



แผนการจัดการเรียนรู้มุ่งเน้นสมรรถนะอาชีพ บูรณาการหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง

วิชา เทคโนโลยีการผลิตด้วยเครื่องมือกลซีเอ็นซี รหัสวิชา ๓๐๑๒๐-๒๐๐๔
หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช ๒๕๖๓
ประเภทวิชาช่างอุตสาหกรรม สาขาวิชาเทคโนโลยีการผลิต

ภาคเรียนที่ ๒ ปีการศึกษา ๒๕๖๔

จัดทำโดย

นายองค์อาจ รุ่งเรือง

วิทยาลัยการอาชีพบางสะพาน
สถาบันอาชีวศึกษาภาคกลาง ๕

อาชีวศึกษาจังหวัดประจวบคีรีขันธ์
สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา

รายการตรวจสอบและอนุญาตให้ใช้

- ควรอนุญาตให้ใช้ในการสอนได้
- ควรปรับปรุงเกี่ยวกับ

.....
.....

ลงชื่อ.....

(นายจิตวัฒนา บุญเลิศ)

หัวหน้าสาขาวิชาช่างกลโรงงาน

...../...../.....

- ควรอนุญาตให้ใช้ในการสอนได้
- ควรปรับปรุงดังเสนอ
- อื่น ๆ

.....
.....

ลงชื่อ.....

(นายอรุณ เกลื่อนพันธ์)

รองผู้อำนวยการฝ่ายวิชาการ

...../...../.....

- ควรอนุญาตให้ใช้ในการสอนได้
- อื่น ๆ

.....
.....

ลงชื่อ.....

(นายนิมิต ศรียาภัย)

ผู้อำนวยการวิทยาลัยการอาชีพบางสะพาน

...../...../.....

คำนำ

คู่มือประกอบการเรียนการสอนสำหรับครู ประกอบการใช้แบบเรียนรายวิชาเทคนิคการผลิตด้วยเครื่องมือกลซีเอ็นซี รหัสวิชา ๓๐๑๒๐-๒๐๐๔ จัดทำขึ้นเพื่อเสริมเจตนาของการสร้างเอกสารประกอบการเรียน คืออำนวยความสะดวกแก่ผู้เรียน และผู้สอน โดยเฉพาะอย่างยิ่งผู้สอนในปัจจุบันต้องรับผิดชอบงานมากขึ้น ทั้งปริมาณผู้เรียนในชั้น จำนวนชั่วโมงสอน เนื้อหา เอกสารประกอบการเรียนการสอนทำให้การจัดการเรียนการสอนเกิดความแม่นยำในแนวทาง เนื้อหา พฤติกรรมในการเรียนรู้ คู่มือสำหรับครูประกอบด้วยส่วนสำคัญที่จะใช้ในการจัดทำแผนการเรียนรู้ แสดงการวิเคราะห์หลักสูตรเป็นขั้นตอน ท้ายที่สุดจะได้เป็นตารางความสัมพันธ์ของ จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม เนื้อหา และกำหนดการสอนซึ่งเป็นการกำหนดลำดับ เวลา วิธีสอน วิธีวัด และประเมินผล สิ่งที่ครูต้องคิดเพิ่มเติมให้เป็นแผนการจัดการเรียนรู้ของครูแต่ละคนคือรายละเอียดของกิจกรรมรายชั่วโมง และสื่อการเรียนการสอน ส่วนที่จะช่วยอำนวยความสะดวกและประหยัดเวลาสำหรับครูผู้สอนเป็นอย่างมากคือ เฉลยแบบฝึกหัด แบบทดสอบหลังเรียน พร้อมเฉลย

หวังเป็นอย่างยิ่งว่า คู่มือสำหรับครูผู้สอนวิชางานเครื่องมือกลซีเอ็นซีจะมีส่วนช่วยแบ่งเบาภาระของครู และเป็นส่วนหนึ่งที่ทำให้ผู้เรียนเกิดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน อันเป็นเป้าหมายสำคัญต่อไป

นายองค์อาจ รุ่งเรือง
แผนกวิชาช่างกลโรงงาน
วิทยาลัยการอาชีพบางสะพาน



แผนการจัดการเรียนรู้และการประเมินตามสภาพจริง

ส่วนที่ 1 รายวิชา

๑. ชื่อวิชาเทคนิคการผลิตด้วยเครื่องมือกลซีเอ็นซี

๒. จุดประสงค์รายวิชา

๑. เข้าใจหลักการทำงานเครื่องกัดและเครื่องกลึงซีเอ็นซีการควบคุมบำรุงรักษาเครื่องมือกลและอุปกรณ์

๒. มีทักษะในการป้อนโปรแกรมเอ็นซีกับชุดควบคุมบนเครื่องกัดและเครื่องกลึงซีเอ็นซี เลือกใช้เครื่องมือ ตัด (Cutting Tools) ทดลองงานกัด งานกลึง กับเครื่องมือกลซีเอ็นซี

๓. มีเจตคติและกิจนิสัยในการทำงานด้วยความรับผิดชอบ มีความประณีต รอบคอบ ปลอดภัย โดย ตระหนักถึงคุณภาพงาน

๓. มาตรฐานรายวิชา

๑. แสดงความรู้เกี่ยวกับหลักการทำงานเครื่องกัดและเครื่องกลึงซีเอ็นซีวางแผนการผลิต กำหนด ขั้นตอนการทำงาน

๒. เตรียมวัสดุ เลือกใช้เครื่องมือตัดกำหนดเงื่อนไขการตัดเฉือนจับยึดชิ้นงาน ปรับตั้งเครื่องมือตัด (SetUp Tool)

๓. กัดและกลึงชิ้นงานด้วยคำสั่ง เส้นตรง เส้นโค้ง โปรแกรมย่อย (Sub Program) โปรแกรมวัฏจักร (Cycle) ตรวจสอบและแก้ไขโปรแกรม

๔. คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาและปฏิบัติเกี่ยวกับหลักการทำงานเครื่องกัดและเครื่องกลึงซีเอ็นซีวางแผนการผลิต ลำดับ ขั้นตอนการทำงาน เตรียมวัสดุ เลือกใช้เครื่องมือตัด กำหนดเงื่อนไขการตัดเฉือน การจับยึดชิ้นงาน การปรับตั้ง เครื่องมือตัด (Set-Up Tool) การปรับตั้งศูนย์ชิ้นงาน (Set-Up Work Piece) การป้อนโปรแกรมเอ็นซีกับชุดควบคุม (Control Panel) งานกัดและงานกลึง ด้วยคำสั่ง เส้นตรง เส้นโค้ง โปรแกรมย่อย (Sub Program) โปรแกรมวัฏจักร (Cycle) ตรวจสอบและแก้ไขโปรแกรม ขึ้นรูปชิ้นส่วนด้วยเครื่องกัด เครื่องกลึงซีเอ็นซี ใช้เครื่องมือวัด ตรวจสอบ บำรุงรักษาเครื่องมือกลซีเอ็นซี และปฏิบัติงานตามหลักความปลอดภัย

5. การวิเคราะห์หลักสูตร

ชื่อหน่วย พฤติกรรม	พุทธิพิสัย (50%)						ทักษะพิสัย (20%)	จิตพิสัย (30%)	รวม	ลำดับความสำคัญ	จำนวนชั่วโมง
	ความรู้	ความเข้าใจ	การนำไปใช้	การวิเคราะห์	การสังเคราะห์	การประเมิน					
ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับเครื่องจักรซีเอ็นซี	๓	๓	๓	-	-	-	๒.๕	๔	๑๐	๑	๑๐
ระบบแกนและระนาบของเครื่องจักร CNC	๓	๒	๒	-	-	-	๒.๕	๔	๑๐	๒	๕
เครื่องมือตัดสำหรับเครื่องจักร CNC	๓	๑.๕	๒	-	-	-	๒.๕	๔	๑๐	๔	๕
การกำหนดตำแหน่งของเอ็นซีโปรแกรม	๓	๑.๕	๒	-	-	-	๒.๕	๔	๑๐	๕	๕
องค์ประกอบและโครงสร้างของโปรแกรม	๓	๑.๕	๒	-	-	-	๒.๕	๔	๑๐	๖	๕
คำสั่ง G และ M สำหรับเครื่องกลึง CNC	๒	๑.๕	๑	-	-	-	๒.๕	๓	๑๐	๗	๑๐
คำสั่ง G และ M สำหรับเครื่องกัด CNC	๒	๑.๕	๓	-	-	-	๒.๕	๔	๑๐	๓	๑๐
การโปรแกรมงานกลึง CNC	๑	๑.๕	๑	-	-	-	๒.๕	๓	๑๐	๘	๑๐
การโปรแกรมงานกัด CNC	๓	๓	๓	-	-	-	๒.๕	๔	๑๐	๑	๑๐
การปฏิบัติงานกับเครื่องจักร CNC	๓	๒	๒	-	-	-	๒.๕	๔	๑๐	๒	๑๐
ความปลอดภัยในการใช้งานและการบำรุงรักษาเครื่องจักรกล CNC	๓	๑.๕	๒	-	-	-	๒.๕	๔	๑๐	๔	๕
สอบปลายภาค	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	๕
	๒๐	๑๔	๑๖	-	-	-	๒๐	๓๐	๑๐๐		๕๐
	๕๐										
	๑						๓	๒			

