



# กล่องเก็บเครื่องมือเคลื่อนที่ Mobile tool box

ผู้จัดทำ

|             |            |
|-------------|------------|
| นายธนวัฒน์  | อยู่เย็น   |
| นายธีรวัฒน์ | स्ताเจริญ  |
| นายธนชาติ   | บูรณ์เจริญ |

รายงานผลการดำเนินงาน รายวิชาโครงการ รหัสวิชา 20103-8501 เล่มนี้  
เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ  
สาขาวิชาช่างเชื่อมโลหะ ปีการศึกษา 2567  
วิทยาลัยการอาชีพสกลนคร



**วิทยาลัยการอาชีพสังขะ**  
**สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา**

ชื่อโครงการวิชาชีพ                      กล่องเก็บเครื่องมือเคลื่อนที่  
ชื่อนักศึกษา                                1. นายธนวัฒน์ อยู่เย็น    รหัสนักศึกษา 65201030006  
                                                      2. นายธีรวัฒน์    สตาเจริญ    รหัสนักศึกษา 65201030002  
                                                      2. นายธนาชาติ    บุรณ์เจริญ    รหัสนักศึกษา 65201030001

หลักสูตร                                      ประกาศนียบัตรวิชาชีพ  
สาขาวิชา                                    ช่างเชื่อมโลหะ  
สาขางาน                                      งานโครงสร้าง  
ครูที่ปรึกษาโครงการ                      นายतिकัมพร    สารพล  
ครูที่ปรึกษาโครงการร่วม                    นางสาวสาวิตรี    จันทร์ทอง  
ครูผู้สอน                                    นายतिकัมพร    สารพล  
ปีการศึกษา                                    2567

| คณะกรรมการตรวจสอบวิชาชีพ |            |                                | ลายมือชื่อ |
|--------------------------|------------|--------------------------------|------------|
| 1. นายतिकัมพร            | สารพล      | ครูที่ปรึกษาโครงการ            |            |
| 2. นางสาวสาวิตรี         | จันทร์ทอง  | ครูที่ปรึกษาโครงการร่วม        |            |
| 3. นายतिकัมพร            | สารพล      | ครูผู้สอน                      |            |
| 4. นายतिकัมพร            | สารพล      | หัวหน้าแผนก                    |            |
| 5. นายเบญจภัทร           | วงศ์โคกสูง | งานพัฒนาหลักสูตรการเรียนการสอน |            |
| 6. นายปรีดี              | สมอ        | รองผู้อำนวยการฝ่ายวิชาการ      |            |

(นางแสงดาว ศรีจันทร์เวียง)  
ผู้อำนวยการวิทยาลัยการอาชีพสังขะ  
วันที่.....เดือน.....พ.ศ. ....

กล่องเก็บเครื่องมือเคลื่อนที่  
Mobile tool box

ผู้จัดทำ

|             |            |
|-------------|------------|
| นายธนวัฒน์  | อยู่เย็น   |
| นายธีรวัฒน์ | स्ताเจริญ  |
| นายธนชาติ   | บุรณ์เจริญ |

รายงานผลการดำเนินงาน รายวิชาโครงการ รหัสวิชา 20103-8501 เล่มนี้  
เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ  
สาขาวิชาช่างเชื่อมโลหะ ปีการศึกษา 2567  
วิทยาลัยการอาชีพสังขะ

|                         |                               |            |                          |
|-------------------------|-------------------------------|------------|--------------------------|
| ชื่อโครงการวิชาชีพ      | กล่องเก็บเครื่องมือเคลื่อนที่ |            |                          |
| ชื่อนักศึกษา            | นายธนวัฒน์                    | อยู่เย็น   | รหัสนักศึกษา 65201030006 |
|                         | นายธีรวัฒน์                   | स्ताเจริญ  | รหัสนักศึกษา 65201030002 |
|                         | นายธนชาติ                     | บุรณ์เจริญ | รหัสนักศึกษา 65201030001 |
| หลักสูตร                | ประกาศนียบัตรวิชาชีพ          |            |                          |
| สาขาวิชา                | ช่างเชื่อมโลหะ                |            |                          |
| สาขางาน                 | งานโครงสร้าง                  |            |                          |
| ครูที่ปรึกษาโครงการ     | นายทศัณฐ์                     | สารพล      |                          |
| ครูที่ปรึกษาโครงการร่วม | นางสาวสาวิตรี                 | จันทร์ทอง  |                          |
| ครูผู้สอน               | นายทศัณฐ์                     | สารพล      |                          |
| ปีการศึกษา              | 2567                          |            |                          |

### บทคัดย่อ

โครงการกล่องเก็บเครื่องมือเคลื่อนที่ที่เกิดขึ้นจากความต้องการแก้ปัญหาในการขนย้ายและจัดเก็บเครื่องมือสำหรับงานภาคสนามหรือสถานที่ที่การเข้าถึงเครื่องมือทำได้ยาก โดยเฉพาะในสายงานช่าง เช่น ช่างไฟฟ้า ช่างก่อสร้าง และช่างซ่อมเครื่องจักร ซึ่งมักต้องพกพาเครื่องมือหลายชนิดในการทำงาน เครื่องมือบางชิ้นมีขนาดใหญ่หรือมีจำนวนมาก ทำให้การขนย้ายเป็นเรื่องยุ่งยาก อีกทั้งยังมีความเสี่ยงต่อการสูญหายหรือเสียหายหากไม่มีการจัดเก็บที่ดีพอ การออกแบบกล่องเก็บเครื่องมือเคลื่อนที่จึงต้องคำนึงถึงทั้งความสะดวกในการเคลื่อนย้าย ระบบการจัดระเบียบภายในเพื่อให้ง่ายต่อการค้นหา รวมถึงการเพิ่มระบบล็อกหรือระบบรักษาความปลอดภัย เพื่อป้องกันการสูญหายและเพิ่มความปลอดภัยให้กับเครื่องมือที่มีราคาแพง นอกจากนี้กล่องเก็บเครื่องมือเคลื่อนที่ดังกล่าวยังต้องสามารถรองรับการใช้งานที่หลากหลาย เพื่อให้เหมาะสมกับลักษณะงานที่แตกต่างกัน โดยเป้าหมายหลักคือการช่วยลดเวลาในการค้นหาและขนย้ายเครื่องมือ เพิ่มประสิทธิภาพในการทำงานให้รวดเร็วขึ้น และทำให้การจัดเก็บเครื่องมือเป็นระเบียบและปลอดภัยมากยิ่งขึ้น

## คำนำ

โครงการเรื่อง กล้องเก็บเครื่องมือเคลื่อนที่ เล่มนี้จัดทำขึ้นเพื่อศึกษา ออกแบบ และสร้าง กล้องเก็บของที่สามารถเคลื่อนที่ได้ ซึ่งเป็นอุปกรณ์ที่มีความสะดวกสบายและเหมาะสมกับการใช้งาน ในพื้นที่จำกัด ตอบโจทย์ไลฟ์สไตล์ยุคปัจจุบันที่ต้องการความคุ้มค่าและการใช้งานที่หลากหลาย

การจัดทำโครงการนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อให้ผู้จัดทำได้ฝึกฝนทักษะด้านการออกแบบการเชื่อม โลหะ และการประกอบโครงสร้างต่าง ๆ รวมถึงการเลือกใช้วัสดุที่เหมาะสม เพื่อให้ผลิตภัณฑ์มีความ แข็งแรง ทนทาน และสามารถใช้งานได้จริง อีกทั้งยังช่วยพัฒนาทักษะด้านความคิดสร้างสรรค์และ การแก้ปัญหา ซึ่งเป็นทักษะที่จำเป็นต่อการทำงานในสายอาชีพ

ทางคณะผู้จัดทำขอขอบคุณอาจารย์ที่ปรึกษา รวมถึงทุกท่านที่ให้คำแนะนำ และสนับสนุน การดำเนินโครงการนี้จนสำเร็จลุล่วง หากมีข้อผิดพลาดประการใด คณะผู้จัดทำขออภัยและขอรับคำแนะนำ เพื่อปรับปรุงและพัฒนาโครงการให้ดียิ่งขึ้นต่อไป

ผู้จัดทำ

|             |           |
|-------------|-----------|
| นายธนวัฒน์  | อยู่เย็น  |
| นายธีรวัฒน์ | स्ताเจริญ |

## กิตติกรรมประกาศ

โครงการเล่มนี้ เป็นส่วนหนึ่งของ รายวิชาโครงการ รหัส 20103-8501 ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ ( ปวช ) สาขาวิชา ช่างเชื่อมโลหะ

โครงการนี้สำเร็จลุล่วง โดยการให้ความร่วมมือของคณะผู้จัดทำโครงการ และได้รับความช่วยเหลือให้คำแนะนำและอนุเคราะห์เป็นอย่างดีจาก ครูทศมิตร สารพล หัวหน้าแผนกวิชาช่างเชื่อมโลหะ และครูสาวิตรี จันทร์ทอง ครูประจำแผนกวิชาช่างเชื่อมโลหะ ซึ่งได้ให้คำแนะนำอันเป็นประโยชน์ต่อโครงการ ทำให้โครงการเล่มนี้บรรลุตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ทุกประการ

สุดท้ายนี้สำคัญที่สุด คณะผู้จัดทำโครงการขอกราบขอบคุณบิดา มารดา ที่เป็นผู้ให้ชีวิต ให้การเลี้ยงดูอบรมสั่งสอน ส่งเสียให้เล่าเรียน และให้การสนับสนุนในทุกๆด้าน จนกระทั่งโครงการเล่มนี้เสร็จสมบูรณ์ ผู้จัดทำหวังเป็นอย่างยิ่งว่าโครงการเล่มนี้จะเป็นประโยชน์ต่อผู้ที่สนใจศึกษาต่อไป

ผู้จัดทำ

|             |           |
|-------------|-----------|
| นายธนวัฒน์  | อยู่เย็น  |
| นายธีรวัฒน์ | स्ताเจริญ |

## สารบัญ

| เรื่อง                                        | หน้า |
|-----------------------------------------------|------|
| บทคัดย่อ                                      | ก    |
| คำนำ                                          | ข    |
| กิตติกรรมประกาศ                               | ค    |
| สารบัญ                                        | ง    |
| สารบัญ ( ต่อ )                                | ง-1  |
| สารบัญตาราง                                   | จ    |
| สารบัญรูป                                     | ฉ    |
| บทที่ 1 บทนำ                                  |      |
| 1.1 ความเป็นมาของโครงการ                      | 1    |
| 1.2 วัตถุประสงค์ของโครงการ                    | 1    |
| 1.3 ผลประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ               | 1    |
| 1.4 ขอบเขตของโครงการ                          | 2    |
| 1.5 วิธีการดำเนินงาน                          | 2    |
| 1.6 นิยามศัพท์เฉพาะ                           | 2    |
| บทที่ 2 ทฤษฎีและหลักการที่เกี่ยวข้อง          |      |
| 2.1 แนวคิดเกี่ยวกับเหล็กกล่อง                 | 3    |
| 2.2 แนวคิดเกี่ยวกับไม้อัด                     | 5    |
| 2.3 ล้อ                                       | 11   |
| 2.4 กระบวนการเชื่อม                           | 13   |
| 2.5 การวัดและประเมินผล                        | 15   |
| บทที่ 3 วิธีดำเนินงาน                         |      |
| 3.1 ศึกษาข้อมูลและทฤษฎีเพื่อสร้าง แก้ว 2 in 1 | 19   |
| 3.2 ขั้นตอนการวางแผน                          | 19   |
| 3.3 วิเคราะห์วัตถุประสงค์                     | 20   |
| 3.4 วิเคราะห์องค์ประกอบในการสร้าง             | 20   |
| 3.5 ดำเนินการสร้าง แก้ว 2 in 1                | 21   |

## สารบัญ (ต่อ)

| เรื่อง                                                              | หน้า |
|---------------------------------------------------------------------|------|
| 3.6 ประเมินคุณภาพ                                                   | 22   |
| 3.7 สรุปผลดำเนินงาน                                                 | 22   |
| บทที่ 4 ผลการทดลอง                                                  |      |
| 4.1 ผลการวิเคราะห์แบบประเมินของผู้เชี่ยวชาญ                         | 24   |
| 4.2 สรุปผลการวิเคราะห์ หาค่าเฉลี่ยของ กล้องเก็บเครื่องมือเคลื่อนที่ | 25   |
| บทที่ 5 อภิปรายผลและข้อเสนอแนะ                                      |      |
| 5.1 สรุปผลการทดลอง                                                  | 26   |
| 5.2 ปัญหาและอุปสรรคในการทดลอง                                       | 26   |
| 5.3 ข้อเสนอแนะ                                                      | 26   |
| บรรณานุกรม                                                          | 27   |
| ภาคผนวก ก.                                                          | 28   |
| แบบเสนอโครงการ กล้องเก็บเครื่องมือเคลื่อนที่                        |      |
| ภาคผนวก ข.                                                          | 32   |
| แบบสอบถามความพึงพอใจ กล้องเก็บเครื่องมือเคลื่อนที่                  |      |
| ภาคผนวก ค.                                                          | 35   |
| ภาพประกอบการดำเนินงาน                                               |      |
| ประวัติผู้จัดทำ                                                     | 41   |



## สารบัญตาราง

|                                                                                   | หน้า |
|-----------------------------------------------------------------------------------|------|
| ตารางที่ 3.1 ขั้นตอนการวางแผน                                                     | 19   |
| ตารางที่ 4.1 แสดงผลความคิดเห็นของผู้ประเมินที่มีต่อ กล้องเก็บเครื่องมือเคลื่อนที่ | 24   |
| ตารางที่ 4.2 แสดงผลการหาคุณภาพที่ กล้องเก็บเครื่องมือเคลื่อนที่                   | 25   |

