



MINI CNC (ศึกษาชุดแกน X Y Z)

ชื่อผู้จัดทำ

นายนที มณีบูรณ์

นายธีรภัทร พร้อมจิต

รายงานผลการดำเนินงานรายวิชาโครงการนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตาม
หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สาขาวิชาเทคนิคการผลิต
ปีการศึกษา 2568
วิทยาลัยการอาชีพสังขะ

MINI CNC (ศึกษาชุดแกน X Y Z)

ชื่อผู้จัดทำ

นายนที มณีบูรณ์

นายธีรภัทร พร้อมจิต

รายงานผลการดำเนินงานรายวิชาโครงการนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตาม
หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สาขาวิชาเทคนิคการผลิต
ปีการศึกษา 2568
วิทยาลัยการอาชีพสังขะ



วิทยาลัยการอาชีพสกลนคร

สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา

ชื่อโครงการวิชาชีพ MINI CNC (ศึกษาชุดแกน X Y Z)
ชื่อนักศึกษา นายณที มณีบูรณ์ รหัสนักศึกษา 67301020013
นายธีรภัทร พร้อมจิต รหัสนักศึกษา 67301020049
หลักสูตร ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.)
ประเภทวิชา อุตสาหกรรม
กลุ่มอาชีพ อุตสาหกรรมการผลิต
สาขาวิชา เทคนิคการผลิต
ที่ปรึกษาโครงการ นายวิวัฒน์ ฉายแก้ว
ครูผู้สอน นายเบญจภัทร วงศ์โคกสูง
ปีการศึกษา 2568

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

สอบโครงการ วันที่ 12 กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2569 เวลา 13:00

สถานที่สอบ แผนกช่างกลโรงงาน วิทยาลัยการอาชีพสกลนคร

(นายไพบุลย์ ฤกษ์ดี)

ผู้อำนวยการวิทยาลัยการอาชีพสกลนคร

วันที่..... เดือน..... พ.ศ.....

หัวข้อโครงการ	MINI CNC (ศึกษาชุดแกน X Y Z)
คณะผู้จัดทำ	นายณที มณีบูรณ์ นายธีรภัทร พร้อมจิต
ครูผู้สอน	นายเบญจภัทร วงศ์โคกสูง
ระดับการศึกษา	ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง
วิชา	โครงการ
ปีการศึกษา	2568

บทคัดย่อ

โครงการเรื่อง "ศึกษาชุดแกนเครื่อง MINI CNC" มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาและทำความเข้าใจการทำงานของชุดแกนในเครื่อง MINI CNC ซึ่งประกอบด้วยแกน X, Y และ Z ที่ใช้ในการควบคุมการเคลื่อนที่ของหัวตัดหรือเครื่องมือสำหรับการตัดเจาะแกะสลักและขึ้นรูปชิ้นงานโดยเน้นการวิเคราะห์โครงสร้าง อุปกรณ์และกลไกการขับเคลื่อนแกนเพื่อให้ได้ข้อมูลเชิงลึกที่สามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการออกแบบและพัฒนาประสิทธิภาพของเครื่อง MINI CNC

การศึกษานี้เริ่มจากการรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับหลักการทำงานของเครื่อง CNC และระบบการควบคุมแกนรวมถึงการเลือกใช้อุปกรณ์ที่เหมาะสม เช่น สเต็ปเปอร์มอเตอร์บอลสกรูและไกด์ราง เพื่อให้ได้ความแม่นยำและความเสถียรในการเคลื่อนที่ จากนั้นได้ทำการจำลองและทดสอบระบบแกนต่างๆ โดยใช้ซอฟต์แวร์จำลองการทำงานเพื่อวิเคราะห์และปรับปรุงการทำงานให้มีประสิทธิภาพสูงสุด ผลจากการศึกษาพบว่า การออกแบบและเลือกใช้อุปกรณ์ที่เหมาะสมสามารถเพิ่มความแม่นยำและลดความคลาดเคลื่อนในการเคลื่อนที่ของแกนได้อย่างมีประสิทธิภาพซึ่งสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในงานผลิตที่ต้องการความละเอียดสูงนอกจากนี้ยังเป็นแนวทางในการพัฒนาหรือสร้างเครื่อง MINI CNC ที่มีประสิทธิภาพและต้นทุนต่ำได้

