



แผนการจัดการเรียนรู้

หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง

สาขาวิชาช่างกลโรงงาน

กลุ่มอาชีพเทคนิคการผลิต

ประเภทวิชาช่างอุตสาหกรรม

รหัสวิชา 30102-2004 วิชา เทคนิคการผลิตด้วยเครื่องมือกลซีเอ็นซี

วิทยาลัยเทคนิคบางสะพาน

สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา

กระทรวงศึกษาธิการ

คำนำ

แผนการสอน วิชา เทคนิคการผลิตด้วยเครื่องมือกลซีเอ็นซี รหัสวิชา 30102-2004 จัดทำขึ้นเพื่อให้ได้จัดกิจกรรมเรียน การสอน ให้ตรงตามประสงค์รายวิชา มาตรฐานรายวิชา และคำอธิบายรายวิชา เนื้อหาสาระครอบคลุมในทุก ๆ ด้าน ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2567 ของสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ

คู่มือครูวิชา เทคนิคการผลิตด้วยเครื่องมือกลซีเอ็นซี รหัสวิชา 30102-2004 ประกอบด้วยแบบประเมินคุณธรรม จริยธรรม ค่านิยมและคุณลักษณะอันพึงประสงค์ หลักสูตรรายวิชาโครงการสอน แผนการสอนจัดการเรียนรู้การเรียน ประกอบด้วย หน่วยที่ 1 วิวัฒนาการของเครื่องจักรกลซีเอ็นซีและซีเอ็นซี หน่วยที่ 2 ส่วนประกอบและหน้าที่ของเครื่องของเครื่องกลึง และเครื่องกัดซีเอ็นซี หน่วยที่ 3 หลักการควบคุมเครื่องจักรกลซีเอ็นซี หน่วยที่ 4 ความปลอดภัยในการทำงานกับเครื่องจักรกลซีเอ็นซี หน่วยที่ 5 ระบบโคออร์ดิเนตและการกำหนดตำแหน่ง หน่วยที่ 6 เงื่อนไขในการตัดเฉือนสำหรับงานซีเอ็นซี หน่วยที่ 7 การป้อนคำสั่งและการใช้ปุ่มควบคุมกับชุดควบคุมคอนโทรลเลอร์ หน่วยที่ 8 พื้นฐานในการเขียนโปรแกรมเอ็นซี หน่วยที่ 9 คำสั่ง G-Code และM-Code สำหรับงานกลึง หน่วยที่ 10 คำสั่ง โปรแกรมงานกลึงและงานกัด แบบวัฏจักร หน่วยที่ 11 การเตรียมข้อมูลและกระบวนการในงานเครื่องจักรกลซีเอ็นซี พร้อมทั้งสื่อการสอนทุกหน่วย แบบสังเกตพฤติกรรมการเรียน การเข้ากิจกรรม แบบสรุปประเมินคุณธรรม จริยธรรม ผู้จัดทำได้เตรียมเพื่อความสะดวกในการจัดการเรียนการสอน และเพื่อให้การจัดกิจกรรมระหว่างครูกับนักเรียน นักศึกษา บรรลุตามวัตถุประสงค์ทุกข้อ



ลักษณะรายวิชา

หลักสูตร	ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง				ประเภทวิชา			
กลุ่มอาชีพ					สาขาวิชา		สาขาเทคนิคการผลิต	
รหัสวิชา	30102-2004	ชื่อวิชา		วิชาเทคนิคการผลิตด้วยเครื่องมือกลซีเอ็นซี				
ทฤษฎี	1	ชั่วโมง/สัปดาห์	ปฏิบัติ	6	ชั่วโมง/สัปดาห์	จำนวน	3	หน่วยกิต

ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา

ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชาโปรแกรมเอ็นซี (NC) ในการผลิตชิ้นส่วนด้วยเครื่องมือกล คือ การสามารถนำความรู้และทักษะที่เรียนรู้ไปใช้ในการตั้งค่าและปฏิบัติงานกับเครื่อง CNC ได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยสามารถอ่านและตีความแบบแปลนหรือแผนผัง (Blueprint) เพื่อกำหนดวิธีการผลิตที่เหมาะสม, ตั้งค่าเครื่องมือและปรับเครื่อง CNC ให้ตรงตามความต้องการ, ผลิตชิ้นส่วนที่มีคุณภาพตามมาตรฐาน, แก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นในระหว่างกระบวนการผลิต, และตรวจสอบคุณภาพของชิ้นส่วนที่ผลิต รวมถึงปฏิบัติตามมาตรฐานความปลอดภัยในการทำงานอย่างเคร่งครัด

จุดประสงค์รายวิชา เพื่อให้

1. เข้าใจหลักการเขียนโปรแกรม เอ็นซี ควบคุมเครื่องมือกลซีเอ็นซี
2. เขียนโปรแกรมงานกัด งานกลึง และจำลองการทำงานของโปรแกรม (Simulation)
3. มีเจตคติและกิริยาสำนึกในการทำงานด้วยความรับผิดชอบ มีความประณีต รอบคอบ ปลอดภัย โดยตระหนักถึงคุณภาพงาน

สมรรถนะรายวิชา

1. แสดงความรู้เกี่ยวกับหลักการทำงานเครื่องมือกลซีเอ็นซี
2. วางแผนงานและลำดับขั้นตอน เขียนโปรแกรมเอ็นซี งานกัดและงานกลึง.
3. ปฏิบัติงานกัดด้วยคำสั่งการเคลื่อนที่แบบเส้นตรง เส้นโค้ง โปรแกรมย่อย (Sub Program) และ คำสั่งวัฏจักร ตรวจสอบและแก้ไขโปรแกรมงานกัด
4. ปฏิบัติงานกลึงด้วยคำสั่งการเคลื่อนที่แบบเส้นตรง เส้นโค้ง โปรแกรมย่อย (Sub Program) และคำสั่งวัฏจักรแบบ Straight Taper Face คำสั่งวัฏจักรอื่น ตรวจสอบและแก้ไขโปรแกรมงานกลึง

คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาและปฏิบัติงานเกี่ยวกับหลักการทำงานเครื่องมือกลซีเอ็นซี วางแผนงานและลำดับขั้นตอน การเขียน โปรแกรมเอ็นซี งานกัดและงานกลึง เลือกใช้เครื่องมือตัด ชดเชยรัศมีเครื่องมือตัด กำหนดศูนย์งาน การเขียน โปรแกรมเอ็นซีและจำลองการทำงานของโปรแกรม (Simulation) ปฏิบัติงานกัดด้วยคำสั่งการเคลื่อนที่แบบเส้นตรง เส้นโค้ง โปรแกรมย่อย (Sub Program) และคำสั่งวัฏจักร Mirror Scaling Datum Shift Drilling Tapping Boring Slot and Pocket ตรวจสอบและแก้ไขโปรแกรมงานกัด ปฏิบัติงานกลึงด้วยคำสั่งการ

เคลื่อนที่แบบเส้นตรง เส้นโค้ง โปรแกรมย่อย (Sub Program) และคำสั่งวัฏจักรแบบ Straight Taper Face
คำสั่งวัฏจักร (Cycle) Turning Facing Pattern Repeating Contour Finishing Threading Drilling
Grooving Part-off ตรวจสอบและแก้ไขโปรแกรมงานกลึง



ตารางวิเคราะห์หน่วยการเรียนรู้

งานหลัก	งานย่อย	ความรู้ในการปฏิบัติงาน
1. ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับเครื่องจักรกลเอ็นซีและซีเอ็นซี	1.1 ชื่อเครื่องจักรกลการผลิตขั้นพื้นฐานที่สำคัญในการผลิตชิ้นส่วน	1. บอกชื่อเครื่องจักรกลการผลิตขั้นพื้นฐานที่สำคัญในการผลิตชิ้นส่วนได้
	1.2 ประวัติของเครื่องจักรกลเอ็นซีและซีเอ็นซี	2. อธิบายประวัติของเครื่องจักรกลเอ็นซีและซีเอ็นซีได้
	1.3 ความหมายของเครื่องจักรกลเอ็นซีและซีเอ็นซี	3. บอกความหมายของเครื่องจักรกลเอ็นซีและซีเอ็นซีได้
	1.4 ความแตกต่างการทำงานระหว่างเครื่องจักรกลทั่วไปกับเครื่องจักรกลซีเอ็นซี	4. อธิบายความแตกต่างการทำงานระหว่างเครื่องจักรกลทั่วไปกับเครื่องจักรกลซีเอ็นซีได้
	1.5 องค์ประกอบหลักของเครื่องจักรกลซีเอ็นซี และหน้าที่การทำงานที่สำคัญ	5. อธิบายองค์ประกอบหลักของเครื่องจักรกลซีเอ็นซี และหน้าที่การทำงานที่สำคัญได้
	1.6. ประเภทและหลักการทำงานของเครื่องจักรกลซีเอ็นซี	6. อธิบายประเภทของเครื่องจักรกลซีเอ็นซี และหลักการทำงานของเครื่องจักรกลซีเอ็นซีได้
	1.7. ข้อดีและข้อเสียของเครื่องจักรกลซีเอ็นซี	7. บอกข้อดีและข้อเสียของเครื่องจักรกลซีเอ็นซีได้
2. เครื่องมือ อุปกรณ์และเครื่องมือตัดสำหรับเครื่องกลึงซีเอ็นซี	2.1 ส่วนประกอบต่าง ๆ ของเครื่องกลึงซีเอ็นซี	1. บอกส่วนประกอบต่าง ๆ ของเครื่องกลึงซีเอ็นซีได้
	2.2 ประเภทต่าง ๆ ของเครื่องกลึงซีเอ็นซี	2. จำแนกประเภทต่าง ๆ ของเครื่องกลึงซีเอ็นซีได้
	2.3 ส่วนประกอบต่าง ๆ ของเครื่องกัดซีเอ็นซี	3. อธิบายส่วนประกอบต่าง ๆ ของเครื่องกัดซีเอ็นซีได้
	2.4 ประเภทของเครื่องกัดซีเอ็นซี	4. จำแนกประเภทของเครื่องกัดซีเอ็นซี และเครื่องแมชชีนนิ่งเซนเตอร์ได้
	2.5 ความแตกต่างระหว่างเครื่องกัดซีเอ็นซี	5. อธิบายความแตกต่างระหว่างเครื่องกัดซีเอ็นซี และเครื่องแมชชีนนิ่งเซนเตอร์ได้
3. หลักการควบคุมเครื่องจักรกลซีเอ็นซี	3.1 มาตรฐานของแนวแกนการเคลื่อนที่	1. บอกมาตรฐานของแนวแกนการเคลื่อนที่ได้
	3.2 แนวแกนการเคลื่อนที่ของเครื่องกัดซีเอ็นซี	2. อธิบายแนวแกนการเคลื่อนที่ของเครื่องกัดซีเอ็นซีได้

งานหลัก	งานย่อย	ความรู้ในการปฏิบัติงาน
	3.3 แนวแผนการเคลื่อนที่ของเครื่องกลึงซีเอ็นซี	3. อธิบายแนวแผนการเคลื่อนที่ของเครื่องกลึงซีเอ็นซีได้
	3.4 สัญลักษณ์และจุดต่าง ๆ บนเครื่องกลึงซีเอ็นซีและเครื่องกัดซีเอ็นซี	4. บอกสัญลักษณ์และจุดต่าง ๆ บนเครื่องกลึงซีเอ็นซีและเครื่องกัดซีเอ็นซีได้
	3.5. ระบบการวัดขนาด (Measuring System)	5. บอกความหมายของระบบการวัดขนาด (Measuring System) ได้
	3.6 ชนิดของการควบคุม (Control Mode)	6. จำแนกชนิดของการควบคุม (Control Mode) ได้
4. ความปลอดภัยในการทำงานกับเครื่องจักรกลซีเอ็นซี	4.1 ความหมายของความปลอดภัย	1. บอกความหมายของความปลอดภัยได้
	4.2 สาเหตุของการเกิดอุบัติเหตุขณะปฏิบัติงาน	2. บอกสาเหตุของการเกิดอุบัติเหตุขณะปฏิบัติงานได้
	4.3 ความปลอดภัยในการปฏิบัติงานเกี่ยวกับเครื่องจักรกลซีเอ็นซี	3. บอกความปลอดภัยในการปฏิบัติงานเกี่ยวกับเครื่องจักรกลซีเอ็นซีได้
5. ระบบโคออร์ดิเนตและการกำหนดตำแหน่ง	5.1 พื้นฐานแนวแผนการเคลื่อนที่	1. อธิบายพื้นฐานแนวแผนการเคลื่อนที่ได้ 2. กำหนดขนาดแบบสัมบูรณ์ (Absolute Positioning) ตามใบงานได้ 3. กำหนดขนาดแบบสัมพัทธ์ (Incremental Positioning) ตามใบงานได้ 4. อธิบายเปรียบเทียบข้อดีและข้อเสียระหว่างวิธีวัดค่าแบบสัมบูรณ์และแบบสัมพัทธ์ได้ 5. กำหนดพิกัดตำแหน่งของจุดต่าง ๆ โดยใช้ค่ามุมตามแบบงานได้ 6. กำหนดตำแหน่งการเขียนวงกลมและส่วนโค้งได้
	5.2 การกำหนดขนาดแบบสัมบูรณ์ (Absolute Positioning)	
	5.3 การกำหนดขนาดแบบสัมพัทธ์ (Incremental Positioning)	
	5.4 เปรียบเทียบข้อดีและข้อเสียระหว่างวิธีวัดค่าแบบสัมบูรณ์และแบบสัมพัทธ์	
	5.5 พิกัดตำแหน่งของจุดต่าง ๆ โดยใช้ค่ามุมตามแบบงาน	

งานหลัก	งานย่อย	ความรู้ในการปฏิบัติงาน
	5.6 การกำหนดตำแหน่งการเขียนวงกลมและ ส่วนโค้ง	
6 เจื่อนไขในการตัดเฉือนสำหรับงานซีเอ็นซี	6.1 อุปกรณ์สำหรับใช้ตัดงานกลึง และงานกัดซีเอ็นซี	1. บอกอุปกรณ์สำหรับใช้ตัดงานกลึง และงานกัดซีเอ็นซีได้
	6.2 มาตรฐานสำหรับด้ามมีดและเม็ดมีดอินเสิร์ต	2. อธิบายมาตรฐานสำหรับด้ามมีดและเม็ดมีดอินเสิร์ตได้
	6.3 ข้อมูลและเงื่อนไขในการตัดเฉือนงานกลึงและงานกัดซีเอ็นซี	3. บอกข้อมูลและเงื่อนไขในการตัดเฉือนงานกลึงและงานกัดซีเอ็นซีได้
	6.4 การหล่อเย็นชิ้นงานของเครื่องกลึงและเครื่องกัดซีเอ็นซี	4. อธิบายการหล่อเย็นชิ้นงานของเครื่องกลึงและเครื่องกัดซีเอ็นซีได้
7 การป้อนคำสั่งและการใช้ปุ่มควบคุมกับชุดควบคุมคอนโทรลเลอร์	7.1 บอกส่วนประกอบหลักของชุดคอนโทรลเลอร์ได้	1. บอกส่วนประกอบหลักของชุดคอนโทรลเลอร์ได้
	7.2 บอกการใช้งานของปุ่มต่าง ๆ บนชุด Basic	2. บอกการใช้งานของปุ่มต่าง ๆ บนชุด Basic Software Turning ได้
	7.3 บอกการใช้งานของปุ่มต่าง ๆ บนชุด Basic Software Milling ได้	3. บอกการใช้งานของปุ่มต่าง ๆ บนชุด Basic Software Milling ได้
8.พื้นฐานในการเขียนโปรแกรมเอ็นซี	8.1 บอกโครงสร้างของโปรแกรมเอ็นซีได้	1. บอกโครงสร้างของโปรแกรมเอ็นซีได้ 2. บอกโค้ดต่าง ๆ ที่ใช้ในโปรแกรมเอ็นซีได้

งานหลัก	งานย่อย	ความรู้ในการปฏิบัติงาน
	8.2 บอกโค้ดต่าง ๆ ที่ใช้ในโปรแกรมเอ็นซีได้	3. บอกโค้ดอื่นๆ ที่ใช้ในเวิร์คได้ 4. บอกส่วนประกอบพื้นฐานของโครงสร้างโปรแกรมเอ็นซีได้
	8.3 บอกโค้ดอื่นๆ ที่ใช้ในเวิร์คได้	
	8.4 บอกส่วนประกอบพื้นฐานของโครงสร้างโปรแกรมเอ็นซีได้	
9 คำสั่ง G-Code และ M-Code สำหรับงานกลึง	9.1 คำสั่ง G-Code สำหรับงานกลึง	1. อธิบายการใช้คำสั่ง G-Code สำหรับงานกลึงได้ 2. อธิบายการใช้คำสั่ง M-Code สำหรับงานกลึงได้ 3. เขียนโปรแกรมงานกลึงเส้นตรงตามใบงานได้ 4. เขียนโปรแกรมงานกลึงเส้นตรงและเส้นโค้งได้ 5. เขียนโปรแกรมงานกลึงเกลียวได้ 6. บอกขั้นตอนการวางแผนงานกลึงได้
	9.2 คำสั่ง M-Code สำหรับงานกลึง	
	9.3 การเขียนโปรแกรม งานกลึงเส้นตรง	
	9.4 การเขียนโปรแกรมงานกลึงเส้นตรงและเส้นโค้ง	
	9.5 การเขียนโปรแกรมงานกลึงเกลียว	
	9.6 ขั้นตอนการวางแผนงานกลึง	
10 คำสางานกลึงและงานกัดแบบวงจักร	10.1 คำสั่ง Fanuc G71 คำสั่งวัฏจักรการกลึงตามเส้นรอบรูปแบบผิวสำเร็จ	1. คำสั่ง Fanuc G71 คำสั่งวัฏจักรการกลึงตามเส้นรอบรูปแบบผิวสำเร็จได้ 2. คำสั่ง G72 Fanuc คำสั่งในการใช้ วัฏจักรการกลึงปาดหน้า

งานหลัก	งานย่อย	ความรู้ในการปฏิบัติงาน
	10.2 คำสั่ง G72 Fanuc คำสั่งในการใช้ วัฏจักร การกลึงปาดหน้า	3. คำสั่ง G92 คำสั่งกำหนดศูนย์สำหรับโปรแกรมบนชิ้นงานได้
	10.3 คำสั่ง G92 คำสั่งกำหนดศูนย์สำหรับโปรแกรมบนชิ้นงาน	4. คำสั่ง G 32 วัฏจักรการกลึงเกลียว (Threading Cycle) Fanuc
	10.4 คำสั่ง G 32 วัฏจักรการกลึงเกลียว (Threading Cycle) Fanuc	5. คำสั่ง Fanuc G74 การเจาะรูแบบวัฏจักรได้
	10.5 คำสั่ง Fanuc G74 การเจาะรูแบบวัฏจักร	6. คำสั่ง G75 คำสั่งในการใช้วัฏจักรการกลึงตกร่องได้
	10.6 คำสั่ง G75 คำสั่งในการใช้วัฏจักรการกลึงตกร่อง	7. คำสั่ง G83 Fanuc วัฏจักรการเจาะรูแบบคายเศษ แกน Z ยกคายเศษมาที่ จุด R ได้
	10.7 คำสั่ง G83 Fanuc วัฏจักรการเจาะรูแบบคายเศษ แกน Z ยกคายเศษมาที่ จุด R	8. คำสั่ง G74 Fanuc เป็นคำสั่งสำหรับวัฏจักรทำเกลียวซ้ายด้วยดอกต๊าปได้
	10.8 คำสั่ง G74 Fanuc เป็นคำสั่งสำหรับวัฏจักรทำเกลียวซ้ายด้วยดอกต๊าป	9. G84 วัฏจักรทำเกลียวขวา (Right Tapping) ได้
	10.9 G84 วัฏจักรทำเกลียวขวา (Right Tapping)	10. คำสั่ง G76 Fanuc วัฏจักรคว้านรูละเอียดด้วยมีดคว้าน
	10.10 คำสั่ง G76 Fanuc วัฏจักรคว้านรูละเอียดด้วยมีดคว้าน	11. คำสั่ง G81 Fanuc วัฏจักรเจาะรูตื้นได้
	10.11 คำสั่ง G81 Fanuc วัฏจักรเจาะรูตื้น	12. คำสั่ง G82 Fanuc วัฏจักรเจาะรูตื้นและหยุดแช่ (Dwell)
	10.12 คำสั่ง G82 Fanuc วัฏจักรเจาะรูตื้นและหยุดแช่ (Dwell)	13. คำสั่ง G85 Fanuc วัฏจักรคว้านรูละเอียดด้วยดอกกริมเมอร์ (Reaming) ได้
		14. คำสั่ง G86 Fanuc วัฏจักรคว้านรู และเพลากัดหยุดหมุน
		15. คำสั่ง Fanuc G 81 การเจาะรูแบบวัฏจักรได้

งานหลัก	งานย่อย	ความรู้ในการปฏิบัติงาน
	10.13 คำสั่ง G85 Fanuc วัฏจักรคว้านรูละเอียดด้วยดอกกริมเมอร์ (Reaming)	
	10.14 คำสั่ง G86 Fanuc วัฏจักรคว้านรู และเพลา กัดหยุดหมุน	
	10.15 คำสั่ง Fanuc G 81 การเจาะรูแบบวัฏจักร	
11 การเตรียมข้อมูลและกระบวนการในงานเครื่องจักรกลซีเอ็นซี	11.1 การจัดเตรียมข้อมูลพื้นฐาน	1. อธิบายการจัดเตรียมข้อมูลพื้นฐานได้
	11.2 ขบวนการและลำดับขั้นตอนของการแมชชีน	2. บอกขบวนการและลำดับขั้นตอนของการแมชชีนได้
	11.3 ลำดับการเตรียมงาน	3. บอกลำดับการเตรียมงานได้

ตารางวิเคราะห์พฤติกรรมการเรียนรู้

รหัส 30102-2004 ชื่อวิชา

โปรแกรม ซีเอ็นซี

ทฤษฎี 1 ชั่วโมง/สัปดาห์ ปฏิบัติ 6 ชั่วโมง/สัปดาห์ จำนวน 3 หน่วยกิต

หน่วยการเรียนรู้	ความสามารถที่คาดหวัง									รวม	จำนวน ชั่วโมง ท/ป	ลำดับ ความ สำคัญ
	พุทธิพิสัย						ทักษะ พิสัย	จิตพิสัย	ประยุกต์ ใช้			
	ความรู้	ความเข้าใจ	การนำไปใช้	การวิเคราะห์	การประเมินค่า	การสร้างสรรค์						
1. ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับเครื่องจักรกลเอ็นซีและซีเอ็นซี	-		0.5	-	-	-	3	2	-	5.5	2/3	1
2. ส่วนประกอบและหน้าที่ของเครื่องกลึงและเครื่องกัดซีเอ็นซี	0.5	0.5	0.5	-	-	-	3	2	-	6.5	2/3	2
3. หลักการควบคุมเครื่องจักรกลซีเอ็นซี	0.5	0.5	-	-	-	-	3	2	-	6	2/3	3
4. ความปลอดภัยในการทำงานกับเครื่องจักรกลซีเอ็นซี	-	-	0.5	-	-	-	2	3	-	5.5	2/3	4
5. ระบบโคออร์ดิเนตและการกำหนดตำแหน่ง	-	0.5	-	-	-	-	2	3	-	5.5	2/3	5
6. เงื่อนไขในการตัดเฉือนสำหรับงานซีเอ็นซี	-	-	-	-	-	-	2	3	-	5	2/3	6
7. พื้นฐานในการเขียนโปรแกรมเอ็นซี	-	-	0.5	-	-	-	3	3	-	6.5	2/3	7
8. คำสั่ง G-Code และ M-Code สำหรับงานกลึง	0.5	0.5	-	-	-	-	3	3	-	7	2/3	8
9. คำสั่ง G-Code และ M-Code สำหรับงานกัด	0.5	-	-		-	-	3	3	0.5	7	2/3	9
10. คำสั่งงานกลึงและงานกัดแบบวีจอร์	0.5	0.5	0.5	-	-	-	3	3	-	7.5	4/6	10
11. การเตรียมข้อมูลและกระบวนการในงานเครื่องจักรกลซีเอ็นซี	0.5	0.5	0.5	-	-	-	3	3	0.5	8	4/6	11

สอบปลายภาค	3	3	3	-			20	-	1	30	4/6
รวม	6	6	6	-	-	-	50	30	2	100	2/3
ประเมินผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา											

รวมทั้งรายวิชา



หน่วยการเรียนรู้

รหัส 30102-2004 ชื่อวิชา

โปรแกรม ซีเอ็นซี

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

หน่วย ที่	หน่วยการเรียนรู้	เวลาเรียน (ชม.)		
		ทฤษฎี	ปฏิบัติ	รวม
1.	ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับเครื่องจักรกลเอ็นซีและซีเอ็นซี	1	7	8
2.	ส่วนประกอบและหน้าที่ของเครื่องกลึงและเครื่องกัดซีเอ็นซี	2	8	10
3.	หลักการควบคุมเครื่องจักรกลซีเอ็นซี	2	8	10
4.	ความปลอดภัยในการทำงานกับเครื่องจักรกลซีเอ็นซี	2	8	10
5.	ระบบโคออร์ดิเนตและการกำหนดตำแหน่ง	2	8	10
6.	เงื่อนไขในการตัดเฉือนสำหรับงานซีเอ็นซี	1	8	9
7.	พื้นฐานในการเขียนโปรแกรมเอ็นซี	1	8	9
8.	คำสั่ง G-Code และ M-Code สำหรับงานกลึง	1	8	9
9.	คำสั่ง G-Code และ M-Code สำหรับงานกัด	1	8	9
10.	คำสั่งงานกลึงและงานกัดแบบวัฏจักร	1	8	9
11.	การเตรียมข้อมูลและกระบวนการในงานเครื่องจักรกลซีเอ็นซี	1	9	10
	ประเมินผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา	2	4	6
	รวม	18	87	105

การวางแผนการจัดการเรียนรู้

สัปดาห์ หรือ ครั้งที่	จำนวน ชั่วโมง ท/ป	หน่วยการเรียนรู้ /งาน(เรื่อง)	งาน/กิจกรรม	หมายเหตุ
1	2/3	ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับ เครื่องจักรกลเอ็นซีและ ซีเอ็นซี	1. เครื่องจักรกลการผลิตขั้นพื้นฐาน 2. ประวัติของเครื่องจักรกลเอ็นซีและซีเอ็นซี 3. ความหมายของเครื่องจักรกลเอ็นซีและซีเอ็นซี 4. ความแตกต่างการทำงานระหว่างเครื่องจักรกลทั่วไปกับเครื่องจักรกลซีเอ็นซี 5. องค์ประกอบหลักของเครื่องจักรกลซีเอ็นซี และหน้าที่การทำงานที่สำคัญ 6. ประเภทของเครื่องจักรกลซีเอ็นซี และหลักการทำงานของเครื่องจักรกลซีเอ็นซี 7. ข้อดีและข้อเสียของเครื่องจักรกลซีเอ็นซี	
2	2/3	ส่วนประกอบและหน้าที่ ของเครื่องกลึงและ เครื่องกัดซีเอ็นซี	1. ส่วนประกอบต่าง ๆ ของเครื่องกลึงซีเอ็นซี 2. ประเภทต่าง ๆ ของเครื่องกลึงซีเอ็นซี 3. ส่วนประกอบต่าง ๆ ของเครื่องกัดซีเอ็นซี 4. ประเภทของเครื่องกัดซีเอ็นซี และเครื่องแมชชีนนิ่งเซนเตอร์ 5. ความแตกต่างระหว่างเครื่องกัดซีเอ็นซี และเครื่องแมชชีนนิ่งเซนเตอร์	
3	2/3	หลักการควบคุม เครื่องจักรกลซีเอ็นซี	1. มาตรฐานของแนวแกนการเคลื่อนที่ 2. แนวแกนการเคลื่อนที่ของเครื่องกัดซีเอ็นซี 3. อธิบายแนวแกนการเคลื่อนที่ของเครื่องกลึงซีเอ็นซี 4. สัญลักษณ์และจุดต่าง ๆ บนเครื่องกลึงซีเอ็นซี และเครื่องกัดซีเอ็นซี 5. ความหมายของระบบการวัดขนาด (Measuring System) 6. ชนิดของการควบคุม (Control Mode)	
4	2/3	ความปลอดภัยในการ ทำงานกับเครื่องจักรกล ซีเอ็นซี	1. ความหมายของความปลอดภัย 2. สาเหตุของการเกิดอุบัติเหตุขณะปฏิบัติงาน 3. ความปลอดภัยในการปฏิบัติงานเกี่ยวกับเครื่องจักรกลซีเอ็นซี	

สัปดาห์ หรือ ครั้งที่	จำนวน ชั่วโมง ท/ป	หน่วยการเรียนรู้ /งาน(เรื่อง)	งาน/กิจกรรม	หมายเหตุ
5	2/3	ระบบโคออร์ดิเนตและ การกำหนดตำแหน่ง	1. พื้นฐานแนวแกนการเคลื่อนที่ 2. กำหนดขนาดแบบสัมบูรณ์ (Absolute Positioning) 3. กำหนดขนาดแบบสัมพัทธ์ (Incremental Positioning) 4. อธิบายเปรียบเทียบข้อดีและข้อเสียระหว่างวิธีวัดค่าแบบสัมบูรณ์และแบบสัมพัทธ์ 5. กำหนดพิกัดตำแหน่งของจุดต่าง ๆ โดยใช้ค่ามุมตามแบบงาน 6. กำหนดตำแหน่งการเขียนวงกลมและส่วนโค้ง	
6	2/3	เงื่อนไขในการตัดเฉือน สำหรับงานซีเอ็นซี	1. อุปกรณ์สำหรับใช้ตัดงานกลึง และงานกัดซีเอ็นซี 2. มาตรฐานสำหรับด้ามมีดและเม็ดมีดอินเสิร์ต 3. ข้อมูลและเงื่อนไขในการตัดเฉือนงานกลึงและงานกัดซีเอ็นซี 4. การหล่อเย็นชิ้นงานของเครื่องกลึงและเครื่องกัดซีเอ็นซี	
7	2/3	พื้นฐานในการเขียน โปรแกรมเอ็นซี	1. ส่วนประกอบหลักของชุดคอนโทรลเลอร์ได้ 2. บอกการใช้งานของปุ่มต่าง ๆ บนชุด Basic Software Turning 3. การใช้งานของปุ่มต่าง ๆ บนชุด Basic Software Milling	
8	2/3	คำสั่ง G-Code และ M-Code สำหรับงาน กลึง	1. โครงสร้างของโปรแกรมเอ็นซี 2. โค้ดต่าง ๆ ที่ใช้ในโปรแกรมเอ็นซีได้ 3. โค้ดอื่นๆ ที่ใช้ในเวิร์ด 4. ส่วนประกอบพื้นฐานของโครงสร้างโปรแกรมเอ็นซี	

สัปดาห์ หรือ ครั้งที่	จำนวน ชั่วโมง ท/ป	หน่วยการเรียนรู้ /งาน(เรื่อง)	งาน/กิจกรรม	หมายเหตุ
9-10	4/6	คำสั่ง G-Code และ M-Code สำหรับงาน กัด	1. การใช้คำสั่ง G-Code สำหรับงานกลึง 2. การใช้คำสั่ง M-Code สำหรับงานกลึง 3. เขียนโปรแกรมงานกลึงเส้นตรง 4. เขียนโปรแกรมงานกลึงเส้นตรงและเส้นโค้ง 5. เขียนโปรแกรมงานกลึงเกลียว 6. บอกขั้นตอนการวางแผนงานกลึงได้	
11-12	4/6	คำสั่งงานกลึงและงาน กัดแบบวัฏจักร	1. คำสั่ง Fanuc G71 คำสั่งวัฏจักรการกลึงตาม เส้นรอบรูปแบบผิวสำเร็จ 2. คำสั่ง G72 Fanuc คำสั่งในการใช้ วัฏจักรการ กลึงปาดหน้า 3. คำสั่ง G92 คำสั่งกำหนดศูนย์สำหรับโปรแกรม บนชิ้นงาน 4. คำสั่ง G 32 วัฏจักรการกลึงเกลียว (Threading Cycle) Fanuc 5. คำสั่ง Fanuc G74 การเจาะรูแบบวัฏจักร 6. คำสั่ง G75 คำสั่งในการใช้วัฏจักรการกลึงตก ร่อง 7. คำสั่ง G83 Fanuc วัฏจักรการเจาะรูแบบคาย เศษ แกน Z ยกคายเศษมาที่ จุด R 8. คำสั่ง G74 Fanuc เป็นคำสั่งสำหรับวัฏจักรทำ เกลียวซ้ายด้วยดอกต๊าป 9. G84 วัฏจักรทำเกลียวขวา (Right Tapping) 10. คำสั่ง G76 Fanuc วัฏจักรคว้านรูละเอียดด้วย มีดคว้าน 11. คำสั่ง G81 Fanuc วัฏจักรเจาะรูตื้น 12. คำสั่ง G82 Fanuc วัฏจักรเจาะรูตื้นและหยุด แชะ (Dwell) 13. คำสั่ง G85 Fanuc วัฏจักรคว้านรูละเอียดด้วย ดอกรีมเมอร์ (Reaming) 14. คำสั่ง G86 Fanuc วัฏจักรคว้านรู และเพลา กัดหยุดหมุน 15. คำสั่ง Fanuc G 81 การเจาะรูแบบวัฏจักร	

สัปดาห์ หรือ ครั้งที่	จำนวน ชั่วโมง ท/ป	หน่วยการเรียนรู้ /งาน(เรื่อง)	งาน/กิจกรรม	หมายเหตุ
13-14	4/6	การเตรียมข้อมูลและ กระบวนการในงาน เครื่องจักรกลซีเอ็นซี	1อธิบายการจัดเตรียมข้อมูลพื้นฐานได้ 2. บอกขบวนการและลำดับขั้นตอนของการแมชชีนได้ซ 3. บอกลำดับการเตรียมงานได้	
15	2/3	ประเมินผลลัพท์การเรียนรู้ระดับรายวิชา		

การประเมินผลลัพท์การเรียนรู้ระดับรายวิชา : หลักสูตร ปวช. สัปดาห์ที่ 18, หลักสูตร ปวส. สัปดาห์ที่ 15



	แผนการจัดการเรียนรู้	หน่วยที่ 1
	รหัสวิชา 30102-2003 ชื่อวิชา โปรแกรมซีเอ็นซี	สอนครั้งที่ 1
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับเครื่องจักรกลเอ็นซีและซีเอ็นซี	ทฤษฎี 1 ชม. ปฏิบัติ 6 ชม.
ชื่อเรื่อง/งาน ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับเครื่องจักรกลเอ็นซีและซีเอ็นซี		

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียนรู้

- 1.1 รู้และเข้าใจชื่อเครื่องจักรกลการผลิตขั้นพื้นฐานที่สำคัญในการผลิตชิ้นส่วน
- 1.2 รู้และเข้าใจประวัติของเครื่องจักรกลเอ็นซีและซีเอ็นซี
- 1.3 รู้และเข้าใจความหมายของเครื่องจักรกลเอ็นซีและซีเอ็นซี
- 1.4. รู้และเข้าใจความแตกต่างการทำงานระหว่างเครื่องจักรกลทั่วไปกับเครื่องจักรกลซีเอ็นซี
- 1.5 รู้และเข้าใจองค์ประกอบหลักของเครื่องจักรกลซีเอ็นซี และหน้าที่การทำงานที่สำคัญ
- 1.6 รู้และเข้าใจประเภทและหลักการทำงานของเครื่องจักรกลซีเอ็นซี
- 1.7 รู้และเข้าใจข้อดีและข้อเสียของเครื่องจักรกลซีเอ็นซี
- 1.8 มีการพัฒนาคุณธรรม จริยธรรม ค่านิยม และคุณลักษณะอันพึงประสงค์ที่ผู้สอนสามารถสังเกตเห็นได้
ใน ด้านความมีมนุษยสัมพันธ์ ความมีวินัย ความรับผิดชอบ ความเชื่อมั่นในตนเอง ความสนใจใฝ่รู้ ความรักสามัคคี ความกตัญญูกตเวทีย
- 1.9 ประยุกต์ใช้ความรู้ในการแก้ปัญหาเกี่ยวกับเครื่องจักรกลเอ็นซีและซีเอ็นซี

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

- 2.1 มาตรฐานอาชีพ.....สมรรถนะย่อย.....
 - 1) เกณฑ์การปฏิบัติงาน.....
 - 2) วิธีประเมิน.....
 - 3) หลักฐานการปฏิบัติงาน (Performance Evidence)
 - 4) หลักฐานความรู้ (Knowledge Evidence)
- 2.2 บูรณาการกลุ่มอาชีพ.....

3. สมรรถนะประจำหน่วย

- 3.1 สามารถอธิบายหลักการทำงานของเบื้องต้นของเครื่องจักรกลเอ็นซีได้
- 3.2 สามารถอธิบายหลักการทำงานของเบื้องต้นของระบบซีเอ็นซีได้

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

- 4.1 บอกชื่อเครื่องจักรกลการผลิตขั้นพื้นฐานที่สำคัญในการผลิตชิ้นส่วนได้
- 4.2 อธิบายประวัติของเครื่องจักรกลเอ็นซีและซีเอ็นซีได้
- 4.3 บอกความหมายของเครื่องจักรกลเอ็นซีและซีเอ็นซีได้
- 4.4 อธิบายความแตกต่างการทำงานระหว่างเครื่องจักรกลทั่วไปกับเครื่องจักรกลซีเอ็นซีได้
- 4.5 บอกข้อดีและข้อเสียของเครื่องจักรกลซีเอ็นซีได้
- 4.6 แสดงความตระหนักถึงความสำคัญของหลักการของระบบซีเอ็นซีที่ถูกต้อง และเข้าใจถึงผลกระทบของความผิดพลาด

	แผนการจัดการเรียนรู้	หน่วยที่ 1
	รหัสวิชา 30102-2003 ชื่อวิชา โปรแกรมซีเอ็นซี	สอนครั้งที่ 1
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับเครื่องจักรกลเอ็นซีและซีเอ็นซี	ทฤษฎี 1 ชม. ปฏิบัติ 6 ชม.
ชื่อเรื่อง/งาน ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับเครื่องจักรกลเอ็นซีและซีเอ็นซี		

4.7 ผู้เรียนสามารถนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในระบบซีเอ็นซี

5. สารการเรียนรู้

ในอุตสาหกรรมการผลิตที่ต้องการความเที่ยงตรง แม่นยำและความสม่ำเสมอของคุณภาพชิ้นงาน คอมพิวเตอร์ได้มีบทบาทที่สำคัญในการควบคุมการทำงานของเครื่องจักร ช่วยและเพิ่มผลผลิต ในขณะเดียวกัน ความสามารถในการใช้โปรแกรมเป็นปัจจัยสำคัญที่ทำให้เครื่องจักรทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ เครื่องจักรกลการผลิตที่มีคอมพิวเตอร์ควบคุม เรียกว่า เครื่องจักรกลซีเอ็นซี (CNC) โดยแยกตามประเภทของเครื่องได้เป็นเครื่องกลึงซีเอ็นซี (CNC Turning Machine) และเครื่องกัดซีเอ็นซี (CNC Milling Machine) เป็นต้น

6. กิจกรรมการเรียนรู้

1. นักศึกษาทำแบบทดสอบก่อนเรียน (Pre - Test)

2. ชี้นำเข้าสู่บทเรียน (Motivation)

2.1 ครูผู้สอนเชิญนักเรียนพร้อมแบ่งกลุ่มนักเรียนออกเป็นกลุ่ม ๆ ละ 4 - 5 คน พร้อมให้นักศึกษาแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้ประจำหน่วยที่ 1 หลักการทำงานของเครื่องมือกลซีเอ็นซี

3. ขั้นเรียนรู้ (Information)

3.1 ครูผู้สอน สอนด้วยวิธีการบรรยายประกอบ หนังสือเรียน , ใบความรู้ และ สื่อ Power Point เพื่อให้นักศึกษาเข้าใจในเนื้อหาสาระของการเรียนรู้และเข้าใจเนื้อหาดังต่อไปนี้

1. หลักความปลอดภัยในการทำงานกับเครื่องมือกลซีเอ็นซี
2. สาเหตุสำหรับการเกิดอุบัติเหตุกับการปฏิบัติงานกับเครื่องมือกลซีเอ็นซี
3. มาตรการด้านความปลอดภัยกับเครื่องมือกลซีเอ็นซี
4. ความปลอดภัยในการปฏิบัติงานกับเครื่องมือกลซีเอ็นซี
5. หลักการทำงานของเครื่องมือกลซีเอ็นซี
6. ระบบควบคุมซีเอ็นซี (CNC Control Systems)
7. แนวแกนการเคลื่อนที่ของเครื่องมือกลซีเอ็นซี
8. จุดศูนย์ ต่าง ๆ สำหรับเครื่องมือกลซีเอ็นซี
9. การกำหนดตำแหน่งแบบสัมบูรณ์และแบบต่อเนื่อง (Absolute and Incremental Systems Mode)

3.2 ครูผู้สอนบรรยาย อธิบายสรุปเนื้อหา หลักการทำงานของเครื่องมือกลซีเอ็นซี ตามหัวข้อที่กำหนดไว้

4. ขั้นประกอบกิจกรรม (Application)

	แผนการจัดการเรียนรู้	หน่วยที่ 1
	รหัสวิชา 30102-2003 ชื่อวิชา โปรแกรมซีเอ็นซี	สอนครั้งที่ 1
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับเครื่องจักรกลเอ็นซีและซีเอ็นซี	ทฤษฎี 1 ชม. ปฏิบัติ 6 ชม.
ชื่อเรื่อง/งาน ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับเครื่องจักรกลเอ็นซีและซีเอ็นซี		

- ครูให้นักศึกษาทำแบบฝึกหัดหลักการทำงานของเครื่องมือกลซีเอ็นซี จากนั้นครูผู้สอนและนักศึกษาร่วมกันเฉลย ตรวจคำตอบเพื่อประเมินผลการเรียน
- ครูให้นักศึกษาแต่ละกลุ่มทำงานตามใบมอบงานที่ 1 จุดศูนย์ แนวแกนการเคลื่อนที่ การกำหนดตำแหน่งและการปฏิบัติงานด้วยความปลอดภัย ที่ครูผู้สอนมอบหมาย และให้แต่ละกลุ่มออกมาอภิปรายผลหน้าชั้นเรียน จากนั้น ครูและนักศึกษาร่วมกันสรุปและประเมินผลตามแบบประเมินใบมอบงานที่ 1

5. ขั้นสรุปผล (Progress)

ครูผู้สอน อธิบาย สรุป เนื้อหา หลักการทำงานของเครื่องมือกลซีเอ็นซี ให้นักศึกษาแต่ละกลุ่ม

6. ทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หน่วยที่ 1 (Post-Test)

7. สื่อและแหล่งการเรียนรู้

สื่อการเรียนการสอน

- ใบความรู้ วิชาเทคนิคการผลิตด้วยเครื่องมือกลซีเอ็นซี
- สื่อ Power Point
- สื่อของจริง

8. หลักฐานการเรียนรู้

8.1 หลักฐานความรู้

.....

.....

8.2 หลักฐานการปฏิบัติงาน

.....

.....

9. การวัดและประเมินผล

9.1 เกณฑ์การปฏิบัติงาน

- คะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบก่อนเรียน หน่วยที่ 1
- คะแนนที่ได้จากการทำแบบฝึกหัด หลักการทำงานของเครื่องมือกลซีเอ็นซี ไม่ต่ำกว่าร้อยละ 60
- คะแนนที่ได้จากแบบประเมินใบมอบงานที่ 1 จุดศูนย์ แนวแกนการเคลื่อนที่ การกำหนด

	แผนการจัดการเรียนรู้	หน่วยที่ 1
	รหัสวิชา 30102-2003 ชื่อวิชา โปรแกรมซีเอ็นซี	สอนครั้งที่ 1
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับเครื่องจักรกลเอ็นซีและซีเอ็นซี	ทฤษฎี 1 ชม. ปฏิบัติ 6 ชม.
ชื่อเรื่อง/งาน ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับเครื่องจักรกลเอ็นซีและซีเอ็นซี		

ตำแหน่งและการปฏิบัติงานด้วยความปลอดภัย ไม่ต่ำกว่าร้อยละ 60

4. คะแนนที่ได้จากแบบสังเกตพฤติกรรมรายบุคคล ไม่ต่ำกว่าร้อยละ 60

5. คะแนนที่ได้จากแบบสังเกตพฤติกรรมการเข้าร่วมกิจกรรมกลุ่ม ไม่ต่ำกว่าร้อยละ 60

6. คะแนนที่ได้จากแบบสังเกตพฤติกรรมการเข้าร่วมกิจกรรมกลุ่ม ไม่ต่ำกว่าร้อยละ 60

7. คะแนนที่ได้จากแบบประเมินคุณธรรม จริยธรรม ค่านิยม และคุณลักษณะอันพึงประสงค์

8. คะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หน่วยที่ 1

9.2 วิธีการประเมิน

1. ตรวจสอบแบบทดสอบก่อนเรียน หน่วยที่ 1
2. ตรวจสอบแบบฝึกหัด หลักการทำงานของเครื่องมือกลซีเอ็นซี
3. ตรวจสอบแบบประเมินใบมอบงานที่ 1 จุดศูนย์ แนวแผนการเคลื่อนที่ การกำหนดตำแหน่งและการปฏิบัติงานด้วยความปลอดภัย
4. สังเกตพฤติกรรมรายบุคคล
5. สังเกตพฤติกรรมการเข้าร่วมกิจกรรมกลุ่ม
6. สังเกตพฤติกรรมประเมินคุณธรรม จริยธรรม ค่านิยม และคุณลักษณะอันพึงประสงค์
7. ตรวจสอบแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หน่วยที่ 1

หลักการทำงานของเครื่องมือกลซีเอ็นซี

9.3 เครื่องมือวัดผลและประเมินผล

1. แบบทดสอบก่อนเรียน หน่วยที่ 1
ซีเอ็นซี
2. แบบฝึกหัด หลักการทำงานของเครื่องมือกลซีเอ็นซี
3. แบบประเมินใบมอบงานที่ 1 จุดศูนย์ แนวแผนการเคลื่อนที่ การกำหนดตำแหน่งและการ

	แผนการจัดการเรียนรู้	หน่วยที่ 1
	รหัสวิชา 30102-2003 ชื่อวิชา โปรแกรมซีเอ็นซี	สอนครั้งที่ 1
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับเครื่องจักรกลเอ็นซีและซีเอ็นซี	ทฤษฎี 1 ชม. ปฏิบัติ 6 ชม.
ชื่อเรื่อง/งาน ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับเครื่องจักรกลเอ็นซีและซีเอ็นซี		

ปฏิบัติงานด้วยความปลอดภัย

4. แบบสังเกตพฤติกรรมรายบุคคล

5. แบบประเมินพฤติกรรม การเข้าร่วมกิจกรรมกลุ่ม

6. แบบสังเกตพฤติกรรม การเข้าร่วมกิจกรรมกลุ่ม

7. แบบประเมินคุณธรรม จริยธรรม ค่านิยม และคุณลักษณะอันพึงประสงค์

8. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หน่วยที่ 1

หลักการทำงานของเครื่องมือกลซีเอ็นซี

10. บันทึกผลหลังการจัดการเรียนรู้

10.1 ข้อสรุปหลังการจัดการเรียนรู้

.....

.....

10.2 ปัญหาที่พบ

.....

.....

.....

10.3 แนวทางแก้ปัญหา

.....

	แผนการจัดการเรียนรู้		หน่วยที่ 1
	รหัสวิชา 30102-2003 ชื่อวิชา โปรแกรมซีเอ็นซี		สอนครั้งที่ 1
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับเครื่องจักรกลเอ็นซีและซีเอ็นซี		ทฤษฎี 1 ชม.
	ชื่อเรื่อง/งาน ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับเครื่องจักรกลเอ็นซีและซีเอ็นซี		ปฏิบัติ 6 ชม.



	แผนการจัดการเรียนรู้		หน่วยที่ 1
	รหัสวิชา 30102-2003 ชื่อวิชา โปรแกรมซีเอ็นซี		สอนครั้งที่ 1
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับเครื่องจักรกลเอ็นซีและซีเอ็นซี		ทฤษฎี 1 ชม.
	ชื่อเรื่อง/งาน ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับเครื่องจักรกลเอ็นซีและซีเอ็นซี		ปฏิบัติ 6 ชม.

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียนรู้

1. รู้และเข้าใจชื่อเครื่องจักรกลการผลิตขั้นพื้นฐานที่สำคัญในการผลิตชิ้นส่วน
2. รู้และเข้าใจประวัติของเครื่องจักรกลเอ็นซีและซีเอ็นซี
3. รู้และเข้าใจความหมายของเครื่องจักรกลเอ็นซีและซีเอ็นซี
4. รู้และเข้าใจความแตกต่างการทำงานระหว่างเครื่องจักรกลทั่วไปกับเครื่องจักรกลซีเอ็นซี
5. รู้และเข้าใจองค์ประกอบหลักของเครื่องจักรกลซีเอ็นซี และหน้าที่การทำงานที่สำคัญ
6. รู้และเข้าใจประเภทและหลักการทำงานของเครื่องจักรกลซีเอ็นซี
7. รู้และเข้าใจข้อดีและข้อเสียของเครื่องจักรกลซีเอ็นซี
8. มีการพัฒนาคุณธรรม จริยธรรม ค่านิยม และคุณลักษณะอันพึงประสงค์ที่ผู้สอนสามารถสังเกตเห็นได้ ในด้านความมีมนุษยสัมพันธ์ ความมีวินัย ความรับผิดชอบ ความเชื่อมั่นในตนเอง ความสนใจใฝ่รู้ ความรักสามัคคี ความกตัญญูกตเวทีย
9. ประยุกต์ใช้ความรู้ในการแก้ปัญหาเกี่ยวกับเครื่องจักรกลเอ็นซีและซีเอ็นซี

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

.....

.....

3. สมรรถนะประจำหน่วย

- 3.1 สามารถอธิบายหลักการทำงานเบื้องต้นของเครื่องจักรกลเอ็นซีได้
- 3.2 สามารถอธิบายหลักการทำงานเบื้องต้นของระบบซีเอ็นซีได้

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

- 4.1 บอกชื่อเครื่องจักรกลการผลิตขั้นพื้นฐานที่สำคัญในการผลิตชิ้นส่วนได้
- 4.2 อธิบายประวัติของเครื่องจักรกลเอ็นซีและซีเอ็นซีได้
- 4.3 บอกความหมายของเครื่องจักรกลเอ็นซีและซีเอ็นซีได้
- 4.4 อธิบายความแตกต่างการทำงานระหว่างเครื่องจักรกลทั่วไปกับเครื่องจักรกลซีเอ็นซีได้
- 4.5 บอกข้อดีและข้อเสียของเครื่องจักรกลซีเอ็นซีได้
- 4.6 แสดงความตระหนักถึงความสำคัญของหลักการของระบบซีเอ็นซีที่ถูกต้อง และเข้าใจถึงผลกระทบของความผิดพลาด
- 4.7 ผู้เรียนสามารถนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในระบบซีเอ็นซี

	แผนการจัดการเรียนรู้		หน่วยที่ 1
	รหัสวิชา 30102-2003 ชื่อวิชา โปรแกรมซีเอ็นซี		สอนครั้งที่ 1
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับเครื่องจักรกลเอ็นซีและซีเอ็นซี		ทฤษฎี 1 ชม.
	ชื่อเรื่อง/งาน ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับเครื่องจักรกลเอ็นซีและซีเอ็นซี		ปฏิบัติ 6 ชม.



	ใบความรู้ที่ 1	หน่วยที่ 1
	รหัสวิชา 30102-2004 ชื่อวิชา เทคนิคการผลิตด้วยเครื่องมือกลซีเอ็นซี	สอนครั้งที่ 1
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับเครื่องจักรกลเอ็นซีและซีเอ็นซี	ทฤษฎี 1 ชม. ปฏิบัติ 6 ชม.
ชื่อเรื่อง ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับเครื่องจักรกลเอ็นซีและซีเอ็นซี		

ข้อแนะนำการใช้สื่อการสอน

1. เตรียมเครื่องมืออุปกรณ์ในการใช้สื่อ

- เครื่องคอมพิวเตอร์
- เครื่องฉายโปรเจกเตอร์
- โต๊ะวางชิ้นงานตัวอย่าง
- สื่อของจริงที่ต้องใช้เฉพาะเรื่อง
- สื่อเอกสารวารสาร อื่น ๆ

2. วิธีการใช้สื่อ Power Point และ ภาพเคลื่อนไหว

- เครื่องคอมพิวเตอร์ที่ใช้ Microsoft office PowerPoint 2010
- คลิก นำเสนอข้อความและบรรทัด
- หากเป็นสื่อของจริงและสื่อจำลองต้องศึกษาวิธีจับวิธีการประกอบและการจัดวางให้ถูกต้องก่อนสอนหรือสาธิต

	ใบความรู้ที่ 1	หน่วยที่ 1
	รหัสวิชา 30102-2004 ชื่อวิชา เทคนิคการผลิตด้วยเครื่องมือกลซีเอ็นซี	สอนครั้งที่ 1
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับเครื่องจักรกลเอ็นซีและซีเอ็นซี	ทฤษฎี 1 ชม. ปฏิบัติ 6 ชม.
ชื่อเรื่อง ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับเครื่องจักรกลเอ็นซีและซีเอ็นซี		

โปรแกรม ซีเอ็นซี

1/1

ประวัติเครื่องมือกลซีเอ็นซี

ในสภาวะปัจจุบันที่โลกวิวัฒนาการรวดเร็วไปอย่างรวดเร็ว การแข่งขันด้านการผลิตและการค้าเป็นอย่างกว้างขวางและรุนแรง มนุษย์จึงพยายามคิดค้นพัฒนากระบวนการผลิตให้มีประสิทธิภาพสูงขึ้นทั้งปริมาณและคุณภาพ โดยคำนึงถึงการประหยัดทรัพยากร และความเร็วในการผลิต เพื่อตอบสนองความต้องการที่เพิ่มขึ้นตลอดเวลา เครื่องมือกลอัตโนมัติจึงเข้ามามีบทบาทในอุตสาหกรรม การผลิตที่ต้องการความเที่ยงตรงสูง และผลิตได้ต่อเนื่อง

NC

1/2

ข้อมูลจาก Numerical Control

คือ การเคลื่อนที่ ตลอดจนการทำงานอื่น ๆ ของเครื่องจักรกล ที่ถูกควบคุมโดยคำสั่ง ที่ประกอบด้วยตัวเลขตัวอักษร และสัญลักษณ์ อื่น ๆ ซึ่งจะถูกละเปลี่ยนเป็นสัญญาณทาง ไฟฟ้า ไปกระตุ้นมอเตอร์หรืออุปกรณ์ต่าง ๆ ให้ทำงานเป็นไปตามขั้นตอนที่วางไว้

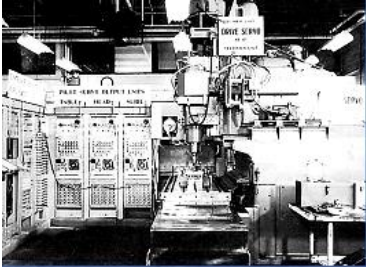
CNC

ข้อมูลจาก Computerized Numerical Control

คือ ระบบควบคุม NC โดยมีคอมพิวเตอร์ความสามารถสูงเพิ่มเข้าไปในระบบ ทำให้สามารถจัดเก็บข้อมูลที่ป้อนเข้าไปในระบบ NC และประมวลผลข้อมูลเพื่อนำ ผลลัพธ์ที่ได้ไปควบคุมเครื่องจักร และมีหน้าที่ที่อำนวยความสะดวกต่อการทำงาน ที่มีความแม่นยำสูง

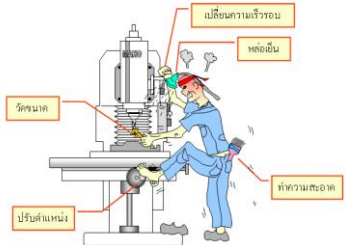
เครื่องมือกลซีเอ็นซี เครื่องแรกของโลก

1/3

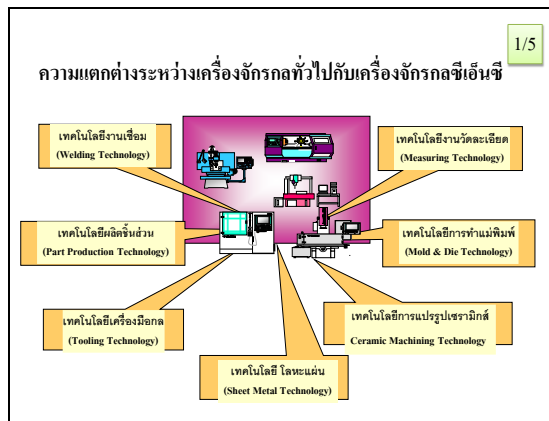


ความแตกต่างระหว่างเครื่องจักรกลทั่วไปกับ เครื่องจักรกลซีเอ็นซี

1/4



	ใบความรู้ที่ 1	หน่วยที่ 1
	รหัสวิชา 30102-2004 ชื่อวิชา เทคนิคการผลิตด้วยเครื่องมือกลซีเอ็นซี	สอนครั้งที่ 1
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับเครื่องจักรกลเอ็นซีและซีเอ็นซี	ทฤษฎี 1 ชม. ปฏิบัติ 6 ชม.
ชื่อเรื่อง ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับเครื่องจักรกลเอ็นซีและซีเอ็นซี		



	ใบความรู้ที่ 1	หน่วยที่ 1
	รหัสวิชา 30102-2004 ชื่อวิชา เทคนิคการผลิตด้วยเครื่องมือกลซีเอ็นซี	สอนครั้งที่ 1
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับเครื่องจักรกลเอ็นซีและซีเอ็นซี	ทฤษฎี 1 ชม. ปฏิบัติ 6 ชม.
ชื่อเรื่อง ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับเครื่องจักรกลเอ็นซีและซีเอ็นซี		



	ใบความรู้ที่ 1	หน่วยที่ 1
	รหัสวิชา 30102-2004 ชื่อวิชา เทคนิคการผลิตด้วยเครื่องมือกลซีเอ็นซี	สอนครั้งที่ 1
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับเครื่องจักรกลเอ็นซีและซีเอ็นซี	ทฤษฎี 1 ชม. ปฏิบัติ 6 ชม.
ชื่อเรื่อง ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับเครื่องจักรกลเอ็นซีและซีเอ็นซี		



	ใบมอบหมายที่ 1	หน่วยที่ 1
	รหัสวิชา 30102-2003 ชื่อวิชา โปรแกรมซีเอ็นซี	สอนครั้งที่ 1
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับเครื่องจักรกลเอ็นซีและซีเอ็นซี	ทฤษฎี 1 ชม. ปฏิบัติ 6 ชม.
ชื่อเรื่อง ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับเครื่องจักรกลเอ็นซีและซีเอ็นซี		

คำสั่ง ให้นักศึกษาอธิบายคำถามต่อไปนี้

1. คำว่า เอ็นซี (NC) ย่อมาจากคำว่าอะไร และมีความหมายอย่างไร

.....

