชาชีพเลือก สาขางานเครื่องมือกล
ประเภทวิชาอุตสาหกรรม สาขาวิชาช่างกลโรงงาน
หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2562
สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา (สอศ.)
กระทรวงศึกษาธิการ

เรียบเรียงโดย

ผศ. น.อ. รามจิตติ ฤทธิศร
วท.บ. (ทอ. วิศวกรรมเครื่องกล)
M.Sc. (Mechanical Engineering)

อุปกรณ์นำคมตัดและอุปกรณ์จับยึด

(Jig and Fixture)

รหัสวิชา 20102-2111

ISBN 978-616-495-086-3

จัดพิมพ์และจัดจำหน่ายโดย...



บริษัทวังอักษร จำกัด

69/3 ถนนอรุณอมรินทร์ แขวงวัดอรุณ เขตบางกอกใหญ่ กรุงเทพฯ 10600

Tel. 0-2472-3293-5 Fax 0-2891-0742 Mobile 08-8585-1521

e-Mail : wangaksorn9@gmail.com Facebook : สำนักพิมพ์ วังอักษร

<http://www.wangaksorn.com>

ID Line : @wangaksorn



พิมพ์ครั้งที่ 1 พ.ศ. 2562

จำนวนที่พิมพ์ 3,000 เล่ม

สงวนลิขสิทธิ์ตามพระราชบัญญัติลิขสิทธิ์ พ.ศ. 2537

โดยบริษัท วังอักษร จำกัด ห้ามนำส่วนใดส่วนหนึ่งของหนังสือเล่มนี้ไปทำซ้ำ
ดัดแปลง หรือเผยแพร่ต่อสาธารณชน ไม่ว่ารูปแบบใด ๆ นอกจากได้รับอนุญาต

เป็นลายลักษณ์อักษรล่วงหน้าจากทางบริษัทฯ เท่านั้น

ชื่อและเครื่องหมายการค้าอื่น ๆ ที่อ้างอิงในหนังสือฉบับนี้

เป็นสิทธิโดยชอบด้วยกฎหมายของเจ้าของแต่ละราย

โดยบริษัท วังอักษร จำกัด มิได้อ้างความเป็นเจ้าของแต่อย่างใด

อุปกรณ์นำคมตัดและอุปกรณ์จับยึด

1. รหัสและชื่อวิชา 20102-2111 อุปกรณ์นำคมตัดและอุปกรณ์จับยึด
2. จุดประสงค์รายวิชา เพื่อให้
 1. มีความเข้าใจหลักการทำงานอุปกรณ์นำคมตัด (Jig) และอุปกรณ์จับยึดชิ้นงาน (Fixture)
 2. ผลิตอุปกรณ์นำคมตัด (Jig) และอุปกรณ์จับยึดชิ้นงาน (Fixture)
 3. มีกิจนิสัยในการทำงานอย่างมีระเบียบแบบแผน มีความปลอดภัย มีความรับผิดชอบต่อตนเองและส่วนรวม
3. สมรรถนะรายวิชา
 1. แสดงความรู้เกี่ยวกับหลักการทำงานของอุปกรณ์นำคมตัด (Jig) และอุปกรณ์จับยึดชิ้นงาน (Fixture)
 2. ผลิตอุปกรณ์นำคมตัดตามหลักการ และกระบวนการ
 3. ผลิตอุปกรณ์จับยึดตามหลักการ และกระบวนการ
4. คำอธิบายรายวิชา

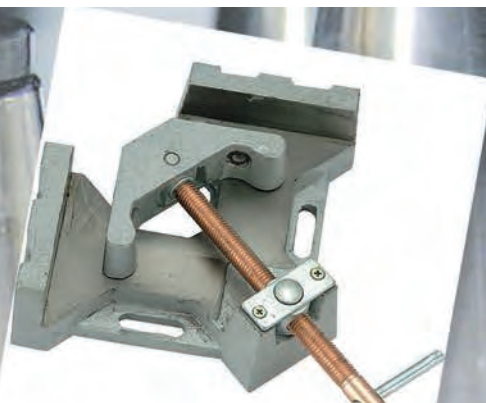
ศึกษาและปฏิบัติเกี่ยวกับอุปกรณ์นำคมตัดและอุปกรณ์จับยึด (Jig and Fixture) หลักการทำงานตามลักษณะงาน โครงสร้างอุปกรณ์นำคมตัดและอุปกรณ์จับยึด เลือกใช้วัสดุและชิ้นส่วนมาตรฐาน ผลิตชิ้นส่วนอุปกรณ์นำคมตัดและอุปกรณ์จับยึดตามแบบ ประกอบและตรวจสอบ บำรุงรักษาเครื่องมือกล ปฏิบัติงานตามหลักความปลอดภัย

