เตาปิ้งย่าง SK Welding

(Grill SK Welding)

ผู้จัดทำ

นายปัณณวิชญ์ ทิมทอง

นายธันยบูรณ์ คำเสียง

รายงานผลการดำเนินงาน รายวิชาโครงงาน รหัสวิชา 30103-8501 เล่มนี้
เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง
สาขาวิชาเทคนิคโลหะ ปีการศึกษา 2567
วิทยาลัยการอาชีพสังขะ

วิทยาลัยการอาชีพสังขะ

สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา

ชื่อโครงการวิชาชีพ	เตาปิ้งย่าง SK Welding
ชื่อนักศึกษา	1. นายปัณณวิชญ์ ทิมทอง รหัสนักศึกษา 66301030006
	2. นายธันยบูรณ์ คำเสียง รหัสนักศึกษา 66301030004
หลักสูตร	ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง
สาขาวิชา	อุตสาหกรรมการผลิต
สาขางาน	เทคนิคโลหะ
ครูที่ปรึกษาโครงการ	นางสาวสาวิตรี จันทร์ทอง
ครูที่ปรึกษาโครงการร่วม	นายทิคัมพร สารพล
ครูผู้สอน	นางสาวสาวิตรี จันทร์ทอง
ปีการศึกษา	2567

คณะกรรมการตรวจสอบวิชาชีพ			**ลายมือชื่อ**
1. นางสาวสาวิตรี	จันทร์ทอง	ครูที่ปรึกษาโครงการ	
2. นายทิคัมพร	สารพล	ครูที่ปรึกษาโครงการร่วม	
3. นางสาวสาวิตรี	จันทร์ทอง	ครูผู้สอน	
4. นายทิคัมพร	สารพล	หัวหน้าแผนก	
5. นายเบญจภัทร	วงค์โคกสูง	งานพัฒนาหลักสูตรการเรียนการสอน	
6. นายปรีดี	เสมอ	รองผู้อำนวยการฝ่ายวิชาการ	

(นางแสงดาว ศรีจันทร์เวียง)

ผู้อำนวยการวิทยาลัยการอาชีพสังขะ

วันที่.....เดือน.....พ.ศ. .....

เตาปิ้งย่าง SK Welding
(Grill SK Welding)

ผู้จัดทำ

นายปัณณวิชญ์ ทิมทอง
นายธันยบูรณ์ คำเสียง

รายงานผลการดำเนินงาน รายวิชาโครงงาน รหัสวิชา 30103-8501 เล่มนี้เป็นส่วนหนึ่งของ
การศึกษาตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สาขาวิชาเทคนิคโลหะ
ปีการศึกษา 2567
วิทยาลัยการอาชีพสังขะ

ชื่อโครงการวิชาชีพ	เตาปิ้งย่าง SK Welding
ชื่อนักศึกษา	นายปัณณวิชญ์ ทิมทอง รหัสนักศึกษา 66301030006
	นายธันยบูรณ์ คำเสียง รหัสนักศึกษา 66301030004
หลักสูตร	ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง
สาขาวิชา	อุตสาหกรรมการผลิต
สาขางาน	เทคนิคโลหะ
ครูที่ปรึกษาโครงการ	นางสาวสาวิตรี จันทร์ทอง
ครูที่ปรึกษาโครงการร่วม	นายทิคัมพร สารพล
ครูผู้สอน	นางสาวสาวิตรี จันทร์ทอง
ปีการศึกษา	2567

บทคัดย่อ

ปัจจุบันการรับประทานอาหารแบบปิ้งย่างได้รับความนิยมอย่างแพร่หลาย เนื่องจากเป็นกิจกรรมที่สามารถทำร่วมกับครอบครัว เพื่อนฝูง อีกทั้งยังสร้างความสนุกสนาน และความอบอุ่นกันในครอบครัว การปิ้งย่างยังช่วยให้ผู้บริโภคสามารถควบคุมคุณภาพวัตถุดิบ และเครื่องปรุงต่างๆ ได้ด้วยตนเองอย่างไรก็ตาม เตาปิ้งย่างที่จำหน่ายในท้องตลาดมักมีราคาสูง และบางรุ่นอาจไม่สะดวกต่อการใช้งาน เช่น มีขนาดใหญ่ เคลื่อนย้ายยาก หรือใช้เชื้อเพลิงที่มีค่าใช้จ่ายสูง โครงการนี้จึงมีเป้าหมายในการพัฒนาเตาปิ้งย่าง ที่มีความประหยัด ปลอดภัย และสามารถปรับแต่งได้ตามความต้องการของผู้ใช้งานโดยมุ่งเน้นการออกแบบที่เหมาะสมกับการใช้งานทั้งในครัวเรือนและเชิงพาณิชย์ ตัวเตาถูกพัฒนาด้วยโครงสร้างที่แข็งแรง ใช้วัสดุที่ทนทานต่อความร้อนและการกัดกร่อน เช่น เหล็กกล่อง และตะแกรงเหล็กฉีก เพื่อเพิ่มอายุการใช้งาน ผลลัพธ์ของโครงการนี้คาดว่าจะช่วยให้ผู้ใช้สามารถเข้าถึงเตาปิ้งย่างที่มีคุณภาพดีในราคาที่เหมาะสม พร้อมทั้งเพิ่มความสะดวกสบายในการใช้งาน อีกทั้งยังสามารถนำไปพัฒนาต่อยอดให้เหมาะสมกับความต้องการของตลาดในอนาคตได้อีกด้วย

คำนำ

โครงงานเรื่องเตาปิ้งย่าง SK Welding ฉบับนี้ จัดทำขึ้นเพื่อศึกษาและพัฒนาอุปกรณ์สำหรับการปิ้งย่างที่มีประสิทธิภาพ แข็งแรงทนทาน และใช้งานได้สะดวกสบาย โดยอาศัยความรู้ด้านการออกแบบโครงสร้าง การเชื่อมโลหะ และการเลือกใช้วัสดุที่เหมาะสม เพื่อตอบโจทย์การใช้งานทั้งในครัวเรือนและเชิงพาณิชย์

เนื้อหาในโครงการนี้ครอบคลุมตั้งแต่แนวคิดเกี่ยวกับวัสดุที่ใช้ เช่น เหล็กกล่อง เหล็กแผ่น และตะแกรงใส่ถ่าน ตลอดจนกระบวนการผลิตที่เกี่ยวข้อง เช่น การตัด การเชื่อม และการเคลือบพื้นผิว นอกจากนี้ ยังมีการศึกษาเกี่ยวกับระบบระบายความร้อน โครงสร้างเตา และการปรับปรุงให้เตาปิ้งย่างมีความปลอดภัยและใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพ

หวังเป็นอย่างยิ่งว่าโครงการนี้จะเป็นแนวทางสำหรับผู้ที่สนใจพัฒนาเตาปิ้งย่างในรูปแบบที่ตอบสนองต่อความต้องการของตลาด อีกทั้งยังเป็นประโยชน์ต่อการเรียนรู้ในด้านวิศวกรรมโลหะและการออกแบบผลิตภัณฑ์

ผู้จัดทำ
นายปัณณวิชญ์ ทิมทอง
นายธันยบูรณ์ คำเสียง

กิตติกรรมประกาศ

โครงงานเล่มนี้ เป็นส่วนหนึ่งของ รายวิชาโครงงาน รหัส 30103-8501 ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส) สาขาวิชา เทคนิคโลหะ

โครงการนี้สำเร็จลุล่วง โดยการให้ความร่วมมือของคณะผู้จัดทำโครงการ และได้รับความช่วยเหลือให้คำแนะนำและอนุเคราะห์เป็นอย่างดีจาก ครูทิคัมพร สารพล หัวหน้าแผนกวิชาช่างเชื่อมโลหะ และ ครูสาวิตรี จันทร์ทอง ครูประจำแผนกวิชาช่างเชื่อมโลหะ ซึ่งได้ให้คำแนะนำอันเป็นประโยชน์ต่อโครงการทำให้ โครงการบรรลุตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ทุกประการ

สุดท้ายนี้สำคัญที่สุด คณะผู้จัดทำโครงการขอกราบขอบคุณบิดา มารดา ที่เป็นผู้ให้ชีวิต ให้การเลี้ยงดู อบรมสั่งสอน ส่งเสียให้เล่าเรียน และให้การสนับสนุนในทุกๆด้าน จนกระทั่งโครงการเล่มนี้ให้เสร็จสมบูรณ์ผู้จัดทำ หวังเป็นอย่างยิ่งว่าโครงการเล่มนี้จะเป็นประโยชน์ต่อผู้ที่สนใจศึกษาและพัฒนาต่อยอดได้

ผู้จัดทำ
นายปัณณวิชญ์ ทิมทอง
นายธันยบูรณ์ คำเสียง

สารบัญ

เรื่อง	หน้า
บทคัดย่อ	ก
คำนำ	ข
กิตกรรมประกาศ	ค
สารบัญ	ง
สารบัญ (ต่อ)	ง-1
สารบัญตาราง	จ
สารบัญรูป	ฉ
บทที่ 1 บทนำ	
1.1 ความเป็นมาของโครงการ	1
1.2 วัตถุประสงค์ของโครงการ	2
1.3 ผลประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	2
1.4 ขอบเขตของโครงการ	2
1.5 วิธีการดำเนินงาน	2
1.6 นิยามศัพท์เฉพาะ	2-3
บทที่ 2 ทฤษฎีและหลักการที่เกี่ยวข้อง	
2.1 แนวคิดเกี่ยวกับเหล็กกล่อง	4
2.2 แนวคิดเกี่ยวกับตะแกรงเหล็ก	6
2.3 กระบวนการเชื่อม	8
2.4 น๊อต	11
2.5 บู๊ทประตู	13
2.6 การวัดและประเมิณผล	15
บทที่ 3 วิธีดำเนินงาน	
3.1 ศึกษาข้อมูลและทฤษฎีเพื่อสร้างเตาปิ้งย่าง SK Welding	22
3.2 ขั้นตอนการวางแผน	22
3.3 วิเคราะห์วัตถุประสงค์	23
3.4 วิเคราะห์องค์ประกอบในการสร้าง	23
3.5 ดำเนินการสร้างเตาปิ้งย่าง SK Welding	24

สารบัญ (ต่อ)

เรื่อง	หน้า
3.6 ประเมินคุณภาพ	25
3.7 สรุปผลดำเนินงาน	26
บทที่ 4 ผลการทดลอง	
4.1 ผลการวิเคราะห์แบบประเมิณของผู้เชี่ยวชาญ	27
4.2 สรุปผลการวิเคราะห์ หาค่าเฉลี่ยของเตาปิ้งย่าง SK Welding	28
บทที่ 5 อภิปรายผลและข้อเสนอแนะ	
5.1 สรุปผลการทดลอง	29
5.2 ปัญหาและอุปสรรคในการทดลอง	29
5.3 ข้อเสนอแนะ	29
บรรณานุกรม	30
ภาคผนวก ก.	32
แบบเสนอโครงการเตาปิ้งย่าง SK Welding	
ภาคผนวก ข.	36
แบบสอบถามความพึงพอใจเตาปิ้งย่าง SK Welding	
ภาคผนวก ค.	40
ภาพประกอบการดำเนินงาน	
ประวัติผู้จัดทำ	45

สารบัญตาราง

หน้า

ตารางที่ 3.2 ขั้นตอนการวางแผน 21

ตารางที่ 4.1 แสดงผลความคิดเห็นของผู้ประเมิณที่มีต่อเตาปิ้งย่าง SK Welding 27

ตารางที่ 4.2 แสดงผลการหาคุณภาพที่ เตาปิ้งย่าง SK Welding 28

สารบัญรูป

หน้า

รูปที่ 2.1 แนวคิดเกี่ยวกับเหล็กกล่อง 4
รูปที่ 2.2 แนวคิดเกี่ยวกับตะแกรงเหล็ก 6
รูปที่ 2.3 กระบวนการเชื่อม 8
รูปที่ 2.4 น๊อต 11
รูปที่ 2.5 บู๊ทประต 13
รูปที่ 2.6 การวัดและประเมิณผล 15
รูปที่ 3.1 แผนภูมิแสดงขั้นตอนการดำเนินงาน 21
รูปที่ 3.2 แผนภูมิแสดงขั้นตอนการวิเคราะห์องค์ประกอบ 23
รูปที่ 3.3 แสดงขั้นตอนการสร้างเตาปิ้งย่าง SK Welding 24
รูปที่ 3.4 สรุปการดำเนินการสร้างเตาปิ้งย่าง SK Welding 26