6. กำหนดหน่วยการเรียนรู้จากการวิเคราะห์คำอธิบายรายวิชา

ลำดับ	หัวข้อบทเรียน / หัวข้อย่อย	วิธีการสอน / กิจกรรมการเรียนรู้	เวลา (ชม)	สื่อที่ใช้ประกอบ กิจกรรม
1	1. ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับเครื่องจักร ซีเอ็นซี 1.1 ความหมายของเอ็นซีและซีเอ็นซี 1.2 หลักการทำงานของเครื่องจักร ซีเอ็นซี 1.3 องค์ประกอบของเครื่องจักร ซีเอ็นซี 1.4 เครื่องจักรซีเอ็นซีประเภทต่างๆ 1.5 ข้อดีและข้อเสียของเครื่องจักร ซีเอ็นซี	- บรรยาย - ถามตอบ - ทำแบบฝึกหัด / เฉลยแบบฝึกหัด ร่วมกัน - ทำแบบทดสอบ เฉลยแบบทดสอบ	7	แบบเรียนวิชาเทคนิค การผลิตด้วย เครื่องมือกลซีเอ็นซี แบบฝึกหัด ใบทดสอบ ใบเฉลยแบบฝึกหัด ใบเฉลยแบบทดสอบ
2	2. ระบบแกนและระนาบของเครื่อง ซีเอ็นซี 2.1 กฎมือขวาของระบบแนวแกน 2.2 ระบบโคออร์ดิเนต 2.3 แกนและทิศทางของแกน เครื่องกลซีเอ็นซี 2.4 แกนและทิศทางของแกน เครื่องกัดซีเอ็นซี 2.5 จุดศูนย์ของเครื่อง 2.6 จุดอ้างอิง 2.7 จุดศูนย์ชิ้นงาน	- บรรยาย - ถาม - ตอบ - ทำแบบฝึกหัด / เฉลย แบบฝึกหัดร่วมกัน - ทำแบบทดสอบ / เฉลยแบบทดสอบ	7	แบบเรียนวิชาเทคนิค การผลิตด้วย เครื่องมือกลซีเอ็นซี แบบฝึกหัด ใบทดสอบ ใบเฉลยแบบฝึกหัด ใบเฉลยแบบทดสอบ

สัปดาห์	หัวข้อบทเรียน / หัวข้อย่อย	วิธีการสอน / กิจกรรมการเรียนรู้	เวลา (ชม)	สื่อที่ใช้ประกอบกิจกรรม
3	3. เครื่องมือตัดสำหรับเครื่องซีเอ็นซี 3.1 เครื่องมือตัดสำหรับงานเจาะ 3.2 เครื่องมือตัดสำหรับงานกลึง 3.3 เครื่องมือตัดสำหรับงานกัด 3.4 อิทธิพลที่มีต่อการตัดเฉือนโลหะ 3.5 การสึกหรอของคมตัด 3.6 น้ำมันตัด	- บรรยาย - ถาม - ตอบ - ทำแบบฝึกหัด / เฉลยแบบฝึกหัดร่วมกัน - ทำแบบทดสอบ เฉลยแบบทดสอบ	7	แบบเรียนวิชาเทคนิคการผลิตด้วยเครื่องมือกลซีเอ็นซีแบบฝึกหัดใบทดสอบใบเฉลยแบบฝึกหัดใบเฉลยแบบทดสอบ
4	4. การกำหนดขนาดเอ็นซีโปรแกรม 4.1 การกำหนดตำแหน่งการเคลื่อนที่แบบสัมบูรณ์ 4.2 การกำหนดตำแหน่งการเคลื่อนที่แบบสัมพัทธ์ 4.3 การกำหนดตำแหน่งของจุดโดยไข่มุม 4.4 การกำหนดตำแหน่งการเคลื่อนที่แบบส่วนโค้งของวงกลม	- บรรยาย - ถาม - ตอบ - ทำแบบฝึกหัด / เฉลยแบบฝึกหัดร่วมกัน - ทำแบบทดสอบ / เฉลยแบบทดสอบ	7	แบบเรียนวิชาเทคนิคการผลิตด้วยเครื่องมือกลซีเอ็นซีแบบฝึกหัดใบทดสอบใบเฉลยแบบฝึกหัดใบเฉลยแบบทดสอบ
5	5. องค์ประกอบและโครงสร้างของโปรแกรม 5.1 องค์ประกอบของโปรแกรม 5.2 สัญลักษณ์ที่ใช้ในการโปรแกรม 5.3 ภาษาหรือคำสั่งที่ใช้ในการโปรแกรม	- บรรยาย - ถาม - ตอบ - ทำแบบฝึกหัด / เฉลยแบบฝึกหัดร่วมกัน - ทำแบบทดสอบ / เฉลยแบบทดสอบ	7	แบบเรียนวิชาเทคนิคการผลิตด้วยเครื่องมือกลซีเอ็นซีแบบฝึกหัดใบทดสอบใบเฉลยแบบฝึกหัดใบเฉลยแบบทดสอบ

ลำดับ	หัวข้อบทเรียน / หัวข้อย่อย	วิธีการสอน / กิจกรรมการเรียนรู้	เวลา (ชม)	สื่อที่ใช้ประกอบกิจกรรม
6-9	6. การเขียนโปรแกรมงานกลึง 6.1 เขียนโปรแกรมงานกลึงปาดหน้า และกลึงปอก 6.2 เขียนโปรแกรมงานกลึงเรียวและ ลมมุม 6.3 เขียนโปรแกรมงานกลึงโค้งตาม เข็มनाพिकाและทวนเข็มนาพिका 6.4 เขียนโปรแกรมการเจาะรูและ ความรู้ใน 6.5 เขียนโปรแกรมงานกลึงเกลียว	- บรรยาย - ถาม - ตอบ - ทำแบบฝึกหัด / เฉลย แบบฝึกหัดร่วมกัน - ทำแบบทดสอบ / เฉลยแบบทดสอบ	28	แบบเรียนวิชาเทคนิค การผลิตด้วย เครื่องมือกลึงซีเอ็นซี แบบฝึกหัด ใบทดสอบ ใบเฉลยแบบฝึกหัด ใบเฉลยแบบทดสอบ
10-13	7. การเขียนโปรแกรมงานกัด 7.1 เขียนโปรแกรมงานกัดเส้นตรง 7.2 เขียนโปรแกรมงานกัดเส้นโค้ง 7.3 เขียนโปรแกรมงานเจาะรูครบ วัฏจักร 7.4 เขียนโปรแกรมงานกัดพ็อกเก็ต 7.5 เขียนโปรแกรมงานกัดขอบโดย การเฟิร์สมี่	- บรรยาย - ถาม - ตอบ - ทำแบบฝึกหัด / เฉลย แบบฝึกหัดร่วมกัน - ทำแบบทดสอบ / เฉลย แบบทดสอบ	28	แบบเรียนวิชาเทคนิค การผลิตด้วย เครื่องมือกลึงซีเอ็นซี แบบฝึกหัด ใบทดสอบ ใบเฉลยแบบฝึกหัด ใบเฉลยแบบทดสอบ
14-17	8. การปฏิบัติงานเครื่องซีเอ็นซี 8.1 การ Set Zero แกน X,Y,Z 8.2 การ เปลี่ยนทูลแบบ Manual 8.3 การใช้งาน Hand wheel 8.4 การเขียนและแก้ไข โปรแกรม 8.5 การจำลองการทำงานของทูล 8.6 การสั่งให้ โปรแกรมทำงานจริง	- บรรยาย - ถาม - ตอบ - ทำแบบฝึกหัด / เฉลย แบบฝึกหัดร่วมกัน - การปฏิบัติงานเครื่อง ซีเอ็นซี	28	แบบเรียนวิชาเทคนิค การผลิตด้วย เครื่องมือกลึงซีเอ็นซี แบบฝึกหัด ใบทดสอบ ใบเฉลยแบบฝึกหัด ใบเฉลยแบบทดสอบ

ลำดับ	หัวข้อบทเรียน / หัวข้อย่อย	วิธีการสอน / กิจกรรมการเรียนรู้	เวลา (ชม)	สื่อที่ใช้ประกอบกิจกรรม
18	9. ความปลอดภัยและการบำรุงรักษา เครื่องจักรซีเอ็นซี 9.1 ความปลอดภัยในการใช้ เครื่องจักรซีเอ็นซี 9.2 มาตรการความปลอดภัย 9.3 การตรวจสอบและบำรุงรักษา เครื่องจักรซีเอ็นซี	- บรรยาย - ถาม - ตอบ - ทำแบบทดสอบ / เฉลย แบบทดสอบ	7	แบบเรียนวิชาเทคนิค การผลิตด้วย เครื่องมือกลซีเอ็นซี แบบฝึกหัด ใบทดสอบ ใบเฉลยแบบฝึกหัด ใบเฉลยแบบทดสอบ

ขั้นตอนการสอน

- ศึกษาเอกสารประกอบการสอนและสื่อที่ใช้สอนประจำหน่วยการสอน
- เตรียมเครื่องมือ, เครื่องจักรกล วัสดุ

ขั้นตอนการดำเนินการสอน

- ใช้วิธีการสอนแบบบรรยาย สาธิต ถาม-ตอบ และการศึกษาด้วยตนเองจากเอกสารประกอบการเรียน และปฏิบัติตามใบงานในลักษณะเป็นกลุ่มๆ ละประมาณ 3-5 คน ใช้ใบประเมินผล เพื่อให้อยู่ในเกณฑ์ตามที่กำหนด

ขั้นสรุปผลและประเมินผล

- จากการทำแบบฝึกหัด แบบทดสอบ โดยทำการเฉลยแบบฝึกหัดและแบบทดสอบทุกหน่วยการเรียน

หมายเหตุ เครื่องกลึง CNC ในปัจจุบันนี้มีเงื่อนไขการใช้คำสั่งต่างๆ คำสั่งหรือรหัสต่างๆ อาจจะมีบางส่วนแตกต่างกันและใช้เฉพาะเครื่องซึ่งมาจากแต่ละบริษัทผู้ผลิตไม่เหมือนกัน ดังนั้นจึงยังต้องศึกษารหัสหรือคำสั่งต่างๆ ตลอดจนการควบคุมเครื่องให้ทำงานตามคำสั่งนั้นอีก บางบริษัทผู้สร้างเครื่องอาจจะมีคำสั่งที่นอกเหนือและพิเศษแตกต่างกันไป ซึ่งจะมีระบุไว้ในคู่มือประจำเครื่องนั้นๆ