ตารางวิเคราะห์สมรรถนะรายวิชา

วิชาอุปกรณ์นำคมตัดและอุปกรณ์จับยึด รหัสวิชา 20102-2111

ท-ป-น 1-3-2 จำนวน 4 คาบ/สัปดาห์ รวม 72 คาบ

หน่วยที่ สมรรถนะรายวิชา	แสดงความรู้เกี่ยวกับหลักการทำงาน ของอุปกรณ์นำคมตัด (Jig) และอุปกรณ์จับยึดชิ้นงาน (Fixture)	ผลิตอุปกรณ์นำคมตัด ตามหลักการ และ กระบวนการ	ผลิตอุปกรณ์จับยึด ตามหลักการ และ กระบวนการ
1. จุดมุ่งหมายของการออกแบบเครื่องมือ	✓		
2. ชนิดและหน้าที่ของอุปกรณ์นำคมตัดและอุปกรณ์จับยึด	✓	✓	
3. หลักการของการกำหนดตำแหน่งและการรองรับชิ้นงาน	✓	✓	
4. หลักการของการจับยึดชิ้นงาน	✓		✓
5. หลักการสร้างอุปกรณ์นำคมตัดหรืออุปกรณ์จับยึดขึ้นพื้นฐาน	✓	✓	✓
6. การออกแบบให้ประหยัด	✓	✓	✓
7. ข้อควรพิจารณาก่อนการออกแบบ	✓	✓	✓
8. งานแบบของอุปกรณ์นำคมตัดและอุปกรณ์จับยึด	✓	✓	✓
9. ชนิดและการใช้งานของอุปกรณ์นำคมตัดและอุปกรณ์จับยึดแบบพิเศษ	✓	✓	✓
10. วัสดุที่ใช้ทำอุปกรณ์นำคมตัดและอุปกรณ์จับยึด	✓	✓	✓
11. การวางแผนการออกแบบอุปกรณ์นำคมตัดและอุปกรณ์จับยึด	✓	✓	✓



คำนำ

วิชาอุปกรณ์นำคมตัดและอุปกรณ์จับยึด รหัสวิชา 20102-2111 จัดอยู่ในหมวดวิชาสมรรถนะวิชาชีพ กลุ่มสมรรถนะวิชาชีพเลือก ประเภทวิชาอุตสาหกรรม สาขาวิชาช่างกลโรงงาน ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2562 สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา (สอศ.) กระทรวงศึกษาธิการ ผู้เขียนได้บริหารสาระการเรียนรู้แบ่งเป็น 11 บทเรียน ได้จัดแผนการจัดการเรียนรู้/แผนการสอนที่มุ่งเน้นฐานสมรรถนะ (Competency Based) และการบูรณาการ (Integrated) ตรงตามจุดประสงค์รายวิชา สมรรถนะรายวิชา คำอธิบายรายวิชา ในแต่ละบทเรียนมุ่งให้ความสำคัญส่วนที่เป็นความรู้ ทฤษฎี หลักการ กระบวนการ ตัวอย่าง แบบฝึกปฏิบัติ และคำถามเพื่อการทบทวน เพื่อฝึกทักษะประสบการณ์ เร่งพัฒนาบทบาทของผู้เรียนเป็นผู้จัดการแสวงหาความรู้ (Explorer) เป็นผู้สอนตนเองได้ สร้างองค์ความรู้ใหม่ และบทบาทของผู้สอนเปลี่ยนจากผู้ให้ความรู้มาเป็นผู้จัดการชั้นแนะ (Teacher Roles) จัดสิ่งแวดล้อมเอื้ออำนวยต่อความสนใจเรียนรู้ และเป็นผู้ร่วมเรียนรู้ (Co-investigator) จัดห้องเรียนเป็นสถานที่ทำงานร่วมกัน (Learning Context) จัดกลุ่มเรียนรู้ให้รู้จักทำงานร่วมกัน (Grouping) ฝึกความใจกว้าง มุ่งสร้างสรรค์คนรุ่นใหม่ สอนความสามารถที่นำไปทำงานได้ (Competency) สอนความรัก ความเมตตา (Compassion) ความเชื่อมั่น ความซื่อสัตย์ (Trust) เป้าหมายอาชีพอันยังประโยชน์ (Productive Career) และชีวิตที่มีศักดิ์ศรี (Noble Life) เหนือสิ่งอื่นใด เป็นคนดีทั้งกาย วาจา ใจ มีคุณธรรม จรรยาบรรณทางธุรกิจและวิชาชีพ

ส่งเสริมสนับสนุนยุทธศาสตร์การพัฒนาระบบคุณวุฒิวิชาชีพ (Vocational Qualification System) ให้สอดคล้องตามมาตรฐานอาชีพ (Occupational Standard) เพื่อสร้างภูมิคุ้มกัน เพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันของประเทศ กำลังแรงงาน การพัฒนามาตรฐานการปฏิบัติงานระดับชาติ (National Benchmarking) และการวิเคราะห์หน้าที่การงาน (Functional Analysis) เพื่อให้เกิดผลสำเร็จในภาคธุรกิจ อุตสาหกรรม และทุกสาขาอาชีพ เป็นการเตรียมความพร้อมของผู้เรียนเข้าสู่สนามการแข่งขันในประชาคมอาเซียน

ขอขอบพระคุณท่านอาจารย์ผู้สอน ผู้ประสาวิชาความรู้ เอกสาร หนังสือที่ใช้ประกอบในการเรียบเรียงไว้ ณ โอกาสนี้

ผศ. น.อ. รามจิตติ ฤทธิศร

สารบัญ

p7



บทที่ 1

จุดมุ่งหมายของการออกแบบเครื่องมือ

1

การออกแบบเครื่องมือ	2
จุดประสงค์ของการออกแบบเครื่องมือ	2
การออกแบบเครื่องมือในงานอุตสาหกรรม	3
การวางแผนสำหรับการออกแบบ	3
ขอบเขตการออกแบบเครื่องมือ	6
สิ่งที่จำเป็นสำหรับการเป็นนักออกแบบเครื่องมือ	8
แบบฝึกหัดบทที่ 1	9

บทที่ 2

ชนิดและหน้าที่ของอุปกรณ์นำคมตัด และอุปกรณ์จับยึด

11

อุปกรณ์นำคมตัดและอุปกรณ์จับยึด	12
ชนิดของอุปกรณ์นำคมตัด	14
ชนิดของอุปกรณ์จับยึด	19
ประเภทของอุปกรณ์จับยึด	22
แบบฝึกหัดบทที่ 2	23

p15



บทที่ 3

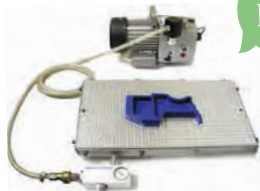
หลักการของการกำหนดตำแหน่ง และการรองรับชิ้นงาน

