



MINI CNC (การพัฒนาชุดหัว Spindle)

จัดทำโดย

นายอภิสิทธิ์ มะโนบาล

นายปฐวีกาญจน์ ทุ่มโสภา

หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ปีการศึกษา 2568

ประเภทวิชา อุตสาหกรรม

วิทยาลัยการอาชีพสกลนคร

สำนักงานคณะกรรมการอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ



วิทยาลัยการอาชีพสกลนคร

สำนักงานคณะกรรมการอาชีวศึกษา

ชื่อโครงการวิชาชีพ	MINI CNC (การพัฒนาชุดหัว Spindle)	
ชื่อนักศึกษา	นายอภิสิทธิ์ มะโนบาล	รหัสนักศึกษา 67301020034
	นายปฐวีภาณุจันท์ ทุมโสภา	รหัสนักศึกษา 67301020060
หลักสูตร	ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.)	
สาขาวิชา	เทคนิคการผลิต	
ที่ปรึกษาโครงการ	นายวิวัฒน์ ฉายแก้ว	
ครูผู้สอน	นายเบญจภัทร วงศ์โคกสูง	
ปีการศึกษา	2568	

คณะกรรมการตรวจสอบวิชาชีพ	ลายมือชื่อ
1.นายวิวัฒน์ ฉายแก้ว ครูที่ปรึกษาโครงการ	
2.นายเบญจภัทร วงศ์โคกสูง หัวหน้าแผนก	
3.นายเบญจภัทร วงศ์โคกสูง งานพัฒนาหลักสูตรการเรียนการสอน	
4.นายปรีดี สมอ รองผู้อำนวยการฝ่ายวิชาการ	

สอบโครงการ วันที่ 16 มกราคม พ.ศ. 2569

สถานที่สอบ แผนกช่างกลโรงงาน วิทยาลัยการอาชีพสกลนคร

.....
(นายไพบุลย์ ฤกษ์ดี)

ผู้อำนวยการวิทยาลัยการอาชีพสกลนคร

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

ชื่อเรื่อง	MINI CNC (การพัฒนาชุดหัว Spindle)
คณะผู้จัดทำ	นายอภิสิทธิ์ มะโนบาล นายปฐวีภาณุจรรย์ ทุ่มโสภา
ครูผู้สอน	นายเบญจภัทร วงศ์โคกสูง
ระดับการศึกษา	ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง
แผนกวิชา	ช่างกลโรงงาน
ปีการศึกษา	2568

บทคัดย่อ

จากการดำเนินตามวัตถุประสงค์ของโครงการ MINI CNC 3 แกน 2 Spindle (Motor Spindle) ผู้จัดทำได้ดำเนินการเก็บข้อมูลผลการดำเนินงานจากการศึกษาเครื่อง MINI CNC 3 แกน 2 Spindle ช่วยให้ผู้เรียนสามารถผลิตและพัฒนาเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพมากขึ้นและได้มีชุดปฏิบัติการเรียนการสอนในการฝึก ปฏิบัติการกัด ชิ้นงานด้วยเครื่อง MINI CNC 3 แกน 2 Spindle เพื่อให้นักศึกษาได้เรียนรู้จึงได้มีการศึกษาการ เก็บข้อมูลที่เป็นประโยชน์และเกี่ยวข้องกับการจัดสร้างโรงงานนำเสนอตามลำดับดังนี้

ผลจากการทดสอบลดความเร็วรอบของหัว Spindle จากลำดับ 1-5 จากความเร็วรอบน้อยไปหามาก ลำดับที่ 1 การลด 20% ช่วงความเร็วรอบ RPM 24,000 – 19,200 ค่า RPM ที่ลดลง 4,800 ใช้เวลา 5 นาที ลำดับที่ 2 การลด 40% ช่วงความเร็วรอบ RPM 19,200 – 14,400 ค่า RPM ที่ลดลง 4,800 ใช้เวลา 5 นาที ลำดับที่ 3 การลด 60% ช่วงความเร็วรอบ RPM 14,400 – 9,600 ค่า RPM ที่ลดลง 4,800 ใช้เวลา 5 นาที ลำดับที่ 4 การลด 80% ช่วงความเร็วรอบ RPM 9,600 – 4,800 ค่า RPM ที่ลดลง 4,800 ใช้เวลา 5 นาที ลำดับที่ 5 การลด 100% ช่วงความเร็วรอบ RPM 4,800 – 0 ค่า RPM ที่ลดลง 4,800 ใช้เวลา 5 นาที

กิตติกรรมประกาศ

โครงการพัฒนาเครื่อง MINI CNC 3 แกน 2 Spindle (การพัฒนาชุดหัว Spindle) ในครั้งนี้ ประสบความสำเร็จได้ด้วยการสนับสนุนจากบุคคลหลายฝ่าย ขอขอบคุณ นายไพบุลย์ ฤกษ์ดี ผู้อำนวยการและ คณะผู้บริหารวิทยาลัยการอาชีพสังขะ นายเบญจภัทร วงศ์โคกสูง ครู ชำนาญการพิเศษ ตลอดจนให้คำแนะนำ ปรึกษาในการจัดทำโครงการในครั้งนี้ให้สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี

ขอขอบคุณครูผู้สอนวิชาโครงการ นายวิวัฒน์ ฉายแก้ว ครูที่ปรึกษาโครงการ นายเบญจภัทร วงศ์โคกสูง หัวหน้าแผนกวิชาช่างกลโรงงาน นายวิวัฒน์ ฉายแก้ว และคณะครูแผนกวิชาช่างกลโรงงาน ที่ให้คำแนะนำใช้เครื่องมือประจำแผนก และจัดทำเอกสารโครงการดังกล่าวให้สำเร็จลุล่วงตามวัตถุประสงค์สุดท้ายนี้คณะผู้จัดทำขอขอบพระคุณทุกท่านที่คอยอำนวยความสะดวกในการใช้อุปกรณ์ต่าง ๆ ทางคณะผู้จัดทำหวังว่าโครงการนี้จะเป็นประโยชน์กับบุคคลต่าง ๆ หรือท่านที่สนใจ หากเกิดข้อบกพร่องของการทำโครงการนี้ ทางคณะผู้จัดทำก็ขออภัยมา ณ ที่นี้

คณะผู้จัดทำ

นายอภิสิทธิ์ มะโนบาล

นายปฐวีกาญจน์ พุ่มโสภา

คำนำ

โครงการนี้เกี่ยวกับแผนงาสาธิตชุตทดสอบมาตรฐานฝีมือแรงงาน ประกอบการเรียนการสอนรายวิชา
โครงการ เล่มนี้ได้เรียบเรียงขึ้น ตรงตามวัตถุประสงค์ของโครงการในรายวิชาของโครงการ โดยใช้คำอธิบายที่มี
เนื้อหาที่เข้าใจง่าย และมีใจความที่น่าสนใจให้ผู้ที่ได้ศึกษาค้นคว้า อนาคตข้างหน้าหากต้องศึกษาเกี่ยวกับการ
ทดสอบมาตรฐานฝีมือแรงงาน เพื่อใช้ในการทดสอบฝีมือแรงงาน

เนื้อหาในงานวิจัยครั้งนี้แบ่งได้ 5 บท ประกอบด้วยบทนำซึ่งว่าด้วยที่มาและความสำคัญและ
วัตถุประสงค์ของโครงการ เอกสารประกอบการวิจัยที่เกี่ยวข้องซึ่งได้ใช้เอกสารที่เกี่ยวกับชนิดและประเภทของ
ระบบควบคุม กฎและมาตรฐานที่ใช้ในการทดสอบฝีมือแรงงาน ที่ต้องใช้ประกอบโครงการและวิธีการ
ดำเนินงานเป็นขั้นตอนเริ่มจากการศึกษารายละเอียดที่เกี่ยวข้องกับระบบควบคุมแต่ละชนิดที่ใช้ในการทดสอบ
ฝีมือแรงงานตามข้อกำหนดของกรมพัฒนาฝีมือแรงงานที่ได้กำหนดไว้ รายละเอียดของอุปกรณ์ที่ใช้ในการทำ
โครงสร้างของบอร์ด รวมทั้งการวางแผนการปฏิบัติงานตลอดจนลงมือปฏิบัติงานสร้างโครงสร้าง รวมทั้ง
รวบรวมสรุปผลความพึงพอใจของตัวชิ้นงาน เพื่อเป็นข้อมูลในการดำเนินการใช้ประกอบการเรียนการสอนให้มี
ประสิทธิภาพต่อไป

หวังเป็นอย่างยิ่งว่างานวิจัยเล่มนี้จะเป็นประโยชน์แก่นักศึกษาครู ตลอดจนผู้ที่ได้ศึกษาสมดัง
เจตนารมณ์ของคณะผู้วิจัยหากมีข้อเสนอแนะประการใด คณะผู้วิจัยขอยินดีน้อมรับไว้ด้วยความขอบคุณ

คณะผู้จัดทำ

นายอภิสิทธิ์ มะโนบาล

นายปฐวีภาณูจน์ พุ่มโสภา

สารบัญ

เรื่อง	หน้า
บทคัดย่อ	ก
กิตติกรรมประกาศ	ข
คำนำ	ค
สารบัญ	ง
สารบัญ (ต่อ)	จ
สารบัญรูปภาพ	ฉ
บทที่ 1 บทนำ	
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญ	1
1.2 วัตถุประสงค์โครงการ	1
1.3 ขอบเขตโครงการ	1
1.4 ผลที่คาดว่าจะได้รับ	1
1.5 นิยามศัพท์	1
บทที่ 2 หลักการและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง	
2.1 มอเตอร์สปินเดิล Motor Spindle	2
2.2 หลักการทำงานของ Spindle	2
2.3 คุณสมบัติทั่วไปของหัว Spindle	2
2.4 ข้อดีและข้อเสียของหัว Spindle	3
2.5 ส่วนประกอบของมอเตอร์ Spindle	3
บทที่ 3 วิธีการดำเนินงาน	
3.1 วิธีการดำเนินงาน	5
3.2 วัสดุอุปกรณ์ที่ใช้ในงานวิจัย	7
3.3 ขั้นตอนการทดลองและวิจัย	8
3.4 การเก็บรวบรวมข้อมูล	8
3.5 สถานที่จัดเก็บข้อมูลและระยะเวลาดำเนินงาน	8
3.6 วิเคราะห์และสรุปผล	8

สารบัญ (ต่อ)

บทที่ 4 ผลการดำเนินงาน

4.1 ผลการทดลองและวิเคราะห์	9
4.2 การทดสอบความเร็วรอบของ Spindle เทียบกับเวลา	10

บทที่ 5 สรุปผลการวิจัย อภิปราย และข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผลการดำเนินโครงการ	11
5.2 ปัญหาและแนวทางแก้ไขปัญหา	11
5.3 ข้อเสนอแนะ	11

