ชุดปฏิบัติการสอนนิวเมติกส์

จัดทำโดย

นางสาวชมพูนุช แม่นงาม

นายรพีภัทร ผลเจริญ

นายสุพล โพธิ์ศรี

นายอภิรักษ์ ปาทา

รายงานผลการดำเนินงานรายวิชาโครงงานนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา

ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้น (ปวช) สาขาวิชาช่างกลโรงงาน

ปีการศึกษา 2567

วิทยาลัยการอาชีพสังขะ

ชุดปฏิบัติการสอนนิวเมติกส์

จัดทำโดย

นางสาวชมพูนุช แม่นงาม

นายรพีภัทร ผลเจริญ

นายสุพล โพธิ์ศรี

นายอภิรักษ์ ปาทา

รายงานผลการดำเนินงานรายวิชาโครงงานนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา

ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้น (ปวช) สาขาวิชาช่างกลโรงงาน

ปีการศึกษา 2567

วิทยาลัยการอาชีพสังขะ

วิทยาลัยการอาชีพสังขะ

สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา

ชื่อโครงงานการวิชาชีพ ชุดปฏิบัติการสอนนิวเมติกส์

ชื่อนักศึกษา 1.นางสาวชมพูนุช แม่นงาม

2.นายรพีภัทร ผลเจริญ

3.นายสุพล โพธิ์ศรี

4.นายอภิรักษ์ ปาทา

หลักสูตร ประกาศนียบัตรวิชาชีพ

สาขาวิชา ช่างกลโรงงาน

สาขางาน เครื่องมือกล

ครูที่ปรึกษาโครงงาน นายเอกรัตน์ ชาวนา

ครูที่ปรึกษาโครงงานร่วม นายก้องเกียรติ เทียนแก้ว

ครูผู้สอน นายเอกรัตน์ ชาวนา

ปีการศึกษา 2567

คณะกรรมการตรวจสอบวิชาชีพ	**ลายมือชื่อ**
1.นายเอกรัตน์ ชาวนา ครูที่ปรึกษา	
2.นายก้องเกียรติ เทียนแก้ว ครูที่ปรึกษาโครงการร่วม	
3.นายเอกรัตน์ ชาวนา ครูผู้สอน	
4.นายวิวัฒน์ ฉายแก้ว หัวหน้าแผนก	
5.นายเบญจภัทร วงค์โคกสูง หัวหน้างานพัฒนาหลักสูตรการเรียนการสอน	
6.นายปรีดี สมอ รองผู้อำนวยการฝ่ายวิชาการ	

สอบโครงการ วันที่ 21 กุมภาพันธ์ พ.ศ.2568

สถานที่สอบ แผนกช่างกลโรงงาน วิทยาลัยการอาชีพสังขะ

.....

(นางแสงดาว ศรีจันทร์เวียง)

ผู้อำนวยการวิทยาลัยการอาชีพสังขะ

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

ชื่อเรื่อง : ชุดปฏิบัติการสอนนิวเมติกส์
ผู้จัดทำ : นางสาวชมพูนุช แม่นงาม
นายรพีภัทร ผลเจริญ
นายสุพล โพธิ์ศรี
นายอภิรักษ์ ปาทา
สาขาวิชา : งานเครื่องมือกล
แผนกวิชา : ช่างกลโรงงาน
ที่ปรึกษา : นายเอกรัตน์ ชาวนา
ปีการศึกษา : 2567

บทคัดย่อ

โครงงาน“ชุดปฏิบัติการสอนนิวเมติกส์”มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาระบบอัตโนมัติที่ใช้หลักการของนิวเมติกส์ในการคัดแยกวัตถุ โดยใช้ กระบอกสูบลม วาล์วควบคุม และเซนเซอร์ตรวจจับวัตถุ เพื่อช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในกระบวนการผลิตอุตสาหกรรม ลดภาระงานของแรงงานมนุษย์และเพิ่มความแม่นยำในการคัดแยกวัตถุ

ในการออกแบบและพัฒนาระบบ แขนกลนิวเมติกส์สามารถทำงานโดยอาศัยแรงดันลมอัดที่ควบคุมการเคลื่อนที่ของกระบอกสูบลม เซนเซอร์จะทำหน้าที่ตรวจจับวัตถุและส่งสัญญาณไปยังตัวควบคุมเพื่อตัดสินใจว่าควรคัดแยกวัตถุอย่างไร ผลการทดสอบพบว่า ระบบสามารถคัดแยกวัตถุได้อย่างแม่นยำถึง 95% และช่วยลดระยะเวลาการคัดแยกได้ 30% เมื่อเทียบกับแรงงานมนุษย์

จากผลการทดลองพบว่า ระบบแขนกลนิวเมติกส์สามารถนำไปประยุกต์ใช้ในโรงงานอุตสาหกรรมได้จริง โดยมีข้อดีในเรื่องของ ความปลอดภัย ความเร็ว และความแม่นยำ อย่างไรก็ตามยังสามารถพัฒนาเพิ่มเติมได้ เช่น การเพิ่มเซนเซอร์ที่มีความแม่นยำสูงขึ้น หรือการนำเทคโนโลยี IoT (Internet of Things) มาใช้ในการควบคุมและตรวจสอบระบบแบบเรียลไทม์ เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงานให้ดียิ่งขึ้น

กิตติกรรมประกาศ

โครงงาน"ชุดปฏิบัติการสอนนิวเมติกส์"ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยความร่วมมือและการสนับสนุนจากหลายฝ่าย คณะผู้จัดทำขอขอบพระคุณ นายเอกรัตน์ ชาวนา เป็นอย่างสูงที่ให้คำแนะนำให้ความรู้และชี้แนะแนวทางในการดำเนินโครงงานตลอดระยะเวลาในการศึกษา

คณะผู้จัดทำขอขอบคุณ สถานศึกษาวิทยาลัยการอาชีพสังขะ ที่ให้โอกาสและสนับสนุนทรัพยากรที่จำเป็นสำหรับการศึกษาและทดลองโครงงาน รวมถึงการอำนวยความสะดวกในด้านสถานที่และอุปกรณ์ต่างๆ