25

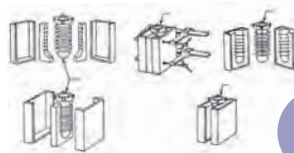
การอ้างอิง	26
กฎเบื้องต้นสำหรับการกำหนดตำแหน่ง	26
แนวของการเคลื่อนที่	31
การจำกัดการเคลื่อนที่	32
การกำหนดตำแหน่งชิ้นงาน	33
อีเจคเตอร์	44
แบบฝึกหัดบทที่ 3	45

p19





p66



p68



p79



p80

บทที่ 4

หลักการของการจับยึดชิ้นงาน

47

ตัวจับยึดชิ้นงาน	48
กฎเกณฑ์ขั้นพื้นฐานของการจับยึดชิ้นงาน	48
ชนิดของตัวจับยึดชิ้นงาน	51
การจับยึดชิ้นงานแบบพิเศษ	67
แบบฝึกหัดบทที่ 4	70

บทที่ 5

หลักการสร้างอุปกรณ์นำคมตัด และอุปกรณ์จับยึดขั้นพื้นฐาน

72

โครงสร้างลำตัวของอุปกรณ์นำคมตัดและอุปกรณ์จับยึด	73
การเตรียมวัสดุไว้ก่อนล่วงหน้า	74
ปลอกนำทางดอกสว่าน	76
ชนิดของปลอกนำทางดอกสว่านหรือปลอกแบบสวมอัด (Compression-Fit)	77
การติดตั้งปลอกนำทางด้วยสว่าน	81
แผ่นบนของอุปกรณ์นำคมตัด	82
ช่องว่างที่เผื่อไว้สำหรับปลอกนำทาง	82
ช่องว่างที่เผื่อไว้สำหรับการเกิดครีป	83
แท่งตั้งระยะ	84
อุปกรณ์สำหรับยึดงาน	85
แบบฝึกหัดบทที่ 5	93

บทที่ 6

การออกแบบให้ประหยัด

95

การออกแบบที่ประหยัด	96
การวิเคราะห์วิธีการที่ประหยัด	98
การประมาณราคาค่าใช้จ่ายของเครื่องมือและผลผลิต	99
การวิเคราะห์โดยการเปรียบเทียบ	106
แบบฝึกหัดบทที่ 6	111

บทที่ 7

ข้อควรพิจารณาก่อนการออกแบบ

113

การวิเคราะห์ก่อนการออกแบบ	114
การออกแบบเกี่ยวข้องกับมนุษย์	121
การทำงานที่เตรียมการมาก่อน	122
การพัฒนาและเลือกใช้การทำเครื่องมือ	123
แบบฝึกหัดบทที่ 7	124



p116

บทที่ 8

งานแบบของอุปกรณ์นำคมตัด และอุปกรณ์จับยึด

126

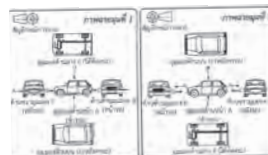
งานแบบของอุปกรณ์นำคมตัดและอุปกรณ์จับยึดกับงานแบบ ของการผลิต	127
งานแบบประกอบรวม	128
งานแบบแยกส่วน	128
การเขียนงานแบบที่ไม่ยุ่งยาก	130
การเขียนงานแบบขั้นเริ่มแรก	133
การพัฒนาการเขียนภาพสเกตช์	134
การกำหนดขนาดบนงานแบบ	136
การระบุรายละเอียดของความพอดี	138
การบอกขนาดตามระบบเมตริกและระบบอังกฤษ	138
กฎสำหรับการใช้งานแบบระบบเอสไอ	141
กระดาดเขียนแบบมาตรฐาน	142
อัตราส่วนการลดขนาดและการขยายขนาด	143
การเปรียบเทียบค่าความผิดพลาดที่ยอมรับได้ และค่าความเผื่อ	144
ภาพถ่าย	144
แบบฝึกหัดบทที่ 8	146



p119



p132



p144

บทที่ 9

ชนิดและการใช้งานของอุปกรณ์นำคมตัด และอุปกรณ์จับยึดแบบพิเศษ

148



p149

บทนำ	149
อุปกรณ์นำคมตัดและอุปกรณ์จับยึดแบบโมดูลาร์	149
อุปกรณ์นำคมตัดและอุปกรณ์จับยึดสำหรับงานเชื่อม	153
อุปกรณ์นำคมตัดและอุปกรณ์จับยึดสำหรับเครื่องจักรระบบเอ็นซี	157
อุปกรณ์จับยึดสำหรับการตรวจสอบ	161
แบบฝึกหัดบทที่ 9	167

บทที่ 10

วัสดุที่ใช้ทำอุปกรณ์นำคมตัด และอุปกรณ์จับยึด

169



p153

บทนำ	170
คุณสมบัติต่าง ๆ ของวัสดุที่ใช้ทำอุปกรณ์นำคมตัด และอุปกรณ์จับยึด	170
วัสดุที่ใช้ทำอุปกรณ์นำคมตัดและอุปกรณ์จับยึดที่เป็นเหล็ก	175
วัสดุที่ใช้ทำอุปกรณ์นำคมตัดและอุปกรณ์จับยึดที่ไม่ใช่เหล็ก	183
วัสดุทำอุปกรณ์นำคมตัดและอุปกรณ์จับยึดที่ไม่ใช่โลหะ	187
การออกแบบที่สัมพันธ์กับการอบชุบ	189
แบบฝึกหัดบทที่ 10	192