บรรณานุกรม

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก แบบสอบถาม	13
ภาคผนวก ข ประวัติผู้จัดทำ	15
ภาคผนวก จ รูปภาพอัฟโพลด์ไฟล์โครงการในเว็บไซต์วิทยาลัยการอาชีพสังขะ	19

สารบัญตาราง

จากตารางที่ 4.1 ตารางการทดสอบความเร็วรอบของ Spindle เทียบกับเวลา	10
จากตารางที่ 4.2 ตารางการทดสอบลดความเร็วรอบของ Spindle เทียบกับเวลา	10

สารบัญภาพ

ภาพที่ 2.1 มอเตอร์ Spindle	3
ภาพที่ 2.2 ตัวจับมอเตอร์ Spindle	4
ภาพที่ 2.3 แผ่นเพลทอลูมิเนียมจับมอเตอร์ Spindle	4
ภาพที่ 3.1 การจัดซื้อชุดหัว Motor Spindle	5
ภาพที่ 3.2 การบัดกรีชุดข้อต่อ Spindle Motor H20	6
ภาพที่ 3.3 การติดตั้งแผ่นเพลทอลูมิเนียมตัวจับมอเตอร์สปินเดิล	6
ภาพที่ 3.4 ติดตั้งมอเตอร์ Spindle	7

บทที่ 1

บทนำ

1.1ความเป็นมาและความสำคัญ

ในภาคอุตสาหกรรมนั้นคงจะรู้จักเครื่อง MINI CNC ซึ่งเป็นตัวช่วยอย่างมาก ช่วยลดชั่วโมงการทำงาน ที่หนักหน่วงด้วยการกัดอย่างรวดเร็วที่ควบคุมด้วยระบบคอมพิวเตอร์ ไม่ว่าจะเป็นหน่วยการผลิตแบบตู้ หรือแบบที่ผลิตเดสก์ท็อปเครื่อง MINI CNC สามารถกัดวัสดุทุกชนิดที่มีขนาดที่แม่นยำ ไม่เพียงแค่นั้น ยังสามารถผลิตชิ้นงานได้อย่างรวดเร็วและแกะสลักตกแต่งงานได้ดีอย่างมาก

ดังนั้นคณะผู้จัดทำจึงเล็งเห็นปัญหาในการทำงานที่ล่าช้าจึงพัฒนาชุดหัว Spindle ที่ควบคุมด้วยระบบคอมพิวเตอร์ขึ้นมาเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงานให้มีความแม่นยำและยังช่วยให้ผลิตชิ้นงานที่มีความละเอียดและซับซ้อนได้อย่างรวดเร็วและช่วยลดระยะเวลาในการผลิตชิ้นงานให้ตรงตามเป้าหมายอีกด้วย

1.2 วัตถุประสงค์โครงการ

1.2.1 เพื่อการพัฒนาเครื่อง MINI CNC 3 แกน 2 Spindle ให้ผลิตชิ้นงานที่มีความละเอียดสูงให้มีความและรวดเร็วมากขึ้น

1.2.2 เพื่อติดตั้งชุดหัว Spindle 2 หัวที่ทำงานควบคู่กันเพื่อให้ทำงานได้รวดเร็วและมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

1.2.3 เพื่อให้ได้ชุดปฏิบัติการที่ใช้ในการเรียนการสอน

1.3ขอบเขตโครงการ

1.3.1 เพื่อศึกษาชุดหัว Spindle ขนาด 65x188 มิลลิเมตร

1.3.2 เพื่อการติดตั้งชุดหัว Spindle ที่มีระบบระบายความร้อนด้วยลม

1.3.3 เพื่อการทำงานที่รวดเร็วโดยมีความเร็วรอบ 24,000 รอบต่อนาที

1.4 ผลที่คาดว่าจะได้รับ

1.4.1 เพื่อให้ได้เครื่อง MIMI CNC ที่ทำงานได้อย่างรวดเร็วและเคลื่อนที่ตามคำสั่ง G-Code M-Code

1.4.2 เพิ่มประสิทธิภาพในการทำงานให้รวดเร็วยิ่งขึ้น

1.4.3 ลดระยะเวลาในการทำงานให้รวดเร็วและทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ

1.5นิยามศัพท์

เครื่อง CNC คือ เครื่องจักรที่ใช้คอมพิวเตอร์ในการควบคุมการทำงานของเครื่องมือในการผลิตหรือการตัดเฉือนวัสดุ โดยที่การควบคุมนี้จะเป็นการควบคุมการเคลื่อนที่ของเครื่องมือหรือวัสดุให้ทำงานตามคำสั่งที่โปรแกรมคอมพิวเตอร์ได้ไว้ ซึ่งช่วยเพิ่มความแม่นยำและประสิทธิภาพในการผลิต ช่วยลดข้อผิดพลาดที่เกิดจากการควบคุมด้วยมือมนุษย์ CNC ใช้ในงานที่ต้องการความละเอียดสูง เช่น การตัด โลหะ, พลาสติก, หรือวัสดุอื่น ๆ การควบคุมนี้สามารถทำได้ในหลายแกน (เช่น 3 แกน, 4 แกน หรือมากกว่า) ขึ้นอยู่กับประเภทของงานและความซับซ้อนในการผลิต