นอกจากนี้ คณะผู้จัดทำขอขอบคุณเพื่อนๆ และครอบครัว ที่ให้กำลังใจและช่วยเหลือในการแก้ไขปัญหาต่างๆ ตลอดการดำเนินโครงงาน หากมีข้อผิดพลาดประการใด คณะผู้จัดทำขอน้อมรับและจะนำไปปรับปรุงแก้ไขให้ดียิ่งขึ้น

คณะผู้จัดทำ

คำนำ

รายงานฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของโครงงานเรื่อง "ชุดปฏิบัติการสอนนิวเมติกส์"ซึ่งจัดทำขึ้นเพื่อศึกษาและพัฒนา“หลักการทำงานของนิวเมติกส์” โดยอาศัยแรงดันลมอัดใน การขับเคลื่อนอุปกรณ์ เพื่อใช้ในการคัดแยกวัตถุในกระบวนการผลิตอุตสาหกรรม

ระบบนิวเมติกส์เป็นเทคโนโลยีที่ได้รับความนิยมอย่างแพร่หลายในอุตสาหกรรม เนื่องจากมีความปลอดภัยสูง ประหยัดพลังงาน และสามารถทำงานได้อย่างรวดเร็ว การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อทำความเข้าใจหลักการทำงานของ“กระบอกสูบลม วาล์วควบคุมแรงดัน และเซนเซอร์ตรวจจับวัตถุ”รวมถึงการนำไปประยุกต์ใช้ในระบบอัตโนมัติที่สามารถลดการใช้แรงงานคนและเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงาน

ในการดำเนินโครงงานนี้ คณะผู้จัดทำได้รับความอนุเคราะห์จาก นายเอกรัตน์ ชาวนา ที่ให้คำแนะนำและชี้แนะแนวทางในการศึกษา รวมถึงการสนับสนุนจาก“วิทยาลัยการอาชีพสังขะ”ที่ช่วยให้โครงงานนี้สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี

คณะผู้จัดทำหวังเป็นอย่างยิ่งว่า รายงานฉบับนี้จะเป็นประโยชน์แก่ผู้ที่สนใจศึกษาเกี่ยวกับระบบนิวเมติกส์ และสามารถนำความรู้ที่ได้รับไปประยุกต์ใช้ในงานด้านวิศวกรรมและอุตสาหกรรมต่อไป

คณะผู้จัดทำ

สารบัญ

เรื่อง	หน้า
บทคัดย่อ	ก
กิตติกรรมประกาศ	ข
คำนำ	ค
สารบัญ	ง
สารบัญ (ต่อ)	จ
สารบัญภาพ	ฉ
บทที่ 1 บทนำ	1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญ	1
1.2 วัตถุประสงค์	1
1.3 ขอบเขตโครงงาน	1
1.4 แนวทางการดำเนินงาน	1
1.5 ผลที่คาดว่าจะได้รับ	1
บทที่ 2 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง	2
2.1 อุปกรณ์ที่ใช้	2
2.1.1 เหล็กกล่องสี่เหลี่ยม	2
2.1.2 ไม้อัด	3
2.1.3 วาล์ว	3
2.1.4 ข้อต่อลม 3 ทาง	4
2.1.5 ตัวเก็บเสียงทองเหลือง	4
2.1.6 ข้อต่อลม	5
2.1.7 สายลม	5
2.1.8 น็อตตัวเมีย/ผู้	6
2.1.9 ล้อ	6
2.2 กลไกลการทำงาน	7
2.2.1 ส่วนประกอบของระบบนิวเมติกส์ คืออะไร ?	7
2.2.2 หลักการทำงานของระบบนิวเมติกส์	7
2.2.3 ส่วนประกอบของระบบนิวเมติกส์	7
2.2.4 ระบบนิวเมติกส์ ใช้งานที่ไหน?	8
2.2.5 ส่วนประกอบของระบบนิวเมติกส์และหน้าที่	8

สารบัญ (ต่อ)

เรื่อง	หน้า
บทที่ 3 วิธิการดำเนินงาน	11
3.1 อธิบายภาพรวมของระบบนิวเมติกส์	12
3.2 ขั้นตอนการดำเนินงาน	11
บทที่ 4 ผลการดำเนินโครงงาน	13
ผลการดำเนินโครงงานระบบนิวเมติกส์	13
4.1 ความสำเร็จของโครงงาน	13
4.2 การวิเคราะห์ประสิทธิภาพของระบบ	13
4.3 ปัญหาที่พบและแนวทางแก้ไข	13
4.4 แบบประเมินความพึงพอใจและข้อเสนอแนะ	14
4.5 สรุปผลการทดลอง	16
4.5.1 การทำงานของระบบ	16
4.5.2 ประสิทธิภาพและความแม่นยำ	16
4.5.3 ข้อดีของระบบนิวเมติกส์	16
4.5.4 ข้อจำกัดของระบบ	16
บทที่ 5 สรุปผลและข้อเสนอแนะ	16
5.1 สรุปผล	17
5.2 ข้อเสนอแนะ	17
บรรณานุกรม	18
ภาคผนวก	19
ภาคผนวก ก แบบขอเสนออนุมัติโครงงาน ชุดปฏิบัติการสอนนิวเมติกส์	20
ภาคผนวก ข ภาพการดำเนินงาน	24
ภาคผนวก ค ประวัติผู้จัดทำ	28