.....

...

2. คำว่า ซีเอ็นซี (CNC) ย่อมาจากคำว่าอะไร และมีความหมายอย่างไร

.....

.....

...

3. ในการใช้เครื่องจักรกลซีเอ็นซี เมื่อเปรียบเทียบกับเครื่องจักรกลที่ใช้ทั่วไป มีความแตกต่างกันอย่างไร

.....

.....

.....

.....

4. องค์ประกอบหลักของเครื่องจักรกลซีเอ็นซี มีกี่ส่วน และประกอบด้วยอะไรบ้าง

.....

.....

.....

.....

.....

5. จงบอกประเภทของเครื่องจักรกลซีเอ็นซี ที่ใช้ในงานอุตสาหกรรมมา 5 ประเภท

.....

.....

.....

.....

	ใบมอบหมายที่ 1	หน่วยที่ 1
	รหัสวิชา 30102-2003 ชื่อวิชา โปรแกรมซีเอ็นซี	สอนครั้งที่ 1
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับเครื่องจักรกลเอ็นซีและซีเอ็นซี	ทฤษฎี 1 ชม. ปฏิบัติ 6 ชม.
ชื่อเรื่อง ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับเครื่องจักรกลเอ็นซีและซีเอ็นซี		

ตอนที่ 2 ให้นักศึกษาใส่เครื่องหมาย (✓) หน้าข้อความที่เห็นว่าถูกต้องและใส่เครื่องหมาย (✕) หน้าข้อความที่ไม่ถูกต้อง

-1. เครื่องจักรกลการผลิตพื้นฐานที่สำคัญในการผลิตชิ้นส่วนและอุปกรณ์ต่าง ๆ คือ เครื่องเจาะ (Drilling Machine) และเครื่องกลึง (Turning Machine)
-2. ปี พ.ศ.2491 มีการสร้างเครื่องเอ็นซีเครื่องแรก คือ เครื่องกัด (Milling Machine)
-3. การควบคุมการทำงานของเครื่องจักรกลโดยตัวเลข (Number) เกิดขึ้นครั้งแรกโดย ประเทศเยอรมัน
-4. CNC ย่อมาจากคำว่า Computer Numerical Control
-5. เครื่อง NC มีส่วนประกอบ คือ ชุดควบคุมเครื่องจักร (Machine Control Unit หรือ MCU)
-6. เครื่องจักรกลซีเอ็นซี สามารถรับข้อมูลจากสื่อภายนอก คือ แผ่นดิสก์เท่านั้น
-7. อุปกรณ์ที่ใช้ในการแปลงการเคลื่อนที่เชิงมุมเป็นการเคลื่อนที่เชิงเส้น คือ บอลสกรู (Ball Screw)
-8. เครื่องจักรกลซีเอ็นซีมีความเที่ยงตรงสูง
-9. เครื่องจักรกลไม่เหมาะสมกับการผลิตงานจำนวนน้อย ๆ
-10. ช่างควบคุมเครื่องจักรกลซีเอ็นซี ต้องเป็นผู้ที่มีทักษะและความชำนาญในกระบวนการ แมชชีน หรือตัดเฉือนชิ้นงานนั้น ๆ

	ใบเฉลี่ยที่ 1	หน่วยที่ 1
	รหัสวิชา 30102-2003 ชื่อวิชา โปรแกรมซีเอ็นซี	สอนครั้งที่ 1
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับเครื่องจักรกลเอ็นซีและซีเอ็นซี	ทฤษฎี 1 ชม. ปฏิบัติ 6 ชม.
ชื่อเรื่อง ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับเครื่องจักรกลเอ็นซีและซีเอ็นซี		

คำสั่ง ให้นักศึกษาอธิบายคำถามต่อไปนี้

1. NC ย่อมาจากคำว่า Numerical Control หมายถึง การควบคุมเครื่องจักรกลด้วยระบบตัวเลข และตัวอักษร หรือสัญลักษณ์อื่น ๆ เช่น เครื่องหมาย +, - และ %
2. CNC ย่อมาจากคำว่า Computer Numerical Control หมายถึง เครื่องจักรกลการผลิตที่มีคอมพิวเตอร์ หรือไมโครโปรเซสเซอร์สำหรับใช้ควบคุมการทำงานเพื่อให้เครื่องจักรทำงานให้ได้ตามค่าที่กำหนด
3. เครื่องจักรกลทั่วไปช่างควบคุมเครื่องต้องทำหน้าที่หมุนมือหมุน ให้เกิดการเคลื่อนที่ตัดเฉือนชิ้นงาน และควบคุม การหมุนของเพลาหัวเครื่อง อัตราป้อน ความเร็วรอบ และสารหล่อเย็น ซึ่งต้องใช้ ความชำนาญ ทักษะและมีอรรถรวมทั้งการตัดสินใจ แม้จะผลิตชิ้นงานที่มีรูปทรงเดียวกันที่ทำหลายชิ้น ส่วนเครื่องจักรกลซีเอ็นซี การตัดสินใจในขั้นตอนต่าง ๆ จะกระทำเพียงครั้งเดียว ในตอนวางแผนและ การสร้างโปรแกรม สำหรับควบคุมเครื่องเท่านั้น แม้จะผลิตชิ้นงานที่ซ้ำ ๆ กัน
4. องค์ประกอบหลักของเครื่องจักรกลซีเอ็นซี มี 3 ส่วน คือ
 1. ชุดควบคุม (Controller)
 2. กลไกการเคลื่อนที่ (Drive Mechanisms)
 3. ตัวเครื่องจักร (Machine Body)
5. เครื่องจักรกลซีเอ็นซีที่ใช้ในอุตสาหกรรม ไม่ได้แก่ เครื่องกลึงซีเอ็นซี (CNC Turning Machine) เครื่องกัด (CNC Milling Machine) เครื่องแมชชีนนิ่งเซนเตอร์ (CNC Machining Center) เครื่องตัดโลหะด้วยลวด (Wire Cutting Machine) เครื่องอีดีเอ็ม (Electrical Discharge Machine)

ตอนที่ 2 ให้นักศึกษาใส่เครื่องหมาย (✓) หน้าข้อความที่เห็นว่าถูกต้องและใส่เครื่องหมาย (✕) หน้าข้อความที่ไม่ถูกต้อง

- ✓1
- ✓2
- ✕3
- ✕4
- ✓5
- ✕6
- ✓7
- ✕8
- ✓9

	ใบเฉลี่ยที่ 1	หน่วยที่ 1
	รหัสวิชา 30102-2003 ชื่อวิชา โปรแกรมซีเอ็นซี	สอนครั้งที่ 1
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับเครื่องจักรกลเอ็นซีและซีเอ็นซี	ทฤษฎี 1 ชม. ปฏิบัติ 6 ชม.
ชื่อเรื่อง ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับเครื่องจักรกลเอ็นซีและซีเอ็นซี		

... ✓ ...10



	แผนการจัดการเรียนรู้	หน่วยที่ 2
	รหัสวิชา 30102-2003 ชื่อวิชา โปรแกรมซีเอ็นซี	สอนครั้งที่ 2
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ ส่วนประกอบและหน้าที่ของเครื่องกลึงและเครื่องกัดซีเอ็นซี	ทฤษฎี 1 ชม.
	ชื่อเรื่อง/งาน ส่วนประกอบและหน้าที่ของเครื่องกลึงและเครื่องกัดซีเอ็นซี	ปฏิบัติ 6 ชม.

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียนรู้

1. รู้และเข้าใจส่วนประกอบต่าง ๆ ของเครื่องกลึงซีเอ็นซี
2. รู้และเข้าใจประเภทต่าง ๆ ของเครื่องกลึงซีเอ็นซี
3. รู้และเข้าใจส่วนประกอบต่าง ๆ ของเครื่องกัดซีเอ็นซี
4. รู้และเข้าใจประเภทของเครื่องกัดซีเอ็นซี และเครื่องแมชชีนนิ่งเซนเตอร์
5. รู้และเข้าใจความแตกต่างระหว่างเครื่องกัดซีเอ็นซี และเครื่องแมชชีนนิ่งเซนเตอร์
6. มีการพัฒนาคุณธรรม จริยธรรม ค่านิยม และคุณลักษณะอันพึงประสงค์ที่ผู้สอนสามารถสังเกตเห็นได้ ในด้านความมีมนุษยสัมพันธ์ ความมีวินัย ความรับผิดชอบ ความเชื่อมั่นในตนเอง ความสนใจใฝ่รู้ ความรักสามัคคี ความกตัญญูต่อเวที
7. ประยุกต์ใช้ความรู้จากเครื่องกลึงและเครื่องกัดซีเอ็นซีในการแก้ปัญหาและพัฒนาการเรียนรู้ในสถานการณ์จำลองหรือกิจกรรมการเรียนการสอน

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

- 2.1 มาตรฐานอาชีพ.....สมรรถนะย่อย.....
 - 1) เกณฑ์การปฏิบัติงาน.....
 - 2) วิธีประเมิน.....
 - 3) หลักฐานการปฏิบัติงาน (Performance Evidence)
 - 4) หลักฐานความรู้ (Knowledge Evidence)
- 2.2 บูรณาการกลุ่มอาชีพ.....

3. สมรรถนะประจำหน่วย

- 3.1 ส่วนประกอบต่าง ๆ ของเครื่องกลึงซีเอ็นซี
- 3.2 ประเภทต่าง ๆ ของเครื่องกลึงซีเอ็นซี
- 3.3 ส่วนประกอบต่าง ๆ ของเครื่องกัดซีเอ็นซี
- 3.4 ประเภทของเครื่องกัดซีเอ็นซี และเครื่องแมชชีนนิ่งเซนเตอร์
- 3.5 ความแตกต่างระหว่างเครื่องกัดซีเอ็นซี และเครื่องแมชชีนนิ่งเซนเตอร์

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

- 4.1 บอกส่วนประกอบต่าง ๆ ของเครื่องกลึงซีเอ็นซี ได้
- 4.2 จำแนกประเภทต่าง ๆ ของเครื่องกลึงซีเอ็นซี ได้
- 4.3 อธิบายส่วนประกอบต่าง ๆ ของเครื่องกัดซีเอ็นซี ได้
- 4.4 จำแนกประเภทของเครื่องกัดซีเอ็นซี และเครื่องแมชชีนนิ่งเซนเตอร์ ได้

	แผนการจัดการเรียนรู้	หน่วยที่ 2
	รหัสวิชา 30102-2003 ชื่อวิชา โปรแกรมซีเอ็นซี	สอนครั้งที่ 2
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ ส่วนประกอบและหน้าที่ของเครื่องกลึงและเครื่องกัดซีเอ็นซี	ทฤษฎี 1 ชม. ปฏิบัติ 6 ชม.
ชื่อเรื่อง/งาน ส่วนประกอบและหน้าที่ของเครื่องกลึงและเครื่องกัดซีเอ็นซี		

- 4.5. อธิบายความแตกต่างระหว่างเครื่องกัดซีเอ็นซี และเครื่องแมชชีนนิ่งเซนเตอร์ได้
- 4.6 มีความรับผิดชอบและความตั้งใจในการเรียนรู้การทำงานของเครื่องจักรกลซีเอ็นซี โดยปฏิบัติตามขั้นตอนและคำแนะนำอย่างเคร่งครัด
- 4.7 ผู้เรียนสามารถนำความรู้เกี่ยวกับเครื่องจักรซีเอ็นซีไปประยุกต์ใช้ในกิจกรรมการเรียนรู้การสอน

5. สารการเรียนรู้

เครื่องกลึงซีเอ็นซี (CNC Turning Machine) แบบพื้นฐานมีการเคลื่อนที่ 2 แกน คือ แกน X และแกน Z โดยการแบ่งประเภทของเครื่องตามแกนสปีนเดิลได้เป็น 2 แบบ คือแบบแนวแกนนอน (Horizontal) และแบบแนวแกนตั้ง (Vertical) เครื่องกลึงส่วนมาก (95%) เป็นเครื่องกลึงแบบแนวแกนนอน เครื่องกัดซีเอ็นซี (CNC Milling Machine) และเครื่องแมชชีนนิ่งเซนเตอร์ (Machining Center) แตกต่างกันที่ แมชชีนนิ่งเซนเตอร์ มีอุปกรณ์เปลี่ยนหัวอัตโนมัติ (Automatic Tool Changer หรือ ATC) ดังนั้น ซีเอ็นซี แมชชีนนิ่งเซนเตอร์ จึงเป็นที่นิยมในปัจจุบัน เพราะไม่ต้องเสียเวลาหยุดสปีนเดิลและใช้มือเปลี่ยนหัว

6. กิจกรรมการเรียนรู้

1. นักศึกษาทำแบบทดสอบก่อนเรียน (Pre - Test)

2. ชี้นำเข้าสู่บทเรียน (Motivation)

2.1 ครูผู้สอนเรียกชื่อนักศึกษาพร้อมแบ่งกลุ่มนักศึกษาออกเป็นกลุ่ม ๆ ละ 4 - 5 คน พร้อมให้นักศึกษาแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้ประจำหน่วยที่ 1 ส่วนประกอบและหน้าที่ของเครื่องกลึงและเครื่องกัดซีเอ็นซี

3. ขั้นเรียนรู้ (Information)

3.1 ครูผู้สอน สอนด้วยวิธีการบรรยายประกอบ หนังสือเรียน , ใบความรู้ และ สื่อ Power Point ส่วนประกอบและหน้าที่ของเครื่องกลึงและเครื่องกัดซีเอ็นซี เพื่อให้นักศึกษาเข้าใจในเนื้อหาสาระของการเรียนรู้ และเข้าใจเนื้อหาดังต่อไปนี้

1. หลักความปลอดภัยในการทำงานกับเครื่องมือกลซีเอ็นซี
2. สาเหตุสำหรับการเกิดอุบัติเหตุกับการปฏิบัติงานกับเครื่องมือกลซีเอ็นซี
3. มาตรการด้านความปลอดภัยกับเครื่องมือกลซีเอ็นซี
4. ความปลอดภัยในการปฏิบัติงานกับเครื่องมือกลซีเอ็นซี
5. หลักการทำงานของเครื่องมือกลซีเอ็นซี
6. ระบบควบคุมซีเอ็นซี (CNC Control Systems)
7. แนวแกนการเคลื่อนที่ของเครื่องมือกลซีเอ็นซี
8. จุดศูนย์ ต่าง ๆ สำหรับเครื่องมือกลซีเอ็นซี

	แผนการจัดการเรียนรู้	หน่วยที่ 2
	รหัสวิชา 30102-2003 ชื่อวิชา โปรแกรมซีเอ็นซี	สอนครั้งที่ 2
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ ส่วนประกอบและหน้าที่ของเครื่องกลึงและเครื่องกัดซีเอ็นซี	ทฤษฎี 1 ชม. ปฏิบัติ 6 ชม.
ชื่อเรื่อง/งาน ส่วนประกอบและหน้าที่ของเครื่องกลึงและเครื่องกัดซีเอ็นซี		

9. การกำหนดตำแหน่งแบบสัมบูรณ์และแบบต่อเนื่อง (Absolute and Incremental Systems Mode)

3.2 ครูผู้สอนบรรยาย อธิบายสรุปเนื้อหา หลักการทำงานของ
เครื่องมือกลซีเอ็นซี ตามหัวข้อที่กำหนดไว้

4. ขั้นประกอบกิจกรรม (Application)

1. ครูให้นักศึกษาทำแบบฝึกหัดหลักการทำงานของ
เครื่องมือกลซีเอ็นซี จากนั้นครูผู้สอนและนักศึกษาร่วมกันเฉลย ตรวจสอบคำตอบเพื่อประเมินผลการเรียน
- 2 ครูให้นักศึกษาแต่ละกลุ่มทำงานตามใบมอบงานที่ 1 จุดศูนย์ แนวแกนการเคลื่อนที่ การกำหนด
ตำแหน่งและการปฏิบัติงานด้วยความปลอดภัย ที่ครูผู้สอนมอบหมาย และให้แต่ละกลุ่มออกมาอภิปรายผลหน้า
ชั้นเรียน จากนั้น ครูและนักศึกษาร่วมกันสรุปและประเมินผลตามแบบประเมินใบมอบงานที่ 1

5. ขั้นสรุปผล (Progress)

ครูผู้สอน อธิบาย สรุป เนื้อหา หลักการทำงานของ
เครื่องมือกลซีเอ็นซี ให้นักศึกษาแต่ละกลุ่ม

6. ทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หน่วยที่ 1 (Post-Test)

7. สื่อและแหล่งการเรียนรู้

สื่อการเรียนการสอน

1. ใบความรู้ วิชาเทคนิคการผลิตด้วยเครื่องมือกลซีเอ็นซี
2. สื่อ Power Point
3. สื่อของจริง

8. หลักฐานการเรียนรู้

8.1 หลักฐานความรู้

.....
.....

8.2 หลักฐานการปฏิบัติงาน

.....
.....

	แผนการจัดการเรียนรู้		หน่วยที่ 2
	รหัสวิชา 30102-2003 ชื่อวิชา โปรแกรมซีเอ็นซี		สอนครั้งที่ 2
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ ส่วนประกอบและหน้าที่ของเครื่องกลึงและเครื่องกัดซีเอ็นซี		ทฤษฎี 1 ชม.
	ชื่อเรื่อง/งาน ส่วนประกอบและหน้าที่ของเครื่องกลึงและเครื่องกัดซีเอ็นซี		ปฏิบัติ 6 ชม.

9. การวัดและประเมินผล

9.1 เกณฑ์การปฏิบัติงาน

1. คะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบก่อนเรียน หน่วยที่ 2
2. คะแนนที่ได้จากการทำแบบฝึกหัด ไม่ต่ำกว่าร้อยละ 60
3. คะแนนที่ได้จากแบบประเมินใบมออบงานที่ 1 จุดศูนย์ แนวแกนการเคลื่อนที่ การกำหนดตำแหน่งและการปฏิบัติงานด้วยความปลอดภัย ไม่ต่ำกว่าร้อยละ 60
4. คะแนนที่ได้จากแบบสังเกตพฤติกรรมรายบุคคล ไม่ต่ำกว่าร้อยละ 60
5. คะแนนที่ได้จากแบบสังเกตพฤติกรรมการเข้าร่วมกิจกรรมกลุ่ม ไม่ต่ำกว่าร้อยละ 60
6. คะแนนที่ได้จากแบบสังเกตพฤติกรรมการเข้าร่วมกิจกรรมกลุ่ม ไม่ต่ำกว่าร้อยละ 60
7. คะแนนที่ได้จากแบบประเมินคุณธรรม จริยธรรม ค่านิยม และคุณลักษณะอันพึงประสงค์
8. คะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หน่วยที่ 2

9.2 วิธีการประเมิน

1. ตรวจแบบทดสอบก่อนเรียน หน่วยที่ 1
2. ตรวจแบบฝึกหัด หลักการทำงานของเครื่องมือกลซีเอ็นซี
3. ตรวจแบบประเมินใบมออบงานที่ 1 จุดศูนย์ แนวแกนการเคลื่อนที่ การกำหนดตำแหน่งและการปฏิบัติงานด้วยความปลอดภัย
4. สังเกตพฤติกรรมรายบุคคล
5. สังเกตพฤติกรรมการเข้าร่วมกิจกรรมกลุ่ม
6. สังเกตพฤติกรรมประเมินคุณธรรม จริยธรรม ค่านิยม และคุณลักษณะอันพึงประสงค์
7. ตรวจแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หน่วยที่ 1
หลักการทำงานของเครื่องมือกลซีเอ็นซี

9.3 เครื่องมือวัดผลและประเมินผล

1. แบบทดสอบก่อนเรียน หน่วยที่ 2
2. แบบฝึกหัด หลักการทำงานของเครื่องมือกลซีเอ็นซี
3. แบบประเมินใบมออบงานที่ 2 จุดศูนย์ แนวแกนการเคลื่อนที่ การกำหนดตำแหน่งและการปฏิบัติงานด้วยความปลอดภัย
4. แบบสังเกตพฤติกรรมรายบุคคล
5. แบบประเมินพฤติกรรมร่วมกิจกรรมกลุ่ม

	แผนการจัดการเรียนรู้		หน่วยที่ 2
	รหัสวิชา 30102-2003 ชื่อวิชา โปรแกรมซีเอ็นซี		สอนครั้งที่ 2
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ ส่วนประกอบและหน้าที่ของเครื่องกลึงและเครื่องกัดซีเอ็นซี		ทฤษฎี 1 ชม.
	ชื่อเรื่อง/งาน ส่วนประกอบและหน้าที่ของเครื่องกลึงและเครื่องกัดซีเอ็นซี		ปฏิบัติ 6 ชม.

6. แบบสังเกตพฤติกรรมการเข้าร่วมกิจกรรมกลุ่ม

7. แบบประเมินคุณธรรม จริยธรรม ค่านิยม และคุณลักษณะอันพึงประสงค์

8. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หน่วยที่ 1

หลักการทำงานของเครื่องมือกลซีเอ็นซี



10. บันทึกผลหลังการจัดการเรียนรู้

	แผนการจัดการเรียนรู้		หน่วยที่ 2
	รหัสวิชา 30102-2003 ชื่อวิชา โปรแกรมซีเอ็นซี		สอนครั้งที่ 2
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ ส่วนประกอบและหน้าที่ของเครื่องกลึงและเครื่องกัดซีเอ็นซี		ทฤษฎี 1 ชม.
	ชื่อเรื่อง/งาน ส่วนประกอบและหน้าที่ของเครื่องกลึงและเครื่องกัดซีเอ็นซี		ปฏิบัติ 6 ชม.

10.1 ข้อสรุปหลังการจัดการเรียนรู้

.....

.....

10.2 ปัญหาที่พบ

.....

.....

.....

10.3 แนวทางแก้ปัญหา

.....

.....



	แผนการจัดการเรียนรู้	หน่วยที่ 2
	รหัสวิชา 30102-2003 ชื่อวิชา โปรแกรมซีเอ็นซี	สอนครั้งที่ 2
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ ส่วนประกอบและหน้าที่ของเครื่องกลึงและเครื่องกัดซีเอ็นซี	ทฤษฎี 1 ชม. ปฏิบัติ 6 ชม.
ชื่อเรื่อง ส่วนประกอบและหน้าที่ของเครื่องกลึงและเครื่องกัดซีเอ็นซี		

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียนรู้

1. รู้และเข้าใจส่วนประกอบต่าง ๆ ของเครื่องกลึงซีเอ็นซี
2. รู้และเข้าใจประเภทต่าง ๆ ของเครื่องกลึงซีเอ็นซี
3. รู้และเข้าใจส่วนประกอบต่าง ๆ ของเครื่องกัดซีเอ็นซี
4. รู้และเข้าใจประเภทของเครื่องกัดซีเอ็นซี และเครื่องแมชชีนนิ่งเซนเตอร์
5. รู้และเข้าใจความแตกต่างระหว่างเครื่องกัดซีเอ็นซี และเครื่องแมชชีนนิ่งเซนเตอร์
6. มีการพัฒนาคุณธรรม จริยธรรม ค่านิยม และคุณลักษณะอันพึงประสงค์ที่ผู้สอนสามารถสังเกตเห็นได้ ในด้านความมีมนุษยสัมพันธ์ ความมีวินัย ความรับผิดชอบ ความเชื่อมั่นในตนเอง ความสนใจใฝ่รู้ ความรักสามัคคี ความกตัญญูทดแทน
7. ประยุกต์ใช้ความรู้จากเครื่องกลึงและเครื่องกัดซีเอ็นซีในการแก้ปัญหาและพัฒนาการเรียนรู้ในสถานการณ์จำลองหรือกิจกรรมการเรียนรู้การสอน

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

3. สมรรถนะประจำหน่วย

- 3.1 ส่วนประกอบต่าง ๆ ของเครื่องกลึงซีเอ็นซี
- 3.2 ประเภทต่าง ๆ ของเครื่องกลึงซีเอ็นซี
- 3.3 ส่วนประกอบต่าง ๆ ของเครื่องกัดซีเอ็นซี
- 3.4 ประเภทของเครื่องกัดซีเอ็นซี และเครื่องแมชชีนนิ่งเซนเตอร์
- 3.5 ความแตกต่างระหว่างเครื่องกัดซีเอ็นซี และเครื่องแมชชีนนิ่งเซนเตอร์

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

- 4.1 บอกส่วนประกอบต่าง ๆ ของเครื่องกลึงซีเอ็นซี ได้
- 4.2 จำแนกประเภทต่าง ๆ ของเครื่องกลึงซีเอ็นซี ได้
- 4.3 อธิบายส่วนประกอบต่าง ๆ ของเครื่องกัดซีเอ็นซี ได้
- 4.4 จำแนกประเภทของเครื่องกัดซีเอ็นซี และเครื่องแมชชีนนิ่งเซนเตอร์ ได้
- 4.5 อธิบายความแตกต่างระหว่างเครื่องกัดซีเอ็นซี และเครื่องแมชชีนนิ่งเซนเตอร์ได้
- 4.6 มีความรับผิดชอบและความตั้งใจในการเรียนรู้การทำงานของเครื่องจักรกลึงซีเอ็นซี โดยปฏิบัติตามขั้นตอนและคำแนะนำอย่างเคร่งครัด
- 4.7 ผู้เรียนสามารถนำความรู้เกี่ยวกับเครื่องจักรซีเอ็นซีไปประยุกต์ใช้ในกิจกรรมการเรียนรู้การสอน

	แผนการจัดการเรียนรู้	หน่วยที่ 2
	รหัสวิชา 30102-2003 ชื่อวิชา โปรแกรมซีเอ็นซี	สอนครั้งที่ 2
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ ส่วนประกอบและหน้าที่ของเครื่องกลึงและเครื่องกัดซีเอ็นซี	ทฤษฎี 1 ชม. ปฏิบัติ 6 ชม.
ชื่อเรื่อง ส่วนประกอบและหน้าที่ของเครื่องกลึงและเครื่องกัดซีเอ็นซี		



	ใบความรู้ที่ 2	หน่วยที่ 2
	รหัสวิชา 30102-2003 ชื่อวิชา โปรแกรมซีเอ็นซี	สอนครั้งที่ 2
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ ส่วนประกอบและหน้าที่ของเครื่องกลึงและเครื่องกัดซีเอ็นซี	ทฤษฎี 1 ชม. ปฏิบัติ 6 ชม.
ชื่อเรื่อง ส่วนประกอบและหน้าที่ของเครื่องกลึงและเครื่องกัดซีเอ็นซี		

ข้อเสนอแนะการใช้สื่อการสอน

1. เตรียมเครื่องมืออุปกรณ์ในการใช้สื่อ

- เครื่องคอมพิวเตอร์
- เครื่องฉายโปรเจกเตอร์
- โต๊ะวางชิ้นงานตัวอย่าง
- สื่อของจริงที่ต้องใช้เฉพาะเรื่อง
- สื่อเอกสารวารสาร อื่น ๆ

2. วิธีการใช้สื่อ Power Point และ ภาพเคลื่อนไหว

- เครื่องคอมพิวเตอร์ที่ใช้ Microsoft office PowerPoint 2010
 - คลิก นำเสนอข้อความและบรรทัด
 - หากเป็นสื่อของจริงและสื่อจำลองต้องศึกษาวิธีจับ
- วิธีการประกอบและการจัดวางให้ถูกต้องก่อนสอนหรือสาธิต

	ใบความรู้ที่ 2	หน่วยที่ 2
	รหัสวิชา 30102-2003 ชื่อวิชา โปรแกรมซีเอ็นซี	สอนครั้งที่ 2
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ ส่วนประกอบและหน้าที่ของเครื่องกลึงและเครื่องกัดซีเอ็นซี	ทฤษฎี 1 ชม. ปฏิบัติ 6 ชม.
ชื่อเรื่อง ส่วนประกอบและหน้าที่ของเครื่องกลึงและเครื่องกัดซีเอ็นซี		



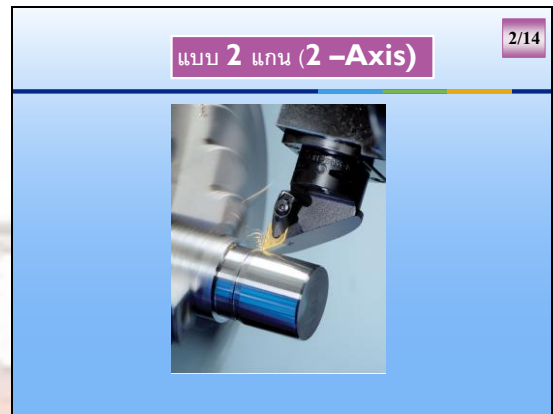
	ใบความรู้ที่ 2	หน่วยที่ 2
	รหัสวิชา 30102-2003 ชื่อวิชา โปรแกรมซีเอ็นซี	สอนครั้งที่ 2
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ ส่วนประกอบและหน้าที่ของเครื่องกลึงและเครื่องกัดซีเอ็นซี	ทฤษฎี 1 ชม. ปฏิบัติ 6 ชม.
ชื่อเรื่อง ส่วนประกอบและหน้าที่ของเครื่องกลึงและเครื่องกัดซีเอ็นซี		



	ใบความรู้ที่ 2	หน่วยที่ 2
	รหัสวิชา 30102-2003 ชื่อวิชา โปรแกรมซีเอ็นซี	สอนครั้งที่ 2
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ ส่วนประกอบและหน้าที่ของเครื่องกลึงและเครื่องกัดซีเอ็นซี	ทฤษฎี 1 ชม. ปฏิบัติ 6 ชม.
ชื่อเรื่อง ส่วนประกอบและหน้าที่ของเครื่องกลึงและเครื่องกัดซีเอ็นซี		



	ใบความรู้ที่ 2	หน่วยที่ 2
	รหัสวิชา 30102-2003 ชื่อวิชา โปรแกรมซีเอ็นซี	สอนครั้งที่ 2
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ ส่วนประกอบและหน้าที่ของเครื่องกลึงและเครื่องกัดซีเอ็นซี	ทฤษฎี 1 ชม. ปฏิบัติ 6 ชม.
ชื่อเรื่อง ส่วนประกอบและหน้าที่ของเครื่องกลึงและเครื่องกัดซีเอ็นซี		



	ใบความรู้ที่ 2	หน่วยที่ 2
	รหัสวิชา 30102-2003 ชื่อวิชา โปรแกรมซีเอ็นซี	สอนครั้งที่ 2
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ ส่วนประกอบและหน้าที่ของเครื่องกลึงและเครื่องกัดซีเอ็นซี	ทฤษฎี 1 ชม. ปฏิบัติ 6 ชม.
ชื่อเรื่อง ส่วนประกอบและหน้าที่ของเครื่องกลึงและเครื่องกัดซีเอ็นซี		

2/17

เครื่องกลึงแบบ 2 สปินเดิล



สปินเดิลหลัก

สปินเดิลรองจะเคลื่อนที่ตามชิ้นงาน
ออกจากสปินเดิลหลัก

2/18

เครื่องกลึงแบบ 2 ป้อมทูล 2 สปินเดิล



สปินเดิลหลัก

ป้อมทูลที่ 1

สปินเดิลรอง

ป้อมทูลที่ 2

2/19

เครื่องกลึงที่สามารถกลึงและกัดได้ภายในเครื่องเดียวกัน



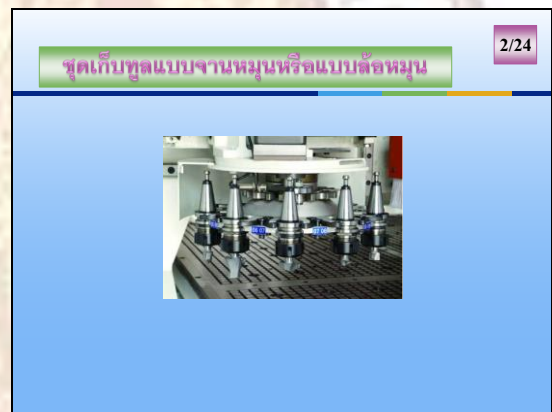
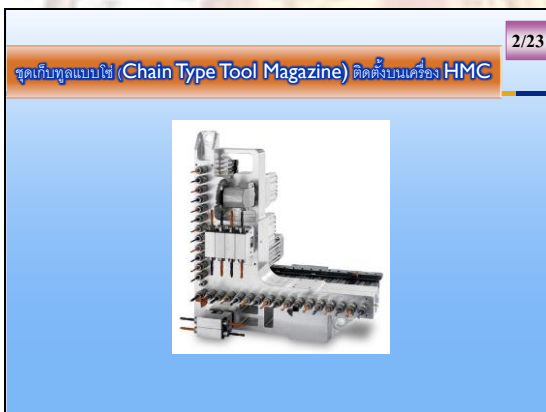
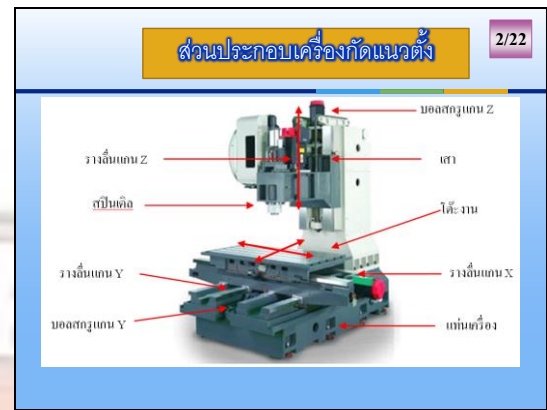
2/20

เครื่องแมชชีนนิ่งเซนเตอร์ แบบแนวตั้ง

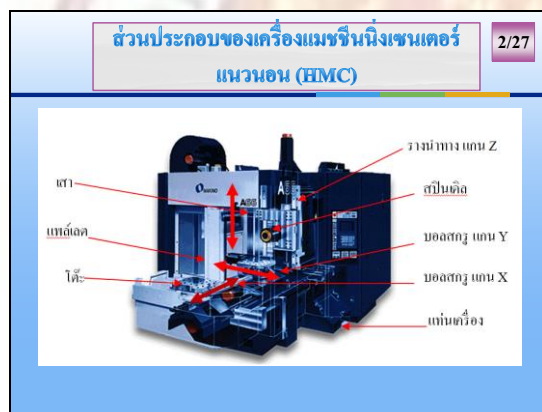


สปินเดิลแนวตั้ง

	ใบความรู้ที่ 2	หน่วยที่ 2
	รหัสวิชา 30102-2003 ชื่อวิชา โปรแกรมซีเอ็นซี	สอนครั้งที่ 2
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ ส่วนประกอบและหน้าที่ของเครื่องกลึงและเครื่องกัดซีเอ็นซี	ทฤษฎี 1 ชม. ปฏิบัติ 6 ชม.
ชื่อเรื่อง ส่วนประกอบและหน้าที่ของเครื่องกลึงและเครื่องกัดซีเอ็นซี		



	ใบความรู้ที่ 2	หน่วยที่ 2
	รหัสวิชา 30102-2003 ชื่อวิชา โปรแกรมซีเอ็นซี	สอนครั้งที่ 2
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ ส่วนประกอบและหน้าที่ของเครื่องกลึงและเครื่องกัดซีเอ็นซี	ทฤษฎี 1 ชม. ปฏิบัติ 6 ชม.
ชื่อเรื่อง ส่วนประกอบและหน้าที่ของเครื่องกลึงและเครื่องกัดซีเอ็นซี		



	ใบความรู้ที่ 2	หน่วยที่ 2
	รหัสวิชา 30102-2003 ชื่อวิชา โปรแกรมซีเอ็นซี	สอนครั้งที่ 2
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ ส่วนประกอบและหน้าที่ของเครื่องกลึงและเครื่องกัดซีเอ็นซี	ทฤษฎี 1 ชม. ปฏิบัติ 6 ชม.
ชื่อเรื่อง ส่วนประกอบและหน้าที่ของเครื่องกลึงและเครื่องกัดซีเอ็นซี		



	ใบมอบหมายที่ 2	หน่วยที่ 2
	รหัสวิชา 30102-2003 ชื่อวิชา โปรแกรมซีเอ็นซี	สอนครั้งที่ 2
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ ส่วนประกอบและหน้าที่ของเครื่องกลึงและเครื่องกัดซีเอ็นซี	ทฤษฎี 1 ชม.
	ชื่อเรื่อง ส่วนประกอบและหน้าที่ของเครื่องกลึงและเครื่องกัดซีเอ็นซี	ปฏิบัติ 6 ชม.

คำสั่ง ให้นักศึกษาอธิบายคำถามต่อไปนี้

1. จงอธิบายแนวแกนในการเคลื่อนที่ของเครื่องกลึงซีเอ็นซี

.....

.....

.....

.....

2. คอนโทรลเลอร์ หรือชุดควบคุมของเครื่องกลึง และเครื่องกัดซีเอ็นซี ทำหน้าที่

.....

.....

.....

.....

3. Tool Presetting ของเครื่องกลึงซีเอ็นซี ใช้สำหรับ

.....

.....

.....

.....

4. เครื่องกลึงซีเอ็นซีแยกตามแนวแกนของสปินเดิลได้กี่แบบ อะไรบ้าง

.....

.....

.....

.....

5. เครื่องกลึงซีเอ็นซีสามารถแบ่งตามจำนวนแกนการเคลื่อนที่ จำนวนป้อนทูล และสปินเดิลได้ดังนี้ คือ

.....

.....

.....

.....

	ใบเฉลี่ยที่ 2	หน่วยที่ 2
	รหัสวิชา 30102-2003 ชื่อวิชา โปรแกรมซีเอ็นซี	สอนครั้งที่ 2
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ ส่วนประกอบและหน้าที่ของเครื่องกลึงและเครื่องกัดซีเอ็นซี	ทฤษฎี 1 ชม. ปฏิบัติ 6 ชม.
ชื่อเรื่อง ส่วนประกอบและหน้าที่ของเครื่องกลึงและเครื่องกัดซีเอ็นซี		

คำสั่ง ให้นักศึกษาอธิบายคำถามต่อไปนี้

- เครื่องกลึงซีเอ็นซีมี 2 แกน คือ แกน X และ แกน Z
X คือ ทิศทางการเคลื่อนที่ขนาดความโตของชิ้นงาน
Z คือ ทิศทางการเคลื่อนที่ตามความยาวของชิ้นงาน
- คอนโทรลเลอร์ ทำหน้าที่ ป้อนโปรแกรมและแก้ไขโปรแกรมรวมทั้งควบคุมการทำงานของเครื่องภายในตัว
- Tool Presetting ของเครื่องกลึงซีเอ็นซี ใช้สำหรับตั้งศูนย์ของมีดกลึง
- เครื่องกลึงซีเอ็นซีแยกตามแนวแกนของสปินเดิลได้ 2 แบบ คือ
 - แนวแกนตั้ง
 - แนวแกนนอน
- เครื่องกลึงซีเอ็นซีสามารถแบ่งตามจำนวนแกนการเคลื่อนที่ จำนวนป้อมทูล และสปินเดิลได้ดังนี้
 - แบบ 2 แกน
 - แบบ 3 แกน
 - แบบ 2 แกน หรือ 3 แกน
 - แบบ 2 ป้อมทูล

	แผนการจัดการเรียนรู้		หน่วยที่ 3
	รหัสวิชา 30102-2003 ชื่อวิชา โปรแกรมซีเอ็นซี		สอนครั้งที่ 3
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ หลักการควบคุมเครื่องจักรกลซีเอ็นซี		ทฤษฎี 1 ชม.
	ชื่อเรื่อง/งาน หลักการควบคุมเครื่องจักรกลซีเอ็นซี		ปฏิบัติ 6 ชม.

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียนรู้

- 1.1 รู้และเข้าใจมาตรฐานของแนวแกนการเคลื่อนที่
- 1.2 รู้และเข้าใจแนวแกนการเคลื่อนที่ของเครื่องกัดซีเอ็นซี
- 1.3 รู้และเข้าใจแนวแกนการเคลื่อนที่ของเครื่องกลึงซีเอ็นซี
- 1.4 รู้และเข้าใจสัญลักษณ์และจุดต่าง ๆ บนเครื่องกลึงซีเอ็นซีและเครื่องกัดซีเอ็นซี
- 1.5 รู้และเข้าใจระบบการวัดขนาด (Measuring System)
- 1.6 รู้และเข้าใจชนิดของการควบคุม (Control Mode)
- 1.7 มีการพัฒนาคุณธรรม จริยธรรม ค่านิยม และคุณลักษณะอันพึงประสงค์ที่ผู้สอนสามารถสังเกตเห็นได้
ใน ด้านความมีมนุษยสัมพันธ์ ความมีวินัย ความรับผิดชอบ ความเชื่อมั่นในตนเอง ความสนใจใฝ่รู้ 1
ความรักสามัคคี ความกตัญญูทดแทน
- 1.8 ประยุกต์ใช้ความรู้ในการระบุและตั้งค่าแนวแกนการเคลื่อนที่ในเครื่องจักรซีเอ็นซีในการปฏิบัติงานจริง

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

2.1 มาตรฐานอาชีพ.....สมรรถนะย่อย.....

1) เกณฑ์การปฏิบัติงาน.....

2) วิธีประเมิน.....

3) หลักฐานการปฏิบัติงาน (Performance Evidence)

4) หลักฐานความรู้ (Knowledge Evidence)

2.2 บูรณาการกลุ่มอาชีพ.....

3. สมรรถนะประจำหน่วย

- 3.1 มาตรฐานของแนวแกนการเคลื่อนที่
- 3.2 แนวแกนการเคลื่อนที่ของเครื่องกัดซีเอ็นซี
- 3.3 แนวแกนการเคลื่อนที่ของเครื่องกลึงซีเอ็นซี
- 3.4 สัญลักษณ์และจุดต่าง ๆ บนเครื่องกลึงซีเอ็นซีและเครื่องกัดซีเอ็นซี
- 3.5 ระบบการวัดขนาด (Measuring System)
- 3.6 ชนิดของการควบคุม (Control Mode)

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

- 4.1. บอกมาตรฐานของแนวแกนการเคลื่อนที่ได้
- 4.2 อธิบายแนวแกนการเคลื่อนที่ของเครื่องกัดซีเอ็นซีได้
- 4.3 อธิบายแนวแกนการเคลื่อนที่ของเครื่องกลึงซีเอ็นซีได้
- 4.4 บอกสัญลักษณ์และจุดต่าง ๆ บนเครื่องกลึงซีเอ็นซีและเครื่องกัดซีเอ็นซีได้

	แผนการจัดการเรียนรู้	หน่วยที่ 3
	รหัสวิชา 30102-2003 ชื่อวิชา โปรแกรมซีเอ็นซี	สอนครั้งที่ 3
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ หลักการควบคุมเครื่องจักรกลซีเอ็นซี	ทฤษฎี 1 ชม.
	ชื่อเรื่อง/งาน หลักการควบคุมเครื่องจักรกลซีเอ็นซี	ปฏิบัติ 6 ชม.

- 4.5 บอกความหมายของระบบการวัดขนาด (Measuring System) ได้
- 4.6 จำแนกชนิดของการควบคุม (Control Mode) ได้
- 4.7 มีความรับผิดชอบในการศึกษามาตรฐานและสัญลักษณ์ของเครื่องจักรซีเอ็นซีอย่างละเอียด
- 4.8 ใช้ความรู้ในการตรวจสอบและตั้งค่าแนวแกนการเคลื่อนที่และระบบการวัดขนาดในกิจกรรมการเรียนรู้หรือการปฏิบัติงานจริง

5. สารการเรียนรู้

เครื่องจักรกลซีเอ็นซี จะให้แนวแกน X, Y, Z เป็นหลักโดยแกนทั้ง 3 จะตั้งฉากซึ่งกันและกัน โดยที่มีจุด 0 คือจุดศูนย์ หรือจุด Origin เป็นจุดตัดของทั้ง 3 แกน หรือตำแหน่งที่มีค่า $X=0$, $Y=0$ และ $Z=0$ หรือ $(X,Y,Z) = (0,0,0)$ แนวแกนของเครื่องกลซีเอ็นซี จะประกอบด้วย แนวแกน X กำหนดให้เป็นขนาดความโตของเส้นผ่าศูนย์กลางชิ้นงาน และแนวแกน Z กำหนดให้เป็นขนาดความยาวของชิ้นงาน สำหรับเครื่องกัดซีเอ็นซี จะประกอบไปด้วย แนวแกน X แนวแกน Y และแนวแกน Z โดยทั่วไปแนวแกน Z จะเป็นแนวแกนของสปินเดิล

6. กิจกรรมการเรียนรู้

1. นักศึกษาทำแบบทดสอบก่อนเรียน (Pre - Test)

2 ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน (Motivation)

2.1 ครูผู้สอนเรียกชื่อนักศึกษาพร้อมแบ่งกลุ่มนักศึกษาออกเป็นกลุ่ม ๆ ละ 4 - 5 คน พร้อมให้นักศึกษาแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้ประจำหน่วยที่ 3 หลักการควบคุมเครื่องจักรกลซีเอ็นซี

3. ขั้นเรียนรู้ (Information)

3.1 ครูผู้สอน สอนด้วยวิธีการบรรยายประกอบ หนังสือเรียน , ใบความรู้ และ สื่อ Power Point หลักการควบคุมเครื่องจักรกลซีเอ็นซีเพื่อให้นักศึกษาเข้าใจในเนื้อหาสาระของการเรียนรู้

3.2 ครูผู้สอนบรรยาย อธิบายสรุปเนื้อหา หลักการควบคุมเครื่องจักรกลซีเอ็นซี ตามหัวข้อที่กำหนดไว้

4. ขั้นประกอบกิจกรรม (Application)

1. ครูให้นักศึกษาทำแบบฝึกหัดหลักการควบคุมเครื่องจักรกลซีเอ็นซี จากนั้นครูผู้สอนและนักศึกษา ร่วมกันเฉลย ตรวจสอบคำตอบเพื่อประเมินผลการเรียน

2 ครูให้นักศึกษาแต่ละกลุ่มทำงานตามใบมอบงานที่ 1 จุดศูนย์ แนวแกนการเคลื่อนที่ การกำหนดตำแหน่งแลหลักการควบคุมเครื่องจักรกลซีเอ็นซีที่ครูผู้สอนมอบหมาย และให้แต่ละกลุ่มออกมาอภิปรายผลหน้าชั้นเรียน จากนั้น ครูและนักศึกษาร่วมกันสรุปและประเมินผลตามแบบประเมินใบมอบงานที่ 1

5. ขั้นสรุปผล (Progress)

	แผนการจัดการเรียนรู้		หน่วยที่ 3
	รหัสวิชา 30102-2003 ชื่อวิชา โปรแกรมซีเอ็นซี		สอนครั้งที่ 3
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ หลักการควบคุมเครื่องจักรกลซีเอ็นซี		ทฤษฎี 1 ชม.
	ชื่อเรื่อง/งาน หลักการควบคุมเครื่องจักรกลซีเอ็นซี		ปฏิบัติ 6 ชม.

ครูผู้สอน อธิบาย สรุป เนื้อหา หลักการทำงานของเครื่องมือกลซีเอ็นซี ให้กับนักศึกษาแต่ละกลุ่ม

6. ทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หน่วยที่ 1 (Post-Test)

7. สื่อและแหล่งการเรียนรู้

สื่อการเรียนการสอน

- 1.. ใบความรู้ วิชาเทคนิคการผลิตด้วยเครื่องมือกลซีเอ็นซี เรื่อง หลักการควบคุมเครื่องจักรกลซีเอ็นซี
2. สื่อ Power Point
3. สื่อของจริง
4. แผ่นภาพ

8. หลักฐานการเรียนรู้

8.1 หลักฐานความรู้

8.2 หลักฐานการปฏิบัติงาน

9. การวัดและประเมินผล

	แผนการจัดการเรียนรู้	หน่วยที่ 3
	รหัสวิชา 30102-2003 ชื่อวิชา โปรแกรมซีเอ็นซี	สอนครั้งที่ 3
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ หลักการควบคุมเครื่องจักรกลซีเอ็นซี	ทฤษฎี 1 ชม.
	ชื่อเรื่อง/งาน หลักการควบคุมเครื่องจักรกลซีเอ็นซี	ปฏิบัติ 6 ชม.

9.1 เกณฑ์การปฏิบัติงาน

1. คะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบก่อนเรียน หน่วยที่ 3
2. คะแนนที่ได้จากการทำแบบฝึกหัด ไม่ต่ำกว่าร้อยละ 60
3. คะแนนที่ได้จากแบบประเมินใบมอบงานที่ 3 หลักการควบคุมเครื่องจักรกลซีเอ็นซี ไม่ต่ำกว่าร้อยละ 60
4. คะแนนที่ได้จากแบบสังเกตพฤติกรรมรายบุคคล ไม่ต่ำกว่าร้อยละ 60
5. คะแนนที่ได้จากแบบสังเกตพฤติกรรมการเข้าร่วมกิจกรรมกลุ่ม ไม่ต่ำกว่าร้อยละ 60
6. คะแนนที่ได้จากแบบสังเกตพฤติกรรมการเข้าร่วมกิจกรรมกลุ่ม ไม่ต่ำกว่าร้อยละ 60
7. คะแนนที่ได้จากแบบประเมินคุณธรรม จริยธรรม ค่านิยม และคุณลักษณะอันพึงประสงค์
8. คะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หน่วยที่ 3

9.2 วิธีการประเมิน

1. ตรวจแบบทดสอบก่อนเรียน หน่วยที่ 3 หลักการควบคุมเครื่องจักรกลซีเอ็นซี
2. ตรวจแบบฝึกหัด หลักการทำงานของเครื่องมือกลซีเอ็นซี
3. ตรวจแบบประเมินใบมอบงานที่ หน่วยที่ 3 หลักการควบคุมเครื่องจักรกลซีเอ็นซี
4. สังเกตพฤติกรรมรายบุคคล
5. สังเกตพฤติกรรมการเข้าร่วมกิจกรรมกลุ่ม
6. สังเกตพฤติกรรมประเมินคุณธรรม จริยธรรม ค่านิยม และคุณลักษณะอันพึงประสงค์
7. ตรวจแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หน่วยที่ 3 หลักการควบคุมเครื่องจักรกลซีเอ็นซี

9.3 เครื่องมือวัดผลและประเมินผล

1. แบบทดสอบก่อนเรียน หน่วยที่ 3 หลักการควบคุมเครื่องจักรกลซีเอ็นซี
2. แบบฝึกหัด หน่วยที่ 3 หลักการควบคุมเครื่องจักรกลซีเอ็นซี
3. แบบประเมินใบมอบงานหน่วยที่ 3 หลักการควบคุมเครื่องจักรกลซีเอ็นซี
4. แบบสังเกตพฤติกรรมรายบุคคล
5. แบบประเมินพฤติกรรมการเข้าร่วมกิจกรรมกลุ่ม
6. แบบสังเกตพฤติกรรมการเข้าร่วมกิจกรรมกลุ่ม
7. แบบประเมินคุณธรรม จริยธรรม ค่านิยม และคุณลักษณะอันพึงประสงค์
8. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หน่วยที่ 3 หลักการควบคุมเครื่องจักรกลซีเอ็นซี

10. บันทึกผลหลังการจัดการเรียนรู้

10.1 ข้อสรุปหลังการจัดการเรียนรู้

	แผนการจัดการเรียนรู้		หน่วยที่ 3
	รหัสวิชา 30102-2003 ชื่อวิชา โปรแกรมซีเอ็นซี		สอนครั้งที่ 3
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ หลักการควบคุมเครื่องจักรกลซีเอ็นซี		ทฤษฎี 1 ชม.
	ชื่อเรื่อง/งาน หลักการควบคุมเครื่องจักรกลซีเอ็นซี		ปฏิบัติ 6 ชม.

.....

.....

.....

.....

10.2 ปัญหาที่พบ

.....

.....

.....

.....

.....

.....

10.3 แนวทางแก้ปัญหา

.....

.....

.....

.....

	แผนการจัดการเรียนรู้		หน่วยที่ 3
	รหัสวิชา 30102-2003 ชื่อวิชา โปรแกรมซีเอ็นซี		สอนครั้งที่ 3
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ หลักการควบคุมเครื่องจักรกลซีเอ็นซี		ทฤษฎี 1 ชม.
	ชื่อเรื่อง/งาน หลักการควบคุมเครื่องจักรกลซีเอ็นซี		ปฏิบัติ 6 ชม.

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียนรู้

- 1.1 รู้และเข้าใจมาตรฐานของแนวแกนการเคลื่อนที่
- 1.2 รู้และเข้าใจแนวแกนการเคลื่อนที่ของเครื่องกัดซีเอ็นซี
- 1.3 รู้และเข้าใจแนวแกนการเคลื่อนที่ของเครื่องกลึงซีเอ็นซี
- 1.4 รู้และเข้าใจสัญลักษณ์และจุดต่าง ๆ บนเครื่องกลึงซีเอ็นซีและเครื่องกัดซีเอ็นซี
- 1.5 รู้และเข้าใจระบบการวัดขนาด (Measuring System)
- 1.6 รู้และเข้าใจชนิดของการควบคุม (Control Mode)
- 1.7 มีการพัฒนาคุณธรรม จริยธรรม ค่านิยม และคุณลักษณะอันพึงประสงค์ที่ผู้สอนสามารถสังเกตเห็นได้
ใน ด้านความมีมนุษยสัมพันธ์ ความมีวินัย ความรับผิดชอบ ความเชื่อมั่นในตนเอง ความสนใจใฝ่รู้ 1
ความรักสามัคคี ความกตัญญูกตเวที
- 1.8 ประยุกต์ใช้ความรู้ในการระบุและตั้งค่าแนวแกนการเคลื่อนที่ในเครื่องจักรซีเอ็นซีในการปฏิบัติงานจริง

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

3. สมรรถนะประจำหน่วย

- 3.1 มาตรฐานของแนวแกนการเคลื่อนที่
- 3.2 แนวแกนการเคลื่อนที่ของเครื่องกัดซีเอ็นซี
- 3.3 แนวแกนการเคลื่อนที่ของเครื่องกลึงซีเอ็นซี
- 3.4 สัญลักษณ์และจุดต่าง ๆ บนเครื่องกลึงซีเอ็นซีและเครื่องกัดซีเอ็นซี
- 3.5 ระบบการวัดขนาด (Measuring System)
- 3.6 ชนิดของการควบคุม (Control Mode)

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

- 4.1. บอกมาตรฐานของแนวแกนการเคลื่อนที่ได้
- 4.2 อธิบายแนวแกนการเคลื่อนที่ของเครื่องกัดซีเอ็นซีได้
- 4.3 อธิบายแนวแกนการเคลื่อนที่ของเครื่องกลึงซีเอ็นซีได้
- 4.4 บอกสัญลักษณ์และจุดต่าง ๆ บนเครื่องกลึงซีเอ็นซีและเครื่องกัดซีเอ็นซีได้
- 4.5 บอกความหมายของระบบการวัดขนาด (Measuring System) ได้
- 4.6 จำแนกชนิดของการควบคุม (Control Mode) ได้
- 4.7 มีความรับผิดชอบในการศึกษามาตรฐานและสัญลักษณ์ของเครื่องจักรซีเอ็นซีอย่างละเอียด

	แผนการจัดการเรียนรู้		หน่วยที่ 3
	รหัสวิชา 30102-2003 ชื่อวิชา โปรแกรมซีเอ็นซี		สอนครั้งที่ 3
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ หลักการควบคุมเครื่องจักรกลซีเอ็นซี		ทฤษฎี 1 ชม.
	ชื่อเรื่อง/งาน หลักการควบคุมเครื่องจักรกลซีเอ็นซี		ปฏิบัติ 6 ชม.