บทที่ 11

การวางแผนการออกแบบอุปกรณ์นำคมตัด และอุปกรณ์จับยึด

194



p154

บทนำ	195
การวิเคราะห์ชิ้นงาน	196
การวางแผนขั้นเริ่มแรก	196
การพัฒนาปรับปรุงการออกแบบของอุปกรณ์นำคมตัดเจาะรู	197
การพัฒนาการออกแบบอุปกรณ์จับยึด	200
แบบฝึกหัดบทที่ 11	204

ใบงานที่ 1 อุปกรณ์นำคมตัดเจาะรูแบบเอียง (Inclined Drilling Jig) 205

ใบงานที่ 2 การออกแบบอุปกรณ์นำคมตัดแบบกล่อง 207

ใบงานที่ 3 อุปกรณ์จับยึดเจาะรู (Boring Fixture) 209

ใบงานที่ 4 การออกแบบอุปกรณ์นำคมตัดแบบเทมเพลท 211

ภาคผนวก 215

คำถามเพื่อการทบทวน 236

คำศัพท์ 241

บรรณานุกรม 248



p160



บทที่

1

จุดมุ่งหมายของ การออกแบบเครื่องมือ



จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม (Behavioral Objectives)

หลังจากศึกษาจบบทเรียนนี้แล้ว นักศึกษาจะมีความสามารถดังนี้

1. อธิบายการออกแบบเครื่องมือ
2. บอกจุดประสงค์ของการออกแบบเครื่องมือ
3. อธิบายการออกแบบเครื่องมือในงานอุตสาหกรรม
4. ลำดับขั้นตอนการวางแผนสำหรับการออกแบบ
5. ระบุขอบเขตการออกแบบเครื่องมือ
6. ระบุสิ่งที่จำเป็นสำหรับการเป็นนักออกแบบเครื่องมือ





บทที่

1

จุดมุ่งหมายของการออกแบบเครื่องมือ

บทที่



จุดมุ่งหมายของการ ออกแบบเครื่องมือ



การออกแบบเครื่องมือ

การออกแบบเครื่องมือ เป็นขบวนการของการออกแบบและปรับปรุงเครื่องมือ วิธีการ และเทคนิคที่จำเป็นหลาย ๆ อย่าง เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในโรงงานอุตสาหกรรมและเพิ่มผลผลิตให้สูงขึ้นด้วยการออกแบบเครื่องมือที่เกี่ยวข้องกับเครื่องจักรในโรงงานอุตสาหกรรมและเครื่องมือพิเศษอื่น ๆ ที่เหมาะสมทำให้การผลิตงานเป็นไปอย่างรวดเร็วและมีปริมาณการผลิตสูงขึ้น อีกทั้งยังทำให้สินค้ามีคุณภาพดีและประหยัดอีกด้วย



จุดประสงค์ของการออกแบบเครื่องมือ

จุดประสงค์ของการออกแบบเครื่องมือ คือ การลดค่าใช้จ่ายในการผลิตงานอุตสาหกรรม แต่ในขณะเดียวกันทางด้านคุณภาพก็ยังคงเดิมไม่ลดลง นักออกแบบเครื่องมือจึงต้องปฏิบัติตามสิ่งต่าง ๆ ดังต่อไปนี้

1. หาวิธีการทำงานกับเครื่องมือให้เป็นแบบธรรมดาและง่าย
2. ลดค่าใช้จ่ายในการผลิต โดยผลิตชิ้นงานที่ราคาต่ำสุดเท่าที่จะทำได้
3. ออกแบบเครื่องมือให้มีคุณภาพสูง เพื่อสามารถทำการผลิตชิ้นงานได้อย่างต่อเนื่อง
4. เพิ่มอัตราการผลิตด้วยเครื่องจักรที่มีอยู่แล้ว
5. ออกแบบเครื่องมือให้มีตัวกันโง่ เพื่อป้องกันการใช้งานที่ผิดพลาด
6. เลือกวัสดุที่ใช้ทำเครื่องมือ ซึ่งมีอายุการใช้งานอย่างพอเหมาะกับการผลิต
7. หาวิธีป้องกันสำหรับการออกแบบเครื่องมือ เพื่อให้การใช้เครื่องมือชิ้นนั้น ๆ มีความปลอดภัยต่อผู้ใช้งานมากที่สุด



การออกแบบเครื่องมือในงานอุตสาหกรรม

ในงานอุตสาหกรรมมีส่วนที่สำคัญอยู่อย่างหนึ่ง คือ การออกแบบเครื่องมือ ซึ่งจะครอบคลุมถึงการออกแบบผลิตภัณฑ์และทำผลิตภัณฑ์นั้น ๆ โดยขั้นแรกจะต้องมีการกำหนดความจำเป็นและความต้องการของผลิตภัณฑ์เสียก่อน ต่อมาก็เริ่มการเขียนแบบและระบุผลิตภัณฑ์นั้น ๆ นักออกแบบผลิตภัณฑ์ก็ส่งเรื่องต่าง ๆ ไปให้กับวิศวกรผู้วางแผนงาน โดยที่นักออกแบบผลิตภัณฑ์และวิศวกรผู้วางแผนงานจะต้องทำงานใกล้ชิดกันกับนักออกแบบเครื่องมือเป็นอย่างมาก