สารบัญภาพ

เรื่อง	หน้า
ภาพที่ 2.1 เหล็กกล่องสี่เหลี่ยม	2
ภาพที่ 2.2 ไม้อัด	3
ภาพที่ 2.3 วาล์วลม	3
ภาพที่ 2.4 ข้อต่อลม 3 ทาง	4
ภาพที่ 2.5 ตัวเก็บเสียงสีทอง	4
ภาพที่ 2.6 ข้อต่อลม	5
ภาพที่ 2.7 สายลม	5
ภาพที่ 2.8 น็อตตัวผู้/เมีย	6
ภาพที่ 2.9 ล้อ	6
ภาพการดำเนินงานที่ 1 วัดและตัดเหล็กให้ได้ขนาด	25
ภาพการดำเนินงานที่ 2 วัดและตัดไม้ให้ได้ขนาด	25
ภาพการดำเนินงานที่ 3 เชื่อมเพื่อขึ้นโครง	26
ภาพการดำเนินงานที่ 4 พ่นสีโครงสร้าง	26
ภาพการดำเนินงานที่ 5 ประกอบชิ้นส่วนแผ่นไม้	27
ภาพการดำเนินงานที่ 6 ล็อกและติดตั้งวาล์วลม	27

บทที่1
บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญ

ความเป็นมาของนิวแมติกส์ (PNEUMATICS) อากาศที่มีการอัดตัวจะมีแรงดันสูง เป็นพลังงานรูปหนึ่งที่มนุษย์ได้นำมาดัดแปลงใช้งานโดยได้นำเอาคุณสมบัติทางฟิสิกส์ที่เปลี่ยนแปลงไปของอากาศ เมื่อมีแรงดันเพิ่มขึ้นจะสามารถนำเอามาใช้ให้เป็นประโยชน์กับงานต่างๆ ได้ มากมาย การนำอากาศเป็นวัสดุใช้งานนั้น มนุษย์ได้รู้จักทำกันมาเป็นพัน ๆ ปีแล้ว แต่ลักษณะงานก็จะแตกต่างกันออกไป อุตสาหกรรมเพิ่งจะเริ่มขึ้นในต้นศตวรรษที่แล้วนี่เอง และตั้งแต่ปี ค.ศ. 1950 จึงสามารถนำเอาลมมาใช้งานในวงการอุตสาหกรรมอย่างแท้จริง ซึ่งก่อนที่จะมีการค้นคว้า นำเอาลมมาใช้งานในวงการอุตสาหกรรม ก็ได้มีการนำเอาอากาศที่มีแรงดันใช้กับงานในเหมือง,งานก่อสร้าง,งานรถไฟ (ใช้เกี่ยวกับระบบเบรก) งานที่ใช้กันมากอีกอย่างหนึ่งในสมัยก่อนก็คือ ใช้อากาศที่แรงดันลมเป่าทำความสะอาด ผู้จัดทำโครงงานจึงได้จัดทำระบบนิวเมติกส์ขึ้นมา เพื่อให้นักได้นักศึกษาได้ศึกษาและรู้จักวิธีใช้งานเบื้องต้น

1.2 วัตถุประสงค์

1.2.1 เพื่อทำความเข้าใจหลักการทำงานของระบบนิวเมติกส์

1.2.2 เพื่อใช้เป็นสื่อการสอนสำหรับนักเรียนนักศึกษา

1.2.3 เพื่อรู้จักทางเข้าออกของลม

1.3 ขอบเขตโครงงาน

1.3.1 เพื่อศึกษาระบบส่งกำลังของแรงลม

1.3.2 ประเภทของการทำงาน เช่น ระบบขับเคลื่อน ระบบจับยึด

1.4 แนวทางการดำเนินงาน

1.4.1 หาความรู้เกี่ยวกับระบบนิวเมติกส์

1.4.2 วางแผน แบ่งหน้าที่การทำงานในกลุ่ม

1.4.3 สร้างงาน

1.4.4 ทดลองและแก้ไขปัญหาที่ทำพลาด

1.5 ผลที่คาดว่าจะได้รับ

1.5.1 รู้จักทิศทางแรงลมเบื้องต้น

1.5.2 มีความรู้ความเข้าใจในระบบนิวเมติกส์

1.5.3 สามารถนำเอาความรู้ไปใช้ต่อได้

บทที่ 2
ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

ในการทำระบบนิวเมติกส์ ผู้จัดทำและคณะได้ทำการศึกษาและจัดทำโครงงานนี้ขึ้นมา เพื่อให้ความรู้เกี่ยวกับระบบการส่งถ่ายของลม โดยทำการศึกษาค้นคว้าเอกสารและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง ดังต่อไปนี้

2.1 อุปกรณ์ที่ใช้

2.1.1 เหล็กกล่องสี่เหลี่ยม

มีความแข็งแรง ทนทาน น้ำหนักเบา เคลื่อนย้ายง่าย เหมาะกับงานโครงสร้างต่างๆ และสามารถประยุกต์ใช้ในงานทั่วไปได้

ภาพที่ 2.1 เหล็กกล่องสี่เหลี่ยม
(ที่มา : นางสาวชมพูนุช แม่นงาม และคณะ 2567)

2.1.2 ไม้อัด

มีความแข็งแรงทนทานสูง มีความคงตัวไม่ยืดหด และแตกง่าย สามารถตอกตะปูหรือใช้ตะปูควงขันใกล้ขอบแผ่น หรือทุกส่วนได้รอบด้าน

ภาพที่ 2.2 ไม้อัด

(ที่มา : นางสาวชมพูนุช แม่นงาม และคณะ 2567)

2.1.3 วาล์วลม

วัสดุของวาล์วนิวเมติกส์ (Pneumatic Valve Materials) ในระบบนิวเมติกส์ควบคุมอัตราความดันและทิศทางการไหลของอากาศอัดและก๊าซในอุตสาหกรรม วาล์วเหล่านี้ควบคุมอากาศหรือก๊าซที่แหล่งกำเนิดและควบคุมการเคลื่อนที่ของท่อท่อหรืออุปกรณ์ตามความจำเป็นในระบบนิวเมติกส์อัตโนมัติ วาล์วมักมีอยู่ในวัสดุตัวเรือนต่างๆ

ภาพที่ 2.3 วาล์วลม

(ที่มา : นางสาวชมพูนุช แม่นงาม และคณะ 2567)