## สารบัญรูป

|                                            | หน้า |
|--------------------------------------------|------|
| รูปที่ 2.1 เหล็กกล่อง                      | 5    |
| รูปที่ 2.2 กระบวนการเชื่อมไฟฟ้า            | 7    |
| รูปที่ 2.3 กระบวนการเชื่อมไฟฟ้า            | 7    |
| รูปที่ 2.4 กระบวนการเชื่อมใต้ฟลักซ์        | 8    |
| รูปที่ 2.5 แหล่งจ่ายไฟสำหรับการเชื่อมอาร์ค | 8    |
| รูปที่ 2.6 กระบวนการเชื่อมแก๊ส             | 9    |
| รูปที่ 2.7 การเชื่อมตันทาน                 | 10   |
| รูปที่ 2.8 การเชื่อม Laser                 | 11   |
| รูปที่ 2.9 ล้อเหล็ก                        | 11   |
| รูปที่ 2.10 ล้อยาง                         | 12   |
| รูปที่ 2.11 ล้อไนลอน/พลาสติก               | 12   |
| รูปที่ 2.12 ล้อพีวีซี (PVC)                | 12   |
| รูปที่ 2.13 ไม้อัดทนความร้อน               | 13   |
| รูปที่ 2.14 ไม้อัดกันน้ำ                   | 13   |
| รูปที่ 2.15 ไม้อัดฟินิช                    | 14   |
| รูปที่ 2.16 ไม้อัดสำหรับโครงสร้าง          | 14   |

## บทที่ 1

### บทนำ

#### 1.1 ความเป็นมาของโครงการ

ความเป็นมาของโครงการกล่องเก็บเครื่องมือเคลื่อนที่ กล่องเก็บเครื่องมือเคลื่อนที่ มีจุดประสงค์หลักในการแก้ไขปัญหาหรืออำนวยความสะดวกในด้านการใช้งานเครื่องมือในการทำงานภาคสนาม หรือในสถานที่ที่ไม่สามารถเข้าถึงเครื่องมือและอุปกรณ์ได้สะดวกในพื้นที่นั้นๆ โดยเฉพาะในสายอาชีพที่ต้องใช้เครื่องมือหลายชนิด เช่น ช่างไฟฟ้า ช่างก่อสร้าง หรือช่างซ่อมเครื่องจักร จุดเริ่มต้นของโครงการนี้มักมาจากปัญหาความสะดวกในการขนย้ายเครื่องมือช่าง หรือผู้ปฏิบัติงานอาจต้องขนย้ายเครื่องมือที่มีขนาดใหญ่หรือจำนวนมากระหว่างสถานที่ต่างๆ ซึ่งอาจทำให้เกิดความยุ่งยาก และเสียเวลาในการจัดเก็บและขนย้ายการเก็บรักษาความปลอดภัยเครื่องมือหรืออุปกรณ์ที่มีราคาแพงจำเป็นต้องได้รับการเก็บรักษาอย่างดี เพื่อป้องกันการสูญหายหรือการถูกขโมย การออกแบบกล่องเก็บเครื่องมือเคลื่อนที่จึงต้องมีระบบการล็อคหรือการรักษาความปลอดภัยสูงการจัดระเบียบและการค้นหาเครื่องมือผู้ใช้งานมักประสบปัญหาในการหาตำแหน่งเครื่องมือที่ต้องการในกล่องเก็บเครื่องมือที่ไม่มีการจัดระเบียบที่ดี การออกแบบกล่องเก็บเครื่องมือเคลื่อนที่จึงควรมาพร้อมกับการจัดระเบียบภายในที่ทำให้ค้นหาเครื่องมือได้ง่ายความยืดหยุ่นในการใช้งานกล่องเก็บเครื่องมือเคลื่อนที่ควรมีคุณสมบัติในการรองรับการใช้งานในหลากหลายสถานการณ์ เช่น การเก็บเครื่องมือขนาดเล็กที่ใบบ่อย หรือเครื่องมือที่ต้องการการดูแลเป็นพิเศษการตอบโต้ภัยการใช้งานที่หลากหลายโครงการนี้อาจถูกพัฒนาขึ้นเพื่อใช้ในหลากหลายอุตสาหกรรม ไม่ว่าจะเป็นการซ่อมบำรุง การก่อสร้าง หรือการติดตั้ง ซึ่งแต่ละงานอาจต้องการเครื่องมือที่แตกต่างกัน ดังนั้นกล่องเก็บเครื่องมือเคลื่อนที่จึงต้องมีความยืดหยุ่นในการจัดเก็บเครื่องมือหลากหลายประเภทดังนั้นโครงการนี้จึงมีจุดประสงค์เพื่อลดเวลาการหรือลำเลียงเครื่องมือ ช่วยลดเวลาที่ต้องใช้ในการค้นหาและขนย้ายเครื่องมือเพิ่มประสิทธิภาพการทำงานผู้ปฏิบัติงานสามารถเข้าถึงเครื่องมือได้อย่างรวดเร็วและสะดวกการจัดระเบียบที่ดีขึ้น ทำให้การเก็บรักษาเครื่องมือเป็นระเบียบเรียบร้อย และลดความเสี่ยงของการสูญหายในภาพรวม โครงการนี้เป็นการพัฒนาและออกแบบผลิตภัณฑ์ที่สามารถช่วยแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นจากการขนย้ายและจัดเก็บเครื่องมือในสถานที่ต่างๆ อย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้น

#### 1.2 วัตถุประสงค์ของโครงการ

- 1.2.1 เพื่อศึกษาออกแบบและสร้างกล่องเก็บเครื่องมือเคลื่อนที่
- 1.2.2 เพื่อศึกษาความทนทานและความคุ้มค่าในการใช้งาน
- 1.2.3 เพื่อศึกษาการออกแบบงานเชื่อมโครงสร้างโลหะ

### 1.3 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

- 1.3.1 ลดเวลาในการค้นหาเครื่องมือผู้ใช้งานสามารถหาตำแหน่งเครื่องมือได้ง่าย
- 1.3.2 สะดวกในการขนย้ายให้พกพาง่ายให้ผู้ใช้งานสามารถย้ายเครื่องมือไปยังสถานที่ต่างๆ ได้อย่างสะดวก
- 1.3.3 กระตุ้นการพัฒนางานเชื่อมและการใช้วัสดุในสร้างกล่องเก็บเครื่องมือเคลื่อนที่

### 1.4 ขอบเขตของโครงการ

- 4.1 ออกแบบกล่องเก็บเครื่องมือให้มีความทนทานและสามารถรับน้ำหนักเครื่องมือได้หลากหลายประเภท
- 4.2 กล่องเก็บเครื่องมือ 1 อัน มีขนาด ความกว้าง 50 เซนติเมตร ความยาว 80 เซนติเมตร ความสูง 73.5 เซนติเมตร

### 1.5 วิธีการดำเนินงาน

- 1.5.1 ออกแบบกล่องเก็บเครื่องมือเคลื่อนที่
- 1.5.2 วัดขนาดเหล็กที่จะตัด
- 1.5.3 ทำการตัดเหล็กที่วัดไว้
- 1.5.4 ทำการเชื่อมโครงเหล็ก
- 1.5.5 พ่นสีที่เหล็กเพื่อให้เกิดความสวยงาม
- 1.5.6 ประกอบไม้อัดเข้ากับโครงเหล็กและใช้ส่วานเจาะรูนำล่องเพื่อที่จะยิงสกรูเข้ากับไม้อัดและชิ้นงาน
- 1.5.7 ตรวจสอบชิ้นงาน

### 1.6 นิยามศัพท์เฉพาะ

กล่อง คือ เป็นภาชนะหรืออุปกรณ์ที่ใช้สำหรับเก็บเครื่องมือและอุปกรณ์ต่างๆ โดยมักจะมีการออกแบบที่สามารถจัดเก็บเครื่องมือหลายประเภทอย่างมีระเบียบและง่ายต่อการพกพา และขนย้ายเคลื่อนที่

## บทที่ 2

### เอกสารและการวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การทำโครงการ เรื่อง กล้องเก็บเครื่องมือเคลื่อนที่ ผู้วิจัยได้ศึกษาค้นคว้าจากเอกสารและงานวิจัย ที่เกี่ยวข้อง เพื่อนำมาใช้เป็นแนวทางการออกแบบเครื่องมือและแนวทางการพัฒนาโครงการให้มี ประสิทธิภาพยิ่งขึ้น ดังต่อไปนี้

- 2.1 แนวคิดเกี่ยวกับเหล็กกล่อง
- 2.2 แนวคิดเกี่ยวกับไม้อัด
- 2.3 ล้อ
- 2.4 กระบวนการเชื่อม
- 2.5 การวัดและประเมินผล

#### 2.1 แนวคิดเกี่ยวกับเหล็กกล่อง

2.1.1 เหล็กกล่อง เป็นวัสดุที่ใช้ในงานก่อสร้างและงานอุตสาหกรรมทั่วไป โดยมีลักษณะเป็นท่อเหล็กที่มีหน้าตัดเป็นรูปทรงสี่เหลี่ยมหรือสี่เหลี่ยมผืนผ้า มีความแข็งแรง ทนทาน และสามารถนำไปใช้ในงานโครงสร้างต่างๆ เช่น โครงสร้างอาคาร โครงเหล็ก เพอร์นิเจอร์ งานเชื่อมประกอบ และงานตกแต่งประเภทของเหล็กกล่องเหล็กกล่องสามารถแบ่งออกเป็น 2 ประเภทหลัก ได้แก่

2.1.2 เหล็กกล่องสี่เหลี่ยมจัตุรัส (Square Tube) มีลักษณะเป็นท่อเหล็กสี่เหลี่ยมจัตุรัสเหมาะสำหรับงานโครงสร้างที่ต้องการความแข็งแรง เช่น เสาโครงสร้าง คาน และโครงเหล็กในอาคาร มีขนาดตั้งแต่ 15x15 มม. ไปจนถึง 250x250 มม. (ขึ้นอยู่กับมาตรฐานการผลิต) ความหนาของเหล็กกล่องอาจอยู่ในช่วง 1.2 - 12 มม.

|                         |               |
|-------------------------|---------------|
| 1/2 นิ้ว x 1/2 นิ้ว     | หนา 0.7 – 1.2 |
| 3/4 นิ้ว x 3/4 นิ้ว     | หนา 0.7 – 1.4 |
| 1 นิ้ว x 1 นิ้ว         | หนา 0.7 – 1.6 |
| 1.1/4 นิ้ว x 1.1/4 นิ้ว | หนา 1.0 – 1.8 |
| 1.1/2 นิ้ว x 1.1/2 นิ้ว | หนา 0.9 – 2.0 |
| 2 นิ้ว x 2 นิ้ว         | หนา 1.1 – 2.0 |
| 3 นิ้ว x 3 นิ้ว         | หนา 1.2 – 2.0 |
| 4 นิ้ว x 4 นิ้ว         | หนา 1.5 – 2.3 |
| 5 นิ้ว x 5 นิ้ว         | หนา 2.1 – 2.7 |

### ลักษณะการใช้งานเหล็กกล่อง

สำหรับเหล็กกล่องทั้งสองชนิดนี้เหมาะกับการก่อสร้างขนาดกลางและขนาดเล็ก เช่น ที่พักอาศัย และอาคารพาณิชย์ สำนักงาน ออฟฟิศ โครงหลังคาเหล็ก คานเหล็ก โครงสร้างโรงจอดรถ เป็นต้น ทั้งนี้สามารถนำไปใช้งานได้หลากหลายตามความต้องการ

### ข้อดีของการใช้เหล็กกล่อง

1. ความแข็งแรงและทนทาน เหล็กกล่องมีความแข็งแรงสูง สามารถรองรับน้ำหนักได้ดี เหมาะสำหรับงานโครงสร้างที่ต้องการความมั่นคง เช่น งานก่อสร้าง หรือการทำเฟอร์นิเจอร์ที่ต้องการความทนทาน
2. ราคาถูกและคุ้มค่า เมื่อเทียบกับวัสดุอื่น ๆ เช่น สแตนเลส เหล็กกล่องมีราคาถูกกว่า และมีความคุ้มค่ามากในงานที่ไม่ต้องการวัสดุที่มีคุณสมบัติพิเศษ
3. การใช้งานหลากหลาย เหล็กกล่องสามารถนำมาใช้ในหลากหลายงาน เช่น งานก่อสร้าง งานเฟอร์นิเจอร์ การทำรั้ว หรือโครงสร้างต่าง ๆ เพราะมีความยืดหยุ่นในการใช้งาน
4. สามารถเชื่อมต่อและปรับแต่งได้ง่าย การเชื่อมเหล็กกล่องทำได้ง่ายกว่าวัสดุอื่น ๆ โดยเฉพาะในการสร้างโครงสร้างหรืองานที่ต้องการการปรับแต่งตามความต้องการ
5. ความสวยงามและรูปลักษณ์ที่เรียบง่าย เหล็กกล่องสามารถสร้างรูปลักษณ์ที่ทันสมัยและเรียบง่าย ซึ่งเหมาะสำหรับการออกแบบที่ต้องการความสวยงามร่วมกับความทนทาน
6. มีความทนทานต่อสภาพอากาศ เหล็กกล่องที่ได้รับการเคลือบผิวหรือทาสีสามารถทนต่อสภาพอากาศและการใช้งานภายนอกได้ดี โดยไม่เสียหายง่าย
7. ติดตั้งง่ายและเร็ว เนื่องจากเหล็กกล่องมีขนาดและรูปทรงที่มาตรฐาน การติดตั้งจึงสะดวกและรวดเร็ว ลดเวลาในการทำงาน

