# การปรับปรุงติดตั้งราง Wire Duct โดยใช้กิ๊ปล็อคแทนสกูรหมวกแฉก M5x0.8 กรณีศึกษา : บริษัท เพาว์เวอร์ ยูต้า กรุ๊ป จำกัด

**กันยารัตน์ จันทุมมี**
**ธนิตดา สินโคกสูง**

**ปริญญานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาหลักตามหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต**
**สาขาวิชาวิศวกรรมการจัดการอุตสาหกรรม คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม**
**มหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา**
**ปีการศึกษา 2564**

# การปรับปรุงติดตั้งราง Wire Duct โดยใช้กิ๊ปล็อคแทนสกูรหมวกแฉก M5x0.8
# กรณีศึกษา : บริษัท เพาว์เวอร์ ยูต้า กรุ๊ป จำกัด


**กันยารัตน์ จันทุมมี**
**ธนิตดา สินโคกสูง**


**ปริญญานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาหลักตามหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต**
**สาขาวิชาวิศวกรรมการจัดการอุตสาหกรรม คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม**
**มหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา**
**ปีการศึกษา 2564**

| | |
|---|---|
| **ชื่อรายงานสหกิจ** | การปรับปรุงติดตั้งราง Wire Duct โดยใช้กิ๊ปล็อคแทนสกูรหมวกแฉก M5x0.8 กรณีศึกษา บริษัท เพาว์เวอร์ ยูต้า กรุ๊ป จำกัด |
| **คณะผู้จัดทำรายงานสหกิจ** | กันยารัตน์ จันทุมมี<br>ธนิตดา สินโคกสูง |
| **วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต** | สาขาวิศวกรรมการจัดการอุตสาหกรรม |
| **พ.ศ.** | 2564 |
| **อาจารย์ที่ปรึกษาโครงการสหกิจ** | อาจารย์ฤทธิรงค์ แจ้งอิ่ม |


## บทคัดย่อ

ปริญญานิพนธ์เรื่อง การปรับปรุงติดตั้งราง Wire Duct โดยใช้กิ๊ปล็อคแทนสกูรหมวกแฉก M5x0.8 กรณีศึกษา บริษัท เพาว์เวอร์ ยูต้า กรุ๊ป จำกัด ในกระบวนการติดตั้งราง PVC มีขั้นตอนกระบวนการในการผลิตที่นานและหลายขั้นตอนและวัสดุที่ใช้ในนั้นมีราคาสูง ผู้วิจัยได้ทำการวิเคราะห์ปัญหาในกระบวนการผลิตโดยใช้แผนภูมิกระบวนการไหลและทฤษฎีวิศวกรรมคุณค่าก่อนและหลังการเปลี่ยนวัสดุและขั้นตอนการทำงาน หลังจากทำการบันทึกผลกระบวนการทำงานและเปลี่ยนวัสดุแล้ว พบว่า ระยะเวลาในการทำงานและค่าวัสดุลดลง จากก่อนปรับปรุงระยะเวลาในการทำงานอยู่ที่ 185.24 นาที หรือ 3 ชั่วโมง 52 นาที และค่าวัสดุอยู่ที่ 3,344.52 บาท หลังการปรับปรุงระยะเวลาในการทำงานอยู่ที่ 181.38 นาที หรือ 3 ชั่วโมง 1 นาที และค่าวัสดุอยู่ที่ 3,340.82 บาทคิดเป็นร้อยละ 0.4 สามารถลดขั้นตอน ระยะเวลาและค่าวัสดุในการกระบวนการผลิตลงได้

# กิตติกรรมประกาศ

ปริญญานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงได้ด้วยความอนุเคราะห์ช่วยเหลืออย่างดียิ่งจากอาจารย์ ฤทธิรงค์ แจ้งอิ่ม อาจารย์ที่ปรึกษาปริญญานิพนธ์ที่ได้ให้คำปรึกษาแนวทางในการทำปริญญานิพนธ์ ตลอดจนช่วยตรวจสอบข้อบกพร่องของปริญญานิพนธ์ฉบับนี้ รวมทั้งให้ความรู้ที่เป็นประโยชน์ในการจัดทำปริญญานิพนธ์

เนื่องจากคณะผู้จัดทำได้รับการสนับสนุนจาก บริษัท เพาว์เวอร์ ยูต้า กรุ๊ป จำกัด ในด้านการใช้เวลาการปฏิบัติงานบางส่วนมาทำงานวิจัย และได้สนับสนุนในด้านข้อมูล สถานที่ อีกทั้งยังแนะนำแนวทางการวิเคราะห์ปัญหา อันเป็นประโยชน์ในการนำมาวิเคราะห์ในการออกแบบและพัฒนากระบวนการติดตั้งราง Wire Duct

ขอขอบพระคุณบุพการี บูรพาจารย์ และผู้มีพระคุณทุกท่านทั้งในอดีตและปัจจุบัน ที่ให้กำลังใจและกำลังทรัพย์ในการศึกษา ที่สำคัญคือกลุ่มเพื่อน ๆ ทุกคน ที่ร่วมแรงร่วมใจกันในการทำวิจัยเล่มนี้ จนทำให้งานสำเร็จได้ตามความมุ่งหมาย