2.1.4 ข้อต่อลม 3 ทาง

ช่วยเพิ่มช่องทางการไหลของลม

ภาพที่ 2.4 ข้อต่อลม 3 ทาง

(ที่มา : นางสาวชมพูนุช แม่นงาม และคณะ 2567)

2.1.5 ตัวเก็บเสียงทองเหลือง

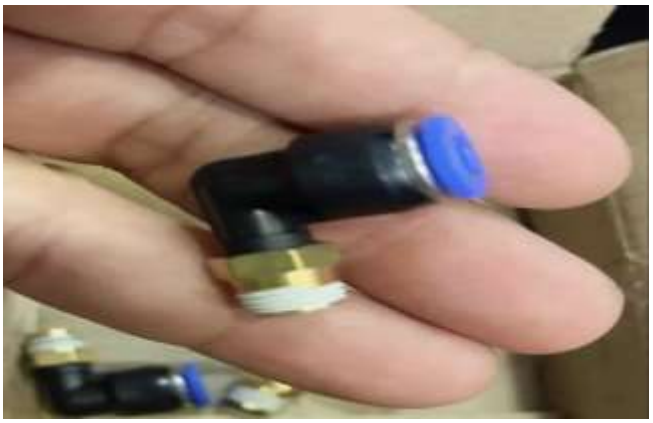
ตัวเก็บเสียงลมทองเหลือง SNS Silencer PSS Series วเก็บเสียง/ตัวลดเสียง ระบบนิวเมติกทำหน้าที่ลดเสียงลมที่ระบายออกจากโซลินอยด์วาล์ว และป้องกันฝุ่นผงเข้าไป

ภาพที่ 2.5 ตัวเก็บเสียงสีทอง

(ที่มา : นางสาวชมพูนุช แม่นงาม และคณะ 2567)

2.1.6 ข้อต่อลม

ข้อต่อสำหรับเสียบสายลม ที่ใช้กับระบบนิวเมติกส์โดยมีหน้าที่เป็นตัวกลางการเชื่อมต่อระหว่างอุปกรณ์นิวเมติกส์กับสายท่อลม หรือเชื่อมต่อระหว่างสายท่อลมด้วยกันเป็นต้น



ภาพที่ 2.6 ข้อต่อลม

(ที่มา : นางสาวชมพูนุช แม่นงาม และคณะ 2567)

2.1.7 สายลม

ช่วยส่งถ่ายลมไปสู้วาล์ว

ภาพที่ 2.7 สายลม

(ที่มา : นางสาวชมพูนุช แม่นงาม และคณะ 2567)

2.1.8 น็อตตัวเมีย/ผู้

สำหรับจับยึดชิ้นงานต่างๆให้อยู่ติดกัน

ภาพที่ 2.8 น็อตตัวผู้/เมีย

(ที่มา : นางสาวชมพูนุช แม่นงาม และคณะ 2567)

2.1.9 ล้อ

ช่วยในการผ่อนแรง

ภาพที่ 2.9 ล้อ

(ที่มา : นางสาวชมพูนุช แม่นงาม และคณะ 2567)

2.2 กลไกลการทำงาน

ระบบนิวเมติกส์ (Pneumatic system) เป็นเทคโนโลยีที่มีการใช้งานอย่างแพร่หลายในยุคปัจจุบัน ตั้งแต่การประยุกต์ใช้ในระบบอัตโนมัติของอุตสาหกรรมไปจนถึงเครื่องมือส่วนบุคคล บทความนี้จะพาคุณไปสำรวจ ส่วนประกอบของระบบนิวเมติกส์ หลักการทำงาน และการประยุกต์ใช้งานในชีวิตประจำวัน

2.2.1 ส่วนประกอบของระบบนิวเมติกส์ คืออะไร ?

ส่วนประกอบของระบบนิวเมติกหมายถึงชิ้นส่วนที่สามารถเปลี่ยนแปลงได้ซึ่งรวมกันเป็นระบบนิวเมติกหรืออุปกรณ์ต่างๆ นั่นคือ ส่วนประกอบที่ดูดอากาศจากชั้นบรรยากาศ บีบอัดให้สะอาด และนำผ่านช่องทางที่ควบคุมได้ไปยังแอคชูเอเตอร์ เพื่อสร้างการเคลื่อนไหวหรือการทำงานต่างๆ

2.2.2 หลักการทำงานของระบบนิวเมติกส์

ระบบนิวเมติกส์ ทำงานตามหลักการของอากาศแรงดันที่ใช้ในการส่งและควบคุมพลังงาน ก๊าซที่ถูกกักเก็บภายใต้ความดันสูงจะสะสมพลังงานไว้ ด้วยการใช้กลไกที่ชาญฉลาด พลังงานนี้จะถูกควบคุมและถ่ายโอนเพื่อปฏิบัติงานที่มีประโยชน์ นี่คือหลักการพื้นฐานของระบบนิวเมติก

1. คอมเพรสเซอร์ทำงานโดยดูดอากาศจากชั้นบรรยากาศเข้าไปเก็บในถังหรืออ่างเก็บน้ำ
2. อากาศจะถูกส่งผ่านท่อไปยังหน่วยแยกและเตรียมอากาศ
3. ตัวแยก, ตัวกรอง, ตัวควบคุม, และตัวหล่อลื่น
4. ตัวแยกจะใช้แรงเหวี่ยงในการขจัดความชื้นจากอากาศ ขณะที่ตัวกรองจะคัดแยกอนุภาคและสิ่งสกปรกอื่นๆ
5. ตัวควบคุมจะทำการปรับความดันของอากาศ และน้ำมันหล่อลื่นจะเพิ่มสารหล่อลื่นเข้าไปในอากาศก่อนที่จะถูกส่งไปยังขั้นตอนถัดไป
6. อากาศที่ถูกอัดจะถูกนำเข้าสู่วาล์วทิศทางที่สะอาดและแห้ง และจากนั้นจะถูกส่งไปยังพอร์ตต่างๆ ก่อนที่จะไปถึงแอคชูเอเตอร์ ซึ่งจะใช้ในการสร้างการเคลื่อนไหว
7. แอคชูเอเตอร์อาจเป็นลูกสูบที่ติดตั้งภายในกระบอกสูบหรืออาจเป็นกลไกใบพัดหรือไดอะแฟรมก็ได้