4.8 ใช้ความรู้ในการตรวจสอบและตั้งค่าแนวแกนการเคลื่อนที่และระบบการวัดขนาดในกิจกรรมการเรียนรู้หรือการปฏิบัติงานจริง



	ใบความรู้ที่ 3	หน่วยที่ 3
	รหัสวิชา 30102-2003 ชื่อวิชา โปรแกรมซีเอ็นซี	สอนครั้งที่ 3
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ หลักการควบคุมเครื่องจักรกลซีเอ็นซี	ทฤษฎี 1 ชม. ปฏิบัติ 6 ชม.
ชื่อเรื่อง/งาน หลักการควบคุมเครื่องจักรกลซีเอ็นซี		

ข้อเสนอแนะการใช้สื่อการสอน

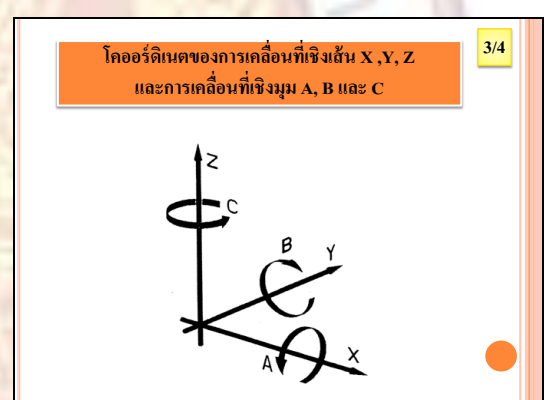
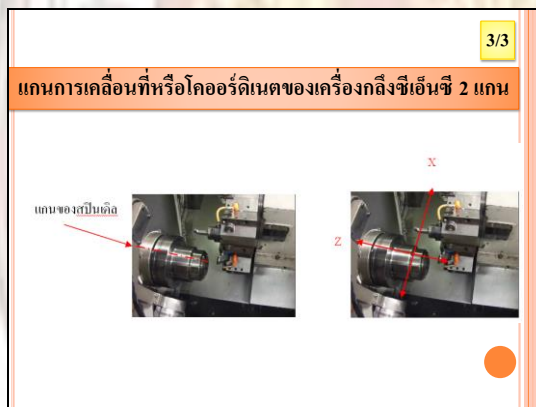
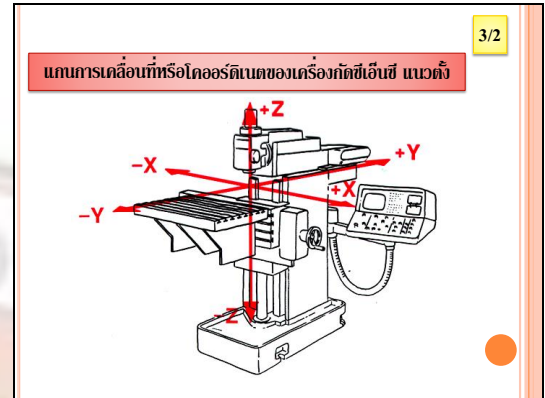
1. เตรียมเครื่องมืออุปกรณ์ในการใช้สื่อ

- เครื่องคอมพิวเตอร์
- เครื่องฉายโปรเจกเตอร์
- โต๊ะวางชิ้นงานตัวอย่าง
- สื่อของจริงที่ต้องใช้เฉพาะเรื่อง
- สื่อเอกสารวารสาร อื่น ๆ

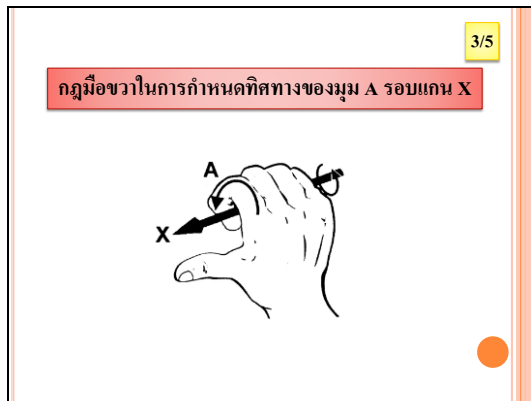
2. วิธีการใช้สื่อ Power Point และ ภาพเคลื่อนไหว

- เครื่องคอมพิวเตอร์ที่ใช้ Microsoft office PowerPoint 2010
- คลิก นำเสนอข้อความและบรรทัด
- หากเป็นสื่อของจริงและสื่อจำลองต้องศึกษาวิธีจับวิธีการประกอบและการจัดวางให้ถูกต้องก่อนสอนหรือสาธิต

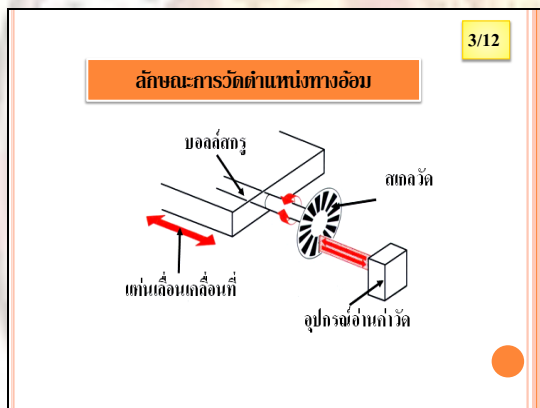
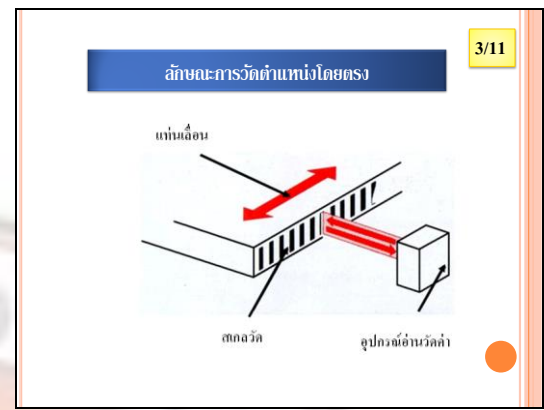
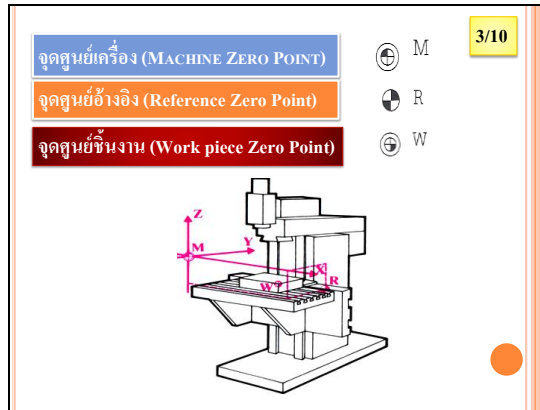
	ใบความรู้ที่ 3		หน่วยที่ 3
	รหัสวิชา 30102-2003 ชื่อวิชา โปรแกรมซีเอ็นซี		สอนครั้งที่ 3
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ หลักการควบคุมเครื่องจักรกลซีเอ็นซี		ทฤษฎี 1 ชม.
	ชื่อเรื่อง/งาน หลักการควบคุมเครื่องจักรกลซีเอ็นซี		ปฏิบัติ 6 ชม.



	ใบความรู้ที่ 3		หน่วยที่ 3
	รหัสวิชา 30102-2003 ชื่อวิชา โปรแกรมซีเอ็นซี		สอนครั้งที่ 3
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ หลักการควบคุมเครื่องจักรกลซีเอ็นซี		ทฤษฎี 1 ชม.
	ชื่อเรื่อง/งาน หลักการควบคุมเครื่องจักรกลซีเอ็นซี		ปฏิบัติ 6 ชม.



	ใบความรู้ที่ 3		หน่วยที่ 3
	รหัสวิชา 30102-2003 ชื่อวิชา โปรแกรมซีเอ็นซี		สอนครั้งที่ 3
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ หลักการควบคุมเครื่องจักรกลซีเอ็นซี		ทฤษฎี 1 ชม.
	ชื่อเรื่อง/งาน หลักการควบคุมเครื่องจักรกลซีเอ็นซี		ปฏิบัติ 6 ชม.



	ใบมอบหมายที่ 3		หน่วยที่ 3
	รหัสวิชา 30102-2003 ชื่อวิชา โปรแกรมซีเอ็นซี		สอนครั้งที่ 3
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ หลักการควบคุมเครื่องจักรกลซีเอ็นซี		ทฤษฎี 1 ชม.
	ชื่อเรื่อง/งาน หลักการควบคุมเครื่องจักรกลซีเอ็นซี		ปฏิบัติ 6 ชม.

คำสั่ง ให้นักศึกษาอธิบายคำถามต่อไปนี้

1. จงอธิบายแนวแกนในการเคลื่อนที่ของเครื่องกัดซีเอ็นซีมาพอเข้าใจ

.....

.....

.....

.....

2. จงอธิบายแนวแกนในการเคลื่อนที่ของเครื่องกัดตั้งซีเอ็นซีมาพอเข้าใจ

.....

.....

.....

.....

3. จงอธิบายจุดอ้างอิง (Reference Zero Point) มาพอเข้าใจ

.....

.....

.....

.....

4. จงอธิบายลักษณะจุดศูนย์เครื่อง (Machine Zero Point) มาพอเข้าใจ

.....

.....

.....

.....

5. จงอธิบายลักษณะของจุดศูนย์ชิ้นงาน (Work piece Zero Point) มาพอเข้าใจ

.....

.....

.....

.....

	ใบมอบหมายที่ 3		หน่วยที่ 3
	รหัสวิชา 30102-2003 ชื่อวิชา โปรแกรมซีเอ็นซี		สอนครั้งที่ 3
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ หลักการควบคุมเครื่องจักรกลซีเอ็นซี		ทฤษฎี 1 ชม.
	ชื่อเรื่อง/งาน หลักการควบคุมเครื่องจักรกลซีเอ็นซี		ปฏิบัติ 6 ชม.

ตอนที่ 2 ให้นักศึกษาใส่เครื่องหมาย (✓) หน้าข้อความที่เห็นว่าถูกต้องและใส่เครื่องหมาย (✕)

หน้าข้อความที่ไม่ถูกต้อง

-1. เครื่องกัด CNC แนวตั้งให้แกน X เป็นการเคลื่อนที่ของโต๊ะงานไปทางซ้ายเป็น – และทางขวามือเป็น +
-2. เครื่องกัด CNC แนวตั้งให้แกน Z เคลื่อนที่เป็นเส้นตรงทแยงเข้า – ออก ของโต๊ะงาน
-3. คอร์ดิเนต C เป็นการหมุนรอบแกน Z
-4. เครื่องกัดแนวแกนตั้ง แกน Y เป็นการเคลื่อนที่เข้า - ออกของโต๊ะงาน
-5. เครื่องกัดแนวแกนนอน แกน Y เป็นการเคลื่อนที่เข้า - ออกของโต๊ะงาน
-6. เครื่องกัด CNC มีอุปกรณ์เปลี่ยนทูลอัตโนมัติ (Automatic Tool Changer)
-7. อุปกรณ์ที่ทำหน้าที่การรับและจัดเก็บข้อมูลประมวลผล คือ Drive
-8. แผงปุ่มสั่งการเครื่องจักรเป็นชุดควบคุมภายนอก ใช้เลือกบังคับการเคลื่อนที่แกนต่าง ๆ
-9. จอภาพแสดงการประมวลผลของโปรแกรมและข้อมูลต่าง ๆ จัดเป็นชุดควบคุมภายใน
-10. ระบบสื่อสาร RS232 เป็นการเชื่อมโยงระหว่างคอมพิวเตอร์กับเครื่องจักรกล CNC

	ใบเฉลยที่ 3		หน่วยที่ 3
	รหัสวิชา 30102-2003 ชื่อวิชา โปรแกรมซีเอ็นซี		สอนครั้งที่ 3
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ หลักการควบคุมเครื่องจักรกลซีเอ็นซี		ทฤษฎี 1 ชม.
	ชื่อเรื่อง/งาน หลักการควบคุมเครื่องจักรกลซีเอ็นซี		ปฏิบัติ 6 ชม.

คำสั่ง ให้นักศึกษาอธิบายคำถามต่อไปนี้

1. แนวแกนในการเคลื่อนที่ของเครื่องกัดซีเอ็นซี มีแกนหลัก 3 แกน คือ แกน X แกน Y และแกน Z โดยโคออร์ดิเนตของเครื่องกัด 3 แกน จะขึ้นอยู่กับตำแหน่งการติดตั้งของสปินเดิล
2. แนวแกนในการเคลื่อนที่ของเครื่องกัดตั้งซีเอ็นซี
 - แนวแกน X เป็นการเคลื่อนที่ ซ้าย-ขวาของโต๊ะวางชิ้นงาน
 - แนวแกน Y เป็นการเคลื่อนที่ เข้า-ออกของโต๊ะวางชิ้นงาน
 - แนวแกน Z เป็นการเคลื่อนที่ ขึ้นลงในแนวขึ้น-ลงของทูลเมื่อเทียบกับชิ้นงาน
3. จุดอ้างอิง (Reference Zero Point) ใช้อ้างอิงตำแหน่งจุดศูนย์ชิ้นงาน ในกรณีที่ต้องหยุดเครื่องจักรในการทำงาน ซึ่งจะส่งผลให้ตำแหน่งจุดศูนย์ชิ้นงานที่ได้ตั้งไว้แล้วถูกลบไปเนื่องจากขาดกระแสไฟฟ้าในระบบคอนโทรล ในกรณีที่ต้องการเริ่มทำงานใหม่ สามารถเริ่มต้นได้อย่างรวดเร็วโดยไม่จำเป็นต้องหาดำเนินจุดศูนย์ชิ้นงานใหม่ทุกครั้ง
4. ลักษณะจุดศูนย์เครื่อง (Machine Zero Point) คือ จุดศูนย์ของเครื่องจะถูกกำหนดโดยบริษัทผู้ผลิตเครื่องจักรกลซีเอ็นซี จุดศูนย์ของเครื่องจะใช้เป็นจุดศูนย์ของระบบโคออร์ดิเนตของเครื่องจักรกล
5. ลักษณะของจุดศูนย์ชิ้นงาน (Work piece Zero Point) เป็นจุดอ้างอิงสำหรับการเริ่มต้นเขียน โปรแกรมเพื่อสั่งให้เครื่องมือตัดให้เคลื่อนที่ตัดเนื้อชิ้นงาน ผู้เขียนโปรแกรมจะเป็นผู้กำหนดเอง ซึ่งจะอยู่ในตำแหน่งใดก็ได้ขึ้นอยู่กับความเหมาะสมของงานหรือความถนัดของผู้เขียนโปรแกรม

ตอนที่ 2 ให้นักศึกษาใส่เครื่องหมาย (✓) หน้าข้อความที่เห็นว่าถูกต้องและใส่เครื่องหมาย (✕)

หน้าข้อความที่ไม่ถูกต้อง

..... ✓1

..... ✕2

..... ✓3

..... ✓4

..... ✕5

..... ✕6

..... ✕7

..... ✓8

..... ✓9

.... ✓ ...10

	แผนการจัดการเรียนรู้	หน่วยที่ 4
	รหัสวิชา 30102-2003 ชื่อวิชา โปรแกรมซีเอ็นซี	สอนครั้งที่ 4
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ ความปลอดภัยในการทำงานกับเครื่องจักรกลซีเอ็นซี	ทฤษฎี 1 ชม.
	ชื่อเรื่อง/งาน ความปลอดภัยในการทำงานกับเครื่องจักรกลซีเอ็นซี	ปฏิบัติ 6 ชม.

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียนรู้

- 1.1 รู้และเข้าใจความหมายของความปลอดภัย
- 1.2 รู้และเข้าใจสาเหตุของการเกิดอุบัติเหตุขณะปฏิบัติงาน
- 1.3 รู้และเข้าใจความปลอดภัยในการปฏิบัติงานเกี่ยวกับเครื่องจักรกลซีเอ็นซี
- 1.4 มีการพัฒนาคุณธรรม จริยธรรม ค่านิยม และคุณลักษณะอันพึงประสงค์ที่ผู้สอนสามารถสังเกตเห็นได้
ใน ด้านความมีมนุษยสัมพันธ์ ความมีวินัย ความรับผิดชอบ ความเชื่อมั่นในตนเอง ความสนใจใฝ่รู้ ความรัก
สามัคคี ความกตัญญูทดแทน
- 1.5 ประยุกต์ใช้ความรู้ด้านความปลอดภัยในการปฏิบัติงานและตรวจสอบสภาพแวดล้อมการทำงานเพื่อ
ป้องกันอุบัติเหตุ

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

- 2.1 มาตรฐานอาชีพ.....สมรรถนะย่อย.....
 - 1) เกณฑ์การปฏิบัติงาน.....
 - 2) วิธีประเมิน.....
 - 3) หลักฐานการปฏิบัติงาน (Performance Evidence)
 - 4) หลักฐานความรู้ (Knowledge Evidence)
- 2.2 บุคลากรกลุ่มอาชีพ.....

3. สมรรถนะประจำหน่วย

1. ความหมายของความปลอดภัย
2. สาเหตุของการเกิดอุบัติเหตุขณะปฏิบัติงาน
3. ความปลอดภัยในการปฏิบัติงานเกี่ยวกับเครื่องจักรกลซีเอ็นซี

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

- 4.1 บอกความหมายของความปลอดภัยได้
- 4.2 บอกสาเหตุของการเกิดอุบัติเหตุขณะปฏิบัติงานได้
- 4.3 อธิบายแนวแผนการเคลื่อนที่ของเครื่องกลึงซีเอ็นซีได้
- 4.4 บอกความปลอดภัยในการปฏิบัติงานเกี่ยวกับเครื่องจักรกลซีเอ็นซีได้
- 4.5 มีความรับผิดชอบและตั้งใจในการปฏิบัติตามมาตรฐานความปลอดภัยในการทำงาน
- 4.6 ใช้ความรู้ในการวิเคราะห์สถานการณ์เพื่อป้องกันและลดความเสี่ยงจากอุบัติเหตุในกระบวนการทำงาน

5. สารการเรียนรู้

	แผนการจัดการเรียนรู้	หน่วยที่ 4
	รหัสวิชา 30102-2003 ชื่อวิชา โปรแกรมซีเอ็นซี	สอนครั้งที่ 4
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ ความปลอดภัยในการทำงานกับเครื่องจักรกลซีเอ็นซี	ทฤษฎี 1 ชม. ปฏิบัติ 6 ชม.
ชื่อเรื่อง/งาน ความปลอดภัยในการทำงานกับเครื่องจักรกลซีเอ็นซี		

การทำงานโดยใช้เครื่องจักรกลต่าง ๆ ถ้าประมาทอาจทำให้เกิดอุบัติเหตุจนได้รับบาดเจ็บ สูญเสียอวัยวะ พิการ หรืออาจเสียชีวิตได้ ดังนั้น การทำงานในโรงงานที่ใช้เครื่องจักรกลซีเอ็นซี ควรคำนึงถึงความปลอดภัยไว้ก่อนเสมอ ไม่เฉพาะแก่ตนเองแต่ต้องรวมถึงผู้ร่วมงานรอบข้างด้วย สำหรับผู้ควบคุมประจำเครื่องควรศึกษาให้มีความรู้ ความชำนาญ และมีความเชี่ยวชาญในการใช้เครื่องจักร ก่อนเข้าปฏิบัติการประจำเครื่องนั้น ๆ

4

6. กิจกรรมการเรียนรู้

1. นักศึกษาทำแบบทดสอบก่อนเรียน (Pre - Test)

2. ชี้นำเข้าสู่บทเรียน (Motivation)

2.1 ครูผู้สอนชักชวนนักศึกษาพร้อมแบ่งกลุ่มนักศึกษาออกเป็นกลุ่ม ๆ ละ 4 - 5 คน พร้อมให้นักศึกษาแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้ประจำหน่วยที่ 4 ความปลอดภัยในการทำงานกับเครื่องจักรกลซีเอ็นซี

3. ขั้นเรียนรู้ (Information)

3.1 ครูผู้สอน สอนด้วยวิธีการบรรยายประกอบ หนังสือเรียน , ใบความรู้ และ สื่อ Power Point หลักการควบคุมเครื่องจักรกลซีเอ็นซีเพื่อให้นักศึกษาเข้าใจในเนื้อหาสาระของการเรียนรู้

3.2 ครูผู้สอนบรรยาย อธิบายสรุปเนื้อหา หน่วยที่ 4 ความปลอดภัยในการทำงานกับเครื่องจักรกลซีเอ็นซีตามหัวข้อที่กำหนดไว้

4. ขั้นประกอบกิจกรรม (Application)

1. ครูให้นักศึกษาทำแบบฝึกหัดหลักการควบคุมเครื่องจักรกลซีเอ็นซี จากนั้นครูผู้สอนและนักศึกษาร่วมกันเฉลย ตรวจสอบคำตอบเพื่อประเมินผลการเรียน

2. ครูให้นักศึกษาแต่ละกลุ่มทำงานตามใบมอบงานหน่วยที่ 4 ความปลอดภัยในการทำงานกับเครื่องจักรกลซีเอ็นซี และให้แต่ละกลุ่มออกมาอภิปรายผลหน้าชั้นเรียน จากนั้น ครูและนักศึกษาร่วมกันสรุปและประเมินผลตามแบบประเมินใบมอบงานที่ 4

5. ขั้นสรุปผล (Progress)

ครูผู้สอน อธิบาย สรุป เนื้อหา หน่วยที่ 4 ความปลอดภัยในการทำงานกับเครื่องจักรกลซีเอ็นซีให้กับนักศึกษาแต่ละกลุ่ม

6. ทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หน่วยที่ 4 ความปลอดภัยในการทำงานกับเครื่องจักรกลซีเอ็นซี (Post-Test)

	แผนการจัดการเรียนรู้		หน่วยที่ 4
	รหัสวิชา 30102-2003 ชื่อวิชา โปรแกรมซีเอ็นซี		สอนครั้งที่ 4
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ ความปลอดภัยในการทำงานกับเครื่องจักรกลซีเอ็นซี		ทฤษฎี 1 ชม.
	ชื่อเรื่อง/งาน ความปลอดภัยในการทำงานกับเครื่องจักรกลซีเอ็นซี		ปฏิบัติ 6 ชม.

7. สื่อและแหล่งการเรียนรู้

สื่อการเรียนการสอน

- 1.. ใบความรู้ วิชาเทคนิคการผลิตด้วยเครื่องมือกลซีเอ็นซี เรื่อง หลักการควบคุมเครื่องจักรกลซีเอ็นซี
2. สื่อ Power Point
3. สื่อของจริง
4. แผ่นภาพ

8. หลักฐานการเรียนรู้

8.1 หลักฐานความรู้

8.2 หลักฐานการปฏิบัติงาน

	แผนการจัดการเรียนรู้		หน่วยที่ 4
	รหัสวิชา 30102-2003 ชื่อวิชา โปรแกรมซีเอ็นซี		สอนครั้งที่ 4
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ ความปลอดภัยในการทำงานกับเครื่องจักรกลซีเอ็นซี		ทฤษฎี 1 ชม.
	ชื่อเรื่อง/งาน ความปลอดภัยในการทำงานกับเครื่องจักรกลซีเอ็นซี		ปฏิบัติ 6 ชม.

9. การวัดและประเมินผล

9.1 เกณฑ์การปฏิบัติงาน

1. คะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบก่อนเรียน หน่วยที่ 3
2. คะแนนที่ได้จากการทำแบบฝึกหัด ไม่ต่ำกว่าร้อยละ 60
3. คะแนนที่ได้จากแบบประเมินใบมอบงานที่ 3 หลักการควบคุมเครื่องจักรกลซีเอ็นซี ไม่ต่ำกว่าร้อยละ 60
4. คะแนนที่ได้จากแบบสังเกตพฤติกรรมรายบุคคล ไม่ต่ำกว่าร้อยละ 60
5. คะแนนที่ได้จากแบบสังเกตพฤติกรรมการเข้าร่วมกิจกรรมกลุ่ม ไม่ต่ำกว่าร้อยละ 60
6. คะแนนที่ได้จากแบบสังเกตพฤติกรรมการเข้าร่วมกิจกรรมกลุ่ม ไม่ต่ำกว่าร้อยละ 60
7. คะแนนที่ได้จากแบบประเมินคุณธรรม จริยธรรม ค่านิยม และคุณลักษณะอันพึงประสงค์
8. คะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หน่วยที่ 3

9.2 วิธีการประเมิน

1. ตรวจแบบทดสอบก่อนเรียน หน่วยที่ 4 ความปลอดภัยในการทำงานกับเครื่องจักรกลซีเอ็นซี
2. ตรวจแบบฝึกหัด หลักการทำงานของเครื่องมือกลซีเอ็นซี
3. ตรวจแบบประเมินใบมอบงานที่ หน่วยที่ 4 ความปลอดภัยในการทำงานกับเครื่องจักรกลซีเอ็นซี
4. สังเกตพฤติกรรมรายบุคคล
5. สังเกตพฤติกรรมการเข้าร่วมกิจกรรมกลุ่ม
6. สังเกตพฤติกรรมประเมินคุณธรรม จริยธรรม ค่านิยม และคุณลักษณะอันพึงประสงค์
7. ตรวจแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หน่วยที่ 4 ความปลอดภัยในการทำงานกับเครื่องจักรกลซีเอ็นซี

9.3 เครื่องมือวัดผลและประเมินผล

1. แบบทดสอบก่อนเรียน หน่วยที่ 4 ความปลอดภัยในการทำงานกับเครื่องจักรกลซีเอ็นซี
2. แบบฝึกหัด หน่วยที่ 4 ความปลอดภัยในการทำงานกับเครื่องจักรกลซีเอ็นซี
3. แบบประเมินใบมอบงานหน่วยที่ 4 ความปลอดภัยในการทำงานกับเครื่องจักรกลซีเอ็นซี
4. แบบสังเกตพฤติกรรมรายบุคคล
5. แบบประเมินพฤติกรรมร่วมกิจกรรมกลุ่ม
6. แบบสังเกตพฤติกรรมร่วมกิจกรรมกลุ่ม
7. แบบประเมินคุณธรรม จริยธรรม ค่านิยม และคุณลักษณะอันพึงประสงค์
8. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หน่วยที่ 3 หลักการควบคุมเครื่องจักรกลซีเอ็นซี

	แผนการจัดการเรียนรู้		หน่วยที่ 4
	รหัสวิชา 30102-2003 ชื่อวิชา โปรแกรมซีเอ็นซี		สอนครั้งที่ 4
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ ความปลอดภัยในการทำงานกับเครื่องจักรกลซีเอ็นซี		ทฤษฎี 1 ชม.
	ชื่อเรื่อง/งาน ความปลอดภัยในการทำงานกับเครื่องจักรกลซีเอ็นซี		ปฏิบัติ 6 ชม.

10. บันทึกผลหลังการจัดการเรียนรู้

10.1 ข้อสรุปหลังการจัดการเรียนรู้

10.2 ปัญหาที่พบ

10.3 แนวทางแก้ปัญหา

	แผนการจัดการเรียนรู้		หน่วยที่ 4
	รหัสวิชา 30102-2003 ชื่อวิชา โปรแกรมซีเอ็นซี		สอนครั้งที่ 4
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ ความปลอดภัยในการทำงานกับเครื่องจักรกลซีเอ็นซี		ทฤษฎี 1 ชม.
	ชื่อเรื่อง/งาน ความปลอดภัยในการทำงานกับเครื่องจักรกลซีเอ็นซี		ปฏิบัติ 6 ชม.

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียนรู้

- 1.1 รู้และเข้าใจความหมายของความปลอดภัย
- 1.2 รู้และเข้าใจสาเหตุของการเกิดอุบัติเหตุขณะปฏิบัติงาน
- 1.3 รู้และเข้าใจความปลอดภัยในการปฏิบัติงานเกี่ยวกับเครื่องจักรกลซีเอ็นซี
- 1.4 มีการพัฒนาคุณธรรม จริยธรรม ค่านิยม และคุณลักษณะอันพึงประสงค์ที่ผู้สอนสามารถสังเกตเห็นได้
ใน ด้านความมีมนุษยสัมพันธ์ ความมีวินัย ความรับผิดชอบ ความเชื่อมั่นในตนเอง ความสนใจใฝ่รู้ ความรัก
สามัคคี ความกตัญญูกตเวที
- 1.5 ประยุกต์ใช้ความรู้ด้านความปลอดภัยในการปฏิบัติงานและตรวจสอบสภาพแวดล้อมการทำงานเพื่อ
ป้องกันอุบัติเหตุ

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียนรู้

1. รู้และเข้าใจมาตรฐานของแนวแกนการเคลื่อนที่
2. รู้และเข้าใจแนวแกนการเคลื่อนที่ของเครื่องกัดซีเอ็นซี
3. รู้และเข้าใจแนวแกนการเคลื่อนที่ของเครื่องกลึงซีเอ็นซี
4. รู้และเข้าใจสัญลักษณ์และจุดต่าง ๆ บนเครื่องกลึงซีเอ็นซีและเครื่องกัดซีเอ็นซี
5. รู้และเข้าใจระบบการวัดขนาด (Measuring System)
6. รู้และเข้าใจชนิดของการควบคุม (Control Mode)

เครื่องแมชชีนนิ่งเซนเตอร์

3. สมรรถนะประจำหน่วย

1. ความหมายของความปลอดภัย
2. สาเหตุของการเกิดอุบัติเหตุขณะปฏิบัติงาน
3. ความปลอดภัยในการปฏิบัติงานเกี่ยวกับเครื่องจักรกลซีเอ็นซี

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

- 4.1 บอกความหมายของความปลอดภัยได้
- 4.2 บอกสาเหตุของการเกิดอุบัติเหตุขณะปฏิบัติงานได้
- 4.3 อธิบายแนวแกนการเคลื่อนที่ของเครื่องกลึงซีเอ็นซีได้
- 4.4 บอกความปลอดภัยในการปฏิบัติงานเกี่ยวกับเครื่องจักรกลซีเอ็นซีได้
- 4.5 มีความรับผิดชอบและตั้งใจในการปฏิบัติตามมาตรฐานความปลอดภัยในการทำงาน
- 4.6 ใช้ความรู้ในการวิเคราะห์สถานการณ์เพื่อป้องกันและลดความเสี่ยงจากอุบัติเหตุในกระบวนการทำงาน

	แผนการจัดการเรียนรู้		หน่วยที่ 4
	รหัสวิชา 30102-2003 ชื่อวิชา โปรแกรมซีเอ็นซี		สอนครั้งที่ 4
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ ความปลอดภัยในการทำงานกับเครื่องจักรกลซีเอ็นซี		ทฤษฎี 1 ชม.
	ชื่อเรื่อง/งาน ความปลอดภัยในการทำงานกับเครื่องจักรกลซีเอ็นซี		ปฏิบัติ 6 ชม.



	ใบความรู้ที่ 4		หน่วยที่ 4
	รหัสวิชา 30102-2003 ชื่อวิชา โปรแกรมซีเอ็นซี		สอนครั้งที่
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ ความปลอดภัยในการทำงานกับเครื่องจักรกลซีเอ็นซี		ทฤษฎี 1 ชม.
	ชื่อเรื่อง/งาน ความปลอดภัยในการทำงานกับเครื่องจักรกลซีเอ็นซี		ปฏิบัติ 6 ชม.

ข้อแนะนำการใช้สื่อการสอน

1. เตรียมเครื่องมืออุปกรณ์ในการใช้สื่อ

- เครื่องคอมพิวเตอร์
- เครื่องฉายโปรเจกเตอร์
- โต๊ะวางชิ้นงานตัวอย่าง
- สื่อของจริงที่ต้องใช้เฉพาะเรื่อง
- สื่อเอกสารวารสาร อื่น ๆ

	ใบความรู้ที่ 4		หน่วยที่ 4
	รหัสวิชา 30102-2003 ชื่อวิชา โปรแกรมซีเอ็นซี		สอนครั้งที่
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ ความปลอดภัยในการทำงานกับเครื่องจักรกลซีเอ็นซี		ทฤษฎี 1 ชม.
	ชื่อเรื่อง/งาน ความปลอดภัยในการทำงานกับเครื่องจักรกลซีเอ็นซี		ปฏิบัติ 6 ชม.

2. วิธีการใช้สื่อ Power Point และ ภาพเคลื่อนไหว

- เครื่องคอมพิวเตอร์ที่ใช้ Microsoft office PowerPoint 2010
- คลิก นำเสนอข้อความและบรรทัด
- หากเป็นสื่อของจริงและสื่อจำลองต้องศึกษาวิธีจับ
วิธีการประกอบและการจัดวางให้ถูกต้องก่อนสอนหรือสาธิต

	ใบความรู้ที่ 4	หน่วยที่ 4
	รหัสวิชา 30102-2003 ชื่อวิชา โปรแกรมซีเอ็นซี	สอนครั้งที่
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ ความปลอดภัยในการทำงานกับเครื่องจักรกลซีเอ็นซี	ทฤษฎี 1 ชม. ปฏิบัติ 6 ชม.
ชื่อเรื่อง/งาน ความปลอดภัยในการทำงานกับเครื่องจักรกลซีเอ็นซี		

4/1

**ความปลอดภัยในการปฏิบัติงานเกี่ยวกับ
เครื่องจักรกลซีเอ็นซี**

สวมแว่นตานิรภัย




4/2

รองเท้านิรภัยหุ้มส้น (Safety Shoes)



4/3

สวมเครื่องประดับต่าง ๆ



สวมสร้อยคอในขณะที่ปฏิบัติงาน

4/4

**ห้ามผู้ปฏิบัติงานสวมใส่เสื้อแขนยาว หรือผูกเนคไท
และสวมใส่เสื้อผ้าหลวมรุ่ม**



สวมเนคไท เสื้อแขนยาว
ในขณะที่ปฏิบัติงาน



	ใบความรู้ที่ 4		หน่วยที่ 4
	รหัสวิชา 30102-2003 ชื่อวิชา โปรแกรมซีเอ็นซี		สอนครั้งที่
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ ความปลอดภัยในการทำงานกับเครื่องจักรกลซีเอ็นซี		ทฤษฎี 1 ชม.
	ชื่อเรื่อง/งาน ความปลอดภัยในการทำงานกับเครื่องจักรกลซีเอ็นซี		ปฏิบัติ 6 ชม.



	ใบมอบหมายที่ 4		หน่วยที่ 4
	รหัสวิชา 30102-2003 ชื่อวิชา โปรแกรมซีเอ็นซี		สอนครั้งที่ 4
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ ความปลอดภัยในการทำงานกับเครื่องจักรกลซีเอ็นซี		ทฤษฎี 1 ชม.
	ชื่อเรื่อง/งาน ความปลอดภัยในการทำงานกับเครื่องจักรกลซีเอ็นซี		ปฏิบัติ 6 ชม.

คำสั่ง ให้นักศึกษาอธิบายคำถามต่อไปนี้

1. จงบอกสาเหตุหลัก ๆ ของการเกิดอุบัติเหตุขณะปฏิบัติงาน

.....

.....

.....

.....

2. จงอธิบายมาตรการความปลอดภัยในการใช้เครื่องจักรกลซีเอ็นซีขณะปฏิบัติงานมา 5 ข้อ

.....

.....

.....

.....

.....

3. ปุ่ม Emergency Stop มีไว้เพื่ออะไร

.....

.....

.....

.....

4. นักศึกษาควรทำการ Setup หรือเปลี่ยนชิ้นงานเข้า ออกเมื่อใด

.....

.....

.....

.....

5. Safety Shoes คืออะไร

.....

.....

.....

.....

	ใบมอบหมายที่ 4	หน่วยที่ 4
	รหัสวิชา 30102-2003 ชื่อวิชา โปรแกรมซีเอ็นซี	สอนครั้งที่ 4
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ ความปลอดภัยในการทำงานกับเครื่องจักรกลซีเอ็นซี	ทฤษฎี 1 ชม. ปฏิบัติ 6 ชม.
ชื่อเรื่อง/งาน ความปลอดภัยในการทำงานกับเครื่องจักรกลซีเอ็นซี		

ตอนที่ 2 ให้นักศึกษาใส่เครื่องหมาย (✓) หน้าข้อความที่เห็นว่าถูกต้องและใส่เครื่องหมาย (✕)

หน้าข้อความที่ไม่ถูกต้อง

-1. ห้ามใช้ลมเป่าเศษโลหะ เพราะจะทำให้เศษโลหะกระเด็นเข้าไปในเครื่องจักรทำความเสียหายได้
-2. เมื่อยกของหนัก ควรเลือกอุปกรณ์ช่วยยกให้เหมาะสม เพราะจะช่วยป้องกันการบาดเจ็บ
เนื่องจากการยกผิดวิธี
-3. ในการติดตั้งทูลที่ถูกต้องให้ทูลสั้นที่สุดเท่าที่ทำได้
-4. สวมแว่นตาเพื่อป้องกันแสงที่เกิดจากการขัดสีของชิ้นงานและทูล
-5. ควรจับงานไม่ให้แน่นจนเกินไปนักเพื่อสะดวกในการถอดชิ้นงานเข้า ออก
-6. เราสามารถทำความสะอาดเครื่องจักรกลโดยการเป่าลมให้เศษโลหะหลุดออกไปเลย
-7. ถ้าเครื่องมีการสั่นสะเทือนและเสียงผิดปกติให้ลดไฟและความเร็วรอบทันที
-8. การติดตั้งทูลควรให้ยาวออกมาจากที่จับมาก ๆ จึงจะสะดวกและปลอดภัย
-9. ควรสวมเสื้อแขนยาวเพื่อป้องกันเศษโลหะกระเด็น
-10. นำอุปกรณ์และเครื่องมือต่าง ๆ ออกจากเครื่องจักรและบริเวณที่มีการเคลื่อนที่

	ใบเฉลยที่ 4	หน่วยที่ 4
	รหัสวิชา 30102-2003 ชื่อวิชา โปรแกรมซีเอ็นซี	สอนครั้งที่ 4
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ ความปลอดภัยในการทำงานกับเครื่องจักรกลซีเอ็นซี	ทฤษฎี 1 ชม. ปฏิบัติ 6 ชม.
ชื่อเรื่อง/งาน ความปลอดภัยในการทำงานกับเครื่องจักรกลซีเอ็นซี		

คำสั่ง ให้นักศึกษาอธิบายคำตอบต่อไปนี้

- สาเหตุหลัก ๆ ของการเกิดอุบัติเหตุขณะปฏิบัติงาน คือ
 - ผู้ควบคุมเครื่องจักรกลซีเอ็นซี จะต้องเป็นผู้ที่มีความรู้และความชำนาญในการใช้เครื่อง นอกจากนี้ยังรวมไปถึงความพร้อมของร่างกาย และการแต่งกายให้เหมาะสมกับการปฏิบัติงาน
 - เครื่องจักรกลซีเอ็นซี สภาพโดยรวมของเครื่องจักรควรพร้อมใช้งานตลอดเวลาและไม่มีชิ้นส่วนใดชำรุด หรือเสียหาย นอกจากนี้บริเวณรอบ ๆ ของตัวเครื่องจักรจะต้องทำความสะอาดอยู่เสมอ
- มาตรการความปลอดภัยในการใช้เครื่องจักรกลซีเอ็นซี มีดังนี้
 - ให้ผู้ปฏิบัติงานกับเครื่องจักรกลซีเอ็นซี สวมแว่นตานิรภัยแบบที่มีการปกปิดด้านข้าง (Safety Glasses) เพื่อป้องกันมิให้เศษเหล็กกระเด็นเข้าตา
 - ห้ามสวมเครื่องประดับต่าง ๆ เช่น สร้อยคอ แหวน กำไล ฯลฯ เพราะอาจทำให้หลุดเข้าไปในเครื่อง ก่อให้เกิดอันตรายแก่ผู้ปฏิบัติงาน และอาจทำให้เครื่องจักรเกิดความเสียหายได้
 - ห้ามผู้ปฏิบัติงานสวมใส่เสื้อผ้าแขนยาว หรือสูทเนคไท และสวมใส่เสื้อผ้ารุ่มร่ามเพราะอาจทำให้ดึงหรือพันเอาร่างกายของผู้ปฏิบัติงานเข้าไปในตัวเครื่องได้
 - สำหรับผู้ที่มีผมยาวให้สวมหมวก หรือมัดผมไว้ข้างหลังให้แน่น เพราะอาจทำให้ผมที่ยาว ไปพันกับอุปกรณ์ต่าง ๆ ที่มีการเคลื่อนที่และการหมุนได้
 - ขณะทำการเปลี่ยนทูลหรือขณะที่จับขันประแจ ควรระมัดระวังเป็นพิเศษ เนื่องจากที่ปลายหรือสันคมมาก อาจจะทำให้บาดเจ็บมือได้

ตอนที่ 2 ให้นักศึกษาใส่เครื่องหมาย (✓) หน้าข้อความที่เห็นว่าถูกต้องและใส่เครื่องหมาย (✗) หน้าข้อความที่ไม่ถูกต้อง

- ✓ 1.
- ✓ 2.
- ✓ 3.
- ✗ 4.
- ✗ 5.
- ✗ 6.
- ✓ 7.
- ✗ 8.
- ✗ 9.

	ใบเฉลยที่ 4		หน่วยที่ 4
	รหัสวิชา 30102-2003 ชื่อวิชา โปรแกรมซีเอ็นซี		สอนครั้งที่ 4
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ ความปลอดภัยในการทำงานกับเครื่องจักรกลซีเอ็นซี		ทฤษฎี 1 ชม.
	ชื่อเรื่อง/งาน ความปลอดภัยในการทำงานกับเครื่องจักรกลซีเอ็นซี		ปฏิบัติ 6 ชม.

✓ 10.



	แผนการจัดการเรียนรู้		หน่วยที่ 5
	รหัสวิชา 30102-2003 ชื่อวิชา โปรแกรมซีเอ็นซี		สอนครั้งที่ 5
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ ระบบโคออร์ดิเนตและการกำหนดตำแหน่ง		ทฤษฎี 1 ชม.
	ชื่อเรื่อง/งาน ระบบโคออร์ดิเนตและการกำหนดตำแหน่ง		ปฏิบัติ 6 ชม.

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียนรู้

- 1.1 รู้และเข้าใจพื้นฐานแนวแกนการเคลื่อนที่
- 1.2 รู้และเข้าใจการกำหนดขนาดแบบสัมบูรณ์ (Absolute Positioning)
- 1.3 รู้และเข้าใจการกำหนดขนาดแบบสัมพัทธ์ (Incremental Positioning)
- 1.4. รู้และเข้าใจเปรียบเทียบข้อดีและข้อเสียระหว่างวิธีวัดค่าแบบสัมบูรณ์และแบบสัมพัทธ์
- 1.5 รู้และเข้าใจพิกัดตำแหน่งของจุดต่าง ๆ โดยใช้ค่ามุมตามแบบงาน
- 1.6 รู้และเข้าใจการกำหนดตำแหน่งการเขียนวงกลมและส่วนโค้ง
- 1.7 มีการพัฒนาคุณธรรม จริยธรรม ค่านิยม และคุณลักษณะอันพึงประสงค์ที่ผู้สอนสามารถสังเกตเห็นได้ใน ด้านความมีมนุษยสัมพันธ์ ความมีวินัย ความรับผิดชอบ ความเชื่อมั่นในตนเอง ความสนใจใฝ่รู้ ความรักสามัคคี ความกตัญญูกตเวที
- 1.8 ประยุกต์ใช้ความรู้ในการกำหนดขนาดและตำแหน่งในการทำงานจริงหรือในการออกแบบโครงงาน เพื่อให้ได้ผลลัพธ์ที่แม่นยำ

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

- 2.1 มาตรฐานอาชีพ.....สมรรถนะย่อย.....
 - 1) เกณฑ์การปฏิบัติงาน.....
 - 2) วิธีประเมิน.....
 - 3) หลักฐานการปฏิบัติงาน (Performance Evidence)
 - 4) หลักฐานความรู้ (Knowledge Evidence)
- 2.2 บุคลากรกลุ่มอาชีพ.....

3. สมรรถนะประจำหน่วย

- 3.1 สามารถอธิบายหลักการทำงานเบื้องต้นของเครื่องจักรกลเอ็นซีได้
- 3.2 สามารถอธิบายหลักการทำงานเบื้องต้นของระบบซีเอ็นซีได้

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

- 4.1 อธิบายพื้นฐานแนวแกนการเคลื่อนที่ได้
- 4.2 กำหนดขนาดแบบสัมบูรณ์ (Absolute Positioning) ตามใบงานได้
- 4.3 กำหนดขนาดแบบสัมพัทธ์ (Incremental Positioning) ตามใบงานได้
- 4.4 อธิบายเปรียบเทียบข้อดีและข้อเสียระหว่างวิธีวัดค่าแบบสัมบูรณ์และแบบสัมพัทธ์ได้
- 4.5 กำหนดพิกัดตำแหน่งของจุดต่าง ๆ โดยใช้ค่ามุมตามแบบงานได้
- 4.6 กำหนดตำแหน่งการเขียนวงกลมและส่วนโค้งได้

	แผนการจัดการเรียนรู้	หน่วยที่ 5
	รหัสวิชา 30102-2003 ชื่อวิชา โปรแกรมซีเอ็นซี	สอนครั้งที่ 5
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ ระบบโคออร์ดิเนตและการกำหนดตำแหน่ง	ทฤษฎี 1 ชม. ปฏิบัติ 6 ชม.
ชื่อเรื่อง/งาน ระบบโคออร์ดิเนตและการกำหนดตำแหน่ง		

4.7 แสดงความตระหนักถึงความสำคัญของหลักการของระบบซีเอ็นซีที่ถูกต้อง และเข้าใจถึงผลกระทบของความผิดพลาด

4.8 ประยุกต์ใช้ความรู้ในการกำหนดขนาดและพิกัดตำแหน่งในการออกแบบและดำเนินการทำงานด้วยเครื่องจักรซีเอ็นซี เพื่อให้ได้ผลลัพธ์ที่แม่นยำและเป็นไปตามข้อกำหนด

5. สารการเรียนรู้

เครื่องจักรกลซีเอ็นซี จะใช้แนวแกน X, Y, Z เป็นหลักโดยแกนทั้ง 3 จะตั้งฉากซึ่งกันและกัน โดยมีจุด 0 คือ จุดศูนย์ หรือจุด Origin เป็นจุดตัดของทั้ง 3 แกน หรือตำแหน่งที่มีค่า $X=0, Y=0$, และ $Z=0$ หรือ $(X,Y,Z) = (0, 0,0)$ การให้ขนาดมีอยู่ 2 แบบ คือ แบบสัมบูรณ์ (Absolute Positioning) คือ การเคลื่อนที่จากจุดหนึ่งไปยังอีกจุดหนึ่ง โดยที่ทั้งสองจุดยังใช้จุดอ้างอิงเดิมหรือจุดอ้างอิงเดียวกัน การวัดขนาดแบบสัมพัทธ์ (Incremental Positioning) คือ การเคลื่อนที่จากจุด หรือตำแหน่งปัจจุบันไปยังจุดถัดไป

6. กิจกรรมการเรียนรู้

1. นักศึกษาทำแบบทดสอบก่อนเรียน (Pre - Test)

2. ชี้นำเข้าสู่บทเรียน (Motivation)

2.1 ครูผู้สอนชักชวนนักศึกษาพร้อมแบ่งกลุ่มนักศึกษาออกเป็นกลุ่ม ๆ ละ 4 - 5 คน พร้อมให้นักศึกษาแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้ประจำหน่วยที่ 5 ระบบโคออร์ดิเนตและการกำหนดตำแหน่ง

3. ขั้นเรียนรู้ (Information)

3.1 ครูผู้สอน สอนด้วยวิธีการบรรยายประกอบ หนังสือเรียน , ใบความรู้ และ สื่อ Power Point เพื่อให้นักศึกษาเข้าใจในเนื้อหาสาระของการเรียนรู้และเข้าใจเนื้อหา

3.2 ครูผู้สอนบรรยาย อธิบายสรุปเนื้อหา หน่วยที่ 5 ระบบโคออร์ดิเนตและการกำหนดตำแหน่ง

4. ขั้นประกอบกิจกรรม (Application)

1. ครูให้นักศึกษาทำแบบฝึกหัดหลักการทำงานของ

เครื่องมือกลซีเอ็นซี จากนั้นครูผู้สอนและนักศึกษาร่วมกันเฉลย ตรวจสอบคำตอบเพื่อประเมินผลการเรียน

2 ครูให้นักศึกษาแต่ละกลุ่มทำงานตามใบมอบงานหน่วยที่ 5 ระบบโคออร์ดิเนตและการกำหนดตำแหน่งที่ครูผู้สอนมอบหมาย และให้แต่ละกลุ่มออกมาอภิปรายผลหน้าชั้นเรียน จากนั้น ครูและนักศึกษาร่วมกันสรุปและประเมินผลตามแบบประเมินใบมอบงานหน่วยที่ 5 ระบบโคออร์ดิเนตและการกำหนดตำแหน่ง

5. ขั้นสรุปผล (Progress)

1. ครูผู้สอน อธิบาย สรุป เนื้อหา หลักการทำงานของเครื่องมือกลซีเอ็นซี ให้กับนักศึกษาแต่ละกลุ่ม

	แผนการจัดการเรียนรู้		หน่วยที่ 5
	รหัสวิชา 30102-2003 ชื่อวิชา โปรแกรมซีเอ็นซี		สอนครั้งที่ 5
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ ระบบโคออร์ดิเนตและการกำหนดตำแหน่ง		ทฤษฎี 1 ชม.
	ชื่อเรื่อง/งาน ระบบโคออร์ดิเนตและการกำหนดตำแหน่ง		ปฏิบัติ 6 ชม.

2. ทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หน่วยที่ 5 ระบบโคออร์ดิเนตและการกำหนดตำแหน่ง (Post-Test)

7. สื่อและแหล่งการเรียนรู้

สื่อการเรียนการสอน

1. ใบความรู้ วิชาเทคนิคการผลิตด้วยเครื่องมือกลซีเอ็นซี หน่วยที่ 5 ระบบโคออร์ดิเนตและการกำหนดตำแหน่ง

2. สื่อ Power Point

3. สื่อของจริง

8. หลักฐานการเรียนรู้

8.1 หลักฐานความรู้

8.2 หลักฐานการปฏิบัติงาน

9. การวัดและประเมินผล

9.1 เกณฑ์การปฏิบัติงาน

1. คะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบก่อนเรียน หน่วยที่ 5 ระบบโคออร์ดิเนตและการกำหนดตำแหน่ง

2. คะแนนที่ได้จากการทำแบบฝึกหัด หลักการทำงานของเครื่องมือกลซีเอ็นซี ไม่ต่ำกว่าร้อยละ 60

	แผนการจัดการเรียนรู้	หน่วยที่ 5
	รหัสวิชา 30102-2003 ชื่อวิชา โปรแกรมซีเอ็นซี	สอนครั้งที่ 5
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ ระบบโคออร์ดิเนตและการกำหนดตำแหน่ง	ทฤษฎี 1 ชม. ปฏิบัติ 6 ชม.
ชื่อเรื่อง/งาน ระบบโคออร์ดิเนตและการกำหนดตำแหน่ง		

3. คะแนนที่ได้จากแบบประเมินใบมออบงานหน่วยที่ 5 ระบบโคออร์ดิเนตและการกำหนดตำแหน่ง ไม่ต่ำกว่าร้อยละ 60
4. คะแนนที่ได้จากแบบสังเกตพฤติกรรมรายบุคคล ไม่ต่ำกว่าร้อยละ 60
5. คะแนนที่ได้จากแบบสังเกตพฤติกรรมการเข้าร่วมกิจกรรมกลุ่ม ไม่ต่ำกว่าร้อยละ 60
6. คะแนนที่ได้จากแบบสังเกตพฤติกรรมการเข้าร่วมกิจกรรมกลุ่ม ไม่ต่ำกว่าร้อยละ 60
7. คะแนนที่ได้จากแบบประเมินคุณธรรม จริยธรรม ค่านิยม และคุณลักษณะอันพึงประสงค์
8. คะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หน่วยที่ 5

9.2 วิธีการประเมิน

1. ตรวจสอบทดสอบก่อนเรียน หน่วยที่ 5 ระบบโคออร์ดิเนตและการกำหนดตำแหน่ง
2. ตรวจสอบฝึกหัด หลักการทำงานของเครื่องมือกลซีเอ็นซี
3. ตรวจสอบประเมินใบมออบงานหน่วยที่ 5 ระบบโคออร์ดิเนตและการกำหนดตำแหน่ง

9.3 เครื่องมือวัดผลและประเมินผล

1. แบบทดสอบก่อนเรียน หน่วยที่ 5 ระบบโคออร์ดิเนตและการกำหนดตำแหน่ง
2. แบบฝึกหัด หน่วยที่ 5 ระบบโคออร์ดิเนตและการกำหนดตำแหน่ง
3. แบบประเมินใบมออบงานหน่วยที่ 5 ระบบโคออร์ดิเนตและการกำหนดตำแหน่ง
4. แบบสังเกตพฤติกรรมรายบุคคล
5. แบบประเมินพฤติกรรมการเข้าร่วมกิจกรรมกลุ่ม
6. แบบสังเกตพฤติกรรมการเข้าร่วมกิจกรรมกลุ่ม
7. แบบประเมินคุณธรรม จริยธรรม ค่านิยม และคุณลักษณะอันพึงประสงค์
8. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หน่วยที่ 5 ระบบโคออร์ดิเนตและการกำหนดตำแหน่ง

10. บันทึกผลหลังการจัดการเรียนรู้

10.1 ข้อสรุปหลังการจัดการเรียนรู้

.....

.....

10.2 ปัญหาที่พบ

.....

.....

.....

	แผนการจัดการเรียนรู้		หน่วยที่ 5
	รหัสวิชา 30102-2003 ชื่อวิชา โปรแกรมซีเอ็นซี		สอนครั้งที่ 5
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ ระบบโคออร์ดิเนตและการกำหนดตำแหน่ง		ทฤษฎี 1 ชม.
	ชื่อเรื่อง/งาน ระบบโคออร์ดิเนตและการกำหนดตำแหน่ง		ปฏิบัติ 6 ชม.

10.3 แนวทางแก้ปัญหา

.....

.....



	แผนการจัดการเรียนรู้		หน่วยที่ 5
	รหัสวิชา 30102-2003 ชื่อวิชา โปรแกรมซีเอ็นซี		สอนครั้งที่ 5
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ ระบบโคออร์ดิเนตและการกำหนดตำแหน่ง		ทฤษฎี 1 ชม.
	ชื่อเรื่อง/งาน ระบบโคออร์ดิเนตและการกำหนดตำแหน่ง		ปฏิบัติ 6 ชม.

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียนรู้

- 1.1 รู้และเข้าใจพื้นฐานแนวแกนการเคลื่อนที่
- 1.2 รู้และเข้าใจการกำหนดขนาดแบบสัมบูรณ์ (Absolute Positioning)
- 1.3 รู้และเข้าใจการกำหนดขนาดแบบสัมพัทธ์ (Incremental Positioning)
- 1.4 รู้และเข้าใจเปรียบเทียบข้อดีและข้อเสียระหว่างวิธีวัดค่าแบบสัมบูรณ์และแบบสัมพัทธ์
- 1.5 รู้และเข้าใจพิกัดตำแหน่งของจุดต่าง ๆ โดยใช้ค่ามุมตามแบบงาน
- 1.6 รู้และเข้าใจการกำหนดตำแหน่งการเขียนวงกลมและส่วนโค้ง
- 1.7 มีการพัฒนาคุณธรรม จริยธรรม ค่านิยม และคุณลักษณะอันพึงประสงค์ที่ผู้สอนสามารถสังเกตเห็นได้
ใน ด้านความมีมนุษยสัมพันธ์ ความมีวินัย ความรับผิดชอบ ความเชื่อมั่นในตนเอง ความสนใจใฝ่รู้ ความรักสามัคคี ความกตัญญูกตเวทีย
- 1.8 ประยุกต์ใช้ความรู้ในการกำหนดขนาดและตำแหน่งในการทำงานจริงหรือในการออกแบบโครงงานเพื่อให้ได้ผลลัพธ์ที่แม่นยำ

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

3. สมรรถนะประจำหน่วย

- 3.1 สามารถอธิบายหลักการทำงานเบื้องต้นของเครื่องจักรกลเอ็นซีได้
- 3.2 สามารถอธิบายหลักการทำงานเบื้องต้นของระบบซีเอ็นซีได้

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

- 4.1 อธิบายพื้นฐานแนวแกนการเคลื่อนที่ได้
- 4.2 กำหนดขนาดแบบสัมบูรณ์ (Absolute Positioning) ตามใบงานได้
- 4.3 กำหนดขนาดแบบสัมพัทธ์ (Incremental Positioning) ตามใบงานได้
- 4.4 อธิบายเปรียบเทียบข้อดีและข้อเสียระหว่างวิธีวัดค่าแบบสัมบูรณ์และแบบสัมพัทธ์ได้
- 4.5 กำหนดพิกัดตำแหน่งของจุดต่าง ๆ โดยใช้ค่ามุมตามแบบงานได้
- 4.6 กำหนดตำแหน่งการเขียนวงกลมและส่วนโค้งได้
- 4.7 แสดงความตระหนักถึงความสำคัญของหลักการของระบบซีเอ็นซีที่ถูกต้อง และเข้าใจถึงผลกระทบของความผิดพลาด
- 4.8 ประยุกต์ใช้ความรู้ในการกำหนดขนาดและพิกัดตำแหน่งในการออกแบบและดำเนินการทำงานด้วยเครื่องจักรซีเอ็นซี เพื่อให้ได้ผลลัพธ์ที่แม่นยำและเป็นไปตามข้อกำหนด

	แผนการจัดการเรียนรู้		หน่วยที่ 5
	รหัสวิชา 30102-2003 ชื่อวิชา โปรแกรมซีเอ็นซี		สอนครั้งที่ 5
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ ระบบโคออร์ดิเนตและการกำหนดตำแหน่ง		ทฤษฎี 1 ชม.
	ชื่อเรื่อง/งาน ระบบโคออร์ดิเนตและการกำหนดตำแหน่ง		ปฏิบัติ 6 ชม.