บทที่ 1
บทนำ

1.1 ความเป็นมาของโครงการ

ปัญหาที่พบในปัจจุบันการปิ้งย่างอาหาร เป็นวิธีการทำอาหารที่ได้รับความนิยมอย่างมากในปัจจุบัน ไม่ว่าจะเป็นการใช้งานในครัวเรือน ร้านอาหาร หรือกิจกรรมกลางแจ้ง แต่เตาปิ้งย่างที่มีในท้องตลาดมักประสบปัญหาหลายอย่าง เช่น ใช้งานยุ่งยาก และทำความสะอาดลำบากวัสดุที่ใช้ไม่มีความคงทนต่อความร้อนหรือการใช้งานระยะยาว การกระจายความร้อนไม่ทั่วถึงทำให้อาหารสุกไม่สม่ำเสมอ เตาที่มีคุณภาพสูงมักมีราคาสูง แรงบันดาลใจในการพัฒนาและสร้างเตาปิ้งย่าง SK Welding นี้เริ่มต้นจากความต้องการพัฒนาเตาปิ้งย่างที่ตอบโจทย์ผู้ใช้งานในด้านความสะดวก ความทนทาน และราคาไม่สูง โดยนำทักษะด้านงานเชื่อม มาประยุกต์ใช้เพื่อสร้างเตาที่มีโครงสร้างแข็งแรงเป้าหมายของโครงการออกแบบ และผลิตเตาปิ้งย่างที่มีคุณภาพสูง ในราคาประหยัดใช้เทคนิคการเชื่อม และวัสดุที่มีคุณสมบัติเหมาะสม เช่น เหล็กกล้าคาบอนต่ำเพิ่มความแข็งแรง และสะดวกในการใช้งานและทำความสะอาดง่าย เคลื่อนย้ายได้อย่างสะดวกตอบสนองความต้องการทั้งในครัวเรือนและเชิงพาณิชย์ขอบเขตการดำเนินงานโครงการจะเน้นการออกแบบ ทดลอง และพัฒนาเตาปิ้งย่างต้นแบบ โดยเน้นการใช้เทคนิคการเชื่อมที่มีคุณภาพ และนำเสนอผลงานที่สามารถนำไปต่อยอดสู่การผลิตเชิงพาณิชย์ได้

จากการสำรวจพบว่าความต้องการของผู้ใช้งานส่วนใหญ่ต้องการเตาปิ้งย่างที่ใช้งานง่าย ทนทาน และมีการกระจายความร้อนที่สม่ำเสมอมีความต้องการเตาปิ้งย่างที่ออกแบบให้ทำความสะอาดง่าย เพื่อลดเวลาในการดูแลรักษาหลังใช้งานเตาปิ้งย่าง เป็นที่ต้องการอย่างมากปัญหาจากเตาปิ้งย่างทั่วไปในตลาดวัสดุที่ใช้ผลิตเตาส่วนใหญ่มักมีปัญหาเรื่องการผุกร่อนเมื่อใช้งานในระยะยาว การกระจายความร้อนของเตาแบบเดิมไม่ทั่วถึง ทำให้อาหารบางส่วนไหม้หรือไม่สุกขนาดของเตาที่มีอยู่ในตลาดบางรุ่นไม่เหมาะสมกับพื้นที่ใช้งานของผู้บริโภคความสนใจในวัสดุและกระบวนการผลิตผู้บริโภคให้ความสำคัญกับวัสดุ เช่น เหล็กที่ทนต่อความร้อนและการกัดกร่อน การใช้กระบวนการเชื่อมที่มีคุณภาพช่วยเพิ่มความแข็งแรงของโครงสร้างเตา

ดังนั้นคณะจัดผู้ทำ ได้ศึกษาการออกแบบงานเชื่อมโครงสร้างโลหะ โดยการใช้ เตาปิ้งย่าง SK Welding โดยใช้เหล็กรับน้ำหนักเพื่อลดค่าใช้จ่ายในการซื้อ และได้ฝึกใช้ทักษะจากสาขางานที่เรียนมาในการประดิษฐ์ และดำเนินการเตาปิ้งย่าง SK Welding ในครั้งนี้

1.2 วัตถุประสงค์ของโครงการ

1.2.1 เพื่อศึกษาการออกแบบ และสร้างเตาปิ้งย่าง SK Welding

1.2.2 เพื่อศึกษาความทนทาน และความคุ้มค่าในการใช้งาน

1.2.3 เพื่อศึกษาการออกแบบงานเชื่อมโครงสร้างโลหะ

1.3 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1.3.1 วัสดุที่ใช้ไม่มีความคงทนต่อความร้อนหรือการใช้งานระยะยาว

1.3.2 ลดปัญหาการกระจายความร้อนไม่สม่ำเสมอ ช่วยให้อาหารสุกทั่วถึงและมีคุณภาพ

1.3.3 กระตุ้นการพัฒนางานเชื่อมและการใช้วัสดุในอุตสาหกรรมเครื่องใช้ในครัวเรือน

1.4 ขอบเขตของโครงการ

1.4.1 ออกแบบเตาปิ้งย่างที่มีขนาดเหมาะสมกับการใช้งานในครัวเรือนและร้านค้า

1.4.2 เตาปิ้งย่าง 1 อันมีขนาด ความกว้าง 38 ซ.ม.ความยาว 64 ความสูง 15 ซ.ม

1.5 วิธีการดำเนินงาน

1.5.1 ออกแบบเต่าปิ้งย่าง SK Welding

1.5.2 วัดขนาดเหล็กและตะแกรงที่จะตัด

1.5.3 ทำการตัดเหล็กและตะแกรงที่วัดไว้

1.5.4 ทำการเชื่อมเหล็กและตะแกรง

1.5.5 เจาะรูในจุดที่เป็นข้อต่อ

1.5.6 พ่นสีที่ชิ้นงานเพื่อให้เกิดความสวยงาม

1.5.7 ประกอบน๊อตตรงจุดที่เป็นข้อต่อและเชื่อมเกลียวน๊อต

1.5.8 ตรวจสอบชิ้นงาน

1.6 นิยามศัพท์เฉพาะ

เตาปิ้งย่าง คือ อุปกรณ์ที่ใช้สำหรับการปิ้งหรือย่างอาหาร โดยใช้แหล่งความร้อน เช่น ถ่าน ใช้ในการย่างเนื้อสัตว์เป็นส่วนใหญ่ และมักใช้ในงานเลี้ยงปาตี้หรือการนำไปใช้สถานที่ปิกนิกนอกบ้าน

ตะแกรงปิ้งย่าง (Grill Grate) โครงเหล็กหรือสแตนเลสที่ใช้วางอาหารสำหรับปิ้งย่าง มักมีช่องว่างเพื่อให้ความร้อนผ่านขึ้นมาได้

ถ่านไม้ (Charcoal) เชื้อเพลิงชนิดหนึ่งที่ทำจากไม้เผาให้เป็นถ่าน ใช้ให้ความร้อนในเตาถ่าน มักให้กลิ่นหอมเฉพาะตัว

ถ่านอัดแท่ง (Charcoal Briquette) ถ่านที่ผ่านกระบวนการอัดเป็นก้อน มีอายุการเผาไหม้ที่ยาวนานและให้ความร้อนสม่ำเสมอกว่าถ่านไม้ทั่วไป

ตะแกรงใส่ถ่าน (Charcoal Grate) ตะแกรงที่ใช้รองรับถ่านภายในเตาปิ้งย่างหรือเตาหุงต้ม เพื่อให้ถ่านได้รับอากาศและเผาไหม้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

ตะแกรงเหล็ก (Steel Grate) ตะแกรงที่ผลิตจากเหล็ก มีความแข็งแรง ทนความร้อนสูง แต่มักเกิดสนิมหากไม่มีการเคลือบกันสนิม

โครงตะแกรง (Grate Frame) โครงสร้างที่ช่วยรองรับตะแกรงใส่ถ่านให้อยู่ในตำแหน่งที่เหมาะสมภายในเตา

รูระบายอากาศ (Vent Holes / Airflow Slots) ช่องเปิดบนตะแกรงหรือโครงเตาที่ช่วยให้อากาศไหลเวียนเพื่อการเผาไหม้ที่ดีขึ้น

บทที่ 2
เอกสารและการวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การทำโครงการ เรื่อง เตาปิ้งย่าง SK welding ผู้จัดทำได้ศึกษาค้นคว้าจากเอกสารและงานวิจัย ที่เกี่ยวข้อง เพื่อนำมาใช้เป็นแนวทางการออกแบบ และแนวทางการพัฒนาโครงการให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น ดังต่อไปนี้

2.1 แนวคิดเกี่ยวกับเหล็กกล่อง

2.2 แนวคิดเกี่ยวกับตะแกรงเหล็ก

2.3 กระบวนการเชื่อม

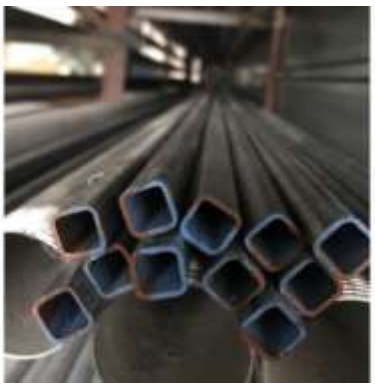
2.4 น๊อต

2.5 บู๊ทประตู

2.7 การวัดและประเมิณผล

2.1 แนวคิดเกี่ยวกับเหล็กกล่อง

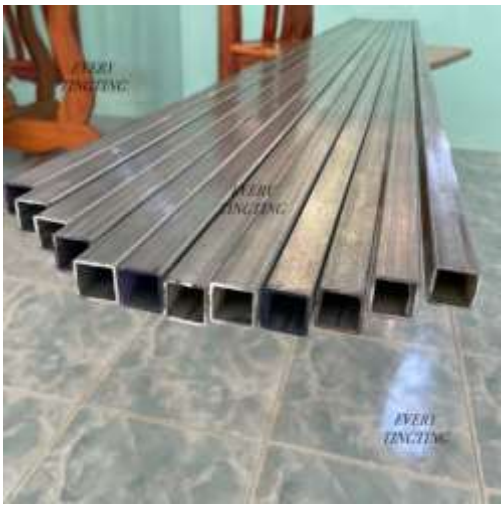
2.1.1 เหล็กกล่อง 4 หุน (12×12 มม.) เป็นเหล็กโครงสร้างรูปทรงสี่เหลี่ยมจัตุรัสที่มีขนาดด้านละ 12 มิลลิเมตร (หรือประมาณ 4 หุน) และมีความหนาต่างๆ ตามการใช้งาน เช่น 0.6 มม., 0.8 มม., 1.0 มม. เป็นต้นเหล็กชนิดนี้นิยมใช้ใน งานโครงสร้างขนาดเล็ก, งานตกแต่ง, งานเฟอร์นิเจอร์ และงาน DIY เนื่องจากมีขนาดเล็ก น้ำหนักเบา และดัดแปลงได้ง่ายเป็นเหล็กโครงสร้างขนาดเล็กที่เหมาะกับงานตกแต่ง งานเฟอร์นิเจอร์ และโครงสร้างที่ไม่ต้องรับน้ำหนักมาก มีข้อดีเรื่องความเบา ราคาไม่แพง และใช้งานได้หลากหลาย แต่ควรเลือกประเภทให้เหมาะสม เช่น เหล็กชุบกัลวาไนซ์สำหรับงานภายนอก



รูปที่ 2.1.1 เหล็กกล่อง 4 หุน (12×12 มม.)