โครงการนี้จึงเป็นประโยชน์ต่อผู้ที่สนใจศึกษาเทคโนโลยี CNC และสามารถนำความรู้ที่ได้ไปต่อยอดในการพัฒนาเครื่องจักรกลที่เกี่ยวข้องต่อไป

กิตติกรรมประกาศ

โครงการฉบับนี้สำเร็จลุล่วงด้วยดีเพราะความอุตสาหะและพยายามของผู้ร่วมโครงการที่มุ่งหวังจะให้โครงการฉบับนี้สมบูรณ์ก่อนอื่นขอขอบพระคุณอาจารย์ที่ปรึกษาซึ่งได้ให้คำแนะนำตลอดจนให้ความรู้และประสบการณ์อันทรงคุณค่าที่ช่วยพัฒนาทักษะและแนวทางการดำเนินงานในโครงการนี้ขอขอบคุณสถาบันการศึกษาที่ได้มอบโอกาสและสนับสนุนทรัพยากรด้านสถานที่อุปกรณ์และเครื่องมือที่จำเป็นสำหรับการทดลองและการผลิตนอกจากนี้ข้าพเจ้าขอขอบคุณครอบครัวและเพื่อนร่วมทีมที่ได้ให้กำลังใจและสนับสนุนในทุกขั้นตอนของโครงการทั้งในด้านความช่วยเหลือและความเข้าใจ

สุดท้ายนี้ ขอแสดงความขอบคุณไปยังแหล่งข้อมูล จากงานวิจัยตำราและแหล่งความรู้ต่าง ๆ ที่เป็น แนวทางสำคัญในการศึกษาและพัฒนาผลงานชิ้นนี้ให้ มีความสมบูรณ์ด้วยความเคารพอย่างสูง

คณะผู้จัดทำ

คำนำ

โครงการเรื่อง "ศึกษาชุดแกนเครื่อง MINI CNC" จัดทำขึ้นเพื่อศึกษาและทำความเข้าใจหลักการการทำงานของชุดแกนในเครื่อง MINI CNC ซึ่งเป็นเทคโนโลยีที่ใช้ในการตัด เจาะ แกะสลักและขึ้นรูปชิ้นงานด้วยความแม่นยำสูงโดยควบคุมการเคลื่อนที่ของแกน X, Y และ Z ผ่านระบบคอมพิวเตอร์ปัจจุบันเครื่อง MINI CNC ได้รับความนิยมในงานอุตสาหกรรมขนาดเล็กและงานช่างฝีมือเนื่องจากมีขนาดกะทัดรัดใช้งานง่ายและสามารถผลิตชิ้นงานที่มีความละเอียดซับซ้อนได้อย่างมีประสิทธิภาพ

โครงการนี้มุ่งเน้นการศึกษาการทำงานของชุดแกนการเลือกใช้อุปกรณ์ เช่น สเต็ปเปอร์มอเตอร์ บอลสกรูและไกด์รางรวมถึงการควบคุมการเคลื่อนที่ของแกนด้วยซอฟต์แวร์เพื่อให้เกิดความเข้าใจอย่างถ่องแท้และสามารถนำความรู้ที่ได้ไปประยุกต์ใช้ในการออกแบบ ปรับปรุง หรือสร้างเครื่อง MINI CNC ที่มีประสิทธิภาพมากขึ้น

