เครื่องอัดกระป๋องระบบนิวเมติกส์ (โครงสร้าง)

Pneumatic can compactor (structure)

จัดทำโดย

นายเรืองศักดิ์ สรรพากรณ์

นายศาสตรา มหาราช

รายงานผลการดำเนินงานรายวิชาโครงงานนี้ เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตาม
หลังสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ สาขาวิชาช่างกลโรงงาน
ปีการศึกษา 2568
วิทยาลัยการอาชีพสังขะ

เครื่องอัดกระป๋องระบบนิวเมติกส์ (โครงสร้าง)
Pneumatic can compactor (structure)

จัดทำโดย

นายเรืองศักดิ์ สรรพากรณ์

นายศาสตรา มหาราช

รายงานผลการดำเนินงานรายวิชาโครงงานนี้ เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตาม
หลังสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ สาขาวิชาช่างกลโรงงาน
ปีการศึกษา 2568
วิทยาลัยการอาชีพสังขะ

วิทยาลัยการอาชีพสังขะ

สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา

ชื่อโครงงาน เครื่องอัดกระป๋องระบบนิวเมติกส์ (โครงสร้าง)

ชื่อนักศึกษา 1. นายเรืองศักดิ์ สรรพากรณ์ **รหัสนักศึกษา** 66201020072

2. นายศาสตรา มหาราช **รหัสนักศึกษา** 66201020082

หลักสูตร ประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช)

สาขาวิชา ช่างกลโรงงาน

สาขางาน เครื่องมือกล

ครูที่ปรึกษาโครงงาน นายอนุชา พางาม

ครูที่ปรึกษาโครงงานร่วม นายก้องเกียรติ เทียนแก้ว

ครูผู้สอน นายธานี ครึ่งมี

ปีการศึกษา 2568

คณะกรรมการตรวจสอบวิชาชีพ	ลายมือชื่อ
1.นายอนุชา พางาม ครูที่ปรึกษาโครงงาน	
2.นายก้องเกียรติ เทียนแก้ว ครูที่ปรึกษาโครงงานร่วม	
3.นายธานี ครึ่งมี ครูผู้สอน	
4.นายวิวัฒน์ ฉายแก้ว หัวหน้าแผนก	
5.นายเบญจภัทร วงค์โคกสูง งานพัฒนาหลักสูตรการเรียนการสอน	
6.นายปรีดี สมอ รองผู้อำนวยการฝ่ายวิชาการ	

สอบโครงงาน วันที่ 12 กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2569

สถานที่สอบ แผนกช่างกลโรงงาน วิทยาลัยการอาชีพสังขะ

.....

(นายไพบูลย์ ฤกษ์ดี)

ผู้อำนวยการวิทยาลัยการอาชีพสังขะ

วันที่.....เดือน.....พ.ศ

หัวข้องาน เครื่องอัดกระป๋องระบบนิวเมติกส์ (โครงสร้าง)
นักศึกษา นายเรืองศักดิ์ สรรพากรณ์
นายศาสตรา มหาราช
แผนกวิชา ช่างกลโรงงาน
พ.ศ. 2568
ครูที่ปรึกษาโครงงาน นายอนุชา พางาม
ครูที่ปรึกษาโครงงานร่วม นายก้องเกียรติ เทียนแก้ว

บทคัดย่อ

โครงงานนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาโครงสร้างเครื่องอัดกระป๋องระบบนิวเมติกส์ เพื่อออกแบบและสร้างเครื่องอัดกระป๋องระบบนิวเมติกส์ เพื่อทดสอบหาประสิทธิภาพของโครงสร้างเครื่องอัดกระป๋องระบบนิวเมติกส์ ด้านโครงสร้างเหล็กกล่องมีความเหมาะสมและสะดวกต่อการใช้งาน และด้านโครงสร้างส่วนฐานล้ออิสระมีความเหมาะสมและแข็งแรง จากการทดสอบเป็นจำนวน 3 ครั้ง สามารถหาประสิทธิภาพของรถเข็นดูดเศษโลหะ ได้ดังนี้ ครั้งที่ 1 ประสิทธิภาพของโครงสร้างเครื่องอัดกระป๋องระบบนิวเมติกส์ ได้ค่า 4.5 ครั้งที่ 2 ประสิทธิภาพของโครงสร้างเครื่องอัดกระป๋องระบบนิวเมติกส์ ได้ค่า 5 ครั้งที่ 3 ประสิทธิภาพของโครงสร้างเครื่องอัดกระป๋องระบบนิวเมติกส์ ได้ค่า 4.5

จากผลการทดสอบประสิทธิภาพ จำนวน 3 ครั้ง พบว่า ประสิทธิภาพของโครงสร้างเครื่องอัดกระป๋องระบบนิวเมติกส์ มีความเหมาะสม ค่าเฉลี่ย $\overline{X}$ เท่ากับ 4.66 อยู่ในระดับ มากที่สุด

Research Title	Pneumatic can compactor (structure)
Student	Mr. Ruangsak Sappakorn
	Mr. Sastra Maharaj
Department	mechanic
B.E.	2025
Project Advisor	Mr. Anucha Pangam
Project co – adviso	Mr. Kongkiat Tiangkeaw

Abstract

This project aims to study the structure of a pneumatic can compactor, to design and build a pneumatic can compactor, and to test the efficiency of the pneumatic can compactor's structure. The steel box frame structure is suitable and convenient to use, and the independent wheel base structure is suitable and strong. After three tests, the efficiency of the metal scrap vacuum cart can be determined as follows: Test 1: Efficiency of the pneumatic can compactor structure is 4.5 ; Test 2: Efficiency of the pneumatic can compactor structure is 5 ; Test 3: Efficiency of the pneumatic can compactor structure is 4.5

From the results of three performance tests, it was found that the efficiency of the pneumatic can compactor structure was optimal, with an average $\overline{X}$ of 4.66, which is at the highest level.

กิตติกรรมประกาศ

การจัดทำโครงงานเครื่องอัดกระป๋องระบบนิวเมติกส์ (โครงสร้าง) สำเร็จได้ด้วยความอนุเคราะห์จาก ครูอนุชา พางาม และครูก้องเกียรติ เทียนแก้ว ครูที่ปรึกษาที่ได้ให้คำแนะนำให้ความช่วยเหลือและช่วยตรวจสอบแก้ไขเครื่องมือที่ใช้ในการทดสอบตลอดจนการปรับปรุงข้อบกพร่องต่างๆ ให้สำเร็จได้อย่างสมบูรณ์ คณะผู้จัดทำรู้สึกซาบซึ้งในความกรุณาและขอขอบคุณเป็นอย่างสูงที่ให้คำปรึกษาแนะนำเป็นอย่างดี

ขอขอบคุณ ทุกท่านที่ให้ความให้ความร่วมมือ คุณค่าและประโยชน์ใด ที่ได้ผลจาการทำโครงงานครั้งนี้ขอมอบแด่นักเรียนนักศึกษา บุคลากร ครู อาจารย์ วิทยาลัยการอาชีพสังขะทุกท่านที่ประสิทธิ์ประสานความรู้ด้วยความเคารพยิ่ง

คณะผู้จัดทำ
นายเรืองศักดิ์ สรรพากรณ์
นายศาสตรา มหาราช

คำนำ

โครงงานการจัดทำเครื่องอัดกระป๋องระบบนิวเมติกส์ (โครงสร้าง) เป็นส่วนหนึ่งของรายวิชาโครงงาน รหัสวิชา 20102 -8501 จัดทำขึ้นโดยนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 3 แผนกวิชาช่างกลโรงงาน ตามหลัง สูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) พุทธศักราช 2562 ของสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา

เนื้อหาประกอบไปด้วย 5 บท ได้แก่ บทนำ หลักการและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง วิธีการดำเนินงาน ผลการดำเนินงาน สรุปและเสนอแนะ การจักทำเครื่องอัดกระป๋องระบบนิวเมติกส์ (โครงสร้าง) ได้ดำเนินการตามขั้นตอนการจัดทำโครงงานและทำการทดสอบ

คณะผู้จัดทำหวังเป็นอย่างยิ่งว่าโครงงานดังกล่าวจะเป็นประโยชน์ต่อผู้เรียนครูผู้สอนและผู้ที่สนใจทั่วไป หากมีข้อเสนอแนะประการใด คณะผู้จัดทำยินดีน้อมรับด้วยความขอบคุณอย่างยิ่ง