บทที่ 2

เอกสารและงานที่เกี่ยวข้อง

ในโครงการเรื่อง MNI CNC 3 ทิศทาง 2 Spindle โดยทางคณะผู้จัดทำได้ทำการศึกษาทฤษฎีที่สำคัญและเกี่ยวข้องกับชิ้นงานที่นำมาเสนอดังนี้

2.1 มอเตอร์สปินเดิล (Motor Spindle)

2.2 หลักการทำงานของมอเตอร์ Spindle

2.3 คุณสมบัติทั่วไปของมอเตอร์ spindle

2.4 ข้อดีและข้อเสียของมอเตอร์ Spindle

2.5 ส่วนประกอบของมอเตอร์ Spindle

2.1 มอเตอร์ สปินเดิล (Motor Spindle)

มอเตอร์สปินเดิล (Spindle) คืออุปกรณ์ที่สำคัญในเครื่องจักรกลต่าง ๆ โดยเฉพาะในเครื่องจักรที่ใช้สำหรับการเจียร, การกัด, การกลึง หรือการตัดชิ้นงาน สปินเดิลมีหน้าที่เป็นแกนหมุนที่ติดตั้งกับหัวจับเครื่องมือหรือตัวจับเครื่องมือต่างๆ เช่น หินเจียร, ดอกกัด, หรือดอกสว่าน เพื่อหมุนและสร้างแรงหมุนในการทำงานกับ ชิ้นงาน โดยแรงหมุนและความเร็วของสปินเดิลจะถูกควบคุมโดยมอเตอร์ที่ต่อกับสปินเดิล

2.2 หลักการทำงานของ Spindle

สปินเดิล (Spindle) มีความเร็วที่แกนหมุนได้ต่อหน่วยเวลา ซึ่งวัดเป็น RPM (รอบต่อนาที) เครื่องเจียรหรือเครื่องกัดจะต้องใช้หัวสปินเดิลที่มีความเร็วรอบสูงเพื่อให้ได้ผลการทำงานที่แม่นยำ สปินเดิลที่มีแรงบิดสูงจะสามารถหมุนเครื่องมือหรือดอกตัดได้อย่างมีประสิทธิภาพแม้ในสภาวะที่มีแรงต้านสูงและ สปินเดิลจะต้องมีความแข็งแรงเพื่อรองรับแรงกดและแรงสั่นสะเทือนในการทำงาน

2.3 คุณสมบัติทั่วไปของหัว Spindle

คุณสมบัติของหัว Spindle โดยทั่วไปที่เราพบเห็นกันในปัจจุบัน จะมีคุณสมบัติที่เป็นพื้นฐาน Spindle คืออุปกรณ์ที่สำคัญในเครื่องจักรกลต่าง ๆ โดยเฉพาะในเครื่องจักรที่ใช้สำหรับการเจียร, การกัด, การกลึง หรือการตัดชิ้นงาน สปินเดิลมีหน้าที่เป็นแกนหมุนที่ติดตั้งกับหัวจับเครื่องมือหรือตัวจับเครื่องมือต่างๆ เช่น หินเจียร,ดอกกัด, หรือดอกสว่าน เพื่อหมุนและสร้างแรงหมุนในการทำงานกับชิ้นงาน โดยแรงหมุนและความเร็วของสปินเดิลจะถูกควบคุมโดยมอเตอร์ที่ต่อกับสปินเดิล

2.4 ข้อดีและข้อเสียของหัว Spindle

ข้อดีของหัว Spindle เครื่องสามารถควบคุมความละเอียดได้สูง ทำให้ชิ้นงานที่ออกมาตามมาตรฐานตามที่ต้องการเมื่อต้องการชิ้นงานเป็นจำนวนมาก เครื่อง MINI CNC สามารถควบคุมการผลิตให้มีคุณภาพและขนาดที่เท่ากันทุกๆชิ้นผลงานออกมาได้อย่างรวดเร็ว ไม่เปลืองพื้นที่การทำงานและจัดเก็บงานตัวงานออกมาได้มาตรฐานสูง แม้ชิ้นงานจะมีความซับซ้อนมาก ลดเวลาในการตรวจสอบสภาพชิ้นงานในการผลิตสินค้า

ข้อเสียของหัว Spindle กินไฟและมีความร้อน ขึ้นกับขนาดชิ้นงานและขนาดเครื่อง รวมถึงระยะเวลาที่เปิดใช้งาน นอกจากนี้ละแวกไหนไฟดับไม่อาจใช้เครื่อง MINI CNC เพราะระหว่างใช้งานเกิดไฟดับจะเกิดการกระชากไฟในเครื่องทำให้เสียหายได้ ต้องปรับเปลี่ยนให้ทันสมัยอยู่เสมอทั้งอุปกรณ์และโปรแกรมเพราะอาจจะมีผลต่อการทำงานบางอย่างที่ต้องการความทันสมัยและเข้ากันได้กับระบบอื่นๆ การปรับเปลี่ยนแต่ละครั้งต้องเสียค่าใช้จ่ายสูง

2.5 ส่วนประกอบของมอเตอร์ Spindle

การทำงานของเครื่องจักรในกระบวนการผลิต โดยประกอบด้วยส่วนสำคัญหลายส่วนที่ทำงานร่วมกันอย่างมีประสิทธิภาพ มีดังนี้



ภาพที่ 2.1 มอเตอร์ Spindle
(ที่มา:นายอภิสิทธิ์ มะโนบาล และคณะ,2568)



ภาพที่ 2.2 ตัวจับมอเตอร์ Spindle
(ที่มา:นายอภิสิทธิ์ มะโนบาล และคณะ,2568)