ผู้จัดทำหวังเป็นอย่างยิ่งว่าโครงการนี้จะเป็นประโยชน์ต่อผู้ที่สนใจศึกษาเทคโนโลยี CNC และสามารถนำ ความรู้ที่ได้ไปพัฒนานวัตกรรมที่เกี่ยวข้องต่อไป หากมีข้อผิดพลาดประการใด ผู้จัดทำขออภัยมา ณ โอกาสนี้

เรื่อง	สารบัญ	หน้า
บทคัดย่อ		ก
กิตติกรรมประกาศ		ข
คำนำ		ค
สารบัญ		ง
สารบัญ (ต่อ)		จ
สารบัญตาราง		จ
สารบัญภาพ		จ
บทที่ 1 บทนำ		
1.1 ความเป็นมาของโครงการ		1
1.2 วัตถุประสงค์โครงการ		1
1.3 ขอบเขตของโครงการ		1
1.4 ผลที่คาดว่าจะได้รับ		1
1.5 นิยามศัพท์		1
บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง		
2.1 ฐานแกน Z		2
2.2 หลักการทำงานของแกนเครื่อง MINI CNC		2
2.3 คุณสมบัติทั่วไปของชุดแกน		2
2.4 ส่วนประกอบพื้นฐานของชุดแกน		2
บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย		
3.1 วิธีดำเนินงาน		4
3.2 วัสดุอุปกรณ์ที่ใช้ในงานวิจัย		6
3.3 ขั้นตอนการทดลองและวิจัย		6
3.4 การเก็บรวบรวมข้อมูล		7
3.5 สถานที่จัดเก็บข้อมูลและระยะเวลาดำเนินการ		7
3.6 วิเคราะห์และสรุปผล		7

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
ตารางที่ 4.1 ตารางแนวแกน X (1400 mm)	9
ตารางที่ 4.2 ตารางแนวแกน Y (1400 mm)	10
ตารางที่ 4.3 ตารางแนวแกน Z (220 mm)	10

สารบัญ (ต่อ)

เรื่อง	หน้า
บทที่ 4 ผลการดำเนินงาน	
4.1 ผลการทดลองและวิเคราะห์	8
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
สารบัญภาพ	
รูปที่ 3.1 บล็อกกราฟสไลด์	4
รูปที่ 3.2 เฟืองขับ	5
รูปที่ 3.3 แผ่นเพลทจับฐานแกน Z	5
รูปที่ 3.4 ติดตั้งเฟืองขับแกน X	6

บทที่ 1

บทนำ

1. ความเป็นมาของโครงการ

ในปัจจุบันเทคโนโลยีเครื่องจักรที่ควบคุมด้วยคอมพิวเตอร์ หรือที่เรียกว่า เครื่อง CNC (Computer Numerical Control) มีบทบาทสำคัญในกระบวนการผลิตชิ้นงานในอุตสาหกรรมต่าง ๆ เนื่องจากช่วยเพิ่มความแม่นยำ ความรวดเร็ว และลดต้นทุนแรงงานมนุษย์ ระบบ CNC สามารถควบคุมการ ตัด เจาะ และแกะสลักวัสดุต่าง ๆ เช่น ไม้ อะคริลิก และโลหะ ได้อย่างแม่นยำและสม่ำเสมอ

เครื่อง MINI CNC เป็นเครื่องจักรที่ถูกออกแบบมาให้มีขนาดกะทัดรัดเหมาะสำหรับการใช้งานในระดับบุคคลหรือธุรกิจขนาดเล็กสามารถนำมาใช้ในการสร้างต้นแบบผลิตภัณฑ์ การออกแบบงาน ศิลปะ และการผลิตชิ้นงานขนาดเล็กที่ต้องการความละเอียดสูง

2. วัตถุประสงค์โครงการ

2.1 ศึกษาชุดควบคุมแกนเครื่อง MINI CNC

2.2 ศึกษาโครงสร้างของระบบแกนของเครื่อง MINI CNC

3. ขอบเขตของโครงการ

3.1 ศึกษาโครงสร้างและการทำงานของแต่ละแกน

3.2 ศึกษากลไกการเคลื่อนที่ เช่น บอลสกรู (Ball Screw) รางเลื่อน (Linear Guide)

