



MINI CNC (การพัฒนาชุดหัวSpindle)

จัดทำโดย

นางสาวจุฑามาศ สุญสุข

นายจักรพันธ์ พลະดี

รายงานผลการดำเนินงานรายวิชาโครงการนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตาม
หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สาขาวิชาเทคนิคการผลิต ปีการศึกษา 2567
ลิขสิทธิ์เป็นของวิทยาลัยการอาชีพสกลนคร



วิทยาลัยการอาชีพสกลนคร

สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา

ชื่อโครงการวิชาชีพ MINI CNC (การพัฒนาชุดหัวSpindle)

ชื่อนักศึกษา 1. นางสาวจุฑามาศ สุธงษ์สุข รหัสนักศึกษา 66301020015
2. นายจักรพันธ์ พลละดี รหัสนักศึกษา 66301020041

หลักสูตร ทวิภาคี

สาขาวิชา เทคโนโลยีการผลิต

สาขางาน เครื่องมือกล

ครูที่ปรึกษาโครงการ นายวิวัฒน์ ฉายแก้ว

ครูที่ปรึกษาโครงการร่วม นายเบญจภัทร วงศ์โคกสูง

ครูผู้สอน นายวิวัฒน์ ฉายแก้ว

ปีการศึกษา 2567

คณะกรรมการตรวจสอบวิชาชีพ	ลายมือชื่อ
1. นายเบญจภัทร วงศ์โคกสูง ครูที่ปรึกษา	
2. นายวิวัฒน์ ฉายแก้ว ครูที่ปรึกษาโครงการร่วม	
3. นายวิวัฒน์ ฉายแก้ว ครูผู้สอน	
4. นายวิวัฒน์ ฉายแก้ว หัวหน้าแผนก	
5. นายเบญจภัทร วงศ์โคกสูง หัวหน้างานพัฒนาหลักสูตรการเรียนการสอน	
6. นายปรีดี สมอ รองผู้อำนวยการ ฝ่ายวิชาการ	

สอบโครงการ วันที่ 14 เดือน กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2568 เวลา

สถานที่สอบ แผนกช่างกลโรงงาน วิทยาลัยการอาชีพสกลนคร

.....
(นางแสงดาว ศรีจันทร์เวียง)

ผู้อำนวยการวิทยาลัยการอาชีพสกลนคร

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.

ชื่อเรื่อง	MINI CNC (การพัฒนาชุดหัวSpindle)
คณะผู้จัดทำ	นางสาวจุฑามาศ สุญสุข นายจักรพันธ์ พลละดี
แผนกวิชา	ช่างกลโรงงาน
สังกัด	วิทยาลัยการอาชีพสังขะ
ครูที่ปรึกษา	นายเบญจภัทร วงศ์โคกสูง
ปีการศึกษา	2567

บทคัดย่อ

โครงการการพัฒนาระบบเครื่อง Mini CNC 3 แกน 2 Spindle ในหัวข้อ ศึกษาหลักการทำงาน นั้น เป็นเนื้อหาเกี่ยวกับหลักการ การทำงานต่างๆที่นำมาใช้กับเครื่อง Mini CNC 3 แกน 2 Spindle โดยได้ศึกษา หลักการทำงานดังนี้ โครงการพัฒนาระบบเครื่อง Mini CNC 3 แกน 2 Spindle มีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างและ ปรับปรุงเครื่องจักร CNC ขนาดเล็กให้เหมาะสมกับการใช้งานด้านการศึกษาและการฝึกปฏิบัติของนักศึกษาใน ระดับ ปวส. ชั้นปีที่ 2 แผนกวิชาช่างกลโรงงาน โดยมุ่งเน้นการออกแบบระบบที่มีความเรียบง่าย ประหยัด ต้นทุน และสามารถทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ เครื่อง Mini CNC 3 แกน 2 Spindle นี้ถูกออกแบบให้ รองรับการทำงานใน 3 แกนหลัก (X, Y, Z) สำหรับการกัดหรือขึ้นรูปชิ้นงานที่มีขนาดไม่เกิน(แนวแกน X 140, Y 140, Z 22)