(ที่มา https://shopee.co.th)

2.1.2 เหล็กกล่อง 5หุน (15×15 มม.) เป็นเหล็กโครงสร้างรูปทรง สี่เหลี่ยมจัตุรัส ที่มีขนาดด้านละ 15 มิลลิเมตร หรือ ประมาณ 5 หุน มีความหนาหลายระดับ เช่น 0.6 มม., 0.8 มม., 1.0 มม., 1.2 มม. ตามลักษณะการใช้งานเป็นเหล็กขนาดเล็กที่เหมาะสำหรับ งานเฟอร์นิเจอร์ งานตกแต่ง และโครงสร้างเบา โดยเลือกประเภทของเหล็กให้เหมาะสมกับการใช้งาน เช่น เหล็กกล่องชุบกัลวาไนซ์ สำหรับงานภายนอก หรือ เหล็กสแตนเลส สำหรับงานที่ต้องการความสวยงามและทนต่อสนิม แต่ไม่เหมาะสำหรับงานที่ต้องรับน้ำหนักมาก



รูปที่ 2.1.2 เหล็กกล่อง 5หุน 15×15 มิลลิเมตร

(ที่มา https://shopee.co.th)

ประเภทของเหล็กกล่อง

1. เหล็กกล่องดำ (Black Steel Square Tube) เป็นเหล็กที่ยังไม่ได้ผ่านกระบวนการชุบกันสนิมใช้สำหรับงานภายในอาคาร หรือโครงสร้างที่ไม่ต้องสัมผัสกับน้ำและความชื้นราคาถูกกว่าชนิดอื่น แต่ต้องเคลือบกันสนิมก่อนใช้งานภายนอก

2. เหล็กกล่องชุบกัลวาไนซ์ (Galvanized Steel Square Tube) ผ่านกระบวนการชุบสังกะสีเพื่อป้องกันสนิมเหมาะสำหรับใช้งานภายนอก เช่น โครงสร้างกันสาด โครงเหล็กตกแต่ง หรือรั้วเหล็กทนต่อสภาพอากาศ ไม่เป็นสนิมง่าย

3. เหล็กกล่องสแตนเลส (Stainless Steel Square Tube) ทำจากสแตนเลส ไม่เป็นสนิมทนต่อการกัดกร่อนเหมาะสำหรับงานที่ต้องการความสวยงาม เช่น งานตกแต่ง งานเฟอร์นิเจอร์งานภายในบ้านราคาแพงกว่าประเภทอื่น แต่มีอายุการใช้งานยาวนาน

ข้อดีของเหล็กกล่อง

1. มีความแข็งแรงสูง รองรับน้ำหนักได้ดี
2. น้ำหนักเบากว่าเหล็กเส้นหรือเหล็กตัน ทำให้ง่ายต่อการติดตั้ง
3. มีความหลากหลายของขนาดและรูปทรง
4. สามารถเชื่อม ตัด เจาะ และขึ้นรูปได้ง่าย
5. เหมาะกับการใช้งานทั้งภายในและภายนอก

ข้อเสียของเหล็กกล่อง

1.น้ำหนักมาก

2.มีโอกาสเกิดสนิมและการกัดกร่อน

3.ราคาอาจสูงขึ้นตามคุณภาพและขนาด

4.มีข้อจำกัดด้านความยืดหยุ่น

5.ต้องใช้เทคนิคการเชื่อมที่เหมาะสม

6.ความหนาของเหล็กส่งผลต่อการใช้งาน

การเลือกใช้เหล็กกล่องให้เหมาะสม

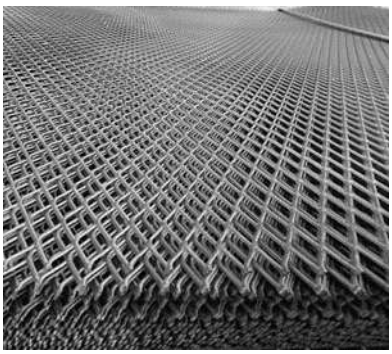
เลือกขนาดที่เหมาะสม กับการรับน้ำหนักของโครงสร้างพิจารณาสภาพแวดล้อม ถ้าใช้งานกลางแจ้ง ควรเลือกเหล็กกล่องชุบสังกะสีเพื่อกันสนิมเลือกความหนาให้เหมาะกับงาน หากเป็นงานโครงสร้างหนัก ควรเลือกเหล็กกล่องที่มีความหนามากกว่า 3 มม.

2.2 แนวคิดเกี่ยวกับตะแกรงเหล็ก

ตะแกรงเหล็ก (Steel Grating) เป็นโครงสร้างเหล็กที่ผลิตจากแผ่นเหล็กเส้นหรือเหล็กแบนที่ถูกเชื่อมหรือถักเป็นรูปแบบตารางหรือตาข่าย ใช้สำหรับรองรับน้ำหนัก และช่วยระบายน้ำหรืออากาศในงานโครงสร้างต่างๆ เช่น พื้นทางเดิน ฝาท่อ และรั้วกั้น

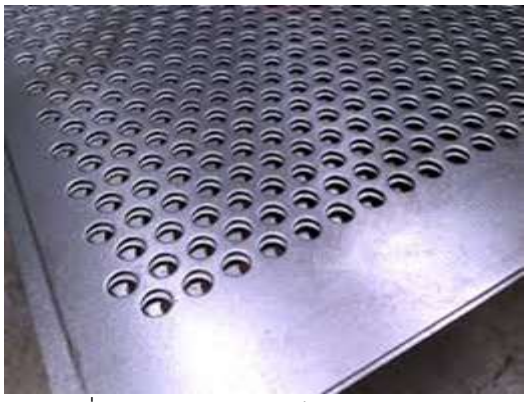
การแบ่งประเภทตะแกงเหล็ก

2.2.1 ตะแกรงเหล็กแบบเหล็กฉีก คือ แผ่นโลหะที่นำมาทำให้เป็นรูโดยการยืด หรือฉีกมีลักษณะเป็นตาข่ายรูปสี่เหลี่ยม ข้าวหลามตัด หรือคล้าย ๆ กับรังผึ้ง ในการผลิตเหล็กฉีกจะไม่ใช้การเชื่อม หรือการเจาะรู ตะแกรงเหล็กฉีกจึงมีลักษณะเป็นเหล็กเนื้อเดียวกันตลอดทั้งแผ่น มีความแข็งแรง ยากที่จะขาด และหลุดออกจากกัน



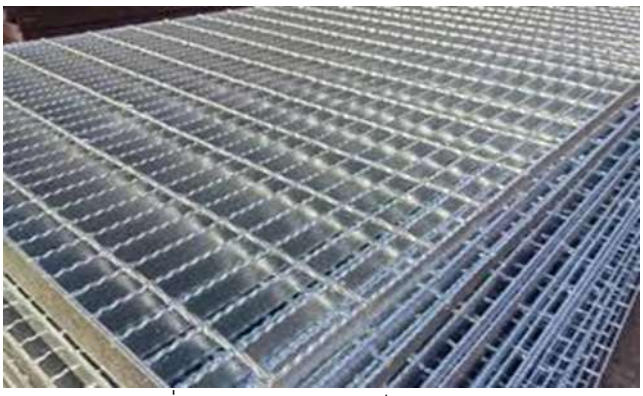
รูปที่ 2.2.2 ตะแกรงเหล็กฉีก
(ที่มา https://www.ktsteel.co.th)

2.2.2 ตะแกรงเหล็กแบบสแตนเลส คือ ตะแกรงที่ผลิตจากวัสดุ สแตนเลสสตีล (Stainless Steel) ซึ่งเป็นโลหะผสมที่มีคุณสมบัติป้องกันการเกิดสนิมและการกัดกร่อนมีความแข็งแรงและทนทานต่อสภาพแวดล้อมต่าง ๆ ทำให้เหมาะสำหรับใช้งานในหลากหลายอุตสาหกรรม เช่น อุตสาหกรรมอาหาร อุตสาหกรรมเคมี และงานก่อสร้าง



รูปที่ 2.2.3 ตะแกรงเหล็กแบบสแตนเลส
(ที่มา https://www.sricharoen.com)

2.2.3 ตะแกรงเหล็กชุบสังกะสี คือ ตะแกรงเหล็กที่ผลิตจากเหล็กธรรมดาแล้วผ่านกระบวนการ ชุบสังกะสี (Galvanization) เพื่อเคลือบพื้นผิวด้วยชั้นของสังกะสี ช่วยป้องกันการเกิดสนิมและการกัดกร่อน เหมาะสำหรับการใช้งานในสภาพแวดล้อมที่มีความชื้นหรือกลางแจ้ง



รูปที่ 2.2.4 ตะแกรงเหล็กชุบสังกะสี

(ที่มา https://thai.industrialmetalmesh.com)

2.3 กระบวนการเชื่อม

การเชื่อมเป็นกระบวนการต่อโลหะเข้าด้วยกันโดยใช้ความร้อน หรือแรงกดเพื่อให้วัสดุหลอมรวมกัน กลายเป็นรอยต่อที่แข็งแรง กระบวนการนี้ใช้ในงานโครงสร้าง งานอุตสาหกรรมยานนต์ งานก่อสร้าง และอุตสาหกรรมอื่น ๆ ที่ต้องการความแข็งแรงของโครงสร้างโลหะหลักการของการเชื่อมใช้พลังงานความร้อนจากแหล่งพลังงาน เช่น ไฟฟ้า แก๊ส หรือเลเซอร์อาจใช้หรือไม่ใช้วัสดุเติม (Filler Material) ขึ้นอยู่กับชนิดของการเชื่อมโลหะที่เชื่อมจะเกิดการหลอมละลายและเย็นตัวกลายเป็นรอยเชื่อมคุณภาพของการเชื่อมขึ้นอยู่กับเทคนิค อุณหภูมิ และวัสดุที่ใช้ประเภทของกระบวนการเชื่อมกระบวนการเชื่อมสามารถแบ่งออกเป็น 4 ประเภทหลัก ได้แก่ การเชื่อมด้วยก๊าซ, การเชื่อมด้วยไฟฟ้า, การเชื่อมด้วยพลังงานสูง และการเชื่อมเชิงกล โดยรายละเอียดของแต่ละประเภทมีดังนี้

2.3.1 การเชื่อมด้วยก๊าซ (Gas Welding) เป็นกระบวนการเชื่อมที่ใช้เปลวไฟจากการเผาไหม้ของก๊าซ เช่น อะเซทิลีน (Acetylene) และออกซิเจน (Oxygen) เพื่อให้เกิดความร้อนทำให้โลหะหลอมละลายตัวอย่างกระบวนการเชื่อมด้วยก๊าซ การเชื่อมแก๊สออกซีอะเซทิลีน (Oxy-Acetylene Welding - OAW) ใช้เปลวไฟจากก๊าซอะเซทิลีนกับออกซิเจนใช้ลวดเติมโลหะ และฟลักซ์เพื่อป้องกันการเกิดออกซิเดชันใช้กับเหล็ก, ทองแดง, อลูมิเนียม และสแตนเลสบางชนิดการเชื่อมแก๊สไฮโดรเจนออกซิเจน (Oxy-Hydrogen Welding - OHW) ใช้เปลวไฟจากไฮโดรเจนกับออกซิเจนใช้ในงานที่ต้องการความร้อนน้อยกว่าการเชื่อมอะเซทิลีนการเชื่อมอาร์คทังสเตนแก๊สปกคลุม (Gas Tungsten Arc Welding - GTAW หรือ TIG Welding) ใช้ลวดทังสเตนและแก๊สอาร์กอนปกคลุมแนวเชื่อมให้แนวเชื่อมที่เรียบร้อย เหมาะกับสแตนเลสและอะลูมิเนียมกระบวนการเชื่อม GMAW (Gas Metal Arc Welding) หรือที่เรียกว่า "การเชื่อม MIG/MAG" เป็นกระบวนการเชื่อมอาร์กโลหะด้วยแก๊สปก