### ข้อเสียของเหล็กกล่อง

1. น้ำหนักมาก เหล็กกล่องมักจะมีน้ำหนักที่ค่อนข้างมาก ซึ่งอาจทำให้การขนย้ายและการติดตั้งยากขึ้น
2. เสี่ยงต่อการเกิดสนิม: หากเหล็กกล่องไม่ได้รับการป้องกันอย่างดี เช่น การเคลือบสีกันสนิม หรือการพ่นสารกันสนิม เหล็กกล่องอาจเกิดสนิมได้ง่าย โดยเฉพาะในสภาพแวดล้อมที่มีความชื้นสูง
3. ราคาสูง: เหล็กกล่องบางประเภทมีราคาค่อนข้างสูงเมื่อเทียบกับวัสดุอื่น ๆ โดยเฉพาะถ้าเป็นเหล็กกล่องคุณภาพดี
4. ยืดหยุ่นต่ำ เหล็กกล่องไม่ค่อยมีความยืดหยุ่นสูง เหมาะสำหรับงานที่ต้องการความแข็งแรงและคงทน แต่ไม่เหมาะสำหรับงานที่ต้องการวัสดุที่สามารถยืดหยุ่นได้

5. การบำรุงรักษา: การดูแลและบำรุงรักษาเหล็กกล่องอาจจะต้องใช้เวลาและความพยายามมากขึ้น เช่น การทาสีเพื่อป้องกันสนิม หรือการตรวจสอบความแข็งแรงอย่างสม่ำเสมอ

6. การตัดและเชื่อมยาก: ในบางกรณี การตัดหรือเชื่อมเหล็กกล่องอาจต้องใช้เครื่องมือพิเศษหรือทักษะที่สูง เนื่องจากการตัดเหล็กกล่องไม่ใช่เรื่องง่าย



รูปที่ 2.1 เหล็กกล่อง

ที่มา ( <https://www.thesteel.co.th> )

## 2.2 กระบวนการเชื่อม

การเชื่อม (Welding) เป็นกระบวนการที่ใช้สำหรับต่อวัสดุ ส่วนใหญ่เป็นโลหะและเทอร์โมพลาสติก โดยให้รวมตัวเข้าด้วยกัน ปกติใช้วิธีทำให้ชิ้นงานหลอมละลาย และการเพิ่มเนื้อโลหะเติมลงในบ่อหลอมละลายของวัสดุที่หลอมเหลว เมื่อเย็นตัวรอยต่อจะมีความแข็งแรง บางครั้งใช้แรงดันร่วมกับความร้อน เพื่อให้เกิดรอยเชื่อม ซึ่งแตกต่างกับการบัดกรีอ่อน และการบัดกรีแข็ง ซึ่งไม่มีการหลอมละลายของชิ้นงาน มีแหล่งพลังงานหลายอย่างสำหรับนำมาใช้ในการเชื่อม เช่น การใช้เปลวไฟ แก๊สออกซิเจน, การอาร์กโดยใช้กระแสไฟฟ้า, ลำแสงเลเซอร์, การใช้อิเล็กตรอนบีม, การเสียดสี, การใช้คลื่นเสียง เป็นต้น ในอุตสาหกรรมมีการเชื่อมในสภาพแวดล้อมที่แตกต่างกัน เช่น การเชื่อมในพื้นที่โล่ง, พื้นที่อับอากาศ, การเชื่อมใต้น้ำ, การเชื่อมในพื้นที่อันตราย เช่น ถังเก็บน้ำมันขนาดใหญ่, ภายในโรงงานผลิตสารเคมี และวัตถุไวไฟ การเชื่อมมีอันตรายเกิดขึ้นได้ง่าย จึงควรมีความระมัดระวังเพื่อป้องกันอันตราย เช่น เกิดจากกระแสไฟฟ้า, ความร้อน, สะเก็ดไฟ, คิวเชื่อม, แก๊สพิษ, รั่วสารอาร์ค, ชิ้นงานร้อน, ฝุ่นละออง

ในยุคเริ่มแรกจนถึงศตวรรษที่ 19 มีการใช้งานเฉพาะการเชื่อมทุบ (Forge welding) เพื่อใช้ในการเชื่อมต่อโลหะ เช่นการทำดาบในสมัยโบราณ วิธีนี้การเชื่อมที่ได้มีความแข็งแรงสูง และโครงสร้างของเหล็กมีคุณภาพอยู่ในระดับสูง แต่มีความล่าช้าในการนำมาใช้งานในเชิงอุตสาหกรรม หลังจากนั้นได้มีการพัฒนามาสู่การเชื่อมอาร์ค และการเชื่อมโดยใช้เปลวไฟแก๊สออกซิเจน และหลังจากนั้นมีการ

เชื่อมแบบความต้านทานตามมาเทคโนโลยีการเชื่อมได้มีการพัฒนาอย่างรวดเร็วในศตวรรษที่ 20 ซึ่งอยู่ในช่วงสงครามโลกครั้งที่ 1 และสงครามโลกครั้งที่ 2 เทคโนโลยีการเชื่อมแบบใหม่ ได้มีการเร่งพัฒนาเพื่อรองรับต่อการสู้รบในช่วงเวลานั้น เพื่อทดแทนการต่อโลหะแบบเดิม เช่นการใช้หมุดย้ำซึ่งมีความล่าช้าอย่างมาก กระบวนการเชื่อมด้วยลวดเชื่อมหุ้มฟลักซ์ (SMAW) เป็นกระบวนการหนึ่ง que พัฒนาขึ้นมาในช่วงนั้นและกระทั่งปัจจุบัน ยังคงเป็นกรรมวิธีที่ใช้กันมากที่สุดในประเทศไทย และประเทศกำลังพัฒนาทั้งหลาย นอกจากโลหะแล้ว ยังมีการเชื่อมวัสดุประเภทอื่นอีก เช่น การเชื่อมพลาสติก การเชื่อมกระจกหรือแก้ว เป็นต้น

การเชื่อมอาร์คเป็นกระบวนการเชื่อมที่ใช้แหล่งจ่ายกระแสไฟฟ้าในการสร้างอาร์คระหว่างอิเล็กโทรดกับชิ้นงานโลหะที่จะเชื่อม กระบวนการเชื่อมอาร์คนี้สามารถแบ่งแยกย่อย ได้อีกหลายกระบวนการ ซึ่งแต่ละกระบวนการมีลักษณะแตกต่างกัน เช่น การกระแสไฟฟ้าที่ใช้มีการใช้ทั้งกระแสตรงและกระแสสลับ อิเล็กโทรดที่ใช้มีทั้งแบบเส้นเปลือย (หมดไปขณะเชื่อม) และไม่เส้นเปลือย (ไม่หมดไปขณะเชื่อม) แนวเชื่อมอาจมีการปกคลุมด้วยแก๊สปกคลุม ที่มีคุณสมบัติเป็นแก๊สเฉื่อยหรือกึ่งเฉื่อย หรืออาจปกคลุมด้วยวัสดุอื่นๆ เช่นสแลกและฟลักซ์ ซึ่งตัวอย่างกระบวนการเชื่อมอาร์คที่เป็นที่รู้จักกันทั่วไปได้แก่

### 2.2.1 กระบวนการเชื่อมไฟฟ้า

การเชื่อม SMAW หรือรู้จักในชื่อทั่วไปว่าการเชื่อมไฟฟ้า (stick welding or electric welding) ใช้แท่งอิเล็กโทรดหรือรูปเชื่อมที่มีฟลักซ์ (flux) หุ้มอยู่ ฟลักซ์เมื่อแตกตัวและหลอมจะกลายเป็นสแลก (slag) ทำหน้าที่ปกคลุมแนวเชื่อม ป้องกันการเกิดปฏิกิริยากับอากาศและความชื้น รอยรอบแนวเชื่อม ซึ่งจะทำให้เกิดการปนเปื้อน และส่งผลให้คุณสมบัติของแนวเชื่อมไม่ตามที่ต้องการหรือไม่ได้ตามมาตรฐาน

การเชื่อมโดยใช้ลวดเชื่อมหุ้มฟลักซ์ (SMAW) หรือที่เรามักเรียกกันว่า ก้านเชื่อมรูป บางตำรา มักเรียกกันว่า Manual Metal Arc (MMA) หรือ Stick Welding การเชื่อมแบบนี้ลวดเชื่อมจะมีฟลักซ์ หุ้มภายนอกแกนลวด และกระแสไฟฟ้าจะถูกส่งผ่านแกนลวดเชื่อมไปยังส่วนปลาย กระแสไฟฟ้าที่มีทั้งชนิดกระแสตรง (DC) และชนิดกระแสสลับ (AC) การเลือกใช้งานควรเป็นไปตามคำแนะนำของผู้ผลิตลวดเชื่อม โดยปกติจะมีพิมพ์ไว้ข้างกล่องลวด โดยจะมีการขีด เช่น ยี่ห้อ, เกรดของลวดเชื่อม, ขนาด x ความยาวลวด, ชนิดกระแสไฟที่แนะนำให้ใช้งานในแต่ละท่าเชื่อม, ชนิดฟลักซ์หุ้ม เป็นต้น กระแสไฟจะถูกส่งผ่านแหล่งจ่าย โดยทั่วไปจะเป็นเครื่องเชื่อม การเริ่มต้นเชื่อมสำหรับลวดเชื่อมหุ้มฟลักซ์ทำได้ 2 วิธี คือการเขี่ยอาร์คและการแตะปลายลวดกับผิวชิ้นงานแล้วยกขึ้นในระยะที่เหมาะสมเพื่อคงการอาร์คไว้





รูปที่ 2.2 กระบวนการเชื่อมไฟฟ้า  
( ที่มา <https://th.wikipedia.org/wiki/> )

### 2.2.2 กระบวนการเชื่อมทิก (GTAW)

การเชื่อม GTAW หรือการเชื่อมทิก สามารถให้คุณภาพงานเชื่อมที่ดีเท่าเทียมหรือเหนือกว่ากระบวนการเชื่อมอื่นๆ เป็นกระบวนการที่ยืดหยุ่นคือ สามารถให้คุณภาพงานเชื่อมที่ดีได้สำหรับโลหะในงานเชื่อมส่วนใหญ่ อาจจัดได้เป็นกระบวนการที่เกือบจะไร้ขีดจำกัด

กระบวนการนี้เหมาะสำหรับการเชื่อมประกอบ ชิ้นรูปงาน หรือโครงสร้างที่มีความต้องการความแม่นยำสูง และตัวโลหะที่เชื่อมมีความหนาไม่มาก แต่ข้อเสียคือ เป็นกระบวนการที่ต้องอาศัยทักษะ และต้นทุนที่สูง และผลิตภาพต่ำกว่ากระบวนการเชื่อมอาร์คอื่นๆ

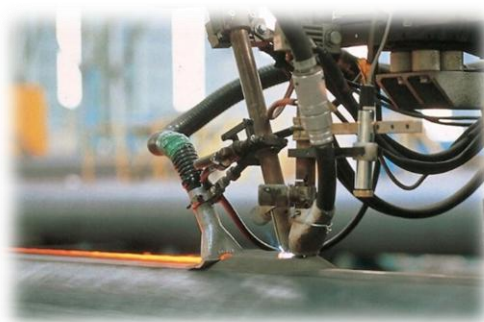


รูปที่ 2.3 กระบวนการเชื่อมไฟฟ้า  
( ที่มา <https://th.wikipedia.org/wiki/> )

### 2.2.3 กระบวนการเชื่อมใต้ฟลักซ์ (SAW)

เป็นกระบวนการเชื่อมที่เกิดจากการสร้างอาร์กไฟฟ้าระหว่างลวดเชื่อมและชิ้นงาน โดยมีฟลักซ์ผงปกคลุมพื้นที่เชื่อมเพื่อป้องกันอากาศ ลดสิ่งเจือปน และควบคุมคุณภาพรอยเชื่อม ฟลักซ์แบ่งเป็นแบบผสม (Fused Flux) และแบบประสาน (Bonded Flux) ขึ้นอยู่กับการใช้งาน ใช้กระแสไฟฟ้าได้ทั้ง DC และ AC โดยเลือกให้เหมาะสมกับความลึกและความเสถียรของการเชื่อม

เหมาะกับวัสดุหลากหลาย เช่น เหล็กกล้าคาร์บอน เหล็กกล้าไร้สนิม และโลหะผสม การเชื่อม SAW มักใช้ในอุตสาหกรรมที่ต้องการผลิตงานขนาดใหญ่ เช่น การต่อเรือ ท่อและถังแรงดัน โครงสร้างสะพาน และงานโรงไฟฟ้า ด้วยเครื่องมืออัตโนมัติที่ควบคุมความเร็วและปริมาณลวดเชื่อม จึงสามารถทำงานได้รวดเร็ว มีคุณภาพ ลดการสูญเสียวัสดุ และรอยเชื่อมเรียบเนียน อย่างไรก็ตาม การเชื่อม SAW เหมาะกับชิ้นงานแนวนอนเท่านั้นและต้องลงทุนเริ่มต้นสูงในเครื่องมือและอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้อง เช่น เครื่องจ่ายฟลักซ์ ลวดเชื่อม และแผงควบคุมไฟฟ้า



รูปที่ 2.4 กระบวนการเชื่อมใต้ฟลักซ์  
( ที่มา <https://www.google.com/search> )

## 2.2.4 แหล่งจ่ายไฟสำหรับอาร์ค (Arc Power Source)

แหล่งจ่ายไฟสำหรับการเชื่อมอาร์ค หรือ Power Source หรือตู้เชื่อม ทำหน้าที่จ่ายกระแสไฟฟ้าเข้าสู่กระบวนการเชื่อมเพื่อให้เกิดการอาร์คขณะเชื่อม ตัวแหล่งจ่ายไฟนี้ทำหน้าที่เป็นหม้อแปลงด้วย เนื่องจากไฟฟ้าที่มาจากสายส่งสาธารณะนั้นมีแรงดันสูง 120 - 480 โวลต์ ตัวแหล่งจ่ายไฟ หรือตู้เชื่อมนี้จะลดแรงดันลงเหลือ 20 - 80 โวลต์ ซึ่งเป็นระดับที่เหมาะสมกับการใช้งาน และเพิ่มกระแสให้อยู่ในระดับใช้งานในช่วง 30-1500 แอมแปร์ ตัวแปลงไฟนี้มีทั้งแบบ solid state inverter และแบบ motor generator กระแสไฟฟ้าที่ปล่อยออกมาสามารถปรับเปลี่ยนได้ตามความสามารถและการออกแบบของผู้ผลิต ซึ่งอาจทำได้อย่างใดอย่างหนึ่ง หรือทำได้หลายอย่างในตู้เดียวกัน ได้แก่ ไฟฟ้ากระแสตรง ไฟฟ้ากระแสสลับ กระแสแบบพัลส์ กระแสคงที่ และ แรงดันคงที่