ภาพที่ 2.3 แผ่นเพลทอลูมิเนียมจับมอเตอร์ Spindle
(ที่มา:นายอภิสิทธิ์ มะโนบาล และคณะ,2568)

บทที่ 3 วิธีการดำเนินการ

เครื่อง MINI CNC (พัฒนาชุดหัว Spindle) สำหรับนักศึกษาในระดับชั้น ปวส.ชั้นปีที่ 2 แผนกวิชาช่างกลโรงงาน ในการฝึกปฏิบัติการก่ตั้งงานด้วยเครื่อง MINI CNC 3 แกน 2 Spindle เพื่อให้นักศึกษาได้เรียนรู้จากการจัดทำโครงการเรื่องพัฒนาเครื่อง MINI CNC 3 แกน 2 Spindle จึงได้มีการศึกษาการเก็บข้อมูลที่เป็นประโยชน์และเกี่ยวข้องกับการจัดสร้างโครงการ โดยสามารถแบ่งเป็นขั้นตอนดังนี้

- 3.1 วิธีการดำเนินงาน
- 3.2 วัสดุอุปกรณ์ที่ใช้ในงานวิจัย
- 3.3 ขั้นตอนการทดลองและวิจัย
- 3.4 การเก็บรวบรวมข้อมูล
- 3.5 สถานที่จัดเก็บข้อมูลและระยะเวลาดำเนินการ
- 3.6 วิเคราะห์และสรุปผล

3.1 วิธีการดำเนินงาน

- 3.1.1 การจัดซื้อชุดหัวมอเตอร์ Spindle
- 3.1.2 การติดตั้งโครงเหล็กจับฐานแกนหัว Spindle



ภาพที่ 3.1 การจัดซื้อชุดหัว Motor Spindle
(ที่มา:นายอภิสิทธิ์ มะโนบาล และคณะ,2568)



ภาพที่ 3.2 การบัดกรีชุดข้อต่อ Spindle Motor H20
(ที่มา:นายอภิสิทธิ์ มะโนบาล และคณะ,2568)

3.1.3 การติดตั้งแผ่นเพลทอลูมิเนียมตัวจับมอเตอร์สปินเดิล



ภาพที่ 3.3 การติดตั้งแผ่นเพลทอลูมิเนียมตัวจับมอเตอร์สปินเดิล
(ที่มา:นายอภิสิทธิ์ มะโนบาล และคณะ,2568)

3.1.4 ติดตั้งชุดหัวSpindle



ภาพที่ 3.4 ติดตั้งมอเตอร์ Spindle
(ที่มา:นายอภิสิทธิ์ มะโนบาล และคณะ,2568)

3.2 วัสดุอุปกรณ์ที่ใช้ในงานวิจัย

3.2.1 ตัวเครื่อง ฐานเครื่อง คือโครงสร้างหลักที่ยึดทุกชิ้นส่วนเข้าด้วยกัน เช่นหัวสปินเดิลรางสไลด์

3.2.2 มอเตอร์ คืออุปกรณ์ที่สำคัญในเครื่องจักรกลต่าง ๆ โดยเฉพาะในเครื่องจักรที่ใช้สำหรับการเจียร, การกัด, การกลึง หรือการตัดชิ้นงาน

3.2.3 รางเลื่อน คือชิ้นส่วนที่ทำให้แกน x, y, z, ของเครื่อง MINI CNC เคลื่อนที่ได้แม่นยำ

3.2.4 เซนเซอร์ คืออุปกรณ์ที่ใช้ตรวจจับตำแหน่ง การชนหรือจุดอ้างอิงของแกนเครื่องเพื่อควบคุมการทำงานให้แม่นยำและปลอดภัย

3.2.5 หน้าจอควบคุม อุปกรณ์ที่ใช้สั่งงานและควบคุมการทำงานของเครื่อง MINI CNC สั่งเดินแกน X, Y, Z , และปรับความเร็วรอบ

3.2.6 เครื่องมือตัด คือหัวตัดหรือดอกกัดใช้กับเครื่อง MINI CNC ขนาดเล็กสำหรับงานแกะสลักไม้

3.2.7 หัวจับเครื่องมือ ใช้ยึดดอกกัดหรือดอกสว่านเข้ากับสปินเดิลของเครื่อง MINI CNC ให้แน่นและตรงศูนย์อย่างแม่นยำ

3.3 ขั้นตอนการทดลองและวิจัย

- 3.3.1 กำหนดวัตถุประสงค์การทดลอง
- 3.3.2 เตรียมอุปกรณ์และเครื่องมือ
- 3.3.3 ตั้งค่าระบบควบคุม
- 3.3.4 ดำเนินการทดลอง
- 3.3.5 เก็บข้อมูลการทดลองและวิเคราะห์ข้อมูล
- 3.3.6 การสรุปผลและปรับปรุงระบบ
- 3.3.7 จัดทำรายงานผลทดลอง
- 3.3.8 นำเสนอชิ้นงาน

3.4 การเก็บรวบรวมข้อมูล

ในการทดลองและวิจัยเกี่ยวกับระบบควบคุมหรือเครื่อง MINI CNC เป็นกระบวนการสำคัญที่ช่วยให้การวิเคราะห์ผลลัพธ์มีความแม่นยำและน่าเชื่อถือ โดยทั่วไปมีขั้นตอนและแนวทางดังนี้

