

สื่อการเรียนรู้ประกอบการสอน CNC

หน่วยการเรียนรู้: การเขียนโปรแกรม G-Code เบื้องต้นและการตั้งค่าจุดศูนย์ชิ้นงาน (Work Offset)

รายวิชา: ผลิตชิ้นส่วนด้วยเครื่องมือกลซีเอ็นซี (CNC Manufacturing)

ระดับชั้น: ประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) / ปวส.

สาขาวิชา: ช่างกลโรงงาน / เทคนิคการผลิต

ระยะเวลา: 1 สัปดาห์ (4 ชั่วโมง)

1. สรุปชุดคำสั่งพื้นฐานสำคัญ (G-Code & M-Code Cheat Sheet)

คำสั่งสากลสำหรับการควบคุมระบบการทำงานของเครื่อง CNC Milling ในการกัดชิ้นงาน:

รหัสคำสั่ง	ชื่อเรียก/หน้าที่	คำอธิบายและการใช้งาน
G00	Positioning (Rapid Traverse)	เคลื่อนที่เร็วแบบไม่กัดชิ้นงาน เพื่อลดเวลา Idle Time (ห้ามใช้ขณะมีดสัมผัสงาน)
G01	Linear Interpolation	เคลื่อนที่กัดงานเป็นแนวเส้นตรง ตามอัตราการป้อน F (Feed Rate) ที่กำหนด
G02 / G03	Circular Interpolation (CW / CCW)	G02 กัดงานโค้งตามเข็มนาฬิกา / G03 กัดงานโค้งทวนเข็มนาฬิกา
G17 / G18 / G19	Plane Selection	เลือกระนาบการทำงาน (G17 = ระนาบ XY, G18 = ระนาบ XZ, G19 = ระนาบ YZ)
G21 / G20	Unit Setting	G21 กำหนดหน่วยเป็นมิลลิเมตร (Metric) / G20 กำหนดหน่วยเป็นนิ้ว (Inch)
G90 / G91	Dimensioning Mode	G90 ระบบพิกัดสัมบูรณ์ (Absolute) / G91 ระบบพิกัดสัมพัทธ์ (Incremental)
G54 - G59	Work Coordinate System (WCS)	กำหนดจุดศูนย์ชิ้นงาน (Work Offset Point) จุดอ้างอิงตำแหน่ง X0, Y0, Z0
M03 / M04 / M05	Spindle Control	M03 สปินเดิลหมุนตามเข็มนาฬิกา / M04 หมุนทวนเข็มนาฬิกา / M05 สั่งหยุดหมุนสปินเดิล
M08 / M09	Coolant Control	M08 เปิดน้ำหล่อเย็น (Coolant ON) / M09 ปิดน้ำหล่อเย็น (Coolant OFF)
M30	Program End	จบการทำงานของโปรแกรม และรีเซ็ตหัวอ่านกลับไปจุดเริ่มต้น

ข้อควรระวังเพื่อความปลอดภัย (Safety Note)

ก่อนการรันโปรแกรมจริงทุกครั้ง ต้องทำการตรวจสอบ Safety Line ในบล็อกแรก (เช่น G21 G90 G40 G80) เพื่อยกเลิกโหมดเซตคาง และใช้วิธี **Single Block** ร่วมกับ **Dry Run** ในระยะยก Z ถอยห่างจากชิ้นงานเพื่อป้องกันการชน (Crash)

2. ตัวอย่างใบงานโปรแกรม: การกัดปอกหน้าและกัดขอบรูปทรง (Contour Milling)

โปรแกรมตัวอย่างสำหรับการตัดกัดชิ้นงานทรงสี่เหลี่ยมขนาด 100x50 mm ความลึก 2 mm ด้วยมีด Endmill ขนาด Ø10 mm:

PROGRAM NAME: O1001 (CONTOUR MILLING EXAMPLE)

```
%  
O1001 (MAIN PROGRAM) ;  
N10 G21 G90 G40 G80 (SET METRIC, ABSOLUTE, CANCEL COMP) ;  
N20 T01 M06 (CHANGE TOOL NO.1 - ENDMILL D10) ;  
N30 S1500 M03 (SPINDLE ON CW, SPEED 1500 RPM) ;  
N40 G00 G54 X-15. Y-15. Z50. (APPROACH TO SAFETY POSITION) ;  
N50 Z2. M08 (COOLANT ON, MOVE Z DOWN) ;  
N60 G01 Z-2. F100 (FEED DOWN TO DEPTH -2MM) ;  
N70 G01 X0. Y0. F250 (START CONTOUR AT CORNER) ;  
N80 G01 X100. Y0. (CUT ALONG X-AXIS) ;  
N90 G01 X100. Y50. (CUT ALONG Y-AXIS) ;  
N100 G01 X0. Y50. (RETURN LEFT) ;  
N110 G01 X0. Y0. (CLOSE PROFILE) ;  
N120 G00 Z50. M09 (RETRACT Z TO SAFETY HEIGHT, COOLANT OFF) ;  
N130 M05 (SPINDLE STOP) ;  
N140 M30 (END OF PROGRAM AND RESET) ;  
%
```

3. เกณฑ์การประเมินทักษะปฏิบัติ (Rubric Assessment)

แบบประเมินสมรรถนะการปฏิบัติงานการตั้งเครื่องและรันโปรแกรม CNC Milling:

รายการประเมิน	ดีเยี่ยม (3 คะแนน)	ผ่านเกณฑ์ (2 คะแนน)	ปรับปรุง (1 คะแนน)
1. การเซตศูนย์ Work Offset (G54)	หาค่าจุดศูนย์ X, Y, Z แม่นยำ คลาดเคลื่อนไม่เกิน ± 0.02 mm	ตั้งค่าพิทได้ คลาดเคลื่อนในช่วง ± 0.05 mm	ตั้งค่าพิทผิดพลาด ชิ้นงานไม่ได้ขนาด หรือเสี่ยงต่อการชน
2. ความถูกต้องของโปรแกรม G-Code	เขียนโปรแกรมถูกต้อง ไม่มี Syntax Error รันผ่านรอบเดียว	มีข้อผิดพลาดเล็กน้อย สามารถแก้ไขได้ด้วยตนเอง	โปรแกรมมีข้อผิดพลาด สปินเดิลไม่ทำงาน หรือรหัสคาง
3. ทักษะการควบคุมเครื่องและ Safety	ตรวจสอบ Dry Run, Distance-To-Go และ Z-Clearance ทุกครั้ง	ตรวจสอบระบบความปลอดภัยเฉพาะเมื่อได้รับคำสั่งเตือน	ไม่ตรวจสอบระยะยกมีดก่อนกด Cycle Start ละเลยความปลอดภัย