	แผนการจัดการเรียนรู้	สอนครั้งที่ 1 จำนวน 7 คาบ
	ชื่อวิชา เทคนิคการผลิตด้วยเครื่องมือกลซีเอ็นซี รหัสวิชา 30102-2004 ท-ป-น 1-6-3	
ชื่อหน่วยการเรียนรู้ หน่วยที่ 1 ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับเครื่องจักรกล CNC		

1. หัวข้อเรื่อง

ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับเครื่องจักรกล CNC

2. สาระการเรียนรู้

1. หลักการทำงานของเครื่องจักรกลซีเอ็นซี
2. ประเภทของเครื่องจักรกลซีเอ็นซี
3. โครงสร้างของเครื่องจักรกลซีเอ็นซี
4. องค์ประกอบระบบควบคุมของเครื่องจักรกลซีเอ็นซี

3. ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

1. บอกพัฒนาการของเครื่องจักรกลซีเอ็นซีได้
2. อธิบายความหมายของซีเอ็นซีได้
3. อธิบายหลักการทำงานของเครื่องจักรกลซีเอ็นซีได้
4. บอกองค์ประกอบของเครื่องจักรกลซีเอ็นซีได้
5. บอกข้อดีและข้อเสียของเครื่องจักรกลซีเอ็นซีได้

4. แนวคิด

ระบบซีเอ็นซี เป็นระบบที่มีการพัฒนาขึ้นมาจากระบบเอ็นซี โรงงานอุตสาหกรรมต่างๆ ไม่ว่าจะเป็นโรงงานขนาดเล็ก ขนาดกลาง หรือขนาดใหญ่ ต่างก็ใช้ระบบซีเอ็นซีช่วยในการผลิตชิ้นงาน ให้มีความเที่ยงตรง ลดความผิดพลาดจากการทำงาน ไม่ว่าจะชิ้นงานนั้นจะง่ายหรือยากเพียงใดก็ตาม ระบบซีเอ็นซีสามารถผลิตชิ้นงานให้ได้ตรงตามความต้องการ และเป็นที่ยอมรับในกลุ่มอุตสาหกรรมและกลุ่มอื่นๆ ความสามารถของระบบซีเอ็นซีได้มีการพัฒนากันมาอย่างต่อเนื่องไม่ว่าจะเป็นความสามารถทางการส่งถ่ายข้อมูล ความยืดหยุ่นในการผลิตชิ้นงาน ระยะเวลาในการผลิตชิ้นงาน อุปกรณ์เครื่องมือ หรือแม้แต่การแสดงผลภาพจำลองการทำงาน

5. เนื้อหา

1. ความหมายของเอ็นซีและซีเอ็นซี

1.1 พัฒนาการของเครื่องจักรกล CNC

1.2 ความหมายของเอ็นซี (NC)

1.3 ความหมายของซีเอ็นซี (CNC)

2. หลักการทำงานของเครื่องจักรกล ซีเอ็นซี

2.1 หลักการทำงานของเครื่องจักรกลทั่วไป

2.2 หลักการทำงานของเครื่องจักรกลซีเอ็นซี

3. องค์ประกอบของเครื่องจักรซีเอ็นซี

3.1 ชุดควบคุม CNC

3.1.1 ภายในของชุดคอนโทรลเลอร์

3.1.2 ภายนอกของชุดคอนโทรลเลอร์

3.2 กลไกการเคลื่อนที่ (Drive Mechanisms)

3.3 ตัวเครื่องจักร (Machine Body)

4. เครื่องจักรกลซีเอ็นซีประเภทต่าง ๆ

4.1 เครื่องกลึง (Turning Machine หรือ Lathe)

4.2 เครื่องกัด (Milling Machine) และแมชชีนนิ่งเซนเตอร์ (Machining Center)

4.3 เครื่องตัดโลหะด้วยลวด (Wire Cutting Machine)

4.4 เครื่อง อีดีเอ็ม (Electrical Discharge Machine หรือ EDM)

4.5 เครื่องเจียรไน (Grinding Machine)

4.6 เครื่องตัดแผ่นโลหะ (Sheet Metal Cutting)

4.7 เครื่องวัดโคออร์ดิเนต (Coordinate Measuring Machine หรือ CMM)

4.8 เครื่องเจาะ (Drilling Machine)

4.9 เครื่องเจาะกระแทก (Punching Machine)

4.10 เครื่องพับแผ่นโลหะ (Press Brake หรือ Bending Machine)

4.11 เครื่องควาน (Boring Machine)

5. ข้อดีและข้อเสียของ เครื่องจักรกล CNC

สรุปสาระสำคัญ

การพัฒนา ระบบซีเอ็นซีในอุตสาหกรรม ปัจจุบันแทบกล่าวได้ว่าทุกโรงงานจะมีการนำเครื่องจักรกลระบบซีเอ็นซีเข้ามาใช้งานเพื่อการผลิตชิ้นงานที่ต้องการความเที่ยงตรงสูง มีคุณภาพ และมีความรวดเร็ว ระบบซีเอ็นซีถูกสร้างขึ้นตั้งแต่มีการคิดค้นจากนักวิทยาศาสตร์ของสถาบัน MIT ดังที่ได้กล่าวไปแล้ว และมีการพัฒนาอยู่ตลอดเวลาตามความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีจนถึงปัจจุบัน ซึ่งยังไม่เป็นที่สิ้นสุด แสดงให้เห็นการพัฒนาของระบบเอ็นซีไปตั้งแต่ปี ค.ศ. 1950 เป็นต้นมา โดยถูกนำมาประยุกต์ใช้ในงานอุตสาหกรรมทุกประเภทจนถึงปัจจุบัน ซึ่งเดิมทีนักวิทยาศาสตร์ได้คิดค้นระบบเอ็นซีขึ้นมาตั้งแต่ ปี ค.ศ. 1948-1950 ปัจจุบันระบบเอ็นซีในอุตสาหกรรมถูกพัฒนาไปจนถึงระบบ CIM สำหรับระบบต่างๆ ที่มีใช้ในอุตสาหกรรมนั้นไม่ว่าจะเป็นระบบ NC, CNC, FFS, CAD, CAD/CAM, และ CIM ต่างก็มีหลักการควบคุมพื้นฐานที่คล้ายคลึงกัน โดยมีพื้นฐานการควบคุมมาจากระบบเอ็นซีแทบทั้งสิ้น ทำให้โรงงานอุตสาหกรรมหลายแห่งมีการนำระบบดังกล่าวเข้ามาใช้ในการทำงาน โดยมีวัตถุประสงค์ที่ต่างกันออกไป ซึ่งอาจมีระบบการควบคุมการทำงานของเครื่องจักรกลเพียงแค่ระบบเดียวหรือรวมกันหลายระบบก็ได้ ขึ้นอยู่กับความเหมาะสมของแต่ละโรงงานรวมถึงเงินทุนที่ใช้ในการติดตั้ง อักษรย่อของระบบดังกล่าวได้แก่

NC =	Numerical Control
CNC =	Computer Numerical Control
FFS =	Flexible Manufacturing System
CAD =	Computer Aide Design
CAM =	Computer Aide Manufacturing
CIM =	Computer Integrated Manufacturing

เมื่อมีการนำ ระบบซีเอ็นซีเข้ามาใช้สำหรับควบคุมเครื่องจักรกลจากภาคอุตสาหกรรมกันอย่างแพร่หลาย ส่งผลให้เกิดการผลิตชิ้นงานที่มีคุณภาพ มีมาตรฐาน เป็นที่ยอมรับของบุคคลทั่วไปเพิ่มมากขึ้น แต่อย่างไรก็ตามการลงทุนในด้านเครื่องจักรกลซีเอ็นซี ก็ต้องมีการใช้เงินทุนที่สูงเช่นเดียวกัน ประกอบกับต้องมีบุคลากรหรือผู้ควบคุมที่มีความรู้ความสามารถเฉพาะด้านเกี่ยวกับระบบซีเอ็นซีแต่ละชนิดอีกด้วย การเตรียมความพร้อมในเรื่องบุคลากรที่จะมาควบคุมจึงเป็นเรื่องที่จำเป็นเช่นเดียวกัน เพื่อตอบสนองความต้องการให้กับภาคอุตสาหกรรมที่มีความต้องการกำลังคนเพื่อรองรับการผลิตที่สูงขึ้นจากการนำเครื่องจักรระบบซีเอ็นซีเข้ามาผลิตชิ้นงานในปัจจุบัน

6. วิธีสอนและกิจกรรม

1. ใช้การสอนในลักษณะการบรรยายประกอบเอกสาร และรูปภาพจากการเตรียมการสอน

2. ให้นักเรียนร่วมกิจกรรมโดยการถามตอบ

และเนื่องจาก ครั้งนี้เป็นการสอนครั้งแรก จึงต้องชี้แจงและตกลงทำความเข้าใจกับนักเรียน

ในเรื่องดังนี้

1. เกณฑ์การผ่านรายวิชา

1.1 นักเรียนจะต้องมีเวลาเรียน ไม่น้อยกว่า 80 % ของเวลาเรียนทั้งหมด

1.2 การประเมินผล แยกเป็น 3 ส่วน โดยแบ่งแยกคะแนนแต่ละส่วน


จากคะแนนเต็ม

ทั้งหมด 100 คะแนน เป็นวิชาการ 50 คะแนน หรือ 50% (แบบฝึกหัดทุกหน่วยรวมกัน 20 คะแนน และแบบทดสอบหลังเรียนทุกหน่วยรวมกัน 30 คะแนน) ผลงานที่มอบหมาย 30 คะแนนหรือ 30 % (การเขียนโปรแกรมจากใบงาน 10 คะแนน และชิ้นงานที่ได้จากการปฏิบัติงานกับเครื่องซีเอ็นซี 10 คะแนน) จิตพิสัย ความตั้งใจและการเข้าร่วมกิจกรรม 20 คะแนน หรือ 20%