4. ผลที่คาดว่าจะได้รับ

4.1 สามารถเคลื่อนที่ตามคำสั่งของ G-code เพื่อควบคุมชุดแกนของเครื่อง CNC 3 แกนได้

4.2 ลดความเสี่ยงที่อาจก่อให้เกิดความผิดพลาดได้

5. นิยามศัพท์

ชุดแกนของเครื่อง MINI CNC (MINI CNC Axis System) หมายถึงกลไกหรือระบบที่ประกอบด้วยแกนต่างๆซึ่งทำหน้าที่ควบคุมการเคลื่อนที่ในทิศทางที่กำหนด โดยเป็นส่วนสำคัญของเครื่อง MINI CNC ที่ใช้ในงานกัด เจาะ แกะสลักหรือขึ้นรูปชิ้นงาน

บทที่ 2

เอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในโครงการเครื่อง MINI CNC โดยทางคณะผู้จัดทำได้ทำการศึกษาทฤษฎีที่สำคัญและเกี่ยวข้องกับชิ้นงานที่นำมาเสนอดังนี้

2.1 ฐานแกน Z

2.2 หลักการทำงานของแกนเครื่อง MINI CNC

2.3 คุณสมบัติทั่วไปของชุดแกน

2.4 ส่วนประกอบพื้นฐานของชุดแกน

2.5 ข้อดีและข้อเสียของชุดแกน

2.1 ฐานแกน Z

2.1.1 แผ่นเพลทจับฐานแกน Z

2.1.2 เฟืองขับแกน X

2.2 หลักการทำงานของแกนเครื่อง MINI CNC

ชุดแกนในเครื่อง CNC (Computer Numerical Control) เป็นระบบควบคุมการเคลื่อนที่ของหัวเครื่องมือหรือโต๊ะรองชิ้นงานในทิศทางต่างๆตามคำสั่งจากโปรแกรม CNC โดยชุดแกนจะทำงานร่วมกับส่วนอื่นๆ ของเครื่องจักร เช่น มอเตอร์ สเต็ปเปอร์มอเตอร์ เซอร์โวมอเตอร์ บอลสกรู และระบบควบคุม (Controller) เพื่อสร้างชิ้นงานตามรูปแบบที่กำหนดไว้ในโปรแกรม G-code

2.3 คุณสมบัติทั่วไปของชุดแกน

คุณสมบัติของชุดแกน (Axis System) ชุดแกนเป็นระบบที่ควบคุมการเคลื่อนที่ของหัวเครื่องมือหรือชิ้นงานในเครื่อง CNC โดยใช้หลักการของการเคลื่อนที่ในแกนต่างๆเช่น X, Y, Z และแกนหมุนเพิ่มเติมชุดแกนมีบทบาทสำคัญในการกำหนดความสามารถของเครื่อง CNC ในการผลิตชิ้นงานที่ซับซ้อนและมีความแม่นยำ

2.4 ส่วนประกอบพื้นฐานของชุดแกน

2.4.1 โครงสร้างแกน (Frame/Structure) เป็นฐานรองรับน้ำหนักของแกนและส่วนประกอบต่างๆทำจากวัสดุที่แข็งแรง เช่น เหล็ก อลูมิเนียม หรือเหล็กหล่อ เพื่อลดการสั่นสะเทือน

2.4.2 รางเลื่อน (LinearGuide) ใช้สำหรับนำทางการเคลื่อนที่ของชุดแกนในแนวเส้นตรง ชนิดที่นิยมใช้ BallBearingLinear Guide ใช้ลูกปืนในการเคลื่อนที่มีความลื่นไหลและแม่นยำสูง RollerGuide ใช้ลูกกลิ้งเพื่อรองรับน้ำหนักมากและเพิ่มความเสถียร