บางครั้งบางคราวนักออกแบบผลิตภัณฑ์ก็จะเปลี่ยนหรือปรับปรุงการออกแบบให้ดีขึ้น หรือเร่งผลผลิตให้มากขึ้นอีก ตามธรรมดาแล้วนักออกแบบผลิตภัณฑ์จะเป็นผู้กำหนดจำนวนการผลิต การออกแบบชิ้นส่วนและเลือกเครื่องจักรในการทำงาน จากนั้นจึงทำตารางกำหนดการและรายการงบประมาณเป็นประการต่อไป



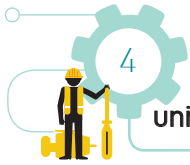
การวางแผนสำหรับการออกแบบ

การวางแผนงานเกี่ยวกับการออกแบบเครื่องมือ จะมีผลอย่างมากต่อผลสำเร็จหรือความล้มเหลวในการผลิตนั้น คือ วิธีการปฏิบัติจะต้องเป็นไปตามระเบียบแบบแผน สำหรับเรื่องทั้งหมดที่เกี่ยวกับรายละเอียดและรายการต่าง ๆ ของผลิตภัณฑ์จะต้องถูกเสนอและตีราคา เพื่อที่จะให้ได้การผลิตที่มีประสิทธิภาพสูงสุดและมีต้นทุนการผลิตที่สมเหตุสมผล ซึ่งนักออกแบบต้องพิจารณาอย่างรอบคอบเกี่ยวกับแบบของชิ้นส่วนของผลิตภัณฑ์และแผนการผลิต ซึ่งจะต้องรู้และเข้าใจผลิตภัณฑ์รวมทั้งขบวนการผลิตเป็นอย่างดี ซึ่งจะต้องพิจารณาส่วนต่าง ๆ ดังนี้

1 แบบชิ้นงาน

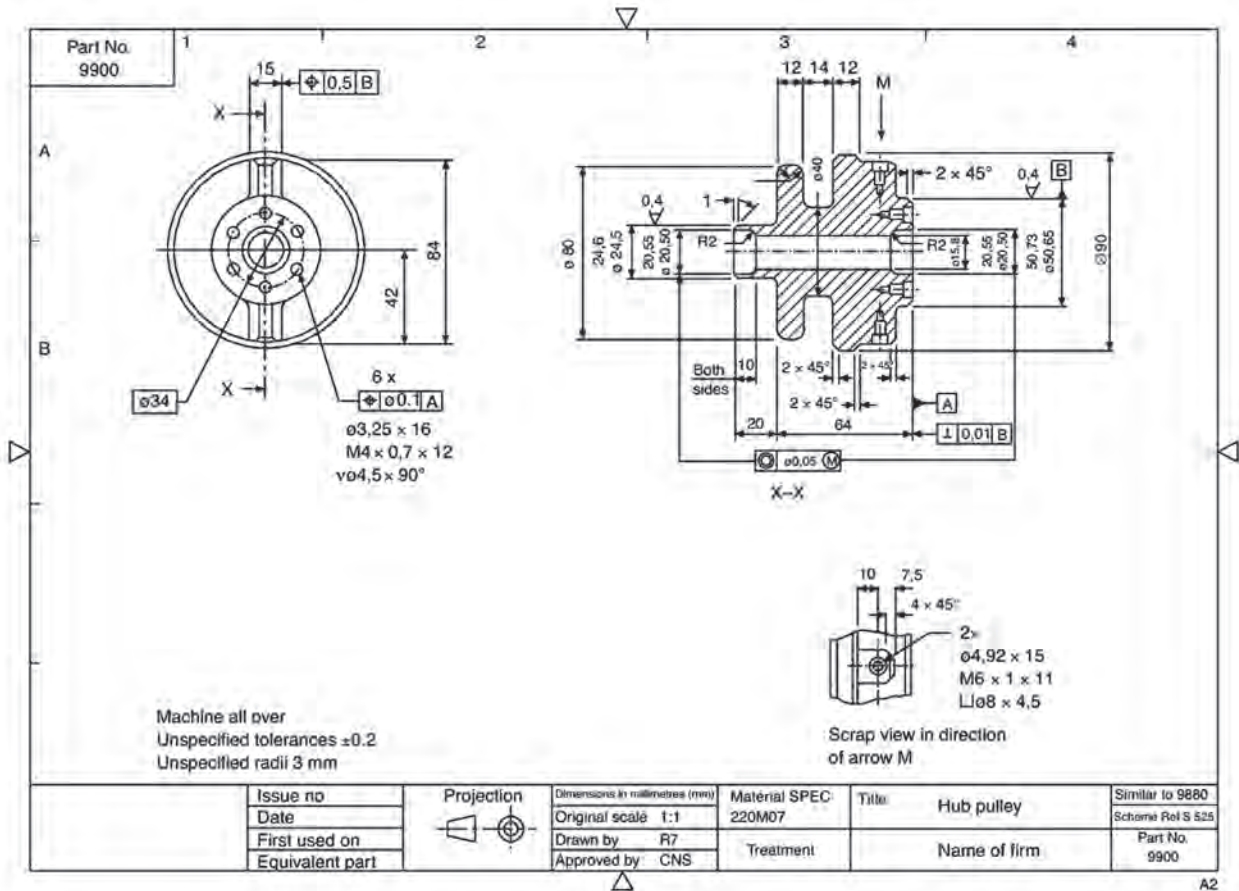
นักออกแบบเครื่องมือจะได้รับภาพเขียนแบบของชิ้นส่วน ซึ่งจะต้องใช้ในการผลิตชิ้นส่วนนั้น ๆ ดังรูปที่ 1.1 และเมื่อทำการวิเคราะห์แบบงานเสร็จแล้วนักออกแบบเครื่องมือจะต้องพิจารณาข้อเท็จจริงทั่วไปหลาย ๆ อย่าง ที่มีผลกระทบโดยตรงต่อการออกแบบ ซึ่งปัจจัยต่าง ๆ ที่ต้องพิจารณามีดังต่อไปนี้