1.3 ผู้ผ่านตามข้อ 1.1 และการประเมินผลตามข้อ 1.2 เกณฑ์ค่าระดับคะแนน

กำหนด ดังนี้

ต่ำกว่าร้อยละ 50	ระดับคะแนน 0
ร้อยละ 50-54	ระดับคะแนน 1
ร้อยละ 55-59	ระดับคะแนน 1.5
ร้อยละ 60-64	ระดับคะแนน 2
ร้อยละ 65-69	ระดับคะแนน 2.5
ร้อยละ 70-75	ระดับคะแนน 3
ร้อยละ 75-79	ระดับคะแนน 3.5
ร้อยละ 80 ขึ้นไป	ระดับคะแนน 4

	แผนการจัดการเรียนรู้	สัปดาห์ที่ 2 จำนวน 7 คาบ
	ชื่อวิชา เทคนิคการผลิตด้วยเครื่องมือกลซีเอ็นซี รหัสวิชา 30102-2004 ท-ป-น 1-6-3	
ชื่อหน่วยการเรียนรู้ หน่วยที่ 2 ระบบแกนและระนาบของเครื่องซีเอ็นซี		

1. หัวข้อเรื่อง

ระบบแกนและระนาบของเครื่องซีเอ็นซี

2. สาระการเรียนรู้

1. กฎมือขวาของระบบแนวแกน
2. ระบบโคออร์ดิเนต
3. แกนและทิศทางของแกนเครื่องกลึงซีเอ็นซี
4. แกนและทิศทางของแกนเครื่องกัดซีเอ็นซี
5. จุดศูนย์ของเครื่อง
6. จุดอ้างอิง
7. จุดศูนย์ชิ้นงาน

3. ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

1. บอกวิธีการหาทิศทางและแนวแกน โดยใช้กฎมือขวาได้
2. บอกลักษณะระบบ โคออร์ดิเนตและระนาบในงานซีเอ็นซีได้
3. บอกทิศทางการเคลื่อนที่ของแนวแกนบนเครื่องกลึงซีเอ็นซีได้
4. บอกทิศทางการเคลื่อนที่ของแนวแกนบนเครื่องกัดซีเอ็นซีได้
5. อธิบายจุดศูนย์ของเครื่องกลึงและเครื่องกัดซีเอ็นซีได้
6. อธิบายจุดอ้างอิงของเครื่องกลึงและเครื่องกัดซีเอ็นซีได้
7. อธิบายจุดศูนย์ของชิ้นงานได้

4. แนวคิด

การศึกษาเกี่ยวกับระบบซีเอ็นซีมีความจำเป็นต้องเรียนรู้ และทำความเข้าใจเกี่ยวกับ จุดอ้างอิงต่างๆ ซึ่งมีความสำคัญสำหรับการกำหนดหรือการควบคุมทิศทางรวมไปถึงตำแหน่งการเคลื่อนที่ของแนวแกน จุดอ้างอิงของระบบซีเอ็นซีซึ่งมีอยู่ด้วยกันหลายแบบ ได้แก่ จุดศูนย์เครื่อง จุดศูนย์งาน และจุดอ้างอิง ซึ่งมีการใช้งานอยู่หลายรูปแบบ จุดอ้างอิงเหล่านี้ช่วยให้การควบคุมตำแหน่งต่างๆ ของระบบซีเอ็นซีเป็นไปอย่างถูกต้องตรงตามที่กำหนด

5. เนื้อหา

1. กฏมือขวาของระบบแนวแกน
2. ระบบโคออร์ดิเนต (Coordinate)
3. แกนและทิศทางของเครื่องกลึงซีเอ็นซี
4. แกนและทิศทางของเครื่องกัดซีเอ็นซี
5. จุดศูนย์ของเครื่อง (MACHINE ZERO POINT)
6. จุดศูนย์อ้างอิง (REFERENCE ZERO POINT)
7. จุดศูนย์ชิ้นงาน (WORKPIECE ZERO POINT)

สรุปสาระสำคัญ

การเคลื่อนที่ของเครื่องจักรกลซีเอ็นซี จะถูกควบคุมด้วยระบบ โคออร์ดิเนตตามทิศทางของแนวแกนของเครื่องจักรกลซีเอ็นซีแต่ละชนิด เครื่องจักรกล โดยทั่วไปแล้วขณะทำการตัดเฉือนชิ้นงานเสร็จแล้วจะต้องมีการตรวจสอบความถูกต้องของขนาดชิ้นงาน และต้องทำการหยุดการทำงานของเครื่องจักรเพื่อนำเครื่องมือวัดที่เป็นมาตรฐานเพื่อตรวจสอบขนาดของชิ้นงาน แต่สำหรับระบบซีเอ็นซีจะมีระบบวัดขนาดอยู่แล้วทำให้ไม่จำเป็นต้องหยุดเครื่องจักร ก็จะสามารถทราบขนาดที่แท้จริงได้เช่นกัน อย่างไรก็ตาม การทำงานของเครื่องจักรกลซีเอ็นซีนั้นต้องทำการเขียนโปรแกรมการเคลื่อนที่ขึ้นมาโดยผู้เขียนต้องทราบขนาดของชิ้นงานเริ่มต้น การกำหนดขนาดในการตัดเฉือนชิ้นงานจะต้องมีความถูกต้องตามแบบงานที่ถูกกำหนดไว้ ระยะทางที่เคลื่อนที่ตัดเฉือนชิ้นงานของระบบซีเอ็นซีจะถูกวัดระยะจากตำแหน่งหนึ่งไปยังอีกตำแหน่งหนึ่ง เพื่อให้ได้ระยะทางที่ถูกต้องโดยอาศัยจุดอ้างอิงเพื่อให้ได้ขนาดที่แน่นอน ระบบซีเอ็นซีจึงมีการกำหนดตำแหน่งเพื่อใช้อ้างอิงไว้มากมาย การศึกษาเกี่ยวกับระบบซีเอ็นซีจึงมีความจำเป็นต้องเรียนรู้และทำความเข้าใจเกี่ยวกับจุดอ้างอิงต่างๆ เพื่อใช้ในการควบคุมทิศทาง การเคลื่อนที่ของแนวแกน ให้เกิดการเคลื่อนที่ตามระยะทางที่ได้กำหนดไว้ ดังนั้น จุดศูนย์และจุดอ้างอิงในระบบซีเอ็นซีจึงถูกกำหนดขึ้นมาเพื่อให้เป็นจุดเริ่มต้นสำหรับอ้างอิงการเคลื่อนที่ไปยังตำแหน่งที่ต้องการทำให้ทราบระยะทางที่แน่นอนโดยไม่

ต้องทำการหยุดการทำงานของเครื่องจักรกลซีเอ็นซี สำหรับจุดอ้างอิงที่นำมาใช้ในระบบซีเอ็นซี โดยทั่วไปมีอยู่ 4 ชนิดคือ

1. จุดศูนย์เครื่อง
2. จุดศูนย์งาน
3. จุดอ้างอิง
4. จุดอ้างอิงเครื่องมือ

6. วิธีสอนและกิจกรรม

1. ใช้การสอนในลักษณะการบรรยายประกอบเอกสาร และรูปภาพจากการเตรียมการสอน
2. ให้นักเรียนร่วมกิจกรรมโดยการถามตอบ

7. สื่อการสอน

1. เอกสารประกอบ
แบบเรียนวิชาเทคนิคการผลิตด้วยเครื่องมือกลซีเอ็นซี
2. วัสดุโสตทัศนศึกษา แผ่นใส หรือ PowerPoint


8. งานที่มอบหมาย

1. ศึกษาเพิ่มเติมจากแบบเรียนวิชาเทคนิคการผลิตด้วยเครื่องมือกลซีเอ็นซี

9. การวัดผล

1. ทำแบบฝึกหัดท้ายหน่วย และแบบทดสอบหลังการเรียนรู้
2. การถาม - ตอบ
3. สังเกตจากพฤติกรรม

10. บันทึกการสอนและข้อสังเกต

	แผนการจัดการเรียนรู้	สัปดาห์ที่ 3 จำนวน 7 คาบ
	ชื่อวิชา เทคนิคการผลิตด้วยเครื่องมือกลซีเอ็นซี รหัสวิชา 30102-2004 ท-ป-น 1-6-3	
ชื่อหน่วยการเรียนรู้ หน่วยที่ 3 เครื่องมือตัดสำหรับเครื่องซีเอ็นซี		

1. หัวข้อเรื่อง

เครื่องมือตัดสำหรับเครื่องซีเอ็นซี

2. สาระการเรียนรู้

1. เครื่องมือตัดสำหรับงานเจาะ
2. เครื่องมือตัดสำหรับงานกลึง
3. เครื่องมือตัดสำหรับงานกัด
4. อิทธิพลที่มีต่อการตัดเฉือน โลหะ
5. การสึกหรอของคมตัด
6. น้ำมันตัด

3. ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

1. บอกเครื่องมือตัดที่ใช้สำหรับงานเจาะได้
2. บอกเครื่องมือตัดที่ใช้สำหรับงานกลึงได้
3. บอกเครื่องมือตัดที่ใช้สำหรับงานกัดได้
4. เลือกใช้ความเร็วตัดจากตารางสำหรับงานกลึงและงานกัดได้
5. กำหนดความเร็วรอบในงานกลึงและงานกัดได้
6. กำหนดค่าอัตราป้อนในงานกลึงและงานกัดได้
7. บอกสาเหตุของการสึกหรอของคมตัดได้
8. เลือกใช้น้ำมันตัดได้