จากการศึกษาเครื่องMINI CNC 3 แกน 2 Spindleช่วยให้ผู้เรียนสามารถผลิตและพัฒนาเพื่อเพิ่ม ประสิทธิภาพมากขึ้นและมีชุดปฏิบัติการเรียนการสอนในการฝึกปฏิบัติการกัดชิ้นงานด้วยเครื่อง MINI CNC 3 แกน 2 Spindle เพื่อให้ให้นักศึกษาได้เรียนรู้จากการจัดทำโครงงานเรื่องพัฒนาเครื่อง MINI CNC 3 แกน 2 Spindle จึงได้มีการศึกษาการเก็บข้อมูลที่เป็นประโยชน์และเกี่ยวข้องกับการจัดสร้างโครงงาน

กิตติกรรมประกาศ

โครงการพัฒนาเครื่อง MINI CNC 3 แกน 2 Spindle (การพัฒนาชุดหัว Spindle) ในครั้งนี้ประสบความสำเร็จได้ด้วยการสนับสนุนจากบุคคลหลายฝ่าย ขอขอบคุณ นางแสงดาว ศรีจันทร์เวียง ผู้อำนวยการและคณะผู้บริหารวิทยาลัยการอาชีพสังขะ นายเบญจภัทร วงศ์โคกสูง ครู ชำนาญการพิเศษ ตลอดจนให้คำแนะนำปรึกษาในการจัดทำโครงการในครั้งนี้ให้สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี

ขอขอบคุณครูผู้สอนวิชาโครงการ นายวิวัฒน์ ฉายแก้ว ครูที่ปรึกษาโครงการ นายเบญจภัทร วงศ์โคกสูง หัวหน้าแผนกวิชาช่างกลโรงงาน นายวิวัฒน์ ฉายแก้ว และคณะครูแผนกวิชาช่างกลโรงงาน ที่ให้คำแนะนำใช้เครื่องมือประจำแผนก และจัดทำเอกสารโครงการดังกล่าวให้สำเร็จลุล่วงตามวัตถุประสงค์

สุดท้ายนี้คณะผู้จัดทำขอขอบพระคุณทุกท่านที่คอยอำนวยความสะดวกในการใช้อุปกรณ์ต่าง ๆ ทางคณะผู้จัดทำหวังว่าโครงการนี้จะเป็นประโยชน์กับบุคคลต่าง ๆ หรือท่านที่สนใจ หากเกิดข้อบกพร่องของการทำโครงการนี้ ทางคณะผู้จัดทำก็ขออภัยมา ณ ที่นี้

คณะผู้จัดทำ

คำนำ

โครงการนี้เกี่ยวกับแผนงาสาธิตชุดทดสอบมาตรฐานฝีมือแรงงาน ประกอบการเรียนการสอนรายวิชา ครงงาน เล่มนี้ได้เรียบเรียงขึ้น ตรงตามวัตถุประสงค์ของโครงการในรายวิชาของโครงการ โดยใช้คำอธิบายที่มี เนื้อหาที่เข้าใจง่าย และมีใจความที่น่าสนใจให้ผู้ได้ศึกษาค้นคว้า อนาคตข้างหน้าหากต้องศึกษาเกี่ยวกับการ ทดสอบมาตรฐานฝีมือแรงงาน เพื่อใช้ในการทดสอบฝีมือแรงงาน