- 3.4.1 กำหนดประเภทของข้อมูลที่ต้องการ
- 3.4.2 เลือกเครื่องมือหรือวิธีการเก็บข้อมูล
- 3.4.3 การออกแบบการเก็บข้อมูล
- 3.4.4 กระบวนการเก็บรวบรวมข้อมูล
- 3.4.5 การจัดเก็บและจัดระเบียบข้อมูล
- 3.4.6 ตรวจสอบความสมบูรณ์ของข้อมูล
- 3.4.7 การเก็บข้อมูลสำหรับการวิเคราะห์

3.5 สถานที่จัดเก็บข้อมูลและระยะเวลาดำเนินการ

- 3.5.1 สถานที่จัดเก็บข้อมูล

สถานที่ใช้ในการจัดเก็บข้อมูลคือ แผนกวิชาช่างกลโรงงาน วิทยาลัยการอาชีพสังขะ จังหวัดสุรินทร์

- 3.5.2 ระยะเวลาดำเนินการ

ระยะเวลาดำเนินการ ตั้งแต่วันที่ ตุลาคม 2567 - กุมภาพันธ์ 2568

3.6 วิเคราะห์และสรุปผล

เป็นขั้นตอนสำคัญหลังจากการเก็บรวบรวมข้อมูลในการทดลองหรือวิจัย โดยมีเป้าหมายเพื่อสรุปผลลัพธ์ที่ชัดเจนและตอบโจทย์วัตถุประสงค์ของงานวิจัย ซึ่งสามารถดำเนินการได้ดังนี้

- 3.6.1 การจัดเตรียมข้อมูลสำหรับการวิเคราะห์
- 3.6.2 การวิเคราะห์ข้อมูล
- 3.6.3 การสรุปผล
- 3.6.4 การอภิปรายผล
- 3.6.5 ข้อเสนอแนะ

บทที่ 4

ผลการดำเนินโครงการ

จากการดำเนินตามวัตถุประสงค์ของโครงการ MINI CNC 3 แกน 2 Spindle (Motor Spindle) คณะ ผู้จัดทำได้ดำเนินการเก็บข้อมูลผลการดำเนินงานจากการศึกษาเครื่อง MINI CNC 3 แกน 2 Spindle ช่วยให้ผู้เรียนสามารถผลิตและพัฒนาเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพมากขึ้นและได้มีชุดปฏิบัติการเรียนการสอนในการฝึกปฏิบัติการกัด ชิ้นงานด้วยเครื่อง MINI CNC 3 แกน 2 Spindle เพื่อให้ นักศึกษาได้เรียนรู้จึงได้มีการศึกษา การเก็บข้อมูลที่เป็นประโยชน์และเกี่ยวข้องกับการจัดสร้างโครงการนำเสนอตามลำดับดังนี้

4.1 ผลการทดลองและวิเคราะห์

4.2 ตารางการทดสอบความเร็วรอบของ Spindle เทียบกับเวลา

4.3 ตารางการทดสอบลดความเร็วรอบของ Spindle เทียบกับเวลา

4.1 ผลการทดลองและวิเคราะห์

ระบบควบคุมของเครื่อง MINI CNC ทำงานได้ดีในการสั่งการและควบคุมความแม่นยำในการเคลื่อนที่ของหัว Spindle สามารถดำเนินการตามโปรแกรมที่กำหนดไว้ได้อย่างสม่ำเสมอโดยมีจุดเด่นและข้อสังเกตดังนี้

4.1.1 การตอบสนองของระบบควบคุม

ระบบควบคุมสามารถตอบสนองต่อคำสั่งได้รวดเร็วและแม่นยำ ทั้งการตัดตรงและการแกะสลัก ลวดลายซับซ้อน

ความสิ้นเปลืองของการเคลื่อนที่เป็นไปอย่างต่อเนื่อง แต่พบว่าการเร่งความเร็วหรือเปลี่ยนทิศทางกะทันหันอาจทำให้เครื่องสั่นหรือเกิดความคลาดเคลื่อนได้เล็กน้อย

4.1.2 ความเสถียรของการเชื่อมต่อ

การเชื่อมต่อระหว่างซอฟต์แวร์ควบคุม (G-code) และเครื่อง MINI CNC มีความเสถียรดี โดยไม่มีการหลุดการเชื่อมต่อระหว่างการทำงาน ระบบการส่งข้อมูลแบบเรียลไทม์สามารถรองรับคำสั่งที่ซับซ้อนได้ แต่การประมวลผลไฟล์ G-code ขนาดใหญ่ใช้เวลาในการโหลดนาน

4.1.3 การปรับตั้งค่าและการใช้งาน

ระบบควบคุมมีความยืดหยุ่น สามารถปรับความเร็วและแรงตัดได้ตามลักษณะของวัสดุและงาน ส่วน ติดต่อผู้ใช้งาน (User Interface) เข้าใจง่าย แต่การปรับค่าละเอียดบางอย่าง เช่น ความลึกของการตัดหรือความเร็วในการเคลื่อนที่ อาจต้องใช้ความชำนาญ

4.1.4 ปัญหาที่พบ

ในบางครั้งการส่งคำสั่งแบบต่อเนื่องอาจเกิดการหน่วงเล็กน้อย โดยเฉพาะเมื่อคำสั่งมีความซับซ้อนสูงการตั้งค่าระบบในครั้งแรกต้องใช้เวลา เนื่องจากจำเป็นต้องปรับความแม่นยำระหว่างเครื่องและซอฟต์แวร์