- 1.1 รูปร่างและขนาดทั้งหมดของชิ้นส่วน
- 1.2 ชนิดและเงื่อนไขของวัสดุที่จะนำมาใช้ทำชิ้นงาน
- 1.3 วิธีการทำงานและชนิดของเครื่องจักรที่ถูกใช้ในการปฏิบัติงาน
- 1.4 ความต้องการในความละเอียดถูกต้องมากน้อย
- 1.5 ปริมาณของงานที่ต้องทำการผลิต
- 1.6 ผิวหน้าของส่วนที่จะเป็นที่กำหนดตำแหน่งและถูกจับยึด



บทที่ 1

จุดมุ่งหมายของการออกแบบเครื่องมือ



รูปที่ 1.1

ภาพเขียนแบบของชิ้นงาน

2 แผนผังการผลิต

แผนผังการผลิต ดังตารางที่ 1.1 เป็นหัวข้อของการทำงานการผลิตและเรียงลำดับการทำงาน ซึ่งถูกคัดเลือกโดยวิศวกรผู้วางแผนการผลิต สำหรับแบบฟอร์มของแผนผังการผลิตสามารถทำได้หลายแบบ แล้วแต่ความต้องการของบริษัทนั้น ๆ แต่อย่างน้อยจะต้องมีคำอธิบายย่อ ๆ ของการทำงานในแต่ละขั้นตอน ตลอดจนชนิดของเครื่องจักรที่ถูกเสนอให้ใช้ในการทำงานนั้น ๆ

นักออกแบบเครื่องมือก็ใช้แผนผังของการผลิตนี้ประกอบการออกแบบเครื่องมือด้วย และแผนผังการผลิตจะรวมถึงสิ่งต่าง ๆ ต่อไปนี้

- 2.1 รายละเอียดที่เกี่ยวกับชนิดและขนาดของเครื่องจักรที่ใช้ในแต่ละขั้นตอนการทำงาน
- 2.2 รายละเอียดที่เกี่ยวข้องกับชนิดและขนาดของเครื่องมือตัด ที่ใช้ในแต่ละขั้นตอนการทำงาน
- 2.3 ลำดับขั้นก่อนหลังของการทำงาน
- 2.4 รายละเอียดของชิ้นงานถูกกระทำมาอย่างไร ก่อนที่จะมาผ่านการทำงานโดยเครื่องจักร



ตารางที่ 1.1 แสดงแผนผังของการผลิต

FOLW PROCESS CHART (หลังปรับปรุง)									
ชื่อผลิตภัณฑ์		เตียงฟาวเลอร์		รหัสสินค้า 0001		ชื่อชิ้นงาน ตัวยู		รหัสชิ้นงาน 06	
ขนาด Lot 400 เตียง 1 เตียง - 2 ตัว ดังนั้น ต้องใช้จำนวน - 400 * 2 - 800 ตัว	กระบวนการ			แปรรูป	ตรวจ ปริมาณ	ตรวจ คุณภาพ	ขนย้าย	จัดเก็บ	รองาน
	จำนวนครั้ง			6	0	0	3	2	4
	% ต่อจำนวนครั้ง			40	0	0	20	13.22	26.67
	เวลาทั้งหมด (นาท)			1397.78	0	0	30.8	0	0
	% ต่อเวลาทั้งหมด			97.84	0	0	2.16	0	0
รายละเอียด กระบวนการ	เวลา ต่อ Lot	ระยะทาง (เมตร)	เวลาเฉลี่ย (นาท)	ลำดับกระบวนการ					
				○	□	◇	➡	▽	⏏
1. เหล็กแผ่นแบน (ตพ.2)								●	
2. ตัดเหล็ก (*34)	5.78		0.17	●					
3. ขนย้ายไปแผนกปั๊ม (*1)	3.6	72	3.6				●		
4. ปั๊มตัด (*800)	160		0.11	●					
5. วางพักไว้									●
6. ทูบให้ตรง (*800)	136		0.1	●					
7. วางพักไว้									●
8. ปั๊มขึ้นรูป (*800)	136		0.1	●					
9. วางพักไว้									●
10. ผายปากรู (*800)	160		0.2	●					
11. ขนไปปิดเงา (*4)	18.8	94	4.7				●		
12. วางพักไว้									●
13. ลบคม (*800)	800		1	●					
14. ขนไปเชื่อม (*4)	8.4	42	2.1				●		
15. จัดเก็บ								●	
รวม	1428.58 (นาท)	208 (นาท)	จำนวนครั้ง	6	0	0	3	2	4
			(นาท)	1397.78	0	0	30.8	0	0



บทที่

1

จุดมุ่งหมายของการออกแบบเครื่องมือ

3 การเลือกวิธี

การตกลงใจในการเลือกใช้วิธีการใดวิธีการหนึ่ง เป็นหัวข้อหนึ่งของขั้นแรกในการแก้ปัญหา ซึ่งวิธีการเดียวกันนี้ก็ถูกนำมาใช้ในการออกแบบเครื่องมือเพื่อให้เข้าใจว่าได้เลือกวิธีการที่ดีที่สุด ในระหว่างขั้นตอนการเลือกของการออกแบบนี้ นักออกแบบเครื่องมือจะต้องคำนึงถึงการวิเคราะห์ข้อมูลที่สำคัญทั้งหมด เพื่อที่จะตอบปัญหาต่าง ๆ ที่จะเกิดขึ้นได้ดังต่อไปนี้