เนื้อหาในงานวิจัยครั้งนี้แบ่งได้ 5 บท ประกอบด้วยบทนำซึ่งว่าด้วยที่มาและความสำคัญและ วัตถุประสงค์ของโครงการ เอกสารประกอบการวิจัยที่เกี่ยวข้องซึ่งได้ใช้เอกสารที่เกี่ยวกับชนิดและประเภทของ ระบบควบคุม กฎและมาตรฐานที่ใช้ในการทดสอบฝีมือแรงงาน ที่ต้องใช้ประกอบโครงการและวิธีการ ดำเนินงานเป็นขั้นตอนเริ่มจากการศึกษารายละเอียดที่เกี่ยวข้องกับระบบควบคุมแต่ละชนิดที่ใช้ในการทดสอบ ฝีมือแรงงานตามข้อกำหนดของกรมพัฒนาฝีมือแรงงานที่ได้กำหนดไว้ รายละเอียดของอุปกรณ์ที่ใช้ในการทำ ครงสร้างของบอร์ด รวมทั้งการวางแผนการปฏิบัติงานตลอดจนลงมือปฏิบัติงานสร้างโครงสร้าง รวมทั้ง รวบรวมสรุปผลสัมฤทธิ์ผลทางความพึงพอใจของตัวชิ้นงาน เพื่อเป็นข้อมูลในการดำเนินการใช้ประกอบการ เรียนการสอนให้มีประสิทธิภาพต่อไป

หวังเป็นอย่างยิ่งว่างานวิจัยเล่มนี้จะเป็นประโยชน์แก่นักศึกษาครู ตลอดจนผู้ที่ได้ศึกษาสมดัง เจตนารมณ์ของคณะผู้วิจัยหากมีข้อเสนอแนะประการใด คณะผู้วิจัยขอยินดีน้อมรับไว้ด้วยความขอบคุณยิ่ง

คณะผู้วิจัย

สารบัญ

เรื่อง	หน้า
บทคัดย่อ	ก
กิตติกรรมประกาศ	ข
คำนำ	ค
สารบัญ	ง
สารบัญ (ต่อ)	จ
สารบัญตาราง	ฉ
สารบัญภาพ	ช
บทที่ 1 บทนำ	
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของโครงการ	1
1.2 วัตถุประสงค์ของโครงการ	1
1.3 ขอบเขตโครงการ	1
1.4 ผลที่คาดว่าจะได้รับ	1
1.5 นิยามศัพท์	1
บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	
2.1 มอเตอร์ สปินเดิล (Motor Spindle)	2
2.2 หลักการทำงานของ spindle	2
2.3 คุณสมบัติทั่วไปของหัว Spindle	2
2.4 ข้อดีและข้อเสียของหัว Spindle	3
2.5 ส่วนประกอบของ Spindle	3
บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย	
3.1 วิธีดำเนินงาน	5
3.2 วัสดุอุปกรณ์ที่ใช้ในงานวิจัย	7
3.3 ขั้นตอนการทดลองและวิจัย	8
3.4 การเก็บรวบรวมข้อมูล	8
3.5 สถานที่จัดเก็บข้อมูลและระยะเวลาดำเนินการ	8
3.6 วิเคราะห์และสรุปผล	8

สารบัญ (ต่อ)

บทที่ 4 ผลการดำเนินงาน

4.1 ผลการทดลองและวิเคราะห์	10
4.2 การทดสอบความเร็วรอบของ Spindle เทียบกับเวลา	11

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

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 3.1การจัดซื้อชุดหัว Motor Spindle	5
ภาพที่ 3.2 การติดตั้งโครงเหล็กจับฐานแกนหัว Spindle	6
ภาพที่ 3.3 การติดตั้งแผ่นเพลทอลูมิเนียมตัวจับมอเตอร์สปินเดิล	6
ภาพที่ 3.4 ติดตั้งมอเตอร์ Spindle	7

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญ

ในภาคอุตสาหกรรมนั้นคงจะรู้จักเครื่อง MINI CNC ซึ่งเป็นตัวช่วยอย่างมาก ช่วยลดชั่วโมงการทำงานที่หนักหน่วงด้วยการกัดอย่างรวดเร็วที่ควบคุมด้วยระบบคอมพิวเตอร์ 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

1.3 ขอบเขตโครงการ

1.3.1 เพื่อศึกษาชุดหัว Spindle ขนาด 65x188 mm.