2.2.3 ส่วนประกอบของระบบนิวเมติกส์

ลำดับการทำงานของระบบนิวเมติกต้องการการปฏิบัติงานของชิ้นส่วนต่างๆ ซึ่งเป็นส่วนประกอบของสิ่งที่เรียกว่าระบบนิวเมติกหรืออุปกรณ์ที่เกี่ยวข้อง ชิ้นส่วนเหล่านี้ประกอบด้วยองค์ประกอบหลักต่อไปนี้ ซึ่งรวมถึงเครื่องอัดอากาศ, ถังอากาศ, ท่อ, โซลินอยด์, และแอคชูเอเตอร์ โปรดทราบว่ารายการนี้เป็นการแสดงถึงส่วนประกอบหลักของระบบนิวเมติกที่ใช้งานในอุตสาหกรรม

2.2.4 ระบบนิวเมติกส์ ใช้งานที่ไหน ?

ระบบนิวเมติกเป็นระบบที่มีความสามารถหลากหลายและใช้งานได้ง่าย ซึ่งเป็นหัวใจสำคัญของอุปกรณ์ในอุตสาหกรรมและกระบวนการอัตโนมัติในหลายๆ อุตสาหกรรม เช่น ในการผลิตน้ำมันและก๊าซ การผลิตไฟฟ้า และอื่นๆ อีกมากมาย เช่น เดียวกับการใช้งานในแขนหุ่นยนต์อัตโนมัติที่ทำหน้าที่ในการเคลื่อนย้าย, คัดแยก, ประกอบ, หรือยึดผลิตภัณฑ์, ส่วนประกอบนิวเมติกส์ยังถูกนำไปใช้ในระบบความปลอดภัยของสิ่งอำนวยความสะดวกเหล่านี้ นอกจากนี้ยังสามารถใช้ในการควบคุมระบบไฟฟ้าจากระยะไกลได้อีกด้วย

2.2.5 ส่วนประกอบของระบบนิวเมติกส์และหน้าที่

การทำความเข้าใจระบบนิวเมติกส์เป็นเรื่องสำคัญ และเมื่อคุณเข้าใจแล้ว คุณจะพบว่าระบบนี้ประกอบด้วยหลายส่วน ตั้งแต่คอมเพรสเซอร์ที่ดูดอากาศเข้ามาจากชั้นบรรยากาศ ไปจนถึงแอคชูเอเตอร์ที่ทำหน้าที่เปลี่ยนแรงดันลมให้เป็นการเคลื่อนไหว นี่คือส่วนประกอบหลักของระบบนิวเมติกส์และหน้าที่ของแต่ละส่วน

1) ตัวควบคุม (Pneumatic Regulators)

ส่วนประกอบนิวเมติกทำหน้าที่ปรับการไหลของอากาศเข้าสู่ระบบ ตัวควบคุมที่พบบ่อยคือหน่วยที่มีสปริงโหลด ซึ่งใช้วาล์วแปรผันในการควบคุมการไหลของอากาศ โดยเพิ่มหรือลดตามความต้องการได้ การเพิ่มขึ้นคือการส่งพลังงานมากขึ้นไปยังแอคทูเอเตอร์ ในขณะที่การลดลงของการไหลเวียนอากาศหมายถึงการทำงานที่ตรงกันข้าม การเพิ่มมาตรวัดความดันในตัวควบคุมช่วยให้ผู้ปฏิบัติงานสามารถควบคุมการทำงานของระบบได้อย่างมั่นใจและเหมาะสมส่วนประกอบนิวเมติกทำหน้าที่ปรับการไหลของอากาศเข้าสู่ระบบ ตัวควบคุมที่พบบ่อยคือหน่วยที่มีสปริงโหลด ซึ่งใช้วาล์วแปรผันในการควบคุมการไหลของอากาศ โดยเพิ่มหรือลดตามความต้องการได้

การเพิ่มขึ้นคือการส่งพลังงานมากขึ้นไปยังแอคทูเอเตอร์ ในขณะที่การลดลงของการไหลเวียนอากาศหมายถึงการทำงานที่ตรงกันข้าม การเพิ่มมาตรวัดความดันในตัวควบคุมช่วยให้ผู้ปฏิบัติงานสามารถควบคุมการทำงานของระบบได้อย่างมั่นใจและเหมาะสม

ภาพที่ 1.1 ตัวควบคุม (Pneumatic Regulators)

(ที่มา https://www.google.com 2567)

2) วาล์วนิวเมติกส์ (Pneumatic valves)

เพื่อให้การไหลของอากาศและการทำงานของระบบนิวเมติกส์เป็นไปอย่างถูกต้องและมีประสิทธิภาพ ส่วนประกอบหลักที่จำเป็นคือวาล์วทิศทาง ซึ่งมีหน้าที่ในการควบคุมทิศทางและความดันของอากาศภายในระบบ วาล์วเหล่านี้มีเส้นทางที่สามารถเปิดหรือปิดได้ตามความต้องการ และมีหลายประเภท เช่น วาล์วนิวเมติกส์แบบโซลินอยด์, วาล์วที่ทำงานด้วยลม, และวาล์วที่ใช้กลไกทางแมคคานิค

1. Hand operated valves
2. Foot valves
3. Palm operated valves
4. Pushbutton valves
5. Solenoid operated valve

วาล์วนิวเมติกส่วนใหญ่ใช้โซลินอยด์ในการทำงาน โดยโซลินอยด์จะควบคุมลูกสูบเพื่อจัดการกับการไหลของอากาศ ทำให้สามารถทำงานตามฟังก์ชันที่ต้องการได้

1.2 วาล์วนิวเมติกส์ (Pneumatic valves)
(ที่มา https://www.google.com 2567)

3) กระบอกลมนิวเมติกส์ (Pneumatic Cylinders)