รูปที่ 2.5 แหล่งจ่ายไฟสำหรับการเชื่อมอาร์ค  
( ที่มา <https://www.arc-welding.com> )

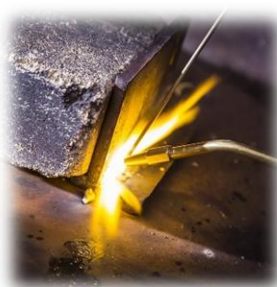
### 2.2.5 กระบวนการเชื่อมแก๊ส

กระบวนการเชื่อมแก๊สที่ใช้แพร่หลายมากที่สุดคือ การเชื่อมออกซิเจน (Oxyfuel welding) หรือ Oxyacetylene welding ถือว่าเป็นกระบวนการเชื่อมที่เก่าแก่และมีความยืดหยุ่นมากที่สุด แต่ในปัจจุบัน สำหรับงานระดับอุตสาหกรรมแล้ว กระบวนการเชื่อมออกซิเจนได้รับความนิยมน้อยลง เว้นแต่การเชื่อมท่อ และการเชื่อมเพื่อซ่อมบำรุงที่ยังมีการใช้อยู่

เครื่องมือที่ใช้ในกระบวนการเชื่อมออกซิเจนมักมีราคาไม่แพง และไม่ซับซ้อน เมื่อเทียบกับ กระบวนการเชื่อมอื่นๆ ซึ่งโดยทั่วไปกระบวนการนี้จะใช้การเผาไหม้ระหว่าง อะเซทิลีน และออกซิเจน เพื่อสร้างเปลวเพลิงที่มีอุณหภูมิสูงได้ถึง 3100 องศา แต่เนื่องจากเปลวเพลิงที่เกิดขึ้นนี้มีหนาแน่นต่อพื้นที่ต่ำกว่าการเชื่อมอาร์ค ทำให้การเย็นตัวของแนวเชื่อมช้ากว่า นำไปสู่การเกิดความเค้นตกค้าง มากกว่า ส่งผลให้เกิด การบิดเสียรูป

กระบวนการเชื่อมแก๊สนี้สามารถประยุกต์แยกย่อยตามลักษณะการใช้งานได้ดังนี้

- การเชื่อมด้วยแก๊ส โดยใช้เปลวนิวทรอล ทำโดยปรับแต่งปริมาณแก๊สเชื้อเพลิงและออกซิเจนให้เกิดเปลวกลางและเปลวในทับซ้อนกัน
- การตัดด้วยแก๊ส โดยใช้เปลวออกซิโดซิ่ง ทำโดยปรับแต่งปริมาณแก๊สเชื้อเพลิงและออกซิเจนโดยปรับแต่งให้เกิดเปลวนอก และเปลวใน สำหรับเปลวในจะมีความสว่างและแหลม
- การละลายประสาน โดยเปลวคาร์บูไรซิ่ง ทำโดยปรับแต่งปริมาณแก๊สเชื้อเพลิงและออกซิเจนโดยปรับแต่งให้มีเปลวนอก เปลวกลาง และเปลวใน ให้เปลวกลางมีความยาวกว่าเปลวในประมาณ 0.5 - 1 เท่าตัว
- การบัดกรี



รูปที่ 2.6 กระบวนการเชื่อมแก๊ส

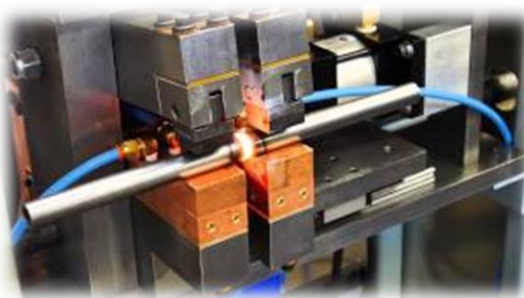
( ที่มา <https://www.udo.co.th> )

### 2.2.6 การเชื่อมต้านทาน

การเชื่อมต้านทาน (Resistance Welding) เป็นการสร้างความร้อนจากการผ่านกระแสไฟฟ้าผ่านโลหะที่มีความต้านทานไฟฟ้า ซึ่งบริเวณที่มีความต้านทานสูงคือบริเวณรอยที่ผิวโลหะคนละชิ้นมาสัมผัสกัน จะเกิดความร้อนสูงสุด ทำให้โลหะหลอมละลายเกิดเป็นบ่อหลอมเชื่อมต่อโลหะทั้งสองชิ้นเข้าด้วยกันที่มีกระแสไฟฟ้า (1000–100,000 A) ไหลผ่านโลหะ โดยทั่วไปกระบวนการเชื่อมนี้ทำให้เกิดมลพิษต่ำ แต่มีข้อจำกัดด้านการใช้งานที่ไม่หลากหลาย และอุปกรณ์มีราคาแพง

การเชื่อมจุด (spot weld) เป็นการเชื่อมโดยอาศัยแรงอัด ชนิดหนึ่งที่เป็นที่นิยมใช้งานเชื่อมต่อแผ่นโลหะที่วางซ้อนกันโดยมีความหนาได้ถึง 3 มิลลิเมตร ในการเชื่อมนั้น อิเล็กโทรดสองชิ้นจะทำหน้าที่นำกระแสไฟฟ้าเข้าสู่ชิ้นงานและ กดชิ้นงานในเวลาเดียวกัน ข้อดีของกระบวนการนี้คือ ใช้พลังงานน้อย และไม่ทำให้ชิ้นงานเสียรูป ทำงานได้เร็ว ทำเป็นระบบอัตโนมัติได้ง่าย และไม่จำเป็นต้องใช้ลวดเติม แต่ความแข็งแรงของแนวเชื่อมที่ได้จะต่ำกว่าการเชื่อมด้วยกระบวนการอื่นๆ กระบวนการเชื่อมจุดนี้ ใช้มากให้อุตสาหกรรมรถยนต์ โดยประยุกต์ใช้กับแชสซีรถยนต์ ในรถยนต์คันหนึ่งอาจมีรอยเชื่อมจุด ได้มากถึงหลายพันจุด

การเชื่อมตะเข็บ (seam welding) คล้ายกับการเชื่อมจุด แต่มีข้อแตกต่างที่การเชื่อมแบบตะเข็บนั้น รอยเชื่อมต่อเนื่องเป็นแนว ไม่ได้เป็นจุด เนื่องจากไม่ได้ใช้อิเล็กโทรดรูปแท่งแบบจุด แต่ใช้เป็นลักษณะวงล้อ



รูปที่ 2.7 การเชื่อมต้านทาน

( ที่มา <https://www.longwellthai.com>)

### 2.2.7 การเชื่อม Laser

การเชื่อมด้วยลำเลเซอร์ (Laser beam welding, LBW) คือกระบวนการหนึ่งของการเชื่อมวัสดุ โดยใช้พลังงานจากลำเลเซอร์หลอมชิ้นงานบริเวณที่ ลำเลเซอร์ตกกระทบ โดยพลังงานที่เข้าสู่ชิ้นงานมีความหนาแน่นสูง ทำให้สามารถเชื่อมโดยรอยเชื่อมแคบและลึกได้ เหมาะกับการเชื่อมงานที่ต้องการการซึมลึก การเชื่อมด้วยลำเลเซอร์นั้นอาศัยพลังงานความเข้มสูง (ระดับ 1 เมกะวัตต์ต่อ

ตารางเซนติเมตร) ทำให้ได้บริเวณกระทบร้อน (Heat-Affected Zone, HAZ) ที่มีขนาดเล็ก และมีอัตราการเย็นตัวที่เร็ว ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของลำเลเซอร์ ณ จุดที่เลเซอร์ตกกระทบบนชิ้นงานอยู่ระหว่าง 0.2 มิลลิเมตร ถึง 13 มิลลิเมตร



รูปที่ 2.8 การเชื่อม Laser

( ที่มา <https://hantencnc.com/th/blog/how-does-laser-welding-work> )

## 2.3 ล้อ (Wheels)

ล้อเป็นส่วนสำคัญที่ใช้ในงานขนย้ายหรือการเคลื่อนที่ของอุปกรณ์ต่างๆ มักจะติดตั้งกับฐานหรือโครงสร้างเพื่อลดแรงต้านในการเคลื่อนที่และทำให้การเคลื่อนย้ายวัสดุหรืออุปกรณ์ทำได้สะดวกยิ่งขึ้น

### 2.3.1 ประเภทของล้อ

**2.3.1.1 ล้อเหล็ก** ทำจากวัสดุเหล็กคุณภาพสูง มีความแข็งแรงและทนทานต่อการใช้งานหนักนิยมใช้ในงานที่ต้องรับน้ำหนักมากหรือใช้ในสภาพแวดล้อมที่มีการสึกหรอสูงตัวล้ออาจจะมีการเคลือบป้องกันสนิมเพื่อเพิ่มอายุการใช้งาน



รูปที่ 2.9 ล้อเหล็ก

( ที่มา <https://abletoolthailand.com> )

**2.3.1.2 ล้อยาง** ทำจากวัสดุยาง มีความยืดหยุ่นสูงเหมาะสำหรับการเคลื่อนที่ในพื้นที่ที่ไม่เรียบหรือพื้นผิวที่มีการสะท้อนช่วยลดเสียงรบกวน และป้องกันการทำลายพื้นผิวที่มีการใช้งาน



รูปที่ 2.10 ล้อยาง  
( ที่มา <https://casterthailand.com> )

**2.3.1.3 ล้อไนลอน/พลาสติก** ทำจากวัสดุพลาสติกชนิดต่างๆ เช่น ไนลอน หรือโพลีโพรพิลีนเหมาะสำหรับการใช้งานในสภาพแวดล้อมที่ไม่ต้องการการสึกหรอหนักหรือการกัดกร่อนเป็นตัวเลือกที่มีน้ำหนักเบาและราคาประหยัด



รูปที่ 2.11 ล้อไนลอน/พลาสติก  
( ที่มา <https://www.bigrhinocaster.com> )

**2.3.1.4 ล้อพีวีซี (PVC)** ล้อทำจากวัสดุพีวีซี ที่มีความทนทานต่อสารเคมีและความชื้นนิยมใช้ในอุตสาหกรรมอาหารหรือเภสัชกรรมที่ต้องการความสะอาดและปลอดภัย



รูปที่ 2.12 ล้อพีวีซี (PVC)  
( ที่มา <http://th.rizdacastor.com> )

### ข้อพิจารณาในการเลือกใช้ล้อย

น้ำหนักบรรทุก : ต้องเลือกล้อที่สามารถรับน้ำหนักได้ตามที่ต้องการ

ประเภทพื้นผิว : พื้นผิวที่ล้อจะสัมผัสต้องพิจารณา เช่น พื้นผิวเรียบหรือขรุขระ

การหมุนได้ง่าย : ล้อที่มีการหมุนได้ดีจะทำให้การเคลื่อนย้ายสะดวกขึ้น

การต้านทานสึกหรอ : คำนึงถึงอายุการใช้งานที่ยาวนาน โดยเฉพาะในงานหนัก

## 2.4 ไม้อัด (plywood)

ไม้อัด (Plywood) เป็นวัสดุที่มีความนิยมในการใช้งานในหลายๆ อุตสาหกรรม เนื่องจากมีคุณสมบัติที่หลากหลายและสามารถนำไปใช้ในหลายด้าน เช่น การก่อสร้าง, เฟอร์นิเจอร์, การผลิตเครื่องมือ, หรือแม้กระทั่งในโครงการกล่องเก็บเครื่องมือเคลื่อนที่ ด้วยคุณสมบัติที่ทนทานและความยืดหยุ่นในการใช้งาน ไม้อัดจึงมีแนวคิดและข้อดีที่เหมาะสมสำหรับการนำไปใช้ในการผลิตกล่องเก็บเครื่องมือหรืออุปกรณ์ที่มีน้ำหนักเบาแต่ต้องการความทนทานสูง

2.4.1 ไม้อัดทนความร้อน (Fire-Retardant Plywood) ไม้อัดที่ได้รับการเคลือบสารที่ช่วยป้องกันไฟไหม้ ซึ่งทำให้ไม้อัดชนิดนี้มีคุณสมบัติในการทนไฟและชะลอการลุกลามของไฟ



รูปที่ 2.13 ไม้อัดทนความร้อน

ที่มา ( <https://www.yc-mw.com/17329135> )

2.4.2 ไม้อัดกันน้ำ (Marine Plywood) ไม้อัดชนิดนี้มีความทนทานต่อความชื้นสูงและใช้กาวที่ไม่ละลายน้ำ เพื่อป้องกันการบวมหรือเสื่อมสภาพจากการสัมผัสกับน้ำ มักใช้ในงานที่เกี่ยวข้องกับน้ำ เช่น การสร้างเรือ หรือโครงสร้างสัมผัสกับน้ำ



รูปที่ 2.14 ไม้อัดกันน้ำ

ที่มา ( <https://thai.industrialsteelgrating.com> )



2.4.3 ไม้อัดฟินิช (Finish Plywood) ความละเอียดและไม้อัดชนิดนี้มีผิวเรียบและสวยงาม มักใช้ในการตกแต่งภายใน เช่น การทำเฟอร์นิเจอร์หรือพื้นผิวที่ต้องการสวยงาม