2.4.3 บอลสกรู (Belt Drive) ระบบเคลื่อนที่แปลงการหมุนของมอเตอร์ให้เป็นการเคลื่อนที่เชิงเส้นมีความแม่นยำสูงและลดแรงเสียดทาน

2.4.4 มอเตอร์ขับเคลื่อน (Drive Motor) ทำหน้าที่ขับเคลื่อนแกนให้เคลื่อนที่ ประเภทของมอเตอร์ Stepper Motor เหมาะสำหรับงานที่ต้องการความแม่นยำในระดับพื้นฐาน Servo Motor มีความแม่นยำสูงใน ตอบสนองเร็ว และควบคุมตำแหน่งได้ดีกว่า

2.4.5 ชุดหล่อลื่น (Lubrication System) ลดแรงเสียดทานและป้องกันการสึกหรอของชิ้นส่วนที่เคลื่อนที่ มักใช้ในระบบบอลสกรูและรางเลื่อน

2.4.6 ระบบกันฝุ่น (Dust Protection) ป้องกันฝุ่นและเศษวัสดุจากการกัดชิ้นงานเข้าสู่ชุดแกน เช่นการใช้ยางครอบรางเลื่อนหรือฝาครอบบอลสกรู

2.4.7 ระบบเบรก (Brake System) ใช้สำหรับหยุดการเคลื่อนที่ของชุดแกนในกรณีฉุกเฉิน

2.5 ข้อดีและข้อเสียของชุดแกน

2.5.1 ข้อดีของชุดแกน ข้อดีของชุดแกนคือการช่วยเพิ่มความแม่นยำประสิทธิภาพและยืดหยุ่นในการผลิตงานที่ซับซ้อนโดยการใช้ชุดแกนที่ออกแบบมาอย่างเหมาะสมจะช่วยลดต้นทุนเพิ่มความเร็วในการผลิตและเพิ่มความสามารถในการแข่งขันในอุตสาหกรรม

2.5.2 ข้อเสียของชุดแกน ข้อเสียของชุดแกนเกิดจากความซับซ้อนในการใช้งานการดูแลรักษา และต้นทุนที่สูงอย่างไรก็ตามหากได้รับการดูแลและใช้งานอย่างเหมาะสมชุดแกนก็ยังคงเป็นส่วนสำคัญที่ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพและความแม่นยำในกระบวนการผลิต

บทที่ 3

วิธีการดำเนินการวิจัย

เครื่อง MINI CNC สำหรับนักศึกษาในระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ชั้นปีที่ 2 แผนกวิชาช่างกลโรงงาน ในการฝึกปฏิบัติการก่ดชิ้นงานด้วยเครื่อง MINI CNC เพื่อให้นักศึกษาได้เรียนรู้จากการจัดทำโครงการเรื่อง พัฒนาเครื่อง MINI CNC จึงได้มีการศึกษาการเก็บข้อมูลที่เป็นประโยชน์และเกี่ยวข้องกับการจัดสร้างโครงการโดยสามารถแบ่งเป็นขั้นตอนดังนี้

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

3.1 วิธีการดำเนินงาน

- 3.1.1 การจัดซื้อหัวอัดจารบี



รูปที่ 3.1 หัวอัดจารบี

(ที่มา : นาย ธีรภัทร พร้อมจิต, 2568)

3.1.2 การจัดซื้อกระบอกดัดจารบี



รูปที่ 3.1.2 กระบอกดัดจารบี
(ที่มา : นาย ชีรภัทร พร้อมจิต, 2568)

3.1.3 การจัดซื้อล้อยูริเทน



รูปที่ 3.1.3 ล้อยูริเทน
(ที่มา : นาย ชีรภัทร พร้อมจิต, 2568)