ชิ้นส่วนของระบบนิวเมติกประกอบด้วยลูกสูบที่เคลื่อนไหวเพื่อเปลี่ยนพลังงานจากอากาศเป็นการเคลื่อนที่ กระบอกสูบนิวเมติกได้รับการจ่ายด้วยท่อที่นำอากาศอัดหรือก๊าซอื่นๆ เข้าสู่ระบบ ลูกสูบภายในกระบอกสูบจะเคลื่อนไหวไปมาเพื่อผลิตการเคลื่อนที่ กระบอกสูบนิวเมติกมี 2 ประเภทหลัก: แบบ Single acting และแบบ Double acting กระบอกสูบแบบการกระทำเดี่ยวใช้แรงอากาศอัดในการเคลื่อนที่ลูกสูบไปในทิศทางเดียวและมักจะมีสปริงภายในเพื่อดึงลูกสูบกลับสู่ตำแหน่งเริ่มต้น ในขณะที่กระบอกสูบแบบดับเบิ้ลแอคชั่นสามารถใช้แรงอากาศอัดในการเคลื่อนที่ลูกสูบไปและกลับได้ทั้งสองทิศทาง

1.3 กระบอกลมนิวเมติกส์ (Pneumatic Cylinders)

(ที่มา https://www.google.com 2567)

4) ข้อต่อนิวเมติกส์ (Pneumatic Fittings)

อุปกรณ์มีหน้าที่เชื่อมต่อส่วนประกอบต่างๆ ของระบบนิวเมติกเข้าด้วยกัน โดยวาล์วมีความเฉพาะเจาะจงในการป้องกันการรั่วไหลของอากาศ ทำให้เป็นส่วนสำคัญของวงจรนิวเมติก นอกจากนี้ส่วนประกอบสำคัญอื่นๆ ยังรวมถึงท่อที่ช่วยนำอากาศอัดจากส่วนหนึ่งสู่อีกส่วนหนึ่งของระบบ

1.4 ข้อต่อนิวเมติกส์ (Pneumatic Fittings)

(ที่มา https://www.google.com 2567)

บทที่ 3
วิธิการดำเนินงาน

3.1 อธิบายภาพรวมของระบบนิวเมติกส์

ระบบนิวเมติกส์ (pneumatic system) คือระบบที่ใช้การอัดอากาศส่งไปตามท่อที่ประกอบเข้ากับชิ้นส่วนต่างๆ ของเครื่องจักร เพื่อทำให้เกิดพลังงานกลในการทำงานสำหรับอุปกรณ์ต่างๆ ระบบนิวเมติกส์ในปัจจุบันนั้นมีการประยุกต์ใช้งานที่หลากหลาย ตั้งแต่ระบบกระบอกสูบลม มอเตอร์ลมอย่างง่าย ไปจนถึงการทำงานในเครื่องจักรขนาดใหญ่ ประกอบกับระบบ Automation เพื่อการทำงานแบบอัตโนมัติ ระบบนิวเมติกได้รับความนิยมมากขึ้นเรื่อยๆ เนื่องจากมีข้อดีที่โดดเด่นแตกต่างจากระบบไฟฟ้าและระบบไฮดรอลิกส์

3.2 ขั้นตอนการดำเนินงาน

ภาพที่ 3.1 ขั้นตอนการตัดเหล็ก

(ที่มา : นางสาวชมพูนุช แม่นงาม และคณะ : 2567)

ภาพที่ 3.2 ขั้นตอนการวัดและตัดไม้
(ที่มา : นางสาวชมพูนุช แม่นงาม และคณะ : 2567)

ภาพที่ 3.3 ขั้นตอนการเชื่อมขึ้นโครง
(ที่มา : นางสาวชมพูนุช แม่นงาม และคณะ : 2567)

บทที่ 4

ผลการดำเนินโครงงาน

ผลการดำเนินโครงงานระบบนิวเมติกส์

ผลลัพธ์ของโครงงานระบบนิวเมติกส์ขึ้นอยู่กับวัตถุประสงค์และขอบเขตของโครงงานที่กำหนด โดยสามารถสรุปผลการดำเนินงานได้ในหัวข้อต่อไปนี้

4.1 ความสำเร็จของโครงงาน

4.2 การวิเคราะห์ประสิทธิภาพของระบบ

4.3 ปัญหาที่พบและแนวทางแก้ไข

4.4 แบบประเมินความพึงพอใจและข้อเสนอแนะ

4.5 สรุปผลการทดลอง

4.1 ความสำเร็จของโครงงาน

4.1.1 ระบบนิวเมติกส์ที่ออกแบบสามารถทำงานได้ตามที่วางแผนไว้

4.1.2 สามารถควบคุมอุปกรณ์นิวเมติกส์ เช่น กระบอกลม วาล์ว และเซนเซอร์ ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

4.1.3 ระบบสามารถตอบสนองต่อการทำงานได้อย่างรวดเร็ว และมีความแม่นยำในการควบคุม

4.1.4 ใช้งานจริงได้ในกระบวนการอุตสาหกรรม เช่น ระบบขับเคลื่อน ระบบจับยึด หรือระบบลำเลียงวัสดุ