	ใบความรู้ที่ 5		หน่วยที่ 5
	รหัสวิชา 30102-2003 ชื่อวิชา โปรแกรมซีเอ็นซี		สอนครั้งที่ 5
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ ระบบโคออร์ดิเนตและการกำหนดตำแหน่ง		ทฤษฎี 1 ชม.
	ชื่อเรื่อง/งาน ระบบโคออร์ดิเนตและการกำหนดตำแหน่ง		ปฏิบัติ 6 ชม.

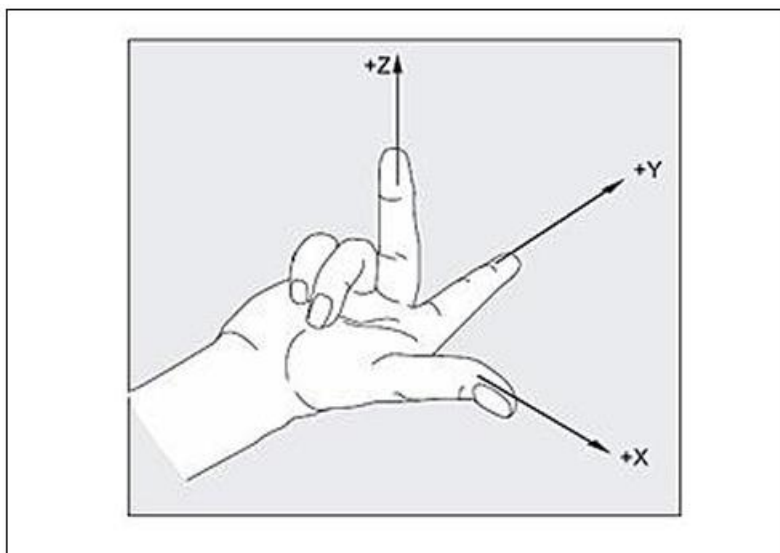
แกนของเครื่องจักร CNC

เครื่องจักร CNC โดยทั่วไปจะมีการเคลื่อนที่อยู่ 2 แนว คือ การเคลื่อนที่ในแนวเส้นตรง (Linear Axes) และการเคลื่อนที่ในแนวหมุนรอบแกน (Rotary Axes)

1. การเคลื่อนที่ในแนวเส้นตรง (Linear Axes)

การเคลื่อนที่ในแนวเส้นตรงจะมีอยู่ 2 แกน คือ แกน X และแกน Z สำหรับเครื่องกลึง CNC ทั่วไป และ 3 แกน คือ แกน X แกน Y และแกน Z สำหรับเครื่องกัด CNC. ซึ่งในแต่ละแกนก็จะแบ่งออกเป็น 2 ทิศทาง คือ ทิศทางในแนวบวก(+) และ ทิศทางในแนวลบ (-)

การกำหนดแกนและทิศทางของเครื่องจักร CNC จะอาศัยกฎมือขวา ดังรูปต่อไปนี้

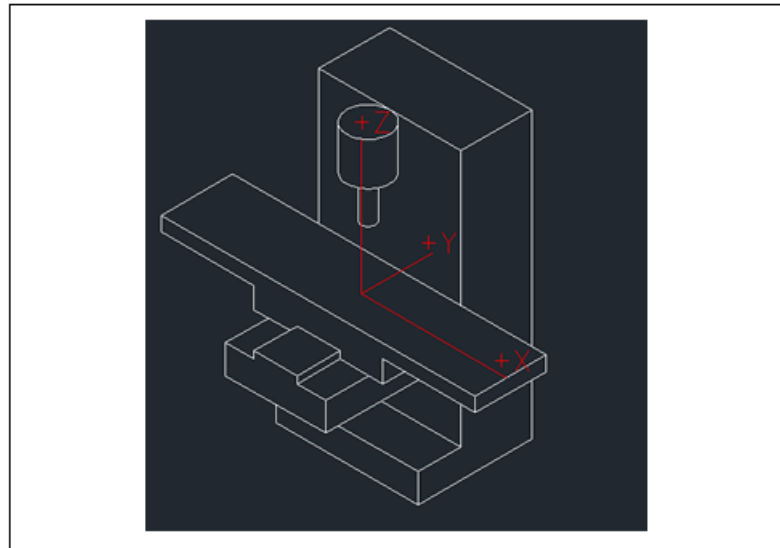


รูปแสดงกฎมือขวาในการอ้างอิงแกนและทิศทางของเครื่องจักร CNC

แกนของเครื่องกัด CNC เพลาดั้ง (Vertical CNC Milling Machine)

แกนและทิศทางของเครื่องกัด CNC ชนิดเพลาดั้ง กำหนดได้ดังนี้

	ใบความรู้ที่ 5		หน่วยที่ 5
	รหัสวิชา 30102-2003 ชื่อวิชา โปรแกรมซีเอ็นซี		สอนครั้งที่ 5
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ ระบบโคออร์ดิเนตและการกำหนดตำแหน่ง		ทฤษฎี 1 ชม.
	ชื่อเรื่อง/งาน ระบบโคออร์ดิเนตและการกำหนดตำแหน่ง		ปฏิบัติ 6 ชม.



แกนและทิศทางของเครื่องกัด CNC ชนิดเฟลาตั้ง

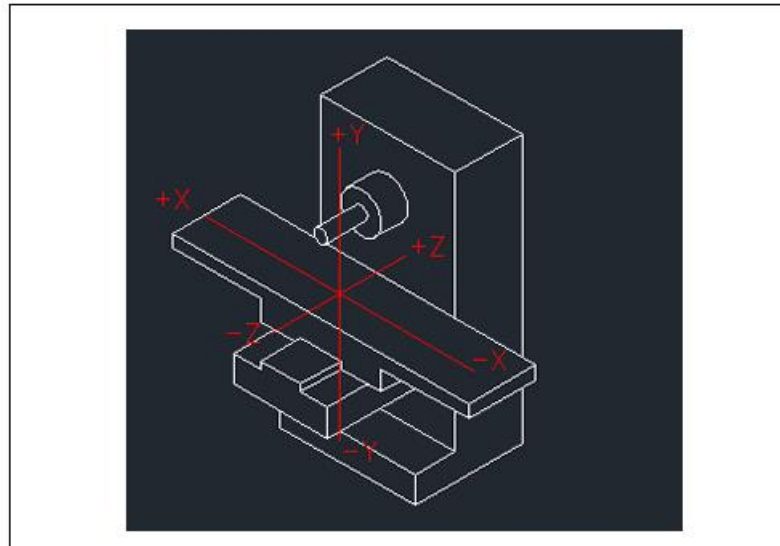
ให้สังเกตว่าไม่ว่าจะเป็นเครื่องกัดหรือเครื่องกลึงแกน Z จะอยู่แนวเดียวกับทิศทางของเฟลาหลักเสมอ จากรูปแกนและทิศทางของเครื่องกัด CNC ชนิดเฟลาตั้ง จะเห็นว่าแกน Z เมื่อเคลื่อนออกจากแท่นวางชิ้นงานขึ้นด้านบนจะมีทิศทางเป็น (+Z) และเมื่อเคลื่อนที่ลงด้านล่างก็จะมีทิศทางเป็น (-Z), แกน Y เมื่อเคลื่อนที่เข้าหาตัวเครื่องกัดก็จะมีทิศทางเป็น (+Y) และเคลื่อนที่ออกมาหาผู้ปฏิบัติงานก็จะเป็น (-Y) และแกน X เมื่อเคลื่อนที่ไปทางด้านขวาก็จะเป็น (+X) และเคลื่อนที่ไปทางด้านซ้ายก็จะเป็น (-X) ซึ่งเป็นไปตามกฎมือขวา.

*จากรูปไม่ได้แสดงทิศทางในแนวแกนลบ (-) โดยแกนลบจะเป็นทิศทางในทางตรงกันข้ามกับแกนบวกของแต่ละในแนวแกน

แกนของเครื่องกัด CNC ชนิดเฟลานอน (Horizontal CNC Milling Machine)

แกนและทิศทางของเครื่องกัด CNC ชนิดเฟลานอน กำหนดได้ดังนี้

	ใบความรู้ที่ 5		หน่วยที่ 5
	รหัสวิชา 30102-2003 ชื่อวิชา โปรแกรมซีเอ็นซี		สอนครั้งที่ 5
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ ระบบโคออร์ดิเนตและการกำหนดตำแหน่ง		ทฤษฎี 1 ชม.
	ชื่อเรื่อง/งาน ระบบโคออร์ดิเนตและการกำหนดตำแหน่ง		ปฏิบัติ 6 ชม.



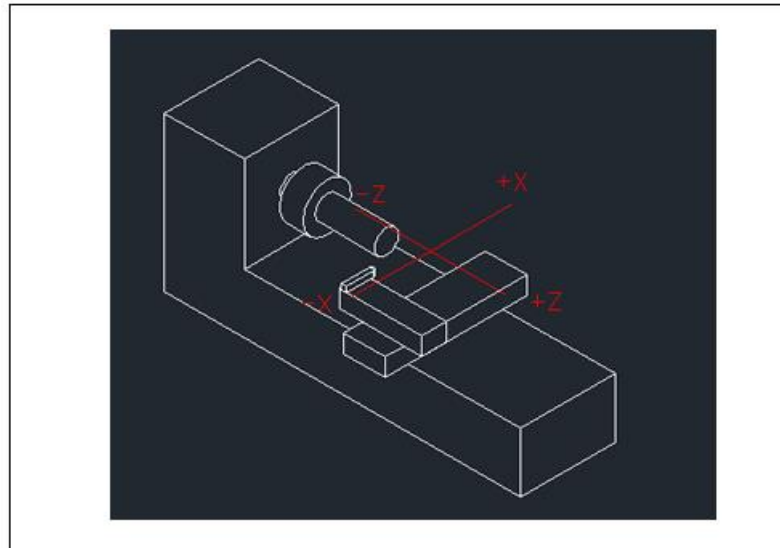
แกนและทิศทางของเครื่องกัด CNC ชนิดเพลานวน

สำหรับเครื่องกัดชนิดเพลานอนก็ยังคงใช้การอ้างอิงตามกฎมือขวาเช่นเดียวกัน อาจจะมีงงนิดนึงนะครับ ลองทำตามโดยทำมือขวาตามรูปดู แล้วให้แกน (+Z) ชี้ไปด้านในของเครื่องแกน (+X) ก็จะไปอยู่ด้านซ้าย ส่วนแกน (+Y) ก็จะไปอยู่ด้านบนบนตามรูป

แกนของเครื่องกลึง CNC (Axes of CNC Lathe Machine)

แกนและทิศทางของเครื่องกลึง CNC ก็หลักการของกฎมือขวาเช่นเดียวกัน โดยให้สังเกตแกน (-Z) จะเคลื่อนที่เข้าหาเพลาลูกของเครื่องกลึง CNC . สำหรับรูปที่แสดงจะเป็นเครื่องกลึง CNC แบบสองแกน คือจะมีแค่แกน X และแกน Z เท่านั้น

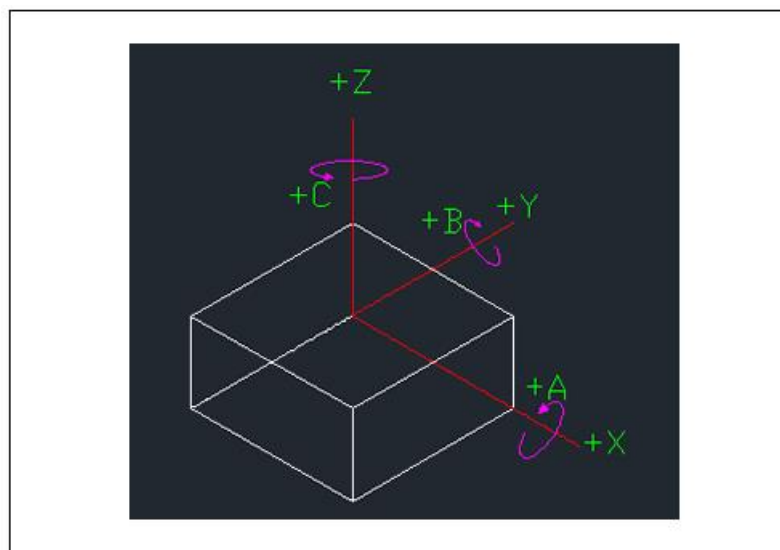
	ใบความรู้ที่ 5		หน่วยที่ 5
	รหัสวิชา 30102-2003 ชื่อวิชา โปรแกรมซีเอ็นซี		สอนครั้งที่ 5
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ ระบบโคออร์ดิเนตและการกำหนดตำแหน่ง		ทฤษฎี 1 ชม.
	ชื่อเรื่อง/งาน ระบบโคออร์ดิเนตและการกำหนดตำแหน่ง		ปฏิบัติ 6 ชม.



แกนและทิศทางของเครื่องกลึง CNC

2. การเคลื่อนที่หมุนรอบแกน (Rotary Axes)

การเคลื่อนที่ในแนวหมุนรอบแกนจะระบุโดยใช้อักษร A, B และ C โดยที่ A แทนการหมุนรอบแกน X, B แทนการหมุนรอบแกน Y และ C แทนการหมุนรอบแกน Z ส่วนการกำหนดทิศทางจะเป็นบวกเมื่อมีการหมุนทวนเข็มนาฬิกา

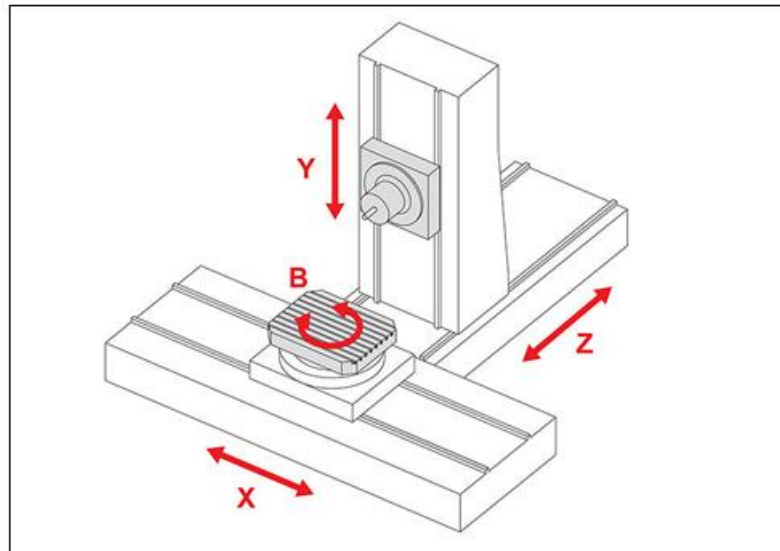


การกำหนดทิศทางการเคลื่อนที่หมุนในแนวรอบแกน

	ใบความรู้ที่ 5		หน่วยที่ 5
	รหัสวิชา 30102-2003 ชื่อวิชา โปรแกรมซีเอ็นซี		สอนครั้งที่ 5
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ ระบบโคออร์ดิเนตและการกำหนดตำแหน่ง		ทฤษฎี 1 ชม.
	ชื่อเรื่อง/งาน ระบบโคออร์ดิเนตและการกำหนดตำแหน่ง		ปฏิบัติ 6 ชม.

3. การเคลื่อนที่แนวเส้นตรง+แนวหมุนรอบแกน (Linear Axes+Rotary Axes)

เครื่องจักร CNC บางชนิดจะมีการเคลื่อนที่ผสมผสานทั้งในแนวเส้นตรงและแนวหมุนรอบแกน ดังรูปด้านล่าง เป็นเครื่องจักร Machining Center ชนิดเพลาอน 4 แกน ซึ่งประกอบไปด้วยการเคลื่อนที่ในแนวเส้นตรง 3 แกน คือ แกน X แกน Y และแกน Z, ส่วนการ B เป็นการเคลื่อนที่ในแนวหมุนรอบแกน Y

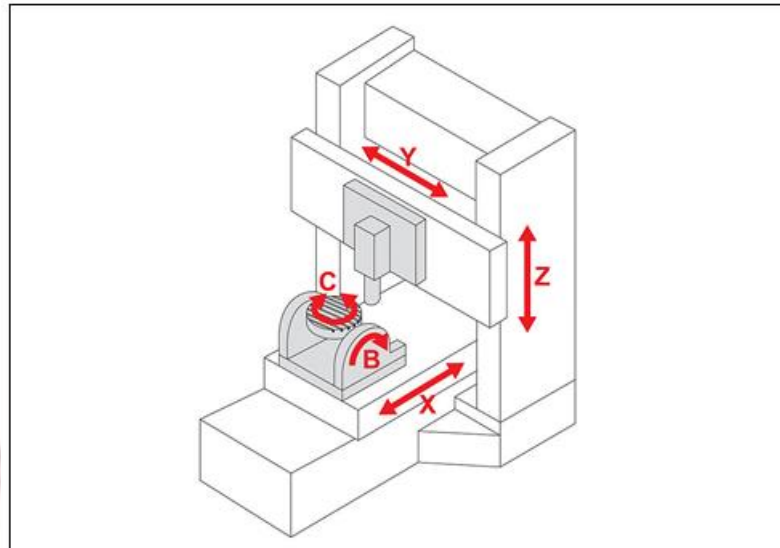


เครื่องจักร CNC Machining Center ชนิดเพลาอน 4 แกน

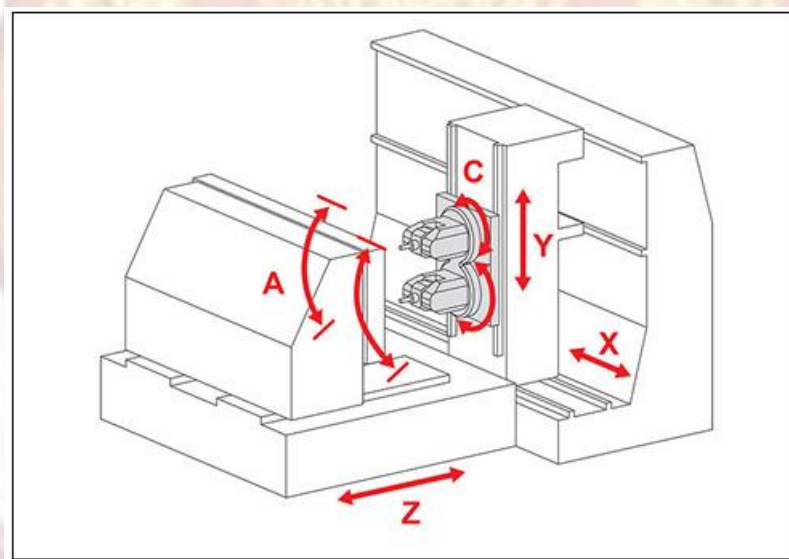
เครื่องจักร CNC ชนิด Machining Center ชนิดเพลาตั้ง 5 แกน ก็จะมีแกนในแนวหมุนรอบแกนเพิ่มมา 2 แกน คือ แกน C และแกน B

ต่อไปนี้เป็นเครื่องจักร CNC ชนิดต่างๆ ซึ่งจะมีแกนที่แตกต่างกันออกไปตามลักษณะของเครื่องจักร

	ใบความรู้ที่ 5		หน่วยที่ 5
	รหัสวิชา 30102-2003 ชื่อวิชา โปรแกรมซีเอ็นซี		สอนครั้งที่ 5
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ ระบบโคออร์ดิเนตและการกำหนดตำแหน่ง		ทฤษฎี 1 ชม.
	ชื่อเรื่อง/งาน ระบบโคออร์ดิเนตและการกำหนดตำแหน่ง		ปฏิบัติ 6 ชม.

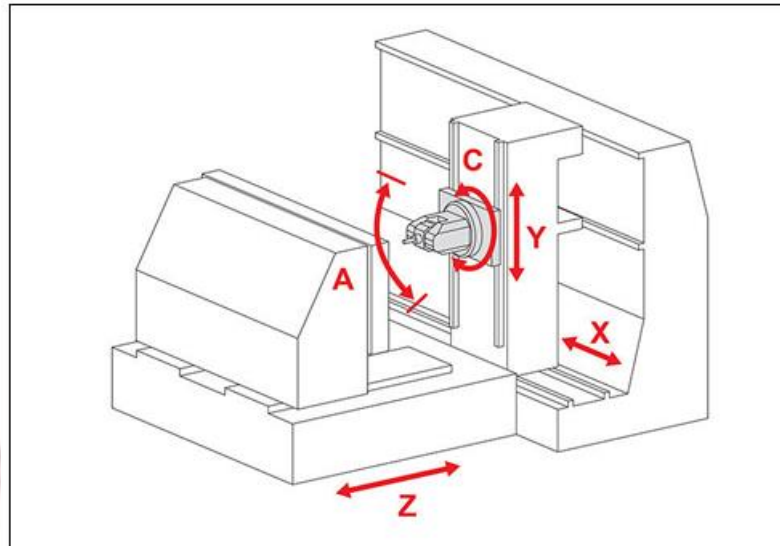


เครื่องจักร CNC Machining Center ชนิดเพลาตั้ง 5 แกน

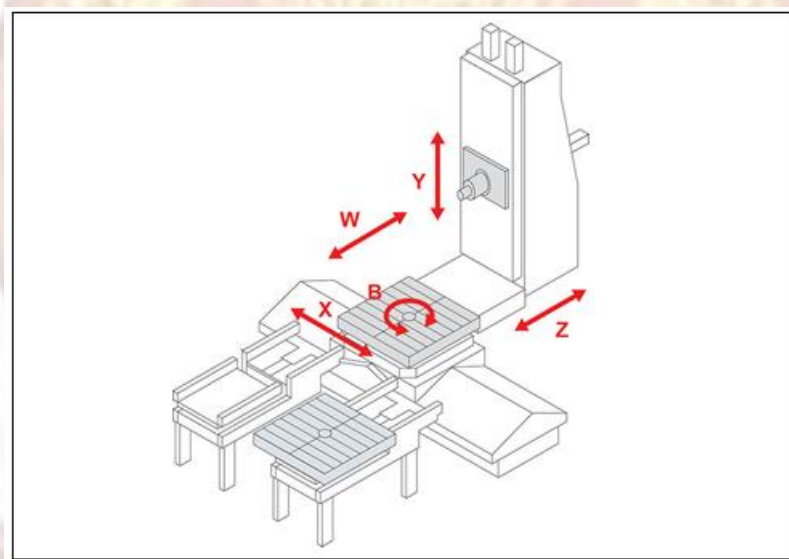


เครื่องจักร CNC Machining Center Universal ชนิด 5 แกน

	ใบความรู้ที่ 5		หน่วยที่ 5
	รหัสวิชา 30102-2003 ชื่อวิชา โปรแกรมซีเอ็นซี		สอนครั้งที่ 5
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ ระบบโคออร์ดิเนตและการกำหนดตำแหน่ง		ทฤษฎี 1 ชม.
	ชื่อเรื่อง/งาน ระบบโคออร์ดิเนตและการกำหนดตำแหน่ง		ปฏิบัติ 6 ชม.

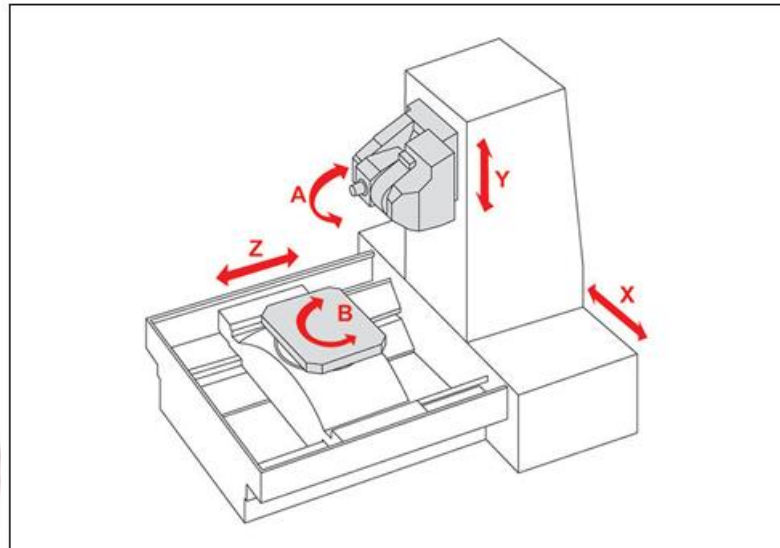


เครื่องจักร CNC Machining Center Universal ชนิด 5 แกน



เครื่องจักร CNC Machining Center ชนิดเพลานอน 5 แกน

	ใบความรู้ที่ 5		หน่วยที่ 5
	รหัสวิชา 30102-2003 ชื่อวิชา โปรแกรมซีเอ็นซี		สอนครั้งที่ 5
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ ระบบโคออร์ดิเนตและการกำหนดตำแหน่ง		ทฤษฎี 1 ชม.
	ชื่อเรื่อง/งาน ระบบโคออร์ดิเนตและการกำหนดตำแหน่ง		ปฏิบัติ 6 ชม.

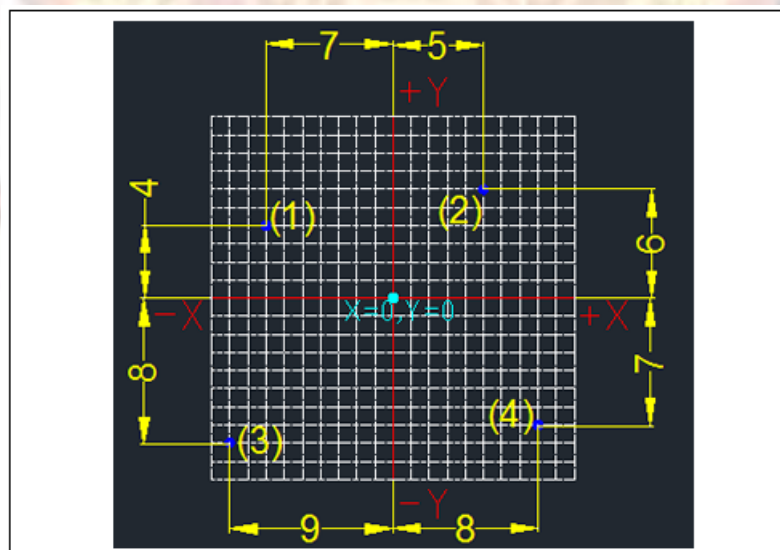


เครื่องจักร CNC Machining Center ชนิดเพลานอน 5 แกน

ระบบโคออดิเนต (Coordinate Systems)

ในการเขียนโปรแกรมเพื่อระบุพิกัดตำแหน่งในการเคลื่อนที่ของเครื่องจักร CNC นั้นจำเป็นต้องอาศัยระบบโคออดิเนต (Coordinate) เพื่อใช้ในการอ้างอิงตำแหน่ง

คำว่าโคออดิเนต (Coordinate) หมายถึง การกำหนดตำแหน่งบนจุดระนาบโดยอาศัยแกนอ้างอิงเป็นหลักดังรูปด้านล่าง



รูปอธิบายระบบ Coordinate

	ใบความรู้ที่ 5		หน่วยที่ 5
	รหัสวิชา 30102-2003 ชื่อวิชา โปรแกรมซีเอ็นซี		สอนครั้งที่ 5
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ ระบบโคออร์ดิเนตและการกำหนดตำแหน่ง		ทฤษฎี 1 ชม.
	ชื่อเรื่อง/งาน ระบบโคออร์ดิเนตและการกำหนดตำแหน่ง		ปฏิบัติ 6 ชม.

จากรูปในส่วนของแกนเป็นเพียงตัวอย่างเท่านั้นเนื่องจากเครื่อง CNC จริงๆ มีระบบแกนที่หลากหลายกันไป. ตำแหน่งที่ (1), (2), (3) และ (4) มีการอ้างอิงตำแหน่งจากตำแหน่ง $X=0, Y=0$ ก็คือจุดตัดตรงกลาง ไปในแนวแกน X และแกน Y ด้วยพิกัดที่แตกต่างกันออกไปทั้งในด้านบวก(+) และด้านลบ(-) โดยสรุปได้ดังนี้

ตำแหน่ง (1) $X=-7.0, Y=+4.0$

ตำแหน่ง (2) $X=+5.0, Y=+6.0$

ตำแหน่ง (3) $X=-9.0, Y=-8.0$

ตำแหน่ง (4) $X=+8.0, Y=-7.0$

และถ้าเป็นเครื่องจักรชนิด 3 แกน คือ X, Y และ Z ก็เช่นเดียวกันจุด Origin ก็จะมีอยู่ที่จุดตัดของทั้ง 3 แกน คือ $X=0, Y=0$ และ $Z=0$ ส่วนเครื่องที่มีแกนมากกว่านั้น เช่น 4 แกน 5 แกน จะต่างกันตรงที่ว่าแกนที่เพิ่มขึ้นมาเป็นแกนอะไร และมีความสัมพันธ์กับแกนไหน อย่างไร ซึ่งจะยังไม่นำเข้ามาเกี่ยวในหัวข้อนี้ เดี่ยวจะสับสนเสียก่อน.

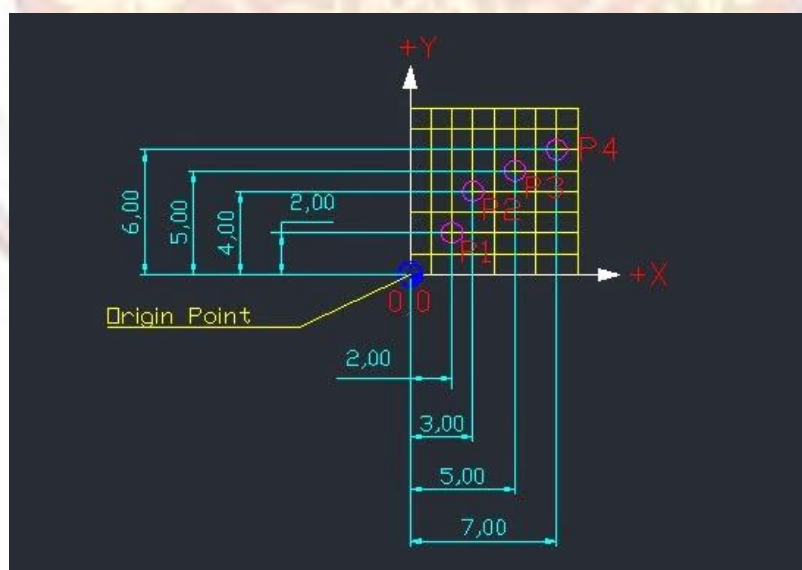
ระบบตำแหน่งของโปรแกรม CNC (CNC Positioning System)

ในการเขียนโปรแกรม CNC ต้องอาศัยระบบโคออดิเนตในการกำหนดตำแหน่งในการเคลื่อนที่ของเครื่องมือตัด, การเปลี่ยนเครื่องมือตัด, การเคลื่อนที่ของแท่นงาน, การกำหนดตำแหน่งบนอุปกรณ์จับยึด เป็นต้น

ระบบตำแหน่งระบบ CNC แบ่งออกไปเป็น 2 ระบบ คือ

1.การกำหนดตำแหน่งแบบสัมบูรณ์ (Absolute Positioning)

การกำหนดตำแหน่งแบบสัมบูรณ์นี้จะอาศัยการอ้างอิงเพียงจุดเดียวทุกครั้ง ซึ่งจุดอ้างอิงจุดนี้จะเป็นจุดศูนย์ของระบบโคออดิเนต การระบุขนาดของตำแหน่งให้วัดในแนวขนานกับแนวแกนและเริ่มต้นจากจุดอ้างอิงเสมอ ดังรูป



ตัวอย่างการกำหนดตำแหน่งแบบสัมบูรณ์

	ใบความรู้ที่ 5		หน่วยที่ 5
	รหัสวิชา 30102-2003 ชื่อวิชา โปรแกรมซีเอ็นซี		สอนครั้งที่ 5
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ ระบบโคออร์ดิเนตและการกำหนดตำแหน่ง		ทฤษฎี 1 ชม.
	ชื่อเรื่อง/งาน ระบบโคออร์ดิเนตและการกำหนดตำแหน่ง		ปฏิบัติ 6 ชม.

จากตัวอย่างการกำหนดตำแหน่งแบบสัมบูรณ์ กำหนดตำแหน่งโคออดิเนตของจุด P1, P2, P3 และ P4 ได้ดังนี้

P1X2.0Y2.0

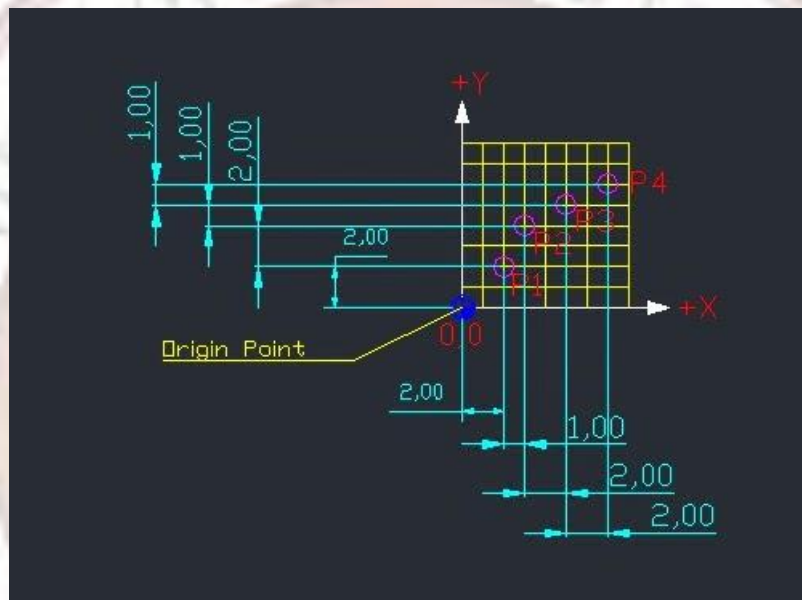
P2X3.0Y4.0

P3X5.0Y5.0

P4X7.0Y6.0

2.การกำหนดตำแหน่งแบบต่อเนื่อง (Incremental Positioning)

การกำหนดตำแหน่งแบบต่อเนื่องนี้จะเปลี่ยนจุดอ้างอิงไปเรื่อยๆ ตามตำแหน่ง ณ ปัจจุบัน การวัดขนาดก็จะวัดจากจุดที่อ้างอิงในแต่ละครั้งโดยวัดขนาดกับแนวแกน ดังรูป



ตัวอย่างการกำหนดตำแหน่งแบบต่อเนื่อง

จากตัวอย่างการกำหนดตำแหน่งแบบสัมบูรณ์ กำหนดตำแหน่งโคออดิเนตของจุด P1, P2, P3 และ P4 ได้ดังนี้

P1X2.0Y2.0

P2X1.0Y2.0

P3X2.0Y1.0

P4X2.0Y1.0

จะสังเกตได้ว่าตำแหน่งในการอ้างอิงจะเปลี่ยนไปทุกครั้ง P1 เปลี่ยนไปที่ P2, P2 เปลี่ยนไปที่ P3 และ P3 เปลี่ยนไปที่ P4

จริงแล้วระบบกำหนดตำแหน่งของ CNC ก็ไม่มีอะไรยาก เพียงแต่การนำไปใช้งานจริงต้องเลือกใช้ให้เหมาะสม สะดวก ก็พอครับ.

	ใบความรู้ที่ 5		หน่วยที่ 5
	รหัสวิชา 30102-2003 ชื่อวิชา โปรแกรมซีเอ็นซี		สอนครั้งที่ 5
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ ระบบโคออร์ดิเนตและการกำหนดตำแหน่ง		ทฤษฎี 1 ชม.
	ชื่อเรื่อง/งาน ระบบโคออร์ดิเนตและการกำหนดตำแหน่ง		ปฏิบัติ 6 ชม.

โคออร์ดิเนตอ้างอิง (Reference Coordinate)

โคออร์ดิเนตอ้างอิง เป็นจุดหรือตำแหน่งอ้างอิงต่างๆ เพื่อให้เครื่องจักรและโปรแกรมสามารถอ้างอิงตำแหน่งนั้นๆ ในการทำงาน ประกอบไปด้วย

1.จุดอ้างอิงของเครื่องจักร (Machine Reference Point : M)

จุดอ้างอิงหรือจุดศูนย์ของเครื่องจักร (Machine Zero Point) เป็นจุดที่เป็นตำแหน่งเริ่มของระบบโคออร์ดิเนตของเครื่องจักร CNC ใช้อ้างอิงในการจับยึดชิ้นงาน. ตำแหน่งอ้างอิงของเครื่องจักรนี้ไม่สามารถเปลี่ยนแปลงได้ โดยจะถูกกำหนดมาจากบริษัทที่ผลิตเครื่องจักร

2.จุดอ้างอิงของการเลื่อนกลับ (Reference Return Point : R)



3.จุดอ้างอิงของโปรแกรม (Program Reference Point : P)

4.จุดอ้างอิงของชิ้นงาน (Work Reference Point : W)

	แผนการจัดการเรียนรู้	หน่วยที่
	รหัสวิชา 30102-2003 ชื่อวิชา โปรแกรมซีเอ็นซี	สอนครั้งที่ 6
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ เงื่อนไขในการตัดเฉือนสำหรับงานซีเอ็นซี	ทฤษฎี 1 ชม.
	ชื่อเรื่อง/งาน เงื่อนไขในการตัดเฉือนสำหรับงานซีเอ็นซี	ปฏิบัติ 6 ชม.

คำสั่ง ให้นักศึกษาอธิบายคำถามต่อไปนี้

1. จงอธิบายความหมายของการกำหนดขนาดแบบสัมพันธ์

.....

.....

.....

2. จงอธิบายความหมายของการกำหนดขนาดแบบสัมพัทธ์

.....

.....

.....

3. จงเปรียบเทียบข้อดีและข้อเสียระหว่างวิธี ABSOLUTE และ INCREMENT

.....

.....

.....

4. จงอธิบายวิธีการกำหนดมุมของชิ้นงาน

.....

.....

.....

5. การเคลื่อนที่แบบส่วนโค้งของวงกลม มีหลักการที่วิธี อะไรบ้าง จงอธิบาย

.....

.....

.....

.....

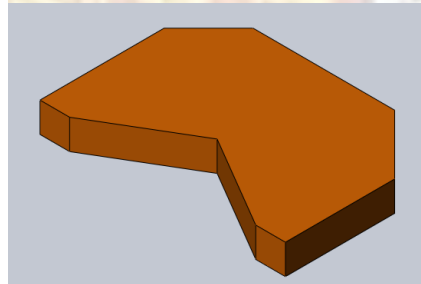
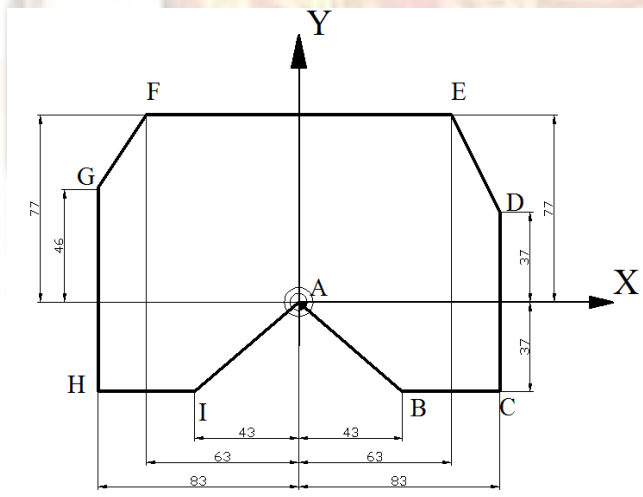
	แผนการจัดการเรียนรู้	หน่วยที่
	รหัสวิชา 30102-2003 ชื่อวิชา โปรแกรมซีเอ็นซี	สอนครั้งที่ 6
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ เงื่อนไขในการตัดเฉือนสำหรับงานซีเอ็นซี	ทฤษฎี 1 ชม.
	ชื่อเรื่อง/งาน เงื่อนไขในการตัดเฉือนสำหรับงานซีเอ็นซี	ปฏิบัติ 6 ชม.

ให้นักศึกษาใส่เครื่องหมาย (✓) หน้าข้อความที่เห็นว่าถูกต้องและใส่เครื่องหมาย (✕) หน้าข้อความที่ไม่ถูกต้อง

ใบงานที่ 5.1

หน่วยที่ 5 เรื่อง ระบบโคออร์ดิเนตและการกำหนดตำแหน่ง

คำสั่ง จงบอกค่าตำแหน่งตามจุดที่กำหนดให้โดยใช้มุม เริ่มจาก A , B ,C...ถึง A ให้การกำหนดจุดแบบ Absolute



จุด	X	Y	หมายเหตุ
A			
B			
C			
D			
E			

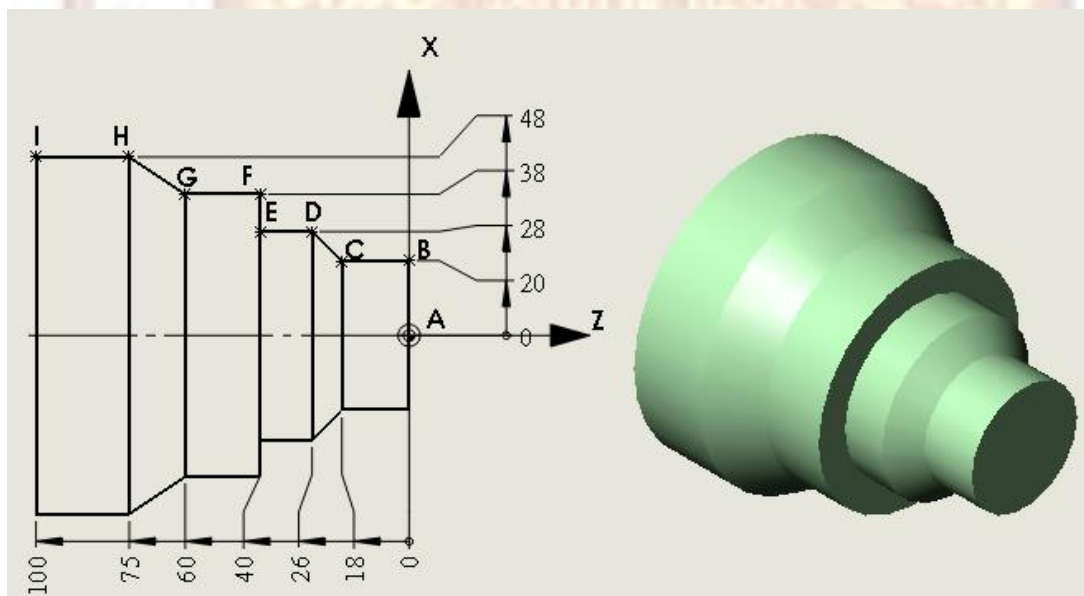
	แผนการจัดการเรียนรู้		หน่วยที่
	รหัสวิชา 30102-2003 ชื่อวิชา โปรแกรมซีเอ็นซี		สอนครั้งที่ 6
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ เจื่อนไซในการตัดเฉือนสำหรับงานซีเอ็นซี		ทฤษฎี 1 ชม.
	ชื่อเรื่อง/งาน เจื่อนไซในการตัดเฉือนสำหรับงานซีเอ็นซี		ปฏิบัติ 6 ชม.

F			
G			
H			
I			
A			

ใบงานที่ 5.2

หน่วยที่ 5 เรื่อง ระบบโคออร์ดิเนตและการกำหนดตำแหน่ง

คำสั่ง จงบอกค่าตำแหน่งตามจุดที่กำหนดให้โดยการเคลื่อนที่แบบ Absolute โดยเริ่มจากจุด A ไป B, C ... I



จุด	X	Z	หมายเหตุ
-----	---	---	----------

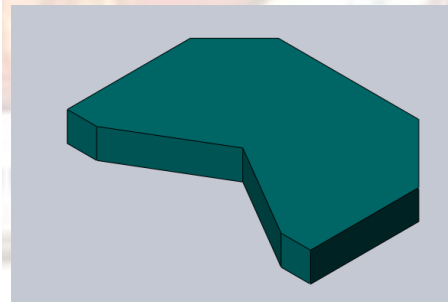
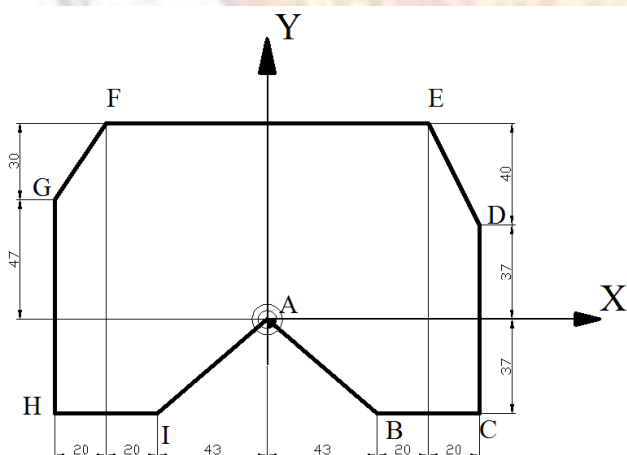
	แผนการจัดการเรียนรู้	หน่วยที่
	รหัสวิชา 30102-2003 ชื่อวิชา โปรแกรมซีเอ็นซี	สอนครั้งที่ 6
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ เงื่อนไขในการตัดเฉือนสำหรับงานซีเอ็นซี	ทฤษฎี 1 ชม. ปฏิบัติ 6 ชม.
ชื่อเรื่อง/งาน เงื่อนไขในการตัดเฉือนสำหรับงานซีเอ็นซี		

A			
B			
C			
D			
E			
F			
G			
H			
I			

ใบงานที่ 5.3

หน่วยที่ 5 เรื่อง ระบบโคออร์ดิเนตและการกำหนดตำแหน่ง

คำสั่ง จงบอกค่าต่าง ๆ ตามลักษณะงานกัด ตามจุดที่กำหนดให้ โดยเป็นการเคลื่อนที่แบบ Increment โดยเริ่มจากจุด A ไป B, C ...I และ A



จุด	X	Y	หมายเหตุ
-----	---	---	----------

	แผนการจัดการเรียนรู้	หน่วยที่
	รหัสวิชา 30102-2003 ชื่อวิชา โปรแกรมซีเอ็นซี	สอนครั้งที่ 6
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ เจื่อนไขในการตัดเฉือนสำหรับงานซีเอ็นซี	ทฤษฎี 1 ชม. ปฏิบัติ 6 ชม.
ชื่อเรื่อง/งาน เจื่อนไขในการตัดเฉือนสำหรับงานซีเอ็นซี		

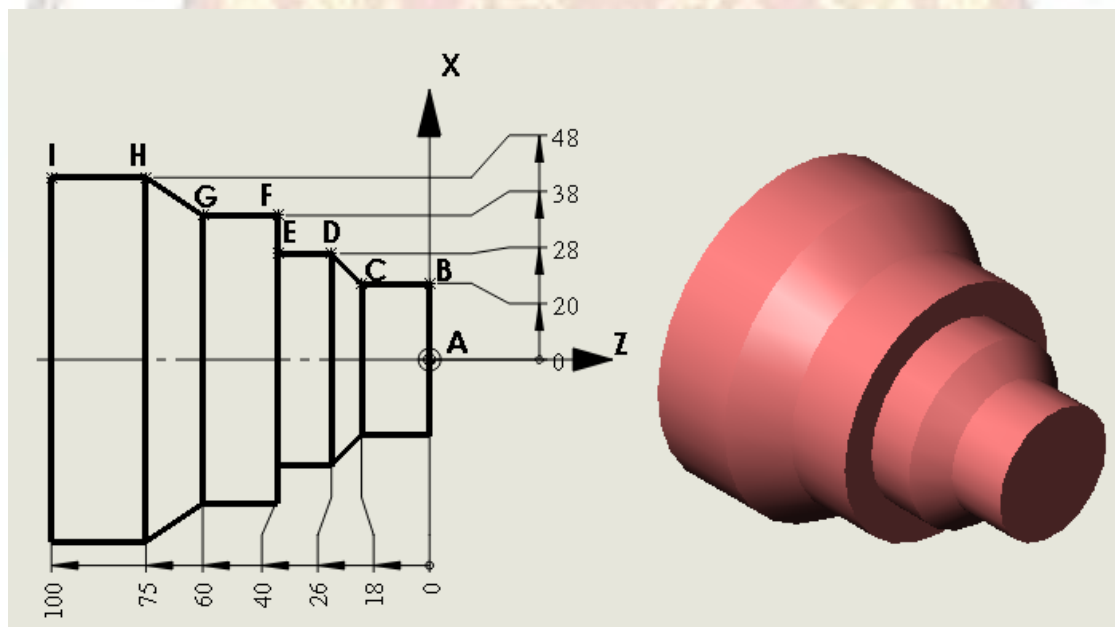
A			
B			
C			
D			
E			
F			
G			
H			
I			
A			

	แผนการจัดการเรียนรู้	หน่วยที่
	รหัสวิชา 30102-2003 ชื่อวิชา โปรแกรมซีเอ็นซี	สอนครั้งที่ 6
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ เจื่อนไซในการตัดเฉือนสำหรับงานซีเอ็นซี	ทฤษฎี 1 ชม.
	ชื่อเรื่อง/งาน เจื่อนไซในการตัดเฉือนสำหรับงานซีเอ็นซี	ปฏิบัติ 6 ชม.

ใบงานที่ 5.4

หน่วยที่ 5 เรื่อง ระบบโคออร์ดิเนตและการกำหนดตำแหน่ง

คำสั่ง จงบอกค่าต่าง ๆ ตามลักษณะงานกลึง ตามจุดที่กำหนดให้ โดยกำหนดเป็นการเคลื่อนที่แบบ Increment โดยเริ่มจากจุด A ไป B , C ... I



จุด	X	Z	หมายเหตุ
A			
B			

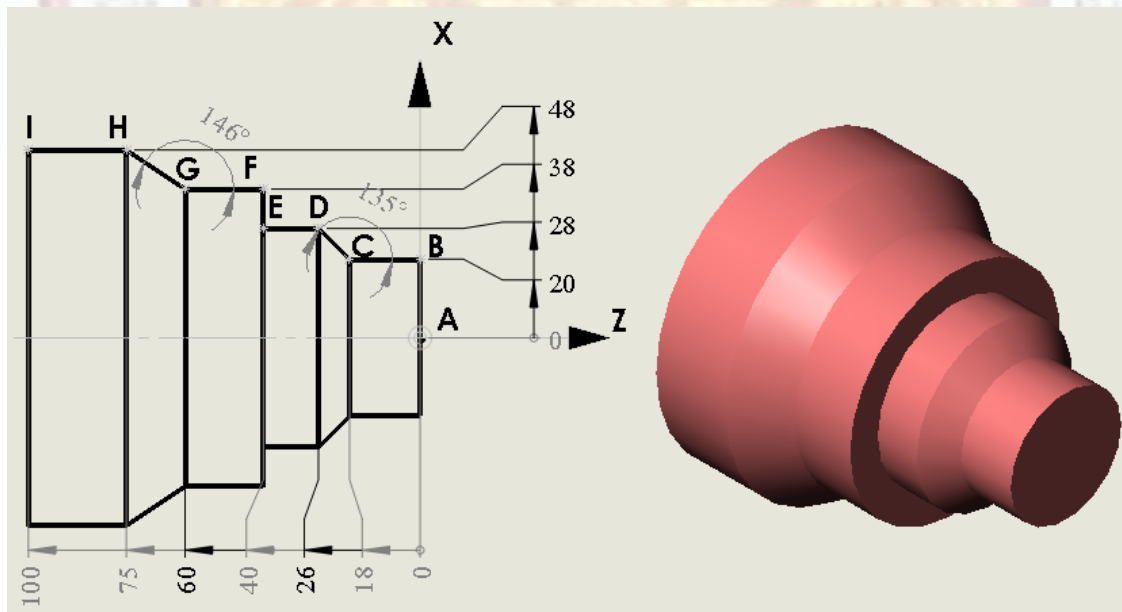
	แผนการจัดการเรียนรู้	หน่วยที่
	รหัสวิชา 30102-2003 ชื่อวิชา โปรแกรมซีเอ็นซี	สอนครั้งที่ 6
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ เจื่อนไขในการตัดเฉือนสำหรับงานซีเอ็นซี	ทฤษฎี 1 ชม. ปฏิบัติ 6 ชม.
ชื่อเรื่อง/งาน เจื่อนไขในการตัดเฉือนสำหรับงานซีเอ็นซี		

C			
D			
E			
F			
G			
H			
I			

ใบงานที่ 5.5

หน่วยที่ 5 เรื่อง ระบบโคออร์ดิเนตและการกำหนดตำแหน่ง

คำสั่ง จงบอกค่าต่าง ๆ ตามลักษณะงานกลึง ตามจุดที่กำหนดให้ โดยกำหนดเป็นการเคลื่อนที่แบบ Absolute โดยเริ่มจากจุด A ไป B, C ... I



จุด	X	Z	A	หมายเหตุ
A				

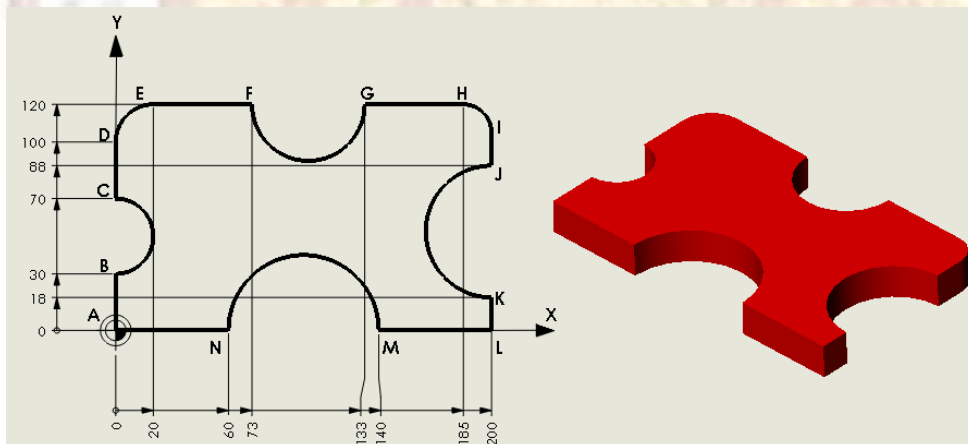
	แผนการจัดการเรียนรู้	หน่วยที่
	รหัสวิชา 30102-2003 ชื่อวิชา โปรแกรมซีเอ็นซี	สอนครั้งที่ 6
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ เงื่อนไขในการตัดเฉือนสำหรับงานซีเอ็นซี	ทฤษฎี 1 ชม. ปฏิบัติ 6 ชม.
ชื่อเรื่อง/งาน เงื่อนไขในการตัดเฉือนสำหรับงานซีเอ็นซี		

B				
C				
D				
E				
F				
G				
H				
I				

ใบงานที่ 5.6

หน่วยที่ 5 เรื่อง ระบบโคออร์ดิเนตและการกำหนดตำแหน่ง

คำสั่ง ให้บอกค่าตำแหน่งตามจุดต่าง ๆ โดยกำหนดการเคลื่อนที่แบบ Absolute แบบ I J เริ่มจาก A ,B...ถึง A



จุด	X	Y	I	J	หมายเหตุ
A					
B					
C					
D					
E					

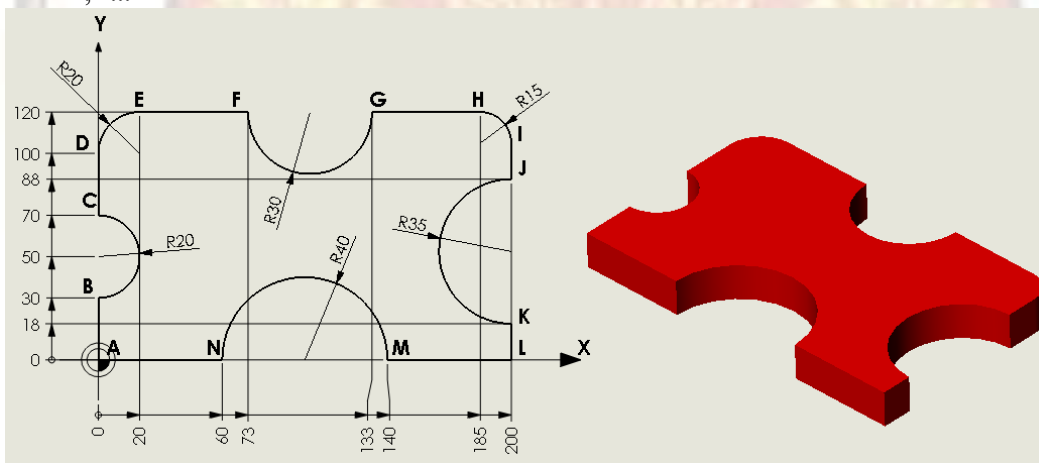
	แผนการจัดการเรียนรู้	หน่วยที่
	รหัสวิชา 30102-2003 ชื่อวิชา โปรแกรมซีเอ็นซี	สอนครั้งที่ 6
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ เงื่อนไขในการตัดเฉือนสำหรับงานซีเอ็นซี	ทฤษฎี 1 ชม.
	ชื่อเรื่อง/งาน เงื่อนไขในการตัดเฉือนสำหรับงานซีเอ็นซี	ปฏิบัติ 6 ชม.