3.1 จะต้องใช้เครื่องมือพิเศษหรือปรับปรุงเครื่องมือที่มีอยู่

3.2 จะใช้เครื่องจักรแบบหมุนหลายแกนหรือแกนเดียว

3.3 เครื่องมือที่ใช้มีจุดประสงค์อย่างเดียวหรือหลายอย่าง

3.4 ค่าใช้จ่ายของเครื่องมือจะประหยัดได้ไหม

3.5 ชนิดของเครื่องมือวัดตรวจสอบเป็นอย่างไร ถ้าไม่มีจะการใช้การตรวจสอบการทำงานในแต่ละขั้นตอนอย่างไร

คำตอบของคำถามเหล่านี้และความสัมพันธ์อื่น ๆ ของรายละเอียดในการทำงานนี้ นักออกแบบเครื่องมือจะขยายและเลือกแก้ไขปัญหา จนในที่สุดจะได้ทางเลือกในการออกแบบที่มีประสิทธิภาพและราคาเหมาะสมที่สุด



ขอบเขตการออกแบบเครื่องมือ

นักออกแบบในงานอุตสาหกรรมมีงานต้องรับผิดชอบมากมาย อันได้แก่ เทคนิคในการออกแบบหรืออาจจะรวมถึงการกำหนดหรือเลือกใช้วัสดุ การอำนวยความสะดวกของเครื่องมือและการตรวจสอบเครื่องมือ ซึ่งนักออกแบบเครื่องมือจะต้องมีความเข้าใจขอบเขตหน้าที่ของส่วนต่าง ๆ ดังต่อไปนี้

1 การออกแบบ

ในขั้นตอนการออกแบบนี้ นักออกแบบเครื่องมือมีหน้าที่ในการรับผิดชอบที่จะต้องปรับปรุงการเขียนแบบและภาพสเกตช์ ความคิดต่าง ๆ ของการออกแบบเครื่องมือ แบบที่เขียนเรียบร้อยแล้วจะถูกส่งไปยังหัวหน้านักออกแบบเพื่อพิจารณาอนุมัติต่อไป อย่างไรก็ตาม บางครั้งนักออกแบบสามารถจะเป็นผู้ตัดสินใจเลือกแบบเลยก็ได้

2 การอำนวยความสะดวก

โดยปกติแล้วขอบเขตของการอำนวยความสะดวกของนักออกแบบเครื่องมือจะถูกกำหนดโดยขนาดของบริษัท ดังรูปที่ 1.2 เป็นการอำนวยความสะดวกสำหรับแผนกหนึ่ง ๆ ดังเช่น การออกแบบหรือการทำเครื่องมือหรือแผนกที่เกี่ยวข้องกับเครื่องมือทั้งหมดอาจอยู่ในความรับผิดชอบของนักออกแบบเครื่องมือ กรณีเช่นนี้จะเอื้อประโยชน์ในการทำงานเป็นอย่างมาก



รูปที่ 1.2 รูปแบบของแผนกออกแบบเครื่องมือ



3 การจัดหา

มีบ่อยครั้งที่นักออกแบบเครื่องมือต้องรับผิดชอบในการกำหนดเลือกใช้วัสดุที่ใช้ทำเครื่องมือ ซึ่งในสถานการณ์เช่นนี้ ปกติแล้วนักออกแบบเครื่องมือจะอาศัยผู้ขาย (Sale Man) ส่งวัสดุหรือชิ้นส่วนที่ตรงกับรายละเอียดมาให้เลือก ผู้ขายที่จะส่งสินค้าเหล่านี้มาให้นั้น จะต้องเลือกบริษัทที่ให้บริการแก่ลูกค้ามากที่สุด บริการในที่นี้คือ การช่วยเหลือในการออกแบบและช่วยแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นเมื่อสินค้าเหล่านั้นถูกนำไปใช้งาน

4 การตรวจสอบ

หลายครั้งที่นักออกแบบเครื่องมือมีความจำเป็นที่จะต้องมีการตรวจสอบชิ้นงาน เพื่อเป็นการแน่ใจว่าเครื่องมือมีความถูกต้องตามรายละเอียดนั้น ๆ การตรวจสอบนี้โดยทั่วไปจะมี 2 ขั้นตอนใหญ่ ๆ ขั้นแรกคือ เครื่องมือจะถูกตรวจสอบว่าถูกต้องตามแบบดรออิง (Tool Drawing) หรือไม่ ส่วนในข้อที่สองก็คือ ชิ้นส่วนที่ถูกทำมาแล้ว จะถูกต้องตามรายละเอียดที่กำหนดหรือไม่ และหลังจากเครื่องมืออันนั้นถูกส่งไปยังแผนกการผลิตแล้ว นักออกแบบจะต้องมีการตรวจสอบเครื่องมือในระหว่างการผลิตด้วย เพื่อให้เกิดความถูกต้องในรายละเอียดไม่ให้เกิดข้อผิดพลาด อีกทั้งยังเป็นการรักษาเครื่องมือด้วย ดังรูปที่ 1.3



รูปที่ 1.3 นักออกแบบเครื่องมือกำลังปรึกษากับช่างผู้ชำนาญ





บทที่

1

จุดมุ่งหมายของการออกแบบเครื่องมือ



สิ่งที่จำเป็นสำหรับการเป็นนักออกแบบเครื่องมือ



ในการที่จะเป็นนักออกแบบเครื่องมือที่มีประสิทธิภาพสูงจะต้องมีความชำนาญในสิ่งต่าง ๆ ดังต่อไปนี้