1.3.2 เพื่อการติดตั้งชุดหัว Spindle ที่มีระบบระบายความร้อนด้วยลม

1.3.3 เพื่อการทำงานที่รวดเร็วโดยมีความเร็วรอบ 24000 รอบต่อนาที

1.4 ผลที่คาดว่าจะได้รับ

1.4.1 เพื่อให้ได้เครื่อง MINI CNC ที่ทำงานได้อย่างรวดเร็วและเคลื่อนที่ตามคำสั่ง G-Code M-Code

1.4.2 เพิ่มประสิทธิภาพในการทำงานให้รวดเร็วยิ่งขึ้น

1.4.3 ลดระยะเวลาในการทำงานให้รวดเร็วและทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ

1.5 นิยามศัพท์

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

บทที่ 2

เอกสารและงานที่เกี่ยวข้อง

ในโครงการเรื่อง MINI 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)

มอเตอร์ สปินเดิล (Spindle) คืออุปกรณ์ที่สำคัญในเครื่องจักรกลต่าง ๆ โดยเฉพาะในเครื่องจักรที่ใช้สำหรับการเจียร, การกัด, การกลึง หรือการตัดชิ้นงาน สปินเดิลมีหน้าที่เป็นแกนหมุนที่ติดตั้งกับหัวจับเครื่องมือหรือตัวจับเครื่องมือต่างๆ เช่น หินเจียร, ดอกกัด, หรือดอกสว่าน เพื่อหมุนและสร้างแรงหมุนในการทำงานกับชิ้นงาน โดยแรงหมุนและความเร็วของสปินเดิลจะถูกควบคุมโดยมอเตอร์ที่ต่อกับสปินเดิล

2.2 หลักการทำงานของ Spindle

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

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 ทำให้ชิ้นงานที่ออกมาตามมาตรฐานตามทีออกแบบไว้เมื่อต้องการชิ้นงานเป็นจำนวนมาก เครื่อง CNC สามารถควบคุมการผลิตให้มีคุณภาพและขนาดที่เท่ากันทุกชิ้นผลิตงานออกมาได้อย่างรวดเร็ว ไม่เปลืองพื้นที่การทำงานและจัดเก็บงานตัวงานออกมาได้มาตรฐานสูง แม้ชิ้นงานจะมีความซับซ้อนมาก ลดเวลาในการตรวจสอบสภาพชิ้นงาน ช่วยลดแรงงานในการผลิตสินค้า

ข้อเสียของหัว Spindle กินไฟและมีความร้อน ขึ้นกับขนาดชิ้นและขนาดเครื่อง รวมถึงระยะเวลาที่เปิดใช้งาน นอกจากนี้ละแวกไหนไฟดับบ่ออาจใช้เครื่อง MINI CNC ลำบาก เพราะระหว่างใช้งานเกิดไฟดับจะเกิดการกระชากไฟในเครื่องทำให้เสียหายได้ ต้องปรับเปลี่ยนให้ทันสมัยอยู่เสมอทั้งอุปกรณ์และโปรแกรม เพราะอาจจะมีผลต่อการทำงานบางอย่างที่ต้องการความทันสมัยและเข้ากันได้กับระบบอื่นๆ การปรับเปลี่ยนแต่ละครั้งต้องเสียค่าใช้จ่ายสูง

2.5 ส่วนประกอบของมอเตอร์ Spindle

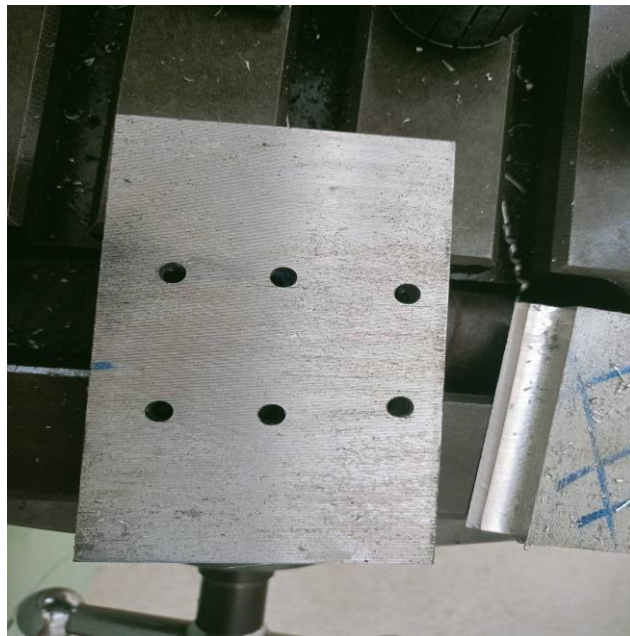
การทำงานของเครื่องจักรในกระบวนการผลิต โดยประกอบด้วยส่วนสำคัญหลายส่วนที่ทำงานร่วมกันอย่างมีประสิทธิภาพ มีดังนี้