F					
G					
H					
I					
J					
K					
L					
M					
N					
A					

ใบงานที่ 5.7

หน่วยที่ 5 เรื่อง ระบบโคออร์ดิเนตและการกำหนดตำแหน่ง

คำสั่ง จงบอกค่าตำแหน่งตามจุดที่กำหนดให้โดยการเคลื่อนที่แบบ Increment แบบ I J
เริ่มจาก A ,B...ถึง A



จุด	X	Y	I	J	หมายเหตุ
A					จุดเริ่มต้น
B					
C					
D					
E					
F					

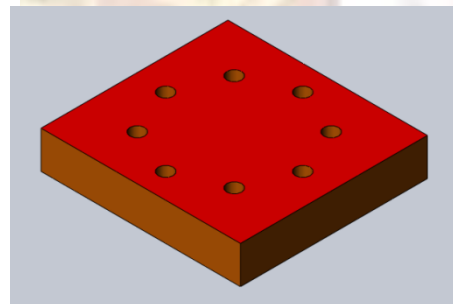
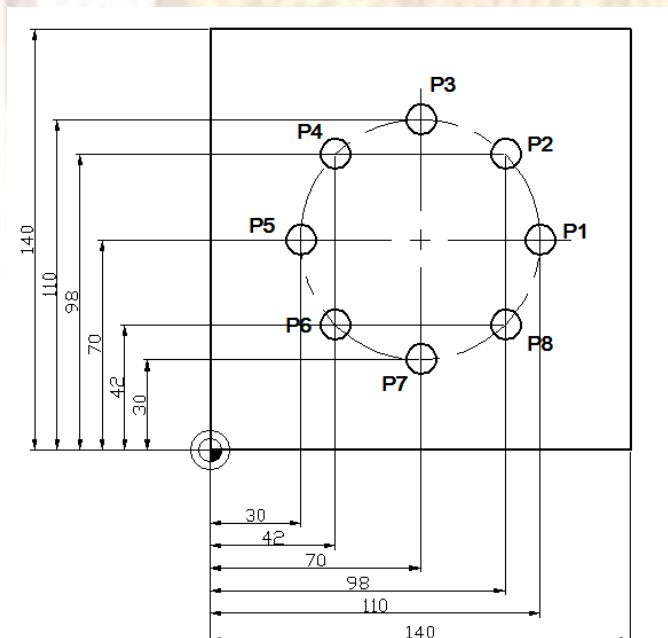
	แผนการจัดการเรียนรู้	หน่วยที่
	รหัสวิชา 30102-2003 ชื่อวิชา โปรแกรมซีเอ็นซี	สอนครั้งที่ 6
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ เจื่อนไซในการตัดเฉือนสำหรับงานซีเอ็นซี	ทฤษฎี 1 ชม. ปฏิบัติ 6 ชม.
ชื่อเรื่อง/งาน เจื่อนไซในการตัดเฉือนสำหรับงานซีเอ็นซี		

G					
H					
I					
J					
K					
L					
M					
N					
A					

ใบงานที่ 5.8

หน่วยที่ 5 เรื่อง ระบบโคออร์ดิเนตและการกำหนดตำแหน่ง

คำสั่ง จงบอกค่าต่าง ๆ ตามลักษณะงานเจาะรู ตามจุดที่กำหนดให้ โดยเป็นการเคลื่อนที่แบบ Absolute โดยเริ่มจากจุด P1 ไป P8



จุด	X	Y	หมายเหตุ
P1	110	70	จุดเริ่มต้น

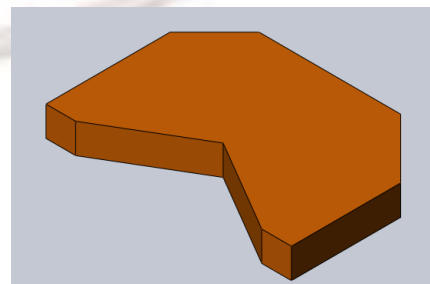
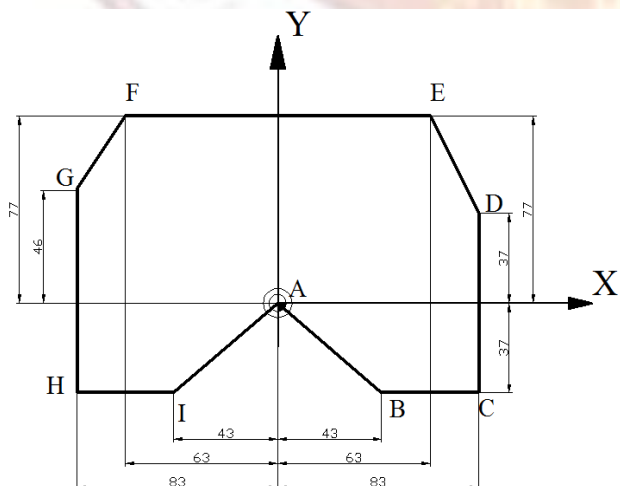
	แผนการจัดการเรียนรู้	หน่วยที่
	รหัสวิชา 30102-2003 ชื่อวิชา โปรแกรมซีเอ็นซี	สอนครั้งที่ 6
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ เงื่อนไขในการตัดเฉือนสำหรับงานซีเอ็นซี	ทฤษฎี 1 ชม. ปฏิบัติ 6 ชม.
ชื่อเรื่อง/งาน เงื่อนไขในการตัดเฉือนสำหรับงานซีเอ็นซี		

P2	98	98	
P3	70	110	
P4	42	98	
P5	30	70	
P6	42	42	
P7	70	30	
P8	98	42	

เฉลยใบงานที่ 5.1

หน่วยที่ 5 เรื่อง ระบบโคออร์ดิเนตและการกำหนดตำแหน่ง

คำสั่ง จงบอกค่าตำแหน่งตามจุดที่กำหนดให้โดยใช้มุม เริ่มจาก A , B ,C...ถึง A ให้การกำหนดจุดแบบ Absolute



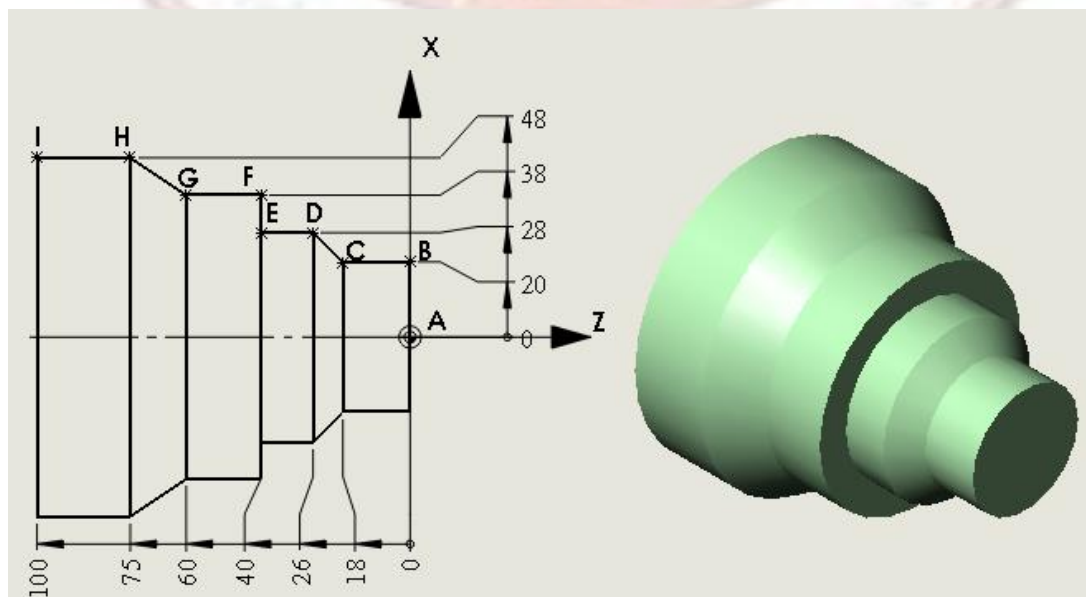
	แผนการจัดการเรียนรู้		หน่วยที่
	รหัสวิชา 30102-2003 ชื่อวิชา โปรแกรมซีเอ็นซี		สอนครั้งที่ 6
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ เงื่อนไขในการตัดเฉือนสำหรับงานซีเอ็นซี		ทฤษฎี 1 ชม.
	ชื่อเรื่อง/งาน เงื่อนไขในการตัดเฉือนสำหรับงานซีเอ็นซี		ปฏิบัติ 6 ชม.

จุด	X	Y	หมายเหตุ
A	0	0	จุดเริ่มต้น
B	43	-37	
C	83	-37	
D	83	37	
E	63	77	
F	-63	77	
G	-83	46	
H	-83	-37	
I	-43	-37	
A	0	0	

เฉลยใบงานที่ 5.2

บทที่ 5 เรื่อง ระบบโคออร์ดิเนตและการกำหนดตำแหน่ง

คำสั่ง จงบอกค่าตำแหน่งตามจุดที่กำหนดให้โดยการเคลื่อนที่แบบ Absolute โดยเริ่มจากจุด A ไป B, C ... I



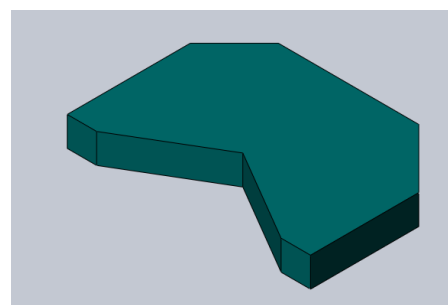
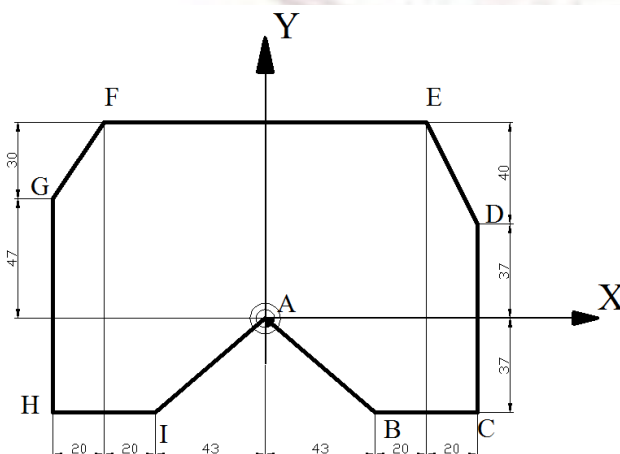
	แผนการจัดการเรียนรู้	หน่วยที่
	รหัสวิชา 30102-2003 ชื่อวิชา โปรแกรมซีเอ็นซี	สอนครั้งที่ 6
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ เจื่อนไซในการตัดเฉือนสำหรับงานซีเอ็นซี	ทฤษฎี 1 ชม.
	ชื่อเรื่อง/งาน เจื่อนไซในการตัดเฉือนสำหรับงานซีเอ็นซี	ปฏิบัติ 6 ชม.

จุด	X	Y	หมายเหตุ
A	0	0	จุดเริ่มต้น
B	20	0	
C	20	-18	
D	28	-26	
E	28	-40	
F	38	-40	
G	38	-60	
H	48	-75	
I	48	-100	

เฉลยใบงานที่ 5.3

หน่วยที่ 5 เรื่อง ระบบโคออร์ดิเนตและการกำหนดตำแหน่ง

คำสั่ง จงบอกค่าต่าง ๆ ตามลักษณะงานกัด ตามจุดที่กำหนดให้ โดยเป็นการเคลื่อนที่แบบ Increment โดยเริ่มจากจุด A ไป B, C ...I และ A



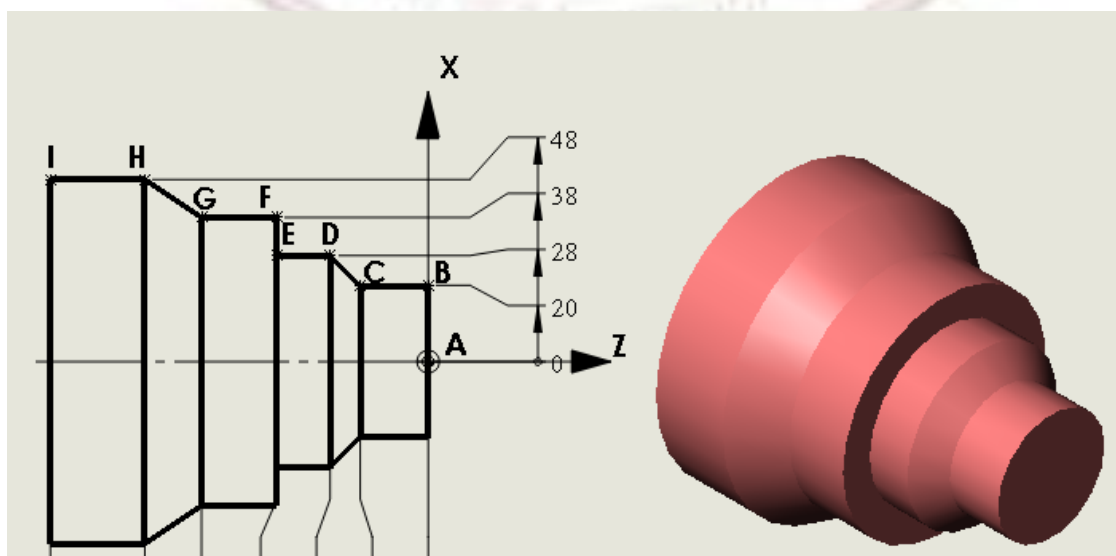
	แผนการจัดการเรียนรู้		หน่วยที่
	รหัสวิชา 30102-2003 ชื่อวิชา โปรแกรมซีเอ็นซี		สอนครั้งที่ 6
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ เจื่อนไขในการตัดเฉือนสำหรับงานซีเอ็นซี		ทฤษฎี 1 ชม.
	ชื่อเรื่อง/งาน เจื่อนไขในการตัดเฉือนสำหรับงานซีเอ็นซี		ปฏิบัติ 6 ชม.

จุด	X	Y	หมายเหตุ
A	0	0	จุดเริ่มต้น
B	43	-37	
C	40	0	
D	0	74	
E	-20	40	
F	-126	0	
G	-20	-30	
H	0	84	
I	40	0	
A	43	37	

เฉลยใบงานที่ 5.4

หน่วยที่ 5 เรื่อง ระบบโคออร์ดิเนตและการกำหนดตำแหน่ง

คำสั่ง จงบอกค่าต่าง ๆ ตามลักษณะงานกลึง ตามจุดที่กำหนดให้ โดยกำหนดเป็นการเคลื่อนที่แบบ Increment โดยเริ่มจากจุด A ไป B , C ... I



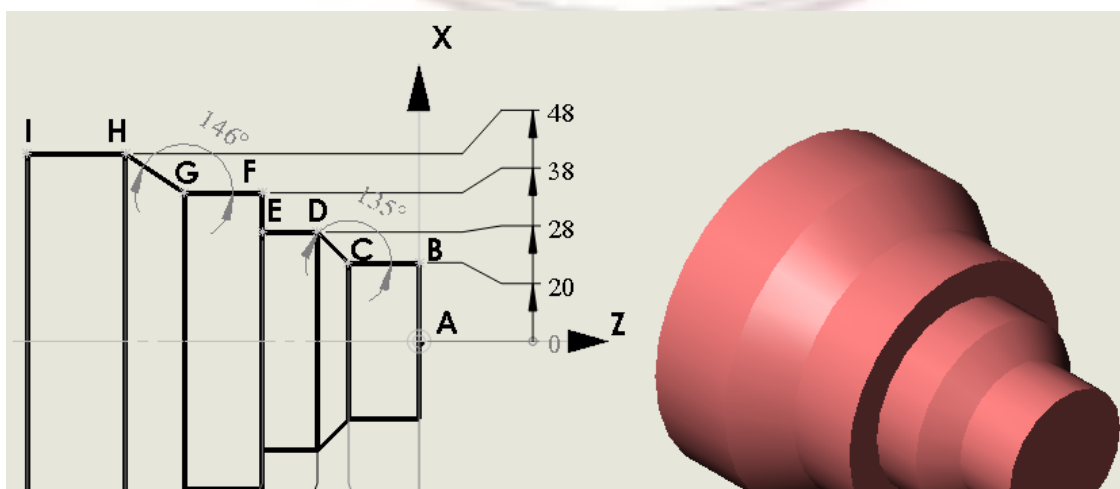
	แผนการจัดการเรียนรู้	หน่วยที่
	รหัสวิชา 30102-2003 ชื่อวิชา โปรแกรมซีเอ็นซี	สอนครั้งที่ 6
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ เจื่อนไขในการตัดเฉือนสำหรับงานซีเอ็นซี	ทฤษฎี 1 ชม.
	ชื่อเรื่อง/งาน เจื่อนไขในการตัดเฉือนสำหรับงานซีเอ็นซี	ปฏิบัติ 6 ชม.

จุด	X	Z	หมายเหตุ
A	0	0	
B	20	0	
C	0	-18	
D	8	-8	
E	0	-14	
F	10	0	
G	0	-20	
H	10	-15	
I	0	-25	

เจลยในงานที่ 5.5

บทที่ 5 เรื่อง ระบบโคออร์ดิเนตและการกำหนดตำแหน่ง

คำสั่ง จงบอกค่าต่าง ๆ ตามลักษณะงานกลึง ตามจุดที่กำหนดให้ โดยกำหนดเป็นการเคลื่อนที่แบบ Absolute โดยเริ่มจากจุด A ไป B, C ... I



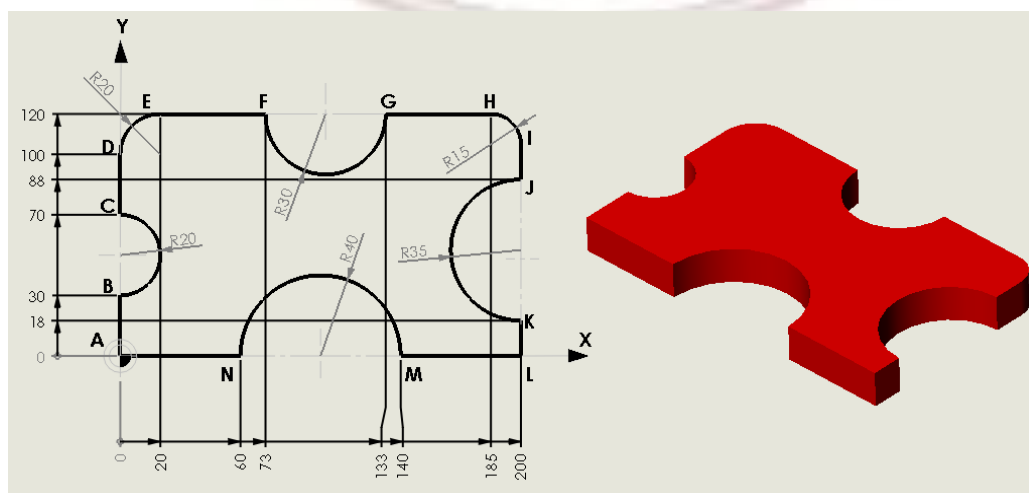
	แผนการจัดการเรียนรู้		หน่วยที่
	รหัสวิชา 30102-2003 ชื่อวิชา โปรแกรมซีเอ็นซี		สอนครั้งที่ 6
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ เจื่อนไขในการตัดเฉือนสำหรับงานซีเอ็นซี		ทฤษฎี 1 ชม.
	ชื่อเรื่อง/งาน เจื่อนไขในการตัดเฉือนสำหรับงานซีเอ็นซี		ปฏิบัติ 6 ชม.

จุด	X	Z	A	หมายเหตุ
A	0	0	-	จุดเริ่มต้น
B	20	-	90°	
C	20	-	180°	
D	28	-	135°	
E	28	-	180°	
F	38	-	90°	
G	38	-	180°	
H	48	-	146°	
I	48	-	180°	

เลขใบงานที่ 5.6

บทที่ 5 เรื่อง ระบบโคออร์ดิเนตและการกำหนดตำแหน่ง

คำสั่ง ให้บอกค่าตำแหน่งตามจุดต่าง ๆ โดยกำหนดการเคลื่อนที่แบบ Absolute แบบ I J เริ่มจาก A,B...ถึง A



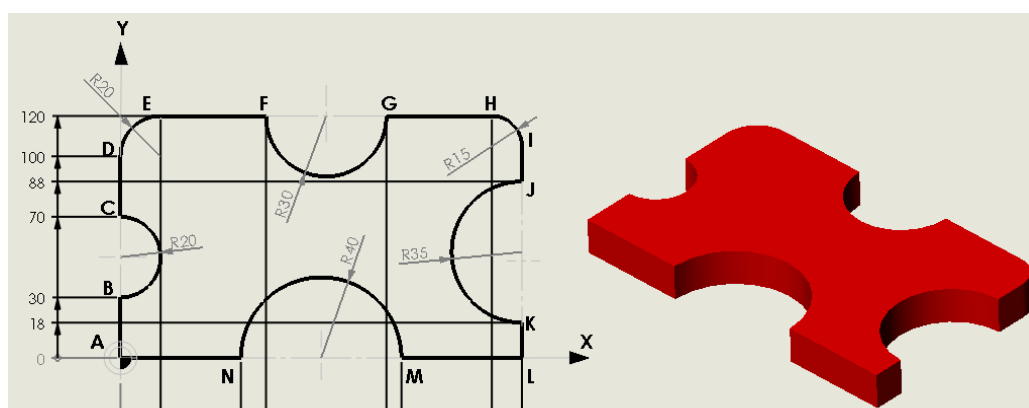
	แผนการจัดการเรียนรู้		หน่วยที่
	รหัสวิชา 30102-2003 ชื่อวิชา โปรแกรมซีเอ็นซี		สอนครั้งที่ 6
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ เจื่อนไขในการตัดเฉือนสำหรับงานซีเอ็นซี		ทฤษฎี 1 ชม.
	ชื่อเรื่อง/งาน เจื่อนไขในการตัดเฉือนสำหรับงานซีเอ็นซี		ปฏิบัติ 6 ชม.

จุด	X	Y	I	J	หมายเหตุ
A	0	0			จุดเริ่มต้น
B	0	30			
C	0	70	0	50	
D	0	100			
E	20	120	20	100	
F	73	120			
G	133	120	103	120	
H	185	120			
I	200	105	185	105	
J	200	88			
K	200	18	200	53	
L	200	0			
M	140	0			
N	60	0	100	0	
A	0	0			

เจลดยใบงานที่ 5. 7

บทที่ 5 เรื่อง ระบบโคออร์ดิเนตและการกำหนดตำแหน่ง

คำสั่ง จงบอกค่าตำแหน่งตามจุดที่กำหนดให้โดยการเคลื่อนที่แบบ Increment แบบ I J เริ่มจาก A ,B...ถึง A



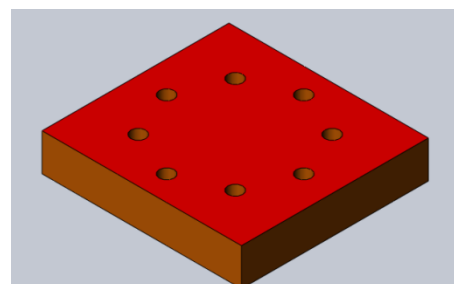
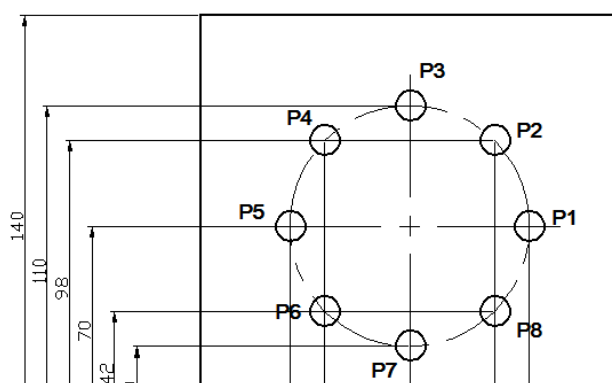
	แผนการจัดการเรียนรู้		หน่วยที่
	รหัสวิชา 30102-2003 ชื่อวิชา โปรแกรมซีเอ็นซี		สอนครั้งที่ 6
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ เจื่อนไซในการตัดเฉือนสำหรับงานซีเอ็นซี		ทฤษฎี 1 ชม.
	ชื่อเรื่อง/งาน เจื่อนไซในการตัดเฉือนสำหรับงานซีเอ็นซี		ปฏิบัติ 6 ชม.

จุด	X	Y	I	J	หมายเหตุ
A	0	0			จุดเริ่มต้น
B	0	30			
C	0	40	0	20	
D	0	30			
E	20	20	20	0	
F	53	0			
G	60	0	30	0	
H	52	0			
I	15	-15	0	-15	
J	0	-17			
K	0	-70	0	-35	
L	0	-18			
M	-60	0			
N	-80	0	40	0	
A	-60	0			

เฉลยใบงานที่ 5.8

หน่วยที่ 5 เรื่อง ระบบโคออร์ดิเนตและการกำหนดตำแหน่ง

คำสั่ง จงบอกค่าต่าง ๆ ตามลักษณะงานเจาะรู ตามจุดที่กำหนดให้ โดยเป็นการเคลื่อนที่แบบ Absolute โดยเริ่มจากจุด P1 ไป P8



	แผนการจัดการเรียนรู้		หน่วยที่
	รหัสวิชา 30102-2003 ชื่อวิชา โปรแกรมซีเอ็นซี		สอนครั้งที่ 6
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ เจื่อนไขในการตัดเฉือนสำหรับงานซีเอ็นซี		ทฤษฎี 1 ชม.
	ชื่อเรื่อง/งาน เจื่อนไขในการตัดเฉือนสำหรับงานซีเอ็นซี		ปฏิบัติ 6 ชม.

จุด	X	Y	หมายเหตุ
P1	110	70	
P2	98	98	
P3	70	110	
P4	42	98	
P5	30	70	
P6	42	42	
P7	70	30	
P8	98	42	

	แผนการจัดการเรียนรู้	หน่วยที่ 6
	รหัสวิชา 30102-2003 ชื่อวิชา โปรแกรมซีเอ็นซี	สอนครั้งที่ 6
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ เงื่อนไขในการตัดเฉือนสำหรับงานซีเอ็นซี	ทฤษฎี 1 ชม. ปฏิบัติ 6 ชม.
ชื่อเรื่อง/งาน เงื่อนไขในการตัดเฉือนสำหรับงานซีเอ็นซี		

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียนรู้

- 1.1 รู้และเข้าใจเกี่ยวกับอุปกรณ์สำหรับใช้ตัดงานกลึง และงานกัดซีเอ็นซี
- 1.2 รู้และเข้าใจมาตรฐานสำหรับด้ามมีดและเม็ดมีดอินเสิร์ต
- 1.3 รู้และเข้าใจข้อมูลและเงื่อนไขในการตัดเฉือนงานกลึงและงานกัดซีเอ็นซี
- 1.4. รู้และเข้าใจการหล่อเย็นชิ้นงานของเครื่องกลึงและเครื่องกัดซีเอ็นซี
- 1.5 มีการพัฒนาคุณธรรม จริยธรรม ค่านิยม และคุณลักษณะอันพึงประสงค์ที่ผู้สอนสามารถสังเกตเห็นได้ ใน ด้านความมีมนุษยสัมพันธ์ ความมีวินัย ความรับผิดชอบ ความเชื่อมั่นในตนเอง ความสนใจใฝ่รู้ ความรักสามัคคี ความกตัญญูกตเวที
- 1.6 ประยุกต์ใช้ความรู้ในการเลือกใช้เม็ดมีดให้เหมาะสมในการผลิต

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

- 2.1 มาตรฐานอาชีพ.....สมรรถนะย่อย.....
 - 1) เกณฑ์การปฏิบัติงาน.....
 - 2) วิธีประเมิน.....
 - 3) หลักฐานการปฏิบัติงาน (Performance Evidence)
 - 4) หลักฐานความรู้ (Knowledge Evidence)
- 2.2 บุคลากรกลุ่มอาชีพ.....

3. สมรรถนะประจำหน่วย

1. แสดงความรู้เกี่ยวกับเครื่องมือ อุปกรณ์ สำหรับเครื่องกลึงซีเอ็นซี
2. แสดงความรู้เกี่ยวกับเครื่องมือตัด สำหรับงานกลึงกับเครื่องกลึงซีเอ็นซี

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

- 4.1 บอกอุปกรณ์สำหรับใช้ตัดงานกลึง และงานกัดซีเอ็นซีได้
- 4.2 อธิบายมาตรฐานสำหรับด้ามมีดและเม็ดมีดอินเสิร์ตได้
- 4.3 บอกข้อมูลและเงื่อนไขในการตัดเฉือนงานกลึงและงานกัดซีเอ็นซีได้
- 4.4 อธิบายการหล่อเย็นชิ้นงานของเครื่องกลึงและเครื่องกัดซีเอ็นซีได้
- 4.5 แสดงความตระหนักถึงความสำคัญของการของการเลือกใช้อุปกรณ์ตัดเฉือนถูกต้อง และเข้าใจถึงผลกระทบของความผิดพลาด
- 4.6 ประยุกต์ใช้ความรู้ในการเลือกใช้อุปกรณ์การตัดเฉือนให้เหมาะสม

5. สารการเรียนรู้

การแมชชีนอย่างมีคุณภาพจำเป็นต้องพิจารณาเลือกใช้ทูล หรือเครื่องมือตัดให้เหมาะสมกับกระบวนการแมชชีน และต้องกำหนดเงื่อนไขการตัด (Cutting Condition) ประกอบด้วย ความเร็วพีด ความเร็วรอบสปินเดิล

	แผนการจัดการเรียนรู้	หน่วยที่ 6
	รหัสวิชา 30102-2003 ชื่อวิชา โปรแกรมซีเอ็นซี	สอนครั้งที่ 6
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ เงื่อนไขในการตัดเฉือนสำหรับงานซีเอ็นซี	ทฤษฎี 1 ชม.
	ชื่อเรื่อง/งาน เงื่อนไขในการตัดเฉือนสำหรับงานซีเอ็นซี	ปฏิบัติ 6 ชม.

ความเร็วตัด ความลึกตัด ให้ถูกต้องรวมถึงอุปกรณ์เสริมที่ต้องใช้ควบคู่ด้วย เช่น อุปกรณ์ติดตั้งทูล (Tool Holder) และการหล่อเย็น เพื่อให้ชิ้นงานมีคุณภาพสูง อายุการใช้งานของทูลยาวนาน และทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ

6. กิจกรรมการเรียนรู้

1. นักศึกษาทำแบบทดสอบก่อนเรียน (Pre - Test)

2. ชี้นำเข้าสู่บทเรียน (Motivation)

2.1 ครูผู้สอนเรียกชื่อนักศึกษาพร้อมแบ่งกลุ่มนักศึกษาออกเป็นกลุ่ม ๆ ละ 4 - 5 คน พร้อมให้นักศึกษาแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้ประจำหน่วยที่ 6 เรื่องเงื่อนไขในการตัดเฉือนสำหรับงานซีเอ็นซี

3. ชั้นเรียน (Information)

3.1 ครูผู้สอน สอนด้วยวิธีการบรรยายประกอบ หนังสือเรียน , ใบความรู้ และ สื่อ Power Point เรื่องเงื่อนไขในการตัดเฉือนสำหรับงานซีเอ็นซี เพื่อให้นักศึกษาเข้าใจในเนื้อหาสาระของการเรียนรู้และเข้าใจเนื้อหาดังต่อไปนี้

1. เครื่องมือ อุปกรณ์ สำหรับเครื่องกัดซีเอ็นซี
2. เครื่องมือตัดสำหรับเครื่องกัดซีเอ็นซี
3. ลักษณะของงานกัด CNC กับเครื่องกัดซีเอ็นซี
4. ความเร็วรอบ , อัตราป้อนเครื่องมือตัด , ระยะป้อนลึก สำหรับงานกัด CNC
5. น้ำมันตัด (Cutting Oil) สำหรับงานกัด CNC กับเครื่องกัดซีเอ็นซี

3.2 ครูผู้สอนบรรยาย อธิบายสรุปเนื้อหา เรื่อง เครื่องมือ อุปกรณ์ และเครื่องมือตัดสำหรับเครื่องกัดซีเอ็นซี ตามหัวข้อที่กำหนดไว้

4. ชั้นประกอบกิจกรรม (Application)

1. ครูให้นักศึกษาทำแบบฝึกหัด หน่วยที่ 6 เรื่องเงื่อนไขในการตัดเฉือนสำหรับงานซีเอ็นซีจากนั้นครูผู้สอนและนักศึกษาร่วมกันเฉลย ตรวจสอบคำตอบเพื่อประเมินผลการเรียน

2 ครูให้นักศึกษาแต่ละกลุ่มทำงานตามงานที่ครูได้มอบหมายภายในชั้นเรียนที่ครูผู้สอนมอบหมาย และให้แต่ละกลุ่มออกมาอภิปรายผลหน้าชั้นเรียน จากนั้น ครูและนักศึกษาร่วมกันสรุปและประเมินผล

5. ชั้นสรุปผล (Progress)

	แผนการจัดการเรียนรู้	หน่วยที่ 6
	รหัสวิชา 30102-2003 ชื่อวิชา โปรแกรมซีเอ็นซี	สอนครั้งที่ 6
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ เงื่อนไขในการตัดเฉือนสำหรับงานซีเอ็นซี	ทฤษฎี 1 ชม.
	ชื่อเรื่อง/งาน เงื่อนไขในการตัดเฉือนสำหรับงานซีเอ็นซี	ปฏิบัติ 6 ชม.

ครูผู้สอน อธิบาย สรุป เนื้อหา เรื่อง หน่วยที่ 6 เรื่องเงื่อนไขในการตัดเฉือนสำหรับงานซีเอ็นซีให้กับ
นักศึกษาแต่ละกลุ่ม

6. ทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หน่วยที่ 5 (Post-Test)

7. สื่อและแหล่งการเรียนรู้

สื่อการเรียนการสอน

1. ใบความรู้ วิชาเทคนิคการผลิตด้วยเครื่องมือกลซีเอ็นซี หน่วยที่ 6 เรื่องเงื่อนไขในการตัดเฉือนสำหรับงานซีเอ็นซี

2. สื่อ Power Point

3. สื่อของจริง

8. หลักฐานการเรียนรู้

8.1 หลักฐานความรู้

.....
.....

8.2 หลักฐานการปฏิบัติงาน

.....
.....

9. การวัดและประเมินผล

9.1 เกณฑ์การปฏิบัติงาน

1. คะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบก่อนเรียน หน่วยที่ 6 เรื่องเงื่อนไขในการตัดเฉือนสำหรับงานซีเอ็นซี

	แผนการจัดการเรียนรู้		หน่วยที่ 6
	รหัสวิชา 30102-2003 ชื่อวิชา โปรแกรมซีเอ็นซี		สอนครั้งที่ 6
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ เงื่อนไขในการตัดเฉือนสำหรับงานซีเอ็นซี		ทฤษฎี 1 ชม.
	ชื่อเรื่อง/งาน เงื่อนไขในการตัดเฉือนสำหรับงานซีเอ็นซี		ปฏิบัติ 6 ชม.

2. คะแนนที่ได้จากการทำแบบฝึกหัด หลักการทำงานของเครื่องมือกลซีเอ็นซี ไม่ต่ำกว่าร้อยละ 60
3. คะแนนที่ได้จากแบบประเมินใบมอบงานหน่วยที่ 6 เรื่องเงื่อนไขในการตัดเฉือนสำหรับงานซีเอ็นซี ไม่ต่ำกว่าร้อยละ 60
4. คะแนนที่ได้จากแบบสังเกตพฤติกรรมรายบุคคล ไม่ต่ำกว่าร้อยละ 60
5. คะแนนที่ได้จากแบบสังเกตพฤติกรรมการเข้าร่วมกิจกรรมกลุ่ม ไม่ต่ำกว่าร้อยละ 60
6. คะแนนที่ได้จากแบบสังเกตพฤติกรรมการเข้าร่วมกิจกรรมกลุ่ม ไม่ต่ำกว่าร้อยละ 60
7. คะแนนที่ได้จากแบบประเมินคุณธรรม จริยธรรม ค่านิยม และคุณลักษณะอันพึงประสงค์
8. คะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หน่วยที่ 6

9.2 วิธีการประเมิน

1. ตรวจสอบทดสอบก่อนเรียน หน่วยที่ 6 เรื่องเงื่อนไขในการตัดเฉือนสำหรับงานซีเอ็นซี
2. ตรวจสอบแบบฝึกหัด หลักการทำงานของเครื่องมือกลซีเอ็นซี
3. ตรวจสอบแบบประเมินใบมอบงานหน่วยที่ 6 เรื่องเงื่อนไขในการตัดเฉือนสำหรับงานซีเอ็นซี

9.3 เครื่องมือวัดผลและประเมินผล

1. แบบทดสอบก่อนเรียน หน่วยที่ 6 เรื่องเงื่อนไขในการตัดเฉือนสำหรับงานซีเอ็นซี
2. แบบฝึกหัด หน่วยที่ 6 เรื่องเงื่อนไขในการตัดเฉือนสำหรับงานซีเอ็นซี
3. แบบประเมินใบมอบงานหน่วยที่ 6 เรื่องเงื่อนไขในการตัดเฉือนสำหรับงานซีเอ็นซี
4. แบบสังเกตพฤติกรรมรายบุคคล
5. แบบประเมินพฤติกรรมการเข้าร่วมกิจกรรมกลุ่ม
6. แบบสังเกตพฤติกรรมการเข้าร่วมกิจกรรมกลุ่ม
7. แบบประเมินคุณธรรม จริยธรรม ค่านิยม และคุณลักษณะอันพึงประสงค์
8. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หน่วยที่ 6 เรื่องเงื่อนไขในการตัดเฉือนสำหรับงานซีเอ็นซี

10. บันทึกผลหลังการจัดการเรียนรู้

	แผนการจัดการเรียนรู้	หน่วยที่ 6
	รหัสวิชา 30102-2003 ชื่อวิชา โปรแกรมซีเอ็นซี	สอนครั้งที่ 6
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ เงื่อนไขในการตัดเฉือนสำหรับงานซีเอ็นซี	ทฤษฎี 1 ชม.
	ชื่อเรื่อง/งาน เงื่อนไขในการตัดเฉือนสำหรับงานซีเอ็นซี	ปฏิบัติ 6 ชม.

10.1 ข้อสรุปหลังการจัดการเรียนรู้

.....

.....

10.2 ปัญหาที่พบ

.....

.....

.....

10.3 แนวทางแก้ปัญหา

.....

.....



	แผนการจัดการเรียนรู้		หน่วยที่ 6
	รหัสวิชา 30102-2003 ชื่อวิชา โปรแกรมซีเอ็นซี		สอนครั้งที่ 6
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ เจื่อนไขในการตัดเฉือนสำหรับงานซีเอ็นซี		ทฤษฎี 1 ชม.
	ชื่อเรื่อง/งาน เจื่อนไขในการตัดเฉือนสำหรับงานซีเอ็นซี		ปฏิบัติ 6 ชม.

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียนรู้

- 1.1 รู้และเข้าใจเกี่ยวกับอุปกรณ์สำหรับใช้ตัดงานกลึง และงานกัดซีเอ็นซี
- 1.2 รู้และเข้าใจมาตรฐานสำหรับด้ามมีดและเม็ดมีดอินเสิร์ต
- 1.3 รู้และเข้าใจข้อมูลและเงื่อนไขในการตัดเฉือนงานกลึงและงานกัดซีเอ็นซี
- 1.4. รู้และเข้าใจการหล่อเย็นชิ้นงานของเครื่องกลึงและเครื่องกัดซีเอ็นซี
- 1.5 มีการพัฒนาคุณธรรม จริยธรรม ค่านิยม และคุณลักษณะอันพึงประสงค์ที่ผู้สอนสามารถสังเกตเห็นได้ใน ด้านความมีมนุษยสัมพันธ์ ความมีวินัย ความรับผิดชอบ ความเชื่อมั่นในตนเอง ความสนใจใฝ่รู้ ความรักสามัคคี ความกตัญญูทดแทน
- 1.6 ประยุกต์ใช้ความรู้ในการเลือกใช้เม็ดมีดให้เหมาะสมในการผลิต

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

.....

.....

3. สมรรถนะประจำหน่วย

- 3.1 สามารถอธิบายหลักการทำงานเบื้องต้นของเครื่องจักรกลเอ็นซีได้
- 3.2 สามารถอธิบายหลักการทำงานเบื้องต้นของระบบซีเอ็นซีได้

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

- 4.1 บอกอุปกรณ์สำหรับใช้ตัดงานกลึง และงานกัดซีเอ็นซีได้
- 4.2 อธิบายมาตรฐานสำหรับด้ามมีดและเม็ดมีดอินเสิร์ตได้
- 4.3 บอกข้อมูลและเงื่อนไขในการตัดเฉือนงานกลึงและงานกัดซีเอ็นซีได้
- 4.4 อธิบายการหล่อเย็นชิ้นงานของเครื่องกลึงและเครื่องกัดซีเอ็นซีได้
- 4.5 แสดงความตระหนักถึงความสำคัญของการของการเลือกใช้อุปกรณ์ตัดเฉือนถูกต้อง และเข้าใจถึงผลกระทบของความผิดพลาด
- 4.6 ประยุกต์ใช้ความรู้ในการเลือกใช้อุปกรณ์การตัดเฉือนให้เหมาะสม

	ใบความรู้ที่ 6		หน่วยที่ 6
	รหัสวิชา 30102-2003 ชื่อวิชา โปรแกรมซีเอ็นซี		สอนครั้งที่ 6
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ เจื่อนไซในการตัดเฉือนสำหรับงานซีเอ็นซี		ทฤษฎี 1 ชม.
	ชื่อเรื่อง/งาน เจื่อนไซในการตัดเฉือนสำหรับงานซีเอ็นซี		ปฏิบัติ 6 ชม.

ข้อเสนอแนะการใช้สื่อการสอน

1. เตรียมเครื่องมืออุปกรณ์ในการใช้สื่อ

- เครื่องคอมพิวเตอร์
- เครื่องฉายโปรเจกเตอร์
- โต๊ะวางชิ้นงานตัวอย่าง
- สื่อของจริงที่ต้องใช้เฉพาะเรื่อง
- สื่อเอกสารวารสาร อื่น ๆ

2. วิธีการใช้สื่อ Power Point และ ภาพเคลื่อนไหว

- เครื่องคอมพิวเตอร์ที่ใช้ Microsoft office PowerPoint 2010
 - คลิก นำเสนอข้อความและบรรทัด
 - หากเป็นสื่อของจริงและสื่อจำลองต้องศึกษาวิธีจับ
- วิธีการประกอบและการจัดวางให้ถูกต้องก่อนสอนหรือสาธิต

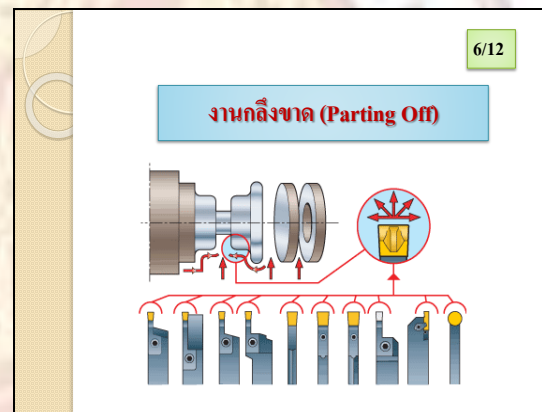
	ใบความรู้ที่ 6		หน่วยที่ 6
	รหัสวิชา 30102-2003 ชื่อวิชา โปรแกรมซีเอ็นซี		สอนครั้งที่ 6
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ เจื่อนไซในการตัดเฉือนสำหรับงานซีเอ็นซี		ทฤษฎี 1 ชม.
	ชื่อเรื่อง/งาน เจื่อนไซในการตัดเฉือนสำหรับงานซีเอ็นซี		ปฏิบัติ 6 ชม.



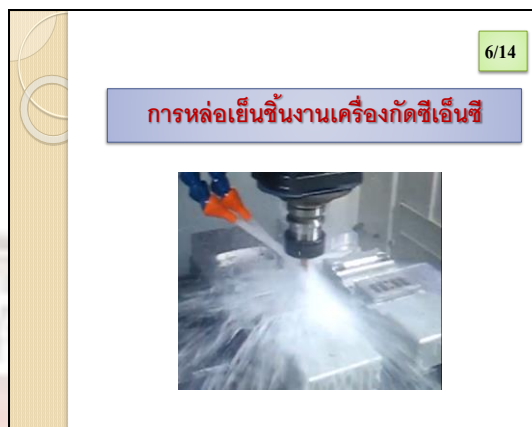
	ใบความรู้ที่ 6		หน่วยที่ 6
	รหัสวิชา 30102-2003 ชื่อวิชา โปรแกรมซีเอ็นซี		สอนครั้งที่ 6
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ เจื่อนไซในการตัดเฉือนสำหรับงานซีเอ็นซี		ทฤษฎี 1 ชม.
	ชื่อเรื่อง/งาน เจื่อนไซในการตัดเฉือนสำหรับงานซีเอ็นซี		ปฏิบัติ 6 ชม.



	ใบความรู้ที่ 6		หน่วยที่ 6
	รหัสวิชา 30102-2003 ชื่อวิชา โปรแกรมซีเอ็นซี		สอนครั้งที่ 6
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ เจื่อนไซในการตัดเฉือนสำหรับงานซีเอ็นซี		ทฤษฎี 1 ชม.
	ชื่อเรื่อง/งาน เจื่อนไซในการตัดเฉือนสำหรับงานซีเอ็นซี		ปฏิบัติ 6 ชม.



	ใบความรู้ที่ 6		หน่วยที่ 6
	รหัสวิชา 30102-2003 ชื่อวิชา โปรแกรมซีเอ็นซี		สอนครั้งที่ 6
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ เจื่อนไซในการตัดเฉือนสำหรับงานซีเอ็นซี		ทฤษฎี 1 ชม.
	ชื่อเรื่อง/งาน เจื่อนไซในการตัดเฉือนสำหรับงานซีเอ็นซี		ปฏิบัติ 6 ชม.



	ใบมอบหมายที่ 6		หน่วยที่ 6
	รหัสวิชา 30102-2003 ชื่อวิชา โปรแกรมซีเอ็นซี		สอนครั้งที่ 6
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ เจื่อนไขในการตัดเฉือนสำหรับงานซีเอ็นซี		ทฤษฎี 1 ชม.
	ชื่อเรื่อง/งาน เจื่อนไขในการตัดเฉือนสำหรับงานซีเอ็นซี		ปฏิบัติ 6 ชม.

แบบฝึกหัด

หน่วยที่ 6 เรื่อง เจื่อนไขในการตัดเฉือนสำหรับงานซีเอ็นซี

.....

คำสั่ง ให้นักศึกษาอธิบายคำถามต่อไปนี้

1. เพราะเหตุใดงานกลึงและงานกัดซีเอ็นซี ส่วนใหญ่จะใช้มีดอินเสิร์ต (Insert) ทำการแมชชีนชิ้นงาน

.....

.....

.....

2. จงบอกชนิดของวัสดุที่ใช้ในการทำมีดอินเสิร์ต โดยส่วนใหญ่แบ่งได้กี่ชนิด มีอะไรบ้าง

.....

.....

.....

3. ชิ้นงานกลึง มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 65 มิลลิเมตร ถ้าใช้ความเร็วตัด 290 เมตร/นาที ต้องใช้ความเร็วรอบในการกลึงเท่าไร

.....

.....

.....

4. ทูลที่ใช้สำหรับงานปาดหน้าของงานกัดมีคมตัด 6 ฟัน ใช้ความเร็วรอบในการกัดงาน 1,200 รอบ/นาที โดยเปิดตารางของเม็ดมีดอินเสิร์ตงานกัด ค่าฟีดของคมตัดเท่ากับ 0.4 mm./tooth จงคำนวณค่าฟีดเป็นหน่วย mm./min

.....

.....

.....

5. น้ำมันหล่อเย็นแบ่งได้เป็นกี่ชนิด มีอะไรบ้าง และมีประโยชน์อย่างไร

.....

.....

.....

	ใบเฉลี่ย 6		หน่วยที่ 6
	รหัสวิชา 30102-2003 ชื่อวิชา โปรแกรมซีเอ็นซี		สอนครั้งที่ 6
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ เจื่อนไขในการตัดเฉือนสำหรับงานซีเอ็นซี		ทฤษฎี 1 ชม.
	ชื่อเรื่อง/งาน เจื่อนไขในการตัดเฉือนสำหรับงานซีเอ็นซี		ปฏิบัติ 6 ชม.

เฉลยแบบฝึกหัด

หน่วยที่ 6 เรื่อง เจื่อนไขในการตัดเฉือนสำหรับงานซีเอ็นซี

คำสั่ง ให้นักศึกษาอธิบายคำถามต่อไปนี้

- งานกลึงและงานกัดซีเอ็นซี ส่วนใหญ่จะใช้มีดอินเสิร์ท (Insert) ทำการแมชชีนชิ้นงาน เพราะไม่ต้องเสียเวลาถอดมีด หรือทุลออกมารับใหม่ ช่วยในการประหยัดเวลาในการปฏิบัติงาน
- ชนิดของวัสดุที่ใช้ในการทำมีดอินเสิร์ท โดยส่วนใหญ่แบ่งได้ 2 ชนิด คือ
 - มีดอินเสิร์ทคาร์ไบด์
 - มีดอินเสิร์ทเคลือบผิวแข็ง
- ชิ้นงานกลึง มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 65 มิลลิเมตร ถ้าใช้ความเร็วตัด 290 เมตร/นาที ต้องใช้ความเร็วรอบในการกลึง 1,421 rpm

$$S = \frac{1000V \text{ (rpm)}}{\pi D}$$

$$S = \frac{1000 \times 290}{3.14 \times 65}$$

$$= \frac{290,000}{204.1}$$

$$S = 1,420.87 \text{ rpm (1,421 rpm.)}$$

- ทุลที่ใช้สำหรับงานปาดหน้าของงานกัดมีคมตัด 6 ฟัน ใช้ความเร็วรอบในการกัดงาน 1,200 รอบ/นาที โดยเปิดตารางของเม็ดมีดอินเสิร์ตงานกัด ค่าฟีดของคมตัดเท่ากับ 0.4 mm./tooth จำนวนค่าฟีดเป็นหน่วย mm./min ได้ดังนี้

$$\text{จาก } F \text{ (mm / rev)} = NF \text{ (mm / tooth)}$$

$$= 6 \times 0.4$$

$$= 2.4 \text{ mm/rev}$$

$$\text{และจาก } F \text{ (mm / min)} = SF \text{ (mm / rev)}$$

$$= 1200 \times 2.4$$

$$= 2880 \text{ mm/min}$$

	ใบเฉลี่ย 6		หน่วยที่ 6
	รหัสวิชา 30102-2003 ชื่อวิชา โปรแกรมซีเอ็นซี		สอนครั้งที่ 6
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ เจื่อนไซในการตัดเฉือนสำหรับงานซีเอ็นซี		ทฤษฎี 1 ชม.
	ชื่อเรื่อง/งาน เจื่อนไซในการตัดเฉือนสำหรับงานซีเอ็นซี		ปฏิบัติ 6 ชม.

5. น้ำมันหล่อเย็นแบ่งได้เป็น 3 ชนิด คือ

1. สารผสมน้ำ (Water Solutions) เช่น สารละลายเกลือ (Salt solutions) เป็นต้น
2. อิมัลชัน (Emulsions) สารผสมของน้ำกับน้ำมันแร่ (Mineral oils) และสารเพิ่มคุณสมบัติ (Additives)
3. น้ำมันตัด (Cutting Oils) น้ำมันตัดผสมไข หรือสารเพิ่มคุณสมบัติ

มีประโยชน์ ดังนี้

1. ช่วยให้อายุการใช้งานของคมตัดทุลยาวนานขึ้น
2. ระบายความร้อนของคมตัดในขณะแมชชีน
3. ขจัดเศษโลหะออกจากคมตัด
4. ลดการเสียดสีระหว่างผิวงาน กับคมตัด
5. ป้องกันสนิมและช่วยลดการสึกกร่อน
6. ควบคุมขนาดของชิ้นงานที่ผิดพลาดจากความร้อนให้ถูกต้อง

	ใบความรู้ที่ 7	หน่วยที่ 7
	รหัสวิชา 30102-2003 ชื่อวิชา โปรแกรมซีเอ็นซี	สอนครั้งที่ 7
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ พื้นฐานในการเขียนโปรแกรมเอ็นซี	ทฤษฎี 1 ชม. ปฏิบัติ 6 ชม.
ชื่อเรื่อง/งาน พื้นฐานในการเขียนโปรแกรมเอ็นซี		

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียนรู้

- 1.1 รู้และเข้าใจโครงสร้างของโปรแกรมเอ็นซี
- 1.2 รู้และเข้าใจโค้ดต่าง ๆ ที่ใช้ในโปรแกรมเอ็นซี
- 1.3 รู้และเข้าใจโค้ดอื่น ๆ ที่ใช้ในเวิร์ด
- 1.4. และเข้าใจส่วนประกอบพื้นฐานของโครงสร้างโปรแกรมเอ็นซี
- 1.5 มีการพัฒนาคุณธรรม จริยธรรม ค่านิยม และคุณลักษณะอันพึงประสงค์ที่ผู้สอนสามารถสังเกตเห็นได้
ใน ด้านความมีมนุษยสัมพันธ์ ความมีวินัย ความรับผิดชอบ ความเชื่อมั่นในตนเอง ความสนใจใฝ่รู้ ความรักสามัคคี ความกตัญญูกตเวที
- 1.6 ประยุกต์ใช้ความรู้ในการแก้ไขโค้ดต่าง ๆ ที่ใช้ในโปรแกรมเอ็นซี

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

- 2.1 มาตรฐานอาชีพ.....สมรรถนะย่อย.....
 - 1) เกณฑ์การปฏิบัติงาน.....
 - 2) วิธีประเมิน.....
 - 3) หลักฐานการปฏิบัติงาน (Performance Evidence)
 - 4) หลักฐานความรู้ (Knowledge Evidence)
- 2.2 บูรณาการกลุ่มอาชีพ.....