1. ต้องมีความสามารถเป็นอย่างดีในการเขียนแบบและสเกตซ์งานทางด้านเครื่องมือ
2. มีความเข้าใจในขบวนการเครื่องมือและเทคนิคของงานอุตสาหกรรมแบบทันสมัย
3. มีความสามารถประดิษฐ์คิดค้นงานด้านเครื่องกลได้เป็นอย่างดี
4. มีความเข้าใจเกี่ยวกับขบวนการทำเครื่องมือขั้นพื้นฐาน
5. มีความรู้ทางคณิตศาสตร์ทางช่าง และการใช้วัสดุรีโกณเป็นอย่างดี



✂ แบบฝึกหัดบทที่ 1



ตอนที่ 1: จงเลือกข้อที่ถูกต้องที่สุด

1. การออกแบบเครื่องมือคือ

- ก. ขบวนการของการออกแบบและปรับปรุงเครื่องมือ
- ข. ขบวนการของการออกแบบ
- ค. ขบวนการของการใช้งานเครื่องมือมากขึ้น
- ง. ขบวนการของการเพิ่มค่าใช้จ่าย

2. จุดประสงค์ของการออกแบบเครื่องมือคือ

- ก. การลดค่าใช้จ่ายในการผลิต
- ข. การเพิ่มค่าใช้จ่ายในการผลิต
- ค. การกระจายค่าใช้จ่ายในการผลิต
- ง. การใช้ค่าใช้จ่ายในการผลิต

3. การออกแบบเครื่องมือในงานอุตสาหกรรมคือ

- ก. การออกแบบเครื่องมือ
- ข. การออกแบบเครื่องมือซึ่งจะครอบคลุมถึงการออกแบบผลิตภัณฑ์
- ค. การออกแบบเครื่องมือที่ใช้ในงานอุตสาหกรรม
- ง. การออกแบบเครื่องมือเพื่อผลิตงาน

4. การวางแผนสำหรับการออกแบบคือ

- ก. การวางแผนงานเกี่ยวกับการออกแบบเครื่องมือ
- ข. การวางแผนงานเกี่ยวกับการตลาด
- ค. การวางแผนงานเกี่ยวกับการทำงาน
- ง. การวางแผนงานเกี่ยวกับการเลือกวัสดุ

5. แบบขึ้นงานอยู่ในขั้นตอนใดของการออกแบบ

- ก. การวางแผนสำหรับการออกแบบ
- ข. การเลือกวิธี
- ค. ขอบเขตการออกแบบเครื่องมือ
- ง. แผนผังการผลิต

6. ในการออกแบบขึ้นงานต้องพิจารณาอย่างน้อยกี่ข้อ

- ก. 4 ข้อ
- ข. 5 ข้อ
- ค. 6 ข้อ
- ง. 7 ข้อ

7. แผนผังการผลิตคือ

- ก. หัวข้อของการจำ
- ข. หัวข้อของการทำงานการผลิต
- ค. หัวข้อของการขาย
- ง. หัวข้อของการทำงาน



บทที่

1

จุดมุ่งหมายของการออกแบบเครื่องมือ

8. การเลือกวิธีในการออกแบบคือ

- ก. การตกลงใจในการเลือกใช้วิธีการใดวิธีการหนึ่ง
- ข. การตกลงใจในการเลือกใช้เหล็ก
- ค. การตกลงใจในการเลือกใช้งาน
- ง. การตกลงใจในการเลือกใช้วัสดุดิบ

9. ขอบเขตการออกแบบเครื่องมือคือ

- ก. การจัดหา - การตรวจสอบ - การออกแบบ - การอำนาจการ
- ข. การออกแบบ - การอำนาจการ - การจัดหา - การตรวจสอบ
- ค. การอำนาจการ - การจัดหา - การตรวจสอบ - การออกแบบ
- ง. การอำนาจการ - การจัดหา - การตรวจสอบ

10. สิ่งที่เป็นจำเป็นสำหรับการเป็นนักออกแบบเครื่องมือมีกี่ประการ

- ก. 2 ประการ
- ข. 3 ประการ
- ค. 4 ประการ
- ง. 5 ประการ

ตอนที่ 2: จงตอบคำถามต่อไปนี้

1. จุดประสงค์ของการออกแบบเครื่องมือคืออะไร
2. จงบอกแนวทางปฏิบัติสำหรับนักออกแบบ ในการออกแบบเครื่องมือมาพอสังเขป
3. ปัจจัยที่ควรที่จะต้องพิจารณาในการออกแบบชิ้นงานมีอะไรบ้าง อธิบาย
4. จงอธิบายองค์ประกอบของแผนผังของการผลิตสำหรับการออกแบบเครื่องมือมาพอสังเขป
5. จุดประสงค์ของการตรวจสอบชิ้นงานคืออะไร มีกี่ขั้นตอน อธิบาย

บทที่

2

ชนิดและหน้าที่ ของอุปกรณ์นำคมตัด และอุปกรณ์จับยึด



จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม (Behavioral Objectives)

หลังจากศึกษาจบบทเรียนนี้แล้ว นักศึกษาจะมีความสามารถดังนี้

1. อธิบายความสัมพันธ์และข้อดีของอุปกรณ์นำคมตัด (Jig) และอุปกรณ์จับยึด (Fixture)
2. บอกคุณสมบัติที่ดีของอุปกรณ์นำคมตัด (Jig) และอุปกรณ์จับยึด (Fixture)
3. จำแนกชนิดและอธิบายลักษณะของอุปกรณ์นำคมตัด (Jig)
4. จำแนกชนิดและอธิบายลักษณะของอุปกรณ์จับยึด (Fixture)
5. ระบุประเภทของอุปกรณ์จับยึด (Fixture)