รูปที่ 2.15 ไม้อัดฟินิช

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

2.4.4 ไม้อัดสำหรับงานโครงสร้าง (Structural Plywood) ไม้อัดที่ได้รับการออกแบบให้มีความแข็งแรงสูง ใช้ในงานที่ต้องรับน้ำหนักมาก เช่น โครงสร้างของบ้านหรืออาคาร



รูปที่ 2.16 ไม้อัดสำหรับโครงสร้าง

ที่มา ( <https://www.jkmgrating.com/page-20021.html> )

#### ข้อดีของการใช้ไม้อัด

1. ทนทาน: ความแข็งแรงและทนทาน
2. ป้องกันการแตกร้าวและบิดงอ
3. ทนทานต่อความชื้นและปลวก (ขึ้นอยู่กับชนิดของไม้อัด)
4. น้ำหนักเบากว่าไม้จริงเมื่อเทียบกับไม้เนื้อแข็งที่มีความหนาเท่ากัน ไม้อัดจะมีน้ำหนักเบา

กว่า



### ข้อเสียของการใช้ไม้อัด

1. ไม้อัดผลิตโดยใช้กาวผสมสารเคมี เช่น ฟอรัลดีไฮด์ ซึ่งในบางกรณีอาจปล่อยสารพิษออกมา ส่งผลกระทบต่อสุขภาพและสิ่งแวดล้อม
2. หากได้รับความชื้นสูงหรือสัมผัสน้ำโดยตรง ไม้อัดอาจบวม น้ำ บิดงอ หรือเกิดการแยกชั้นได้ ทำให้ไม่เหมาะสำหรับใช้งานในสภาวะที่มีความชื้นหรือภายนอกอาคาร
3. ไม้อัดอาจไม่ทนทานต่อแรงกระแทกหรือการใช้งานหนักเท่าไม้เนื้อแข็ง ซึ่งอาจทำให้เกิดการแตกหักหรือเสียรูปได้ง่ายในบางงาน
4. พื้นผิวของไม้อัดอาจดูไม่นุ่มนวลหรือมีลวดลายที่ไม่สวยเท่าไม้จริง ดังนั้นจึงมักต้องมีการตกแต่งเพิ่มเติมเพื่อให้ดูดีในงานเฟอร์นิเจอร์หรือตกแต่งภายใน
5. เนื่องจากไม้อัดมีความไวต่อความชื้นและอุณหภูมิ จึงควรใช้งานภายในอาคารหรือในสภาพแวดล้อมที่มีการควบคุม ไม่เหมาะสำหรับใช้งานภายนอกในสภาวะที่มีการเปลี่ยนแปลงอย่างรุนแรง
6. เสี่ยงต่อความเสียหายเมื่อเกิดแรงกระแทกแม้ตะแกรงเหล็กจะแข็งแรง แต่การเกิดแรงกระแทกหนักๆ อาจทำให้เสียรูปทรงหรือแตกหักได้
7. คือมีขอบที่ไม่สวยงาม รวมถึงไม่เหมาะกับการเช่าครอง เพราะการตัดเจาะใดๆ

### 2.5 การวัดและประเมินผล

การวิเคราะห์ข้อมูล คณะผู้จัดทำดำเนินการโดยการนำเอาข้อมูลที่ได้จากแบบสอบถามของกลุ่มตัวอย่างมาวิเคราะห์หาค่าดังนี้ได้ดำเนินการดังนี้

2.5.1 ตรวจสอบความถูกต้องสมบูรณ์ของผลการทดลองแบบสอบถามที่ได้รับคืนมา

2.5.2 นำข้อมูลจากผลการทดลองและแบบสอบถามที่สมบูรณ์มาวิเคราะห์ดังนี้

2.5.2.1 วิเคราะห์ข้อมูลจากแบบสอบถามความคิดเห็นเพื่อเป็นการวัดความพึงพอใจในเครื่องตัดเหล็กโดยการหาค่าเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานตามรายการในแบบสอบถามเป็นรายข้อภาพรวมนำเสนอผลการวิเคราะห์ในรูปแบบของตารางการบรรยายโดยใช้เกณฑ์การแปลงความหมายของระดับค่าเฉลี่ยโดยการเปรียบเทียบกับเกณฑ์มาตรฐาน 5 ระดับ

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

### 2.5.3 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

#### 2.5.3.1. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล มีดังนี้

2.5.3.1.1 ค่าเฉลี่ย เป็นค่ากลางที่คำนวณได้จากการเอาคะแนนทุกตัวรวมกันแล้วหารด้วย จำนวนคะแนนทั้งหมด ซึ่งมีสูตรที่ใช้ในการคำนวณดังนี้

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

เมื่อ  $\bar{x}$  แทน ตัวกลางเลขคณิตหรือค่าเฉลี่ย

$\sum x$  แทน ผลรวมของคะแนนทั้งหมด

$n$  แทน จำนวนนักเรียนทั้งหมด

#### 1.2 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) โดยใช้สูตรดังนี้

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

เมื่อ  $S.D.$  แทน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

$\sum x^2$  แทน คะแนนของแต่ละคน

$(\sum x)^2$  แทน ผลรวมของคะแนนทั้งหมดยกกำลังสอง

$n$  แทน จำนวนผู้ตอบแบบสอบถามทั้งหมด

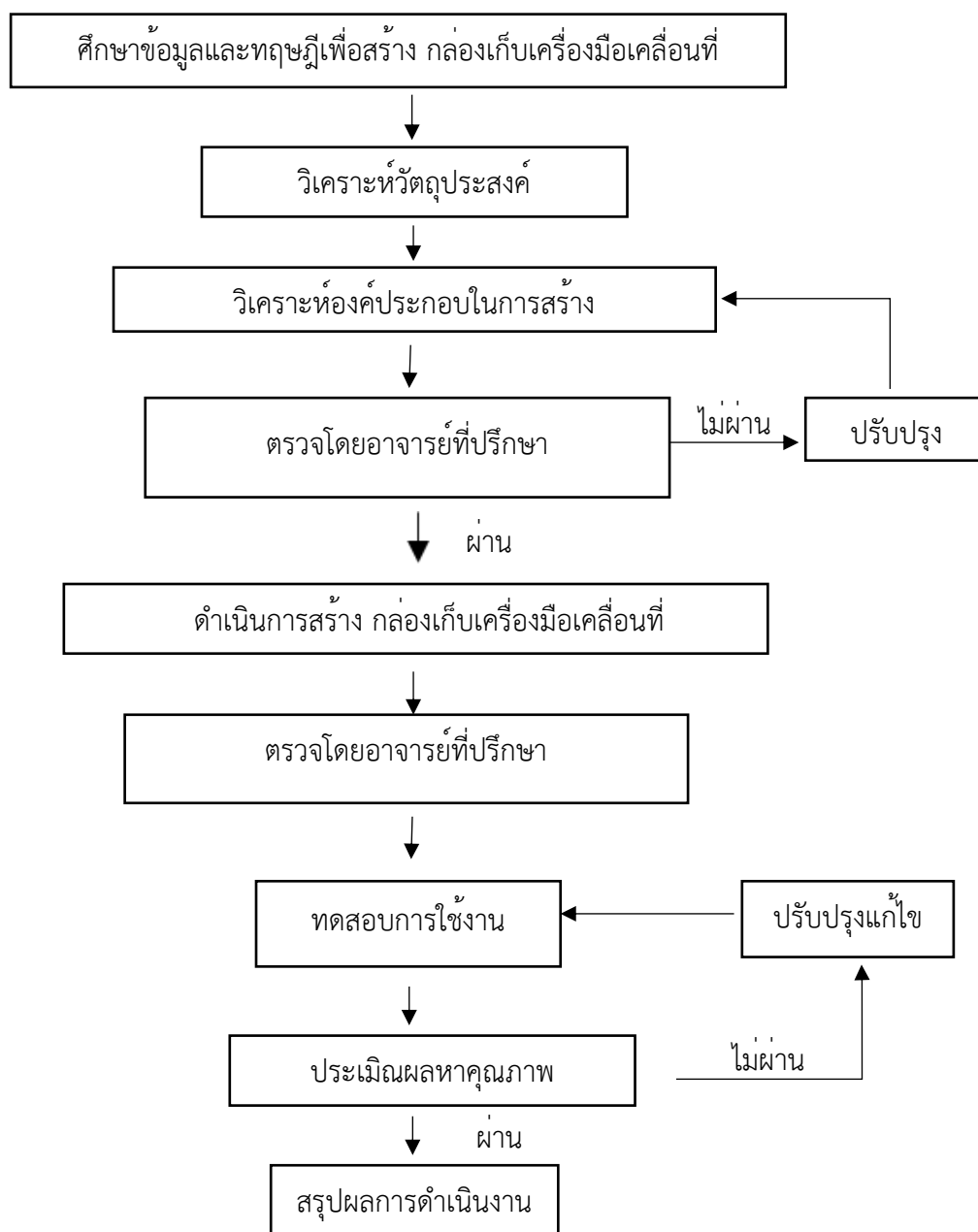
### บทที่ 3

#### วิธีดำเนินการ

ในการสร้าง กล้องเก็บเครื่องมือเคลื่อนที่ ผู้จะทำโครงการได้ทำการศึกษารายละเอียดทฤษฎี ที่ทำการศึกษานำมากำหนดขั้นตอนสำหรับการออกแบบและสร้าง กล้องเก็บเครื่องมือเคลื่อนที่ ซึ่งมีรายละเอียดของการจัดทำโครงการดังนี้

- 3.1 ศึกษาข้อมูลและทฤษฎีเพื่อสร้าง กล้องเก็บเครื่องมือเคลื่อนที่
- 3.2 ขั้นตอนการวางแผน
- 3.3 วิเคราะห์วัตถุประสงค์
- 3.4 วิเคราะห์องค์ประกอบในการสร้าง
- 3.5 ดำเนินการสร้าง กล้องเก็บเครื่องมือเคลื่อนที่
- 3.6 ประเมินคุณภาพ
- 3.7 สรุปผลดำเนินงาน

ขั้นตอนในการดำเนินการสร้าง กล้องเก็บเครื่องมือเคลื่อนที่ ซึ่งมีขั้นตอนการดำเนินการสร้างทั้งหมดดังแสดงให้เห็นในรูปที่ 3.1 แสดงแผนภูมิวิธีการดำเนินงาน



รูปที่ 3.1 แผนภูมิแสดงขั้นตอนการดำเนินงาน

### 3.1 ศึกษาข้อมูลและทฤษฎีเพื่อสร้าง กล้องเก็บเครื่องมือเคลื่อนที่

การศึกษาข้อมูลเพื่อทำโครงการมีดังนี้

3.1.1 ศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับสภาพปัญหาในการสร้าง กล้องเก็บเครื่องมือเคลื่อนที่

3.1.2 ศึกษาความเป็นไปได้ในการจัดทำโครงการ คณะผู้จัดทำได้ทำการปรึกษากับครูที่ปรึกษาถึงความเป็นไปได้ในการสร้าง กล้องเก็บเครื่องมือเคลื่อนที่ โดยพิจารณาถึงความเหมาะสมระยะเวลา งบประมาณ ในการจัดทำโครงการในครั้งนี้ ปรากฏว่ามีความเหมาะสมในทุกๆด้าน ที่จะสามารถสร้าง กล้องเก็บเครื่องมือเคลื่อนที่ เพื่อให้การจัดการเรียนการสอนในพื้นที่ที่ปฏิบัติงานมีความปลอดภัยและมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

3.1.3 ศึกษาหลักและวิธีการสร้าง กล้องเก็บเครื่องมือเคลื่อนที่ คณะผู้จัดทำได้ทำการปรึกษากับผู้ที่ปรึกษา เกี่ยวกับส่วนประกอบของรถเข็นที่จะสร้าง เพื่อกำหนดขอบเขตของโครงการจากนั้นได้ศึกษาโครงงานและเอกสารที่เกี่ยวข้อง และคำแนะนำจากครูที่มีความรู้ความเชี่ยวชาญเพื่อเป็นแบบแนวทางในการสร้าง กล้องเก็บเครื่องมือเคลื่อนที่

### 3.2 ขั้นตอนการวางแผน

ในการศึกษาข้อมูลที่เกี่ยวข้องในการสร้าง กล้องเก็บเครื่องมือเคลื่อนที่ 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/เก็บข้อมูล

3.2.6 นำเสนอ/รายงานผล

| ลำดับ<br>ที่ | กิจกรรม                              | ตุลาคม<br>2567 |   |   |   | พฤศจิกายน<br>2567 |   |   |   | ธันวาคม<br>2567 |   |   |   | มกราคม<br>2568 |   |   |   | กุมภาพันธ์<br>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/<br>ออกแบบชิ้นงาน |                |   |   |   |                   |   |   |   |                 |   |   |   |                |   |   |   |                    |   |   |   |
| 3.           | จัดหาวัสดุ อุปกรณ์                   |                |   |   |   |                   |   |   |   |                 |   |   |   |                |   |   |   |                    |   |   |   |
| 4.           | ลงมือปฏิบัติงาน                      |                |   |   |   |                   |   |   |   |                 |   |   |   |                |   |   |   |                    |   |   |   |
| 5.           | ทดลองใช้/เก็บข้อมูล                  |                |   |   |   |                   |   |   |   |                 |   |   |   |                |   |   |   |                    |   |   |   |
| 6.           | นำเสนอ/รายงานผล                      |                |   |   |   |                   |   |   |   |                 |   |   |   |                |   |   |   |                    |   |   |   |