3.2 วัสดุอุปกรณ์ที่ใช้ในงานวิจัย

3.2.1 ตัวเครื่อง ฐานเครื่อง : คือ โครงสร้างหลัก (Frame) ของเครื่องจักร ทำหน้าที่รองรับน้ำหนักของอุปกรณ์ทุกส่วน และรักษาความมั่นคงแข็งแรงไม่ให้เครื่องสั่นสะเทือนขณะทำงาน

3.2.2 มอเตอร์ : หัวใจสำคัญที่ทำหน้าที่เปลี่ยนพลังงานไฟฟ้าเป็นพลังงานกล เพื่อให้ส่วนต่างๆของเครื่องเกิดการเคลื่อนที่ เช่น การหมุนหรือการเลื่อน

3.2.3 รางเลื่อน : ชุดอุปกรณ์ที่ช่วยบังคับทิศทางให้ส่วนที่เคลื่อนที่ไหลไปตามแนวที่กำหนดอย่างแม่นยำ (เช่น แนวนราบ หรือแนวตั้ง) ช่วยลดแรงเสียดทาน

3.2.4 เซ็นเซอร์ : อุปกรณ์ตรวจจับการเปลี่ยนแปลง ต่างๆ เช่น ตรวจจับตำแหน่งของชิ้นงาน ตรวจจับระยะทาง หรือตรวจจับความเร็ว เพื่อส่งสัญญาณกลับไปที่ระบบควบคุม

3.2.4 เซ็นเซอร์ : อุปกรณ์ตรวจจับการเปลี่ยนแปลง ต่างๆ เช่น ตรวจจับตำแหน่งของชิ้นงาน ตรวจจับระยะทาง หรือตรวจจับความเร็ว เพื่อส่งสัญญาณกลับไปที่ระบบควบคุม

3.2.5 หน้าจอควบคุม : ส่วนติดต่อกับผู้ใช้งาน (User Interface) ใช้สำหรับแสดงสถานะการทำงานของเครื่อง และให้ผู้ใช้งานป้อนคำสั่งหรือตั้งค่า ต่างๆ

3.2.6 เครื่องมือตัด : ส่วนที่สัมผัสกับชิ้นงานโดยตรงเพื่อทำการตัด เจาะ หรือไส ให้ได้รูปทรงตามต้องการ (เช่น ดอกสว่าน หรือใบมีด)

3.2.7 หัวจับเครื่องมือ : อุปกรณ์ที่ทำหน้าที่ยึด "เครื่องมือตัด" เข้ากับแกนหมุนของมอเตอร์ ให้แน่นหนา เพื่อความปลอดภัยและความแม่นยำ

3.2.8 ชุดจับยึดชิ้นงาน : อุปกรณ์สำหรับล็อกตัว "ชิ้นงาน" ให้อยู่กับที่ ไม่ให้เคลื่อนที่หรือกระเด็นขณะที่เครื่องจักรทำการตัดหรือแปรรูป

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

- 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 ตั้งแต่เดือน ตุลาคม – มกราคม 2569

3.6 วิเคราะห์และสรุปผล

- 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

ผลการวิจัย

จากการดำเนินตามวัตถุประสงค์ ของโครงการ เครื่อง MINI CNC คณะผู้จัดทำได้ดำเนินการเก็บข้อมูลการดำเนินงานนำเสนอตามลำดับดังนี้

4.1 ผลการทดลองและวิเคราะห์

4.2 ข้อมูลทั่วไปของผู้เรียนที่ได้จากแบบสอบถามความพึงพอใจ

4.1 ผลการทดลองและวิเคราะห์

4.1.1 การตอบสนองของระบบควบคุม

ระบบควบคุมสามารถตอบสนองต่อคำสั่งได้รวดเร็วและแม่นยำ ทั้งการตัดตรงและการแกะสลักลวดลายซับซ้อน

ความสิ้นเปลืองของการเคลื่อนที่เป็นไปอย่างต่อเนื่อง แต่พบว่าการเร่งความเร็วหรือเปลี่ยนทิศทางกะทันหันอาจทำให้เครื่องสั่นหรือเกิดความคลาดเคลื่อนได้เล็กน้อย

4.1.2 ความเสถียรของการเชื่อมต่อการเชื่อมต่อระหว่างซอฟต์แวร์ควบคุม (G-code) และเครื่อง MINI CNC มีความเสถียรดีโดยไม่มีการหลุดการเชื่อมต่อระหว่างการทำงานระบบการส่งข้อมูลแบบเรียลไทม์สามารถรองรับคำสั่งที่ซับซ้อนได้ แต่การประมวลผลไฟล์ G-code ขนาดใหญ่ใช้เวลาในการโหลดนาน

4.1.3 การปรับตั้งค่าและการใช้งาน

ระบบควบคุมมีความยืดหยุ่น สามารถปรับความเร็วและแรงตัดได้ตามลักษณะของวัสดุและงานส่วนติดต่อผู้ใช้งาน (Userinterface) เข้าใจง่าย แต่การปรับค่าละเอียดบางอย่าง เช่น ความลึกของการตัดหรือความเร็วในการเคลื่อนที่อาจต้องใช้ความชำนาญ

4.1.4 ปัญหาที่พบในบางครั้งการส่งคำสั่งแบบต่อเนื่องอาจเกิดการหน่วงเล็กน้อย โดยเฉพาะเมื่อคำสั่งมีความซับซ้อนสูงการตั้งค่าระบบในครั้งแรกต้องใช้เวลา เนื่องจากจำเป็นต้องปรับความแม่นยำระหว่างเครื่องและซอฟต์แวร์

4.1.5 ข้อเสนอแนะและแนวทางการปรับปรุงพัฒนาซอฟต์แวร์และปรับปรุงการลดแรงสั่นสะเทือนเสริมระบบตรวจสอบอัตโนมัติ

4.1.6 ตารางแนวแกน X (1400 mm)

ระยะระหว่าง (mm)	เวลา (วินาที)	ความคลาดเคลื่อน (mm)
100	2	±0.05
200	4	±0.05
300	6	±0.05
400	8	±0.05
500	10	±0.05
600	12	±0.05
700	14	±0.05
800	16	±0.05
900	18	±0.05
1000	20	±0.05
1100	22	±0.05
1200	24	±0.05
1300	26	±0.05
1400	28	±0.05

ตารางที่ 4.1 ตารางแนวแกน X (1400 mm)

4.1.7 ตารางแนวแกน Y (1400 mm)

ระยะระหว่าง (mm)	เวลา (วินาที)	ความคลาดเคลื่อน (mm)
100	2	±0.05
200	4	±0.05
300	6	±0.05
400	8	±0.05
500	10	±0.05
600	12	±0.05
700	14	±0.05
800	16	±0.05
900	18	±0.05
1000	20	±0.05
1100	22	±0.05
1200	24	±0.05
1300	26	±0.05
1400	28	±0.05

ตารางที่ 4.2 ตารางแนวแกน Y (1400 mm)

4.1.8 ตารางแนวแกน Z (220 mm)

ระยะระหว่าง (mm)	เวลา (วินาที)	ความคลาดเคลื่อน (mm)
100	5	±0.02
200	10	±0.02
220	11	±0.02

ตารางที่ 4.3 ตารางแนวแกน Z (220 mm)

บทที่ 5

สรุปผลการวิจัย อภิปราย และข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผลการดำเนินโครงการ

5.2 ปัญหาและแนวทางแก้ไข

5.3 ข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผลการดำเนินโครงการ

โครงการนี้ได้ทำการศึกษาระบบควบคุมเครื่อง MINI CNC ซึ่งเครื่องนี้สามารถเคลื่อนที่ได้ตามโปรแกรมที่ได้สั่งการโดยการเคลื่อนที่นั้นสามารถเคลื่อนที่ได้ 3 รูปแบบคือเคลื่อนที่เป็นเส้นตรงตามแนวแกน X เคลื่อนที่เป็นเส้นตรงตามแนวแกน Y เคลื่อนที่เป็นเส้นตรงตามแนวแกน Z

5.2 ปัญหาและแนวทางแก้ไขปัญหา

5.2.1 แนวแกน X เคลื่อนที่ไม่สุดระยะ Ball Screw จึงทำให้ชุดเคลื่อนที่แกน X เคลื่อนที่ไม่สุดแกน Z

5.2.2 ปรับตั้งค่าในเมนูมอเตอร์ Tuning and step ให้ความสัมพันธ์กับมอเตอร์

5.3 ข้อเสนอแนะ

5.3.1 ผู้ใช้ต้องมีความรู้พื้นฐานในการใช้โปรแกรมเพราะถ้าไม่มีความรู้เรื่องโปรแกรมอาจจะทำให้เกิดปัญหาในการใช้งาน จึงควรศึกษาเกี่ยวกับโปรแกรมที่ใช้งาน

บรรณานุกรม

ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับชุดแกนเครื่อง MINI CNC (ออนไลน์) ค้นเมื่อ ธันวาคม 2568

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

ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับเฟือง (ออนไลน์) ค้นเมื่อ ธันวาคม 2568

<https://misumitechnical.com/technical/mechanical/to-know-what-is-gear/>

ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับรางสไลด์ (ออนไลน์) ค้นเมื่อ ธันวาคม 2568

<https://inb.co.th/th/blog/what-is-linear-guide/>

ภาคผนวก
แบบสอบถาม

แบบสอบถาม

MINI CNC 3 แกน 2 สปีนเดิล (ศึกษาชุดแกน)

คำชี้แจง แบบสอบถามแบ่งเป็น 3 ตอน โปรดแสดงความคิดเห็นให้ตรงกับความเป็นจริง มากที่สุด และให้ครบทุกตอนเพื่อความสมบูรณ์ตอนที่ 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 ปานกลางระดับ 2 หมายถึง คุณภาพ น้อย

ระดับ 1 หมายถึง คุณภาพ น้อยที่สุด

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

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

(.....)

ตำแหน่ง.....

ภาคผนวก ง
แสดงประวัติผู้วิจัย



ชื่อ-สกุล : นาย นที มณีทูลณ์
วัน/เดือน/ปีเกิด : 29 พฤศจิกายน พ.ศ. 2548 อายุ 20 ปี
ภูมิลำเนา : 5/4 หมู่ 9 ต. ศรีสุข อ. ศรีณรงค์ จ. สุรินทร์
ประวัติการศึกษา : ปัจจุบันกำลังศึกษา ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง วิทยาลัยการอาชีพสังขะ
: จบการศึกษาระดับประถมศึกษา จาก โรงเรียนโพลอำนาจวิทย
: จบการศึกษาระดับมัธยมศึกษาตอนต้น จาก โรงเรียนศรีณรงค์พิทยาลัย
: จบการศึกษาระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย จาก วิทยาลัยการอาชีพสังขะ



- ชื่อ-สกุล : นาย ธีรภัทร พร้อมจิต
- วัน/เดือน/ปีเกิด : 28 สิงหาคม พ.ศ. 2548 อายุ 20 ปี
- ภูมิลำเนา : 59 หมู่ 12 ต. ฦรรงค์ อ. ศรีฦรรงค์ จ. สุรินทร์
- ประวัติการศึกษา : ปัจจุบันกำลังศึกษา ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง วิทยาลัยการอาชีพสังขะ
: จบการศึกษาระดับประถมศึกษา จาก โรงเรียนบ้านฦรรงค์
: จบการศึกษาระดับมัธยมศึกษาตอนต้น จาก โรงเรียนสังขะ
: จบการศึกษาระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย จาก วิทยาลัยการอาชีพสังขะ

ภาคผนวก
แบบเสนอโครงการ