ภาพที่ 2.1 มอเตอร์ Spindle
(ที่มา:นายจักรพันธ์ พลະดีและคณะ,2567)



ภาพที่ 2.2 ตัวจับมอเตอร์ Spindle
(ที่มา:นายจักรพันธ์ พลະดีและคณะ,2567)



ภาพที่ 2.3 แผ่นเพลทอลูมิเนียมจับมอเตอร์ Spindle
(ที่มา:นายจักรพันธ์ พลະดีและคณะ,2567)

บทที่ 3

วิธีการดำเนินการ

เครื่อง MINI CNC (พัฒนาชุดหัวSpindle) สำหรับนักศึกษาในระดับชั้น ปวส.ชั้นปีที่ 2 แผนกวิชาช่างกลโรงงาน ในการฝึกปฏิบัติการก่ตั้งงานด้วยเครื่อง MINI CNC 3 แกน 2 Spindle เพื่อให้นักศึกษาได้เรียนรู้จากการจัดทำโครงงานเรื่องพัฒนาเครื่อง MINI CNC 3 แกน 2 Spindle จึงได้มีศึกษาการเก็บข้อมูลที่เป็นประโยชน์และเกี่ยวข้องกับการจัดสร้างโครงงาน 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 การจัดซื้อชุดหัวมอเตอร์Spindle



ภาพที่ 3.1การจัดซื้อชุดหัว Motor Spindle
(ที่มา:นายจักรพันธ์ พลະดีและคณะ,2567)

3.1.2 การติดตั้งโครงเหล็กจับฐานแกนหัว Spindle



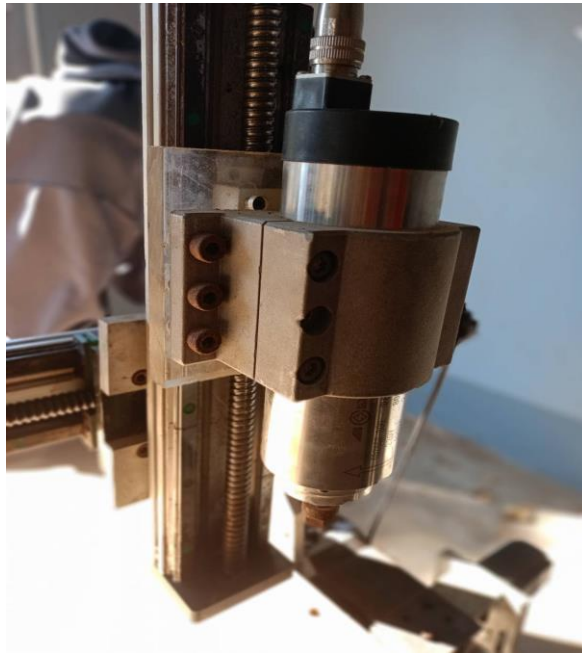
ภาพที่ 3.2 การติดตั้งโครงเหล็กจับฐานแกนหัว Spindle
(ที่มา:นายจักรพันธ์ พลະดีและคณะ,2567)

3.1.3 การติดตั้งแผ่นเพลทอลูมิเนียมตัวจับมอเตอร์สปีนเดิล



ภาพที่ 3.3 การติดตั้งแผ่นเพลทอลูมิเนียมตัวจับมอเตอร์สปีนเดิล
(ที่มา:นายจักรพันธ์ พลະดีและคณะ,2567)