คลุม โดยใช้ลวดเชื่อมเป็นขั้วไฟฟ้า (Electrode) แบบสิ้นเปลือง ซึ่งป้อนเข้าไปอย่างต่อเนื่องเพื่อหลอมละลายและเชื่อมชิ้นงานเข้าด้วยกัน

ข้อดีของการเชื่อมด้วยก๊าซ

1. ค่าอุปกรณ์เริ่มต้นต่ำ
2. ควบคุมอุณหภูมิการเชื่อมได้ง่าย
3. ใช้ในงานซ่อมแซมและงานที่ต้องการความประณีต

ข้อเสียของการเชื่อมด้วยก๊าซ

1. ให้ความร้อนสูง ทำให้ชิ้นงานเกิดการบิดเบี้ยว
2. ความเร็วในการเชื่อมต่ำ

รูปที่ 2.3.2 การเชื่อมด้วยก๊าซ (Gas Welding)
(ที่มา https://naichangmashare.com)

2.3.2 การเชื่อมด้วยไฟฟ้า (Arc Welding) เป็นกระบวนการเชื่อมที่ใช้ไฟฟ้าสร้างอาร์ค (Arc) ระหว่างขั้วไฟฟ้า (Electrode) และชิ้นงานเพื่อหลอมละลายโลหะ ตัวอย่างกระบวนการเชื่อมด้วยไฟฟ้า การเชื่อมอาร์คโลหะด้วยมือ (Shielded Metal Arc Welding - SMAW) ใช้ลวดเชื่อมหุ้มฟลักซ์ เหมาะสำหรับงานโครงสร้างและงานเชื่อมกลางแจ้ง

หลักการทำงานของการเชื่อมไฟฟ้า

1. แหล่งกำเนิดไฟฟ้า (Power Source) ใช้เครื่องเชื่อมไฟฟ้าที่สามารถจ่ายกระแสตรง (DC) หรือกระแสสลับ (AC) กำลังไฟฟ้าสูงช่วยให้เกิดอาร์กไฟฟ้าได้ดี

2. ลวดเชื่อม (Electrode) อาจเป็นลวดเชื่อมเปลือย (Bare Electrode) หรือแบบมีสารพอก (CoatedElectrode) สารพอกทำหน้าที่ป้องกันการปนเปื้อนจากอากาศและช่วยให้แนวเชื่อมแข็งแรงขึ้น

3. การสร้างอาร์กไฟฟ้า (Arc Initiation) เมื่อปลายลวดเชื่อมสัมผัสกับชิ้นงานแล้วดึงออกเล็กน้อย จะเกิดประกายไฟฟ้าหรืออาร์กอุณหภูมิที่เกิดขึ้นสูงถึง 3,000-7,000°C ทำให้โลหะหลอมละลาย

4. การหลอมและการเติมเนื้อโลหะ (Fusion & Filler Metal Addition) ลวดเชื่อมจะหลอมรวมกับชิ้นงาน และสารพอกของลวดเชื่อมจะสร้างแก๊สปกคลุมแนวเชื่อมป้องกันการเกิดออกซิเดชันทำให้แนวเชื่อมแข็งแรง

5. การเย็นตัวและการแข็งตัวของแนวเชื่อม (Solidification) เมื่อเชื่อมเสร็จ แนวเชื่อมจะเย็นตัวและแข็งแรงขึ้นหากใช้ลวดเชื่อมพอกฟลักซ์ จะมีตะกรัน (Slag) ปกคลุมแนวเชื่อม ต้องขจัดออก

ประเภทของกระบวนการเชื่อมไฟฟ้า

1. การเชื่อมไฟฟ้าด้วยลวดหุ้มฟลักซ์ (Shielded Metal Arc Welding - SMAW) เป็นการเชื่อมไฟฟ้าทั่วไปที่ใช้ลวดเชื่อมหุ้มฟลักซ์นิยมใช้ในงานโครงสร้างเหล็ก งานซ่อมบำรุง

2. การเชื่อมอาร์กทังสเตนในแก๊สเฉื่อย (Gas Tungsten Arc Welding: GTAW หรือ TIG Welding) ใช้ลวดเชื่อมที่ไม่ละลาย (Tungsten Electrode) และแก๊สอาร์กอนในการปกป้องแนวเชื่อมนิยมใช้ในงานที่ต้องการความละเอียดสูง เช่น อุตสาหกรรมอาหาร อากาศยาน และการเชื่อมสแตนเลส

3. การเชื่อมใต้น้ำยา (Submerged Arc Welding: SAW) ใช้ผงฟลักซ์ปกคลุมแนวเชื่อมทั้งหมด ทำให้ไม่มีแสงอาร์กและควันออกมารบกวนนิยมใช้ในงานเชื่อมขนาดใหญ่ เช่น งานเชื่อมท่อและถังเหล็ก

4. การเชื่อมอาร์กพลาสมา (Plasma Arc Welding: PAW) คล้ายกับการเชื่อม TIG แต่ใช้พลาสมาเจ็ตที่ให้ความร้อนสูงกว่าเหมาะกับงานที่ต้องการความแม่นยำสูง เช่น อุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์และการบิน

5. การเชื่อมต้านทานไฟฟ้า (Resistance Welding: RW) ใช้กระแสไฟฟ้าและแรงกดเพื่อให้โลหะหลอมติดกัน เช่น การเชื่อมแบบจุด (Spot Welding) นิยมใช้ในอุตสาหกรรมยานยนต์และการผลิตโลหะแผ่น

ข้อดีของการเชื่อมด้วยไฟฟ้า

1. แนวเชื่อมแข็งแรงกว่าการเชื่อมก๊าซ
2. ใช้ได้กับโลหะหลายประเภท
3. สามารถเชื่อมอัตโนมัติได้

ข้อเสียของการเชื่อมด้วยไฟฟ้า

1. ต้องใช้พลังงานไฟฟ้าสูง
2. ต้องมีการควบคุมคุณภาพของอาร์คให้เหมาะสม

รูปที่ 2.3.3 การเชื่อมด้วยไฟฟ้า

(ที่มา https://seamesonline.com)

2.4 น๊อต

น็อต (Nut) เป็นอุปกรณ์ยึด (Fastener) ที่ใช้คู่กับ สลักเกลียว (Bolt) หรือ สกรู (Screw) มีลักษณะเป็นชิ้นส่วนที่มีรูตรงกลางพร้อมเกลียวภายในสำหรับขันเข้ากับเกลียวตัวผู้ ช่วยยึดชิ้นส่วนหรือวัสดุสองชิ้นเข้าด้วยกันอย่างมั่นคงทำจากวัสดุหลากหลาย เช่น โลหะ (เหล็ก, สแตนเลส, ทองเหลือง) หรือพลาสติก (ไนลอน) ขึ้นอยู่กับความต้องการใช้งาน น็อตเป็นอุปกรณ์พื้นฐานที่มีบทบาทสำคัญในงานประกอบต่าง ๆ ไม่ว่าจะเป็นงานก่อสร้าง งานเครื่องจักร หรือโครงการเฉพาะทาง เช่น เตาปิ้งย่าง SK Welding การเลือกใช้น็อตที่เหมาะสมช่วยให้การประกอบโครงสร้างมีความมั่นคงและปลอดภัยมากขึ้นและมีหลายประเภทขึ้นอยู่กับการใช้งาน เช่น น็อตหกเหลี่ยมใช้กับงานทั่วไป น็อตล็อกใช้ในงานที่มีแรงสั่นสะเทือน และน็อตปีกผีเสื้อเหมาะกับงานที่ต้องถอดประกอบบ่อย การเลือกวัสดุที่เหมาะสมจะช่วยให้การใช้งานมีประสิทธิภาพและคงทนมากขึ้น

2.4.1 ประเภทของน็อต

2.4.1.1 น็อตหกเหลี่ยม (Hex Nut)น็อตหกเหลี่ยม คือ น็อตที่มีรูปทรงหกเหลี่ยมด้านเท่า (Hexagonal Shape) ใช้ร่วมกับ สลักเกลียว (Bolt) หรือ สกรู (Screw) เพื่อยึดวัสดุหรือชิ้นส่วนต่าง ๆ เข้าด้วยกัน โดยการขันจะใช้เครื่องมือ เช่น ประแจ (Wrench) หรือไขควงหัวบล็อก (Socket Wrench)

รูปที่ 2.4.1.1 น๊อตหกเหลี่ยม

(ที่มา https://www.pansiam.com)

2.4.1.2 น็อตปีกผีเสื้อ (Wing Nut)น็อตปีกผีเสื้อ คือ น็อตที่มีลักษณะพิเศษคือมีส่วนยื่นออกมาทั้งสองข้างคล้ายปีกผีเสื้อ ซึ่งช่วยให้ผู้ใช้งานสามารถจับและขันหรือคลายน็อตได้ด้วยมือเปล่าโดยไม่จำเป็นต้องใช้เครื่องมือ เช่น ประแจ

รูปที่ 2.4.1.2 น็อตปีกผีเสื้อ
(ที่มา https://th.misumi-ec.com)

2.4.1.3 น็อตหัวกลม (Dome Nut)น็อตหัวกลม หรือที่บางครั้งเรียกว่า น็อตหัวปิด (Cap Nut) คือ น็อตที่มีลักษณะพิเศษคือส่วนปลายของน็อตถูกปิดด้วยหัวทรงกลม ช่วยป้องกันปลายของสลักเกลียว (Bolt) ที่ยื่นออกมา และเพิ่มความสวยงามให้กับงานประกอบ

รูปที่ 2.4.1.3 น็อตหัวกลม
(ที่มา https://apnhardware.co.th)

2.4.1.4 น็อตล็อก (Lock Nut)น็อตล็อก คือ น็อตที่ออกแบบมาให้มีความสามารถพิเศษในการล็อกแน่น เพื่อลดโอกาสการคลายตัวของน็อตจากแรงสั่นสะเทือนหรือการใช้งานในสภาพที่มีแรงกระแทกบ่อยครั้ง โดยมักใช้งานร่วมกับสลักเกลียว (Bolt) หรือสกรู (Screw)

รูปที่ 2.4.1.4 น็อตล็อก
(ที่มา https://www.guenter.co.th)

ข้อดีของการใช้น็อต

1. ใช้งานง่ายและสะดวกในการประกอบและถอด
2. มีให้เลือกหลายขนาดและรูปแบบสำหรับงานหลากหลายประเภท
3. ใช้งานได้ทั้งในงานทั่วไปและงานเฉพาะทาง เช่น เครื่องจักร ยานยนต์ และโครงสร้าง

ข้อเสียของการใช้น็อต

1. การหลวมของน็อต
2. การเสื่อมสภาพของเกลียว
3. ความเสี่ยงจากการใช้วัสดุน็อตที่ไม่เหมาะสม
4. จำเป็นต้องใช้เครื่องมือเพิ่มเติม
5. ไม่สามารถถอดออกได้ง่ายในบางกรณี
6. ข้อจำกัดในการใช้งานในบางสถานการณ์

2.5 บู๊ทประตู

2.5.1บู๊ทประตู (Door Boot) เป็นอุปกรณ์ที่ใช้ในระบบประตูเพื่อป้องกันการสึกหรอจากการเคลื่อนที่ของบานประตูหรือส่วนที่สัมผัสกัน เช่น แกนหมุนหรือบานพับ ทำให้การเปิด-ปิดประตูมีความราบรื่นและยืดอายุการใช้งานของประตูโดยรวม

ข้อดีของบู๊ทประตู

1. เพิ่มความทนทานช่วยยืดอายุการใช้งานของประตูโดยลดการสึกหรอของชิ้นส่วนที่มีการเคลื่อนไหว

2. ลดเสียงและการสั่นสะเทือนช่วยลดเสียงดังจากการเปิด-ปิดประตูและลดแรงกระแทกที่อาจเกิดขึ้น