สารบัญ

เรื่อง	**หน้า**
บทคัดย่อภาษาไทย	ก
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	ข
กิตติกรรมประกาศ	ค
คำนำ	ง
สารบัญ	จ
สารบัญ(ต่อ)	ฉ
สารบัญตาราง	ช
สารบัญรูปภาพ	ซ
บทที่ 1 บทนำ	1
1.1 หลักการและเหตุผล	1
1.2 วัตถุประสงค์ของโครงงาน	1
1.3 ขอบเขตของการศึกษาค้นคว้า	1
1.4 วิธีการดำเนินงาน	1
1.5 สถานที่ทำงาน	1
1.6 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	1
1.7 นิยามศัพท์เฉพาะ	2
บทที่ 2 หลักการและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง	3
2.1 หลักการของระบบนิวเมติกส์	3
2.2 วัสดุอุปกรณ์ที่ใช้	3
2.3 กระบอกลม	3
2.4 โซลีนอยด์วาล์ว	4
2.5 ปั้มลม	4
2.6 สายลม	5
2.7 ข้อต่อลม	5
2.8 เหล็กกล่อง	6
2.9 สกรู	6
2.10 ล้ออิสระ	7
2.10 การเลือกประกอบลูกล้อกับรถเข็นให้เหมาะกับสภาพงาน	7
2.10 ลวดเชื่อมไฟฟ้า	8
บทที่ 3 วิธีการดำเนินงาน	9
3.1 การวางแผนในการทำโครงสร้างเครื่องอัดกระป๋องระบบนิวเมติกส์	9
3.2 ขั้นตอนออกแบบและทำโครงสร้างเครื่องอัดกระป๋องระบบนิวเมติกส์	9
3.3 การดำเนินงานในการทำโครงสร้างเครื่องอัดกระป๋องระบบนิวเมติกส์	9
3.4 หาประสิทธิภาพของโครงสร้างเครื่องอัดกระป๋องระบบนิวเมติกส์	11

สารบัญ ต่อ

เรื่อง	หน้า
บทที่ 4 ผลการดำเนินงาน	13
4.1 วิธีการทดสอบ	13
4.2 การทดสอบโครงสร้างเครื่องอัดกระป๋องระบบนิวเมติกส์	13
4.3 สรุปผลการทดสอบโครงสร้างเครื่องอัดกระป๋องระบบนิวเมติกส์	15
บทที่ 5 สรุปผลและข้อเสนอแนะ	16
5.1 สรุปผลการทดสอบ	16
5.2 ปัญหาและอุปสรรคในการทดสอบ	16
5.3 ข้อเสนอแนะและแนวทางในการพัฒนา	16

สารบัญตาราง

ตารางที่ **หน้า**

ตารางที่ 4.1 ผลการทดสอบหาประสิทธิภาพของโครงสร้างเครื่องอัดกระป๋องระบบนิวเมติกส์ ครั้งที่ 1 13
ตารางที่ 4.2 ผลการทดสอบหาประสิทธิภาพของโครงสร้างเครื่องอัดกระป๋องระบบนิวเมติกส์ ครั้งที่ 2 14
ตารางที่ 4.3 ผลการทดสอบหาประสิทธิภาพของโครงสร้างเครื่องอัดกระป๋องระบบนิวเมติกส์ ครั้งที่ 3 15

สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
ภาพที่ 2.1 กระบอกลม	3
ภาพที่ 2.2 โซลินอยด์วาล์ว	4
ภาพที่ 2.3 ปั้มลม	4
ภาพที่ 2.4 สายลม	5
ภาพที่ 2.5 ข้อต่อลม	5
ภาพที่ 2.6 เหล็กกล่อง	6
ภาพที่ 2.7 สกูร	7
ภาพที่ 2.8 ล้ออิสระ	7
ภาพที่ 2.9 ลวอเชื่อมไฟฟ้า	8
ภาพที่ 3.1 การวัดขนาดเหล็กกล่อง	9
ภาพที่ 3.2 ตัดเหล็กกล่องเพื่อทำชุดโครงสร้างเครื่องอัดกระป๋องระบบนิวเมติกส์	10

บทที่ 1
บทนำ

1.1 ที่มาและความสำคัญ

ในปัจจุบันปัญหาขยะจากกระป๋องเครื่องดื่มมีจำนวนมากอาจส่งผลให้เกิดมลพิษได้ ซึ่งหากไม่ได้รับการจัดการอย่างเหมาะสมจะทำให้เกิดปัญหาด้านสิ่งแวดล้อมและสิ้นเปลืองพื้นที่ในการจัดเก็บ จึงทำให้เกิดแนวคิดในการสร้างเครื่องอัดกระป๋องระบบนิวเมติกส์ขึ้น เพื่ออัดกระป๋องเครื่องดื่มอลูมิเนียมให้มีขนาดเล็กลง โดยอาศัยพลังงานจากลมอัดเป็นตัวขับเคลื่อนกระบอกสูบลมให้สร้างแรงกดอัดกระป๋องจนมีขนาดเล็กลง หลักการทำงานคือการแปลงพลังงานลมให้เป็นพลังงานกลเชิงเส้นผ่านการควบคุมด้วยวาล์วทิศทาง และโครงสร้างมราเหมาะสม ซึ่งช่วยให้การอัดกระป๋องทำได้สะดวก รวดเร็ว และมีประสิทธิภาพมากกว่าการใช้แรงคนลดการใช้แรงงานคนและเพิ่มความปลอดภัยในการทำงาน เพราะไม่ต้องใช้แรงกดด้วยมือในการอัดกระป๋องโดยตรง ซึ่งอาจเสี่ยงต่อการบาดเจ็บ

1.2 วัตถุประสงค์ของโครงงาน

1.2.1 เพื่อศึกษาและออกแบบการการสร้างเครื่องอัดกระป๋องระบบนิวเมติกส์

1.2.2 เพื่อหาประสิทธิภาพการทำงานของเครื่องอัดกระป๋องระบบนิวเมติกส์ (โครงสร้าง)

1.2.3 เพื่อช่วยลดปริมาตรกระป๋องก่อนนำไปรีไซเคิล และส่งเสริมการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม

1.3 ขอบเขตของโครงงาน

1.3.1 ออกแบบโครงสร้างเครื่องอัดกระป๋องระบบนิวเมติกส์ ที่ใช้สำหรับอัดกระป๋องอลูมิเนียม

1.3.2 เครื่องอัดกระป๋องระบบนิวเมติกส์จะออกแบบให้มีโครงส้รางขนาด กะทัดรัด แข็งแรง เคลื่อนที่ได้ และปลอดภัยต่อผู้ใช้งาน

1.4 วิธีการดำเดินงาน

1.4.1 จัดตั้งกลุ่มสมาชิกเพื่อขออนุมัติโครงงาน

1.4.2 การหาปัญหาที่เกิดขึ้นระหว่างการทำงานของเครื่องอัดกระป๋ฮงระบบนิวเมติกส์

1.4.3 ออกแบบรูปแบบที่จะดำเนินการจัดทำโครงงาน

1.4.3 จัดซื้อวัสดุอุปกรณ์ต่างๆเพื่อนำไปดำเนินงาน

1.4.4 ทดสอบหาประสิทธิภาพของเครื่องอัดกระป๋องระบบนิวเมติกส์ (โครงสร้าง)

1.5 สถานที่ดำเนินงาน

แผนกวิชาช่างกลโรงงาน วิทยาลัยการอาชีพสังขะ

1.6 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับจากการทำโครงงาน

1.6.1 ผู้เรียนได้รับความรู้และความเข้าใจเกี่ยวกับหลักการทำงานของระบบนิวเมติกส์

1.6.2 ช่วยส่งเสริมการรีไซเคิลและการจัดการขยะอย่างมีประสิทธิภาพ ลดพื้นที่จัดเก็บกระป๋องก่อนนำไปรีไซเคิล

1.7 นิยามศัพท์

เครื่องอัดกระป๋องระบบนิวเมติก หมายถึง เครื่องจักรอุตสาหกรรมที่ใช้พลังงานจากลมอัด (Compressed Air) เป็นต้นกำลังหลักในการขับเคลื่อนกลไกสำหรับการอัด ปิดฝากระป๋อง หรือขึ้นรูปกระป๋อง