4.1.5 ข้อเสนอแนะและแนวทางการปรับปรุง

พัฒนาซอฟต์แวร์และปรับปรุงการลดแรงสั่นสะเทือน เสริมระบบตรวจสอบอัตโนมัติ

4.1 ตารางการทดสอบความเร็วรอบของ Spindle เทียบกับเวลา

ลำดับ	RPM (รอบต่อนาที)	เวลาในการลงทุน	เปอร์เซ็นต์ %
1	4,800	5 วินาที	20 %
2	9,600	11 วินาที	40 %
3	14,400	15 วินาที	60 %
4	19,200	19 วินาที	80 %
5	24,000	21 วินาที	100 %

จากตารางที่ 4.1 ตารางการทดสอบความเร็วรอบของ Spindle เทียบกับเวลาผลจากการทดสอบความเร็วรอบของหัว Spindle จากลำดับ 1-5 จากความเร็วน้อยไปหามาก 20% ใช้รอบที่ 4,800 RPM (รอบวินาที) ใช้เวลา 5 วินาที 20% ใช้รอบที่ 9,600 RPM (รอบต่อวินาที) ใช้เวลา 11 วินาที 40% ใช้รอบที่ 14,400 RPM (ต่อวินาที) ใช้เวลา 15 วินาที 60% ใช้รอบที่ 19,200 RPM (ต่อวินาที) ใช้เวลา 19 วินาที 80% ใช้รอบที่ 24,000 RPM (ต่อวินาที) ใช้เวลา 21 วินาที 100%

4.2 ตารางการทดสอบลดความเร็วรอบของ Spindle เทียบกับเวลา

ลำดับ	RPM (รอบต่อนาที)	เวลาในการลดความเร็ว	เปอร์เซ็นต์ %
1	19,200	3 วินาที	20 %
2	14,400	11 วินาที	40 %
3	9,600	15 วินาที	60 %
4	4,800	19 วินาที	80 %
5	0	21 วินาที	100 %

จากตารางที่ 4.2 ตารางการทดสอบลดความเร็วรอบของ Spindle เทียบกับเวลา

ผลจากการทดสอบลดความเร็วรอบของหัว Spindle จากลำดับ 1-5 จากความเร็วมากไปหาน้อย ลดความเร็วรอบ 20% 24,000 RPM ไปที่รอบ 19,200 RPM ใช้เวลา 5 วินาที ลดความเร็วรอบ 40% 19,200 RPM ไปที่รอบ 14,400 ใช้เวลา 5 วินาที ลดความเร็วรอบ 60% 14,400 RPM ไปที่รอบ 9,600 RPM ใช้เวลา 5 วินาทีลดความเร็วรอบ 80% 9,600 RPM ไปที่รอบ 4,800 ใช้เวลา 5 วินาที ลดความเร็วรอบ 100% 4,800 RPM ไปที่รอบ 0 RPM ใช้เวลา 5 วินาที

บทที่ 5

สรุปผลการวิจัย อภิปราย และข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผลการดำเนินโครงการ

5.2 ปัญหาและแนวทางแก้ไข

5.3 ข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผลการดำเนินโครงการ

โครงการนี้ได้ทำการศึกษาเครื่อง MINI CNC (ชุดหัวสปินเดิล) ซึ่งเครื่องนี้สามารถเคลื่อนที่ได้ตามโปรแกรมที่ได้สั่งการ ผลการทดสอบประสิทธิภาพ จำนวน 5 ครั้งเทียบกับเวลาและเปอร์เซ็นต์พบว่า ครั้งที่ 1 สปินเดิล มีความเร็วรอบที่ 4,800 รอบต่อ 5 วินาที 20% ครั้งที่ 2 สปินเดิล มีความเร็วรอบที่ 9,600 รอบต่อ 11 วินาที 40% ครั้งที่ 3 สปินเดิล มีความเร็วรอบที่ 14,400 รอบต่อ 15 วินาที 60% ครั้งที่ 4 สปินเดิล มีความเร็วรอบที่ 19,200 ต่อ 19 วินาที 80% ครั้งที่ 5 สปินเดิลมีความเร็วรอบที่ 24,000 รอบต่อ 21 วินาที 100%

การทดสอบลดความเร็วรอบของ Spindle เทียบกับเวลาจากลำดับ 1-5 จากความเร็วน้อยไปหา มากลำดับที่ 1 การลด 20% ช่วงความเร็วรอบ RPM 24,000 – 19,200 ค่า RPM ที่ลดลง 4,800 ใช้เวลา 5 นาที ลำดับที่ 2 การลด 40% ช่วงความเร็วรอบ RPM 19,200 – 14,400 ค่า RPM ที่ลดลง 4,800 ใช้เวลา 5 นาที ลำดับที่ 3 การลด 60% ช่วงความเร็วรอบ RPM 14,400 – 9,600 ค่า RPM ที่ลดลง 4,800 ใช้เวลา 5 นาที ลำดับที่ 4 การลด 80% ช่วงความเร็วรอบ RPM 9,600 – 4,800 ค่า RPM ที่ลดลง 4,800 ใช้เวลา 5 นาที ลำดับที่ 5 การลด 100% ช่วงความเร็วรอบ RPM 4,800 – 0 ค่า RPM ที่ลดลง 4,800 ใช้เวลา 5 นาที

5.2 ปัญหาและแนวทางแก้ไข

ในการจัดทำโครงการพบปัญหาและอุปสรรค ซึ่งสรุปได้ดังนี้

5.2.1 แนวแกน X เคลื่อนที่ไม่สุดระยะ Ball Screw จึงทำให้ชุดเคลื่อนที่แกน Z เคลื่อนที่ไม่สุดแกน