3. ง่ายต่อการติดตั้งและเปลี่ยนบู๊ทประตูสามารถติดตั้งหรือเปลี่ยนได้ง่าย ทำให้ไม่ต้องเปลี่ยนชิ้นส่วนหลักของประตู

4. ช่วยประหยัดค่าใช้จ่ายในการบำรุงรักษาการใช้บู๊ทช่วยลดค่าใช้จ่ายในการซ่อมแซมประตูที่เกิดจากการสึกหรอ

ข้อเสียของบู๊ทประตู

1. การสึกหรอและการเสื่อมสภาพบู๊ทประตูที่ทำจากยางหรือวัสดุพลาสติกอาจเสื่อมสภาพได้ตามการใช้งาน โดยเฉพาะหากสัมผัสกับแสงแดดและสภาพอากาศที่ร้อนเกินไป หรือมีการขูดขีดจากการใช้งานบ่อยๆ ซึ่งอาจทำให้ยางหรือพลาสติกเปราะและแตกหักได้ง่าย

2. การติดขัดหรือเสียรูปหากบู๊ทประตูไม่ได้รับการติดตั้งอย่างถูกต้อง อาจทำให้เกิดการติดขัดหรือเสียรูปในขณะเปิด-ปิดประตู ทำให้ประตูไม่สามารถปิดได้สนิทและส่งผลให้การป้องกันเสียงหรือฝุ่นไม่ได้ผลตามที่คาดหวัง

3. ปัญหาการบิดเบี้ยวหากบู๊ทประตูไม่ทนทานหรือไม่ได้มาตรฐาน อาจเกิดการบิดเบี้ยวเมื่อสัมผัสกับแรงกดหรือการใช้งานที่มากเกินไป ซึ่งอาจทำให้ความสามารถในการป้องกันอุณหภูมิหรือเสียงลดลง

4. การบำรุงรักษาบู๊ทประตูอาจต้องการการบำรุงรักษา เช่น การทำความสะอาดและการหล่อลื่นเพื่อให้ใช้งานได้ยาวนานขึ้น หากไม่มีการดูแลรักษา อาจเกิดการสึกหรอเร็วขึ้นและส่งผลกระทบต่อการทำงาน

5. ราคาบู๊ทประตูคุณภาพดีอาจมีราคาสูง โดยเฉพาะในกรณีที่ใช้วัสดุพิเศษหรือเทคโนโลยีที่มีการผลิตขั้นสูง ทำให้ค่าใช้จ่ายในการติดตั้งเพิ่มขึ้น

ประเภทของบู๊ทประตูแบบออกเป็น2ประเภทดังนี้

2.5.2 บู๊ทแบบโลหะ (Metal Boot):บู๊ทแบบโลหะ คือ อุปกรณ์ที่ทำจากโลหะ ซึ่งออกแบบมาเพื่อใช้ในระบบที่มีการเคลื่อนไหวหรือสัมผัสกันบ่อย ๆ เช่น บานประตู หรือเครื่องจักรที่มีการหมุนหรือเคลื่อนที่ โดยบู๊ทโลหะช่วยเพิ่มความแข็งแรง ทนทานต่อการเสียดทานและการสึกหรอ และสามารถใช้งานในสภาพแวดล้อมที่มีความทนทานสูงได้

รูปที่ 2.5.2 บู๊ทแบบโลหะ
(ที่มา https://www.homepro.co.th)

2.5.3 บู๊ทแบบพลาสติก (Plastic Boot):บู๊ทแบบพลาสติก คือ อุปกรณ์ที่ทำจากวัสดุพลาสติก ซึ่งใช้ในงานที่ต้องการการป้องกันการเสียดทาน หรือช่วยเพิ่มความยืดหยุ่นในการเคลื่อนที่ของชิ้นส่วนต่าง ๆ เช่น ในการรองรับจุดหมุนของประตู หรือเครื่องจักรที่มีการเคลื่อนที่พลาสติกช่วยลดการสึกหรอและลดแรงเสียดทาน

รูปที่ 2.5.3 บู๊ทแบบพลาสติก
(ที่มา https://www.igus.co.th)

2.6 การวัดและประเมิณผล

การวิเคราะห์ข้อมูล คณะผู้จัดทำได้ดำเนินการโดยการนำเอาข้อมูลที่ได้จากแบบสอบถามของกลุ่มตัวอย่างมาวิเคราะห์หาค่าเฉรียดังนี้ได้ดำเนินการดังนี้

2.6.1 ตรวจสอบความถูกต้องสมบูรณ์ของผลการทดลองแบบสอบถามที่ได้รับคืนมา

2.6.2 นำข้อมูลจากผลการทดลองและแบบสอบถามที่สมบูรณ์มาวิเคราะห์ดังนี้

2.6.2.1 วิเคราะห์ข้อมูลจากแบบสอบถามความคิดเห็นเพื่อเป็นการวัดความพึงพอใจในเครื่องตัดเหล็กโดยการหาค่าเฉลี่ยและคำเบี่ยงเบนมาตรฐานตามรายการในแบบสอบถามเป็นรายข้อภาพรวมนำเสนอผลการวิเคราะห์ในรูปแบบของตารางการบรรยายโดยใช้เกณฑ์การแปลงความหมายของระดับค่าเฉลี่ยโดยการเปรียบเทียบกับเกณฑ์มาตรฐาน 5 ระดับ

ค่าเฉลี่ย	4.50-5.00	หมายถึง	พึงพอใจในระดับมากที่สุด
ค่าเฉลี่ย	3.50-4.49	หมายถึง	พึงพอใจในระดับมาก
ค่าเฉลี่ย	2.50-3.49	หมายถึง	พึงพอใจในระดับป่านกลาง
ค่าเฉลี่ย	1.50-2.49	หมายถึง	พึงพอใจในระดับน้อย
ค่าเฉลี่ย	1.00-1.49	หมายถึง	พึงพอใจในระดับน้อยที่สุด

2.5.3 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

2.5.3.1. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล มีดังนี้

1. ค่าเฉลี่ย เป็นค่ากลางที่คำนวณได้จากการเอาคะแนนทุกตัวรวมกันแล้วหารด้วย จำนวนคะแนนทั้งหมด ซึ่งมีสูตรที่ใช้ในการคำนวณดังนี้

$$\bar{x} = \frac{\sum \bar{x}}{n}$$

เมื่อ $\bar{x}$ แทน ตัวกลางเลขคณิตหรือค่าเฉลี่ย

$\sum x$ แทน ผลรวมของคะแนนทั้งหมด

n แทน จำนวนนักเรียนทั้งหมด

2. ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) โดยใช้สูตรดังนี้

$$S.D. = \sqrt{\frac{n\sum x^2 - \left(\sum x\right)^2}{n(n-1)}}$$

เมื่อ $S.D.$ แทน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

$\sum x^2$ แทน คะแนนของแต่ละคน

$\left(\sum x\right)^2$ แทน ผลรวมของคะแนนทั้งหมดยกกำลังสอง

n แทน จำนวนผู้ตอบแบบสอบถามทั้งหมด

บทที่ 3
วิธีดำเนินการ

ในการสร้างเตาปิ้งย่าง SK Welding ผู้จัดทำโครงการได้ทำการศึกษารายละเอียดทฤษฎีเพื่อนำมากำหนดขั้นตอนสำหรับการออกแบบ และสร้างเตาปิ้งย่าง SK Welding ซึ่งมีรายละเอียดของการจัดทำโครงการดังนี้

3.1 ศึกษาข้อมูลและทฤษฎีเพื่อสร้างเตาปิ้งย่าง SK Welding

3.2 ขั้นตอนการวางแผน

3.3 วิเคราะห์วัตถุประสงค์ในการสร้างเตาปิ้งย่าง SK Welding

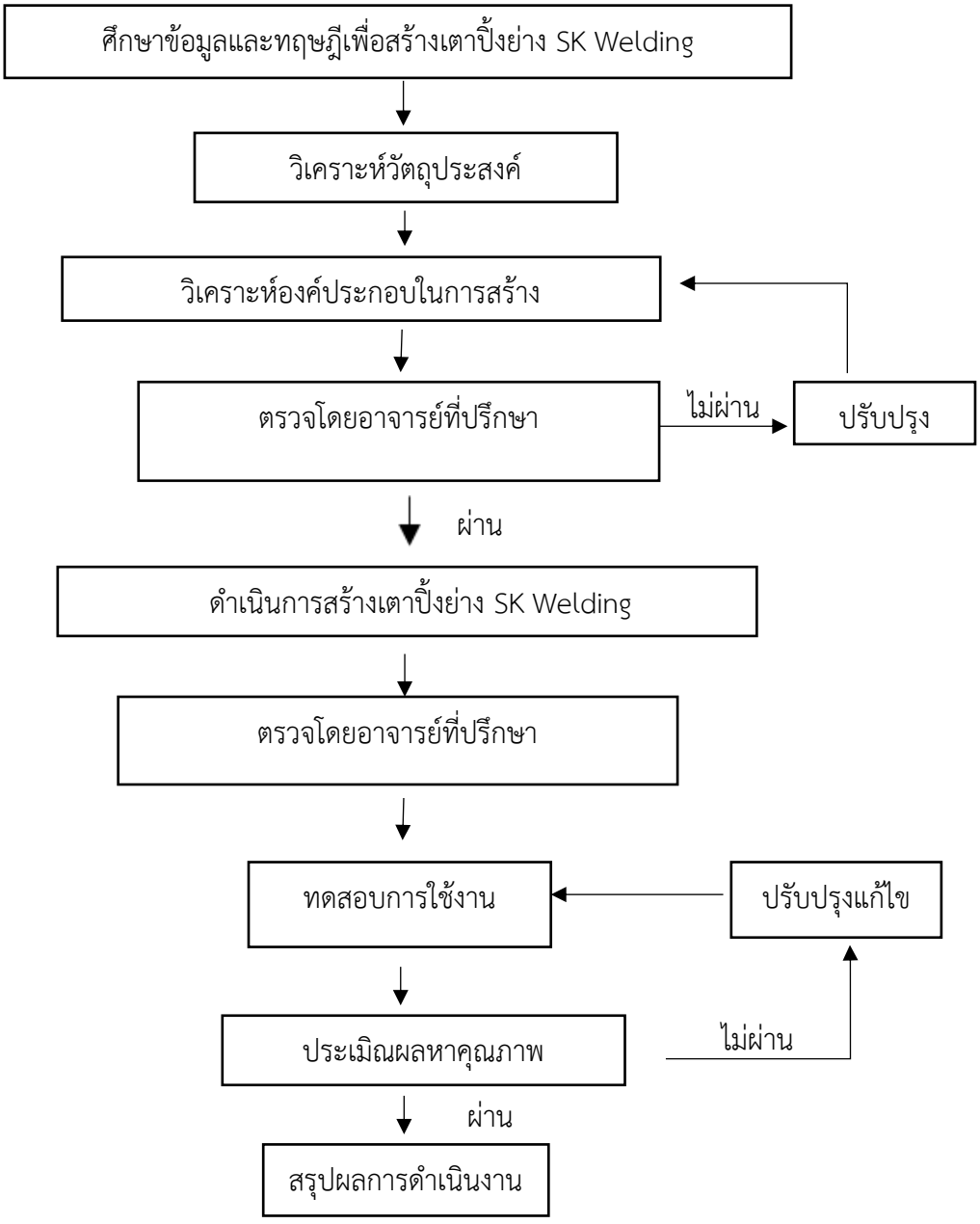
3.4 วิเคราะห์องค์ประกอบในการสร้างเตาปิ้งย่าง SK Welding

3.5 ดำเนินการสร้างเตาปิ้งย่าง SK Welding

3.6 ประเมินคุณภาพ

3.7 สรุปผลดำเนินงาน

ขั้นตอนในการดำเนินการสร้างเตาปิ้งย่าง SK Welding ซึ่งมีขั้นตอนการดำเนินการสร้างทั้งหมดดังแสดงให้เห็นในรูปที่ 3.1 แสดงแผนภูมิวิธีการดำเนินงาน