เพื่อให้ได้รูปทรงที่ต้องการตามกระบวนการผลิต โดยอาศัยระบบนิวเมติก ซึ่งประกอบด้วยกระบอกลม วาล์วควบคุมแรงดัน ชุดกรองลม และอุปกรณ์ควบคุมการไหลของลม เพื่อสร้างแรงกดและแรงอัดที่มีความแม่นยำ

โครงสร้างเครื่องอัดกระป๋องระบบนิวเมติกส์ หมายถึง โครงสร้างที่ทำจากโลหะทำให้เครื่องทำงานได้อย่างปลอดภัย รวดเร็ว และมีประสิทธิภาพ เหมาะสำหรับอุตสาหกรรมที่ต้องการลดปริมาตรกระป๋องเพื่อการขนส่งและการจัดเก็บที่ง่ายขึ้น

เครื่องชนิดนี้ได้รับความนิยมอย่างแพร่หลายในโรงงานอุตสาหกรรมด้านอาหาร เครื่องดื่ม เคมีภัณฑ์ และสินค้าอุปโภคบริโภค เนื่องจากให้การทำงานที่รวดเร็ว สม่ำเสมอ และมีความสะอาด เนื่องจากระบบขับเคลื่อนด้วยลมไม่ก่อให้เกิดคราบน้ำมันเหมือนระบบไฮดรอลิก อีกทั้งยังมีโครงสร้างที่ดูแลง่าย

บทที่ 2
หลักการและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

ในการจัดทำรายงานครั้งนี้ได้ทำการศึกษาค้นคว้าเนื้อหาจากเอกสารการศึกษาและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ดังต่อไปนี้

1. ระบบนิวเมติก
2. วัสดุอุปกรณ์ที่ใช้

2.1 หลักการของระบบนิวเมติกส์ (Pneumatic System Principle)

ระบบนิวเมติกส์เป็นระบบที่ใช้ลมอัด (Compressed Air) เป็นต้นกำลังในการขับเคลื่อนอุปกรณ์ต่าง ๆ โดยอาศัยคุณสมบัติของอากาศที่สามารถอัดตัวและขยายตัวได้ ระบบนิวเมติกส์มีความปลอดภัยสูง เนื่องจากไม่มีของเหลวที่อาจก่อให้เกิดการรั่วไหลหรือปนเปื้อน จึงเหมาะอย่างยิ่งกับงานด้านอาหารและเครื่องดื่ม รวมถึงงานที่ต้องการสภาพแวดล้อมที่สะอาด

2.2 วัสดุอุปกรณ์ที่ใช้

2.2.1 กระบอกลม

กระบอกลม คืออุปกรณ์ในระบบนิวเมติกส์ที่ใช้ แรงดันลมอัดเพื่อสร้างแรงผลักหรือแรงดึง ทำให้เกิดการเคลื่อนที่ในแนวเส้นตรง (Linear Motion) กระบอกลมถือเป็นหัวใจสำคัญของเครื่องจักรที่ขับเคลื่อนด้วยระบบลม เช่น เครื่องอัดกระป๋อง แขนกลลม เครื่องหนีบ เครื่องดัน และระบบอัตโนมัติต่าง ๆ

รูปภาพที่ 2.1 กระบอกลม
ที่มา (ประเภทของกระบอกลมนิวเมติกส์. สืบค้นจาก: https://www.google.com/searchq=)

2.2.2 โซลินอยด์วาล์ว

โซลินอยด์วาล์ว (Solenoid Valve) คือ อุปกรณ์ที่ใช้ ควบคุมการไหลของของไหล (เช่น น้ำ, ลม, แก๊ส) โดยใช้ ไฟฟ้าสั่งงาน ผ่านขดลวดแม่เหล็กไฟฟ้า (Solenoid) เมื่อจ่ายไฟให้ขดลวดจะเกิดสนามแม่เหล็กไปดึงลูกสูบ (Plunger) ให้เคลื่อนที่ ทำให้วาล์วเปิด-ปิด หรือเปลี่ยนทิศทางการไหลได้ เป็นหัวใจสำคัญใน ระบบอัตโนมัติ และระบบนิวเมติกส์

รูปภาพที่ 2.2 โซลินอยด์วาล์ว
ที่มา (ศูนย์รวมข้อมูล Solenoid Valve**.** หลักการทำงานของ Solenoid Valve. สืบค้นจาก: https://mall.factomart.com/principle-of-solenoid-valve/)

2.2.3 ปั้มลม

เครื่องจักรที่ทำหน้าที่อัดอากาศให้มีแรงดันสูงกว่าปกติ เพื่อนำพลังงานลมนั้นไปใช้ขับเคลื่อนเครื่องมือ หรือใช้ในกระบวนการต่างๆ ตั้งแต่การเติมลมยางรถยนต์ การพ่นสี ไปจนถึงงานอุตสาหกรรมขนาดใหญ่ เช่น ระบบนิวเมติกส์ในโรงงาน เป็นอุปกรณ์ที่เปลี่ยนพลังงานกล/ไฟฟ้าเป็นพลังงานลมที่มีแรงดันสูงและเก็บไว้ใช้งานได้ตามต้องการ

รูปภาพที่ 2.3 ปั้มลม
ที่มา (ปั๊มลมโรงงานประสิทธิภาพสูง. สืบค้นจาก: https://www.google.com/searchq=ปั้มลม)

2.2.4 สายลม

มีคุณสมบัติทนต่ออุณหภูมิได้ที่ -20 ถึง 70°C มีความยืดหยุ่นสูง ทนต่อการกระแทก เสียดสี นอกจากนี้ยังสามารถบิด หรืองอสายได้โดยไม่เกิดความเสียหาย น้ำหนักเบา นิยมใช้ในหลากหลายงาน เช่น ใช้กับกาพ่นสี หรืองานพ่นสี เครื่องพ่นหมอก ปั๊มลม โซลินอยด์วาล์ว กระบอกลม airbrush หรือระบบนิวเมติกส์ต่าง

รูปภาพที่ 2.4 สายลม
ที่มา (สายลม PU. สืบค้นจาก: https://www.google.com/searchq=ปั้มลม)

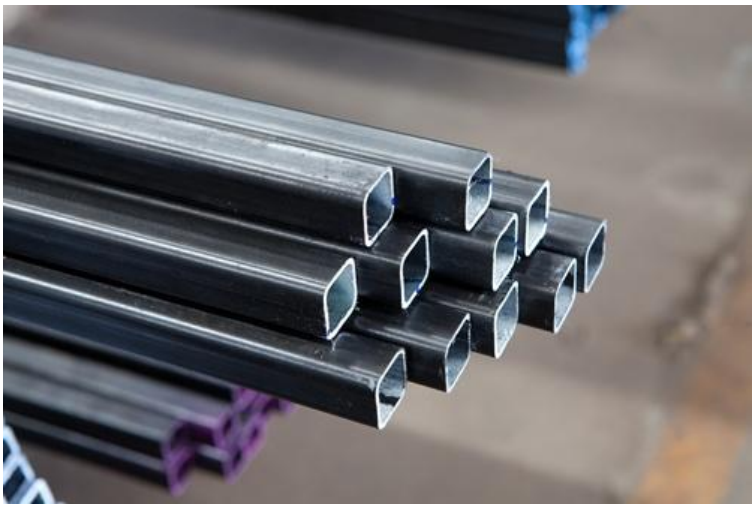
2.2.4 ข้อต่อลม

ข้อต่อลม (Pneumatic Fitting) คือ อุปกรณ์สำคัญในระบบนิวเมติกส์ ใช้เป็นตัวกลางเชื่อมต่อระหว่างสายลมกับอุปกรณ์ต่างๆ เช่น กระบอกลม โซลินอยด์วาล์ว หรือเชื่อมต่อระหว่างสายลมด้วยกัน เพื่อควบคุมการไหลของอากาศ แรงดัน และทิศทางลม ช่วยให้การติดตั้ง ถอด หรือเปลี่ยนอุปกรณ์ทำได้สะดวก รวดเร็ว ปลอดภัย และมีประสิทธิภาพสูง

รูปภาพที่ 2.5 ข้อต่อลม
ที่มา (นิวเมติกส์ไทยแลนด์. ข้อต่อลมงอ. สืบค้นจาก: https://www.pneumaticthailand.com)

2.2.5 เหล็กกล่อง

เหล็กกล่อง (Steel Tube) หรือนิยมเรียกอีกอย่างหนึ่งว่า เหล็กแป๊บ เป็นเหล็กในกลุ่มเหล็กโครงสร้าง มีคุณสมบัติพิเศษคือ สามารถรับแรงต้านขณะใช้งานได้ดี นิยมใช้ทำโครงหลังคาเหล็กหรือคานเหล็ก เป็นต้น

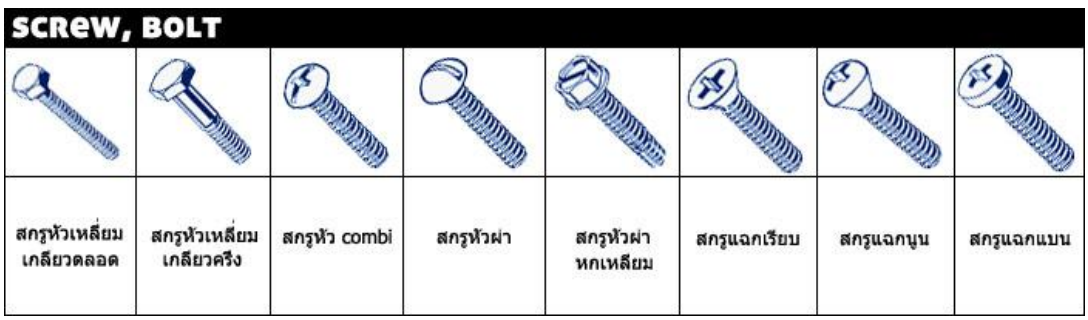


ภาพที่ 2.6 เหล็กกล่อง
ที่มา (เหล็กกล่อง. ประเภทของเหล็กกล่อง. สืบค้นจาก: http://www.nps-npw.com › Article › Detail)

เหล็กกล่อง สามารถแบ่งออกเป็น 2 ประเภท คือ เหล็กกล่องสี่เหลี่ยมจตุรัส (เหล็กแป๊บเหลี่ยม) และเหล็กกล่องสี่เหลี่ยมผืนผ้า (เหล็กแป๊บแบน)เหล็กกล่องสี่เหลี่ยมจตุรัส (เหล็กแป๊บเหลี่ยม) คือเหล็กกล่องที่มีลักษณะสี่เหลี่ยมจตุรัส ยาวมาตรฐานเส้นละ 6 เมตร หรือ 6,000 มิลลิเมตร การวัดความยาวนิยมวัดเป็นหน่วยมิลลิเมตร วัดแล้วต้องมีค่า +/- ได้ไม่เกิน 2% (ยาวไม่เกิน 6,120 มิลลิเมตร และไม่สั้นกว่า 5,880 มิลลิเมตร) ทุกเส้นต้องยาวเท่ากัน เหล็กกล่อง ประเภทนี้ นิยมนำมาใช้กับโครงสร้างที่ไม่ต้องรับน้ำหนักมากนัก เช่น เสานั่งร้าน สามารถนำไปใช้แทนไม้หรือคอนกรีตได้โดยการนำไปประยุกต์ เพราะมีน้ำหนักเบา และแข็งแรงทนทาน

2.2.6 สกรู

สกรูน็อตเป็นวัสดุที่จำเป็นอย่างมากสำหรับการยึดวัตถุสองชิ้นให้ติดกันมีหน้าที่คล้ายตะปูแต่จะอาศัยแรงหมุนเพื่อให้เกลียวเคลื่อนเจาะทะลุเข้าไปในเนื้อวัตถุได้โดยทั่วไปคนส่วนมากมักเรียกสกรูน็อตรวมกันว่า “น็อต” อันที่จริงแล้ว “สกรู” และ “น็อต” นั้นมีความแตกต่างกันซึ่งอาจทำให้เกิดความสับสนระหว่างผู้ซื้อและผู้ขายได้ ดังนั้นเราจะมาทำความรู้จักกันว่า “น็อต” และ “สกรู” มีความแตกต่างกันอย่างไรคำว่า “สกรู” นั้น หมายถึง “น็อตตัวผู้” ซึ่งมีลักษณะเป็นเกลียวรอบทรงกระบอกยาว หัวสกรูจะมีหลายประเภท เช่น หัวหกเหลี่ยม หัวแฉก หัวผ่า ฯลฯ

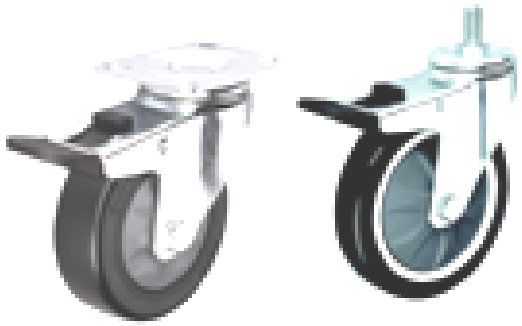


ภาพที่ 2.7 สกรู
ที่มา (โบลและสกรู. ประเภทของสกรู. สืบค้นจาก: https://www.nejireo.com/th/)

2.2.7 ล้ออิสระ

ล้ออิสระ เป็นอุปกรณ์ส่วนประกอบที่สำคัญที่สุดของ รถเข็น การเลือกใช้ล้อให้เหมาะกับสภาพการทำงานของ รถเข็น จึงเป็นองค์ประกอบสำคัญที่จะช่วยให้ การใช้รถเข็นมีประสิทธิภาพสูงสุด และผู้ใช้รถเข็นก็รู้สึกไม่กินแรง และใช้ได้คล่องแคล่ว วันนี้เราจะมาดูว่า ลูกล้อ ของรถเข็น มีกี่ชนิด และแต่ละชนิดเหมาะกับการทำงานอย่างไรปกติลูกล้อที่ใช้ติดกับรถเข็นมี 2 ประเภทหลักด้วยกัน คือ

1. ล้อแป้น แบ่งเป็น ล้อแป้นเป็น ล้อแป้นตาย และล้อแป้นเบรก
2. ล้อแป้นเกลียว (หรือเรียกง่าย ๆ ว่าล้อเกลียว และล้อเกลียวเบรก)



ภาพที่ 2.8 ล้ออิสระ

ที่มา (ล้ออิสระแบบอัดขึ้นรูป. ประเภทของล้ออัดขึ้นรูป. สืบค้นจาก: https://th.misumi-ec.com/th/)

การเลือกประกอบลูกล้อกับรถเข็นให้เหมาะกับสภาพใช้งาน

พื้นที่การใช้งาน หากใช้งานในพื้นที่แคบ รถเข็น ต้องกลับรถ เลี้ยวไปมาตลอดเวลา ควรใช้ล้อแป้นเกลียวซึ่งจะช่วยให้รถเข็นเข็นได้อย่างคล่องตัว ในกรณีที่ต้องเข็นเป็นระยะทางยาว ควรใช้ล้อแป้นเป็น 2 ล้อแป้นตาย 2 ลูก โดยให้ล้อเป็นอยู่หน้ารถ เพื่อสะดวกต่อการเลี้ยว การใช้ล้อตายจะช่วยให้ควบคุมการเข็นรถไม่ส่ายไปมา

สินค้าหรือสิ่งของที่เข็นมีน้ำหนักมาก ควรสลับล้อเป็นให้ย้ายไปด้านหลังที่อยู่ใกล้มือจับ การบังคับเลี้ยว ผู้เข็นไม่ต้องออกแรงงัดตัวรถ แต่ใช้วิธีดึงมือจับให้ย้ายไปทางซ้ายขวา เพื่อหันทิศไปทางตรงข้ามได้อย่างเบาแรง การเลือกใช้ล้อลูกใหญ่ขึ้น (คือมีเส้นผ่าศูนย์กลางยาวขึ้น) จะทำให้การเข็นรถเบาแรงกว่ารถเข็นที่มีขนาดลูกล้อเล็กกว่า เช่น ใช้ล้อ 5 นิ้วจะเข็นได้เบาแรงกว่าล้อ4 นิ้ว