4.2 การวิเคราะห์ประสิทธิภาพของระบบ

4.2.1 การทดสอบการทำงาน

4.2.2 ตรวจสอบแรงดันลมที่ใช้ และความเร็วของกระบอกสูบ

4.2.3 วิเคราะห์รอบเวลาการทำงาน (Cycle Time) และเปรียบเทียบกับค่าที่คาดหวัง

4.2.4 ตรวจสอบความถูกต้องของการควบคุมและสัญญาณจากเซนเซอร์

4.2.5 ความคุ้มค่าและการประหยัดพลังงาน

4.2.6 เปรียบเทียบการใช้ลมอัดกับมาตรฐานอุตสาหกรรม

4.2.7 วิเคราะห์การรั่วไหลของลม และแนวทางแก้ไขเพื่อลดการสูญเสียพลังงาน

4.3 ปัญหาที่พบและแนวทางแก้ไข

4.3.1 ปัญหาด้านการรั่วไหลของลมในระบบ ⟶ ปรับปรุงการเชื่อมต่อของท่อและข้อต่อ

4.3.2 ระบบตอบสนองช้ากว่าที่คาด ⟶ ปรับแรงดันลมและเลือกใช้อุปกรณ์ที่เหมาะสม

4.3.4ปัญหาการควบคุมระบบไฟฟ้า-นิวเมติกส์ ⟶ ปรับปรุงโปรแกรม PLC หรือวงจรควบคุม

4.4 แบบประเมินความพึงพอใจและข้อเสนอแนะ

แบบประเมินความพึงพอใจ
การจัดโครงงานชุดสื่อการสอนระบบนิวเมติกส์ คณะนักเรียนนักศึกษาแผนกช่างกลโรงงาน
วันศุกร์ ที่ 21 กุภาพันธ์ 2568
ณ วิทยาลัยการอาชีพสังขะ

ส่วนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ประเมิน

1. ชื่อ-นามสกุล (ถ้ามี) _____
2. ตำแหน่ง/สถานะ:
   - อาจารย์ที่ปรึกษา
   - คณะกรรมการประเมิน
   - ผู้ใช้งาน
   - นักศึกษา
   - อื่นๆ (โปรดระบุ) _____
3. ความรู้เกี่ยวกับระบบนิวเมติกส์ก่อนทำแบบประเมิน
   - มาก
   - ปานกลาง
   - น้อย
   - ไม่มีเลย

ส่วนที่ 2 การประเมินความพึงพอใจ

โปรดให้คะแนน (5=ดีมาก, 4=ดี, 3=ปานกลาง, 2=พอใช้, 1=ปรับปรุง)

รายการประเมิน	**คะแนน (1-5)**	**หมายเหตุ**
1. ความชัดเจนของวัตถุประสงค์โครงงาน		
2. ความเข้าใจง่ายของเนื้อหาและการนำเสนอ,		
3. ความคุ้มค่าในการนำไปใช้จริง		
4. ความปลอดภัยของระบบ		
5. ความน่าสนใจและความสร้างสรรค์ของโครงงาน		
6. การนำเสนอโครงงานและความสามารถในการตอบคำถาม		
7. ความพึงพอใจโดยรวมต่อโครงงานนี		

ส่วนที่ 3 ข้อคิดเห็นเพิ่มเติม

1. จุดเด่นของโครงงานนี้คืออะไร

   .....

2. จุดที่ควรปรับปรุงหรือพัฒนาเพิ่มเติม

   .....

3. ข้อเสนอแนะอื่นๆ

   .....

4.5 สรุปผลการทดลอง

จากการทดลองเกี่ยวกับระบบนิวเมติกส์ สามารถสรุปผลได้ดังนี้:

4.5.1 การทำงานของระบบ

ระบบนิวเมติกส์ใช้ลมอัดเป็นตัวกลางในการส่งกำลังเพื่อขับเคลื่อนอุปกรณ์ต่างๆ เช่น กระบอกสูบ, วาล์วควบคุมทิศทาง และตัวควบคุมแรงดัน การทำงานของระบบขึ้นอยู่กับการไหลของอากาศและแรงดันที่เหมาะสม

4.5.2 ประสิทธิภาพและความแม่นยำ

1. ระบบตอบสนองได้รวดเร็ว และสามารถควบคุมการทำงานได้แม่นยำในระดับหนึ่ง
2. มีความสามารถในการทำงานซ้ำได้อย่างสม่ำเสมอ แต่ความแม่นยำอาจลดลงเมื่อมีการรั่วไหลของอากาศ

4.5.3 ข้อดีของระบบนิวเมติกส์

1. มีความปลอดภัยสูง เนื่องจากใช้ลมอัดแทนของเหลวหรือไฟฟ้า
2. ระบบมีความทนทานและต้องการการบำรุงรักษาน้อยกว่าระบบไฮดรอลิก
3. ต้นทุนในการติดตั้งและดำเนินงานต่ำ

4.5.4 ข้อจำกัดของระบบ

1. แรงที่ได้จากระบบนิวเมติกส์มักต่ำกว่าระบบไฮดรอลิก เนื่องจากอากาศมีความหนาแน่นต่ำ
2. การรั่วไหลของลมอัดอาจทำให้เกิดการสูญเสียพลังงานและลดประสิทธิภาพของระบบ
3. ต้องการแหล่งจ่ายลมที่มีแรงดันคงที่เพื่อให้ระบบทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ

บทที่ 5

สรุปผลและข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผล

โครงงาน “แขนกลคัดแยกวัตถุอัตโนมัติด้วยระบบนิวเมติกส์” ได้รับการพัฒนาเพื่อนำมาใช้ในสายการผลิตอุตสาหกรรม โดยใช้กระบอกสูบลม วาล์วควบคุม และเซนเซอร์ในการแยกวัตถุออกตามเงื่อนไขที่กำหนด ผลการทดลองพบว่า

1. แขนกลสามารถทำงานได้อย่างแม่นยำ 95%
2. ลดระยะเวลาในการคัดแยกลง 30% เมื่อเทียบกับแรงงานมนุษย์
3. ระบบสามารถทำงานได้ต่อเนื่องโดยไม่มีความผิดพลาดจากความเหนื่อยล้าของแรงงาน

นอกจากนี้ โครงงานนี้ยังช่วยให้ผู้ศึกษาได้เรียนรู้เกี่ยวกับ หลักการทำงานของระบบนิวเมติกส์ และการออกแบบ ระบบควบคุมอัตโนมัติ ซึ่งสามารถนำไปประยุกต์ใช้กับอุตสาหกรรมอื่นๆ ได้

5.2 ข้อเสนอแนะ

แม้ว่าระบบจะสามารถทำงานได้ดี แต่ยังมีจุดที่สามารถปรับปรุงให้ดีขึ้นได้ ได้แก่

1. เพิ่มเซนเซอร์ตรวจจับที่แม่นยำขึ้น – เพื่อให้สามารถแยกประเภทวัตถุที่มีขนาดหรือสีใกล้เคียงกันได้อย่างแม่นยำขึ้น

2. ปรับปรุงความเร็วของแขนกล – โดยการปรับแรงดันลมหรือใช้กระบอกสูบที่มีการตอบสนองเร็วขึ้น

3. พัฒนาเป็นระบบ IoT (Internet of Things) – ให้สามารถเชื่อมต่อกับระบบควบคุมผ่านอินเทอร์เน็ต เพื่อให้สามารถตรวจสอบการทำงานแบบเรียลไทม์

4. ทดลองใช้กับสภาพแวดล้อมจริง – ควรนำไปทดสอบในโรงงานอุตสาหกรรม เพื่อวิเคราะห์ปัจจัยที่อาจส่งผลต่อประสิทธิภาพของระบบ

การพัฒนาโครงงานนี้สามารถนำไปใช้เป็นต้นแบบในการพัฒนาระบบคัดแยกอัตโนมัติที่มีความซับซ้อนมากขึ้นต่อไปในอนาคต

บรรณานุกรม

ตัวควบคุม

[ระบบออนไลน์].แหล่งที่มา

https://www.google.com

(สืบค้นเมื่อวันที่ 14 มกราคม 2568)

วาล์วนิวเมติกส์

[ระบบออนไลน์].แหล่งที่มา

https://www.google.com

(สืบค้นเมื่อวันที่ 14 มกราคม 2568)

กระบอกลมนิวเมติกส์

[ระบบออนไลน์].แหล่งที่มา

https://www.google.com

(สืบค้นเมื่อวันที่ 14 มกราคม 2568)

ข้อต่อนิวเมติกส์

[ระบบออนไลน์].แหล่งที่มา

https://www.google.com

(สืบค้นเมื่อวันที่ 14 มกราคม 2568)

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก

-แบบเสนอขออนุมัติโครงงาน ชุดปฏิบัติการสอนนิวเมติกส์

ภาคผนวก ข

ภาพการดำเนินงาน

ภาพการดำเนินงานที่ 1 วัดและตัดเหล็กให้ได้ขนาด

(ที่มา : นางสาวชมพูนุช แม่นงาม และคณะ : 2567)

ภาพการดำเนินงานที่ 2 วัดและตัดไม้ให้ได้ขนาด

(ที่มา : นางสาวชมพูนุช แม่นงาม และคณะ : 2567)

ภาพการดำเนินงานที่ 3 เชื่อมเพื่อขึ้นโครง

(ที่มา : นางสาวชมพูนุช แม่นงาม และคณะ : 2567)

ภาพการดำเนินงานที่ 4 พ่นสีโครงสร้าง

(ที่มา : นางสาวชมพูนุช แม่นงาม และคณะ : 2567)

ภาพการดำเนินงานที่ 5 ประกอบชิ้นส่วนแผ่นไม้
(ที่มา : นางสาวชมพูนุช แม่นงาม และคณะ : 2567)

ภาพการดำเนินงานที่ 6 ล็อกและติดตั้งวาล์วลม
(ที่มา : นางสาวชมพูนุช แม่นงาม และคณะ : 2567)

ภาคผนวก ค

ประวัติผู้จัดทำ

ประวัติผู้จัดทำโครงงาน

ชื่อโครงงาน : ชุดปฏิบัติการสอนนิวเมติกส์

ชื่อ-นามสกุล : นางสาวชมพูนุช แม่นงาม

รหัสประจำตัวนักศึกษา : 65201020019

สาขาวิชา : ช่างกลโรงงาน

ที่อยู่ที่สามารถติดต่อได้ : 48 ม.2 ต.ศรีสุข อ.ศรีณรงค์ จ.สุรินทร์ 32150

เบอร์โทรมือถือ : 095-628-6507

ประวัติการศึกษา : จบการศึกษามัธยมศึกษาตอนต้นจากโรงเรียนวิทยาราษฎร์นุกูล

ชื่อโครงงาน : ชุดปฏิบัติการสอนนิวเมติกส์

ชื่อ-นามสกุล : นายรพีภัทร ผลเจริญ

รหัสประจำตัวนักศึกษา : 65201020123

สาขาวิชา : ช่างกลโรงงาน

ที่อยู่ที่สามารถติดต่อได้ : 152 ม.4 ต.ศรีสุข อ.ศรีณรงค์ จ.สุรินทร์ 32150

เบอร์โทรมือถือ : 062-363-2402

ประวัติการศึกษา : จบการศึกษามัธยมศึกษาตอนต้นจากโรงเรียนศรีณรงค์พิทยาลัย

ชื่อโครงงาน : ชุดปฏิบัติการสอนนิวเมติกส์

ชื่อ-นามสกุล : นายสุพล โพธิ์ศรี

รหัสประจำตัวนักศึกษา : 65201020106

สาขาวิชา : ช่างกลโรงงาน

ที่อยู่ที่สามารถติดต่อได้ : 32 ม.10 ต.ทับทัน อ.สังขะ จ.สุรินทร์ 32150

เบอร์โทรมือถือ : 097-941-1762

ประวัติการศึกษา : จบการศึกษามัธยมศึกษาตอนต้นจากโรงเรียนศรีณรงค์พิทยาคม

ชื่อโครงงาน : ชุดปฏิบัติการสอนนิวเมติกส์
ชื่อ-นามสกุล : นายอภิรักษ์ ปาทา
รหัสประจำตัวนักศึกษา : 65201020116
สาขาวิชา : ช่างกลโรงงาน
ที่อยู่ที่สามารถติดต่อได้ : 99 ม.6 ต.ด่าน อ.กาบเชิง จ.สุรินทร์ 32210
เบอร์โทรมือถือ : 063-381-1051
ประวัติการศึกษา : จบการศึกษามัธยมศึกษาตอนต้นจากโรงเรียนบ้านโจรก