3. สมรรถนะประจำหน่วย

1. แสดงความรู้เกี่ยวกับโครงสร้างของโปรแกรมเอ็นซี
2. แสดงความรู้เกี่ยวกับส่วนประกอบพื้นฐานของโครงสร้างโปรแกรมเอ็นซี

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

- 4.1 บอกโครงสร้างของโปรแกรมเอ็นซีได้
- 4.2 บอกโค้ดต่าง ๆ ที่ใช้ในโปรแกรมเอ็นซีได้
- 4.3 บอกโค้ดอื่น ๆ ที่ใช้ในเวิร์ดได้
- 4.4 บอกส่วนประกอบพื้นฐานของโครงสร้างโปรแกรมเอ็นซีได้
- 4.5 แสดงความตระหนักถึงความสำคัญในการเขียนโค้ด และเข้าใจถึงผลกระทบของความผิดพลาด
- 4.6 ประยุกต์ใช้ความรู้ในการแก้ไขข้อผิดพลาดที่อาจเกิดขึ้นจากการเขียนโค้ด

5. สารการเรียนรู้

การเขียนเทคนิคการผลิตด้วยเครื่องมือกลซีเอ็นซีนั้น เป็นเรื่องที่หลายคนวิตกกังวลเป็นอย่างมาก เนื่องจากเมื่อเขียนโปรแกรมให้เครื่องจักรกลทำงานแล้ว หากเกิดความผิดพลาดขึ้นเนื่องจากการเขียนโปรแกรมที่ไม่ถูกต้อง อาจทำให้เกิดความเสียหายต่อชิ้นงาน รวมไปถึงเครื่องจักรกลซีเอ็นซีหรือทั้งระบบซีเอ็นซีได้อีกด้วย

	ใบความรู้ที่ 7	หน่วยที่ 7
	รหัสวิชา 30102-2003 ชื่อวิชา โปรแกรมซีเอ็นซี	สอนครั้งที่ 7
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ พื้นฐานในการเขียนโปรแกรมเอ็นซี	ทฤษฎี 1 ชม. ปฏิบัติ 6 ชม.
ชื่อเรื่อง/งาน พื้นฐานในการเขียนโปรแกรมเอ็นซี		

ทั้งนี้ เพื่อป้องกันปัญหาดังกล่าวหลายบริษัทที่สร้างเครื่องจักรกลซีเอ็นซีได้พัฒนาเทคนิคการผลิตด้วยเครื่องมือกลซีเอ็นซีโดยเพิ่มฟังก์ชันต่าง ๆ เช่น การจำลองเหตุการณ์จริง (Simulation) ฯลฯ ซึ่งจะช่วยให้ผู้เขียนโปรแกรมตรวจสอบความถูกต้องก่อนสั่งให้เครื่องจักรทำงาน ดังนั้น ก่อนการทำงานจึงควรศึกษาเกี่ยวกับการเขียนเทคนิคการผลิตด้วยเครื่องมือกลซีเอ็นซีให้มีความรู้ ความเข้าใจ และมีความเชี่ยวชาญในการใช้เครื่องจักรก่อนเขียนเทคนิคการผลิตด้วยเครื่องมือกลซีเอ็นซี

6. กิจกรรมการเรียนรู้

1. นักศึกษาทำแบบทดสอบก่อนเรียน (Pre - Test)

2. ชี้นำเข้าสู่บทเรียน (Motivation)

2.1 ครูผู้สอนเรียกชื่อนักศึกษาพร้อมแบ่งกลุ่มนักศึกษาออกเป็นกลุ่ม ๆ ละ 4 - 5 คน พร้อมให้นักศึกษาแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้ประจำหน่วยที่ 7 พื้นฐานในการเขียนโปรแกรมเอ็นซี

3. ชั้นเรียนรู้ (Information)

3.1 ครูผู้สอน สอนด้วยวิธีการบรรยายประกอบ หนังสือเรียน , ใบความรู้ และ สื่อ Power Point เรื่องเงื่อนไขในการตัดเฉือนสำหรับงานซีเอ็นซี เพื่อให้นักศึกษาเข้าใจในเนื้อหาสาระของการเรียนรู้และเข้าใจเนื้อหาดังต่อไปนี้

1. โครงสร้างของโปรแกรม NC สำหรับเครื่องกัดซีเอ็นซี
2. G - Code และ M - Code พื้นฐาน สำหรับเครื่องกัดซีเอ็นซี
3. ลักษณะของคำสั่งต่าง ๆ ที่ใช้ในโปรแกรม NC สำหรับงานกัด CNC
4. ส่วนประกอบพื้นฐานของโครงสร้าง โปรแกรม NC สำหรับงานกัด CNC
5. คำสั่ง G - Code สำหรับงานกัดกับเครื่องกัดซีเอ็นซี
6. คำสั่ง M - Code สำหรับงานกัดกับเครื่องกัดซีเอ็นซี

3.2 ครูผู้สอนบรรยาย อธิบายสรุปเนื้อหา เรื่อง พื้นฐานในการเขียนโปรแกรมเอ็นซี

4. ชั้นประกอบกิจกรรม (Application)

1. ครูให้นักศึกษาทำแบบฝึกหัด หน่วยที่ 7 พื้นฐานในการเขียนโปรแกรมเอ็นซี จากนั้นครูผู้สอนและนักศึกษาร่วมกันเฉลย ตรวจสอบคำตอบเพื่อประเมินผลการเรียน

2 ครูให้นักศึกษาแต่ละกลุ่มทำงานตามงานที่ครูได้มอบหมายภายในชั้นเรียนที่ครูผู้สอนมอบหมาย และให้แต่ละกลุ่มออกมาอภิปรายผลหน้าชั้นเรียน จากนั้น ครูและนักศึกษาร่วมกันสรุปและประเมินผล

5. ชั้นสรุปผล (Progress)

	ใบความรู้ที่ 7		หน่วยที่ 7
	รหัสวิชา 30102-2003 ชื่อวิชา โปรแกรมซีเอ็นซี		สอนครั้งที่ 7
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ พื้นฐานในการเขียนโปรแกรมเอ็นซี		ทฤษฎี 1 ชม.
	ชื่อเรื่อง/งาน พื้นฐานในการเขียนโปรแกรมเอ็นซี		ปฏิบัติ 6 ชม.

ครูผู้สอน อธิบาย สรุป เนื้อหา เรื่อง หน่วยที่ 7 พื้นฐานในการเขียนโปรแกรมเอ็นซี ให้กับนักศึกษาแต่ละกลุ่ม

6. ทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หน่วยที่ 7(Post-Test)

7. สื่อและแหล่งการเรียนรู้

สื่อการเรียนการสอน

1. ใบความรู้ วิชาเทคนิคการผลิตด้วยเครื่องมือกลซีเอ็นซี หน่วยที่ 7 พื้นฐานในการเขียนโปรแกรมเอ็นซี
2. สื่อ Power Point
3. สื่อของจริง

8. หลักฐานการเรียนรู้

8.1 หลักฐานความรู้

8.2 หลักฐานการปฏิบัติงาน

9. การวัดและประเมินผล

9.1 เกณฑ์การปฏิบัติงาน

1. คะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบก่อนเรียน หน่วยที่ 7 พื้นฐานในการเขียนโปรแกรมเอ็นซี
2. คะแนนที่ได้จากการทำแบบฝึกหัด พื้นฐานในการเขียนโปรแกรมเอ็นซี ไม่ต่ำกว่าร้อยละ 60
3. คะแนนที่ได้จากแบบประเมินใบมอบงานหน่วยที่ หน่วยที่ 7 พื้นฐานในการเขียนโปรแกรมเอ็นซี
4. คะแนนที่ได้จากแบบสังเกตพฤติกรรมรายบุคคล ไม่ต่ำกว่าร้อยละ 60

	ใบความรู้ที่ 7	หน่วยที่ 7
	รหัสวิชา 30102-2003 ชื่อวิชา โปรแกรมซีเอ็นซี	สอนครั้งที่ 7
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ พื้นฐานในการเขียนโปรแกรมเอ็นซี	ทฤษฎี 1 ชม. ปฏิบัติ 6 ชม.
ชื่อเรื่อง/งาน พื้นฐานในการเขียนโปรแกรมเอ็นซี		

5. คะแนนที่ได้จากแบบสังเกตพฤติกรรมการเข้าร่วมกิจกรรมกลุ่ม ไม่ต่ำกว่าร้อยละ 60
6. คะแนนที่ได้จากแบบสังเกตพฤติกรรมการเข้าร่วมกิจกรรมกลุ่ม ไม่ต่ำกว่าร้อยละ 60
7. คะแนนที่ได้จากแบบประเมินคุณธรรม จริยธรรม ค่านิยม และคุณลักษณะอันพึงประสงค์
8. คะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หน่วยที่ 7

9.2 วิธีการประเมิน

1. ตรวจสอบทดสอบก่อนเรียน หน่วยที่ 7 พื้นฐานในการเขียนโปรแกรมเอ็นซี
2. ตรวจสอบฝึกหัด หลักการทำงานของเครื่องมือกลซีเอ็นซี
3. ตรวจสอบประเมินใบมอบงานหน่วยที่ 7 พื้นฐานในการเขียนโปรแกรมเอ็นซี

9.3 เครื่องมือวัดผลและประเมินผล

1. แบบทดสอบก่อนเรียน หน่วยที่ 7 พื้นฐานในการเขียนโปรแกรมเอ็นซี
2. แบบฝึกหัด หน่วยที่ 7 พื้นฐานในการเขียนโปรแกรมเอ็นซี
3. แบบประเมินใบมอบงานหน่วยที่ 7 พื้นฐานในการเขียนโปรแกรมเอ็นซี
4. แบบสังเกตพฤติกรรมรายบุคคล
5. แบบประเมินพฤติกรรมการเข้าร่วมกิจกรรมกลุ่ม
6. แบบสังเกตพฤติกรรมการเข้าร่วมกิจกรรมกลุ่ม
7. แบบประเมินคุณธรรม จริยธรรม ค่านิยม และคุณลักษณะอันพึงประสงค์
8. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หน่วยที่ 7 พื้นฐานในการเขียนโปรแกรมเอ็นซี

10. บันทึกผลหลังการจัดการเรียนรู้

10.1 ข้อสรุปหลังการจัดการเรียนรู้

.....

	ใบความรู้ที่ 7		หน่วยที่ 7
	รหัสวิชา 30102-2003 ชื่อวิชา โปรแกรมซีเอ็นซี		สอนครั้งที่ 7
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ พื้นฐานในการเขียนโปรแกรมเอ็นซี		ทฤษฎี 1 ชม.
	ชื่อเรื่อง/งาน พื้นฐานในการเขียนโปรแกรมเอ็นซี		ปฏิบัติ 6 ชม.

10.2 ปัญหาที่พบ

10.3 แนวทางแก้ปัญหา

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียนรู้

- 1.1 รู้และเข้าใจโครงสร้างของโปรแกรมเอ็นซี
- 1.2 รู้และเข้าใจโค้ดต่าง ๆ ที่ใช้ในโปรแกรมเอ็นซี
- 1.3 รู้และเข้าใจโค้ดอื่น ๆ ที่ใช้ในเวิร์ค
- 1.4. และเข้าใจส่วนประกอบพื้นฐานของโครงสร้างโปรแกรมเอ็นซี

	ใบความรู้ที่ 7		หน่วยที่ 7
	รหัสวิชา 30102-2003 ชื่อวิชา โปรแกรมซีเอ็นซี		สอนครั้งที่ 7
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ พื้นฐานในการเขียนโปรแกรมเอ็นซี		ทฤษฎี 1 ชม.
	ชื่อเรื่อง/งาน พื้นฐานในการเขียนโปรแกรมเอ็นซี		ปฏิบัติ 6 ชม.

1.5 มีการพัฒนาคุณธรรม จริยธรรม ค่านิยม และคุณลักษณะอันพึงประสงค์ที่ผู้สอนสามารถสังเกตเห็นได้ ใน ด้านความมีมนุษยสัมพันธ์ ความมีวินัย ความรับผิดชอบ ความเชื่อมั่นในตนเอง ความสนใจใฝ่รู้ ความรักสามัคคี ความกตัญญูทุกเวที

1.6 ประยุกต์ใช้ความรู้ในการแก้ไขโค้ดต่าง ๆ ที่ใช้ในโปรแกรมเอ็นซี

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

3. สมรรถนะประจำหน่วย

1. แสดงความรู้เกี่ยวกับโครงสร้างของโปรแกรมเอ็นซี
2. แสดงความรู้เกี่ยวกับส่วนประกอบพื้นฐานของโครงสร้างโปรแกรมเอ็นซี

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

- 4.1 บอกโครงสร้างของโปรแกรมเอ็นซีได้
- 4.2 บอกโค้ดต่าง ๆ ที่ใช้ในโปรแกรมเอ็นซีได้
- 4.3 บอกโค้ดอื่น ๆ ที่ใช้ในเวิร์ดได้
- 4.4 บอกส่วนประกอบพื้นฐานของโครงสร้างโปรแกรมเอ็นซีได้
- 4.5 แสดงความตระหนักถึงความสำคัญในการเขียนโค้ด และเข้าใจถึงผลกระทบของความผิดพลาด
- 4.6 ประยุกต์ใช้ความรู้ในการแก้ไขข้อผิดพลาดที่อาจเกิดขึ้นจากการเขียนโค้ด

	ใบความรู้ที่ 7		หน่วยที่ 7
	รหัสวิชา 30102-2003 ชื่อวิชา โปรแกรมซีเอ็นซี		สอนครั้งที่ 7
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ พื้นฐานในการเขียนโปรแกรมเอ็นซี		ทฤษฎี 1 ชม.
	ชื่อเรื่อง/งาน พื้นฐานในการเขียนโปรแกรมเอ็นซี		ปฏิบัติ 6 ชม.

ข้อเสนอแนะการใช้สื่อการสอน

1. เตรียมเครื่องมืออุปกรณ์ในการใช้สื่อ

- เครื่องคอมพิวเตอร์
- เครื่องฉายโปรเจกเตอร์
- โต๊ะวางชิ้นงานตัวอย่าง
- สื่อของจริงที่ต้องใช้เฉพาะเรื่อง
- สื่อเอกสารวารสาร อื่น ๆ

2. วิธีการใช้สื่อ Power Point และ ภาพเคลื่อนไหว

- เครื่องคอมพิวเตอร์ที่ใช้ Microsoft office PowerPoint 2010
- คลิก นำเสนอข้อความและบรรทัด
- หากเป็นสื่อของจริงและสื่อจำลองต้องศึกษาวิธีจับ
วิธีการประกอบและการจัดวางให้ถูกต้องก่อนสอนหรือสาธิต

	ใบมอบหมายที่ 7	หน่วยที่ 7
	รหัสวิชา 30102-2003 ชื่อวิชา โปรแกรมซีเอ็นซี	สอนครั้งที่ 7
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ พื้นฐานในการเขียนโปรแกรมเอ็นซี	ทฤษฎี 1 ชม.
	ชื่อเรื่อง/งาน พื้นฐานในการเขียนโปรแกรมเอ็นซี	ปฏิบัติ 6 ชม.

แบบฝึกหัด

หน่วยที่ 7 เรื่อง พื้นฐานในการเขียนโปรแกรมเอ็นซี

คำสั่ง ให้นักศึกษาอธิบายคำถามต่อไปนี้

1. โค้ดต่าง ๆ ที่ใช้ในโปรแกรมเอ็นซี แบ่งออกเป็นกี่ประเภท มีอะไรบ้าง

.....

.....

.....

2. N15 G90 F0.05 S1000 M03 T2 จากบล็อกที่กล่าวมามีกี่เวิร์ด ได้แก่อะไรบ้าง

.....

.....

.....

3. คำสั่ง G-Code เป็นคำสั่งสำหรับให้เครื่องกลึงซีเอ็นซีทำอะไร

.....

.....

.....

.....

4. คำสั่ง M-Code เป็นคำสั่งที่สั่งให้เครื่องกลึงซีเอ็นซีทำอะไร

.....

.....

.....

5. ถ้านักศึกษาต้องการเปิดเครื่องกลึงซีเอ็นซีให้หมุนในทิศทางตามเข็มนาฬิกาควรใช้คำสั่งอะไร

.....

.....

.....

	ใบมอบหมายที่ 7		หน่วยที่ 7
	รหัสวิชา 30102-2003 ชื่อวิชา โปรแกรมซีเอ็นซี		สอนครั้งที่ 7
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ พื้นฐานในการเขียนโปรแกรมเอ็นซี		ทฤษฎี 1 ชม.
	ชื่อเรื่อง/งาน พื้นฐานในการเขียนโปรแกรมเอ็นซี		ปฏิบัติ 6 ชม.

ตอนที่ 2 ให้นักศึกษาใส่เครื่องหมาย (✓) หน้าข้อความที่เห็นว่าถูกต้องและใส่เครื่องหมาย (✕)

หน้าข้อความที่ไม่ถูกต้อง

-1. โปรแกรมประกอบด้วยบล็อก บล็อกประกอบด้วยเวิร์ด เวิร์ดประกอบด้วยโค้ดและตัวเลข
-2. โดยทั่วไปจะแยกโค้ดคำสั่งในเอ็นซีเป็น 2 ประเภท คือ คำสั่งควบคุมโปรแกรมกับคำสั่งทางเรขาคณิต
-3. โค้ดจีเป็นโค้ดที่บอกระบบควบคุมของเครื่องจักรให้ทำการแมชชีนนิ่งตามความต้องการ
-4. โค้ด G03 เป็นคำสั่งการเคลื่อนที่ในแนวเส้นโค้งกลึงลงในเนื้อของชิ้นงานในทิศทางตามเข็มนาฬิกา
-5. คำสั่ง G17 และ G18 เป็นการกำหนดระนาบทำงานให้อยู่ในระนาบ XY และ YZ ตามลำดับ
-6. คำสั่ง G70 และ G71 เป็นการกำหนดหน่วยความยาวเป็น มม. และนิ้ว ตามลำดับ
-7. คำสั่ง G90 และ G91 เป็นการกำหนดโปรแกรมแบบ Increment และ Absolute ตามลำดับ
-8. โค้ดเอ็มจะเกี่ยวข้องเฉพาะกลไกการทำงานของเครื่องจักร โดยไม่เกี่ยวกับการเคลื่อนที่ของทุล
-9. คำสั่ง M30 เป็นคำสั่งที่ระบุถึงการสิ้นสุดของโปรแกรม
-10. อักษร I, J, K เป็นการระบุตำแหน่งจุดศูนย์กลางของวงกลมในการเขียนโปรแกรม NC

	ใบเฉลยที่ 7		หน่วยที่ 7
	รหัสวิชา 30102-2003 ชื่อวิชา โปรแกรมซีเอ็นซี		สอนครั้งที่ 7
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ พื้นฐานในการเขียนโปรแกรมเอ็นซี		ทฤษฎี 1 ชม.
	ชื่อเรื่อง/งาน พื้นฐานในการเขียนโปรแกรมเอ็นซี		ปฏิบัติ 6 ชม.

แบบฝึกหัด

หน่วยที่ 7 เรื่อง พื้นฐานในการเขียนโปรแกรมเอ็นซี

คำสั่ง ให้นักศึกษาอธิบายคำถามต่อไปนี้

- โค้ดต่าง ๆ ที่ใช้ในโปรแกรมเอ็นซี แบ่งออกเป็น 3 ประเภท คือ
 - โค้ดคำสั่งการควบคุมโปรแกรม (Program Control Instructions)
 - โค้ดคำสั่งทางเรขาคณิต (Geometric Instructions)
 - โค้ดคำสั่งทางเทคนิค (Technical Instructions)
- N15 G90 F0.05 S1000 M03 T2 จากบล็อกที่กล่าวมามี 6 เวิร์ด
ได้แก่ N15 G90 F0.05 S1000 M03 T2
- คำสั่ง G-Code เป็นคำสั่งสำหรับให้เครื่องกลึงซีเอ็นซี ทำงานต้องการให้เครื่องกลึงซีเอ็นซีทำการแมชชีนให้เป็นรูปทรงเรขาคณิต
- คำสั่ง M-Code เป็นคำสั่งที่เกี่ยวข้องกับการควบคุมกลไกการทำงานของเครื่องจักรกล CNC
- ถ้านักศึกษาต้องการเปิดเครื่องกลึงซีเอ็นซีให้หมุนในทิศทางตามเข็มนาฬิกาควรใช้คำสั่ง M03

ตอนที่ 2 ให้นักศึกษาใส่เครื่องหมาย (✓) หน้าข้อความที่เห็นว่าถูกต้องและใส่เครื่องหมาย (✕)

หน้าข้อความที่ไม่ถูกต้อง

- ... ✓ ...1
- ... ✕ ...2
- ... ✓ ...3
- ... ✕ ...4
- ... ✕ ...5
- ... ✕ ...6
- ... ✕ ...7
- ... ✓ ...8
- ... ✕ ...9
- ... ✓ ...10

	ใบเฉลยที่ 7		หน่วยที่ 7
	รหัสวิชา 30102-2003 ชื่อวิชา โปรแกรมซีเอ็นซี		สอนครั้งที่ 7
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ พื้นฐานในการเขียนโปรแกรมเอ็นซี		ทฤษฎี 1 ชม.
	ชื่อเรื่อง/งาน พื้นฐานในการเขียนโปรแกรมเอ็นซี		ปฏิบัติ 6 ชม.



	แผนการจัดการเรียนรู้		หน่วยที่ 8-9
	รหัสวิชา 30102-2003 ชื่อวิชา โปรแกรมซีเอ็นซี		สอนครั้งที่ 8
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ คำสั่ง G-Code และ M-Code สำหรับงานกลึง		ทฤษฎี 1 ชม.
	ชื่อเรื่อง/งาน คำสั่ง G-Code และ M-Code สำหรับงานกลึง		ปฏิบัติ 6 ชม.

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียนรู้

- 1.1 รู้และเข้าใจคำสั่ง G-Code สำหรับงานกลึง
- 1.2 รู้และเข้าใจคำสั่ง M-Code สำหรับงานกลึง
- 1.3 รู้และเข้าใจการเขียนโปรแกรมงานกลึงเส้นตรง
- 1.4. และเข้าใจการเขียนโปรแกรมงานกลึงเส้นตรงและเส้นโค้ง
- 1.5 รู้และเข้าใจการเขียนโปรแกรมงานกลึงเกลียว
- 1.6 รู้และเข้าใจขั้นตอนการวางแผนงานกลึง
- 1.7 มีการพัฒนาคุณธรรม จริยธรรม ค่านิยม และคุณลักษณะอันพึงประสงค์ที่ผู้สอนสามารถสังเกตเห็นได้
ใน ด้านความมีมนุษยสัมพันธ์ ความมีวินัย ความรับผิดชอบ ความเชื่อมั่นในตนเอง ความสนใจใฝ่รู้ ความรักสามัคคี ความกตัญญูกตเวที
- 1.8 ประยุกต์ใช้ความรู้ในการป้อนคำสั่งและแก้คำสั่งหากเกิดข้อผิดพลาด

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

- 2.1 มาตรฐานอาชีพ.....สมรรถนะย่อย.....
 - 1) เกณฑ์การปฏิบัติงาน.....
 - 2) วิธีประเมิน.....
 - 3) หลักฐานการปฏิบัติงาน (Performance Evidence)
 - 4) หลักฐานความรู้ (Knowledge Evidence)
- 2.2 บุคลากรกลุ่มอาชีพ.....

3. สมรรถนะประจำหน่วย

- 3.1 แสดงความรู้เกี่ยวกับคำสั่ง G – Code และ M – Code สำหรับเครื่องซีเอ็นซี

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

- 4.1 อธิบายการใช้คำสั่ง G-Code สำหรับงานกลึงได้
- 4.2 อธิบายการใช้คำสั่ง M-Code สำหรับงานกลึงได้
- 4.3 เขียนโปรแกรมงานกลึงเส้นตรงตามใบงานได้
- 4.4 เขียนโปรแกรมงานกลึงเส้นตรงและเส้นโค้งได้
- 4.5 เขียนโปรแกรมงานกลึงเกลียวได้
- 4.6 บอกขั้นตอนการวางแผนงานกลึงได้
- 4.6 แสดงความตระหนักถึงความสำคัญหลักการเขียนโค้ด และเข้าใจถึงผลกระทบของความผิดพลาด
- 4.7 ผู้เรียนสามารถนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในการเขียนโค้ดและแก้ปัญหาที่อาจเกิดขึ้น

	แผนการจัดการเรียนรู้	หน่วยที่ 8-9
	รหัสวิชา 30102-2003 ชื่อวิชา โปรแกรมซีเอ็นซี	สอนครั้งที่ 8
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ คำสั่ง G-Code และ M-Code สำหรับงานกลึง	ทฤษฎี 1 ชม.
	ชื่อเรื่อง/งาน คำสั่ง G-Code และ M-Code สำหรับงานกลึง	ปฏิบัติ 6 ชม.

5. สารการเรียนรู้

คำสั่ง G-Code และ M-Code ของแต่ละคอนโทรลเลอร์จะมีรูปแบบของเวิร์ดและบล็อกที่แตกต่างกันออกไป ดังนั้น ก่อนทำการเขียนโปรแกรมเอ็นซี จึงจำเป็นต้องศึกษาคู่มือการเขียนโปรแกรม (Programming Manual) เฉพาะแต่ละคอนโทรลเลอร์รุ่นนั้น ๆ การใช้โปรแกรมเอ็นซีจากคอนโทรลเลอร์อื่นอาจเกิดอันตรายและทำให้เครื่องจักรเสียหายได้

คำสั่ง G-Code และ M-Code รวมทั้งคำสั่ง Cycle ในการกลึง ที่สรุปตามลำดับต่อไปนี้ เป็นคำสั่งจากคอนโทรลเลอร์เครื่องกลึงซีเอ็นซี Basic Software turning และคอนโทรลเลอร์เครื่องกัดซีเอ็นซี Basic Software Milling ซึ่งมีรูปแบบของการเขียนโปรแกรมเอ็นซี และโค้ดพื้นฐานที่จะใช้คล้ายกับคอนโทรลเลอร์รุ่นอื่น แต่อาจมีบางคำสั่งที่แตกต่างกันบ้าง ดังนั้น หากต้องการใช้คอนโทรลเลอร์รุ่นใด ก็สามารถนำไปประยุกต์ประกอบกับคู่มือของคอนโทรลเลอร์ที่เราใช้ได้

6. กิจกรรมการเรียนรู้

1. นักศึกษาทำแบบทดสอบก่อนเรียน (Pre - Test)

2. ชี้นำเข้าสู่บทเรียน (Motivation)

2.1 ครูผู้สอนเช็คชื่อนักศึกษาพร้อมแบ่งกลุ่มนักศึกษาออกเป็นกลุ่ม ๆ ละ 4 - 5 คน พร้อมให้นักศึกษาแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้ประจำหน่วยที่ 8 คำสั่ง G-Code และ M-Code สำหรับงานกลึง

3. ขั้นเรียนรู้ (Information)

3.1 ครูผู้สอน สอนด้วยวิธีการบรรยายประกอบ หนังสือเรียน , ใบความรู้ และ สื่อ Power Point เพื่อให้นักศึกษาเข้าใจในเนื้อหาสาระของการเรียนรู้และเข้าใจเนื้อหา

4. ขั้นประกอบกิจกรรม (Application)

1. ครูให้นักศึกษาทำแบบฝึกหัดหลักการทำงานของเครื่องมือกลซีเอ็นซี จากนั้นครูผู้สอนและนักศึกษาร่วมกันเฉลย ตรวจสอบคำตอบเพื่อประเมินผลการเรียน

2 ครูให้นักศึกษาแต่ละกลุ่มทำงานตามใบมอบงานที่ 8 คำสั่ง G-Code และ M-Code สำหรับงานกลึง ที่ครูผู้สอนมอบหมาย และให้แต่ละกลุ่มออกมาอภิปรายผลหน้าชั้นเรียน จากนั้น ครูและนักศึกษาร่วมกันสรุปและประเมินผลตามแบบประเมินใบมอบงานที่ 8

	แผนการจัดการเรียนรู้	หน่วยที่ 8-9
	รหัสวิชา 30102-2003 ชื่อวิชา โปรแกรมซีเอ็นซี	สอนครั้งที่ 8
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ คำสั่ง G-Code และ M-Code สำหรับงานกลึง	ทฤษฎี 1 ชม. ปฏิบัติ 6 ชม.
ชื่อเรื่อง/งาน คำสั่ง G-Code และ M-Code สำหรับงานกลึง		

5. ขั้นสรุปผล (Progress)

ครูผู้สอน อธิบาย สรุป เนื้อหา หลักการทำงานของ
เครื่องมือกลซีเอ็นซี ให้กับนักศึกษาแต่ละกลุ่ม

6. ทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หน่วยที่ 8 (Post-Test)

7. สื่อและแหล่งการเรียนรู้

สื่อการเรียนการสอน

1. ใบความรู้ วิชาเทคนิคการผลิตด้วยเครื่องมือกลซีเอ็นซี
2. สื่อ Power Point
3. สื่อของจริง

8. หลักฐานการเรียนรู้

8.1 หลักฐานความรู้

8.2 หลักฐานการปฏิบัติงาน

9. การวัดและประเมินผล

9.1 เกณฑ์การปฏิบัติงาน

1. คะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบก่อนเรียน หน่วยที่ 18
2. คะแนนที่ได้จากการทำแบบฝึกหัด หน่วยที่ 8 คำสั่ง G-Code และ M-Code สำหรับงานกลึง
ต่ำกว่าร้อยละ 60
3. คะแนนที่ได้จากแบบประเมินใบมอบงานที่ 8
ตำแหน่งและการปฏิบัติงานด้วยความปลอดภัย ไม่ต่ำกว่าร้อยละ 60

	แผนการจัดการเรียนรู้	หน่วยที่ 8-9
	รหัสวิชา 30102-2003 ชื่อวิชา โปรแกรมซีเอ็นซี	สอนครั้งที่ 8
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ คำสั่ง G-Code และ M-Code สำหรับงานกลึง	ทฤษฎี 1 ชม. ปฏิบัติ 6 ชม.
ชื่อเรื่อง/งาน คำสั่ง G-Code และ M-Code สำหรับงานกลึง		

4. คะแนนที่ได้จากแบบสังเกตพฤติกรรมรายบุคคล ไม่ต่ำกว่าร้อยละ 60
5. คะแนนที่ได้จากแบบสังเกตพฤติกรรมการเข้าร่วมกิจกรรมกลุ่ม ไม่ต่ำกว่าร้อยละ 60
6. คะแนนที่ได้จากแบบสังเกตพฤติกรรมการเข้าร่วมกิจกรรมกลุ่ม ไม่ต่ำกว่าร้อยละ 60
7. คะแนนที่ได้จากแบบประเมินคุณธรรม จริยธรรม ค่านิยม และคุณลักษณะอันพึงประสงค์
8. คะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หน่วยที่ 8

9.2 วิธีการประเมิน

1. ตรวจสอบทดสอบก่อนเรียน หน่วยที่ 8
2. ตรวจสอบฝึกหัด หลักการทำงานของเครื่องมือกลซีเอ็นซี
3. ตรวจสอบประเมินใบมอบงาน หน่วยที่ 8 คำสั่ง G-Code และ M-Code สำหรับงานกลึง
4. สังเกตพฤติกรรมรายบุคคล
5. สังเกตพฤติกรรมการเข้าร่วมกิจกรรมกลุ่ม
6. สังเกตพฤติกรรมประเมินคุณธรรม จริยธรรม ค่านิยม และคุณลักษณะอันพึงประสงค์
7. ตรวจสอบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หน่วยที่ 8

9.3 เครื่องมือวัดผลและประเมินผล

1. แบบทดสอบก่อนเรียน หน่วยที่ 8
2. แบบฝึกหัด คำสั่ง G-Code และ M-Code สำหรับงานกลึง
3. แบบประเมินใบมอบงานหน่วยที่ 8 คำสั่ง G-Code และ M-Code สำหรับงานกลึง
4. แบบสังเกตพฤติกรรมรายบุคคล
5. แบบประเมินพฤติกรรมร่วมกิจกรรมกลุ่ม
6. แบบสังเกตพฤติกรรมร่วมกิจกรรมกลุ่ม
7. แบบประเมินคุณธรรม จริยธรรม ค่านิยม และคุณลักษณะอันพึงประสงค์
8. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หน่วยที่ 8

	แผนการจัดการเรียนรู้		หน่วยที่ 8-9
	รหัสวิชา 30102-2003 ชื่อวิชา โปรแกรมซีเอ็นซี		สอนครั้งที่ 8
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ คำสั่ง G-Code และ M-Code สำหรับงานกลึง		ทฤษฎี 1 ชม.
	ชื่อเรื่อง/งาน คำสั่ง G-Code และ M-Code สำหรับงานกลึง		ปฏิบัติ 6 ชม.

10. บันทึกผลหลังการจัดการเรียนรู้

10.1 ข้อสรุปหลังการจัดการเรียนรู้

.....

.....

10.2 ปัญหาที่พบ

.....

	แผนการจัดการเรียนรู้	หน่วยที่ 8-9
	รหัสวิชา 30102-2003 ชื่อวิชา โปรแกรมซีเอ็นซี	สอนครั้งที่ 8
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ คำสั่ง G-Code และ M-Code สำหรับงานกลึง	ทฤษฎี 1 ชม.
ชื่อเรื่อง/งาน คำสั่ง G-Code และ M-Code สำหรับงานกลึง		ปฏิบัติ 6 ชม.

10.3 แนวทางแก้ปัญหา



	แผนการจัดการเรียนรู้		หน่วยที่ 8
	รหัสวิชา 30102-2003 ชื่อวิชา โปรแกรมซีเอ็นซี		สอนครั้งที่ 8
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ คำสั่ง G-Code และ M-Code สำหรับงานกลึง		ทฤษฎี 1 ชม.
	ชื่อเรื่อง/งาน คำสั่ง G-Code และ M-Code สำหรับงานกลึง		ปฏิบัติ 6 ชม.

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียนรู้

- 1.1 รู้และเข้าใจคำสั่ง G-Code สำหรับงานกลึง
- 1.2 รู้และเข้าใจคำสั่ง M-Code สำหรับงานกลึง
- 1.3 รู้และเข้าใจการเขียนโปรแกรมงานกลึงเส้นตรง
- 1.4. และเข้าใจการเขียนโปรแกรมงานกลึงเส้นตรงและเส้นโค้ง
- 1.5 รู้และเข้าใจการเขียนโปรแกรมงานกลึงเกลียว
- 1.6 รู้และเข้าใจขั้นตอนการวางแผนงานกลึง
- 1.7 มีการพัฒนาคุณธรรม จริยธรรม ค่านิยม และคุณลักษณะอันพึงประสงค์ที่ผู้สอนสามารถสังเกตเห็นได้
ใน ด้านความมีมนุษยสัมพันธ์ ความมีวินัย ความรับผิดชอบ ความเชื่อมั่นในตนเอง ความสนใจใฝ่รู้ ความรักสามัคคี ความกตัญญูต่อเวที
- 1.8 ประยุกต์ใช้ความรู้ในการป้อนคำสั่งและแก้คำสั่งหากเกิดข้อผิดพลาด

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

3. สมรรถนะประจำหน่วย

- 3.1 แสดงความรู้เกี่ยวกับคำสั่ง G – Code และ M – Code สำหรับเครื่องซีเอ็นซี

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

- 4.1 อธิบายการใช้คำสั่ง G-Code สำหรับงานกลึงได้
- 4.2 อธิบายการใช้คำสั่ง M-Code สำหรับงานกลึงได้
- 4.3 เขียนโปรแกรมงานกลึงเส้นตรงตามใบงานได้
- 4.4 เขียนโปรแกรมงานกลึงเส้นตรงและเส้นโค้งได้
- 4.5 เขียนโปรแกรมงานกลึงเกลียวได้
- 4.6 บอกขั้นตอนการวางแผนงานกลึงได้
- 4.6 แสดงความตระหนักถึงความสำคัญหลักการเขียนโค้ด และเข้าใจถึงผลกระทบของความผิดพลาด
- 4.7 ผู้เรียนสามารถนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในการเขียนโค้ดและแก้ปัญหาที่อาจจะเกิดขึ้น

	แผนการจัดการเรียนรู้		หน่วยที่ 8
	รหัสวิชา 30102-2003 ชื่อวิชา โปรแกรมซีเอ็นซี		สอนครั้งที่ 8
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ คำสั่ง G-Code และ M-Code สำหรับงานกลึง		ทฤษฎี 1 ชม.
	ชื่อเรื่อง/งาน คำสั่ง G-Code และ M-Code สำหรับงานกลึง		ปฏิบัติ 6 ชม.



	ใบความรู้ที่ 8	หน่วยที่ 8
	รหัสวิชา 30102-2003 ชื่อวิชา โปรแกรมซีเอ็นซี	สอนครั้งที่ 8
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ คำสั่ง G-Code และ M-Code สำหรับงานกลึง	ทฤษฎี 1 ชม. ปฏิบัติ 6 ชม.
ชื่อเรื่อง/งาน คำสั่ง G-Code และ M-Code สำหรับงานกลึง		

ข้อแนะนำการใช้สื่อการสอน

1. เตรียมเครื่องมืออุปกรณ์ในการใช้สื่อ

- เครื่องคอมพิวเตอร์
- เครื่องฉายโปรเจกเตอร์
- โต๊ะวางชิ้นงานตัวอย่าง
- สื่อของจริงที่ต้องใช้เฉพาะเรื่อง
- สื่อเอกสารวารสาร อื่น ๆ

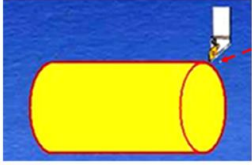
2. วิธีการใช้สื่อ Power Point และ ภาพเคลื่อนไหว

- เครื่องคอมพิวเตอร์ที่ใช้ Microsoft office PowerPoint 2010
 - คลิก นำเสนอข้อความและบรรทัด
 - หากเป็นสื่อของจริงและสื่อจำลองต้องศึกษาวิธีจับ
- วิธีการประกอบและการจัดวางให้ถูกต้องก่อนสอนหรือสาธิต

	ใบความรู้ที่ 8		หน่วยที่ 8
	รหัสวิชา 30102-2003 ชื่อวิชา โปรแกรมซีเอ็นซี		สอนครั้งที่ 8
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ คำสั่ง G-Code และ M-Code สำหรับงานกลึง		ทฤษฎี 1 ชม.
	ชื่อเรื่อง/งาน คำสั่ง G-Code และ M-Code สำหรับงานกลึง		ปฏิบัติ 6 ชม.

8/1

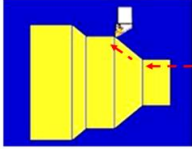
คำสั่ง **G-Code** สำหรับงานกลึง



G00 การเคลื่อนที่ของลูกกลึงด้วยความเร็วสูงสุดของเครื่อง (Rapid) โดยลูกกลึงเลื่อนงานเร็ว ไม่มีการกลึงชิ้นงาน

8/2

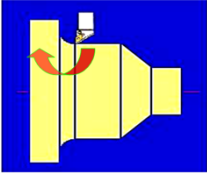
คำสั่ง **G-Code** สำหรับงานกลึง



G01 การเคลื่อนที่ของลูกกลึงเป็นเส้นตรง ด้วย ความเร็วป้อน (Feed) ที่กำหนด

8/3

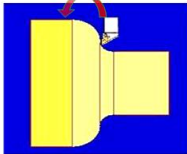
คำสั่ง **G-Code** สำหรับงานกลึง



G02 การเคลื่อนที่ของลูกกลึงเป็นเส้นโค้งตามเข็มนาฬิกา

8/4

คำสั่ง **G-Code** สำหรับงานกลึง



G03 การเคลื่อนที่ของลูกกลึงเป็นเส้นโค้งทวนเข็มนาฬิกา

	ใบความรู้ที่ 8		หน่วยที่ 8
	รหัสวิชา 30102-2003 ชื่อวิชา โปรแกรมซีเอ็นซี		สอนครั้งที่ 8
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ คำสั่ง G-Code และ M-Code สำหรับงานกลึง		ทฤษฎี 1 ชม.
	ชื่อเรื่อง/งาน คำสั่ง G-Code และ M-Code สำหรับงานกลึง		ปฏิบัติ 6 ชม.

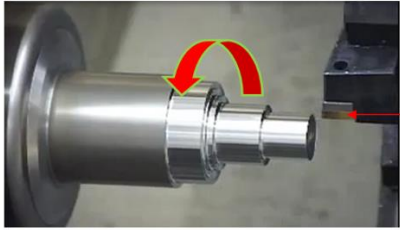
8/5

คำสั่ง **G-Code** สำหรับงานกลึง

Code	คำสั่ง
G00	การเคลื่อนที่ของบูตด้วยความเร็วสูงสุดของเครื่อง (Rapid) โดยบูต อยู่เหนืองาน
G01	การเคลื่อนที่ของบูตลงเป็นเส้นตรงด้วย ความเร็วที่ (Feed) ที่กำหนด
G02	การเคลื่อนที่ของบูตลงเป็นเส้นโค้งตาม เข็มนาฬิกา
G03	การเคลื่อนที่ของบูตลงเป็นเส้นโค้งตาม เข็มนาฬิกา
G40	ยกเลิกการชดเชยรัศมีของปลายมีด (ยกเลิกคำสั่งของ G41 ,G42 และ G46)
G41	เป็นคำสั่งให้ชดเชยรัศมีของปลายมีดกลึง เมื่อบูตอยู่ในซ้ายของเส้นทางเดิน
G42	เป็นคำสั่งให้ชดเชยรัศมีของปลายมีดกลึง เมื่อบูตอยู่ในขวาของเส้นทางเดิน
G70	ให้หน่วยของการเคลื่อนที่เป็น นิ้ว (Inch)
G71	ให้หน่วยของการเคลื่อนที่เป็น มิลลิเมตร (mm)
G90	ให้การเคลื่อนที่เป็นการเคลื่อนที่ แบบสัมบูรณ์ (Absolute Positioning)
G91	ให้การเคลื่อนที่เป็นการเคลื่อนที่ แบบสัมพัทธ์ (Incremental Positioning)
G95	ให้ค่าฟีด (Feed) มีหน่วยเป็น มม./รอบ
G96	ให้ความเร็วตัดที่คงที่ (V) เป็น เมตร นาที (m/min)
G97	ให้ความเร็วรอบของบูต (S) คงที่ เป็นรอบ นาที (rpm)

8/6

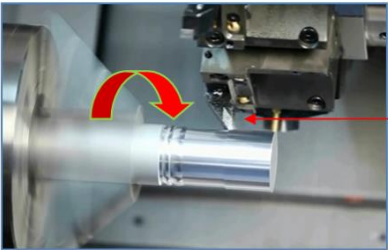
M03 ให้สปินเดิลหมุนตามเข็มนาฬิกา



มีดกลึง

8/7

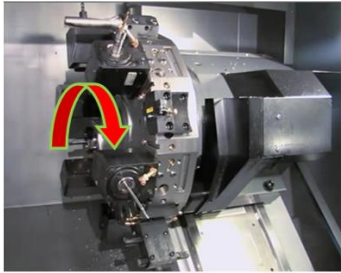
M04 ให้สปินเดิลหมุนทวนเข็มนาฬิกา



มีดกลึง

8/8

M06 เปลี่ยนทูล



	ใบความรู้ที่ 8		หน่วยที่ 8
	รหัสวิชา 30102-2003 ชื่อวิชา โปรแกรมซีเอ็นซี		สอนครั้งที่ 8
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ คำสั่ง G-Code และ M-Code สำหรับงานกลึง		ทฤษฎี 1 ชม.
	ชื่อเรื่อง/งาน คำสั่ง G-Code และ M-Code สำหรับงานกลึง		ปฏิบัติ 6 ชม.



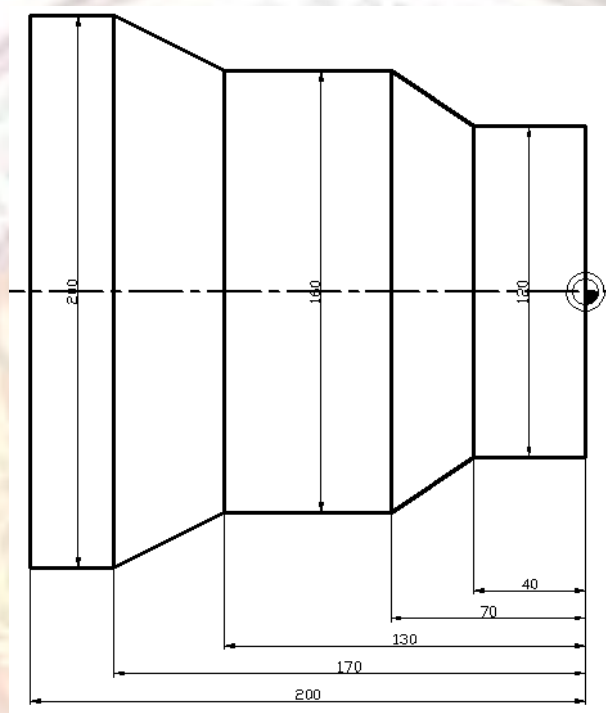
คำสั่ง M-Code พื้นฐานงานกลึง	
Code	คำอธิบาย
M00	หยุดโปรแกรมชั่วคราว แต่จะทำงานต่อที่จุดโปรแกรม
M01	หยุดโปรแกรมการทำงานเมื่อต้องการ
M02	จบโปรแกรม
M03	ให้สปินดิลหมุนตามเข็มนาฬิกา
M04	ให้สปินดิลหมุนทวนเข็มนาฬิกา
M05	หยุดการหมุนของสปินดิล
M06	เปลี่ยนชุดไสยัดโน้ต
M07	เปิดน้ำหล่อเย็นให้ไหลเป็นละออง
M08	เปิดน้ำหล่อเย็นให้ไหลท่วมชุด
M09	ปิดการไหลของน้ำหล่อเย็น
M13	สปินดิลหมุนตามเข็มนาฬิกาพร้อมให้เปิดน้ำหล่อเย็น
M14	สปินดิลหมุนทวนเข็มนาฬิกาพร้อมให้เปิดน้ำหล่อเย็น
M30	จบโปรแกรมแล้วกลับไปยังบล็อกแรก หรือจุดเริ่มต้นของโปรแกรม

	ใบมอบหมายที่ 8	หน่วยที่ 8
	รหัสวิชา 30102-2003 ชื่อวิชา โปรแกรมซีเอ็นซี	สอนครั้งที่ 8
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ คำสั่ง G-Code และ M-Code สำหรับงานกลึง	ทฤษฎี 1 ชม. ปฏิบัติ 6 ชม.
ชื่อเรื่อง/งาน คำสั่ง G-Code และ M-Code สำหรับงานกลึง		

ใบงานที่ 8.1

หน่วยที่ 8 เรื่อง คำสั่ง G-Code และ M-Code สำหรับงานกลึง

คำสั่ง จงเขียนโปรแกรมงานกลึง Basic Software turning ตามใบงานที่กำหนดให้
ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางชิ้นงาน 200 มม. ให้ใช้ความเร็วรอบสปินเดิล 900 รอบ/นาที
หมุนในทิศทางตามเข็มนาฬิกา Feed 0.05 มม./รอบ ใช้มีดฟอร์มปอกขวา

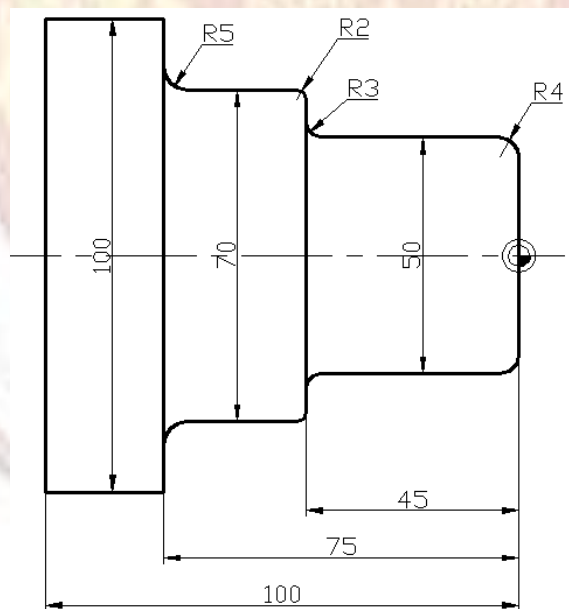


	ใบมอบหมายที่ 8	หน่วยที่ 8
	รหัสวิชา 30102-2003 ชื่อวิชา โปรแกรมซีเอ็นซี	สอนครั้งที่ 8
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ คำสั่ง G-Code และ M-Code สำหรับงานกลึง	ทฤษฎี 1 ชม. ปฏิบัติ 6 ชม.
ชื่อเรื่อง/งาน คำสั่ง G-Code และ M-Code สำหรับงานกลึง		

ใบงานที่ 8.2

หน่วยที่ 8 เรื่อง คำสั่ง G-Code และ M-Code สำหรับงานกลึง

คำสั่ง จงเขียนโปรแกรมงานกลึง Basic Software turning ตามใบงานที่กำหนดให้ ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางชิ้นงาน 100 มม. ให้ใช้ความเร็วรอบสปินเดิล 900 รอบ/นาที หมุนในทิศทางตามเข็มนาฬิกา Feed 0.05 มม./รอบ ใช้มีดฟอร์มปอกขวา



	ใบมอบหมายที่ 8		หน่วยที่ 8
	รหัสวิชา 30102-2003 ชื่อวิชา โปรแกรมซีเอ็นซี		สอนครั้งที่ 8
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ คำสั่ง G-Code และ M-Code สำหรับงานกลึง		ทฤษฎี 1 ชม.
	ชื่อเรื่อง/งาน คำสั่ง G-Code และ M-Code สำหรับงานกลึง		ปฏิบัติ 6 ชม.

ใบงานที่ 8.3

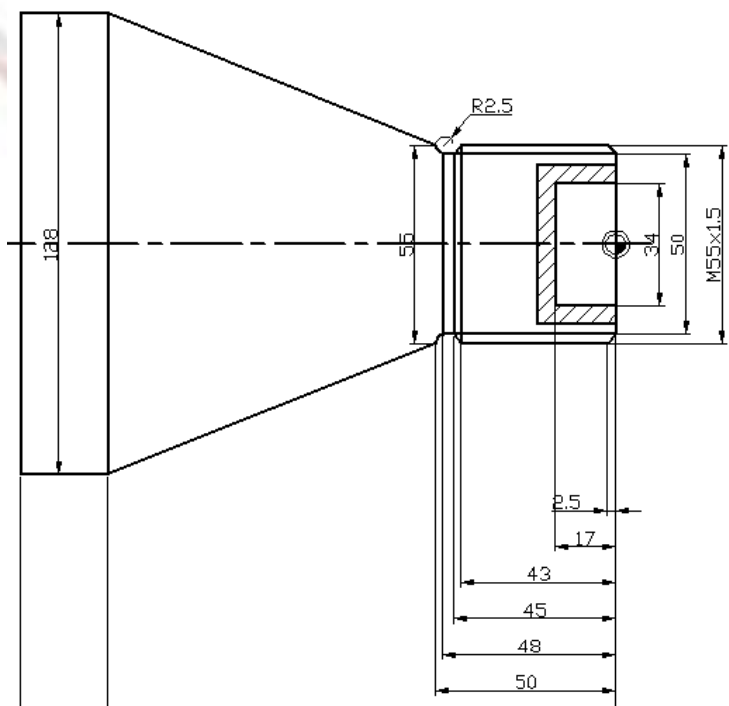
หน่วยที่ 8 เรื่อง คำสั่ง G-Code และ M-Code สำหรับงานกลึง

คำสั่ง จงเขียนโปรแกรมงานกลึงเกลียว Basic Software turning ตามใบงานที่กำหนดให้

- มีดกลึงปอกขวา ความเร็วรอบสปินเดิล 900 รอบ/นาที ทิศทางหมุนตามเข็มนาฬิกา

Feed 0.05 mm./rev

- มีดกลึงเกลียวนอก ความเร็วรอบสปินเดิล 500 รอบ/นาที ทิศทางหมุนตามเข็มนาฬิกา



	ใบมอบหมายที่ 8		หน่วยที่ 8
	รหัสวิชา 30102-2003 ชื่อวิชา โปรแกรมซีเอ็นซี		สอนครั้งที่ 8
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ คำสั่ง G-Code และ M-Code สำหรับงานกลึง		ทฤษฎี 1 ชม.
	ชื่อเรื่อง/งาน คำสั่ง G-Code และ M-Code สำหรับงานกลึง		ปฏิบัติ 6 ชม.

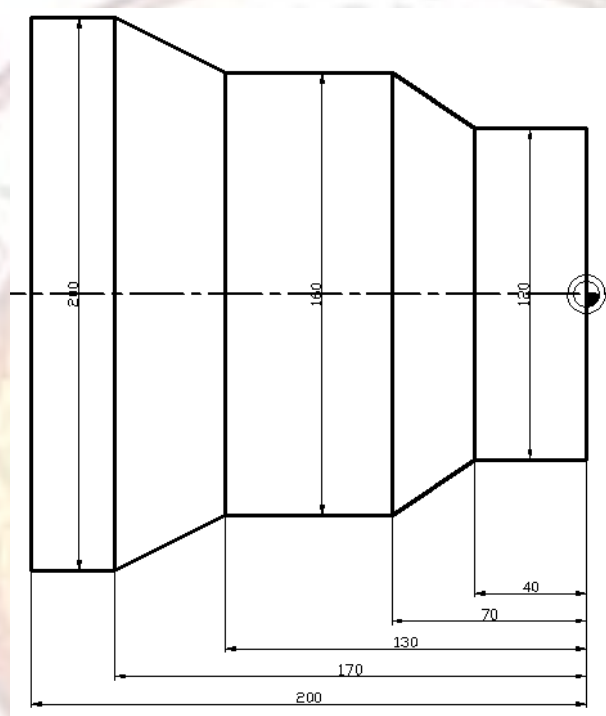


	ใบเฉลี่ย 8		หน่วยที่ 8
	รหัสวิชา 30102-2003 ชื่อวิชา โปรแกรมซีเอ็นซี		สอนครั้งที่ 8
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ คำสั่ง G-Code และ M-Code สำหรับงานกลึง		ทฤษฎี 1 ชม.
	ชื่อเรื่อง/งาน คำสั่ง G-Code และ M-Code สำหรับงานกลึง		ปฏิบัติ 6 ชม.

เฉลยใบงานที่ 8.1

หน่วยที่ 8 เรื่อง คำสั่ง G-Code และ M-Code สำหรับงานกลึง

คำสั่ง จงเขียนโปรแกรมงานกลึง Basic Software turning ตามใบงานที่กำหนดให้
ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางชิ้นงาน 200 มม. ให้ใช้ความเร็วรอบสปินเดิล 900 รอบ/นาที
หมุนในทิศทางตามเข็มนาฬิกา Feed 0.05 มม./รอบ ใช้มีดฟอร์มปอกขวา



G96 F0.05 S900 T1 M3

G00 X 200 Z 5

G81 X 162 Z -168 I2 K4 F 0.05

G00 X 205 Z 5

G81 X160 Z-170 I 20 K40 F 0.05

G00 X 205 Z 5

G81 X122 Z-68 I 2 K4 F 0.05

G00 X 205 Z 5

	ใบเฉลี่ย 8		หน่วยที่ 8
	รหัสวิชา 30102-2003 ชื่อวิชา โปรแกรมซีเอ็นซี		สอนครั้งที่ 8
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ คำสั่ง G-Code และ M-Code สำหรับงานกลึง		ทฤษฎี 1 ชม.
	ชื่อเรื่อง/งาน คำสั่ง G-Code และ M-Code สำหรับงานกลึง		ปฏิบัติ 6 ชม.

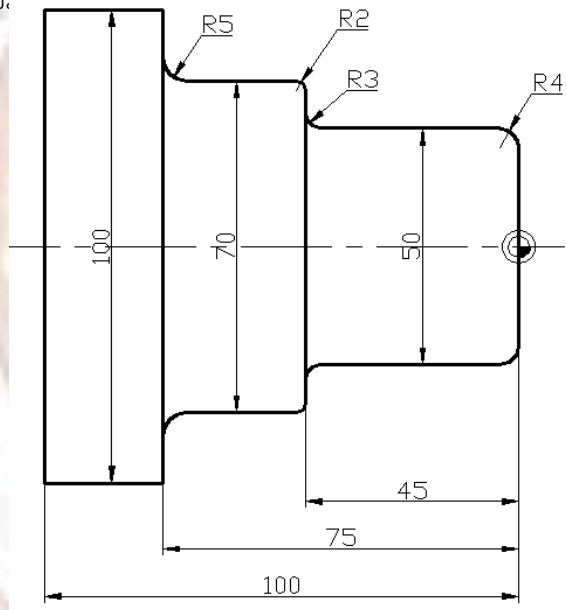
G81 X120 Z-70 I 20 K40 F 0.05

G00 X 205 Z 5 M30

เฉลยใบงานที่ 8.2

หน่วยที่ 8 เรื่อง คำสั่ง G-Code และ M-Code สำหรับงานกลึง

คำสั่ง จงเขียนโปรแกรมงานกลึง Basic Software turning ตามใบงานที่กำหนดให้
ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางชิ้นงาน 100 มม. ให้ใช้ความเร็วรอบสปินเดิล 900 รอบ/นาที
หมุนในทิศทางตามเข็มนาฬิกา Feed 0.05 มม./รอบ ใช้วัดปลายไมล์วัดความ



G96 F0.05 S900 T1 M3

G00 X 100 Z 5

G00 X 90 Z 5

G01 X 90 Z -75

G01 X 100 Z -75

G00 X 100 Z 5

G00 X 60 Z 5

G01 X 60 Z -45

G01 X 70 Z -45

G00 X 70 Z 5

G00 X 50 Z 5

G01 X 50 Z -42

G02 X 56 Z -45 I3 K0

	ใบเฉลี่ย 8		หน่วยที่ 8
	รหัสวิชา 30102-2003 ชื่อวิชา โปรแกรมซีเอ็นซี		สอนครั้งที่ 8
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ คำสั่ง G-Code และ M-Code สำหรับงานกลึง		ทฤษฎี 1 ชม.
	ชื่อเรื่อง/งาน คำสั่ง G-Code และ M-Code สำหรับงานกลึง		ปฏิบัติ 6 ชม.