พื้นอาคาร ประเภทรถเข็นที่จะใช้ภายในอาคาร โดยเฉพาะอาคารที่มีพื้นเรียบสวยงาม ต้องรักษาผิวพื้น ควรเปลี่ยนเป็นใช้ล้อประเภท ยางเทา หรือล้อ TPR หรือ PU ในกรณีที่พื้นผิวขรุขระ ไม่เรียบ และเปื้อนน้ำมัน ควรเลือกใช้ล้อ PU หากพื้นที่เป็นที่พื้นเปียก ควรใช้ล้อไนล่อน PA ในกรณีที่ต้องใช้เข็นภายนอกอาคาร ซึ่งมักจะเป็นผิวถนนที่ไม่ใช้พื้นเรียบ ควรเลือกใช้ล้อขนาดใหญ่ หรือล้อที่มีหน้ากว้าง เช่น ล้อยางลม การใช้งานในพื้นที่ที่มีความลาดเอียง ควรจะต้องใช้ล้อเบรก แทนที่ล้อเป็นหรือล้อเกลียวทั่วไป ซึ่งอาจใช้แทนทั้งสองลูกถ้าจำเป็น

รถเข็นที่มีขนาดยาว หากรถเข็นมีพื้นรถเข็นยาวเกิน 2 เท่าของด้านกว้าง ควรจะเพิ่มล้อ กลางอีก 2 ล้อ เพื่อให้การรองรับน้ำหนักช่วงกลาง ไม่ทำให้รถเข็นแอ่นตัว และเพื่อให้รถเข็นเลี้ยวง่าย อาจใช้ล้อตายที่มีขนาดใหญ่กว่าล้อสี่มุมเล็กน้อย ส่วนสี่มุมใช้ล้อเป็น

การใช้รถเข็นที่จะต้องบังคับให้หยุดในตำแหน่งที่ต้องการไม่ลื่นไถล ควรใช้ล้อเบรก แทนที่ล้อแป้นเป็น หรือล้อเกลียว ในกรณีที่รถเข็นน้ำหนักเบา และพื้นเรียบ อาจใช้ล้อเบรกเพียงลูกเดียวก็ได้ แต่ถ้ารถเข็นมีน้ำหนักมาก และพื้นไม่เรียบดีนัก เพื่อการหยุดรถให้สนิท อาจใช้ล้อเบรกทั้งสองลูก

2.2.8 ลวดเชื่อมไฟฟ้า

ลวดเชื่อมไฟฟ้า คือ วัสดุที่เป็นแกนโลหะหุ้มด้วยสารเคลือบ (ฟลักซ์) ใช้เป็นตัวประสานโลหะให้หลอมรวมกันเป็นเนื้อเดียวด้วยความร้อนจากกระแสไฟฟ้า เพื่อสร้างรอยเชื่อมที่แข็งแรงและคงทน มีหน้าที่หลักในการนำกระแสไฟฟ้า ทำหน้าที่เป็นเนื้อโลหะเติมรอยเชื่อม และสารเคลือบจะสร้างแก๊สปกคลุมแนวเชื่อมเพื่อป้องกันอากาศ

ภาพที่ 2.9 ลวดเชื่อมไฟฟ้า
ที่มา (งานเชื่อมฟ้า. การเชื่อมไฟฟ้าด้วยลวดเชื่อมหุ้มฟลักซ์. สืบค้นจาก: http://www.pattayatech.ac.th)

บทที่ 3
วิธีการดำเนินการ

ในการจัดทำเครื่องอัดกระป๋องระบบนิวเมติกส์ เป็นการจัดทำโครงการ ได้ศึกษาการออกแบบของทดสอบหาประสิทธิภาพของโครงสร้าง ซึ่งมีวิธีดำเนินการดังนี้

1. การวางแผนในการทำเครื่องอัดกระป๋องระบบนิวเมติกส์
2. ขั้นตอนการออกแบบและการทำเครื่องอัดกระป๋องระบบนิวเมติกส์
3. ขั้นตอนการดำเนินงานในการทำเครื่องอัดกระป๋องระบบนิวเมติกส์
4. การหาประสิทธิภาพของโครงสร้างเครื่องอัดกระป๋องระบบนิวเมติกส์

3.1 การวางแผนในการทำเครื่องอัดกระป๋องระบบนิวเมติกส์

ผู้จักทำโครงงาน ได้ทำการเก็บรวบรวมข้อมูล ที่เกี่ยวข้องกับการดำเนินงานที่จะจัดทำเช่น เอกสารต่างๆ ที่เกี่ยวข้องและตารางการดำเนินการที่วางแผนไว้ข้างต้น การจัดแบ่งงานที่จัดแบ่งตามความสามารถของแต่ละบุคคลเพื่อให้ได้ตามวัตถุประสงค์และเวลาที่กำหนด

3.2 ขั้นตอนออกแบบและการทำเครื่องอัดกระป๋องระบบนิวเมติกส์

คณะผู้จัดทำได้ศึกษาและทำการออกแบบโครงสร้าง มีลักษณะดังนี้

3.2.1 นำเหล็กกล่องมาวัดขนาดตามแบบ

3.2.2 ตัดเหล็กกล่องให้ได้ขนาดตามแบบ

3.2.3 นำเหล็กกล่องที่ตัดตามแบบมาทำการเจียรนัยลมคม

3.2.4 ทำการเชื่อมกล่องให้ได้ตามแบบโครงสร้าง

3.2.5 ทาสีโครงสร้างและประกอบล้อเลื่อนเข้ากับโครงสร้าง

3.2.6 ประกอบโครงสร้างเครื่องอัดกระป๋องระบบนิวเมติกส์

3.3 การดำเนินงานในการทำโครงสร้างมีดังนี้

3.3.1 วิธีการดำเนินงาน

นำเหล็กกล่องโครงสร้างมาร่างแบบ ตัดชิ้นส่วนตามแบบให้ได้ขนาดตามต้องการ จากนั้นนำชิ้นส่วนเหล็กกล่องโครงสร้างมาเชื่อมประกอบ และยึดสกรูประกอบชิ้นงานเข้าติดกัน ทาสีและนำชิ้นส่วนมาประกอบให้ได้เป็นรูปโครงสร้างเครื่องอัดกระป๋องระบบนิวเมติกส์

3.3.2 ขั้นตอนการปฏิบัติงาน

ในขั้นตอนการปฏิบัติงานในการทำโครงสร้าง คณะผู้จัดทำได้มีขั้นตอนการปฏิบัติงานดังต่อไปนี้

รูปภาพที่ 3.1 วัดขนาดเหล็กกล่องให้ได้ตามแบบ

รูปภาพที่ 3.2 ตัดเหล็กกล่องให้ได้ขนาดตามแบบ

รูปภาพที่ 3.3 ทำการเจียรนัยลมคมตัด

รูปภาพที่ 3.4 ทำการเชื่อมกล่องให้ได้ตามแบบโครงสร้าง

รูปภาพที่ 3.5 ทาสีและประกอบล้อเลื่อนเข้ากับโครงสร้างเครื่องอัดกระป๋องระบบนิวเมติกส์

3.4 การหาประสิทธิภาพของโครงสร้างเครื่องอัดกระป๋องระบบนิวเมติกส์ มีวิธีการทดสอบโดยการประสิทธิภาพ ดังต่อไปนี้

ทดสอบหาประสิทธิภาพ โดยวัดจากขนาดของเครื่องอัดกระป๋องระบบนิวเมติกส์ (โครงสร้าง) และหาประสิทธิภาพโดยการนำชิ้นงานสำเร็จรูปเครื่องอัดกระป๋องระบบนิวเมติกส์ (โครงสร้าง) ให้ผู้เชี่ยวชาญทดสอบเรื่องโครงสร้างมีความเหมาะสมและสะดวกต่อการใช้งาน โครงสร้างเป็นเหล็กกล่องมีความเหมาะสมและแข็งแรง โครงสร้างส่วนฐานล้ออิสระมีความเหมาะสมและแข็งแรง เพื่อหาค่าเฉลี่ยที่วัดได้จากเครื่องอัดกระป๋องระบบนิวเมติกส์ (โครงสร้าง)

เกณฑ์ในการแปลความหมายการประเมินความเหมาะสม ใช้เกณฑ์ดังนี้

ค่าเฉลี่ย 4.51-5.00 หมายถึง เครื่องอัดกระป๋องระบบนิวเมติกส์ (โครงสร้าง) มีความเหมาะสมมากที่สุด

ค่าเฉลี่ย 3.51-4.50 หมายถึง เครื่องอัดกระป๋องระบบนิวเมติกส์ (โครงสร้าง) มีความเหมาะสมมาก

ค่าเฉลี่ย 2.51-3.50 หมายถึง เครื่องอัดกระป๋องระบบนิวเมติกส์ (โครงสร้าง) มีความเหมาะสมปานกลาง