5.2.2 ปรับตั้งค่าในเมนูมอเตอร์ Tuning and step ให้ความสัมพันธ์กับมอเตอร์

5.3 ข้อเสนอแนะ

5.3.1 ผู้ใช้ต้องมีความรู้พื้นฐานในการใช้เครื่อง MINI CNC ชุดหัวสปินเดิลต้องมีความระมัดระวังในการใช้และตั้งค่าความเร็วรอบให้เหมาะสมกับงานที่ต้องการกักตกรบำรุงรักษาชุดหัว สปินเดิลและชิ้นส่วนของสปินเดิลให้พร้อมใช้งานอยู่เสมอเพื่อให้มีอายุการใช้งานที่ยาวนานยิ่งขึ้น

บรรณานุกรม

ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับมอเตอร์ Spindle MINI CNC (ออนไลน์) คนเมื่อ กุมภาพันธ์ 2568

<https://www./technology/225-Know-more-on-machine-spindle>

ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับ MINI CNC เบื้องต้น (ออนไลน์) คนเมื่อ กุมภาพันธ์ 2568

<https://panmaneecnc.blogspot.com/2015/12/mini-cnc.html?m>

CNC Spindle คืออะไร และทำงานอย่างไร (ออนไลน์) คนเมื่อ กุมภาพันธ์ 2568

<https://th.boyprototyping.com/cnc-machining-guide/what-is-a-cnc-spindle/>

Spindleหัวใจสำคัญของเครื่องจักรกลในงานเจียรและการตัดชิ้นงาน (ออนไลน์) คนเมื่อ กุมภาพันธ์ 2568

<https://www.thaitoolweb.com/blog/spindle-machine-heart/>

ภาคผนวก ก

แบบสอบถาม

แบบสอบถาม

MINI CNC 3 แกน 2 Spindle (Motor Spindle)

คำชี้แจง แบบสอบถามแบ่งเป็น 3 ตอน โปรดแสดงความคิดเห็นให้ตรงกับความเป็นจริงมากที่สุดและให้ครบทุกตอนเพื่อความสมบูรณ์

ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม

- | | | |
|----------|--------------------------------------|-------------------------------------|
| 1.1 เพศ | <input type="checkbox"/> ชาย | <input type="checkbox"/> หญิง |
| 1.2 อายุ | <input type="checkbox"/> 15 - 25 ปี | <input type="checkbox"/> 26 - 35 ปี |
| | <input type="checkbox"/> 35 ปีขึ้นไป | |

ตอนที่ 2 กรุณาใส่เครื่องหมาย / ให้ตรงกับระดับความคิดเห็นของท่านให้มากที่สุด

- ระดับ 5 หมายถึง คุณภาพ มากที่สุด
- ระดับ 4 หมายถึง คุณภาพ มาก
- ระดับ 3 หมายถึง คุณภาพ ปานกลาง
- ระดับ 2 หมายถึง คุณภาพ น้อย
- ระดับ 1 หมายถึง คุณภาพ น้อยที่สุด

ภาคผนวก ข
ประวัติผู้จัดทำ



ชื่อโครงการ : MINI CNC (การพัฒนาชุดหัว Spindle)

ชื่อ-นามสกุล : นายอภิสิทธิ์ มะโนบาล

รหัสประจำตัวนักศึกษา : 67301020034

สาขาวิชา : ช่างกลโรงงาน

วันเดือนปีเกิด : 17 สิงหาคม 2548 อายุ 20 ปี

ที่อยู่เดิมสามารถติดต่อได้ : 131 หมู่ 8 ต.ตม อ.สังขะ จ สุรินทร์ 32150

เบอร์โทรศัพท์มือถือ : 0801638829

ประวัติการศึกษา : จบจากการศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพปีที่ 3 จบจากวิทยาลัยอาชีวศึกษาสังขะ



ชื่อโครงการ : MINI CNC (การพัฒนาชุดหัว Spindle)

ชื่อ-นามสกุล : นาย ปฐวีกาญจน์ ทุมโสภา

รหัสประจำตัวนักศึกษา : 67301020060

สาขาวิชา : ช่างกลโรงงาน

วันเดือนปีเกิด : 18 กุมภาพันธ์ 2548 อายุ 20 ปี

ที่อยู่เดิมสามารถติดต่อได้ : 1/1 หมู่ 5 ต.บ้านจารย์ อ.สังขะ จ.สุรินทร์ 32150

เบอร์โทรศัพท์มือถือ : 0624514997

ประวัติการศึกษา : จบจากการศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพปีที่ 3 จบจากวิทยาลัยอาชีวศึกษาสังขะ

ภาคผนวก ค
แบบเสนอโครงการ

ภาคผนวก จ

รูปภาพอัปโหลดไฟล์โครงการในเว็บไซต์วิทยาลัยการอาชีพสังขะ

รูปภาพอัลบั้มไฟล์โครงการในเว็บไซต์วิทยาลัยการอาชีพสังขะ



โครงการนักเรียน นักศึกษาวิทยาลัยการอาชีพสังขะ



MINI CNC (การพัฒนาชุดหัว Spindle)

จัดทำโดย

นายอภิสิทธิ์ มะโนบาล

นายปฐวีกาญจน์ คุ้มโสภณ

หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ปีการศึกษา 2568

ประเภทวิชา อุตสาหกรรม

วิทยาลัยการอาชีพสังขะ

สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ