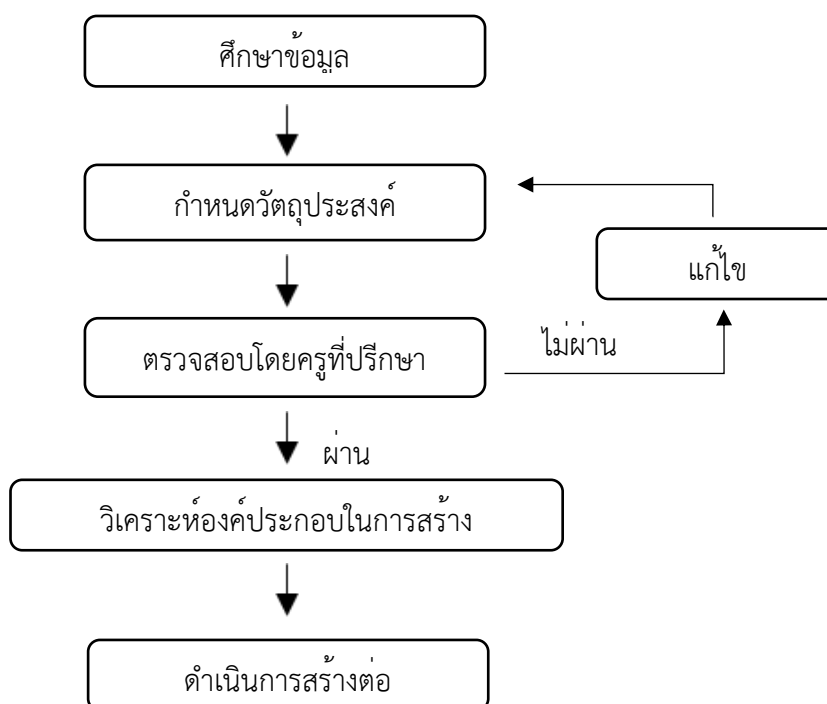
ตารางที่ 3.1 ขั้นตอนการวางแผน

### 3.3 วิเคราะห์วัตถุประสงค์

3.3.1 ศึกษาข้อมูลการทำกล่องเก็บเครื่องมือ ในการจัดทำโครงการเพื่อสร้าง กล่องเก็บเครื่องมือเคลื่อนที่ ออกแบบและสร้างกล่องเก็บเครื่องมือสำหรับเก็บเครื่องมือ ที่ใช้งานได้สะดวกและมีความปลอดภัยสูง เพื่อให้สามารถจัดเก็บอุปกรณ์เสริม เช่น หินเจียร์และอุปกรณ์ป้องกันได้อย่างมีประสิทธิภาพกล่องเก็บเครื่องมือเคลื่อนที่สามารถรองรับน้ำหนักและทนทานต่อการใช้งานได้เป็นอย่างดี

### 3.4 วิเคราะห์องค์ประกอบในการสร้าง กล่องเก็บเครื่องมือเคลื่อนที่

หลังจากทำการวิเคราะห์วัตถุประสงค์ คณะผู้จัดทำได้นำวัตถุประสงค์ที่วิเคราะห์มาเป็นหลักในการวิเคราะห์กระบวนการเรียนการสอน เพื่อนำไปใช้ในกิจกรรมการเรียนการสอนต่อไปในการวิเคราะห์องค์ประกอบในการสร้าง กล่องเก็บเครื่องมือเคลื่อนที่ ผู้จัดทำได้ทำการวิเคราะห์องค์ประกอบดังแสดงให้เห็นในรูปที่ 3.3 ขั้นตอนการวิเคราะห์องค์ประกอบในการสร้าง กล่องเก็บเครื่องมือเคลื่อนที่



รูปที่ 3.3 แผนภูมิแสดงขั้นตอนการวิเคราะห์องค์ประกอบในการสร้าง กล่องเก็บเครื่องมือเคลื่อนที่

### 3.5 ดำเนินการสร้าง กล่องเก็บเครื่องมือเคลื่อนที่

#### 3.5.1 การออกแบบกล่องเก็บเครื่องมือเคลื่อนที่

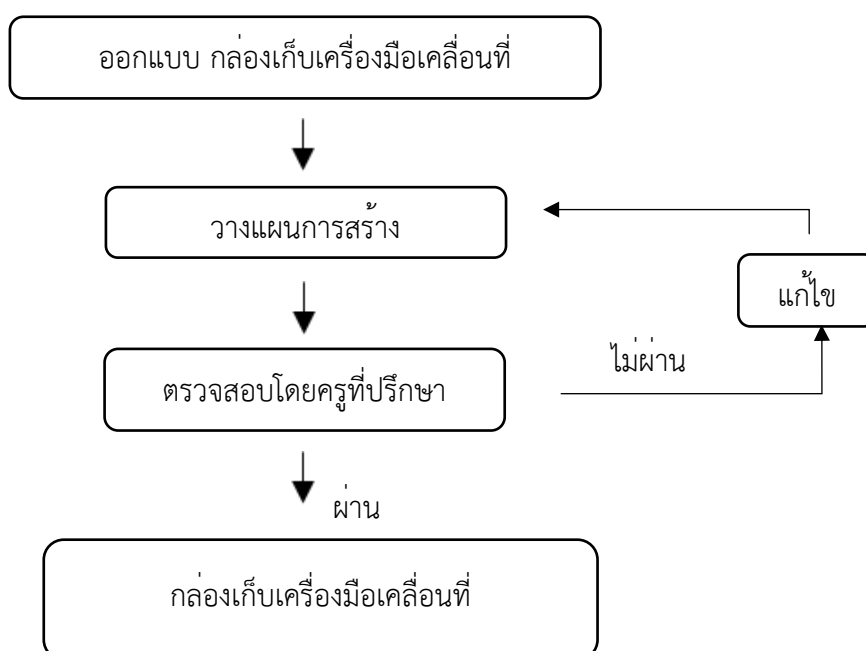
3.5.1.1 ใช้เหล็กกล่องกัลป์วาไนซ์ ขนาด  $1 \times 1$  จำนวน 2 เส้น

3.5.1.2 ใช้ไม้อัด ขนาด  $70 \times 100$  จำนวน 1 แผ่น

3.5.1.3 ใช้ล้อยาว จำนวน 4 ล้อ ขนาดล้อ 4 นิ้ว

3.5.1.4 ใช้เหล็กเส้น  $1 \times 70$  ซม. จำนวน 1 เส้น

ในการดำเนินการสร้าง กล่องเก็บเครื่องมือเคลื่อนที่ ผู้จัดทำได้มีขั้นตอนในการดำเนินการสร้าง กล่องเก็บเครื่องมือเคลื่อนที่ ทั้งหมดดังแสดงให้เห็นในรูปที่ แสดงขั้นตอนการสร้าง กล่องเก็บเครื่องมือเคลื่อนที่



รูปที่ 3.4 แสดงขั้นตอนการสร้าง กล่องเก็บเครื่องมือเคลื่อนที่

### 3.6 ประเมินคุณภาพ

#### 3.6.1 จัดทำประเมินคุณภาพ กล้องเก็บเครื่องมือเคลื่อนที่

ในการจัดทำประเมินผลของ กล้องเก็บเครื่องมือเคลื่อนที่ คณะผู้จัดทำได้ออกแบบใบประเมินผลโดยได้รับคำปรึกษาจากครูที่ปรึกษาเพื่อที่จะทำใบประเมินผลสมบูรณ์มากที่สุด เพื่อจะได้ชิ้นงานที่มีคุณภาพเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด

#### 3.6.2 การกำหนดผู้เชี่ยวชาญเพื่อประเมินหาคุณภาพ

##### 3.6.2.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรที่ใช้ในการประเมินในครั้งนี้ ผู้จัดทำได้ทำการสอบถามแบบเจาะจงประกอบด้วยนักเรียน นักศึกษาแผนกวิชาช่างเชื่อมโลหะ และช่างยนต์วิทยาลัยการอาชีพสังขะ จำนวน 20 คน

#### 3.6.3 เครื่องมือที่ใช้ในการประเมินคุณภาพ

เครื่องมือที่ใช้ในการประเมินครั้งนี้ ผู้จัดทำได้ใช้เครื่องมือแบบสอบถามเพื่อดำเนินการสอบถามเกี่ยวกับความคิดเห็นขอประชากรกลุ่มตัวอย่างโดยใช้แบบสอบถามจำนวน 5 ข้อ มีลักษณะเป็นแบบประมาณค่าตามแบบลิเกิร์ต ดังนี้

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

ในการดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูล ผู้วิจัยได้ดำเนินการออกแบบที่มาแสดงให้กลุ่มตัวอย่างได้เห็น และแจกแบบสอบถามให้กลุ่มตัวอย่างได้แสดงความคิดเห็นต่อ กล้องเก็บเครื่องมือเคลื่อนที่

### 3.7 สรุปผลการดำเนินการ

ในการสร้าง กล้องเก็บเครื่องมือเคลื่อนที่ สรุปรายละเอียดการดำเนินการได้ดังต่อไปนี้

#### 3.7.1 การวางแผนระยะเวลาดำเนินงานทั้งหมด 15 สัปดาห์

3.7.2 การศึกษาข้อมูลในการสร้าง กล้องเก็บเครื่องมือเคลื่อนที่ จากการสำรวจแผนกวิชาช่างเชื่อมและครูที่ปรึกษา

#### 3.7.3 วิเคราะห์วัตถุประสงค์ในการสร้างชิ้นงาน กล้องเก็บเครื่องมือเคลื่อนที่

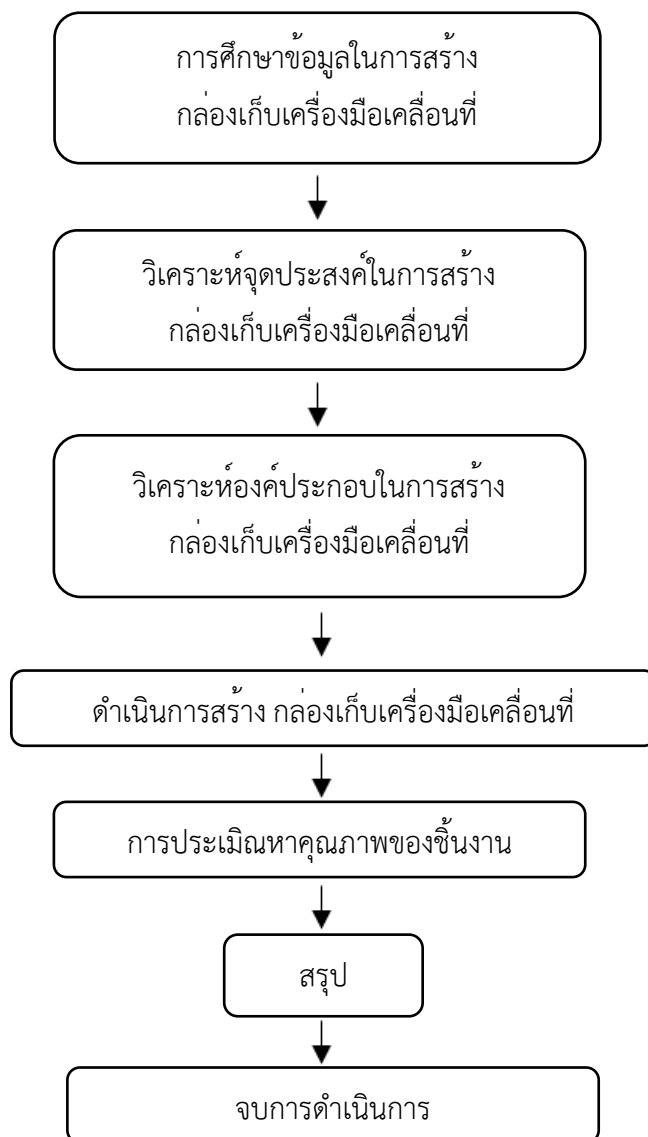
#### 3.7.4 วิเคราะห์องค์ประกอบในการสร้าง กล้องเก็บเครื่องมือเคลื่อนที่

#### 3.7.5 ดำเนินการสร้าง กล้องเก็บเครื่องมือเคลื่อนที่ ได้ตามที่ทำการออกแบบ

#### 3.7.6 ประเมินคุณภาพจากผู้เชี่ยวชาญและความพึงพอใจในการใช้งาน



การสร้าง กล่องเก็บเครื่องมือเคลื่อนที่ สรุปรายละเอียดการดำเนินการได้ดังรูปที่ 3.5 สรุป  
การดำเนินการสร้าง กล่องเก็บเครื่องมือเคลื่อนที่



รูปที่ 3.5 สรุปการดำเนินการสร้าง กล่องเก็บเครื่องมือเคลื่อนที่

## บทที่ 4

### ผลดำเนินงาน

การจัดทำโครงการ กล้องเก็บเครื่องมือเคลื่อนที่ในครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อเป็นการออกแบบ กล้องเก็บเครื่องมือสำหรับขนย้ายอุปกรณ์ เพื่ออำนวยความสะดวกในการใช้งานและจัดการเรียนการสอนภายในแผนกวิชาช่างเชื่อมโลหะด้วยรูปแบบที่เป็นเอกลักษณ์เฉพาะตัวดังนี้

การดำเนินการหาคุณภาพของ กล้องเก็บเครื่องมือเคลื่อนที่ ผู้จัดทำได้ทำการวิเคราะห์หาคุณภาพของ กล้องเก็บเครื่องมือเคลื่อนที่ โดยเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลเป็นขั้นตอนดังนี้

4.1 ผลการวิเคราะห์แบบประเมินความพึงพอใจของกลุ่มตัวอย่างที่มีต่อกล้องเก็บเครื่องมือเคลื่อนที่

4.2 สรุปผลการวิเคราะห์ หาค่าเฉลี่ยของ กล้องเก็บเครื่องมือเคลื่อนที่

**4.1 ผลการวิเคราะห์แบบประเมินความพึงพอใจของกลุ่มตัวอย่างที่มีต่อ กล้องเก็บเครื่องมือเคลื่อนที่**

การวิเคราะห์หาผลของการแสดงความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ และนักเรียนนักศึกษาแผนกวิชาช่างเชื่อมและช่างยนต์ ผู้จัดทำได้แยกการวิเคราะห์ในแต่ละด้านดังนี้