ค่าเฉลี่ย 1.51-2.50 หมายถึง เครื่องอัดกระป๋องระบบนิวเมติกส์ (โครงสร้าง) มีความเหมาะสมน้อย

ค่าเฉลี่ย 1.00-1.50 หมายถึง เครื่องอัดกระป๋องระบบนิวเมติกส์ (โครงสร้าง) มีความเหมาะสมน้อยที่สุด

การหาประสิทธิภาพของเครื่องอัดกระป๋องระบบนิวเมติกส์ (โครงสร้าง) มีวิธีการหาค่าเฉลี่ยโดยใช้สูตรการคำนวณดังนี้

สถิติพื้นฐานที่ใช้ในแบบประเมิน ดังนี้

ค่าเฉลี่ย (Mean) ใช้สูตรดังนี้ (ภัทรา นิคมานนท์. 2538 : 235)

$$\overline{X} = \frac{\Sigma X}{N}$$

เมื่อ $\overline{X}$ แทน ค่าคะแนนเฉลี่ย

Σ แทน ผลรวมของคะแนน

N แทน ผลการทดสอบการหาประสิทธิภาพในแต่ละครั้ง

บทที่ 4
ผลการดำเนินงาน

ผลจากการสร้างเครื่องอัดกระป๋องระบบนิวเมติกส์ (โครงสร้าง) โดยการทดสอบในครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อหาประสิทธิภาพของระบบโครงสร้างเครื่องอัดกระป๋องระบบนิวเมติกส์ ซึ่งในบทนี้จะทำการทดสอบและสรุปผลการทดสอบ โดยมีรายละเอียดดังนี้

4.1 วิธีการทดสอบ

4.1.1 วัสดุที่ใช้ในการทดสอบ

4.1.1.1 โครงสร้างเหล็กกล่อง

4.1.1.1 โครงสร้างล้ออิสระ

4.1.2 ขั้นตอนการทดสอบ

ขั้นตอนการทดสอบประสิทธิภาพโครงสร้างโดยใช้แบบประเมิน โดยการนำชิ้นงานสำเร็จรูป เครื่องอัดกระป๋องระบบนิวเมติกส์ (โครงสร้าง) ให้ผู้เชี่ยวชาญทดสอบเรื่องความเหมาะสมของโครงสร้าง ดังนี้

4.1.2.1 โครงสร้างเหล็กกล่องมีความเหมาะสมและสะดวกต่อการใช้งาน

4.1.2.2 โครงสร้างส่วนฐานล้ออิสระมีความเหมาะสมและแข็งแรง

4.1.2.3 บันทึกผลการทดสอบหาประสิทธิภาพ

4.2 การทดสอบโครงสร้างเครื่องอัดกระป๋องระบบนิวเมติกส์

การทดสอบประสิทธิภาพของเครื่องอัดกระป๋องระบบนิวเมติกส์ วัดจากขนาดของ (โครงสร้าง) เครื่องอัดกระป๋องระบบนิวเมติกส์ และหาประสิทธิภาพโดยการนำชิ้นงาน (โครงสร้าง) ให้ผู้เชี่ยวชาญทดสอบเรื่องความเหมาะสมและสะดวกต่อการใช้งาน โครงสร้างเป็นเหล็กกล่องมีความเหมาะสมและแข็งแรง โครงสร้างส่วนฐานล้ออิสระมีความเหมาะสมและแข็งแรง เพื่อหาค่าที่วัดได้จาก (โครงสร้าง) ของเครื่องอัดกระป๋องระบบนิวเมติกส์ มีดังนี้

ตารางที่ 4.1 การทดสอบประสิทธิภาพของโครงสร้างเครื่องอัดกระป๋องระบบนิวเมติกส์ ครั้งที่ 1

ครั้งที่	รายการ	เกณฑ์ในการแปลความหมายการประเมินระดับความเหมาะสม					รวม
		มากที่สุด (5)	มาก (4)	ปานกลาง (3)	น้อย (2)	น้อยที่สุด (1)	
1	โครงสร้างเหล็กกล่องมีความเหมาะสมและสะดวกต่อการใช้งาน	✓					5

ตารางที่ 4.1 ผลการทดสอบหาประสิทธิภาพของโครงสร้างเครื่องอัดกระป๋องระบบนิวเมติกส์ ครั้งที่ 1 (ต่อ)

ครั้งที่	รายการ	เกณฑ์ในการแปลความหมายการประเมินระดับความเหมาะสม					รวม
		มากที่สุด (5)	มาก (4)	ปานกลาง (3)	น้อย (2)	น้อยที่สุด (1)	
2	โครงสร้างส่วนฐานล้ออิสระมีความเหมาะสมและแข็งแรง		✓				4

จากตารางที่ 4.1 การทดสอบหาประสิทธิภาพของโครงสร้างเครื่องอัดกระป๋องระบบนิวเมติกส์ ครั้งที่ 1 พบว่า โครงสร้างเหล็กกล่องมีความเหมาะสมและสะดวกต่อการใช้งาน เท่ากับ 5 โครงสร้างส่วนฐานล้ออิสระมีความเหมาะสมและแข็งแรง เท่ากับ 4

ผลจากการทดสอบเพื่อหาประสิทธิภาพความเหมาะสมของโครงสร้างเครื่องอัดกระป๋องระบบนิวเมติกส์ ครั้งที่ 1 ผลปรากฏว่า $\overline{X}$ = 4.5

ตารางที่ 4.2 ผลการทดสอบหาประสิทธิภาพของโครงสร้างเครื่องอัดกระป๋องระบบนิวเมติกส์ ครั้งที่ 2

ครั้งที่	รายการ	เกณฑ์ในการแปลความหมายการประเมินระดับความเหมาะสม					รวม
		มากที่สุด (5)	มาก (4)	ปานกลาง (3)	น้อย (2)	น้อยที่สุด (1)	
1	โครงสร้างเหล็กกล่องมีความเหมาะสมและสะดวกต่อการใช้งาน	✓					5
2	โครงสร้างส่วนฐานล้ออิสระมีความเหมาะสมและแข็งแรง	✓					5

จากตารางที่ 4.2 การทดสอบหาประสิทธิภาพของโครงสร้างเครื่องอัดกระป๋องระบบนิวเมติกส์ ครั้งที่ 2 พบว่า โครงสร้างเหล็กกล่องมีความเหมาะสมและสะดวกต่อการใช้งาน เท่ากับ 5 โครงสร้างส่วนฐานล้ออิสระมีความเหมาะสมและแข็งแรง เท่ากับ 5

ผลจากการทดสอบเพื่อหาประสิทธิภาพความเหมาะสมของโครงสร้างเครื่องอัดกระป๋องระบบนิวเมติกส์ ครั้งที่ 2 ผลปรากฏว่า $\overline{X}$ = 5

ตารางที่ 4.3 ผลการทดสอบหาประสิทธิภาพของโครงสร้างเครื่องอัดกระป๋องระบบนิวเมติกส์ ครั้งที่ 3

ครั้งที่	รายการ	เกณฑ์ในการแปลความหมายการประเมินระดับความเหมาะสม					รวม
		มากที่สุด (5)	มาก (4)	ปานกลาง (3)	น้อย (2)	น้อยที่สุด (1)	
1	โครงสร้างเหล็กกล่องมีความเหมาะสมและสะดวกต่อการใช้งาน	✓					5
2	โครงสร้างส่วนฐานล้ออิสระมีความเหมาะสมและแข็งแรง		✓				4

จากตารางที่ 4.3 การทดสอบหาประสิทธิภาพของโครงสร้างเครื่องอัดกระป๋องระบบนิวเมติกส์ ครั้งที่ 3 พบว่า โครงสร้างเหล็กกล่องมีความเหมาะสมและสะดวกต่อการใช้งาน เท่ากับ 5 โครงสร้างส่วนฐานล้ออิสระมีความเหมาะสมและแข็งแรง เท่ากับ 4

ผลจากการทดสอบเพื่อหาประสิทธิภาพความเหมาะสมของโครงสร้างเครื่องอัดกระป๋องระบบนิวเมติกส์ ครั้งที่ 3 ผลปรากฏว่า $\overline{X}$ = 4.5

4.3 สรุปการทดสอบหาประสิทธิภาพของโครงสร้างเครื่องอัดกระป๋องระบบนิวเมติกส์

จากการทดสอบหาประสิทธิภาพของโครงสร้างเครื่องอัดกระป๋องระบบนิวเมติกส์ จำนวน 3 ครั้ง ด้านโครงสร้างเหล็กกล่องมีความเหมาะสมและสะดวกต่อการใช้งาน และด้านโครงสร้างส่วนฐานล้ออิสระมีความเหมาะสมและแข็งแรง สามารถสรุปได้ดังนี้

ครั้งที่ 1 พบว่า โครงสร้างเครื่องอัดกระป๋องระบบนิวเมติกส์ มีความเหมาะสมและสะดวกต่อการใช้งานมีความเหมาะสม เท่ากับ 4.5

ครั้งที่ 2 พบว่า โครงสร้างเครื่องอัดกระป๋องระบบนิวเมติกส์ มีความเหมาะสมและสะดวกต่อการใช้งานมีความเหมาะสม เท่ากับ 5

ครั้งที่ 3 พบว่า โครงสร้างเครื่องอัดกระป๋องระบบนิวเมติกส์ มีความเหมาะสมและสะดวกต่อการใช้งานมีความเหมาะสม เท่ากับ 4.5

จากการทดสอบประสิทธิภาพ จำนวน 3 ครั้ง พบว่า โครงสร้างเครื่องอัดกระป๋องระบบนิวเมติกส์ ได้ค่าเฉลี่ย $\overline{X}$ = 4.66 มีความเหมาะสม ระดับ มากที่สุด

บทที่ 5

สรุปผลและข้อเสนอแนะ

การจัดทำเครื่องอัดกระป๋องระบบนิวเมติกส์ (โครงสร้าง) ผู้จัดทำได้ทดสอบประสิทธิภาพของโครงสร้างเครื่องอัดกระป๋องระบบนิวเมติกส์ และสรุปผลการทดลอง มีดังนี้

5.1 บทสรุปผลการทดสอบ

จากการทดสอบประสิทธิภาพของโครงสร้างเครื่องอัดกระป๋องระบบนิวเมติกส์ โดยทดสอบด้านโครงสร้างเหล็กกล่องมีความเหมาะสมและสะดวกต่อการใช้งาน และด้านโครงสร้างส่วนฐานล้ออิสระมีความเหมาะสมและแข็งแรง จำนวน 3 ครั้ง เพื่อหาค่าที่วัดได้จากโครงสร้างเครื่องอัดกระป๋องระบบนิวเมติกส์ มีได้ดังนี้

ครั้งที่ 1 พบว่า โครงสร้างเครื่องอัดกระป๋องระบบนิวเมติกส์ มีความเหมาะสมและสะดวกต่อการใช้งาน มีความเหมาะสม เท่ากับ 4.5

ครั้งที่ 2 พบว่า โครงสร้างเครื่องอัดกระป๋องระบบนิวเมติกส์ มีความเหมาะสมและสะดวกต่อการใช้งาน มีความเหมาะสม เท่ากับ 5

ครั้งที่ 3 พบว่า โครงสร้างเครื่องอัดกระป๋องระบบนิวเมติกส์ มีความเหมาะสมและสะดวกต่อการใช้งาน มีความเหมาะสม เท่ากับ 4.5

จากการทดสอบประสิทธิภาพ จำนวน 3 ครั้ง พบว่า โครงสร้างเครื่องอัดกระป๋องระบบนิวเมติกส์ ได้ค่าเฉลี่ย $\overline{X}$ = 4.66 มีความเหมาะสม ระดับ มากที่สุด

5.2 ปัญหาและอุปสรรคในการทดสอบ

การเคลื่อนย้ายโครงสร้างเครื่องอัดกระป๋องระบบนิวเมติกส์ ล้ออิสระจะมีเสียงดังเวลาเคลื่อนย้าย

5.3 ข้อเสนอแนะและแนวทางในการพัฒนา

5.3.1 ควรมีแขนยื่นสำหรับจับเพื่อสะดวกในการเคลื่อนย้ายมากขึ้น

5.3.2 ควรปรับเปลี่ยนเป็นล้อยางเพื่อลดเสียงดัง

บรรณานุกรม

กระบอกลม. ประเภทของกระบอกลมนิวเมติกส์. [ออนไลน์]. สืบค้นจาก: https://www.google.com/searchq [สืบค้นเมื่อ 20 ก.พ. 2569]

ศูนย์รวมข้อมูล Solenoid Valve. หลักการทำงานของ Solenoid Valve. [ออนไลน์]. สืบค้นจาก: https://mall.factomart.com/principle-of-solenoid-valve/ [สืบค้นเมื่อ 20 ก.พ. 2569]

ปั๊มลมโรงงานประสิทธิภาพสูง. **หลักการทำงานของปั้มลม**. [ออนไลน์]. สืบค้นจาก: https://www.google.com/searchq=ปั้มลม [สืบค้นเมื่อ 20 ก.พ. 2569]

ปั๊มลมโรงงานประสิทธิภาพสูง. สายลม PU หรือ สายลมโพลียูรีเทน (Polyurethane). [ออนไลน์]. สืบค้นจาก: https://www.google.com/searchq=ปั้มลม [สืบค้นเมื่อ 20 ก.พ. 2569]

นิวเมติดไทยแลนด์. ข้อต่อลมงอ. [ออนไลน์]. สืบค้นจาก: https://www.pneumaticthailand.com [สืบค้นเมื่อ 20 ก.พ. 2569]

เหล็กกล่อง. ประเภทของเหล็กกล่อง. [ออนไลน์]. สืบค้นจาก: http://www.nps-npw.com › Article › Detail [สืบค้นเมื่อ 20 ก.พ. 2569]

โบลและสกรู. **ประเภทของสกรู.** [ออนไลน์]. สืบค้นจาก: https://www.nejireo.com/th/ [สืบค้นเมื่อ 20 ก.พ. 2569]

ล้ออิสระแบบอัดขึ้นรูป. ประเภทของล้ออัดขึ้นรูป. [ออนไลน์]. สืบค้นจาก: https://th.misumi-ec.com/th/ [สืบค้นเมื่อ 20 ก.พ. 2569]

งานเชื่อมฟ้า. การเชื่อมไฟฟ้าด้วยลวดเชื่อมหุ้มฟลักซ์. [ออนไลน์]. สืบค้นจาก: http://www.pattayatech.ac.th › [สืบค้นเมื่อ 20 ก.พ. 2569]

วริทธิ์ อึ๊งภากรณ์ และชาญ ถนัดงาน. (2546). **การออกแบบเครื่องมือกล.** กรุงเทพมหานคร : ซีเอ็ดยูเคชั่น.

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก
แบบนำเสนอโครงงาน

แบบนำเสนอโครงงาน

รหัสวิชา 27102-8501 **ชื่อวิชา** โครงงาน **ภาคเรียนที่** 2 **ปีการศึกษา** 2568

ประเภทวิชา อุตสาหกรรม **สาขาวิชา** ช่างกลโรงงาน **สาขางาน** เครื่องมือกล

ระดับชั้น ประกาศนียบัตรวิชาชีพ **ปีที่** 3 **กลุ่มที่** 1

1. ชื่อโครงงาน เครื่องอัดกระป๋องระบบนิวเมติกส์ (โครงสร้าง)

2. ผู้รับผิดชอบโครงงาน

1. นายเรืองศักดิ์ สรรพากรณ์ **รหัสนักศึกษา** 66201020072
2. นายศาสตรา มหาราช รหัสนักศึกษา 66201020082

3. ที่ปรึกษาโครงงาน

3.1 นายอนุชา พางาม ครูที่ปรึกษาโครงงาน

3.2 นายก้องเกียรติ เทียนแก้ว ครูที่ปรึกษาโครงงานร่วม

4. ครูผู้สอน

4.1 นายธานี ครึ่งมี

5. ระยะเวลาการดำเนินงาน

สัปดาห์ที่ 1-18 (6 ตุลาคม 2568 – 6 กุมภาพันธ์ 2569)

6. หลักการและเหตุผล

ในปัจจุบันปัญหาขยะจากกระป๋องเครื่องดื่มมีจำนวนมากอาจส่งผลให้เกิดมลพิษได้ ซึ่งหากไม่ได้รับการจัดการอย่างเหมาะสมจะทำให้เกิดปัญหาด้านสิ่งแวดล้อมและสิ้นเปลืองพื้นที่ในการจัดเก็บ จึงทำให้เกิดแนวคิดในการสร้างเครื่องอัดกระป๋องระบบนิวเมติกส์ขึ้น เพื่ออัดกระป๋องเครื่องดื่มอลูมิเนียมให้มีขนาดเล็กลง โดยอาศัยพลังงานจากลมอัดเป็นตัวขับเคลื่อนกระบอกสูบลมให้สร้างแรงกดอัดกระป๋องจนมีขนาดเล็กลง หลักการทำงานคือการแปลงพลังงานลมให้เป็นพลังงานกลเชิงเส้นผ่านการควบคุมด้วยวาล์วทิศทาง และโครงสร้างมราเหมาะสม ซึ่งช่วยให้การอัดกระป๋องทำได้สะดวก รวดเร็ว และมีประสิทธิภาพมากกว่าการใช้แรงคนลดการใช้แรงงานคนและเพิ่มความปลอดภัยในการทำงาน เพราะไม่ต้องใช้แรงกดด้วยมือในการอัดกระป๋องโดยตรง ซึ่งอาจเสี่ยงต่อการบาดเจ็บ

7. วัตถุประสงค์โครงงาน

7.1 เพื่อศึกษาและออกแบบการการสร้างเครื่องอัดกระป๋องระบบนิวเมติกส์

7.2 เพื่อหาประสิทธิภาพการทำงานของเครื่องอัดกระป๋องระบบนิวเมติกส์ (โครงสร้าง)

7.3 เพื่อช่วยลดปริมาตรกระป๋องก่อนนำไปรีไซเคิล และส่งเสริมการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม

8. ขอบเขตของโครงงาน

8.1 ออกแบบและสร้างเป็นสื่อการสอนได้

8.2 ขยายส่วนจาก Angle Protractor ขนาด 15 เท่า

9. ผลที่คาดว่าจะได้รับ

9.1 ผู้เรียนได้รับความรู้และความเข้าใจเกี่ยวกับหลักการทำงานของระบบนิวเมติกส์

9.2 ช่วยส่งเสริมการรีไซเคิลและการจัดการขยะอย่างมีประสิทธิภาพ ลดพื้นที่จัดเก็บกระป๋องก่อนนำไปรีไซเคิล

10. วิธีดำเนินโครงงาน

ลำดับที่	กิจกรรม	ตุลาคม				พฤศจิกายน				ธันวาคม				มกราคม				กุมภาพันธ์			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1.	ขออนุมัติโครงงาน				■																
2.	ศึกษาค้นคว้าข้อมูล					■	■	■	■												
3.	ออกแบบชิ้นงาน					■	■	■	■												
4.	จัดหาวัสดุอุปกรณ์								■	■	■										
5.	ลงมือปฏิบัติงาน										■	■	■	■	■						
6.	ทดลองใช้เก็บข้อมูล														■	■	■	■			
7.	นำเสนอ รายงานผล															■	■	■			

11. งบประมาณ

จำนวนเงิน 1,500 บาท

12. สถานที่ดำเนินงาน

สาขาวิชาช่างกลโรงงาน วิทยาลัยการอาชีพสังขะ

ลงชื่อ.....ผู้เสนอโครงงาน
(นายเรืองศักดิ์ สรรพากรณ์)
นักศึกษาระดับ ปวช.

ลงชื่อ.....ผู้เสนอโครงงาน
(นายศาสตรา มหาราช)
นักศึกษาระดับ ปวช.

ลงชื่อ.....ผู้เห็นชอบโครงงาน
(นายธานี ครึ่งมี)
ครูที่ปรึกษาโครงงาน

ลงชื่อ.....ผู้เห็นชอบโครงงาน
(นายก้องเกียรติ เทียนแก้ว)
ครูที่ปรึกษาโครงงานร่วม

ลงชื่อ.....ผู้เห็นชอบโครงงาน
(นายธานี ครึ่งมี)
ครูผู้สอน

ลงชื่อ.....ผู้เห็นชอบโครงงาน
(นายวิวัฒน์ ฉายแก้ว)
หัวหน้าแผนกวิชาช่างกลโรงงาน

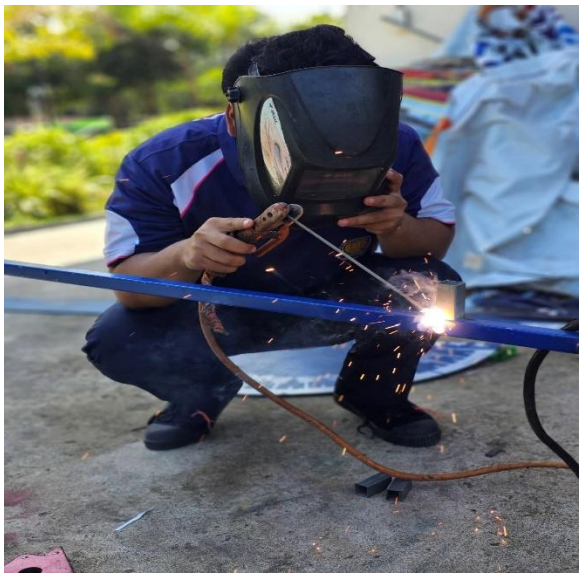
ลงชื่อ.....ผู้เห็นชอบโครงงาน
(นายเบญจภัทร วงค์โคกสูง)
หัวหน้างานพัฒนาหลักสูตรการเรียนการสอน

ลงชื่อ.....ผู้เห็นชอบโครงงาน
(นายปรีดี สมอ)
รองผู้อำนวยการฝ่ายวิชาการ

ลงชื่อ.....ผู้อนุมัติโครงงาน
(นายไพบูลย์ ฤกษ์ดี)
ผู้อำนวยการวิทยาลัยการอาชีพสังขะ

ภาคผนวก ข
ภาพขั้นตอนการดำเนินงานและ
ภาพการทดลองหาประสิทธิภาพ

ภาพที่ 1 ตัดเหล็กกล่องเพื่อทำโครงสร้างเครื่องอัดกระป๋องระบบนิวเมติกส์



ภาพที่ 2 เชื่อมโครงสร้างเครื่องอัดกระป๋องระบบนิวเมติกส์

ภาพที่ 3 พ่นสีโครงสร้างเครื่องอัดกระป๋องระบบนิวเมติกส์

ภาคผนวก ค

ประวัติผู้จัดทำ

ประวัติผู้จัดทำ

ประวัติผู้จัดทำ คนที่ 1

1. ชื่อ - นามสกุล (ภาษาไทย) นายเรืองศักดิ์ สรรพากรณ์
   Name – Surname (ภาษาอังกฤษ) Mr. Anucha Pangam
2. เลขหมายบัตรประชาชน 1-7499-01147-89-3
3. ระดับการศึก ☑ ปวช. ☐ ปวส. ชั้นปีที่ 3
   สาขาวิชา ช่างกลโรงงาน สาขางาน เครื่องมือกล
   ระยะเวลาการที่ใช้ทำโครงการ ตุลาคม 2568 – กุมภาพันธ์ 2569
4. ที่อยู่ติดต่อได้สะดวก พร้อมหมายเลขโทรศัพท์ โทรสาร และไปรณีย์อิเล็กทรอนิกส์ (e-mail)
   ที่อยู่ เลขที่ 101 หมู่ 12 ตำบลบ้านจารย์ อำเภอ สังขะ จังหวัด สุรินทร์ 32150
   เบอร์โทรท์/มือถือ 0953298059 E-mail : rueangsaksanpakorn@gmail.com

ประวัติผู้จัดทำ คนที่ 2

1. ชื่อ - นามสกุล (ภาษาไทย) นายศาสตรา มหาราช
   Name – Surname (ภาษาอังกฤษ) Mr. Sastra Maharaj
2. เลขหมายบัตรประชาชน 1-2086-00012-62-3
3. ระดับการศึก ☑ ปวช. ☐ ปวส. ชั้นปีที่ 3
   สาขาวิชา ช่างกลโรงงาน สาขางาน เครื่องมือกล
   ระยะเวลาการที่ใช้ทำโครงการ ตุลาคม 2568 – กุมภาพันธ์ 2569
4. ที่อยู่ติดต่อได้สะดวก พร้อมหมายเลขโทรศัพท์ โทรสาร และไปรณีย์อิเล็กทรอนิกส์ (e-mail)
   ที่อยู่ เลขที่ 96 หมู่ 10 บ้านชบ อำเภอ สังขะ จังหวัด สุรินทร์ 32150
   เบอร์โทรศัพท์/มือถือ 099-2858136 E-mail : sastramaharaj @gmail.com