รูปที่ 3.1 แผนภูมิแสดงขั้นตอนการดำเนินงานสร้างเตาปิ้งย่าง SK Welding

3.1 ศึกษาข้อมูลและทฤษฎีเพื่อสร้าง เตาปิ้งย่าง SK Welding

การศึกษาข้อมูลเพื่อทำโครงการมีดังนี้

3.1.1 ศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับสภาพปัญหาในการสร้าง เตาปิ้งย่าง SK Welding

3.1.2 ศึกษาความเป็นไปได้ในการจัดทำโครงการ คณะผู้จัดทำได้ทำการปรึกษากับครูที่ปรึกษาถึงความเป็นไปได้ในการสร้างเตาปิ้งย่าง SK Welding โดยพิจารณาถึงความเหมาะสม ระยะเวลา งบประมาณ ในการจัดทำโครงการในครั้งนี้ ปรากฏว่ามีความเหมาะสมในทุกๆ ด้าน ที่จะสามารถสร้างเตาปิ้งย่าง SK Welding และพัฒนาคุณภาพการใช้เตาปิ้งย่างในครัวเรือน

3.1.3 ศึกษาหลักและวิธีการสร้างเตาปิ้งย่าง SK Welding คณะผู้จัดทำได้ทำการปรึกษากับครูที่ปรึกษาโครงการ เกี่ยวกับส่วนประกอบของเตาปิ้งย่างที่จะสร้าง เพื่อกำหนดขอบเขตของโครงการ จากนั้นได้ศึกษาโครงงานและเอกสารที่เกี่ยวข้อง และคำแนะนำจากครูที่มีความรู้ความเชี่ยวชาญเพื่อเป็นแบบและแนวทางในการสร้างเตาปิ้งย่าง SK Welding

3.2 ขั้นตอนการวางแผน

ในการศึกษาข้อมูลที่เกี่ยวข้องในการสร้างเตาปิ้งย่าง SK Welding ผู้จัดทำได้กำหนดแนวทางในการดำเนินโครงการไว้ 15 สัปดาห์

3.2.1 ขออนุมัติโครงการ

3.2.2 ศึกษาค้นคว้าข้อมูล/ออกแบบชิ้นงาน

3.2.3 จัดหาวัสดุ/อุปกรณ์

3.2.4 ลงมือปฏิบัติงาน

3.2.5 ทดลองใช้/เก็บขอมูล

3.2.6 นำเสนอ/รายงานผล

ตารางที่ 3.2 ขั้นตอนการวางแผน

ลำดับที่	กิจกรรม	ตุลาคม 2567				พฤศจิกายน 2567				ธันวาคม 2567				มกราคม 2568				กุมภาพันธ์ 2568			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1.	ขออนุมัติโครงการ			■	■																
2.	ศึกษาค้นคว้าข้อมูล/ออกแบบชิ้นงาน					■	■	■	■												
3.	จัดหาวัสดุ อุปกรณ์								■	■	■										
4.	ลงมือปฏิบัติงาน										■	■	■	■	■						
5.	ทดลองใช้/เก็บขอมูล														■	■	■	■			
6.	นำเสนอ/รายงานผล															■	■	■			

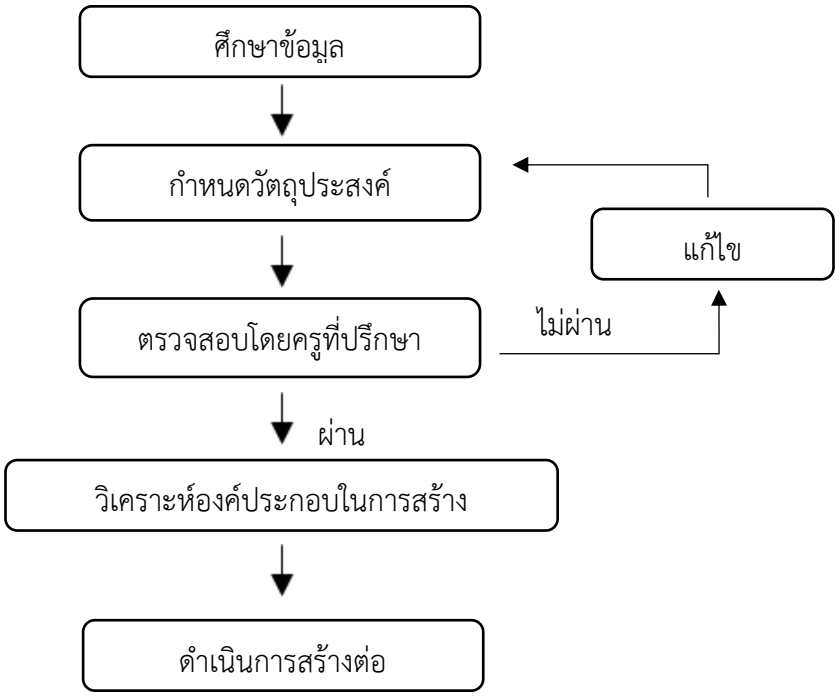
3.3 วิเคราะห์วัตถุประสงค์

3.3.1 ศึกษาข้อมูลการทำเตาปิ้งอย่าง ในการจัดทำโครงการเพื่อออกแบบและสร้างเตาปิ้งย่าง SK Welding ที่มีดีไซน์ดูทันสมัยเป็นที่หน้าสนใจและต้องมีขนาดที่เหมาะสมกับการใช้งานเพื่อให้เคลื่อนย้ายได้อย่างสะดวกไม่เกะกะไม่เปลืองพื้นที่ใช้สอยพายในบ้านหรือสถานที่ประกอบการต่างๆ เพราะปัจจุบันการใช้สอยในพื้นที่ต่างๆต้องก่อเกิดประโยชน์สูงสุด

3.4 วิเคราะห์องค์ประกอบในการสร้าง เตาปิ้งย่าง SK Welding

หลังจากทำการวิเคราะห์วัตถุประสงค์ คณะผู้จัดทำได้นำวัตถุประสงค์ที่วิเคราะห์มาเป็นหลักในการวิเคราะห์กระบวนการเรียนการสอน เพื่อนำไปใช้ในการพัฒนาและสร้างเตาปิ้งย่าง SK Welding ต่อไป

ในการวิเคราะห์องค์ประกอบในการสร้างเตาปิ้งย่าง SK Welding ผู้จัดทำได้ทำการวิเคราะห์องค์ประกอบดังแสดงให้เห็นในรูปที่ 3.3 ขั้นตอนการวิเคราะห์องค์ประกอบในการสร้าง เตาปิ้งย่าง SK Welding



รูปที่ 3.2 แผนภูมิแสดงขั้นตอนการวิเคราะห์องค์ประกอบในการสร้างเตาปิ้งย่าง SK Welding

3.5 ดำเนินการสร้าง เตาปิ้งย่าง SK Welding

3.5.1 การออกแบบเตาปิ้งย่าง SK Welding

3.5.1.1 ใช้เหล็กกล่องขนาด 12 มิล/12 มิล x 600 cm. จำนวน 1 เส้น

3.5.1.2 ใช้เหล็กกล่องขนาด 15 มิล/15 มิล x 600 cm. จำนวน 1 เส้น

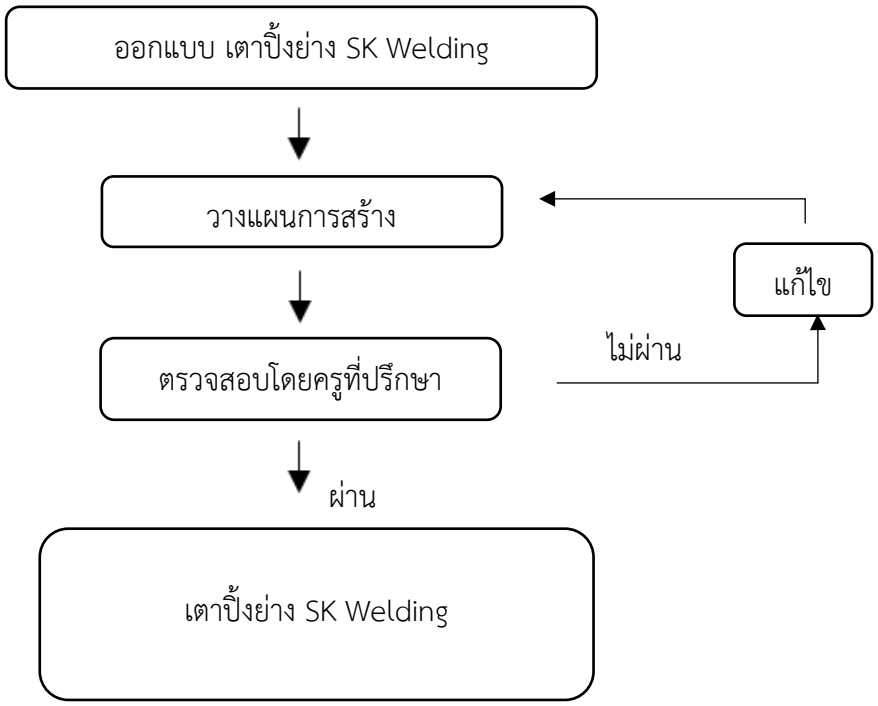
3.5.1.3 ใช้เหล็กเส้นแบนขนาด 2 นิ้ว/3 มิล x 600 cm. จำนวน 1 เส้น

3.5.1.4 ใช้ตะแกรงเหล็กฉีกขนาด 150cm. x 200 cm. จำนวน 1 แผ่น

3.5.1.5 ใช้น็อตหกหลี่ยมขนาด 1x2 นิ้วจำนวน 10 ตัว

3.5.1.6 ใช้บู๊ทประตูขนาด 1x2 นิ้ว จำนวน 2 ตัว

ในการดำเนินการสร้างเตาปิ้งย่าง SK Welding ผู้จัดทำได้มีขั้นตอนในการดำเนินการสร้างเตาปิ้งย่าง SK Welding ทั้งหมดดังแสดงให้เห็นในรูปที่แสดงขั้นตอนการเตาปิ้งย่าง SK Welding



รูปที่ 3.3 แสดงขั้นตอนการสร้าง เตาปิ้งย่าง SK Welding

3.6 ประเมิณคุณภาพ

3.6.1 จัดทำแบบประเมิณคุณภาพ เตาปิ้งย่าง SK Welding

ในการจัดทำใบประเมินผลของเตาปิ้งย่าง SK Welding คณะผู้จัดทำได้ออกแบบใบประเมินผลโดยได้รับคำปรึกษาจากครูที่ปรึกษาเพื่อที่จะทำใบประเมินผลสมบูรณ์มากที่สุด เพื่อจะได้ชิ้นงานที่มีคุณภาพเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด

3.6.2 การกำหนดผู้เชี่ยวชาญเพื่อประเมิณหาคุณภาพ

3.6.2.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรที่ใช้ในการประเมิณในครั้งนี้ ผู้จัดทำได้ทำการสอบถามแบบเจาะจง ประกอบด้วยนักเรียน นักศึกษาแผนกวิชาช่างเชื่อมโลหะจำนวน 10 คน ช่างไฟฟ้า 10 คน ช่างกลโรงงาน 10 คน และแผนกการบัญชี 10 คน

3.6.3 เครื่องมือที่ใช้ในการประเมิณคุณภาพ

เครื่องมือที่ใช้ในการประเมิณครั้งนี้ ผู้จัดทำได้ใช้เครื่องมือแบบสอบถามเพื่อดำเนินการสอบถามเกี่ยวกับความ คิดเห็นขอประชากรกลุ่มตัวอย่างโดยใช้แบบสอบถามจำนวน 5 ข้อมีลักษณะเป็นแบบประมาณค่าตามแบบลิเกิรท์ ดังนี้

5	หมายถึง	เห็นด้วยอย่างยิ่ง
4	หมายถึง	เห็นด้วย
3	หมายถึง	ไม่แน่ใจ
2	หมายถึง	ไม่เห็นด้วย
1	หมายถึง	ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง

ในการดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูล ผู้วิจัยได้ดำเนินการออกแบบที่มาแสดงให้กลุ่มตัวอย่างได้เห็น และแจกแบบสอบถามให้กลุ่มตัวอย่างได้แสดงความคิดเห็นต่อ เตาปิ้งย่าง SK Welding

3.7 สรุปผลการดำเนินการ

ในการสร้างเตาปิ้งย่าง SK Welding สรุปรายละเอียดการดำเนินการได้ดังต่อไปนี้

3.7.1 การวางแผนระยะเวลาดำเนินงานทั้งหมด 15 สัปดาห์

3.7.2 การศึกษาข้อมูลในการสร้างเตาปิ้งย่าง SK Welding จากการสำรวจความต้องการของผู้ใช้งาน

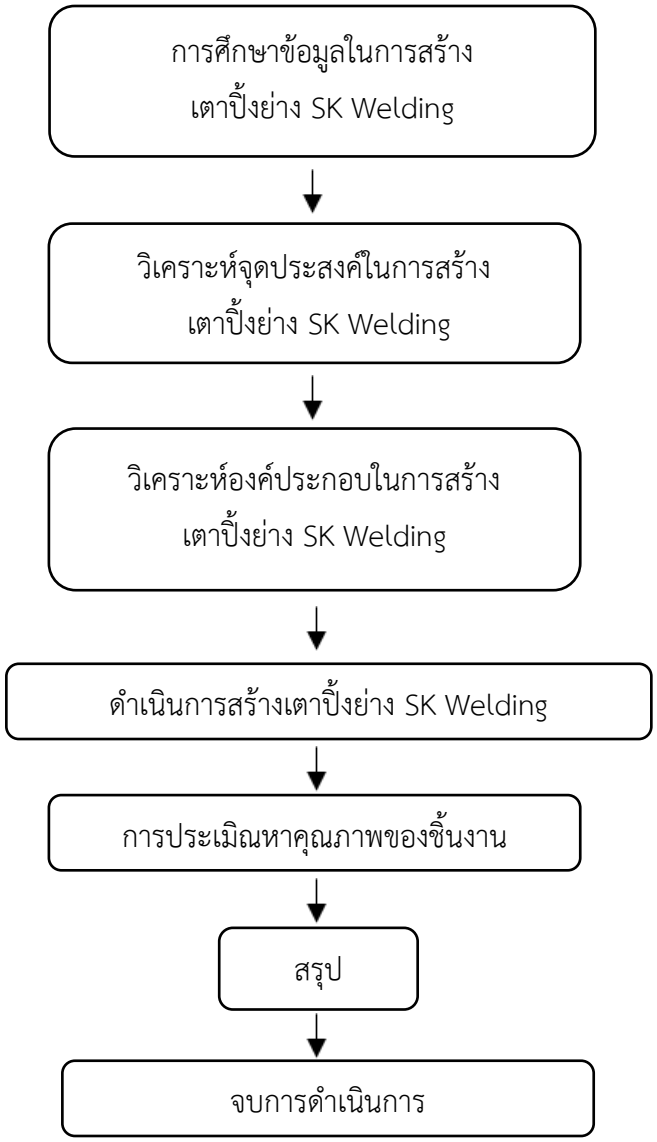
3.7.3 วิเคราะห์วัตถุประสงค์ในการสร้างเตาปิ้งย่าง SK Welding

3.7.4 วิเคราะห์องค์ประกอบในการสร้างเตาปิ้งย่าง SK Welding

3.7.5 ดำเนินการสร้างเตาปิ้งย่าง SK Welding ได้ตามที่ทำการออกแบบ

3.7.6 ประเมินคุณภาพและความพึงพอใจในการใช้งานเตาปิ้งย่าง SK Welding

การสร้าง เตาปิ้งย่าง SK Welding สรุปรายละเอียดการดำเนินการได้ดังแสดงในรูปที่ 3.5 สรุปการดำเนินการสร้าง เตาปิ้งย่าง SK Welding



รูปที่ 3.4 สรุปการดำเนินการสร้างเตาปิ้งย่าง SK Welding

บทที่ 4
ผลดำเนินงาน

การจัดทำโครงการเตาปิ้งย่าง SK Welding ในครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อเป็นการออกแบบสำหรับการสร้างและพัฒนาคุณภาพการใช้เตาปิ้งย่างในครัวเรือน

การดำเนินการหาคุณภาพของเตาปิ้งย่าง SK Welding ผู้จัดทำได้ทำการวิเคราะห์หาคุณภาพของ เตาปิ้งย่าง SK Weldingโดยเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลเป็นขั้นตอนดังนี้

4.1 ผลการวิเคราะห์แบบประเมินความพึงพอใจของกลุ่มตัวอย่างที่มีต่อเตาปิ้งย่าง

4.2 สรุปผลการวิเคราะห์ หาค่าเฉลี่ยของ เตาปิ้งย่าง SK Welding

4.1 ผลการวิเคราะห์แบบประเมินความพึงพอใจของกลุ่มตัวอย่างที่มีต่อเตาปิ้งย่าง SK Welding

การวิเคราะห์หาผลของการแสดงความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ และนักเรียนนักศึกษาแผนกวิชาช่างเชื่อมและช่างยนต์ ผู้จัดทำได้แยกการวิเคราะห์ในแต่ละด้านดังนี้

ตารางที่ 4.1 แสดงผลความคิดเห็นของผู้ประเมิณที่มีต่อ เตาปิ้งย่าง SK Welding

ลำดับ	หัวข้อประเมิน	คะแนนเต็ม	ระดับความพึงพอใจ					คะแนนรวม	คะแนนเฉลี่ย	ส่วนเบี่ยงเบนมาตราฐาน	ระดับคุณภาพ
			5	4	3	2	1				
1	เตาปิ้งย่างมีความทนทานและสามารถใช้งานได้ในระยะยาวหรือไม่	20	12	2	6	0	0	86	3.96	1.90	มาก
2	ขนาด รูปร่าง และการใช้งานเหมาะสมกับความต้องการหรือไม่	20	7	13	0	0	0	87	3.92	1.94	มาก
3	มีน้ำหนักที่มากเกินไปหรือเคลื่อนย้ายได้ยากหรือไม่	20	6	10	4	0	0	82	3.95	1.30	มาก
4	มีความสะดวกในการใช้งานมากน้อยกว่าเตาปิ้งย่างทั่วไปหรือไม่	20	9	9	2	0	0	87	3.86	2.10	มาก
5	ทำความสะอาด ซ่อมแซม หรือหาอะไหล่ได้ง่ายหรือไม่	20	8	9	3	0	0	85	3.93	1.76	มาก
		100	**8.4**	**8.6**	**3**	**0**	**0**	**425**	**3.924**	**9**	**มาก**

จากตารางที่ 4.1 เตาปิ้งย่าง SK Welding ในภาพรวมทุกรายการ ส่วนใหญ่มีความพึงพอใจโดยรวม อยู่ในระดับมาก โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 20 คำส่วนเบี่ยงมาตรฐาน เท่ากับ 3.00 เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อ พบว่า ผู้ตอบแบบสอบถามมีความพึงพอใจมากที่สุดในเรื่องเตาปิ้งย่าง SK Welding มีความทนทานและสามารถใช้งานได้ในระยะยาวหรือไม่ ($\overline{x}$ =3.96, S.D. 1.90) รองลงมาในเรื่องขนาด รูปร่าง และการใช้งานเหมาะสมกับความต้องการหรือไม่ ($\overline{x}$ =3.95,S.D. =1.30) รองลงมาใน

เรื่องมีน้ำหนักที่มากเกินไปหรือเคลื่อนย้ายได้ยากหรือไม่ ($\overline{x}$=3.93, S.D. =1.76) รองลงมาในเรื่องความสะดวกในการใช้งานมากน้อยกว่าเตาปิ้งย่างทั่วไปหรือไม่ ($\overline{x}$ =3.92,S.D. = 1.94) รองลงมาในเรื่องทำความสะอาด ซ่อมแซม หรือหาอะไหล่ได้ง่ายหรือไม่ ($\overline{x}$=3.86,S.D. =2.10)

4.2 สรุปผลวิเคราะห์หาค่าเฉลี่ยคุณภาพของ เตาปิ้งย่าง SK Welding

การวิเคราะห์คุณภาพของรถเข็น เตาปิ้งย่าง SK Welding สามารถหาได้โดยการวิเคราะห์แบบประเมินผลของกลุ่มตัวอย่าง โดยนำค่าแต่ละด้านมาหาค่าเฉลี่ยเพื่อหาคุณภาพของเตาปิ้งย่าง SK Welding แล้วนำผลที่ได้ไปเปรียบเทียบกับเกณฑ์ที่กำหนดไว้ผลการวิเคราะห์แสดงในตารางที่ 4.2 แสดงผลการหาคุณภาพของ เตาปิ้งย่าง SK Welding ที่สร้างขึ้น

ตารางที่ 4.2 แสดงผลการหาคุณภาพที่ เตาปิ้งย่าง SK Welding สร้างขึ้น

ลำดับที่	หัวข้อประเมิน	ค่า $\overline{x}$	ค่า S.D.	ระดับความพึงพอใจ
1	เตาปิ้งย่างมีความทนทานและใช้งานได้ในระยะยาวหรือไม่	3.96	1.90	มาก
2	ขนาด รูปร่าง และการใช้งานเหมาะสมกับความต้องการหรือไม่	3.92	1.94	มาก
3	มีน้ำหนักที่มากเกินไปหรือเคลื่อนย้ายได้ยากหรือไม่	3.95	1.30	มาก
4	มีความสะดวกในการใช้งานมากน้อยกว่าเตาปิ้งย่างทั่วไปหรือไม่	3.86	2.10	มาก
5	ทำความสะอาด ซ่อมแซม หรือหาอะไหล่ได้ง่ายหรือไม่	3.93	1.76	มาก

จากตารางที่ 4.2 แสดงให้เห็นว่า เตาปิ้งย่าง SK Welding ที่สร้างขึ้นนั้น ในด้านการประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้งาน มีค่าเฉลี่ย อยู่ในระดับ ร้อยละ 80 ดังนั้น รถเข็น เตาปิ้งย่าง SK Welding มีคุณภาพโดยเฉลี่ยทุกด้านเท่ากับ ร้อยละ 85

สรุปและอภิปรายผล

5.1 สรุปผลการทดลอง

การจัดทำโครงงานครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ เพื่อสร้าง เตาปิ้งย่าง SK Welding โดยตั้งสมมติฐานคุณภาพของชุดการสอนตามเกณฑ์คุณภาพร้อยละ 80 คือด้านคุณภาพในการใช้งานของเตาปิ้งย่าง โดยทางคณะผู้จัดทำได้จัดทำแบบสอบถามความพึงพอใจในการใช้งานของเตาปิ้งย่าง SK Welding โดยให้นักเรียนนักศึกษาแผนกวิชาช่างเชื่อมโลหะ แผนกวิชาช่างยนต์ แผนกวิชาช่างช่างไฟฟ้า แผนกวิชาช่างกลโรงงาน และแผนกการบัญชี ประเมินความคุณภาพในการใช้งานเตาปิ้งย่าง จากนั้นคณะผู้จัดทำ ได้สรุปผลการประเมินการทดลองใช้ เตาปิ้งย่าง SK Welding สำหรับการสร้างและพัฒนาคุณภาพการใช้เตาปิ้งย่างในครัวเรือน จากนั้นจัดทำแบบประเมินหาคุณภาพของเตาปิ้งย่าง SK Welding เพื่อหาประสิทธิภาพตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ มีความเหมาะสมตามเกณฑ์ที่กำหนดหรือไม่ ในการประเมิน แบ่งการประเมินออกเป็น 2 ด้าน คือด้าน ผลการวิเคราะห์แบบประเมินความพึงพอใจของกลุ่มตัวอย่างที่มีต่อเตาปิ้งย่าง SK Welding และด้าน สรุปผลการวิเคราะห์ หาค่าเฉลี่ยของ เตาปิ้งย่าง SK Welding ผลสรุปที่ได้จากผลการประเมินของนักเรียนนักศึกษาแผนกวิชาช่างเชื่อมโลหะและช่างยนต์ ได้ผลสรุปว่า มีคุณภาพตามเกณฑ์ร้อยละ 85 ตามสมมติฐานที่ตั้งไว้มีความเหมาะสมในการนำไปใช้ในการเรียนสอนตามวัตถุประสงค์