ตารางที่ 4.1 แสดงผลความคิดเห็นของผู้ประเมินที่มีต่อ กล้องเก็บเครื่องมือเคลื่อนที่

| ลำดับ | หัวข้อประเมิน                                                         | คะแนนเต็ม | ระดับความพึงพอใจ |   |   |   |   | คะแนนเฉลี่ย | ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน | ระดับคุณภาพ |
|-------|-----------------------------------------------------------------------|-----------|------------------|---|---|---|---|-------------|----------------------|-------------|
|       |                                                                       |           | 5                | 4 | 3 | 2 | 1 |             |                      |             |
| 1     | กล้องเก็บเครื่องมือเคลื่อนที่ที่มีความทันสมัย แข็งแรงทนทานพร้อมใช้งาน | 20        | 10               | 9 | 1 | 0 | 0 | 4.45        | 0.59                 | มาก         |
| 2     | มีความสะดวกในการเคลื่อนย้ายอุปกรณ์ไปยังพื้นที่ที่ปฏิบัติงาน           | 20        | 10               | 8 | 2 | 0 | 0 | 4.40        | 0.66                 | มาก         |
| 3     | มีความคิดสร้างสรรค์ในการออกแบบและดัดแปลงชิ้นงานและนำไปใช้งานได้จริง   | 20        | 10               | 7 | 3 | 0 | 0 | 4.35        | 0.73                 | มาก         |
| 4     | ขนาดรูปร่างและการใช้งานมีความเหมาะสมกับความต้องการของผู้ใช้งาน        | 20        | 10               | 6 | 4 | 0 | 0 | 4.30        | 0.78                 | มาก         |
| 5     | ความปลอดภัยในการใช้งานขณะปฏิบัติงาน                                   | 20        | 10               | 5 | 5 | 0 | 0 | 4.25        | 0.83                 | มาก         |
|       |                                                                       | 100       |                  |   |   |   |   |             |                      |             |

จากตารางที่ 4.1 พบว่า กล้องเก็บเครื่องมือเคลื่อนที่ในภาพรวมทุกรายการ ส่วนใหญ่มีความพึงพอใจ โดยรวม อยู่ในระดับมาก โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 20 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 3.00 เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อ พบว่า ผู้ตอบแบบสอบถามมีความพึงพอใจมากที่สุดในเรื่องกล้องเก็บเครื่องมือ

เคลื่อนที่มีความทันสมัยแข็งแรงทนทานพร้อมใช้งาน (  $X = 4.45$ , S.D. 0.59 ) รองลงมาในเรื่องมีความสะดวกในการเคลื่อนย้ายอุปกรณ์ไปยังพื้นที่ปฏิบัติงาน (  $X = 4.40$ , S.D. = 0.66 ) รองลงมาในเรื่องมีความคิดสร้างสรรค์ในการออกแบบและดัดแปลงชิ้นงานและนำไปใช้งานได้จริง (  $X = 4.35$ , S.D. = 0.73 ) รองลงมาในเรื่องขนาดรูปร่างและการใช้งานมีความเหมาะสมกับความต้องการของผู้ใช้งาน (  $X = 4.30$ , S.D. = 0.78 ) รองลงมาในเรื่องความปลอดภัยในการใช้งานขณะปฏิบัติงาน (  $X = 4.25$ , S.D. = 0.83 )

#### 4.2 สรุปผลวิเคราะห์หาค่าเฉลี่ยคุณภาพของ กล่องเก็บเครื่องมือเคลื่อนที่

การวิเคราะห์คุณภาพของ กล่องเก็บเครื่องมือเคลื่อนที่ สามารถทำได้โดยการวิเคราะห์แบบประเมินผลของกลุ่มตัวอย่าง โดยนำค่าแต่ละด้านมาหาค่าเฉลี่ยเพื่อหาคุณภาพของกล่องเก็บเครื่องมือเคลื่อนที่แล้วนำผลที่ได้ไปเปรียบเทียบกับเกณฑ์ที่ได้ ผลการวิเคราะห์แสดงในตารางที่ 4.2 แสดงผลการหาคุณภาพของกล่องเก็บเครื่องมือเคลื่อนที่

ตารางที่ 4.2 แสดงผลการหาคุณภาพที่ กล่องเก็บเครื่องมือเคลื่อนที่ ที่สร้างขึ้น

| ลำดับ<br>ที่ | หัวข้อประเมิน                                                               | ค่า<br>$\bar{x}$ | ค่า<br>S.D. | ระดับความพึง<br>พอใจ |
|--------------|-----------------------------------------------------------------------------|------------------|-------------|----------------------|
| 1            | รถเข็น กล่องเก็บเครื่องมือเคลื่อนที่ที่มีความทันสมัยแข็งแรงทนทานพร้อมใช้งาน | 4.45             | 0.59        | มาก                  |
| 2            | มีความสะดวกในการเคลื่อนย้ายอุปกรณ์ไปยังพื้นที่ปฏิบัติงาน                    | 4.40             | 0.66        | มาก                  |
| 3            | มีความคิดสร้างสรรค์ในการออกแบบและดัดแปลงชิ้นงานและนำไปใช้งานได้จริง         | 4.35             | 0.73        | มาก                  |
| 4            | ขนาดรูปร่างและการใช้งานมีความเหมาะสมกับความต้องการของผู้ใช้งาน              | 4.30             | 0.78        | มาก                  |
| 5            | ความปลอดภัยในการใช้งานขณะปฏิบัติงาน                                         | 4.25             | 0.83        | มาก                  |

จากตารางที่ 4.2 แสดงให้เห็นว่า กล่องเก็บเครื่องมือเคลื่อนที่ ที่สร้างขึ้นนั้น ในด้านการประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้งาน มีค่าเฉลี่ย อยู่ในระดับ 80% ดังนั้น กล่องเก็บเครื่องมือเคลื่อนที่มีคุณภาพโดยเฉลี่ยทุกด้านเท่ากับ 87%

## บทที่ 5

### สรุปและอภิปรายผล

#### 5.1 สรุปผลการทดลอง

การจัดทำโครงการครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ กล้องเก็บเครื่องมือเคลื่อนที่ โดยตั้งสมมติฐานคุณภาพของชุดการสอนตามเกณฑ์คุณภาพ 80% คือด้านคุณภาพของรถเข็น โดยทางคณะผู้จัดทำได้จัดทำแบบสอบถามความเหมาะสมในการใช้งานกล้องเก็บเครื่องมือเคลื่อนที่ โดยให้ครูแผนกวิชาช่างเชื่อมโลหะ นักเรียนนักศึกษาแผนกวิชาช่างเชื่อมโลหะ และแผนกวิชาช่างยนต์ ประเมินความเหมาะสมในการใช้งานกล้องเก็บเครื่องมือ จากนั้นคณะผู้จัดทำ ได้สรุปผลการประเมินการทดลองใช้กล้องเก็บเครื่องมือ เพื่อสร้างกล้องเก็บเครื่องมือสำหรับขนย้ายอุปกรณ์ช่าง จากนั้นจัดทำแบบประเมินคุณภาพของกล้องเก็บเครื่องมือ เพื่อหาประสิทธิภาพตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ มีความเหมาะสมตามเกณฑ์ที่กำหนดหรือไม่ ในการประเมิน ด้านคุณภาพของการใช้งาน คือด้านผลสรุปที่ได้จากผลการประเมินของนักเรียนนักศึกษาแผนกวิชาช่างเชื่อมโลหะและช่างยนต์ ได้ผลสรุปว่ามีคุณภาพตามเกณฑ์ 87% ตามสมมติฐานที่ตั้งไว้มีความเหมาะสมในการนำไปใช้ในการเรียนสอนตามวัตถุประสงค์

ดังนั้นการสร้างกล้องเก็บเครื่องมือ จำเป็นต้องคำนึงถึงปัจจัยต่างๆ เหล่านี้ว่าจะใช้ปัจจัยใดมากน้อยจึงจะพอเหมาะ เพื่อให้ได้ผลสำเร็จจากการทำโครงการ และพัฒนาโดยการนำเอา กล้องเก็บเครื่องมือ ที่ได้ประดิษฐ์ และคิดค้นขึ้นมาทดลองเพื่อการศึกษา ในการทำการทดลองตลอดการทำการทดลองการศึกษาวิเคราะห์ข้อมูล และผลการทดลองว่า กล้องเก็บเครื่องมือ มีประสิทธิภาพ และสามารถนำมาเป็นสื่อการเรียนการสอนที่สามารถปฏิบัติได้จริง

#### 5.2 ปัญหาและอุปสรรคในการทดลอง

ผลจากการประเมินคุณภาพของ กล้องเก็บเครื่องมือเคลื่อนที่โดยผู้เชี่ยวชาญพบว่า วัสดุที่ใช้มีความแข็งแรงและมีความเหมาะสมในการใช้งาน มีคุณภาพอยู่ในระดับดี ออกแบบรูปทรงและโครงสร้างตามหลักการออกแบบมาเป็นอย่างดี สามารถที่จะนำแบบ กล้องเก็บเครื่องมือเคลื่อนที่ ไปใช้เป็นตัวอย่างได้ในการสร้างต่อไป จากผลการวิเคราะห์ของผู้เชี่ยวชาญได้ให้ข้อเสนอแนะ ดีเยี่ยม

#### 5.3 ข้อเสนอแนะ

หากต้องให้กล้องเก็บเครื่องมือ สามารถรับน้ำหนักได้มากขึ้นแนะนำให้เพิ่มขนาดของโครงสร้างให้เหมาะสมกับการใช้งาน

### บรรณานุกรม

บานพับประตูเหล็ก สืบค้นจาก <https://www.akhardware.com>  
 กลอนสับประตู สืบค้นจาก <https://www.dohome.co.th>  
 ล้อเหล็ก สืบค้นจาก <https://abletoolthailand.com>  
 ล้อยางที่มา สืบค้นจาก <https://casterthailand.com>  
 ล้อไนลอน/พลาสติก สืบค้นจาก <https://www.bigrhinocaster.com>  
 ล้อพีวีซี (PVC) ที่มา สืบค้นจาก <http://th.rizdacastor.com>  
 เหล็กกล่อง สืบค้นจาก สืบค้นจาก <https://www.thesteel.co.th>  
 กระบวนการเชื่อมไฟฟ้า สืบค้นจาก <https://th.wikipedia.org/wiki/>  
 กระบวนการเชื่อมไฟฟ้า สืบค้นจาก <https://th.wikipedia.org/wiki/>  
 กระบวนการเชื่อม MIG สืบค้นจาก <https://sa-thai.com>  
 ไม้อัดทั่วไป สืบค้นจาก <https://www.interwoodtimber.store/product-page>  
 ไม้อัดกั้นน้ำ สืบค้นจาก <https://www.suksawadplywood.co.th>  
 ไม้อัดทนทาน สืบค้นจาก <https://www.thaiwatsadu.com/th/product>  
 ไม้อัดไฟเบอร์บอร์ด สืบค้นจาก <https://www.kacha.co.th/articles>  
 สกรูไม้ สืบค้นจาก <https://www.toolskub.co.th/product/866448>  
 สกรูโลหะ สืบค้นจาก <https://www.hilti.co.th>  
 สกรูยึดผนัง สืบค้นจาก <https://www.sugbolts-nuts.com>  
 สกรูหัวแบน สืบค้นจาก <https://www.nejireo.com>  
 สกรูหัวจม สืบค้นจาก <https://www.zonemaker.com>

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก

แบบเสนออนุมัติ โครงการ ก่อสร้างเก็บเครื่องมือเคลื่อนที่



### แบบเสนอโครงการ

รหัสวิชา 20103-8501 ชื่อวิชา โครงการงาน ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2567

ประเภทวิชา อุตสาหกรรม สาขาวิชา ช่างเชื่อมโลหะ สาขางาน งานโครงสร้าง ระดับชั้น ปวช ปีที่ 3 กลุ่ม 1

#### 1. ชื่อโครงการ กล้องเก็บเครื่องมือเคลื่อนที่

#### 2. ผู้รับผิดชอบโครงการ

|                 |            |              |             |
|-----------------|------------|--------------|-------------|
| 2.1 นายธนวัฒน์  | อยู่เย็น   | รหัสนักศึกษา | 65201030006 |
| 2.2 นายธนชาติ   | บุรณ์เจริญ | รหัสนักศึกษา | 65201030001 |
| 2.3 นายธีรวัฒน์ | स्ताเจริญ  | รหัสนักศึกษา | 65201030002 |

#### 3. ที่ปรึกษาโครงการ

|                   |           |                         |
|-------------------|-----------|-------------------------|
| 3.1 นายทศัมพร     | สารพล     | ครูที่ปรึกษาโครงการ     |
| 3.2 นางสาวสาวิตรี | จันทร์ทอง | ครูที่ปรึกษาโครงการร่วม |

#### 4. ครูผู้สอน

|               |       |
|---------------|-------|
| 4.1 นายทศัมพร | สารพล |
|---------------|-------|

#### 5. ระยะเวลาการดำเนินงาน

สัปดาห์ที่ 1-18 ( 21 ตุลาคม 2567 – 21 กุมภาพันธ์ 2568 )

#### 6. หลักการและเหตุผล

โครงการนี้มุ่งเน้นพัฒนา กล้องเก็บเครื่องมือเคลื่อนที่ เพื่อช่วยลดความยุ่งยากในการทำงานเพิ่มความสะดวกให้กับผู้ใช้งาน และยังช่วยลดความเสี่ยงที่เครื่องมือจะสูญหายหรือสูญหาย จากการจัดเก็บที่ไม่เหมาะสม โดยการออกแบบที่สามารถตอบสนองความต้องการของผู้ใช้งานในหลากหลายอุตสาหกรรมได้อย่างมีประสิทธิภาพ โครงการดังกล่าวจึงมีความสำคัญและมีศักยภาพที่จะสร้างประโยชน์ให้แก่ผู้ใช้งานทั่วไป และช่างมืออาชีพได้อย่างกว้างขวางทั้งในแง่ของการเพิ่มความสะดวกลดเวลา และส่งเสริมการทำงานที่มีประสิทธิภาพมากขึ้น ในการทำงานที่ต้องใช้เครื่องมือช่างหรืออุปกรณ์ต่างๆ มักต้องการความสะดวกในการพกพาและจัดเก็บที่เป็นระเบียบเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงานและลดเวลาที่เสียไปกับการค้นหาอุปกรณ์ การมีระบบจัดเก็บที่สามารถเคลื่อนย้ายได้อย่างสะดวกจึงเป็นสิ่งจำเป็นกล้องเก็บเครื่องมือเคลื่อนที่เป็นอุปกรณ์ที่ออกแบบเพื่อให้สามารถจัดเก็บและพกพาเครื่องมือช่างหรืออุปกรณ์ต่างๆ ได้อย่างง่ายดาย



## 7. วัตถุประสงค์โครงการ

7.1 เพื่อออกแบบและสร้างกล่องเก็บเครื่องมือ

7.2 เพื่อความสะดวกในการเก็บของและใช้งานได้ง่าย

## 8. ขอบเขตของโครงการ

8.1 กล่องเก็บเครื่องมือเคลื่อนที่จำนวน 1 ตัว

8.2 ความกว้าง 50 ซม. ความสูง 70 ซม. ความยาว 80 ซม.