3.1.4 ติดตั้งชุดหัวSpindle



ภาพที่ 3.4 ติดตั้งมอเตอร์ Spindle
(ที่มา:นายจักรพันธ์ พลະดีและคณะ,2567)

3.2 วัสดุอุปกรณ์ที่ใช้ในงานวิจัย

- 3.2.1 ตัวเครื่อง ฐานเครื่อง
- 3.2.2 มอเตอร์
- 3.2.3 รางเลื่อน
- 3.2.4 เซนเซอร์
- 3.2.5 หน้าจอควบคุม
- 3.2.6 เครื่องมือตัด
- 3.2.7 หัวจับเครื่องมือ
- 3.2.8 ชุดจับยึดชิ้นงาน

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 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
- 3.6.6 จัดทำรายงานผลการวิจัย

บทที่ 4

ผลการดำเนินโครงการ

จากการดำเนินตามวัตถุประสงค์ของโครงการ MINI CNC 3 แกน 2 Spindle (Motor Spindle) คณะผู้จัดทำได้ดำเนินการเก็บข้อมูลผลการดำเนินงานจากการศึกษาเครื่อง MINI CNC 3 แกน 2 Spindle ช่วยให้ผู้เรียนสามารถผลิตและพัฒนาเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพมากขึ้นและได้มีชุดปฏิบัติการเรียนการสอนในการฝึกปฏิบัติการก่อกำเนิดขึ้นงานด้วยเครื่อง MINI CNC 3 แกน 2 Spindle เพื่อให้นักศึกษาได้เรียนรู้จึงได้มีการศึกษาการเก็บข้อมูลที่เป็นประโยชน์และเกี่ยวข้องกับการจัดสร้างโครงงานนำเสนอตามลำดับดังนี้

4.1 ผลการทดลองและวิเคราะห์

4.2 ตารางการทดสอบความเร็วรอบของ Spindle เทียบกับเวลา

4.3 ตารางการทดสอบลดความเร็วรอบของ Spindle เทียบกับเวลา

4.1 ผลการทดลองและวิเคราะห์

ระบบควบคุมของเครื่อง Mini CNC ทำงานทำงานได้ดีในแง่ของการสั่งการและควบคุมความแม่นยำในการเคลื่อนที่ของหัว Spindle สามารถดำเนินการตามโปรแกรมที่กำหนดไว้ได้อย่างสม่ำเสมอโดยมีจุดเด่นและข้อสังเกตดังนี้

4.1.1 การตอบสนองของระบบควบคุม

ระบบควบคุมสามารถตอบสนองต่อคำสั่งได้รวดเร็วและแม่นยำ ทั้งการตัดตรงและการแกะสลักลดเวลาซับซ้อน

ความถี่ไหลของการเคลื่อนที่เป็นไปอย่างต่อเนื่อง แต่พบว่าการเร่งความเร็วหรือเปลี่ยนทิศทางกะทันหันอาจทำให้เครื่องสั่นหรือเกิดความคลาดเคลื่อนได้เล็กน้อย

4.1.2 ความเสถียรของการเชื่อมต่อ

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

4.1.3 การปรับตั้งค่าและการใช้งาน

ระบบควบคุมมีความยืดหยุ่น สามารถปรับความเร็วและแรงตัดได้ตามลักษณะของวัสดุและงาน ส่วนติดต่อผู้ใช้งาน (User Interface) เข้าใจง่าย แต่การปรับค่าละเอียดบางอย่าง เช่น ความลึกของการตัดหรือความเร็วในการเคลื่อนที่ อาจต้องใช้ความชำนาญ

4.1.4 ปัญหาที่พบ

ในบางครั้งการส่งคำสั่งแบบต่อเนื่องอาจเกิดการหน่วงเล็กน้อย โดยเฉพาะเมื่อคำสั่งมีความซับซ้อนสูง การตั้งค่าระบบในครั้งแรกต้องใช้เวลา เนื่องจากจำเป็นต้องปรับความแม่นยำระหว่างเครื่องและซอฟต์แวร์