G00 X 100 Z 5

G00 X 80 Z 5

G01 X 80 Z -75

G01 X 100 Z-75

G00 X 100 Z 5

G00 X 70 Z 5

G01 X 70 Z -70

G02 X 80 Z -75 I5 K0

G01 X 100 Z-75

เฉลี่ยใบงานที่ 8.3

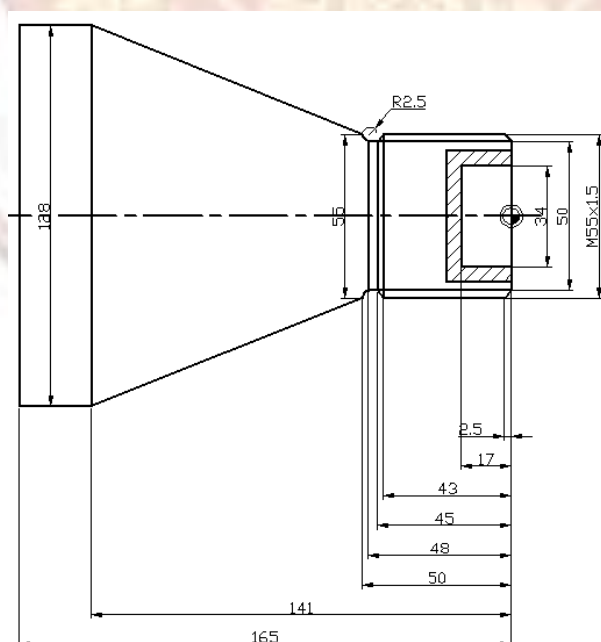
หน่วยที่ 8 เรื่อง คำสั่ง G-Code และ M-Code สำหรับงานกลึง

คำสั่ง จงเขียนโปรแกรมงานกลึงเกลียว Basic Software turning ตามใบงานที่กำหนดให้

- มีดกลึงปอกขวา ความเร็วรอบสปินเดิล 900 รอบ/นาที ทิศทางหมุนตามเข็มนาฬิกา

Feed 0.05 mm./rev

- มีดกลึงเกลียวนอก ความเร็วรอบสปินเดิล 500 รอบ/นาที ทิศทางหมุนตามเข็มนาฬิกา



	ใบเฉลย 8		หน่วยที่ 8
	รหัสวิชา 30102-2003 ชื่อวิชา โปรแกรมซีเอ็นซี		สอนครั้งที่ 8
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ คำสั่ง G-Code และ M-Code สำหรับงานกลึง		ทฤษฎี 1 ชม.
	ชื่อเรื่อง/งาน คำสั่ง G-Code และ M-Code สำหรับงานกลึง		ปฏิบัติ 6 ชม.

G96 F0.05 S900 T1 M3

G00 X 128 Z 5

G81 X 57 Z-139 I 3.65 K 9.1

G00 X128 Z 5 T2 M6

G81 X55 Z-141 I36.5 K 91

G00 X128 Z 5

G00 X50 Z 5

G01 X50 Z 0

G01 X55 Z -2.5

G01 X55 Z -43

G01 X50 Z -45

G00 X 128 Z 5 T5 M06

G31 X 55 Z-48 I0.5 K 0.542 F1.5 S500

G00 X128 Z 5 T4 M06

G00 X0 Z 5

G01 X0 Z-5

G00 X0 Z 5

G00 X128 Z 5 T6 M06

G83 X0 Z-17 K3 F0.5

G00 X128 Z 5 T7 M06

G00 X34 Z 5

G01 X34 Z -17

G01 X-1 Z -17

G00 X128 Z 5 M30

	แผนการจัดการเรียนรู้	หน่วยที่ 9
	รหัสวิชา 30102-2003 ชื่อวิชา โปรแกรมซีเอ็นซี	สอนครั้งที่ 9-10
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ คำสั่ง G-Code และ M-Code สำหรับงานกัด	ทฤษฎี 4 ชม.
	ชื่อเรื่อง/งาน คำสั่ง G-Code และ M-Code สำหรับงานกัด	ปฏิบัติ 6 ชม.

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียนรู้

- 1.1 รู้และเข้าใจคำสั่ง G- Code สำหรับงานกัด
- 1.2 รู้และเข้าใจคำสั่ง M- Code สำหรับงานกัด
- 1.3 รู้และเข้าใจการเขียนโปรแกรมงานกัดตามเส้นตรงโดยใช้ค่าวัดแบบค่าสัมบูรณ์
- 1.4. รู้และเข้าใจวิธีป้อนโปรแกรมงานกัดเส้นโค้งของวงกลมแบบค่าสัมบูรณ์
- 1.5 รู้และเข้าใจการเขียนโปรแกรมงานกัดตามเส้นตรงและเส้นโค้งโดยใช้ค่าวัดแบบสัมพัทธ์
- 1.6 รู้และเข้าใจคำสั่ง Cycle สำหรับการเขียนโปรแกรมงานกัด Pocket แบบสี่เหลี่ยม
- 1.7 มีการพัฒนาคุณธรรม จริยธรรม ค่านิยม และคุณลักษณะอันพึงประสงค์ที่ผู้สอนสามารถสังเกตเห็นได้
ใน ด้านความมีมนุษยสัมพันธ์ ความมีวินัย ความรับผิดชอบ ความเชื่อมั่นในตนเอง ความสนใจใฝ่รู้ ความรักสามัคคี ความกตัญญูกตเวที
- 1.8 ประยุกต์ใช้ความรู้ในการป้อนคำสั่งและแก้คำสั่งหากเกิดข้อผิดพลาด

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

- 2.1 มาตรฐานอาชีพ.....สมรรถนะย่อย.....
 - 1) เกณฑ์การปฏิบัติงาน.....
 - 2) วิธีประเมิน.....
 - 3) หลักฐานการปฏิบัติงาน (Performance Evidence)
 - 4) หลักฐานความรู้ (Knowledge Evidence)
- 2.2 บุคลากรกลุ่มอาชีพ.....

3. สมรรถนะประจำหน่วย

- 3.1 แสดงความรู้เกี่ยวกับคำสั่ง G – Code และ M – Code สำหรับเครื่องซีเอ็นซี

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

- 4.1 สามารถเขียนคำสั่ง G- Code สำหรับงานกัดได้
- 4.2 สามารถเขียนคำสั่ง M- Code สำหรับงานกัดได้
- 4.3 สามารถการเขียนโปรแกรมงานกัดตามเส้นตรงโดยใช้ค่าวัดแบบค่าสัมบูรณ์ได้
- 4.4 บอกวิธีป้อนโปรแกรมงานกัดเส้นโค้งของวงกลมแบบค่าสัมบูรณ์ได้
- 4.5 สามารถการเขียนโปรแกรมงานกัดตามเส้นตรงและเส้นโค้งโดยใช้ค่าวัดแบบสัมพัทธ์ได้
- 4.6 สามารถเขียนคำสั่ง Cycle สำหรับการเขียนโปรแกรมงานกัด Pocket แบบสี่เหลี่ยมได้
- 4.6 แสดงความตระหนักถึงความสำคัญหลักการเขียนโค้ด และเข้าใจถึงผลกระทบของความผิดพลาด
- 4.7 ผู้เรียนสามารถนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในการเขียนโค้ดและแก้ปัญหาที่อาจเกิดขึ้น

	แผนการจัดการเรียนรู้	หน่วยที่ 9
	รหัสวิชา 30102-2003 ชื่อวิชา โปรแกรมซีเอ็นซี	สอนครั้งที่ 9-10
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ คำสั่ง G-Code และ M-Code สำหรับงานกัด	ทฤษฎี 4 ชม.
	ชื่อเรื่อง/งาน คำสั่ง G-Code และ M-Code สำหรับงานกัด	ปฏิบัติ 6 ชม.

5. สารการเรียนรู้

ในการเขียนโปรแกรมเพื่อทำการกัดงานรูปร่างต่าง ๆ ผู้เขียนโปรแกรมจะต้องพิจารณาโดยใช้ความรู้และประสบการณ์ว่าชิ้นงานรูปร่างแบบไหนควรใช้โค้ดใด ซึ่งการใช้คำสั่ง G-Code และ M-Code

รวมทั้งการใช้คำสั่ง Cycle ที่ใช้ในการเขียนโปรแกรมงานกัดในหน่วยนี้จะอ้างอิงกับชุดคอนโทรลเลอร์เครื่องกัดซีเอ็นซี Basic Software Milling สำหรับโค้ดอื่น ๆ ที่ไม่ได้กล่าวถึงสามารถศึกษารายละเอียดจากคู่มือคอนโทรลเลอร์ของแต่ละรุ่น และนำไปประยุกต์ใช้งานได้อย่างเหมาะสมสำหรับงานที่แตกต่างกันออกไป

6. กิจกรรมการเรียนรู้

1. นักศึกษาทำแบบทดสอบก่อนเรียน (Pre - Test)

2. ชี้นำเข้าสู่บทเรียน (Motivation)

2.1 ครูผู้สอนชี้ให้นักศึกษาพร้อมแบ่งกลุ่มนักศึกษาออกเป็นกลุ่ม ๆ ละ 4 - 5 คน พร้อมให้นักศึกษาแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้ประจำหน่วยที่ 9 คำสั่ง G-Code และ M-Code สำหรับงานกัด

3. ขั้นเรียนรู้ (Information)

3.1 ครูผู้สอน สอนด้วยวิธีการบรรยายประกอบ หนังสือเรียน , ใบความรู้ และ สื่อ Power Point เพื่อให้นักศึกษาเข้าใจในเนื้อหาสาระของการเรียนรู้และเข้าใจเนื้อหา

4. ขั้นประกอบกิจกรรม (Application)

1. ครูให้นักศึกษาทำแบบฝึกหัดหลักการทำงานของเครื่องมือกลซีเอ็นซี จากนั้นครูผู้สอนและนักศึกษาร่วมกันเฉลย ตรวจสอบคำตอบเพื่อประเมินผลการเรียน

2 ครูให้นักศึกษาแต่ละกลุ่มทำงานตามใบมอบงานที่ 9 คำสั่ง G-Code และ M-Code สำหรับงานกัดที่ครูผู้สอนมอบหมาย และให้แต่ละกลุ่มออกมาอภิปรายผลหน้าชั้นเรียน จากนั้น ครูและนักศึกษาร่วมกันสรุปและประเมินผลตามแบบประเมินใบมอบงานที่ 9

5. ขั้นสรุปผล (Progress)

ครูผู้สอน อธิบาย สรุป เนื้อหา หลักการทำงานของเครื่องมือกลซีเอ็นซี ให้กับนักศึกษาแต่ละกลุ่ม

6. ทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หน่วยที่ 9 (Post-Test)

	แผนการจัดการเรียนรู้		หน่วยที่ 9
	รหัสวิชา 30102-2003 ชื่อวิชา โปรแกรมซีเอ็นซี		สอนครั้งที่ 9-10
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ คำสั่ง G-Code และ M-Code สำหรับงานกัด		ทฤษฎี 4 ชม.
	ชื่อเรื่อง/งาน คำสั่ง G-Code และ M-Code สำหรับงานกัด		ปฏิบัติ 6 ชม.

7. สื่อและแหล่งการเรียนรู้

สื่อการเรียนการสอน

1. ใบความรู้ วิชาเทคนิคการผลิตด้วยเครื่องมือกลซีเอ็นซี
2. สื่อ Power Point
3. สื่อของจริง

8. หลักฐานการเรียนรู้

8.1 หลักฐานความรู้

8.2 หลักฐานการปฏิบัติงาน

9. การวัดและประเมินผล

9.1 เกณฑ์การปฏิบัติงาน

1. คะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบก่อนเรียน หน่วยที่ 18
2. คะแนนที่ได้จากการทำแบบฝึกหัด หน่วยที่ 9 คำสั่ง G-Code และ M-Code สำหรับงานกัด
ต่ำกว่าร้อยละ 60
3. คะแนนที่ได้จากแบบประเมินใบมอบงานที่ 9
ตำแหน่งและการปฏิบัติงานด้วยความปลอดภัย ไม่ต่ำกว่าร้อยละ 60

	แผนการจัดการเรียนรู้	หน่วยที่ 9
	รหัสวิชา 30102-2003 ชื่อวิชา โปรแกรมซีเอ็นซี	สอนครั้งที่ 9-10
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ คำสั่ง G-Code และ M-Code สำหรับงานกัด	ทฤษฎี 4 ชม. ปฏิบัติ 6 ชม.
ชื่อเรื่อง/งาน คำสั่ง G-Code และ M-Code สำหรับงานกัด		

4. คะแนนที่ได้จากแบบสังเกตพฤติกรรมรายบุคคล ไม่ต่ำกว่าร้อยละ 60
5. คะแนนที่ได้จากแบบสังเกตพฤติกรรมการเข้าร่วมกิจกรรมกลุ่ม ไม่ต่ำกว่าร้อยละ 60
6. คะแนนที่ได้จากแบบสังเกตพฤติกรรมการเข้าร่วมกิจกรรมกลุ่ม ไม่ต่ำกว่าร้อยละ 60
7. คะแนนที่ได้จากแบบประเมินคุณธรรม จริยธรรม ค่านิยม และคุณลักษณะอันพึงประสงค์
8. คะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หน่วยที่ 9

9.2 วิธีการประเมิน

1. ตรวจสอบทดสอบก่อนเรียน หน่วยที่ 9 คำสั่ง G-Code และ M-Code สำหรับงานกัด
2. ตรวจสอบฝึกหัด หลักการทำงานของ คำสั่ง G-Code และ M-Code สำหรับงานกัด
3. ตรวจสอบประเมินใบมอบงาน หน่วยที่ 9 คำสั่ง G-Code และ M-Code สำหรับงานกัด
4. สังเกตพฤติกรรมรายบุคคล
5. สังเกตพฤติกรรมการเข้าร่วมกิจกรรมกลุ่ม
6. สังเกตพฤติกรรมประเมินคุณธรรม จริยธรรม ค่านิยม และคุณลักษณะอันพึงประสงค์
7. ตรวจสอบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หน่วยที่ 9

9.3 เครื่องมือวัดผลและประเมินผล

1. แบบทดสอบก่อนเรียน หน่วยที่ 8
2. แบบฝึกหัด คำสั่ง G-Code และ M-Code สำหรับงานกัด
3. แบบประเมินใบมอบงานหน่วยที่ 9 คำสั่ง G-Code และ M-Code สำหรับงานกัด
4. แบบสังเกตพฤติกรรมรายบุคคล
5. แบบประเมินพฤติกรรมร่วมกิจกรรมกลุ่ม
6. แบบสังเกตพฤติกรรมร่วมกิจกรรมกลุ่ม
7. แบบประเมินคุณธรรม จริยธรรม ค่านิยม และคุณลักษณะอันพึงประสงค์
8. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หน่วยที่ 9

	แผนการจัดการเรียนรู้		หน่วยที่ 9
	รหัสวิชา 30102-2003 ชื่อวิชา โปรแกรมซีเอ็นซี		สอนครั้งที่ 9-10
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ คำสั่ง G-Code และ M-Code สำหรับงานกัด		ทฤษฎี 4 ชม.
	ชื่อเรื่อง/งาน คำสั่ง G-Code และ M-Code สำหรับงานกัด		ปฏิบัติ 6 ชม.

10. บันทึกผลหลังการจัดการเรียนรู้

10.1 ข้อสรุปหลังการจัดการเรียนรู้

.....

.....

10.2 ปัญหาที่พบ

.....

	แผนการจัดการเรียนรู้		หน่วยที่ 9
	รหัสวิชา 30102-2003 ชื่อวิชา โปรแกรมซีเอ็นซี		สอนครั้งที่ 9-10
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ คำสั่ง G-Code และ M-Code สำหรับงานกัด		ทฤษฎี 4 ชม.
	ชื่อเรื่อง/งาน คำสั่ง G-Code และ M-Code สำหรับงานกัด		ปฏิบัติ 6 ชม.

10.3 แนวทางแก้ปัญหา



1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียนรู้

	แผนการจัดการเรียนรู้	หน่วยที่ 9
	รหัสวิชา 30102-2003 ชื่อวิชา โปรแกรมซีเอ็นซี	สอนครั้งที่ 9-10
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ คำสั่ง G-Code และ M-Code สำหรับงานกัด	ทฤษฎี 4 ชม.
	ชื่อเรื่อง/งาน คำสั่ง G-Code และ M-Code สำหรับงานกัด	ปฏิบัติ 6 ชม.

- 1.1 รู้และเข้าใจคำสั่ง G- Code สำหรับงานกัด
- 1.2 รู้และเข้าใจคำสั่ง M- Code สำหรับงานกัด
- 1.3 รู้และเข้าใจการเขียนโปรแกรมงานกัดตามเส้นตรงโดยใช้ค่าวัดแบบค่าสัมบูรณ์
- 1.4. รู้และเข้าใจวิธีป้อนโปรแกรมงานกัดเส้นโค้งของวงกลมแบบค่าสัมบูรณ์
- 1.5 รู้และเข้าใจการเขียนโปรแกรมงานกัดตามเส้นตรงและเส้นโค้งโดยใช้ค่าวัดแบบสัมพันธ์
- 1.6 รู้และเข้าใจคำสั่ง Cycle สำหรับการเขียนโปรแกรมงานกัด Pocket แบบสี่เหลี่ยม
- 1.7 มีการพัฒนาคุณธรรม จริยธรรม ค่านิยม และคุณลักษณะอันพึงประสงค์ที่ผู้สอนสามารถสังเกตเห็นได้
ใน ด้านความมีมนุษยสัมพันธ์ ความมีวินัย ความรับผิดชอบ ความเชื่อมั่นในตนเอง ความสนใจใฝ่รู้ ความ
รักสามัคคี ความกตัญญูต่อเวที
- 1.8 ประยุกต์ใช้ความรู้ในการป้อนคำสั่งและแก้คำสั่งหากเกิดข้อผิดพลาด

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

.....

.....

3. สมรรถนะประจำหน่วย

- 3.1 แสดงความรู้เกี่ยวกับคำสั่ง G – Code และ M – Code สำหรับเครื่องซีเอ็นซี

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

- 4.1 สามารถเขียนคำสั่ง G- Code สำหรับงานกัดได้
- 4.2 สามารถเขียนคำสั่ง M- Code สำหรับงานกัดได้
- 4.3 สามารถการเขียนโปรแกรมงานกัดตามเส้นตรงโดยใช้ค่าวัดแบบค่าสัมบูรณ์ได้
- 4.4 บอกวิธีป้อนโปรแกรมงานกัดเส้นโค้งของวงกลมแบบค่าสัมบูรณ์ได้
- 4.5 สามารถการเขียนโปรแกรมงานกัดตามเส้นตรงและเส้นโค้งโดยใช้ค่าวัดแบบสัมพันธ์ได้
- 4.6 สามารถเขียนคำสั่ง Cycle สำหรับการเขียนโปรแกรมงานกัด Pocket แบบสี่เหลี่ยมได้
- 4.6 แสดงความตระหนักถึงความสำคัญหลักการเขียนโค้ด และเข้าใจถึงผลกระทบของความผิดพลาด
- 4.7 ผู้เรียนสามารถนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในการเขียนโค้ดและแก้ปัญหาที่อาจเกิดขึ้น

	ใบความรู้ที่ 9-10	หน่วยที่ 9
	รหัสวิชา 30102-2003 ชื่อวิชา โปรแกรมซีเอ็นซี	สอนครั้งที่ 9-10
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ คำสั่ง G-Code และ M-Code สำหรับงานกัด	ทฤษฎี 4 ชม.
	ชื่อเรื่อง/งาน คำสั่ง G-Code และ M-Code สำหรับงานกัด	ปฏิบัติ 6 ชม.

ข้อเสนอแนะการใช้สื่อการสอน

1. เตรียมเครื่องมืออุปกรณ์ในการใช้สื่อ

- เครื่องคอมพิวเตอร์
- เครื่องฉายโปรเจกเตอร์
- โต๊ะวางชิ้นงานตัวอย่าง
- สื่อของจริงที่ต้องใช้เฉพาะเรื่อง
- สื่อเอกสารวารสาร อื่น ๆ

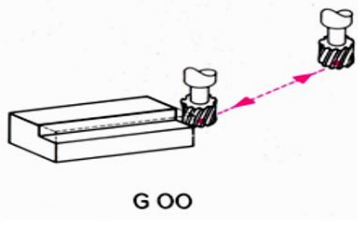
2. วิธีการใช้สื่อ Power Point และ ภาพเคลื่อนไหว

- เครื่องคอมพิวเตอร์ที่ใช้ Microsoft office PowerPoint 2010
- คลิก นำเสนอข้อความและบรรทัด
- หากเป็นสื่อของจริงและสื่อจำลองต้องศึกษาวิธีจับวิธีการประกอบและการจัดวางให้ถูกต้องก่อนสอนหรือสาธิต

	ใบความรู้ที่ 9-10		หน่วยที่ 9
	รหัสวิชา 30102-2003 ชื่อวิชา โปรแกรมซีเอ็นซี		สอนครั้งที่ 9-10
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ คำสั่ง G-Code และ M-Code สำหรับงานกัด		ทฤษฎี 4 ชม.
	ชื่อเรื่อง/งาน คำสั่ง G-Code และ M-Code สำหรับงานกัด		ปฏิบัติ 6 ชม.

9/1

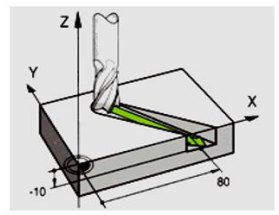
คำสั่ง **G-Code** สำหรับงานกัด



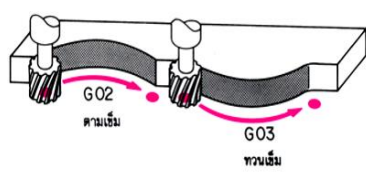
G00 การเคลื่อนที่แนวเส้นตรงจากจุดหนึ่งไปยังอีกจุดด้วยความเร็ว **Feed** สูงสุด โดยไม่โดนชิ้นงาน

9/2

G01 การเคลื่อนที่แนวเส้นตรงกัดลึกเข้าไปในเนื้อ ชิ้นงานด้วยความเร็ว **Feed** ที่กำหนด



9/3

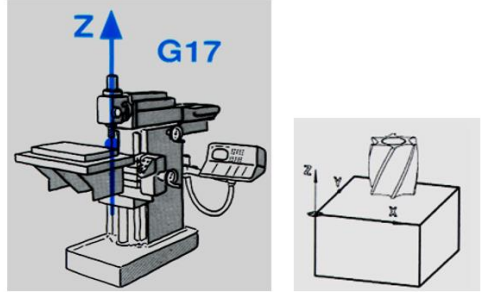


G02 การเคลื่อนที่แนวเส้นโค้งวงกลมลึกเข้าไปในเนื้อของชิ้นงานทิศทางตามเข็มนาฬิกา

G03 การเคลื่อนที่แนวเส้นโค้งวงกลมลึกเข้าไปในเนื้อของชิ้นงานทิศทางทวนเข็มนาฬิกา

9/4

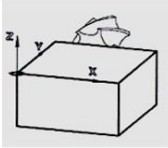
G17 เป็นการเลือกระนาบในการ ทำงาน **X-Y**



	ใบความรู้ที่ 9-10	หน่วยที่ 9
	รหัสวิชา 30102-2003 ชื่อวิชา โปรแกรมซีเอ็นซี	สอนครั้งที่ 9-10
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ คำสั่ง G-Code และ M-Code สำหรับงานกัด	ทฤษฎี 4 ชม. ปฏิบัติ 6 ชม.
ชื่อเรื่อง/งาน คำสั่ง G-Code และ M-Code สำหรับงานกัด		

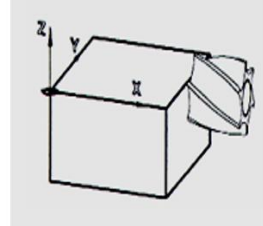
9/5

G18 เป็นการเลือกระนาบในการทำงาน X-Z

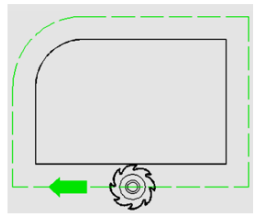
9/6

G19 เป็นการเลือกระนาบในการทำงาน Z-Y



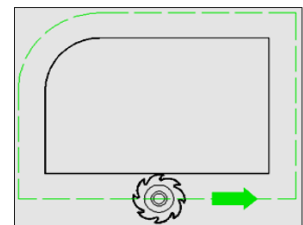
9/7

G41 เป็นคำสั่งชดเชยรัศมีของมีดกัดโดยอยู่ด้านซ้ายของชิ้นงาน

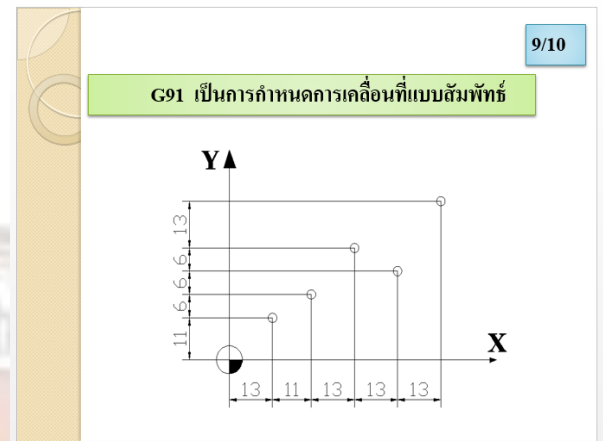
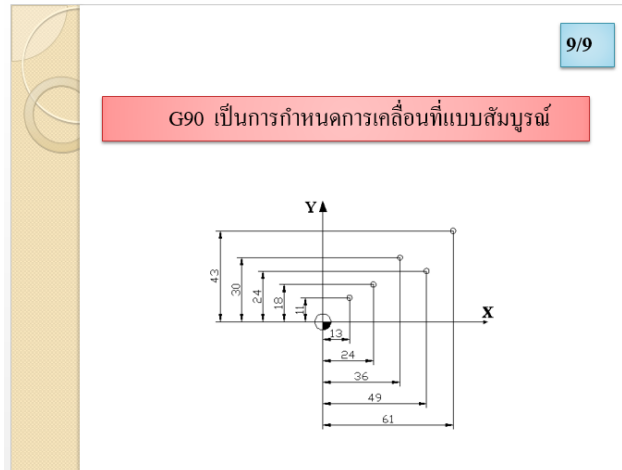


9/8

G42 เป็นคำสั่งชดเชยรัศมีของมีดกัดโดยอยู่ด้านขวาของชิ้นงาน



	ใบความรู้ที่ 9-10	หน่วยที่ 9
	รหัสวิชา 30102-2003 ชื่อวิชา โปรแกรมซีเอ็นซี	สอนครั้งที่ 9-10
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ คำสั่ง G-Code และ M-Code สำหรับงานกัด	ทฤษฎี 4 ชม.
	ชื่อเรื่อง/งาน คำสั่ง G-Code และ M-Code สำหรับงานกัด	ปฏิบัติ 6 ชม.



9/11

คำสั่ง M-Code สำหรับงานกัด

- M00** หยุดโปรแกรมชั่วคราว แล้วทำงานต่อเมื่อกดสวิตซ์สั่ง
- M01** หยุดโปรแกรมเมื่อต้องการ (Optional Stop) โดยเมื่อจะให้หยุดต้องกดปุ่ม **Option Stop** ที่แผงควบคุมของคอนโทรลเลอร์
- M02** สิ้นสุดโปรแกรม หรือจบโปรแกรม



	ใบความรู้ที่ 9-10	หน่วยที่ 9
	รหัสวิชา 30102-2003 ชื่อวิชา โปรแกรมซีเอ็นซี	สอนครั้งที่ 9-10
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ คำสั่ง G-Code และ M-Code สำหรับงานกัด	ทฤษฎี 4 ชม. ปฏิบัติ 6 ชม.
ชื่อเรื่อง/งาน คำสั่ง G-Code และ M-Code สำหรับงานกัด		



	ใบความรู้ที่ 9-10	หน่วยที่ 9
	รหัสวิชา 30102-2003 ชื่อวิชา โปรแกรมซีเอ็นซี	สอนครั้งที่ 9-10
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ คำสั่ง G-Code และ M-Code สำหรับงานกัด	ทฤษฎี 4 ชม.
	ชื่อเรื่อง/งาน คำสั่ง G-Code และ M-Code สำหรับงานกัด	ปฏิบัติ 6 ชม.

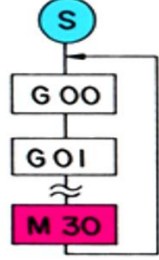
9/17

M09 ปิดน้ำหล่อเย็น



9/18

M30 จบโปรแกรมแล้วกลับไปเริ่มต้นโปรแกรม



9/19

คำสั่ง CYCLE สำหรับการเขียนโปรแกรมงานกัด Pocket แบบสี่เหลี่ยม

Parameter	Note
R01	ความลึกในการกัดแต่ละครั้ง (Increment Depth) Increment
R02	รูปร่างของชิ้นงานในแนวแกน Z (Reference Plane) Absolute
R03	ความลึกในการกัด Pocket (Absolute)
R06	ทิศทางในการกัดชิ้นงาน (Milling Direction G02 , G03)
R12	ความยาว Pocket (Pocket Length) Increment
R13	ความกว้าง Pocket (Pocket Width) Increment
R15	อัตราป้อนแนวระนาบ X-Y (Feedrate Pocket Surface)
R16	อัตราป้อนแนวแกน Z (Feedrate Pocket Depth)
R22	จุดศูนย์กลางของ Pocket วัดจากจุดศูนย์เริ่มต้นถึงจุดศูนย์กลางของ Pocket แนวแกน X
R23	จุดศูนย์กลางของ Pocket วัดจากจุดศูนย์เริ่มต้นถึงจุดศูนย์กลางของ Pocket แนวแกน Y
R24	รัศมีของ Pocket (Radius cored Pocket)

9/20

คำสั่ง CYCLE สำหรับการเขียนโปรแกรมงานกัด Pocket แบบวงกลม

Parameter	Note
R02	รูปร่างของชิ้นงานในแนวแกน Z (Reference Plane) Absolute
R03	ความลึกของรูเจาะ (Hole Depth of Hole) Absolute
R10	รูปร่างของชิ้นงานในแนวแกน Z ก่อนเจาะรูตัดไป (Reference Plane) Absolute
R22	จุดศูนย์กลางของวงกลมรูเจาะ วัดจากจุดศูนย์เริ่มต้นถึงจุดศูนย์กลางของวงกลมรูเจาะ แนวแกน X (Absolute)
R23	จุดศูนย์กลางของวงกลมรูเจาะ วัดจากจุดศูนย์เริ่มต้นถึงจุดศูนย์กลางของวงกลมรูเจาะ แนวแกน Y (Absolute)
R24	Radius
R25	มุมเริ่มต้นของรูเจาะ (Starting Angle)
R26	มุมอ้างอิงของรูเจาะระหว่างกัน 2 รู (Indexing Angle)
R27	จำนวนรูที่ต้องการเจาะ (Number of Holes)
R28	Cycle ที่ใช้ในการเขียนโปรแกรมงานกัดรูแบบกลวง (Number of Drilling Cycle L81 to L89)

	ใบความรู้ที่ 9-10		หน่วยที่ 9
	รหัสวิชา 30102-2003 ชื่อวิชา โปรแกรมซีเอ็นซี		สอนครั้งที่ 9-10
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ คำสั่ง G-Code และ M-Code สำหรับงานกัด		ทฤษฎี 4 ชม.
	ชื่อเรื่อง/งาน คำสั่ง G-Code และ M-Code สำหรับงานกัด		ปฏิบัติ 6 ชม.

9/21

คำสั่ง CYCLE สำหรับการเขียนโปรแกรมงานกัด Slot

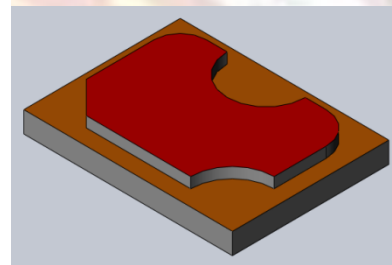
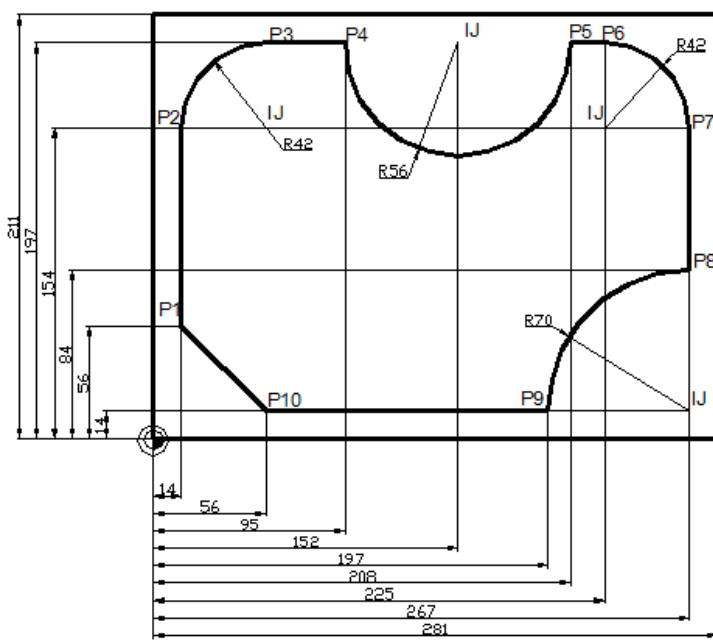
Parameter	Note
R01	ความลึกในการกัดแต่ละครั้ง (Infedged Depth) Increment
R02	จุดเริ่มต้นชิ้นงานในแนวแกน Z (Reference Plane) Absolute
R03	ความลึกในการกัด (Final Depth of Slot) Absolute
R12	ความกว้างของ Slot (Slot Width) Increment
R13	ความยาวของ Slot (Slot Length) Increment
R15	อัตราป้อนแนวแกน X-Y (Feedrate Pocket Surface)
R16	อัตราป้อนแนวแกน Z (Feedrate Pocket Depth)
R22	จุดศูนย์กลางของ Slot วัดจากจุดศูนย์กลางงานถึงจุดศูนย์กลางของ Slot แนวแกน X
R23	จุดศูนย์กลางของ Slot วัดจากจุดศูนย์กลางงานถึงจุดศูนย์กลางของ Slot แนวแกน Y
R24	รัศมีของ Slot (Radius Corner Slot)
R25	มุมเริ่มต้นของ Slot (Starting Angle)
R26	มุมอ้างอิงระหว่าง Slot (Indexing Angle)
R27	จำนวนของ Slot ที่ต้องการกัด (Number of Slot)

	ใบมอบหมายที่ 9-10		หน่วยที่ 9
	รหัสวิชา 30102-2003 ชื่อวิชา โปรแกรมซีเอ็นซี		สอนครั้งที่ 9-10
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ คำสั่ง G-Code และ M-Code สำหรับงานกัด		ทฤษฎี 4 ชม.
	ชื่อเรื่อง/งาน คำสั่ง G-Code และ M-Code สำหรับงานกัด		ปฏิบัติ 6 ชม.

ใบงานที่ 9.1

หน่วยที่ 9 เรื่อง คำสั่ง G-Code และ M-Code สำหรับงานกัด

คำสั่ง จงเขียนโปรแกรมงานกัด ตามใบงานโดยใช้ G00 G01 G02 และ G03 กำหนดให้ขนาดของชิ้นงาน 211 x 281 x 30 มม. ใช้ End Mills ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 10 มม. ใช้ความเร็วรอบสปินเดิล 1,000 รอบ/นาที หมุนในทิศทางตามเข็มนาฬิกา อัตราป้อน 10 มม./นาที วัดแบบ (Absolute)



No	G	X/Y/Z//T/S /F/M
N1		
N5		
N10		
N15		
N20		
N25		
N30		
N35		
N40		
N45		

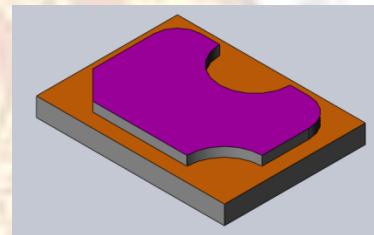
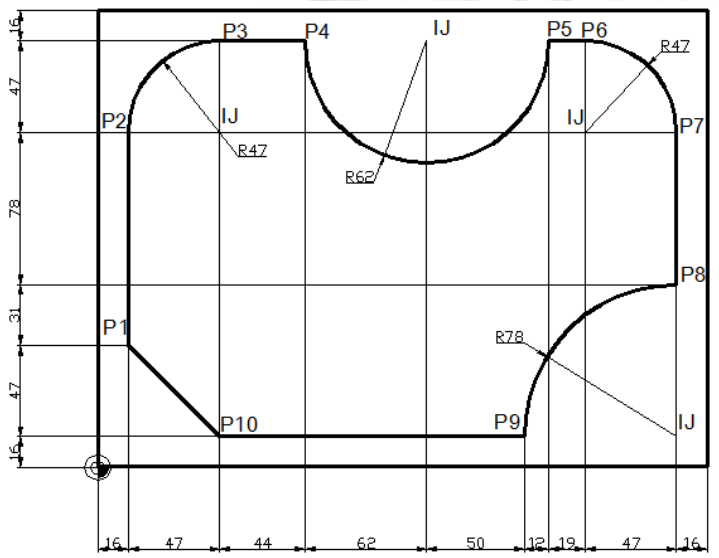
No	G	X/Y/Z//T/S /F/M
N55		
N60		
N65		
N70		
N80		
N85		
N90		

	ใบมอบหมายที่ 9-10		หน่วยที่ 9
	รหัสวิชา 30102-2003 ชื่อวิชา โปรแกรมซีเอ็นซี		สอนครั้งที่ 9-10
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ คำสั่ง G-Code และ M-Code สำหรับงานกัด		ทฤษฎี 4 ชม.
	ชื่อเรื่อง/งาน คำสั่ง G-Code และ M-Code สำหรับงานกัด		ปฏิบัติ 6 ชม.

ใบงานที่ 9.2

หน่วยที่ 9 เรื่อง คำสั่ง G-Code และ M-Code สำหรับงานกัด

คำสั่ง จงเขียนโปรแกรมงานกัด ตามใบงานโดยใช้ G00 G01 G02 และ G03 กำหนดให้ขนาดของชิ้นงาน 234 x 312 x 30 มม. ใช้ End Mills ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 10 มม. ใช้ความเร็วรอบสปินเดิล 1,000 รอบ/นาที หมุนในทิศทางตามเข็มนาฬิกา อัตราป้อน 10 มม./นาที โดยเริ่มเขียนโปรแกรมจาก P1 – P10 ตามลำดับ วัตแบบ (Incremental)



No	G	X/Y/Z//T/S /F/M
N1		
N5		
N10		
N15		
N20		
N25		
N30		
N35		

No	G	X/Y/Z//T/S /F/M
N55		
N60		
N65		
N70		
N80		
N85		
N90		

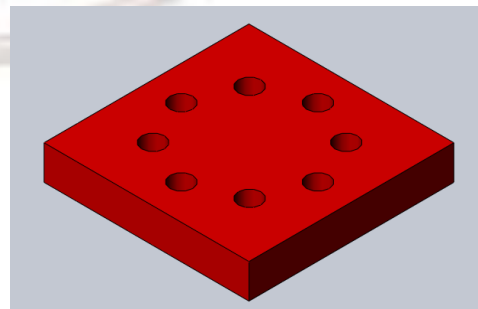
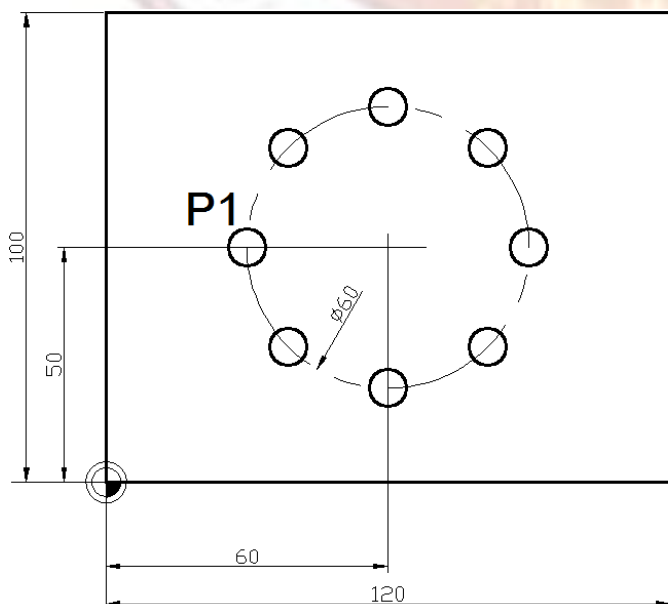
	ใบมอบหมายที่ 9-10	หน่วยที่ 9
	รหัสวิชา 30102-2003 ชื่อวิชา โปรแกรมซีเอ็นซี	สอนครั้งที่ 9-10
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ คำสั่ง G-Code และ M-Code สำหรับงานกัด	ทฤษฎี 4 ชม. ปฏิบัติ 6 ชม.
ชื่อเรื่อง/งาน คำสั่ง G-Code และ M-Code สำหรับงานกัด		

N40		
N45		
N50		

ใบงานที่ 9.4

หน่วยที่ 9 เรื่อง คำสั่ง G-Code และ M-Code สำหรับงานกัด

คำสั่ง จงเขียนโปรแกรมงาน เจาะรูแบบวงกลม (Circle of Holes) ตามใบงาน ที่กำหนดให้กำหนดให้ขนาดของชิ้นงาน 120 x 100 x 10 มม. ใช้ ดอกสว่านขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 8 มม. ใช้ความเร็วรอบสปินเดิล 1,000 รอบ/นาที หมุนในทิศทางตามเข็มนาฬิกา อัตราป้อน 10 มม./นาที



	ใบมอบหมายที่ 9-10		หน่วยที่ 9
	รหัสวิชา 30102-2003 ชื่อวิชา โปรแกรมซีเอ็นซี		สอนครั้งที่ 9-10
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ คำสั่ง G-Code และ M-Code สำหรับงานกัด		ทฤษฎี 4 ชม.
	ชื่อเรื่อง/งาน คำสั่ง G-Code และ M-Code สำหรับงานกัด		ปฏิบัติ 6 ชม.

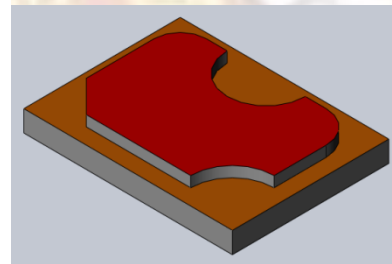
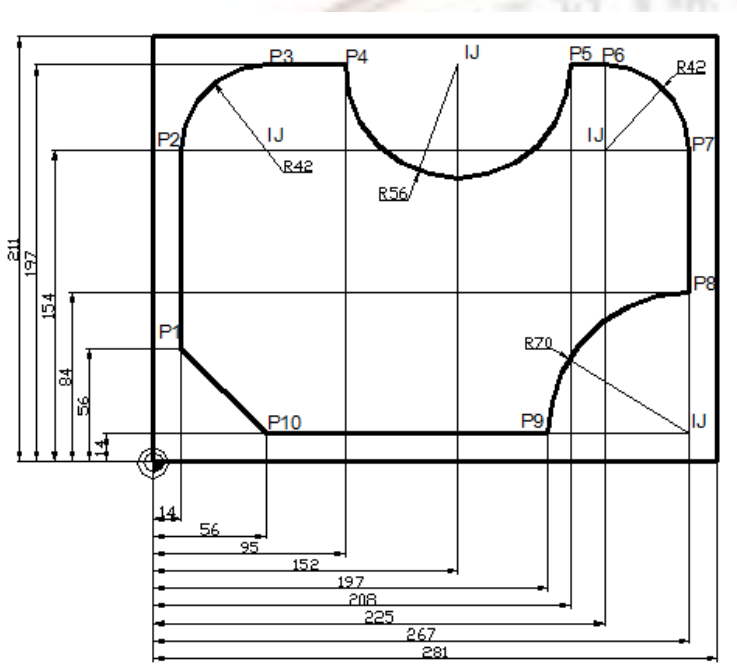
No	G	X/Y/Z//T/S /F/M
N1		
N5		
N10		
N15		
N20		
N25		

	ใบเฉลี่ยที่ 9-10		หน่วยที่ 9
	รหัสวิชา 30102-2003 ชื่อวิชา โปรแกรมซีเอ็นซี		สอนครั้งที่ 9-10
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ คำสั่ง G-Code และ M-Code สำหรับงานกัด		ทฤษฎี 4 ชม.
	ชื่อเรื่อง/งาน คำสั่ง G-Code และ M-Code สำหรับงานกัด		ปฏิบัติ 6 ชม.

เฉลี่ยใบงานที่ 9.1

หน่วยที่ 10 เรื่อง คำสั่ง G-Code และ M-Code สำหรับงานกัด

คำสั่ง จงเขียนโปรแกรมงานกัด ตามใบงานโดยใช้ G00 G01 G02 และ G03 กำหนดให้ขนาดของชิ้นงาน 211 x 281 x 30 มม. ใช้ End Mills ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 10 มม. ใช้ความเร็วรอบสปินเดิล 1,000 รอบ/นาที หมุนในทิศทางตามเข็มนาฬิกา อัตราป้อน 10 มม./นาที วัดแบบ (Absolute)



No	G	X/Y/Z/T/S /F/M
N1	G96	S1000 F10 T01 M03
N5	G00	X0 Y0 Z5
N10	G00	X14 Y56
N15	G01	X14 Y154
N20	G02	X42 Y197 I42 J154
N25	G01	X95 Y197
N30	G03	X208 Y197 I 152 J197

No	G	X/Y/Z/T/S /F/M
N55	G01	X56 Y14
N60	G01	X14 Y56
N65	G01	X14 Y56 Z5
N70	G00	X0 Y0 Z100
N80		M30

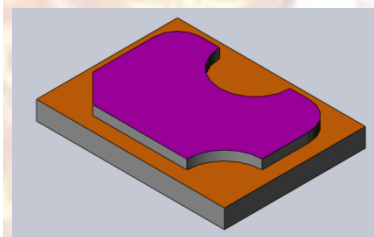
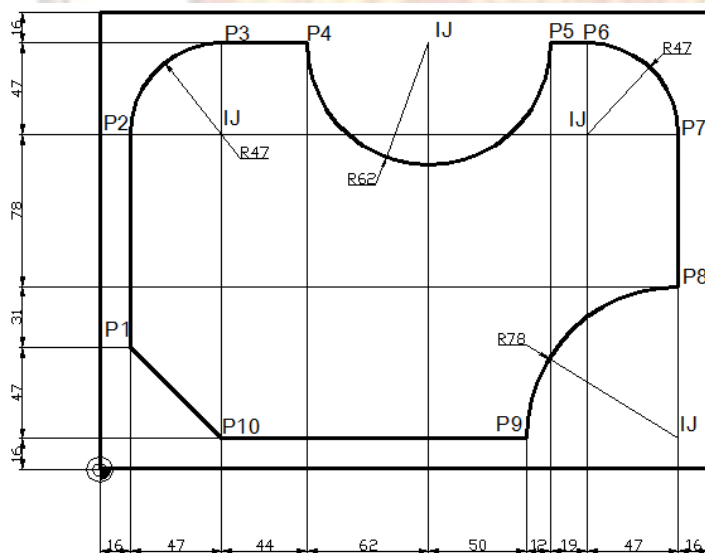
	ใบเฉลี่ยที่ 9-10		หน่วยที่ 9
	รหัสวิชา 30102-2003 ชื่อวิชา โปรแกรมซีเอ็นซี		สอนครั้งที่ 9-10
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ คำสั่ง G-Code และ M-Code สำหรับงานกัด		ทฤษฎี 4 ชม.
	ชื่อเรื่อง/งาน คำสั่ง G-Code และ M-Code สำหรับงานกัด		ปฏิบัติ 6 ชม.

N35	G01	X225 Y197
N40	G02	X267 Y154 I225 J154
N45	G01	X267 Y84
N50	G03	X197 Y14 I267 J14

เฉลี่ยใบงานที่ 9.2

หน่วยที่ 9 เรื่อง คำสั่ง G-Code และ M-Code สำหรับงานกัด

คำสั่ง จงเขียนโปรแกรมงานกัด ตามใบงานโดยใช้ G00 G01 G02 และ G03 กำหนดให้ขนาดของชิ้นงาน 234 x 312 x 30 มม. ใช้ End Mills ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 10 มม. ใช้ความเร็วรอบสปินเดิล 1,000 รอบ/นาที หมุนในทิศทางตามเข็มนาฬิกา อัตราป้อน 10 มม./นาที โดยเริ่มเขียนโปรแกรมจาก P1 – P10 ตามลำดับ วัตถุประสงค์ (Incremental)



No	G	X/Y/Z/I/T/S /F/M
N55	G01	X0 Y-78
N60	G03	X-78 Y-78 I0 J-78

	ใบเฉลี่ยที่ 9-10		หน่วยที่ 9
	รหัสวิชา 30102-2003 ชื่อวิชา โปรแกรมซีเอ็นซี		สอนครั้งที่ 9-10
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ คำสั่ง G-Code และ M-Code สำหรับงานกัด		ทฤษฎี 4 ชม.
	ชื่อเรื่อง/งาน คำสั่ง G-Code และ M-Code สำหรับงานกัด		ปฏิบัติ 6 ชม.

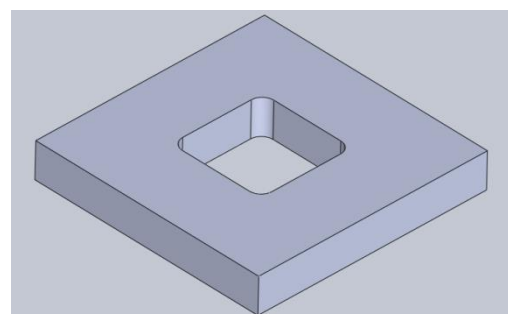
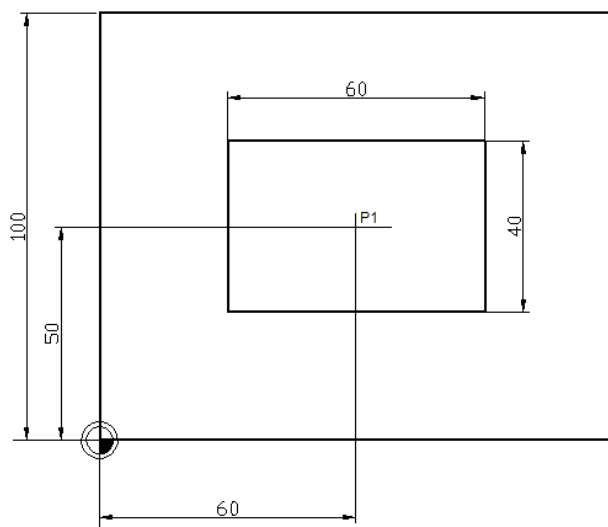
No	G	X/Y/Z/T/S /F/M
N1	G91	
N5	G96	S1000 F10 T01 M03
N10	G00	X0 Y0 Z5
N15	G00	X16 Y56
N20	G01	X0 Y0 Z-10
N25	G01	X0 Y109
N30	G02	X47 Y47 I47 J0
N35	G01	X44 Y0
N40	G03	X124 Y0 I62 J0
N45	G01	X19 Y0
N50	G02	X47 Y-47 I 0 J-47

N65	G01	X-156 Y0
N70	G01	X-47 Y47
N80	G01	X0 Y0 Z10
N85	G00	X-16 Y-16 Z100
N90		M30

เฉลี่ยใบงานที่ 9.3

หน่วยที่ 9 เรื่อง คำสั่ง G-Code และ M-Code สำหรับงานกัด

คำสั่ง จงเขียนโปรแกรมงานกัด Pocket แบบสี่เหลี่ยม ตามใบงาน ที่กำหนดให้กำหนดให้ขนาดของชิ้นงาน 120 x 100 x 10 มม. ใช้ End Mills ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 10 มม. ใช้ความเร็วรอบสปินเดิล 1,000 รอบ/นาที หมุนในทิศทางตามเข็มนาฬิกา อัตราป้อน 10 มม./นาที



	ใบเฉลี่ยที่ 9-10		หน่วยที่ 9
	รหัสวิชา 30102-2003 ชื่อวิชา โปรแกรมซีเอ็นซี		สอนครั้งที่ 9-10
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ คำสั่ง G-Code และ M-Code สำหรับงานกัด		ทฤษฎี 4 ชม.
	ชื่อเรื่อง/งาน คำสั่ง G-Code และ M-Code สำหรับงานกัด		ปฏิบัติ 6 ชม.

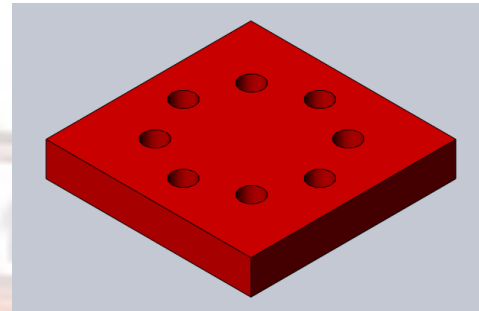
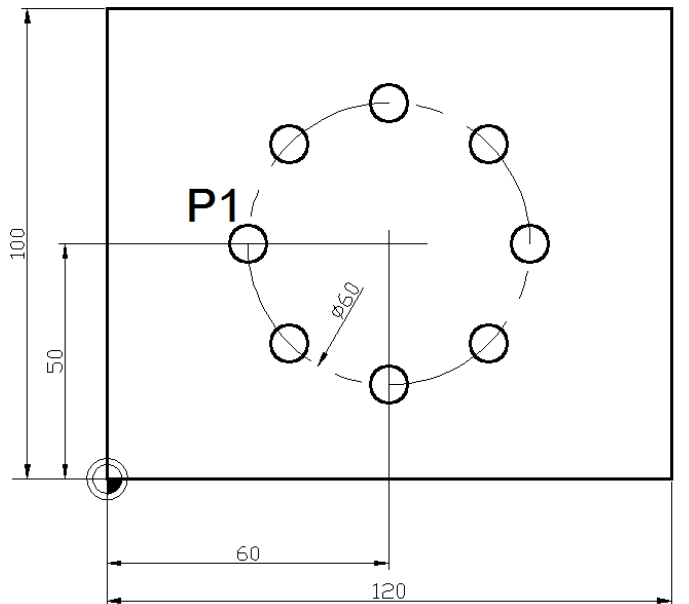
No	G	X/Y/Z//T/S /F/M
N1	G96	S1000 F10 T01 M03
N5	G00	X0 Y0 Z5
N10	G00	X60 Y50 Z5
N15	G87	X60 Y40 Z-10 I2
N20	G00	X0 Y0 Z100
N25		M30

เฉลี่ยใบงานที่ 9.4

หน่วยที่ 9 เรื่อง คำสั่ง G-Code และ M-Code สำหรับงาน

คำสั่ง จงเขียนโปรแกรมนงาน เจาะรูแบบวงกลม (Circle of Holes) ตามใบงาน ที่กำหนดให้กำหนดให้ขนาดของชิ้นงาน 120 x 100 x 10 มม. ใช้ ดอกสว่านขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 8 มม.
ใช้ความเร็วรอบสปินเดิล 1,000 รอบ/นาที หมุนในทิศทางตามเข็มนาฬิกา อัตราป้อน 10 มม./นาที

	ใบเฉลี่ยที่ 9-10	หน่วยที่ 9
	รหัสวิชา 30102-2003 ชื่อวิชา โปรแกรมซีเอ็นซี	สอนครั้งที่ 9-10
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ คำสั่ง G-Code และ M-Code สำหรับงานกัด	ทฤษฎี 4 ชม.
	ชื่อเรื่อง/งาน คำสั่ง G-Code และ M-Code สำหรับงานกัด	ปฏิบัติ 6 ชม.



No	G	X/Y/Z//T/S /F/M
N1	G96	S1000 F10 T02 M03
N5	G00	X0 Y0 Z5
N10	G00	X60 Y50 Z5
N15	G77	X60 Z-10 I180 J8
N20	G00	X0 Y0 Z100
N25		M30

	แผนการจัดการเรียนรู้	หน่วยที่ 10
	รหัสวิชา 30102-2003 ชื่อวิชา โปรแกรมซีเอ็นซี	สอนครั้งที่ 11-12
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ คำสั่งโปรแกรมงานกลึงและงานกัดแบบวีจอร์	ทฤษฎี 4 ชม. ปฏิบัติ 6 ชม.
ชื่อเรื่อง/งาน คำสั่งโปรแกรมงานกลึงและงานกัดแบบวีจอร์		

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียนรู้

- 1.1 กระบวนการในการผลิตชิ้นงานโดยโปรแกรมวีจอร์ของเครื่องกลึงและเครื่องกัดซีเอ็นซี
- 1.2 เขียนโปรแกรมแบบวีจอร์ของเครื่องกลึงและเครื่องกัดซีเอ็นซี ลงในแบบฟอร์มในการปฏิบัติงานซีเอ็นซี
- 1.3 เขียนโปรแกรมแบบวีจอร์ของเครื่องกลึงและเครื่องกัดซีเอ็นซี ปฏิบัติงาน ตรวจสอบ ภาพบนจอภาพ (Simulation) ซีเอ็นซี ได้
- 1.4 มีการพัฒนาคุณธรรม จริยธรรม ค่านิยม และคุณลักษณะอันพึงประสงค์ที่ผู้สอนสามารถสังเกตเห็นได้ ใน ด้านความมีมนุษยสัมพันธ์ ความมีวินัย ความรับผิดชอบ ความเชื่อมั่นในตนเอง ความสนใจใฝ่รู้ ความรักสามัคคี ความกตัญญูต่อเวที
- 1.5 ประยุกต์ใช้ความรู้ในการป้องกันคำสั่งและแก้คำสั่งหากเกิดข้อผิดพลาด

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

- 2.1 มาตรฐานอาชีพ.....สมรรถนะย่อย.....
 - 1) เกณฑ์การปฏิบัติงาน.....
 - 2) วิธีประเมิน.....
 - 3) หลักฐานการปฏิบัติงาน (Performance Evidence)
 - 4) หลักฐานความรู้ (Knowledge Evidence)
- 2.2 บูรณาการกลุ่มอาชีพ.....