4. แนวคิด

การตัดเฉือนชิ้นงานด้วยเครื่องจักรกลซีเอ็นซี ทุกขั้นตอนจำเป็นต้องใช้เครื่องมือตัดชนิดต่างๆ โดยจะทำการตัดเฉือนแบบอัตโนมัติ ซึ่งมีการจับยึดเครื่องมือตัดเพียงครั้งเดียว จึงทำให้มีการใช้เครื่องมือตัดจำนวนมากเพื่อให้ชิ้นงานมีคุณภาพ เนื่องจากเครื่องมือตัดทุกชนิดเมื่อทำการตัดเฉือนไปแล้วจะมีการสึกหรอเกิดขึ้นซึ่งจำเป็นต้องมีการเปลี่ยนเครื่องมือตัดอันใหม่ตามระยะเวลาของการใช้งานของเครื่องมือตัดแต่ละชนิด ดังนั้นจึงจำเป็นต้องมีความรู้ความเข้าใจในการเลือกใช้งานของเครื่องมือแต่ละชนิดให้ถูกต้องและเหมาะสม

5. เนื้อหา

1. เครื่องมือตัดสำหรับงานเจาะ

1. การเจาะ (Drilling)คอกสว่าน (Drills)
 - 1.1.1 คอกสว่านชนิดคมแบน (Spade drills)
 - 1.1.2 คอกเจาะนำศูนย์ (Center drills)
 - 1.1.3 คอกสว่านชนิดที่ทำจากคาร์ไบด์ (Carbide drills)
 - 1.1.4 คอกคว้านเรียบ (Reamer)
 - 1.2 การคว้านเรียบ (Reaming)
 - 1.3 การคว้านรู (Boring)
 - 1.4 การต๊าปเกลียว(Tapping)
2. เครื่องมือตัดสำหรับงานกลึง
 - a. เม็ดมีดอินเสิร์ท (Insert)
 - b. ชนิดของเม็ดมีดอินเสิร์ท
 - c. ชนิดของเม็ดมีดอินเสิร์ท (insert) และด้ามมีดสำหรับงานกลึง CNC

3. เครื่องมือตัดสำหรับงาน

- a. เอ็นด์มิลล์ (End mill)
- b. เฟซมิลล์ (Face mill)
- c. อุปกรณ์จับยึดเครื่องมือสำหรับเครื่องกัดซีเอ็นซี

4. อิทธิพลที่มีต่อการตัดเฉือนโลหะ

- a. ความเร็วรอบของเพลาขับหรือเพลางาน (Spindle Speed)
- b. การหาอัตราป้อนของเครื่องมือตัด ของงานกลึง งานกัด
- c. การหาระยะป้อนลึกที่เหมาะสมในการทำงาน (Depth of cut)
- d. การเลือกรัศมีปลายคมมีด (Tool nose radius)

5. การสึกหรอของคมตัด (Tool Wear)

- a. อายุคมมีด (Tool life)
- b. ชนิดของการสึกหรอของคมมีด (Tool wear)

6. น้ำมันตัด (Cutting Oil)

- a. หน้าที่ของน้ำมันตัด

สรุปสาระสำคัญ

การทำงานของเครื่องจักรกลโดยทั่วไปจะต้องทำงานควบคู่กับเครื่องมือ ซึ่งได้แก่ มีดกลึง มีดกัด ดอกสว่าน ดอกเจาะนำศูนย์ ดอกกริมเมอร์ เป็นต้น เครื่องมือที่เหมาะสมจึงเป็นสิ่งสำคัญยิ่ง และเป็น การช่วยเสริมการทำงานของเครื่องจักรกลให้สามารถทำงานได้ประสิทธิภาพสูงสุดสำหรับ เครื่องมือที่ใช้กับเครื่องจักรกลซีเอ็นซีมีองค์ประกอบสำคัญซึ่งประกอบไปด้วย

1. อุปกรณ์จับยึดเครื่องมือ
2. ด้ามยึดคมตัด
3. คมตัด หรือ อินเสิร์ต

อุปกรณ์จับยึดเครื่องมือจะต้องสวมพอดีอยู่กับเพลงานหลักของเครื่อง รูปทรงของด้ามยึด คมตัด และคมตัดหรืออินเสิร์ตที่ใช้จะขึ้นอยู่กับวิธีการตัดเฉือนและขนาดพิถีความเผื่อของชิ้นงาน วิธีการประกอบอุปกรณ์จับยึดเครื่องมือ ด้ามยึดคมตัดและคมตัดเข้าด้วยกันมีอยู่หลายวิธีดังนี้

1. โดยการยึดด้ามยึดคมตัดเข้ากับอุปกรณ์จับยึดเครื่องมือด้วยสกรูล็อก หรือปลอกยึด
2. โดยใช้วิธีการยึดอย่างถาวรระหว่างคมตัดกับด้ามยึดคมตัดด้วยวิธีบัดกรีแข็ง
3. ในกรณีที่ใช้เป็นแบบคมตัดแบบถอดเปลี่ยนได้ที่เรียกว่า อินเสิร์ต อินเสิร์ตหนึ่งอันจะมี

คมตัดตัดหลายคมหมุนเปลี่ยนตำแหน่งใช้ได้ และเมื่อที่อแตก หรือบิ่นก็จะถอดทิ้งไป การตัดเฉือนชิ้นงานด้วยเครื่องจักรกลซีเอ็นซีมักจะกระทำ ณ ความเร็วรอบสูงๆ ซึ่งจะทำให้เกิดความร้อนขึ้นสูง ดังนั้น การหล่อเย็นจะต้องมีประสิทธิภาพสูง เพื่อประโยชน์ในการหล่อเย็น หล่อลื่น และการคายเศษที่ดี ดังนั้นในการตัดเฉือนชิ้นงานจำเป็นต้องศึกษารายละเอียดเกี่ยวกับเครื่องมือตัดเฉือน อุปกรณ์ที่ใช้ในการจับยึด ตลอดจนการหล่อเย็น การหล่อลื่น เพื่อเป็นข้อมูลในการพิจารณาการ เลือกใช้ให้ถูกต้องและเหมาะสม

6. วิธีสอนและกิจกรรม

1. ใช้การสอนในลักษณะการบรรยายประกอบเอกสาร และรูปภาพจากการเตรียมการสอน
2. ให้นักเรียนร่วมกิจกรรมโดยการถามตอบ

7. สื่อการสอน

1. เอกสารประกอบ
แบบเรียนวิชาเทคนิคการผลิตด้วยเครื่องมือกลซีเอ็นซี
2. วัสดุโสตทัศนศึกษา แผ่นใส หรือ PowerPoint

8. งานที่มอบหมาย

1. ศึกษาเพิ่มเติมจากแบบเรียนวิชาเทคนิคการผลิตด้วยเครื่องมือกลซีเอ็นซี

9. การวัดผล

1. ทำแบบฝึกหัดท้ายหน่วย และแบบทดสอบหลังการเรียนรู้
2. การถาม - ตอบ
3. สังเกตจากพฤติกรรมและบรรยายในชั้นเรียน

10. บันทึกการสอนและข้อสังเกต

.....

.....

.....

.....


.....

.....

.....

.....

.....

	แผนการจัดการเรียนรู้	สอนครั้งที่ 4 จำนวน 7 คาบ
	ชื่อวิชา เทคนิคการผลิตด้วยเครื่องมือกลซีเอ็นซี รหัสวิชา 30102-2004 ท-ป-น 1-6-3	
ชื่อหน่วยการเรียนรู้ หน่วยที่ 4 การกำหนดตำแหน่งเอ็นซี โปรแกรม		

1. หัวข้อเรื่อง

การกำหนดตำแหน่ง เอ็นซี โปรแกรม

2. สาระการเรียนรู้

1. การกำหนดตำแหน่งการเคลื่อนที่แบบสัมบูรณ์
2. การกำหนดตำแหน่งการเคลื่อนที่แบบสัมพัทธ์
3. การกำหนดตำแหน่งของจุดโดยใช้มุม
4. การกำหนดตำแหน่งการเคลื่อนที่แบบส่วนโค้งของวงกลม

3. ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

1. กำหนดตำแหน่งการเคลื่อนที่แบบสัมบูรณ์ได้
2. กำหนดตำแหน่งการเคลื่อนที่แบบสัมพัทธ์ได้
3. กำหนดตำแหน่งการเคลื่อนที่ของจุดโดยใช้มุมได้
4. กำหนดตำแหน่งการเคลื่อนที่แบบส่วนโค้งของวงกลมของงานกลึงและงานกัดได้

4. แนวคิด

เครื่องจักรกลในระบบซีเอ็นซีมีการเคลื่อนที่ไปยังตำแหน่งต่างๆ โดยการเขียนโปรแกรมการเคลื่อนที่ ซึ่งมีการอ้างอิงจากตำแหน่งอ้างอิงต่างๆ การเขียนโปรแกรมการเคลื่อนที่ของระบบซีเอ็นซีนั้น จะต้องใช้ระบบพิกัดการเคลื่อนที่อยู่ 2 แบบได้แก่ การเคลื่อนที่แบบสัมบูรณ์ และการเคลื่อนที่แบบสัมพัทธ์

5. เนื้อหา

1. การกำหนดตำแหน่งการเคลื่อนที่แบบสัมบูรณ์
2. การกำหนดตำแหน่งการเคลื่อนที่แบบสัมพัทธ์
3. การกำหนดตำแหน่งของจุดโดยไข่มุม
4. การกำหนดตำแหน่งการเคลื่อนที่แบบส่วนโค้งของวงกลม

สรุปสาระสำคัญ

เครื่องจักรกลในระบบซีเอ็นซีมีการเคลื่อนที่ไปยังตำแหน่งต่างๆ โดยการเขียนโปรแกรมการเคลื่อนที่ ซึ่งมีการอ้างอิงจากตำแหน่งอ้างอิงต่างๆ การเขียนโปรแกรมการเคลื่อนที่ของระบบซีเอ็นซีนั้น จะต้องใช้ระบบพิกัดการเคลื่อนที่อยู่ 2 แบบได้แก่ การเคลื่อนที่แบบสัมบูรณ์ และการเคลื่อนที่แบบสัมพัทธ์