## 9. ผลที่คาดว่าจะได้รับ

9.1 ในการทำงานจะทำให้การดำเนินงานสะดวกมากขึ้น

9.2 กล่องเครื่องมือสามารถใช้งานได้จริงและนำไปต่อยอดได้

## 10. วิธีดำเนินโครงการ

| ลำดับที่ | กิจกรรม                              | ตุลาคม<br>2565 |   |   |   | พฤศจิกายน<br>2565 |   |   |   | ธันวาคม<br>2565 |   |   |   | มกราคม<br>2566 |   |   |   | กุมภาพันธ์<br>2566 |   |   |   |
|----------|--------------------------------------|----------------|---|---|---|-------------------|---|---|---|-----------------|---|---|---|----------------|---|---|---|--------------------|---|---|---|
|          |                                      | 1              | 2 | 3 | 4 | 1                 | 2 | 3 | 4 | 1               | 2 | 3 | 4 | 1              | 2 | 3 | 4 | 1                  | 2 | 3 | 4 |
|          |                                      |                |   |   |   |                   |   |   |   |                 |   |   |   |                |   |   |   |                    |   |   |   |
| 1.       | ขออนุมัติโครงการ                     |                |   |   |   |                   |   |   |   |                 |   |   |   |                |   |   |   |                    |   |   |   |
| 2.       | ศึกษาค้นคว้าข้อมูล/<br>ออกแบบชิ้นงาน |                |   |   |   |                   |   |   |   |                 |   |   |   |                |   |   |   |                    |   |   |   |
| 3.       | จัดหาวัสดุ อุปกรณ์                   |                |   |   |   |                   |   |   |   |                 |   |   |   |                |   |   |   |                    |   |   |   |
| 4.       | ลงมือปฏิบัติงาน                      |                |   |   |   |                   |   |   |   |                 |   |   |   |                |   |   |   |                    |   |   |   |
| 5.       | ทดลองใช้/เก็บข้อมูล                  |                |   |   |   |                   |   |   |   |                 |   |   |   |                |   |   |   |                    |   |   |   |
| 6.       | นำเสนอ/รายงานผล                      |                |   |   |   |                   |   |   |   |                 |   |   |   |                |   |   |   |                    |   |   |   |

## 11. งบประมาณ

1,200 บาท

## 12. สถานที่ดำเนินงาน

แผนกวิชาช่างเชื่อมโลหะ วิทยาลัยการอาชีพสังขะ

ลงชื่อ.....ผู้เสนอโครงการ  
(นายธนวัฒน์ อยู่เย็น)  
นักศึกษาระดับ ปวช.

ลงชื่อ.....ผู้เสนอโครงการ  
(นายธนชาติ บุรณ์เจริญ)  
นักศึกษาระดับ ปวช.

ลงชื่อ.....ผู้เสนอโครงการ  
(นายธีรวัฒน์ สตาเจริญ)  
นักศึกษาระดับ ปวช.

ลงชื่อ.....ผู้เห็นชอบโครงการ  
(นายทศมิตร สารพล)  
ครูที่ปรึกษาโครงการ

ลงชื่อ.....ผู้เห็นชอบโครงการ  
(นางสาวสาวิตรี จันทร์ทอง)  
ครูที่ปรึกษาโครงการร่วม

ลงชื่อ.....ผู้เห็นชอบโครงการ  
ครูผู้สอน/หัวหน้าแผนกวิชาช่างเชื่อมโลหะ

ลงชื่อ.....ผู้เห็นชอบโครงการ  
(นายเบญจภัทร วงศ์โคกสูง)  
หัวหน้างานพัฒนาหลักสูตรการเรียนการสอน

ลงชื่อ.....ผู้เห็นชอบโครงการ  
(นายปรีดี สมอ)  
รองผู้อำนวยการฝ่ายวิชาการ

ลงชื่อ.....ผู้เห็นชอบโครงการ  
(นางแสงดาว ศรีจันทร์เวียง)  
ผู้อำนวยการวิทยาลัยการอาชีพสังขะ

ภาคผนวก ข

แบบสอบถามความพึงพอใจของ กลุ่มเก็บเครื่องมือเคลื่อนที่

**แบบประเมิน**  
**ความพึงพอใจที่มีต่อกล่องเก็บเครื่องมือเคลื่อนที่**

แบบประเมินผลชุดนี้ เป็นแบบสอบถามความพึงพอใจของผู้ใช้งาน กล่องเก็บเครื่องมือเคลื่อนที่ เกี่ยวกับคุณภาพของกล่องเก็บเครื่องมือเคลื่อนที่ การจัดทำแบบประเมินผลชุดนี้เป็นส่วนหนึ่งของการทำโครงการเพื่อประกอบการศึกษา ในรายวิชาโครงงาน รหัสวิชา 20103-8501 สาขาวิชา ช่างเชื่อมโลหะ สาขางาน โครงสร้าง วิทยาลัยการอาชีพสังขะ

**คำชี้แจง** แบบประเมินผลชุดนี้ แบ่งออกเป็น 3 ตอน

**ตอนที่ 1** ถามเกี่ยวกับสถานภาพของผู้ตอบแบบสอบถาม

**ตอนที่ 2** ถามความคิดเห็นของผู้ตอบแบบสอบถาม เกี่ยวกับกล่องเก็บเครื่องมือเคลื่อนที่ ที่สร้างขึ้น  
ดังนี้

**ตอนที่ 3** ถามความคิดเห็นและข้อเสนอแนะอื่น ๆ

**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 กล่องเก็บเครื่องมือเคลื่อนที่

**คำชี้แจง** โปรดทำเครื่องหมาย (✓) ลงในช่องระดับความคิดเห็นของแต่ละข้อ โดยระดับความคิดเห็น มีเกณฑ์ให้คะแนนดังนี้

- |                        |                             |
|------------------------|-----------------------------|
| <b>ระดับการประเมิน</b> | 5 หมายถึง คุณภาพดีมาก       |
|                        | 4 หมายถึง คุณภาพดี          |
|                        | 3 หมายถึง คุณภาพปานกลาง     |
|                        | 2 หมายถึง คุณภาพพอใช้       |
|                        | 1 หมายถึง คุณภาพควรปรับปรุง |

แบบประเมินคุณภาพและความพึงพอใจที่มีต่อกล่องเก็บเครื่องมือเคลื่อนที่

| ข้อที่ | รายการประเมิน                                                       | ระดับการของการให้คะแนน |   |   |   |   |
|--------|---------------------------------------------------------------------|------------------------|---|---|---|---|
|        |                                                                     | 5                      | 4 | 3 | 2 | 1 |
| 1      | กล่องเก็บเครื่องมือเคลื่อนที่ มีความทันสมัยแข็งแรงทนทานพร้อมใช้งาน  |                        |   |   |   |   |
| 2      | ขนาด รูปร่าง และการใช้งานเหมาะสมกับความต้องการใช้งานในภาคสนาม       |                        |   |   |   |   |
| 3      | มีความคิดสร้างสรรค์ในการออกแบบและดัดแปลงชิ้นงานและนำไปใช้งานได้จริง |                        |   |   |   |   |
| 4      | ขนาดรูปร่างและการใช้งานมีความเหมาะสมกับความต้องการของผู้ใช้งาน      |                        |   |   |   |   |
| 5      | ความปลอดภัยในการใช้งานขณะปฏิบัติงาน                                 |                        |   |   |   |   |

ตอนที่ 3 ข้อเสนอแนะอื่น ๆ

.....

.....

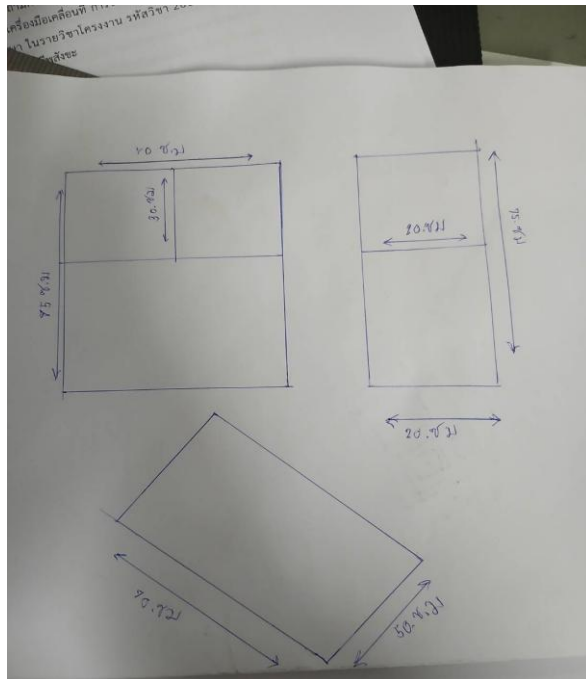
.....

.....

.....

ภาคผนวก ค

รูปประกอบการดำเนินงาน



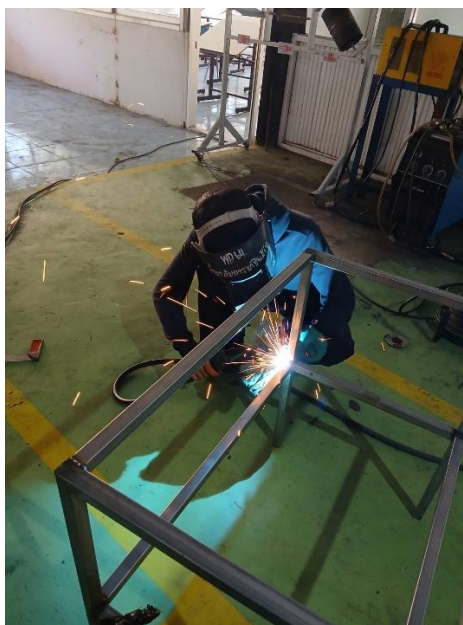
ขั้นตอนที่ 1 ออกแบบกล่องเก็บเครื่องมือเคลื่อนที่



ขั้นตอนที่ 2 ตัดเหล็กตามแบบ



ขั้นตอนที่ 3 เชื่อมโครงเหล็ก กล่องเก็บเครื่องมือเคลื่อนที่



ขั้นตอนที่ 4 ประกอบโครงและเชื่อม





ขั้นตอนที่ 5 ทำการเจียรแนวเชื่อมให้สะอาด



ขั้นตอนที่ 6 วางไม้อัดใส่กับโครงเหล็กและเจาะโดยใช้ดอกสว่านนำร่อง



ขั้นตอนที่ 7 ยิงสกรูเข้ากับโครง กล่องเก็บเครื่องมือเคลื่อนที่



ขั้นตอนที่ 8 เสร็จสมบูรณ์

ภาคผนวก ง

ประวัติผู้จัดทำ

## ประวัติผู้จัดทำ



ชื่อ-สกุล นายธีรวัฒน์ สตาเจริญ  
รหัสนักศึกษา 65201030002  
สาขาวิชา ช่างเชื่อมโลหะ  
วัน/เดือน/ปี เกิดวันที่ 25 เดือน ตุลาคม พ.ศ. 2549 อายุ 18 ปี  
ที่อยู่ 7/1 หมู่ 9 ตำบล บ้านจารย์ อำเภอสว่าง จังหวัด สุรินทร์ 32150  
ประวัติการศึกษา  
ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนบ้านหนองโยโคกปีด พ.ศ. 2563

## ประวัติผู้จัดทำ



ชื่อ-สกุล            นานธนวัฒน์ อยู่เย็น

รหัสนักศึกษา        65201030006

สาขาวิชา            ช่างเชื่อมโลหะ

วัน/เดือน/ปี        เกิดวันที่ 9 เดือน สิงหาคม พ.ศ. 2549 อายุ 18 ปี

ที่อยู่                บ้านเลขที่ 50 หมู่ 9 ตำบลบ้านจารย์ อำเภอสงขลา จังหวัดสุรินทร์ 32150

ประวัติการศึกษา

ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนบ้านหนองโยโคกปิด พ.ศ.2564

## ประวัติผู้จัดทำ



ชื่อ-สกุล            นานธชาติ บุรณ์เจริญ  
รหัสนักศึกษา        65201030001  
สาขาวิชา            ช่างเชื่อมโลหะ  
วัน/เดือน/ปี        เกิดวันที่ 18 เดือน เมษายน พ.ศ. 2549 อายุ 18 ปี  
ที่อยู่                บ้านเลขที่ 108 หมู่ 13 ตำบล สังขะ อำเภอ สังขะ จังหวัด สุรินทร์ 32150  
ประวัติการศึกษา

ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนสังขะวิทยาคม พ.ศ.2564