4.1.5 ข้อเสนอแนะและแนวทางการปรับปรุง

พัฒนาซอฟต์แวร์และปรับปรุงการลดแรงสั่นสะเทือน เสริมระบบตรวจสอบอัตโนมัติ

4.2 ตารางการทดสอบความเร็วรอบของ Spindle เทียบกับเวลา

ลำดับ	RPM (รอบต่อนาที)	เวลาในการหมุน	เปอร์เซ็นต์ %
1.	4800	5 วินาที	20%
2.	9600	11 วินาที	40%
3.	14400	15 วินาที	60%
4.	19200	19วินาที	80%
5.	24000	21 วินาที	100%

จากตารางที่ 4.1 ตารางการทดสอบความเร็วรอบของ Spindle เทียบกับเวลา

ผลจากการทดสอบความเร็วรอบของหัว Spindle จากลำดับ 1-5 จากความเร็วน้อยไปหามาก 20% ใช้รอบที่ 4800 RPM(รอบวินาที) ใช้เวลา 5 วินาที 20% ใช้รอบที่9600 RPM(รอบต่อวินาที) ใช้เวลา 11 วินาที 40% ใช้รอบที่14400 RPM(ต่อวินาที) ใช้เวลา 15 วินาที 60% ใช้รอบที่ 19200 RPM(ต่อวินาที) ใช้เวลา 19วินาที 80% ใช้รอบที่ 24000 RPM(ต่อวินาที) ใช้เวลา 21 วินาที 100%

4.3 ตารางการทดสอบลดความเร็วรอบของ Spindle เทียบกับเวลา

ลำดับ	RPM (รอบต่อนาที)	เวลาในการลดความเร็ว	เปอร์เซ็นต์ %
1.	19200	3 วินาที	20%
2.	14400	11 วินาที	40%
3.	9600	15 วินาที	60%
4.	4800	19วินาที	80%
5.	0	21 วินาที	100%

จากตารางที่ 4.2 ตารางการทดสอบลดความเร็วรอบของ Spindle เทียบกับเวลา

ผลจากการทดสอบลดความเร็วรอบของหัว Spindle จากลำดับ 1-5 จากความเร็วมากไปหาน้อย ลดความเร็วรอบ 20% 24000RPM ไปที่รอบ 19200 RPM ใช้เวลา 5 วินาที ลดความเร็วรอบ 40% 19200 RPM ไปที่รอบ 14400 ใช้เวลา 5 วินาที ลดความเร็วรอบ 60% 14400 RPM ไปที่รอบ 9600 RPM ใช้เวลา 5 วินาที ลดความเร็วรอบ 80% 9600 RPM ไปที่รอบ 4800 ใช้เวลา 5 วินาที ลดความเร็วรอบ 100% 4800RPM 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 4800 รอบต่อ 5 วินาที 20% ครั้งที่ 2 สปินเดิล มีความเร็วรอบที่ 9600 รอบ ต่อ 11 วินาที 40% ครั้งที่ 3 สปินเดิล มีความเร็วรอบที่ 14400 รอบต่อ 15 วินาที 60% ครั้งที่ 4 สปินเดิล มีความเร็วรอบที่ 19200 ต่อ 19 วินาที 80% ครั้งที่ 5 สปินเดิล มีความเร็วรอบที่ 24000 รอบต่อ 21 วินาที 100%

การทดสอบลดความเร็วรอบของ Spindle เทียบกับเวลาจากลำดับ 1-5 จากความเร็วมากไปหาน้อย ลดความเร็วรอบ 20% 24000 RPM ไปที่รอบ 19200 RPM ใช้เวลา 5 วินาที ลดความเร็วรอบ 40% 19200 RPM ไปที่รอบ 14400 ใช้เวลา 5 วินาที ลดความเร็วรอบ 60% 14400 RPM ไปที่รอบ 9600 RPM ใช้เวลา 5 วินาที ลดความเร็วรอบ 80% 9600 RPM ไปที่รอบ 4800 ใช้เวลา 5 วินาที ลดความเร็วรอบ 100% 4800 RPM ไปที่รอบ 0 RPM ใช้เวลา 5 วินาที