ระบบพิกัดสำหรับนำมาใช้งานของระบบซีเอ็นซีนั้น เป็นสิ่งที่ผู้ควบคุมต้องทำความเข้าใจอย่างถ่องแท้ เพื่อเป็นพื้นฐานเบื้องต้นในการเขียนโปรแกรมซีเอ็นซีต่อไป โดยการตัดเฉือนชิ้นงานของเครื่องจักรกลระบบซีเอ็นซีนี้ จะถูกเขียนขึ้นด้วยโปรแกรมซีเอ็นซี เพื่อให้เกิดการเคลื่อนที่ตามทิศทางหรือตำแหน่งที่ต้องการ โดยทั่วไปสำหรับการเคลื่อนที่ตามแนวแกนของระบบซีเอ็นซีจะใช้นิยามแนวแกนการเคลื่อนที่อยู่หลายแนวแกน ซึ่งผู้ใช้งานเครื่องจักรกลซีเอ็นซีจะต้องศึกษาและทำความเข้าใจเพื่อให้การเขียนโปรแกรม และการผลิตชิ้นงานถูกต้องแม่นยำมีประสิทธิภาพมากที่สุด

6. วิธีสอนและกิจกรรม

1. ใช้นิยามสอนในลักษณะการบรรยายประกอบเอกสาร และรูปภาพจากการเตรียมการสอน
2. ให้นักเรียนร่วมกิจกรรมโดยการถามตอบ

7. สื่อการสอน

1. เอกสารประกอบ
แบบเรียนวิชาเทคนิคการผลิตด้วยเครื่องมือกลซีเอ็นซี
2. วัสดุโสตทัศนศึกษา แผ่นใส หรือ PowerPoint

	แผนการจัดการเรียนรู้	สอนครั้งที่ 5 จำนวน 7 คาบ
	ชื่อวิชา เทคนิคการผลิตด้วยเครื่องมือกลซีเอ็นซี รหัสวิชา 30102-2004 ท-ป-น 1-6-3	
ชื่อหน่วยการเรียนรู้ หน่วยที่ 5 องค์ประกอบและโครงสร้างของโปรแกรม		

1. หัวข้อเรื่อง

องค์ประกอบและ โครงสร้างของโปรแกรม

2. สาระการเรียนรู้

1. องค์ประกอบของโปรแกรม
2. สัญลักษณ์ที่ใช้ในการโปรแกรม
3. ภาษาหรือคำสั่งที่ใช้ในการ โปรแกรม

3. ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

1. บอกลักษณะ โครงสร้างของโปรแกรม CNC ได้
2. บอกสัญลักษณ์ที่ใช้ในการเขียน โปรแกรม CNC ได้
3. บอกความหมายของคำสั่งที่ใช้ในการเขียนโปรแกรม CNC ได้

4. แนวคิด

ระบบควบคุมของเครื่องจักร CNC จะอ่านโปรแกรมซีเอ็นซี และเปลี่ยนข้อมูลที่ได้รับเป็นสัญญาณควบคุมสำหรับเครื่องจักร CNC ที่กล่าวข้างต้นแล้ว โดยที่การสร้างโปรแกรมซีเอ็นซีจะถูกกำหนดโดยบริษัทผู้ผลิตระบบควบคุมภายใต้แนวทางที่เป็นมาตรฐาน

5. เนื้อหา

1. องค์ประกอบและ โครงสร้างของโปรแกรม
 - 1.1 โปรแกรม (Program)
 - 1.2 บล็อก (Block)

- 1.3 คำ (Word)
2. สัญลักษณ์ที่ใช้ในการโปรแกรม
3. ภาษาหรือคำสั่งที่ใช้ในการโปรแกรม
 - 3.1 จีโค้ด (G Code)
 - 3.2 เอ็มโค้ด (M Code)
 - 3.3 โค้ดอื่นๆ ในเวิร์ค
 - 3.4 โครงสร้างพื้นฐาน

สรุปสาระสำคัญ

ระบบควบคุมของเครื่องจักร CNC จะอ่านโปรแกรมซีเอ็นซี และเปลี่ยนข้อมูลที่ได้รับ เป็นสัญญาณควบคุมสำหรับเครื่องจักร CNC ที่กล่าวข้างต้นแล้ว โดยที่การสร้างโปรแกรมซีเอ็นซี จะถูกกำหนดโดยบริษัทผู้ผลิตระบบควบคุมภายใต้แนวทางที่เป็นมาตรฐาน

โปรแกรม (Program) หมายถึง การรวมกันของบล็อกหลายๆ บล็อกที่เขียนตามลำดับขั้นตอนในการทำงานตามที่กำหนดไว้ ในตัวโปรแกรมจะประกอบด้วยคำสั่งที่เกี่ยวกับการทำงานและคำสั่งที่ช่วยในการทำงาน เช่น คำสั่งการเคลื่อนที่เร็ว (G00) คำสั่งในการเคลื่อนที่แนวเส้นตรง (G01) เป็นต้น ส่วนคำสั่งช่วยในการทำงานประกอบด้วย คำสั่งที่ทำให้เพลาสปินเดิลหมุน (Spindle Speed) คำสั่งการเคลื่อนที่ของชุดทูล (Feed rate) เป็นต้น

โปรแกรมเอ็นซี (หรือ NC Program) จะมีลักษณะเหมือนกับโปรแกรมคอมพิวเตอร์ทั่วไป โดยประกอบด้วยหลายบรรทัด ในแต่ละบรรทัดประกอบด้วยคำสั่งต่าง ๆ สำหรับ NC โปรแกรมมีศัพท์เรียกเฉพาะเมื่อเทียบกับโปรแกรมภาษาคอมพิวเตอร์ทั่วไป

6. วิธีสอนและกิจกรรม

1. ใช้การสอนในลักษณะการบรรยายประกอบเอกสาร และรูปภาพจากการเตรียมการสอน
2. ให้นักเรียนร่วมกิจกรรมโดยการถามตอบ

7. สื่อการสอน

1. เอกสารประกอบ
แบบเรียนวิชาเทคนิคการผลิตด้วยเครื่องมือกลซีเอ็นซี
2. วัสดุโสตทัศนศึกษา แผ่นใส หรือ PowerPoint

8. งานที่มอบหมาย

1. ศึกษาเพิ่มเติมจากแบบเรียนวิชาเทคนิคการผลิตด้วยเครื่องมือกลซีเอ็นซี9. การวัดผล

1. ทำแบบฝึกหัดท้ายหน่วย และแบบทดสอบหลังการเรียนรู้

2. การถาม - ตอบ

3. สังเกตจากพฤติกรรม

10. บันทึกการสอนและข้อสังเกต

.....

.....

.....

.....

.....

.....

	แผนการจัดการเรียนรู้	สอนครั้งที่ 6-9 จำนวน 28 คาบ
	ชื่อวิชา เทคนิคการผลิตด้วยเครื่องมือกลซีเอ็นซี รหัสวิชา 30102-2004 ท-ป-น 1-6-3	
ชื่อหน่วยการเรียนรู้ หน่วยที่ 6 การเขียนโปรแกรมงานกลึง CNC		

1. หัวข้อเรื่อง

การเขียนโปรแกรมงานกลึง CNC

2. สาระการเรียนรู้

- 8 โปรแกรมงานกลึงปาดหน้าและกลึงปอก
- 9 โปรแกรมงานกลึงเรียวและลบมุม
- 10 โปรแกรมงานกลึงโค้งตามเข็มนาฬิกาและทวนเข็มนาฬิกา
- 11 โปรแกรมการเจาะรูและคว้านรูใน
- 12 โปรแกรมงานกลึงเกลียว

3. ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

1. เขียนโปรแกรมงานกลึงปาดหน้าและกลึงปอกได้
2. เขียนโปรแกรมงานกลึงเรียวและลบมุมได้
3. เขียนโปรแกรมงานกลึงโค้งตามเข็มนาฬิกาและทวนเข็มนาฬิกาได้
4. เขียนโปรแกรมงานเจาะรูและคว้านรูในได้
5. เขียนโปรแกรมงานกลึงเกลียวได้

4. แนวคิด

การที่เครื่องจักรกลซีเอ็นซีจะทำหน้าที่ตัดเฉือนชิ้นงาน หรือเกิดการเคลื่อนที่ได้นั้นต้องมีการสั่งงานหรือตั้งเคลื่อนที่ผ่านทางโปรแกรม ดังนั้นผู้ที่ปฏิบัติงานหรือควบคุมเครื่องจักรซีเอ็นซี จะต้องทำการป้อนข้อมูลเข้าไปในโปรแกรมก่อนการทำงาน โดยต้องใช้รหัสการควบคุมซึ่งต้องทำการศึกษาและทำความเข้าใจเพื่อการทำงานที่มีประสิทธิภาพ

5. เนื้อหา

1. การเขียนโปรแกรมโดยใช้คำสั่งแบบสัมบูรณ์ (Absolute) ด้วยคำสั่ง G90
2. การเขียนโปรแกรมโดยใช้คำสั่งแบบลูกโซ่ (Incremental) ด้วยคำสั่ง G91
3. ขั้นตอนการเขียนโปรแกรม
4. การเขียนโปรแกรม การกลึงปาดหน้าและกลึงปอก
5. การเขียนโปรแกรม การกลึงเรียว
6. การเขียนโปรแกรม โดยการชดเชยขนาดของเครื่องมือตัด (Tool compensation)
7. การเขียนโปรแกรม การกลึงโค้ง (Circular interpolation) ด้วยคำสั่ง G02/G03
8. การเขียนโปรแกรม การกลึงรัศมีโค้งและการกลึงลบคมแบบครบวัฏจักร
9. การเขียนโปรแกรม การกลึงเกลียว
10. การเขียนโปรแกรม การเจาะรูแบบครบวัฏจักรด้วยคำสั่ง G83
11. การเขียนโปรแกรม การกลึงคว้านรูในด้วยคำสั่ง G01
12. การเขียนโปรแกรม การกลึงเกลียวในแบบครบวัฏจักรด้วยคำสั่ง G31
13. การเขียนโปรแกรม การเซาะร่องบ่าจากด้วยคำสั่ง G01
14. การเขียนโปรแกรม โดยใช้คำสั่งรวม
15. การเขียนโปรแกรม ด้วยคำสั่งแบบลูกโซ่