3. สมรรถนะประจำหน่วย

- 3.1 แสดงความรู้เกี่ยวกับ คำสั่งโปรแกรมงานกลึงและงานกัดแบบวีจอร์สำหรับเครื่องซีเอ็นซี

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

- 4.1 อธิบายการใช้คำสั่งวีจอร์ของงานกลึงและงานกัดเครื่องจักรกลซีเอ็นซี
- 4.2 เข้าใจกระบวนการในการผลิตชิ้นงานโดยใช้เครื่องกลึงและเครื่องกัดซีเอ็นซี
- 4.3 สามารถเขียนข้อมูลต่าง ๆ ลงในแบบฟอร์มในการปฏิบัติงานซีเอ็นซี
- 4.4 สามารถเขียนโปรแกรม ปฏิบัติงาน ตรวจสอบภาพบนจอภาพ (Simulation) กับเทคนิคการผลิตด้วยเครื่องมือกลซีเอ็นซี ตามลำดับขั้นตอนและมีความปลอดภัย
- 4.5 แสดงความตระหนักถึงความสำคัญหลักการเขียนโค้ด และเข้าใจถึงผลกระทบของความผิดพลาด
- 4.6 ผู้เรียนสามารถนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในการเขียนโค้ดและแก้ปัญหาที่อาจเกิดขึ้น

	แผนการจัดการเรียนรู้	หน่วยที่ 10
	รหัสวิชา 30102-2003 ชื่อวิชา โปรแกรมซีเอ็นซี	สอนครั้งที่ 11-12
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ คำสั่งโปรแกรมงานกลึงและงานกัดแบบวงจักร	ทฤษฎี 4 ชม. ปฏิบัติ 6 ชม.
ชื่อเรื่อง/งาน คำสั่งโปรแกรมงานกลึงและงานกัดแบบวงจักร		

5. สารการเรียนรู้

กระบวนการในการเขียนคำสั่งโปรแกรมงานกลึงและงานกัดแบบวงจักรของเครื่องจักรกลซีเอ็นซี

1. ขั้นตอนการเขียนโปรแกรมแบบวงจักรของเครื่องกลึงและเครื่องกัดซีเอ็นซี
2. ขั้นตอนการปฏิบัติงานบนเครื่องกลึงและเครื่องกัดจักรซีเอ็นซี ข้อมูลของทูล อุปกรณ์และการติดตั้งชิ้นงานเครื่องจักรกลการผลิตชิ้นงาน

6. กิจกรรมการเรียนรู้

1. นักศึกษาทำแบบทดสอบก่อนเรียน (Pre - Test)

2. ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน (Motivation)

2.1 ครูผู้สอนเรียกชื่อนักศึกษาพร้อมแบ่งกลุ่มนักศึกษาออกเป็นกลุ่ม ๆ ละ 4 - 5 คน พร้อมให้นักศึกษาแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้ประจำ หน่วยที่ 10 คำสั่งโปรแกรมงานกลึงและงานกัดแบบวงจักร

3. ขั้นเรียนรู้ (Information)

3.1 ครูผู้สอน สอนด้วยวิธีการบรรยายประกอบ หนังสือเรียน , ใบความรู้ และ สื่อ Power Point เพื่อให้นักศึกษาเข้าใจในเนื้อหาสาระของการเรียนรู้และเข้าใจเนื้อหา

4. ขั้นประกอบกิจกรรม (Application)

1. ครูให้นักศึกษาทำแบบฝึกหัดหลักการทำงานของเครื่องมือกลซีเอ็นซี จากนั้นครูผู้สอนและนักศึกษาร่วมกันเฉลย ตรวจสอบคำตอบเพื่อประเมินผลการเรียน

2 ครูให้นักศึกษาแต่ละกลุ่มทำงานตามใบมอบงานที่ 10 คำสั่งโปรแกรมงานกลึงและงานกัดแบบวงจักรที่ครูผู้สอนมอบหมาย และให้แต่ละกลุ่มออกมาอภิปรายผลหน้าชั้นเรียน จากนั้น ครูและนักศึกษาร่วมกันสรุปและประเมินผลตามแบบประเมินใบมอบงานที่ 10

5. ขั้นสรุปผล (Progress)

ครูผู้สอน อธิบาย สรุป เนื้อหา หลักการทำงานของเครื่องมือกลซีเอ็นซี ให้กับนักศึกษาแต่ละกลุ่ม

6. ทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หน่วยที่ 10 (Post-Test)

	แผนการจัดการเรียนรู้		หน่วยที่ 10
	รหัสวิชา 30102-2003 ชื่อวิชา โปรแกรมซีเอ็นซี		สอนครั้งที่ 11-12
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ คำสั่งโปรแกรมงานกลึงและงานกัดแบบวีจอร์		ทฤษฎี 4 ชม.
	ชื่อเรื่อง/งาน คำสั่งโปรแกรมงานกลึงและงานกัดแบบวีจอร์		ปฏิบัติ 6 ชม.

7. สื่อและแหล่งการเรียนรู้

สื่อการเรียนการสอน

1. ใบความรู้ วิชาเทคนิคการผลิตด้วยเครื่องมือกลซีเอ็นซี
2. สื่อ Power Point
3. สื่อของจริง

8. หลักฐานการเรียนรู้

8.1 หลักฐานความรู้

8.2 หลักฐานการปฏิบัติงาน

9. การวัดและประเมินผล

9.1 เกณฑ์การปฏิบัติงาน

1. คะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบก่อนเรียน หน่วยที่ 10
2. คะแนนที่ได้จากการทำแบบฝึกหัด หน่วยที่ 10 คำสั่งโปรแกรมงานกลึงและงานกัดแบบวีจอร์
ต่ำกว่าร้อยละ 60
3. คะแนนที่ได้จากแบบประเมินใบมอบงานที่ 10
ตำแหน่งและการปฏิบัติงานด้วยความปลอดภัย ไม่ต่ำกว่าร้อยละ 60

	แผนการจัดการเรียนรู้	หน่วยที่ 10
	รหัสวิชา 30102-2003 ชื่อวิชา โปรแกรมซีเอ็นซี	สอนครั้งที่ 11-12
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ คำสั่งโปรแกรมงานกลึงและงานกัดแบบวีจอร์	ทฤษฎี 4 ชม. ปฏิบัติ 6 ชม.
ชื่อเรื่อง/งาน คำสั่งโปรแกรมงานกลึงและงานกัดแบบวีจอร์		

4. คะแนนที่ได้จากแบบสังเกตพฤติกรรมรายบุคคล ไม่ต่ำกว่าร้อยละ 60
5. คะแนนที่ได้จากแบบสังเกตพฤติกรรมการเข้าร่วมกิจกรรมกลุ่ม ไม่ต่ำกว่าร้อยละ 60
6. คะแนนที่ได้จากแบบสังเกตพฤติกรรมการเข้าร่วมกิจกรรมกลุ่ม ไม่ต่ำกว่าร้อยละ 60
7. คะแนนที่ได้จากแบบประเมินคุณธรรม จริยธรรม ค่านิยม และคุณลักษณะอันพึงประสงค์
8. คะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หน่วยที่ 10

9.2 วิธีการประเมิน

1. ตรวจสอบทดสอบก่อนเรียน หน่วยที่ 10 คำสั่งโปรแกรมงานกลึงและงานกัดแบบวีจอร์
2. ตรวจสอบฝึกหัด หลักการทำงานของ คำสั่งโปรแกรมงานกลึงและงานกัดแบบวีจอร์
3. ตรวจสอบประเมินใบมอบงาน หน่วยที่ 9 คำสั่ง G-Code และ M-Code สำหรับงานกัด
4. สังเกตพฤติกรรมรายบุคคล
5. สังเกตพฤติกรรมการเข้าร่วมกิจกรรมกลุ่ม
6. สังเกตพฤติกรรมประเมินคุณธรรม จริยธรรม ค่านิยม และคุณลักษณะอันพึงประสงค์
7. ตรวจสอบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หน่วยที่ 10

9.3 เครื่องมือวัดผลและประเมินผล

1. แบบทดสอบก่อนเรียน หน่วยที่ 10
2. แบบฝึกหัด หน่วยที่ 10 คำสั่งโปรแกรมงานกลึงและงานกัดแบบวีจอร์
3. แบบประเมินใบมอบงาน หน่วยที่ 10 คำสั่งโปรแกรมงานกลึงและงานกัดแบบวีจอร์
4. แบบสังเกตพฤติกรรมรายบุคคล
5. แบบประเมินพฤติกรรมเข้าร่วมกิจกรรมกลุ่ม
6. แบบสังเกตพฤติกรรมการเข้าร่วมกิจกรรมกลุ่ม
7. แบบประเมินคุณธรรม จริยธรรม ค่านิยม และคุณลักษณะอันพึงประสงค์
8. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หน่วยที่ 10

	แผนการจัดการเรียนรู้		หน่วยที่ 10
	รหัสวิชา 30102-2003 ชื่อวิชา โปรแกรมซีเอ็นซี		สอนครั้งที่ 11-12
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ คำสั่งโปรแกรมงานกลึงและงานกัดแบบวงจักร		ทฤษฎี 4 ชม.
	ชื่อเรื่อง/งาน คำสั่งโปรแกรมงานกลึงและงานกัดแบบวงจักร		ปฏิบัติ 6 ชม.

10. บันทึกผลหลังการจัดการเรียนรู้

10.1 ข้อสรุปหลังการจัดการเรียนรู้

.....

.....

10.2 ปัญหาที่พบ

.....

	แผนการจัดการเรียนรู้	หน่วยที่ 10
	รหัสวิชา 30102-2003 ชื่อวิชา โปรแกรมซีเอ็นซี	สอนครั้งที่ 11-12
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ คำสั่งโปรแกรมงานกลึงและงานกัดแบบวงจักร	ทฤษฎี 4 ชม. ปฏิบัติ 6 ชม.
ชื่อเรื่อง/งาน คำสั่งโปรแกรมงานกลึงและงานกัดแบบวงจักร		

10.3 แนวทางแก้ปัญหา



1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียนรู้

	แผนการจัดการเรียนรู้	หน่วยที่ 10
	รหัสวิชา 30102-2003 ชื่อวิชา โปรแกรมซีเอ็นซี	สอนครั้งที่ 11-12
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ คำสั่งโปรแกรมงานกลึงและงานกัดแบบวีจอร์	ทฤษฎี 4 ชม. ปฏิบัติ 6 ชม.
ชื่อเรื่อง/งาน คำสั่งโปรแกรมงานกลึงและงานกัดแบบวีจอร์		

- 1.1 กระบวนการในการผลิตชิ้นงานโดยโปรแกรมวีจอร์ของเครื่องกลึงและเครื่องกัดซีเอ็นซี
- 1.2 เขียนโปรแกรมแบบวีจอร์ของเครื่องกลึงและเครื่องกัดซีเอ็นซี ลงในแบบฟอร์มในการปฏิบัติงานซีเอ็นซี
- 1.3 เขียนโปรแกรมแบบวีจอร์ของเครื่องกลึงและเครื่องกัดซีเอ็นซี ปฏิบัติงาน ตรวจสอบ ภาพบนจอภาพ (Simulation) ซีเอ็นซี ได้
- 1.4 มีการพัฒนาคุณธรรม จริยธรรม ค่านิยม และคุณลักษณะอันพึงประสงค์ที่ผู้สอนสามารถสังเกตเห็นได้ ใน ด้านความมีมนุษยสัมพันธ์ ความมีวินัย ความรับผิดชอบ ความเชื่อมั่นในตนเอง ความสนใจใฝ่รู้ ความรักสามัคคี ความกตัญญูต่อเวที
- 1.5 ประยุกต์ใช้ความรู้ในการป้องกันคำสั่งและแก้คำสั่งหากเกิดข้อผิดพลาด

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

3. สมรรถนะประจำหน่วย

- 3.1 แสดงความรู้เกี่ยวกับ คำสั่งโปรแกรมงานกลึงและงานกัดแบบวีจอร์สำหรับเครื่องซีเอ็นซี

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

- 4.1 อธิบายการใช้คำสั่งวีจอร์ของงานกลึงและงานกัดเครื่องจักรกลซีเอ็นซี
- 4.2 เข้าใจกระบวนการในการผลิตชิ้นงานโดยใช้เครื่องกลึงและเครื่องกัดซีเอ็นซี
- 4.3 สามารถเขียนข้อมูลต่าง ๆ ลงในแบบฟอร์มในการปฏิบัติงานซีเอ็นซี
- 4.4 สามารถเขียนโปรแกรม ปฏิบัติงาน ตรวจสอบภาพบนจอภาพ (Simulation) กับเทคนิคการผลิตด้วยเครื่องมือกลซีเอ็นซี ค ตามลำดับขั้นตอนและมีความปลอดภัย
- 4.5 แสดงความตระหนักถึงความสำคัญหลักการเขียนโค้ด และเข้าใจถึงผลกระทบของความผิดพลาด
- 4.6 ผู้เรียนสามารถนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในการเขียนโค้ดและแก้ปัญหาที่อาจเกิดขึ้น

	แผนการจัดการเรียนรู้		หน่วยที่ 10
	รหัสวิชา 30102-2003 ชื่อวิชา โปรแกรมซีเอ็นซี		สอนครั้งที่ 11-12
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ คำสั่งโปรแกรมงานกลึงและงานกัดแบบวีจอร์		ทฤษฎี 4 ชม.
	ชื่อเรื่อง/งาน คำสั่งโปรแกรมงานกลึงและงานกัดแบบวีจอร์		ปฏิบัติ 6 ชม.



	ใบความรู้ที่ 11-12	หน่วยที่ 10
	รหัสวิชา 30102-2003 ชื่อวิชา โปรแกรมซีเอ็นซี	สอนครั้งที่ 11-12
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ คำสั่งโปรแกรมงานกลึงและงานกัดแบบวีจอร์	ทฤษฎี 4 ชม. ปฏิบัติ 6 ชม.
ชื่อเรื่อง/งาน คำสั่งโปรแกรมงานกลึงและงานกัดแบบวีจอร์		

ข้อแนะนำการใช้สื่อการสอน

1. เตรียมเครื่องมืออุปกรณ์ในการใช้สื่อ

- เครื่องคอมพิวเตอร์
- เครื่องฉายโปรเจกเตอร์
- โต๊ะวางชิ้นงานตัวอย่าง
- สื่อของจริงที่ต้องใช้เฉพาะเรื่อง
- สื่อเอกสารวารสาร อื่น ๆ

2. วิธีการใช้สื่อ Power Point และ ภาพเคลื่อนไหว

- เครื่องคอมพิวเตอร์ที่ใช้ Microsoft office PowerPoint 2010
- คลิก นำเสนอข้อความและบรรทัด
- หากเป็นสื่อของจริงและสื่อจำลองต้องศึกษาวิธีจับ
วิธีการประกอบและการจัดวางให้ถูกต้องก่อนสอนหรือสาธิต

	ใบความรู้ที่ 11-12	หน่วยที่ 10
	รหัสวิชา 30102-2003 ชื่อวิชา โปรแกรมซีเอ็นซี	สอนครั้งที่ 11-12
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ คำสั่งโปรแกรมงานกลึงและงานกัดแบบวงจักร	ทฤษฎี 4 ชม. ปฏิบัติ 6 ชม.
ชื่อเรื่อง/งาน คำสั่งโปรแกรมงานกลึงและงานกัดแบบวงจักร		



	ใบความรู้ที่ 11-12	หน่วยที่ 10
	รหัสวิชา 30102-2003 ชื่อวิชา โปรแกรมซีเอ็นซี	สอนครั้งที่ 11-12
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ คำสั่งโปรแกรมงานกลึงและงานกัดแบบวีจิก	ทฤษฎี 4 ชม. ปฏิบัติ 6 ชม.
ชื่อเรื่อง/งาน คำสั่งโปรแกรมงานกลึงและงานกัดแบบวีจิก		

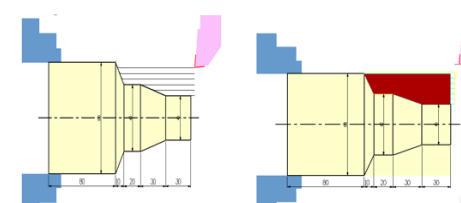
10/1

คำสั่ง Fanuc G70 G71 คำสั่งวัฏจักรการกลึงปอกเก็บละเอียดตามเส้นรอบรูปแบบผิวสำเร็จ



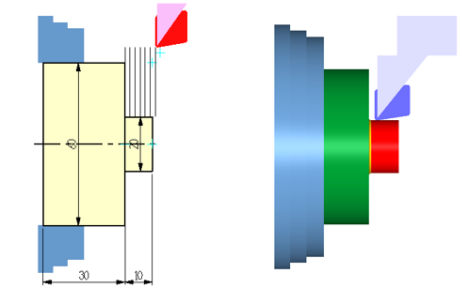
10/2

คำสั่ง Fanuc G70 G71 วัฏจักรการกลึงปอกและเก็บละเอียดตามเส้นรอบรูป



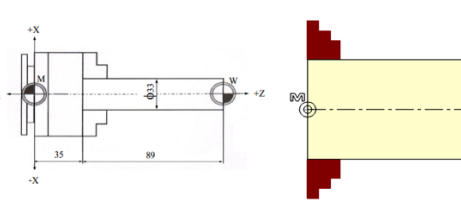
10/3

คำสั่ง Fanuc G72 คำสั่งในการใช้วัฏจักร การกลึงปาดหน้า



10/4

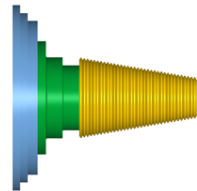
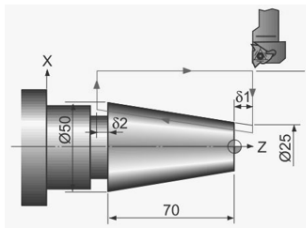
คำสั่ง Fanuc G92 คำสั่งกำหนดศูนย์สำหรับโปรแกรมขึ้นงาน



	ใบความรู้ที่ 11-12		หน่วยที่ 10
	รหัสวิชา 30102-2003 ชื่อวิชา โปรแกรมซีเอ็นซี		สอนครั้งที่ 11-12
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ คำสั่งโปรแกรมงานกลึงและงานกัดแบบวงจักร		ทฤษฎี 4 ชม.
	ชื่อเรื่อง/งาน คำสั่งโปรแกรมงานกลึงและงานกัดแบบวงจักร		ปฏิบัติ 6 ชม.

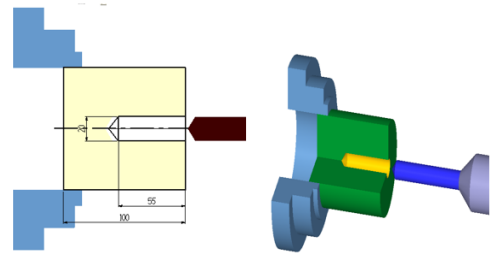
คำสั่ง Fanuc G 32 วัฏจักรการกลึงเกลียว (Threading Cycle)

10/5



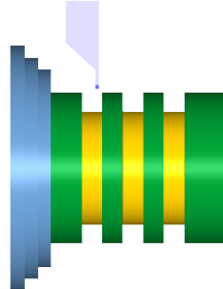
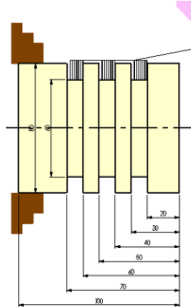
คำสั่ง Fanuc G74 การเจาะรูแบบวงจักร

10/6



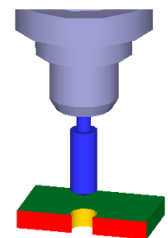
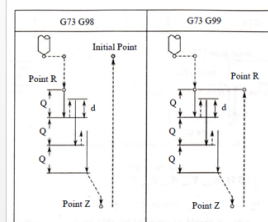
คำสั่ง Fanuc G75 คำสั่งในการใช้วัฏจักรการกลึงทรง

10/7



คำสั่ง Fanuc G73 วัฏจักรเจาะรูแบบคายเศษ แกน Z ยกคายเศษมีค่าเท่ากับค่า d

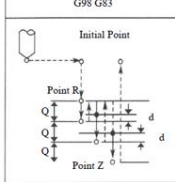
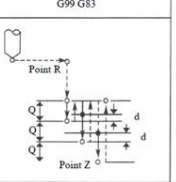
10/8

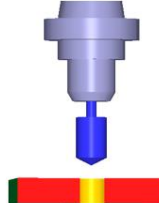


	ใบความรู้ที่ 11-12		หน่วยที่ 10
	รหัสวิชา 30102-2003 ชื่อวิชา โปรแกรมซีเอ็นซี		สอนครั้งที่ 11-12
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ คำสั่งโปรแกรมงานกลึงและงานกัดแบบวีจอร์		ทฤษฎี 4 ชม.
	ชื่อเรื่อง/งาน คำสั่งโปรแกรมงานกลึงและงานกัดแบบวีจอร์		ปฏิบัติ 6 ชม.

คำสั่ง G83 วีจอร์การเจาะรูแบบคายเศษ แกน Z ยกคายเศษมาที่ จุด R

10/9

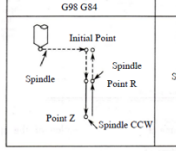
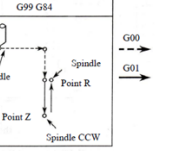
G98 G83	G99 G83
	

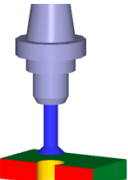


G00
G01

คำสั่ง Fanuc G74 เป็นคำสั่งสำหรับวีจอร์ ทำเกลียวซ้ายด้วยดอกตัดาป

10/10

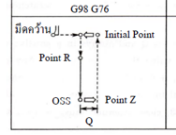
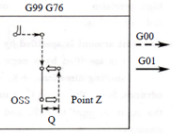
G98 G84	G99 G84
	

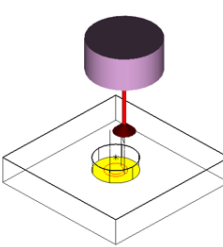


G00
G01

คำสั่ง Fanuc G76 วีจอร์คว้านรูละเอียดด้วยมีดคว้าน

10/11

G98 G76	G99 G76
	

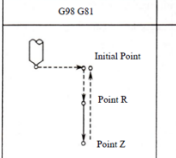
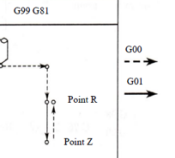


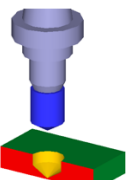
G00
G01

มีดคว้าน
ระยะถอยหลังมีด = Q

คำสั่ง Fanuc G81 วีจอร์การเจาะรูตื้น

10/12

G98 G81	G99 G81
	

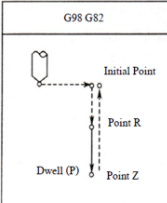
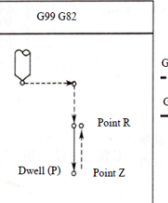


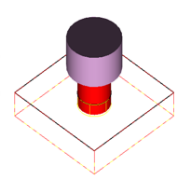
G00
G01

	ใบความรู้ที่ 11-12		หน่วยที่ 10
	รหัสวิชา 30102-2003 ชื่อวิชา โปรแกรมซีเอ็นซี		สอนครั้งที่ 11-12
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ คำสั่งโปรแกรมงานกลึงและงานกัดแบบวีจิก		ทฤษฎี 4 ชม.
	ชื่อเรื่อง/งาน คำสั่งโปรแกรมงานกลึงและงานกัดแบบวีจิก		ปฏิบัติ 6 ชม.

10/13

คำสั่ง Fanuc G82 วัฏจักรเจาะรูตื้นและหยุดแช่ (Dwell)

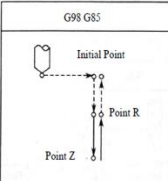
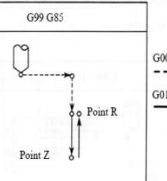
G98 G82	G99 G82
	

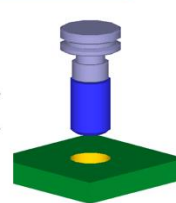


13

10/14

คำสั่ง Fanuc G85 วัฏจักรคว้านรูละเอียดด้วยดอกกริมเมอร์ (Reaming)

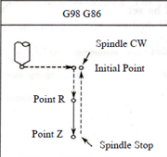
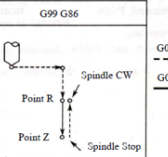
G98 G85	G99 G85
	

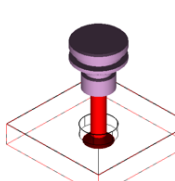


14

10/15

คำสั่ง Fanuc G86 วัฏจักรคว้านรู และเฟลากัดหยุดหมุน

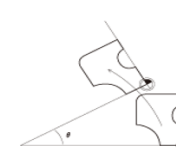
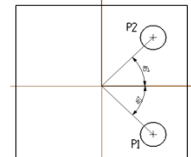
G98 G86	G99 G86
	



15

10/16

คำสั่ง Fanuc G68 การย้ายศูนย์กลางของชิ้นงาน

X, Y เป็นศูนย์กลางของ การหมุน
R มุม ของการหมุน (R + = ทวนเข็มนาฬิกา)

16

	ใบมอบหมายที่ 11-12	หน่วยที่ 10
	รหัสวิชา 30102-2003 ชื่อวิชา โปรแกรมซีเอ็นซี	สอนครั้งที่ 11-12
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ คำสั่งโปรแกรมงานกลึงและงานกัดแบบวัฏจักร	ทฤษฎี 4 ชม. ปฏิบัติ 6 ชม.
ชื่อเรื่อง/งาน คำสั่งโปรแกรมงานกลึงและงานกัดแบบวัฏจักร		

แบบฝึกหัด

หน่วยที่ 10 เรื่อง คำสั่งโปรแกรมงานกลึงและงานกัดแบบวัฏจักร

คำสั่ง ให้นักศึกษาตอบคำถามต่อไปนี้ให้ถูกต้อง

1. ความหมายของ G72 หมายถึง อะไร

.....

.....

.....

2. ความหมายของ G80 หมายถึงอะไร

.....

.....

.....

3. ความหมายของ G81 หมายถึงอะไร

.....

.....

.....

.....

4. ความหมายของ G90 หมายถึงอะไร

.....

.....

.....

.....

5. ความหมายของ G91 หมายถึงอะไร

.....

.....

.....

.....

	ใบมอบหมายที่ 11-12	หน่วยที่ 10
	รหัสวิชา 30102-2003 ชื่อวิชา โปรแกรมซีเอ็นซี	สอนครั้งที่ 11-12
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ คำสั่งโปรแกรมงานกลึงและงานกัดแบบวีจอร์	ทฤษฎี 4 ชม. ปฏิบัติ 6 ชม.
ชื่อเรื่อง/งาน คำสั่งโปรแกรมงานกลึงและงานกัดแบบวีจอร์		

แบบทดสอบ

หน่วยที่ 10 เรื่อง คำสั่งโปรแกรมงานกลึงและงานกัดแบบวีจอร์

ตอนที่ 1 ให้นักศึกษาเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียว โดยทำเครื่องหมาย (X)

ลงในกระดาษคำตอบ

1. คำสั่งการเลื่อนกลับสู่ตำแหน่ง Z+ ตัวสุดท้าย คือ Gอะไร

- ก. G98
- ข. G94
- ค. G95
- ง. G96

2. คำสั่ง Peck drilling cycle คือ Gอะไร

- ก. G81
- ข. G82
- ค. G85
- ง. G83

3. คำสั่งการคว้าน Boring cycle คือ G อะไรในการทำงาน

- ก. G88
- ข. G89
- ค. G87
- ง. G99

4. คำสั่ง Tapping cycle ใช้ G อะไรในการทำงาน

- ก. G83
- ข. G84
- ค. G85
- ง. G86

5. คำสั่งฟีดต่อนาที Feed per minute คือ G อะไร

- ก. G91
- ข. G92
- ค. G93

	ใบมอบหมายที่ 11-12	หน่วยที่ 10
	รหัสวิชา 30102-2003 ชื่อวิชา โปรแกรมซีเอ็นซี	สอนครั้งที่ 11-12
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ คำสั่งโปรแกรมงานกลึงและงานกัดแบบวงจักร	ทฤษฎี 4 ชม. ปฏิบัติ 6 ชม.
ชื่อเรื่อง/งาน คำสั่งโปรแกรมงานกลึงและงานกัดแบบวงจักร		

ง. G94

6. คำสั่งฟีดต่อรอบ Feed per rotation คือ G อะไร

ก. G95

ข. G96

ค. G59

ง. G69

7. คำสั่งในการกลึงปาดหน้าใช้แบบ วงจักร ใช้ G อะไรในการทำงานการกลึงปาดหน้า

ก. G72

ข. G71

ค. G73

ง. G93

8. ชื่อโปรแกรมใช้ตัวอักษรอะไรเริ่มต้น

ก. M

ข. O

ค. S

ง. F

9. ชื่อเรียกโปรแกรมย่อย ตัวอักษรอะไรเริ่มต้นคือ

ก. L

ข. O

ค. P

ง. Q

10. คำสั่งกำหนดศูนย์สำหรับโปรแกรมบนชิ้นงานคือ

ก. G91

ข. G92

ค. G93

ง. G94

	ใบมอบหมายที่ 11-12		หน่วยที่ 10
	รหัสวิชา 30102-2003 ชื่อวิชา โปรแกรมซีเอ็นซี		สอนครั้งที่ 11-12
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ คำสั่งโปรแกรมนกกลึงและงานกัดแบบวีจอร์		ทฤษฎี 4 ชม.
	ชื่อเรื่อง/งาน คำสั่งโปรแกรมนกกลึงและงานกัดแบบวีจอร์		ปฏิบัติ 6 ชม.

ตอนที่ 2 ให้นักศึกษาใส่เครื่องหมาย (✓) หน้าข้อความที่เห็นว่าถูกต้องและใส่เครื่องหมาย (✕)

หน้าข้อความที่ไม่ถูกต้อง

- 1 G62 โหมดเดินมุม Automatic corner override
- 2 G65 การทำเกลียว Counter tapping cycle call
- 3 G67 ยกเลิกคำสั่งมาโคร โปรแกรม Macro modal call cancel
- 4 G83 การเจาะ Peck drilling cycle
- 5 G84 การทำเกลียว Tapping cycle
- 6 G85 การเจาะแบบ Peck drilling cycle
- 7G74 วัฏจักรกลึงปาดหน้าตามรูปร่างของชิ้นงาน
- 8G73 การใช้ดอกกริมเมอร์ Boring cycle
- 9 G74 เรียกมาโคร โปรแกรม Macro
- 10 G76 การคว้านละเอียด Fine boring cycle



	ใบเฉลยที่ 11-12	หน่วยที่ 10
	รหัสวิชา 30102-2003 ชื่อวิชา โปรแกรมซีเอ็นซี	สอนครั้งที่ 11-12
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ คำสั่งโปรแกรมงานกลึงและงานกัดแบบวีจอร์	ทฤษฎี 4 ชม. ปฏิบัติ 6 ชม.
ชื่อเรื่อง/งาน คำสั่งโปรแกรมงานกลึงและงานกัดแบบวีจอร์		

เฉลยแบบฝึกหัด

หน่วยที่ 10 เรื่อง คำสั่งโปรแกรมงานกลึงและงานกัดแบบวีจอร์

คำสั่ง ให้นักศึกษาตอบคำถามต่อไปนี้ให้ถูกต้อง

1. G72 หมายถึง คำสั่งในการใช้ CYCLE การกลึงปาดหน้า
2. G80 หมายถึง ยกเลิกคำสั่งCanned cycle cancel
3. G81 หมายถึง การเจาะDrilling cycle, spot boring cycle
4. G90 หมายถึง คำสั่งโดยคิดจากจุดอ้างอิงAbsolute command
5. G91 หมายถึง คำสั่งโดยคิดจากจุดที่อยู่ครั้งสุดท้าย Increment command

	ใบเฉลี่ยที่ 11-12		หน่วยที่ 10
	รหัสวิชา 30102-2003 ชื่อวิชา โปรแกรมซีเอ็นซี		สอนครั้งที่ 11-12
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ คำสั่งโปรแกรมงานกลึงและงานกัดแบบวีจอร์		ทฤษฎี 4 ชม.
	ชื่อเรื่อง/งาน คำสั่งโปรแกรมงานกลึงและงานกัดแบบวีจอร์		ปฏิบัติ 6 ชม.

เฉลยแบบทดสอบ 10.2

หน่วยที่ 10 เรื่อง การเตรียมข้อมูลและกระบวนการในงานเครื่องจักรกลซีเอ็นซี

ตอนที่ 1 ให้นักศึกษาเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียว โดยทำเครื่องหมาย (X)

ลงในกระดาษคำตอบ

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

ตอนที่ 2 ให้นักศึกษาใส่เครื่องหมาย (✓) หน้าข้อความที่เห็นว่าถูกต้องและใส่เครื่องหมาย (X)

หน้าข้อความที่ไม่ถูกต้อง

- ✓ 1.
- X 2.
- ✓ 3.
- ✓ 4.
- ✓ 5.
- X 6.
- ✓ 7.
- X 8.
- X 9.
- ✓ 10.

	แผนการจัดการเรียนรู้	หน่วยที่ 11
	รหัสวิชา 30102-2003 ชื่อวิชา โปรแกรมซีเอ็นซี	สอนครั้งที่ 13-14
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ การเตรียมข้อมูลและกระบวนการในงานเครื่องจักรกลซีเอ็นซี	ทฤษฎี 4 ชม. ปฏิบัติ 6 ชม.
ชื่อเรื่อง/งาน การเตรียมข้อมูลและกระบวนการในงานเครื่องจักรกลซีเอ็นซี		

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียนรู้

- 1.1 รู้และเข้าใจการจัดเตรียมข้อมูลพื้นฐาน
- 1.2 รู้และเข้าใจขบวนการและลำดับขั้นตอนของการแมชชีน
- 1.3 รู้และเข้าใจลำดับการเตรียมงาน
- 1.4 มีการพัฒนาคุณธรรม จริยธรรม ค่านิยม และคุณลักษณะอันพึงประสงค์ที่ผู้สอนสามารถสังเกตเห็นได้
ใน ด้านความมีมนุษยสัมพันธ์ ความมีวินัย ความรับผิดชอบ ความเชื่อมั่นในตนเอง ความสนใจใฝ่รู้ ความรักสามัคคี ความกตัญญูทดแทน
- 1.5 ประยุกต์ใช้ความรู้ในการป้องกันคำสั่งและแก้คำสั่งหากเกิดข้อผิดพลาด

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

- 2.1 มาตรฐานอาชีพ.....สมรรถนะย่อย.....
 - 1) เกณฑ์การปฏิบัติงาน.....
 - 2) วิธีประเมิน.....
 - 3) หลักฐานการปฏิบัติงาน (Performance Evidence)
 - 4) หลักฐานความรู้ (Knowledge Evidence)
- 2.2 บูรณาการกลุ่มอาชีพ.....

3. สมรรถนะประจำหน่วย

- 3.1 แสดงความรู้เกี่ยวกับ คำสั่งโปรแกรมงานกลึงและงานกัดแบบวีจอร์สำหรับเครื่องซีเอ็นซี

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

- 4.1 อธิบายการใช้คำสั่งวีจอร์ของงานกลึงและงานกัดเครื่องจักรกลซีเอ็นซี
- 4.2 เข้าใจกระบวนการในการผลิตชิ้นงานโดยใช้เครื่องกลึงและเครื่องกัดซีเอ็นซี
- 4.3 สามารถเขียนข้อมูลต่าง ๆ ลงในแบบฟอร์มในการปฏิบัติงานซีเอ็นซี
- 4.4 สามารถเขียนโปรแกรม ปฏิบัติงาน ตรวจสอบภาพบนจอภาพ (Simulation) กับเทคนิคการผลิตด้วยเครื่องมือกลซีเอ็นซี ตามลำดับขั้นตอนและมีความปลอดภัย
- 4.5 แสดงความตระหนักถึงความสำคัญหลักการเขียนโค้ด และเข้าใจถึงผลกระทบของความผิดพลาด
- 4.6 ผู้เรียนสามารถนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในการเขียนโค้ดและแก้ปัญหาที่อาจเกิดขึ้น

5. สารการเรียนรู้

การทำงานจะประสบผลสำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดีนั้น จำเป็นต้องมีการวางแผนการทำงาน มีการเตรียมการในการทำงาน รวมถึงการจัดเตรียมเครื่องมืออุปกรณ์ต่าง ๆ เพื่อให้เกิดความสะดวก รวดเร็ว สำหรับการเตรียมข้อมูลและกระบวนการในงานเครื่องจักรกลซีเอ็นซีก็เช่นเดียวกันต้องมีการเตรียมข้อมูล ต้องมีการวางแผนการทำงานไว้ล่วงหน้าเสมอ เนื่องจากระบบซีเอ็นซีของเครื่องจักรกลจะถูกกำหนดขึ้นมาจากบริษัทผู้ผลิต ทำให้

	แผนการจัดการเรียนรู้	หน่วยที่ 11
	รหัสวิชา 30102-2003 ชื่อวิชา โปรแกรมซีเอ็นซี	สอนครั้งที่ 13-14
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ การเตรียมข้อมูลและกระบวนการในงานเครื่องจักรกลซีเอ็นซี	ทฤษฎี 4 ชม. ปฏิบัติ 6 ชม.

ผู้เขียนโปรแกรมต้องศึกษาคู่มือเครื่องจักรก่อนการทำงานจริง ดังนั้น การจัดเตรียมเทคนิคการผลิตด้วยเครื่องมือกลซีเอ็นซีจึงมีหลายวิธีขึ้นอยู่กับการควบคุมระบบซีเอ็นซีของเครื่องจักรกลแต่ละชนิด

6. กิจกรรมการเรียนรู้

1. นักศึกษาทำแบบทดสอบก่อนเรียน (Pre - Test)

2. ชี้นำเข้าสู่บทเรียน (Motivation)

2.1 ครูผู้สอนเรียกชื่อนักศึกษาพร้อมแบ่งกลุ่มนักศึกษาออกเป็นกลุ่ม ๆ ละ 4 - 5 คน พร้อมให้นักศึกษาแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้ประจำ หน่วยที่ 11 การเตรียมข้อมูลและกระบวนการในงานเครื่องจักรกลซีเอ็นซี

3. ขั้นเรียนรู้ (Information)

3.1 ครูผู้สอน สอนด้วยวิธีการบรรยายประกอบ หนังสือเรียน , ใบความรู้ และ สื่อ Power Point เพื่อให้นักศึกษาเข้าใจในเนื้อหาสาระของการเรียนรู้และเข้าใจเนื้อหา

4. ขั้นประกอบกิจกรรม (Application)

1. ครูให้นักศึกษาทำแบบฝึกหัดหลักการทำงานของเครื่องมือกลซีเอ็นซี จากนั้นครูผู้สอนและนักศึกษาร่วมกันเฉลย ตรวจสอบคำตอบเพื่อประเมินผลการเรียน

2 ครูให้นักศึกษาแต่ละกลุ่มทำงานตามใบมอบงานที่ 11 การเตรียมข้อมูลและกระบวนการในงานเครื่องจักรกลซีเอ็นซี ที่ครูผู้สอนมอบหมาย และให้แต่ละกลุ่มออกมาอภิปรายผลหน้าชั้นเรียน จากนั้น ครูและนักศึกษาร่วมกันสรุปและประเมินผลตามแบบประเมินใบมอบงานที่ 11

5. ขั้นสรุปผล (Progress)

ครูผู้สอน อธิบาย สรุป เนื้อหา หลักการทำงานของเครื่องมือกลซีเอ็นซี ให้กับนักศึกษาแต่ละกลุ่ม

6. ทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หน่วยที่ 11 (Post-Test)

7. สื่อและแหล่งการเรียนรู้

สื่อการเรียนการสอน

1. ใบความรู้ วิชาเทคนิคการผลิตด้วยเครื่องมือกลซีเอ็นซี
2. สื่อ Power Point
3. สื่อของจริง

	แผนการจัดการเรียนรู้	หน่วยที่ 11
	รหัสวิชา 30102-2003 ชื่อวิชา โปรแกรมซีเอ็นซี	สอนครั้งที่ 13-14
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ การเตรียมข้อมูลและกระบวนการในงานเครื่องจักรกลซีเอ็นซี	ทฤษฎี 4 ชม. ปฏิบัติ 6 ชม.
ชื่อเรื่อง/งาน การเตรียมข้อมูลและกระบวนการในงานเครื่องจักรกลซีเอ็นซี		

8. หลักฐานการเรียนรู้

8.1 หลักฐานความรู้

.....

.....

8.2 หลักฐานการปฏิบัติงาน

.....

.....

9. การวัดและประเมินผล

9.1 เกณฑ์การปฏิบัติงาน

- คะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบก่อนเรียน หน่วยที่ 101
- คะแนนที่ได้จากการทำแบบฝึกหัด หน่วยที่ 10 คำสั่งโปรแกรมงานกลึงและงานกัดแบบวงจักร
ต่ำกว่าร้อยละ 60
- คะแนนที่ได้จากแบบประเมินใบมอบงานที่ 1
ตำแหน่งและการปฏิบัติงานด้วยความปลอดภัย ไม่ต่ำกว่าร้อยละ 60
- คะแนนที่ได้จากแบบสังเกตพฤติกรรมรายบุคคล ไม่ต่ำกว่าร้อยละ 60
- คะแนนที่ได้จากแบบสังเกตพฤติกรรมการเข้าร่วมกิจกรรมกลุ่ม ไม่ต่ำกว่าร้อยละ 60
- คะแนนที่ได้จากแบบสังเกตพฤติกรรมการเข้าร่วมกิจกรรมกลุ่ม ไม่ต่ำกว่าร้อยละ 60
- คะแนนที่ได้จากแบบประเมินคุณธรรม จริยธรรม ค่านิยม และคุณลักษณะอันพึงประสงค์
- คะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หน่วยที่ 11

9.2 วิธีการประเมิน

- ตรวจแบบทดสอบก่อนเรียน หน่วยที่ 11 การเตรียมข้อมูลและกระบวนการในงานเครื่องจักรกลซีเอ็นซี
- ตรวจแบบฝึกหัด หลักการทำงานของ คำสั่งโปรแกรมงานกลึงและงานกัดแบบวงจักร
- ตรวจแบบประเมินใบมอบงาน หน่วยที่ 11 การเตรียมข้อมูลและกระบวนการในงานเครื่องจักรกล

	แผนการจัดการเรียนรู้	หน่วยที่ 11
	รหัสวิชา 30102-2003 ชื่อวิชา โปรแกรมซีเอ็นซี	สอนครั้งที่ 13-14
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ การเตรียมข้อมูลและกระบวนการในงานเครื่องจักรกลซีเอ็นซี	ทฤษฎี 4 ชม. ปฏิบัติ 6 ชม.
ชื่อเรื่อง/งาน การเตรียมข้อมูลและกระบวนการในงานเครื่องจักรกลซีเอ็นซี		

ซีเอ็นซี

4. สังเกตพฤติกรรมรายบุคคล
5. สังเกตพฤติกรรมการเข้าร่วมกิจกรรมกลุ่ม
6. สังเกตพฤติกรรมประเมินคุณธรรม จริยธรรม ค่านิยม และคุณลักษณะอันพึงประสงค์
7. ตรวจสอบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หน่วยที่ 11

9.3 เครื่องมือวัดผลและประเมินผล

1. แบบทดสอบก่อนเรียน หน่วยที่ 10
2. แบบฝึกหัด หน่วยที่ 11 การเตรียมข้อมูลและกระบวนการในงานเครื่องจักรกลซีเอ็นซี
3. แบบประเมินใบมอบงาน หน่วยที่ 11 การเตรียมข้อมูลและกระบวนการในงานเครื่องจักรกลซีเอ็นซี
4. แบบสังเกตพฤติกรรมรายบุคคล
5. แบบประเมินพฤติกรรมการเข้าร่วมกิจกรรมกลุ่ม
6. แบบสังเกตพฤติกรรมการเข้าร่วมกิจกรรมกลุ่ม
7. แบบประเมินคุณธรรม จริยธรรม ค่านิยม และคุณลักษณะอันพึงประสงค์
8. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หน่วยที่ 11

10. บันทึกผลหลังการจัดการเรียนรู้

10.1 ข้อสรุปหลังการจัดการเรียนรู้

10.2 ปัญหาที่พบ

10.3 แนวทางแก้ปัญหา

	แผนการจัดการเรียนรู้	หน่วยที่ 11
	รหัสวิชา 30102-2003 ชื่อวิชา โปรแกรมซีเอ็นซี	สอนครั้งที่ 13-14
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ การเตรียมข้อมูลและกระบวนการในงานเครื่องจักรกลซีเอ็นซี	ทฤษฎี 4 ชม. ปฏิบัติ 6 ชม.
ชื่อเรื่อง/งาน การเตรียมข้อมูลและกระบวนการในงานเครื่องจักรกลซีเอ็นซี		

.....

.....

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียนรู้

- 1.1 รู้และเข้าใจการจัดเตรียมข้อมูลพื้นฐาน
 - 1.2 รู้และเข้าใจบวนการและลำดับขั้นตอนของการแมชชีน
 - 1.3 รู้และเข้าใจลำดับการเตรียมงาน
 - 1.4 มีการพัฒนาคุณธรรม จริยธรรม ค่านิยม และคุณลักษณะอันพึงประสงค์ที่ผู้สอนสามารถสังเกตเห็นได้
- ใน ด้านความมีมนุษยสัมพันธ์ ความมีวินัย ความรับผิดชอบ ความเชื่อมั่นในตนเอง ความสนใจใฝ่รู้ ความ

	แผนการจัดการเรียนรู้	หน่วยที่ 11
	รหัสวิชา 30102-2003 ชื่อวิชา โปรแกรมซีเอ็นซี	สอนครั้งที่ 13-14
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ การเตรียมข้อมูลและกระบวนการในงานเครื่องจักรกลซีเอ็นซี	ทฤษฎี 4 ชม. ปฏิบัติ 6 ชม.
ชื่อเรื่อง/งาน การเตรียมข้อมูลและกระบวนการในงานเครื่องจักรกลซีเอ็นซี		

รักสามัคคี ความกตัญญูทวาท

1.5 ประยุกต์ใช้ความรู้ในการป้องกันและแก้ปัญหาก่อเกิดข้อผิดพลาด

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

3. สมรรถนะประจำหน่วย

3.1 แสดงความรู้เกี่ยวกับ คำสั่งโปรแกรมงานกลึงและงานกัดแบบวีจักรสำหรับเครื่องซีเอ็นซี

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

4.1 อธิบายการใช้คำสั่งวีจักรของงานกลึงและงานกัดเครื่องจักรกลซีเอ็นซี

4.2 เข้าใจกระบวนการในการผลิตชิ้นงานโดยใช้เครื่องกลึงและเครื่องกัดซีเอ็นซี

4.3 สามารถเขียนข้อมูลต่าง ๆ ลงในแบบฟอร์มในการปฏิบัติงานซีเอ็นซี

4.4 สามารถเขียนโปรแกรม ปฏิบัติงาน ตรวจสอบภาพบนจอภาพ (Simulation) กับเทคนิคการผลิตด้วยเครื่องมือกลซีเอ็นซี ตามลำดับขั้นตอนและมีความปลอดภัย

4.5 แสดงความตระหนักถึงความสำคัญหลักการเขียนโค้ด และเข้าใจถึงผลกระทบของความผิดพลาด

4.6 ผู้เรียนสามารถนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในการเขียนโค้ดและแก้ปัญหาที่อาจจะเกิดขึ้น

	ใบความรู้ที่ 13-14	หน่วยที่ 11
	รหัสวิชา 30102-2003 ชื่อวิชา โปรแกรมซีเอ็นซี	สอนครั้งที่ 13-14
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ การเตรียมข้อมูลและกระบวนการในงานเครื่องจักรกลซีเอ็นซี	ทฤษฎี 4 ชม. ปฏิบัติ 6 ชม.
ชื่อเรื่อง/งาน การเตรียมข้อมูลและกระบวนการในงานเครื่องจักรกลซีเอ็นซี		

ข้อแนะนำการใช้สื่อการสอน

1. เตรียมเครื่องมืออุปกรณ์ในการใช้สื่อ

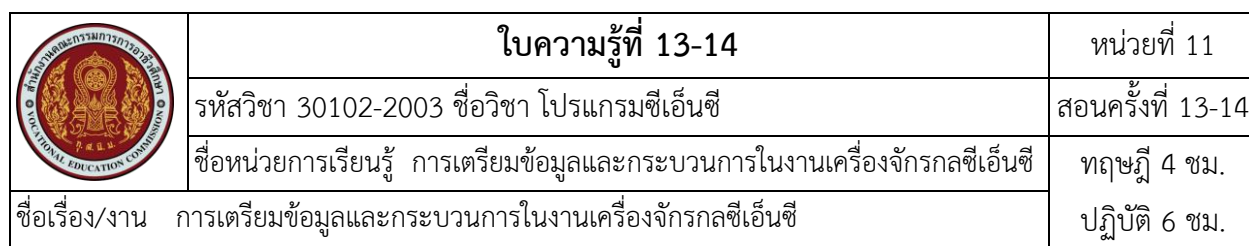
- เครื่องคอมพิวเตอร์
- เครื่องฉายโปรเจกเตอร์
- โต๊ะวางชิ้นงานตัวอย่าง
- สื่อของจริงที่ต้องใช้เฉพาะเรื่อง
- สื่อเอกสารวารสาร อื่น ๆ

2. วิธีการใช้สื่อ Power Point และ ภาพเคลื่อนไหว

- เครื่องคอมพิวเตอร์ที่ใช้ Microsoft office PowerPoint 2010
- คลิก นำเสนอข้อความและบรรทัด
- หากเป็นสื่อของจริงและสื่อจำลองต้องศึกษาวิธีจับ
วิธีการประกอบและการจัดวางให้ถูกต้องก่อนสอนหรือสาธิต

	ใบความรู้ที่ 13-14		หน่วยที่ 11
	รหัสวิชา 30102-2003 ชื่อวิชา โปรแกรมซีเอ็นซี	สอนครั้งที่ 13-14	
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ การเตรียมข้อมูลและกระบวนการในงานเครื่องจักรกลซีเอ็นซี	ทฤษฎี 4 ชม. ปฏิบัติ 6 ชม.	
ชื่อเรื่อง/งาน การเตรียมข้อมูลและกระบวนการในงานเครื่องจักรกลซีเอ็นซี			



[illegible][illegible]

	ใบความรู้ที่ 13-14		หน่วยที่ 11
	รหัสวิชา 30102-2003 ชื่อวิชา โปรแกรมซีเอ็นซี		สอนครั้งที่ 13-14
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ การเตรียมข้อมูลและกระบวนการในงานเครื่องจักรกลซีเอ็นซี		ทฤษฎี 4 ชม.
	ชื่อเรื่อง/งาน การเตรียมข้อมูลและกระบวนการในงานเครื่องจักรกลซีเอ็นซี		ปฏิบัติ 6 ชม.

11/5

เครื่องจักรที่ต้องใช้

จำนวนแกนการเคลื่อนที่

ระยะการเคลื่อนที่ของทุกแกนที่มีระยะยาวพอเพียงต่อการแมชชีน

ขนาดของโต๊ะ หรือชักที่สามารถรองรับขนาดและของชิ้นงาน

ความแข็งแรงในการแมชชีนงานหนัก

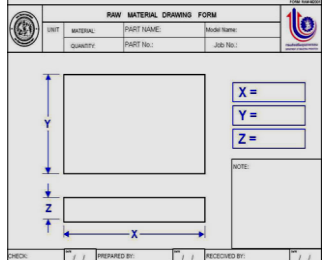
กำลังของสปีดเดิล (เป็นแรงม้า **HP** หรือ วัตต์) ความเที่ยงตรงของเครื่อง

จำนวนทูลที่จัดเก็บได้ โดยให้ความจุพอเพียงกับขั้นตอนการแมชชีนทั้งหมด

ในการแมชชีนงานหนัก

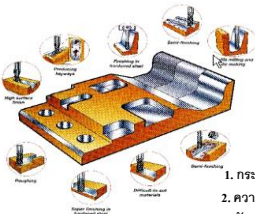
11/6

วัสดุและขนาดของชิ้นงาน (Raw Material หรือ Blank)



11/7

กระบวนการแมชชีนงานกัด



1. กระบวนการแมชชีน และขนาดที่ต้องแมชชีนออก
2. ความแข็งแรงของวัสดุชิ้นงานดิบ
3. อัตราการกำจัดเนื้อ (Material removal rate)
4. ข้อกำหนดของความคลาดเคลื่อนของชิ้นงาน
5. ข้อกำหนดของความละเอียดผิว
6. จำนวนชิ้นงานที่ต้องการผลิต

11/8

การจับยึดชิ้นงานที่มีรูปทรงซับซ้อนกับงานกัด



	ใบความรู้ที่ 13-14		หน่วยที่ 11
	รหัสวิชา 30102-2003 ชื่อวิชา โปรแกรมซีเอ็นซี		สอนครั้งที่ 13-14
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ การเตรียมข้อมูลและกระบวนการในงานเครื่องจักรกลซีเอ็นซี		ทฤษฎี 4 ชม.
	ชื่อเรื่อง/งาน การเตรียมข้อมูลและกระบวนการในงานเครื่องจักรกลซีเอ็นซี		ปฏิบัติ 6 ชม.



	ใบมอบหมายที่ 13-14		หน่วยที่ 11
	รหัสวิชา 30102-2003 ชื่อวิชา โปรแกรมซีเอ็นซี		สอนครั้งที่ 13-14
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ การเตรียมข้อมูลและกระบวนการในงานเครื่องจักรกลซีเอ็นซี		ทฤษฎี 4 ชม.
	ชื่อเรื่อง/งาน การเตรียมข้อมูลและกระบวนการในงานเครื่องจักรกลซีเอ็นซี		ปฏิบัติ 6 ชม.

แบบฝึกหัด

หน่วยที่ 11 เรื่อง การเตรียมข้อมูลและกระบวนการในงานเครื่องจักรกลซีเอ็นซี

คำสั่ง ให้นักศึกษาตอบคำถามต่อไปนี้ให้ถูกต้อง

1. ในการจัดเตรียมข้อมูลพื้นฐานสำหรับงานกัด นักศึกษาต้องวางแผนเบื้องต้นอย่างไร

.....

.....

.....

2. กระบวนการแมชชีนพื้นฐาน ประกอบด้วยอะไรบ้าง

.....

.....

.....

3. การเลือกใช้툴ที่นำมาแมชชีนชิ้นงาน จะต้องขึ้นอยู่กับอะไรบ้าง

.....

.....

.....

.....

.....

4. ขั้นตอนในการเตรียมงานของเครื่องจักรกลซีเอ็นซีมีขั้นตอน อะไรบ้าง

.....

.....

.....

.....

5. การปฏิบัติการบนเครื่องจักรกลซีเอ็นซี แยกได้เป็นกี่ส่วนงาน มีอะไรบ้าง

.....

.....

.....

.....

	ใบเฉลี่ยที่ 13-14	หน่วยที่ 11
	รหัสวิชา 30102-2003 ชื่อวิชา โปรแกรมซีเอ็นซี	สอนครั้งที่ 13-14
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ การเตรียมข้อมูลและกระบวนการในงานเครื่องจักรกลซีเอ็นซี	ทฤษฎี 4 ชม. ปฏิบัติ 6 ชม.
ชื่อเรื่อง/งาน การเตรียมข้อมูลและกระบวนการในงานเครื่องจักรกลซีเอ็นซี		

เฉลยแบบฝึกหัด

หน่วยที่ 11 เรื่อง การเตรียมข้อมูลและกระบวนการในงานเครื่องจักรกลซีเอ็นซี

คำสั่ง ให้นักศึกษาตอบคำถามต่อไปนี้ให้ถูกต้อง

- ในการจัดเตรียมข้อมูลพื้นฐานสำหรับงานกัด นักศึกษาต้องวางแผนเบื้องต้นดังนี้
 1. แบบงานรายละเอียดของชิ้นงาน
 2. วัสดุและขนาดของชิ้นงาน
 3. เครื่องจักรที่ต้องใช้
- กระบวนการแมชชีนพื้นฐาน ประกอบด้วย
 1. การขึ้นรูปหยาบ
 2. การขึ้นรูปทรงละเอียด
- การเลือกใช้툴ที่นำมาแมชชีนชิ้นงาน จะต้องขึ้นอยู่กับ
 1. กระบวนการแมชชีน และขนาดที่ต้องแมชชีนออก
 2. ความแข็งของวัสดุชิ้นงานดิบ
 3. อัตราการขจัดเนื้อ (Material removal rate)
 4. ข้อกำหนดของความคลาดเคลื่อนของชิ้นงาน
 5. ข้อกำหนดของความละเอียดผิว
 6. จำนวนชิ้นงานที่ต้องการผลิต
- ขั้นตอนในการเตรียมงานของเครื่องจักรกลซีเอ็นซีมี 2 ขั้นตอน คือ
 1. การเขียนโปรแกรม หรือเตรียมโปรแกรม
 2. การปฏิบัติการบนเครื่องจักรกลซีเอ็นซี
- การปฏิบัติการบนเครื่องจักรกลซีเอ็นซี แยกได้เป็น 2 ส่วนงาน คือ
 1. งานปฏิบัติการที่ตัวคอนโทรลเลอร์
 2. งานปฏิบัติการที่ตัวเครื่องจักร