ดังนั้นการสร้างเตาปิ้งย่าง SK Welding จำเป็นต้องคำนึงถึงปัจจัยต่างๆ เหล่านี้ว่าจะใช้ปัจจัยใดมากน้อยจึงจะพอเหมาะ เพื่อให้ได้ผลสำเร็จจากการทำโครงการ และพัฒนาโดยการนำเอา เตาปิ้งย่าง SK Welding ที่ได้ประดิษฐ์ และคิดค้นขึ้นมาทดลองเพื่อการศึกษา ในการทำการทดลองตลอดการทำการทดลองการศึกษาวิเคราะห์ข้อมูล และผลการทดลองว่า เตาปิ้งย่าง SK Welding มีประสิทธิภาพ และสามารถนำมาเป็นสื่อการเรียนการสอนที่สามารถปฏิบัติได้จริง

5.2 ปัญหาและอุปสรรคในการทดลอง

ผลจากการประเมินคุณภาพของ เตาปิ้งย่าง SK Welding โดยผู้เชี่ยวชาญพบว่า วัสดุที่ใช้มีความแข็งแรงและมีความเหมาะสมในการใช้งาน มีคุณภาพอยู่ในระดับดี ออกแบบรูปทรงและโครงสร้างตามหลักการออกแบบมาเป็นอย่างดี สามารถที่จะนำแบบ เตาปิ้งย่าง SK Welding ไปใช้เป็นตัวอย่างได้ในการสร้างต่อไป จากผลการวิเคราะห์ของผู้เชี่ยวชาญได้ให้ข้อเสนอแนะ ดีเยี่ยม

5.3 ข้อเสนอแนะหากต้องให้เตาปิ้งย่างมีการพัฒนาโครงสร้างให้แข็งแรงและทนทานยิ่งขึ้นให้ใช้วัสดุที่ทนความร้อนและการกัดกร่อน เช่น สแตนเลสหรือเหล็กเคลือบกันสนิมปรับปรุงจุดเชื่อมต่อให้แข็งแรง ลดโอกาสเกิดการบิดงอจากความร้อน

บรรณานุกรม

เหล็กกล่อง 4 หุน (12×12 มม.) สืบค้นจาก https://shopee.co.th

เหล็กกล่อง 5 หุน (15×15 มม.) สืบค้นจาก https://shopee.co.th

ตะแกรงเหล็กแบบเหล็กฉีก สืบค้นจาก https://www.ktsteel.co.th

ตะแกรงเหล็กแบบสแตนเลส สืบค้นจาก https://www.sricharoen.com

ตะแกรงเหล็กชุบสังกะสี สืบค้นจาก https://thai.industrialmetalmesh.com

การเชื่อมด้วยก๊าซ (Gas Welding) สืบค้นจาก https://naichangmashare.com

การเชื่อมด้วยไฟฟ้า สืบค้นจาก https://seamesonline.com

น็อตหกเหลี่ยม (Hex Nut) สืบค้นจาก https://www.pansiam.com

น็อตปีกผีเสื้อ (Wing Nut) สืบค้นจาก https://th.misumi-ec.com

น็อตหัวกลม (Dome Nut) สืบค้นจาก https://apnhardware.co.th

น็อตล็อก (Lock Nut) สืบค้นจาก https://www.guenter.co.th

บู๊ทแบบโลหะ สืบค้นจาก https://www.homepro.co.th

บู๊ทแบบพลาสติก สืบค้นจาก https://www.igus.co.th

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก
แบบเสนอโครงการเตาปิ้งย่าง SK Welding

ภาคผนวก ข

แบบสอบถามความพึงพอใจเตาปิ้งย่าง SK Welding

แบบประเมิน
เตาปิ้งย่าง SK Welding

แบบประเมินผลชุดนี้ เป็นแบบสอบถามความพึงพอใจของผู้ใช้งาน เตาปิ้งย่าง SK Weldingเกี่ยวกับคุณภาพของเตาปิ้งย่าง SK Welding การจัดทำแบบประเมินผลชุดนี้เป็นส่วนหนึ่งของการทำโครงการเพื่อประกอบการศึกษา ในรายวิชาโครงงาน รหัสวิชา 30103-8501 สาขาวิชาอุตสาหกรรมการผลิต สาขางานเทคนิคโลหะ วิทยาลัยการอาชีพสังขะ

คำชี้แจง แบบประเมินผลชุดนี้ แบ่งออกเป็น 3 ตอน

ตอนที่ 1 ถามเกี่ยวกับสถานภาพของผู้ตอบแบบสอบถาม

ตอนที่ 2 ถามความคิดเห็นของผู้ตอบแบบสอบถาม เกี่ยวกับเตาปิ้งย่าง SK Welding ที่สร้างขึ้น ดังนี้

ตอนที่ 3 ถามความคิดเห็นและข้อเสนอแนะอื่นๆ

ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม

คำชี้แจง โปรดใส่เครื่องหมาย / ลงใน ( ) หน้าข้อความที่ตรงตามสภาพความจริงเกี่ยวกับตัวท่าน

1. เพศ ( ) ชาย ( ) หญิง
2. อายุ ( ) 16-19 ปี ( ) 20-25 ปี
3. ระดับชั้น ( ) ปวช. ( ) ปวส.

ตอนที่ 2 แบบประเมินคุณภาพในการใช้งานของ เตาปิ้งย่าง SK Welding

คำชี้แจง โปรดทำเครื่องหมาย (✓) ลงในช่องระดับความคิดเห็นของแต่ละข้อ โดยระดับความคิดเห็นมีเกณฑ์ให้คะแนนดังนี้

ระดับการประเมิน

5 หมายถึง คุณภาพดีมาก
4 หมายถึง คุณภาพดี
3 หมายถึง คุณภาพปานกลาง
2 หมายถึง คุณภาพพอใช้
1 หมายถึง คุณภาพควรปรับปรุง

แบบประเมินคุณภาพและความพึงพอใจที่มีต่อ เตาปิ้งย่าง SK Welding

ข้อที่	รายการประเมิน	ระดับการของการให้คะแนน				
		5	4	3	2	1
1	เตาปิ้งย่างมีความทนทานและใช้งานได้ในระยะยาวหรือไม่					
2	ขนาด รูปร่าง และการใช้งานเหมาะสมกับความต้องการหรือไม่					
3	มีน้ำหนักที่มากเกินไปหรือเคลื่อนย้ายได้ยากหรือไม่					
4	มีความสะดวกในการใช้งานมากน้อยกว่าเตาปิ้งย่างทั่วไปหรือไม่					
5	ทำความสะอาด ซ่อมแซม หรือหาอะไหล่ได้ง่ายหรือไม่					

ตอนที่ 3 ข้อเสนอแนะอื่น ๆ

.....

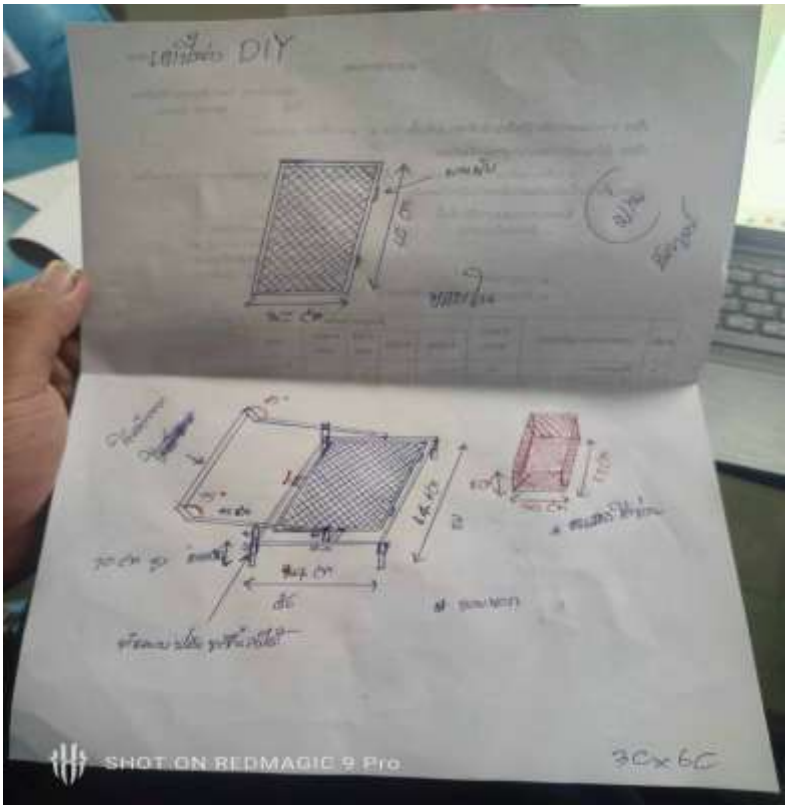
.....

.....

.....

.....

ภาคผนวก ค
ภาพประก่อบการดำเนินงาน



รูปที่ 1 การออกแบบชิ้นงานเพื่อกำหนดขนาดและการจัดซื้อวัสดุ

รูปที่ 2 ตัดเหล็กให้ได้ขนาดที่วัดตามแบบ

รูปที่ 3 วัดฉากและแท็กงาน

รูปที่ 4 เจาะรูในชิ้นงานเพื่อใส่น็อต

รูปที่ 5 สวมน็อตจุดที่เป็นข้อต่อ

รูปที่ 6 เชื่อมเก็บงานให้เรียบร้อย

รูปที่ 7 พ้นสี

รูปที่ 8 แสดงภาพเตาปิ้งย่าง SK Weldingที่เสร็จสมบูรณ์พร้อมใช้งาน

ประวัติผู้จัดทำ

ประวัติผู้จัดทำ

ชื่อ-สกุลนายปัณณวิชญ์ ทิมทอง

รหัสนักศึกษา 66301030006

สาขาวิชา อุตสาหกรรมการผลิต

วัน/เดือน/ปี วันที่ 12 เดือน มกราคม พ.ศ. 2547 อายุ 21 ปี

ที่อยู่ บ้านเลขที่ 91 หมู่ที่ 9 ตำบลบ้านจารย์ อำเภอสังขะ จังหวัดสุรินทร์ 32150

ประวัติการศึกษา

ระดับมัธยมศึกษาตอนต้นโรงเรียนบ้านหนองโยโคกปืด พ.ศ.2563
ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ แผนกช่างเชื่อมโลหะ วิทยาลัยการอาชีพสังขะ ปวช พ.ศ 2565

ประวัติผู้จัดทำ

ชื่อ-สกุลนาย ธันยบูรณ์ คำเสียง

รหัสนักศึกษา 66301030004

สาขาวิชา อุตสาหกรรมการผลิต

วัน/เดือน/ปี วันที่ 19 เดือน สิงหาคม พ.ศ. 2546 อายุ 21 ปี

ที่อยู่ บ้านเลขที่เลขที่ 49 หมู่ 1 ตำบลพระแก้ว อำเภอสังขะ จังหวัดสุรินทร์ 32150

ประวัติการศึกษา

ระดับมัธยมศึกษาตอนต้นโรงเรียนบ้านแสนกาง พ.ศ. 2562
ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ แผนกช่างเชื่อมโลหะ วิทยาลัยการอาชีพสังขะ ปวช พ.ศ 2565