สรุปสาระสำคัญ

เครื่องจักรกลซีเอ็นซีแต่ละชนิดไม่ว่าจะเป็น เครื่องเจาะซีเอ็นซี เครื่องกลึงซีเอ็นซี เครื่องกัดซีเอ็นซี รวมทั้งเครื่องจักรกลอื่นๆ ที่ควบคุมด้วยระบบซีเอ็นซี จะไม่สามารถทำงานได้หากไม่มีการป้อนข้อมูลโปรแกรมซีเอ็นซีเพื่อควบคุมการทำงานของเครื่องจักรกลซีเอ็นซี ระบบซีเอ็นซีเป็นระบบที่ควบคุมการทำงานด้วยคอมพิวเตอร์ซึ่งต้องทำการเขียนโปรแกรมก่อนเพื่อประมวลผลและควบคุมการทำงานของเครื่องจักรกลต่อไป

การเขียนโปรแกรมซีเอ็นซีนั้น เป็นเรื่องที่หลายคนวิตกกังวลเป็นอย่างมาก เนื่องจากเมื่อเขียนโปรแกรมให้เครื่องจักรกลทำงานแล้ว หากเกิดความผิดพลาดขึ้นเนื่องจากการเขียนโปรแกรมที่ไม่ถูกต้อง อาจทำให้เกิดความเสียหายต่อชิ้นงานรวมไปถึงเครื่องจักรกลซีเอ็นซีหรือทั้งระบบซีเอ็นซีได้อีกด้วย ทั้งนี้เพื่อป้องกันปัญหาดังกล่าวหลายบริษัทที่สร้างเครื่องจักรกลซีเอ็นซีได้พัฒนาโปรแกรมซีเอ็นซีโดยเพิ่มฟังก์ชันต่างๆ เช่น การจำลองสถานการณ์จริง ซึ่งจะช่วยให้ผู้เขียนโปรแกรมตรวจสอบความถูกต้องก่อนสั่งให้เครื่องจักรทำงาน

6. วิธีสอนและกิจกรรม

1. ใช้การสอนในลักษณะการบรรยายประกอบเอกสาร และรูปภาพจากการเตรียมการสอน
2. ให้นักเรียนร่วมกิจกรรมโดยการถามตอบ

7. สื่อการสอน

1. เอกสารประกอบ
แบบเรียนวิชาเทคนิคการผลิตด้วยเครื่องมือกลซีเอ็นซี
2. วัสดุโสตทัศนฯ แผ่นใส หรือ PowerPoint

8. งานที่มอบหมาย

1. ศึกษาเพิ่มเติมจากแบบเรียนวิชาเทคนิคการผลิตด้วยเครื่องมือกลซีเอ็นซี

9. การวัดผล

1. ทำแบบฝึกหัดท้ายหน่วย และแบบทดสอบหลังการเรียนรู้
2. การถาม - ตอบ
3. สังเกตจากพฤติกรรม

10. บันทึกการสอนและข้อสังเกต

	แผนการจัดการเรียนรู้	สอนครั้งที่ 10-13 จำนวน 28 คาบ
	ชื่อวิชา เทคนิคการผลิตด้วยเครื่องมือกลซีเอ็นซี รหัสวิชา 30102-2004 ท-ป-น 1-6-3	
ชื่อหน่วยการเรียนรู้ หน่วยที่ 7 การเขียนโปรแกรมงานกัด CNC		

1. หัวข้อเรื่อง

การเขียนโปรแกรมงานกัด CNC

2. สาระการเรียนรู้

1. เขียนโปรแกรมงานกัดเส้นตรงได้
2. เขียนโปรแกรมงานกัดเส้นโค้งได้
3. เขียนโปรแกรมงานเจาะรูครบวัฏจักรได้
4. เขียนโปรแกรมงานกัดพ็อกเก็ตได้
5. เขียนโปรแกรมงานกัดขอบโดยการเพื่อรัศมีได้

3. ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

1. เขียนโปรแกรมงานกัดเส้นตรงได้
2. เขียนโปรแกรมงานกัดเส้นโค้งได้
3. เขียนโปรแกรมงานเจาะรูครบวัฏจักรได้
4. เขียนโปรแกรมงานกัดพ็อกเก็ตได้
5. เขียนโปรแกรมงานกัดขอบโดยการเพื่อรัศมีได้

4. แนวคิด

การที่เครื่องจักรกลซีเอ็นซีจะทำหน้าที่ตัดเฉือนชิ้นงาน หรือเกิดการเคลื่อนที่ได้นั้นต้องมีการสั่งงานหรือส่งเคลื่อนที่ผ่านทางโปรแกรม ดังนั้นผู้ที่ปฏิบัติงานหรือควบคุมเครื่องจักรซีเอ็นซี จะต้องทำการป้อนข้อมูลเข้าไปในโปรแกรมก่อนการทำงาน โดยต้องให้รหัสการควบคุมซึ่งต้องทำการศึกษาและทำความเข้าใจเพื่อการทำงานที่มีประสิทธิภาพ

5. เนื้อหา

1. การเขียนโปรแกรมโดยใช้ค่าวัดแบบสัมบูรณ์และลูกโซ่ (G90 , G91)
 - 1.1 การเขียนโปรแกรมโดยใช้ค่าวัดแบบสัมบูรณ์ (Absolute) (G90)
 - 1.2 การเขียนโปรแกรมโดยใช้ค่าวัดแบบลูกโซ่ (G91)
2. ลำดับขั้นในงาน CNC
3. การเขียนโปรแกรมงานกัด CNC
4. การเขียนโปรแกรมงานกัดเส้นโค้งของวงกลม ด้วยคำสั่ง G02 , G03
5. การเขียนโปรแกรมงานเจาะรูเป็นวงกลม (Hole Circle – Drilling Cycle)
6. การเขียนโปรแกรมงานกัดพ็อกเก็ต (Pocket)
7. การเขียนโปรแกรมการเผื่อระยะของเครื่องมือตัด (Tools Compensation)
8. การเขียนโปรแกรมงานกัดโดยการเผื่อระยะรัศมีของเครื่องมือตัด (Contouring)
9. การเขียนโปรแกรมงานกัด 3 แกน (3 Dimension Milling)
10. การเขียนโปรแกรมงานกัดประสมด้วยคำสั่ง G00 ,G01,G02,G03,G41 / G42 , G40 , G77 , G87

สรุปสาระสำคัญ

เครื่องจักรกลซีเอ็นซีแต่ละชนิดไม่ว่าจะเป็น เครื่องเจาะซีเอ็นซี เครื่องกลึงซีเอ็นซี เครื่องกัดซีเอ็นซี รวมทั้งเครื่องจักรกลอื่นๆ ที่ควบคุมด้วยระบบซีเอ็นซี จะไม่สามารถทำงานได้หากไม่มีการป้อนข้อมูลโปรแกรมซีเอ็นซีเพื่อควบคุมการทำงานของเครื่องจักรกลซีเอ็นซี ระบบซีเอ็นซีเป็นระบบที่ควบคุมการทำงานด้วยคอมพิวเตอร์ซึ่งต้องทำการเขียน โปรแกรมก่อนเพื่อประมวลผลและควบคุมการทำงานของเครื่องจักรกลต่อไป

การเขียน โปรแกรมซีเอ็นซีนั้น เป็นเรื่องที่หลายคนวิตกกังวลเป็นอย่างมาก เนื่องจากเมื่อเขียน โปรแกรมให้เครื่องจักรกลทำงานแล้ว หากเกิดความผิดพลาดขึ้นเนื่องจากการเขียน โปรแกรมที่ไม่ถูกต้อง อาจทำให้เกิดความเสียหายต่อชิ้นงานรวมไปถึงเครื่องจักรกลซีเอ็นซีหรือทั้งระบบซีเอ็นซีได้อีกด้วย ทั้งนี้เพื่อป้องกันปัญหาดังกล่าวหลายบริษัทที่สร้างเครื่องจักรกลซีเอ็นซีได้พัฒนาโปรแกรมซีเอ็นซีโดยเพิ่มฟังก์ชันต่างๆ เช่น การจำลองสถานการณ์จริง ซึ่งจะช่วยให้ผู้เขียนโปรแกรมตรวจสอบความถูกต้องก่อนสั่งให้เครื่องจักรทำงาน

6. วิธีสอนและกิจกรรม

1. ใช้การสอนในลักษณะการบรรยายประกอบเอกสาร และรูปภาพจากการเตรียมการสอน
2. ให้นักเรียนร่วมกิจกรรมโดยการถามตอบ

7. สื่อการสอน

1. เอกสารประกอบ
แบบเรียนวิชาเทคนิคการผลิตด้วยเครื่องมือกลซีเอ็นซี
2. วัสดุโสตทัศนฯ แผ่นใส หรือ PowerPoint

8. งานที่มอบหมาย

1. ศึกษาเพิ่มเติมจากแบบเรียนวิชาเทคนิคการผลิตด้วยเครื่องมือกลซีเอ็นซี

9. การวัดผล

1. ทำแบบฝึกหัดท้ายหน่วย และแบบทดสอบหลังการเรียนรู้
2. การถาม - ตอบ
3. สังเกตจากพฤติกรรม

10. บันทึกการสอนและข้อสังเกต

	แผนการจัดการเรียนรู้	สอนครั้งที่ 14-17 จำนวน 28 คาบ
	ชื่อวิชา เทคนิคการผลิตด้วยเครื่องมือกลซีเอ็นซี รหัสวิชา 30102-2004 ท-ป-น 1-6-3	
ชื่อหน่วยการเรียนรู้ หน่วยที่ 8 การปฏิบัติงานเครื่องซีเอ็นซี		