5.2 ปัญหาและแนวทางแก้ไข

ในการจัดทำโครงการพบปัญหาและอุปสรรค ซึ่งสรุปได้ดังนี้

5.2.1 แนวแกน X เคลื่อนที่ไม่สุดระยะ Ball Screw จึงทำให้ชุดเคลื่อนที่แกน Z เคลื่อนที่ไม่สุดแกน X

5.2.2 ปรับตั้งค่าในเมนูมอเตอร์ Tuning and step ให้ความสัมพันธ์กับมอเตอร์

5.3 ข้อเสนอแนะ

5.3.1 ผู้ใช้ต้องมีความรู้พื้นฐานในการใช้เครื่อง MINI CNC ชุดหัวสปินเดิลต้องมีความระมัดระวังในการใช้และตั้งค่าความเร็วรอบให้เหมาะสมกับงานที่ต้องการกัดควรบำรุงรักษาชุดหัว สปินเดิลและชิ้นส่วนของสปินเดิลให้พร้อมใช้งานอยู่เสมอเพื่อให้มีอายุการใช้งานที่ยาวนานยิ่งขึ้น

บรรณานุกรม

ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับมอเตอร์Spindle MINI CNC (ออนไลน์) ค้นเมื่อ กุมภาพันธ์ 2568 จาก

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

ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับMINI CNC เบื้องต้น (ออนไลน์) ค้นเมื่อ กุมภาพันธ์ 2568 จาก

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

CNC Spindle คืออะไร และทำงานอย่างไร (ออนไลน์) ค้นเมื่อ กุมภาพันธ์ 2568 จาก

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

Spindleหัวใจสำคัญของเครื่องจักรกลในงานเจียรและการตัดชิ้นงาน (ออนไลน์) ค้นเมื่อกุมภาพันธ์ 2568 จาก

<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 () ชาย () หญิง
- 1.2 อายุ () 15 – 25 ปี () 26 – 35 ปี
- () 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

ลำดับ	รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็น				
		5	4	3	2	1
1.	อุปกรณ์มีความแข็งแรง					
2.	มีความคิดสร้างสรรค์ในการออกแบบชิ้นงาน					
3.	การเลือกใช้วัสดุ/อุปกรณ์					
4.	ความสะดวก ปลอดภัย ในการใช้งานอุปกรณ์					
5.	เป็นประโยชน์ต่อผู้ใช้งาน					

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

(.....)

ตำแหน่ง.....

ภาคผนวก ข
ประวัติผู้จัดทำ



ชื่อ-สกุล

:นางสาวจุฑามาศ สุญสุข

วัน/เดือน/ปีเกิด

:วันที่19 มกราคม 2547 อายุ21ปี

ภูมิลำเนา

:153 หมู่7 ต.บ้านจารย์ อ.สังขะ จ.สุรินทร์

ประวัติการศึกษา

:ปัจจุบันกำลังศึกษา ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง วิทยาลัยการอาชีพสังขะ

:จบการศึกษาระดับประถมศึกษา จาก โรงเรียนบ้านจารย์

:จบการศึกษาระดับมัธยมศึกษาตอนต้น จาก โรงเรียนบ้านจารย์

:จบการศึกษาระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย จาก วิทยาลัยการอาชีพสังขะ



ชื่อ-สกุล

:นายจักรพันธ์ พละดี

วัน/เดือน/ปีเกิด

:วันที่18 พฤษภาคม 2547 อายุ20ปี

ภูมิลำเนา

:49 หมู่9 ต.สังขะ อ.สังขะ จ.สุรินทร์

ประวัติการศึกษา

:ปัจจุบันกำลังศึกษา ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง วิทยาลัยการอาชีพสังขะ

:จบการศึกษาระดับประถมศึกษา จาก โรงเรียนบ้านศรีนวล

:จบการศึกษาระดับมัธยมศึกษาตอนต้น จาก โรงเรียนบ้านศรีนวล

:จบการศึกษาระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย จาก วิทยาลัยการอาชีพสังขะ