1. หัวข้อเรื่อง

การปฏิบัติงานเครื่องซีเอ็นซี

2. สาระการเรียนรู้

1. การ SET ZERO แกน X , Y , Z ได้
2. การเปลี่ยน Tools แบบ Manual ได้
3. การควบคุมการใช้งาน Hand Wheel ได้
4. การเขียนและแก้ไขโปรแกรมหน้าเครื่องจักร CNC ได้
5. การจำลองการทำงานของ Tools ได้
6. การสั่งโปรแกรมทำงานได้

3. ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

1. สามารถ SET ZERO แกน X , Y , Z ได้
2. สามารถเปลี่ยน Tools แบบ Manual ได้
3. สามารถควบคุมการใช้งาน Hand Wheel ได้
4. สามารถเขียนและแก้ไขโปรแกรมหน้าเครื่องจักร CNC ได้
5. สามารถจำลองการทำงานของ Tools ได้
6. สามารถสั่งโปรแกรมทำงานได้

4. แนวคิด

การปฏิบัติงานกับเครื่องจักรกลซีเอ็นซี ผู้ที่มีหน้าที่รับผิดชอบหรือควบคุมเครื่องจักรกลซีเอ็นซีจะต้องศึกษารายละเอียด และทำความเข้าใจวิธีการใช้งานเครื่องจักรซีเอ็นซีแต่ละชนิดแต่ละยี่ห้อตามคู่มือของเครื่องจักรซีเอ็นซีนั้นๆ เพื่อการใช้งานที่ถูกต้องและมีประสิทธิภาพมากที่สุด

5. เนื้อหา

1. การปฏิบัติงานเครื่องซีเอ็นซี

- 1.1 การควบคุมการทำงานของเครื่องกัดซีเอ็นซี
- 1.2 การปิดเครื่องกัดซีเอ็นซี
- 1.3 การติดตั้ง Tool เขากับ Spindle
- 1.4 การทำ DATUM SET
- 1.5 การใส่คำสั่ง Edit Program
- 1.6 การใส่คำสั่งกัณฑ์งาน แบบ Test Run.
- 1.7 การใส่คำสั่งกัณฑ์งาน แบบ Single Block
- 1.8 การใส่คำสั่งกัณฑ์งาน แบบ Full Sequenc
- 1.9 การกัณฑ์ด้วย MODE MANUAL

สรุปสาระสำคัญ

การใช้งานเครื่องจักรกลใด ๆ รวมไปถึงเครื่องจักรกลซีเอ็นซีทุกชนิดผู้ปฏิบัติงานที่ทำหน้าที่ดูแล และควบคุมเครื่องจักรกลดังกล่าวจะต้องศึกษารายละเอียด วิธีการใช้จากคู่มือของเครื่องจักรนั้นๆ ให้เกิดความเข้าใจ เนื่องจากผู้ควบคุมดูแล หรือรับผิดชอบเครื่องจักรกลเป็นส่วนหนึ่งที่มีบทบาทสำคัญอย่างยิ่งในระบบการทำงานของเครื่องจักรกล และระบบซีเอ็นซี

ถึงแม้ว่าเทคโนโลยีทำให้ระบบอัตโนมัติมีความก้าวหน้าไปถึงระดับใดก็ตาม แต่ก็ไม่สามารถปฏิเสธได้ว่าจะต้องมีผู้ควบคุมหรือผู้ดูแลระบบให้มีการทำงานที่ถูกต้องเสมอ โดยเฉพาะเครื่องจักรกลซีเอ็นซี ผู้ควบคุมจะมีหน้าที่สำคัญในการดูแลเกี่ยวกับโปรแกรมการทำงานของเครื่องจักรกลซีเอ็นซี ดังนั้นผู้ควบคุมจะต้องมีความรู้และทักษะเกี่ยวกับระบบซีเอ็นซี เพื่อที่จะนำมาเขียนโปรแกรมสำหรับการควบคุมการทำงานของเครื่องจักรกลซีเอ็นซีแต่ละชนิด รวมทั้งสามารถแก้ไขโปรแกรมเมื่อเกิดเหตุขัดข้องขึ้น ดังนั้น ผู้ควบคุมจะต้องมีการพัฒนาตนเองอยู่ตลอดเวลาให้ทันต่อความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีซีเอ็นซีที่มีการพัฒนาไปอย่างรวดเร็ว

	แผนการจัดการเรียนรู้	สอนครั้งที่ 18 จำนวน 7 คาบ
	ชื่อวิชา เทคนิคการผลิตด้วยเครื่องมือกลซีเอ็นซี รหัสวิชา 30102-2004 ท-ป-น 1-6-3	
ชื่อหน่วยการเรียนรู้ หน่วยที่ 9 ความปลอดภัยและการบำรุงรักษา เครื่องจักรซีเอ็นซี		

1. หัวข้อเรื่อง

ความปลอดภัยและการบำรุงรักษาเครื่องจักรซีเอ็นซี

2. สาระการเรียนรู้

1. ความปลอดภัยในการใช้เครื่องจักรซีเอ็นซี
2. มาตรการความปลอดภัย
3. การตรวจสอบและบำรุงรักษาเครื่องจักรซีเอ็นซี

3. ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

1. อธิบายมาตรการความปลอดภัยในการใช้เครื่องจักรกล CNC ได้
2. บอกลักษณะที่ทำให้เครื่องจักร CNC เสื่อมสภาพได้
3. บอกข้อควรปฏิบัติประจำวันหลังใช้เครื่องจักร CNC ได้

4. แนวคิด

การทำงานโดยใช้เครื่องจักรกลต่าง ๆ ถ้าประมาทอาจทำให้เกิดอุบัติเหตุ ได้รับความเจ็บ
สูญเสียอวัยวะ พิการหรือเสียชีวิตได้ ดังนั้น การทำงานในโรงงานและที่เกี่ยวข้องกับเครื่องจักรกล
CNC ควรคำนึงถึงความปลอดภัยไว้ก่อนเสมอ ไม่เฉพาะแก่ตนเองแต่ต้องรวมถึงผู้ร่วมงานรอบข้าง
ด้วย สำหรับผู้ควบคุมประจำเครื่องควรทำความคุ้นเคยในตัวเครื่องจักรที่จะใช้ให้รอบรู้ก่อนเข้า
ปฏิบัติการประจำเครื่องนั้น ๆ

5. เนื้อหา

1. ความปลอดภัยในการใช้เครื่องจักร
2. มาตรการความปลอดภัย
3. การบำรุงรักษาเครื่องจักร ซีเอ็นซี

สรุปสาระสำคัญ

เครื่องจักร เป็นสิ่งที่มีประโยชน์ต่อมนุษย์มาก เพราะเครื่องจักรสามารถทำงานหนัก ๆ แทนคนได้โดยไม่ต้องรู้จักรหนักเหนื่อย ไม่มีการบ่น ไม่มีการขอขึ้นค่าแรง จะมีอาการจืดชืดบ้างก็ สามารถซ่อมแซมให้ใช้เป็นที่ปกปิดได้ ดังนั้น โรงงานอุตสาหกรรมหลายแห่งจึงหันมาใช้เครื่องจักรทำงานแทนการใช้แรงงานคน อย่างไรก็ตามการทำงานของเครื่องจักรหลายชนิดก็ยังคงอาศัยการดูแลควบคุมจากคนอยู่นั่นเอง ถ้าคนควบคุมดูแลไม่รู้จักรวิธีการปฏิบัติต่อเครื่องจักรอย่างถูกวิธี ก็อาจได้รับอันตรายจากมันได้ เนื่องจากเครื่องจักรเป็นสิ่งที่ไม่มีชีวิต ไม่มีการเรียนรู้ใด ๆ ทั้งสิ้น มันไม่สามารถแยกแยะได้ว่า นี่คือนิ้วของคน ไม่ใช่โลหะหรือไม้ที่มันเคยบิด อัด เจะ หรือตัดให้ขาดออกจากกัน เครื่องจักรออกแบบมาเพื่อให้ใช้งานอย่างไร ก็ควรใช้ให้อยู่ในขอบเขตของงานนั้น ๆ

หากไม่ต้องการให้เครื่องจักรเป็นตัวสร้างปัญหาในการปฏิบัติงาน ผู้ที่ปฏิบัติงานควรที่จะเรียนรู้หลักเบื้องต้นในการควบคุมดูแลให้เครื่องจักรทำงานอย่างมีประสิทธิภาพและมีความปลอดภัยดังต่อไปนี้

1. อย่าใช้เครื่องจักรก่อนการเรียนรู้

อย่าใช้เครื่องจักรที่ไม่ได้รับมอบหมายให้ทำโดยเด็ดขาด เพราะการดูแลจากคนอื่นเท่านั้นไม่เพียงพอที่จะลงมือทำเองได้ จะต้องศึกษากลไกต่าง ๆ ของเครื่องจักรนั้น จากผู้ชำนาญในการใช้เครื่องจักรนั้น ให้ดีเสียก่อนดังนั้นถ้าเป็นคนงานใหม่ ต้องได้รับการฝึกให้ทำงานกับเครื่องจักรนั้นโดยมีการควบคุมดูแลอย่างใกล้ชิดจากผู้ชำนาญงาน

2. อย่าซ่อมเครื่องจักรก่อนการเรียนรู้

เมื่อเครื่องจักรเกิดชำรุดขึ้นควรหาช่างผู้ชำนาญงานเป็นผู้ซ่อมแซมเครื่องจักรนั้น ไม่ควรทดลองแกเองเพราะอาจทำให้เครื่องจักรนั้นชำรุดมากขึ้น หรืออาจได้รับอันตรายจากเครื่องจักรนั้นได้

3. อย่าลดการป้องกันอันตราย

อย่านำเครื่องป้องกันหรือการ์ดซึ่งปิดครอบส่วนที่เคลื่อนที่ไต่ของเครื่องจักรออก เว้นเสียแต่ในกรณีที่มีการซ่อมแซมหรือปรับเสร็จเรียบร้อยแล้ว