กันยารัตน์ จันทุมมี
ธนิตดา สินโคกสูง

# สารบัญ


| เรื่อง | หน้า |
|---|---|
| **บทคัดย่อ** | **ก** |
| **กิตติกรรมประกาศ** | **ข** |
| **สารบัญ** | **ค** |
| **สารบัญภาพ** | **จ** |
| **สารบัญตาราง** | **ช** |
| **บทที่ 1 บทนำ** | **1** |
| 1.1 ที่มาและความสำคัญของปัญหา | 1 |
| 1.2 วัตถุประสงค์ | 1 |
| 1.3 ขอบเขตของงานวิจัย | 1 |
| 1.4 ขั้นตอนการดำเนินงาน | 2 |
| 1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ | 2 |
| 1.6 ระยะเวลาการดำเนินงานวิจัย | 2 |
| **บทที่ 2 ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง** | **3** |
| 2.1 ทฤษฎีวิศวกรรมคุณค่า | 3 |
| 2.2 ทฤษฎีแผนภูมิกระบวนการไหล | 3 |
| 2.3 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง | 4 |
| **บทที่ 3 ขั้นตอนการดำเนินงาน** | **5** |
| 3.1 วิธีการดำเนินงาน | 5 |
| 3.2 ศึกษากระบวนการติดตั้งราง Wire Duct | 6 |
| 3.3 เก็บรวบรวมข้อมูลในกระบวนการติดตั้งราง Wire Duct | 10 |
| 3.4 วิเคราะห์ปัญหาในกระบวนการต๊าปเกลียว อุดรู | 11 |
| 3.5 วิเคราะห์ปัญหาและเปรียบเทียบประสิทธิภาพ | 14 |
| 3.6 เปรียบเทียบประสิทธิภาพ | 20 |
| **บทที่ 4 ผลการวิจัยอภิปรายและอภิปรายผล** | |
| 4.1 ผลการดำเนินการใช้กิ๊ปล็อคแทนสกูรหมวกแฉก M5X0.8 | 21 |
| 4.2 อภิปรายผล | 26 |
| **บทที่ 5 สรุปผลและข้อเสนอแนะ** | |
| 5.1 สรุปผลวิจัย | 27 |
| 5.2 ข้อเสนอแนะ | 27 |

# สารบัญ(ต่อ)

**บรรณานุกรม**
**ภาพผนวก**
**ประวัติผู้จัดทำรายงานวิจัย**

# บทที่ 1
# บทนำ

## 1.1 ที่มาและความสำคัญของปัญหา

อุตสาหกรรมไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ มีบทบาทในการสร้างรายได้ให้กับประเทศไทยมาโดยตลอด นับเป็นอีกหนึ่งกลไกสำคัญ ที่ขับเคลื่อนเศรษฐกิจและความเจริญก้าวหน้าให้กับประเทศชาติ แม้ว่าในช่วงระยะเวลาหลายปีที่ผ่านมา มูลค่าการส่งออกของอุตสาหกรรมไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ มีการขยายตัวอย่างต่อเนื่อง แต่สถานการณ์ในปัจจุบันมีการแข่งขันทางการค้าที่เข้มข้นทั้งในระดับภูมิภาคและระดับโลกรวมถึงต้องเผชิญกับการเปลี่ยนแปลงของกฎระเบียบทางการค้าและเทคโนโลยีใหม่ๆตลอดเวลา

กรณีศึกษาบริษัท เพาว์เวอร์ ยูต้า กรุ๊ป จำกัด ที่ตั้ง เลขที่ 64/10 หมู่ 4 ซอย ห้วยกะปิ 15 ตำบลห้วยกะปิ อำเภอเมืองชลบุรี จังหวัดชลบุรี บริษัทดำเนินธุรกิจไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ จากการศึกษากระบวนการทำงานของการติดตั้งราง PVC รางสายไฟใช้สกรูหัวหมวกแฉกในการยึดราง PVC เข้ากับถาดอุปกรณ์โดยการเจาะต๊าปเกลียว พบปัญหาที่เกิดขึ้นจากกระบวนการทำงานดังกล่าว ทำให้เกิดการเสียเวลาในการต๊าปเกลียว ล้างเกลียว ส่งผลให้ประสิทธิภาพในการทำงานและโอกาสในการผลิตลดลงจึงได้พิจารณาหาวัตถุดิบมาใช้แทนสกรู เพื่อที่จะลดขั้นตอนหรือลดจำนวนในการต๊าปเกลียว จากที่ได้ศึกษาจากตู้งานคอนเทนเนอร์ ของบริษัทซีเมนต์ตู้ GIS ปรากฏว่า ใช้เป็นหมุดพลาสติกในการยึดราง PVC กับถาดอุปกรณ์ จึงได้เริ่มศึกษาและหาตัวอย่างหมุด, กิ๊ปล็อกพลาสติกมาทดลองยึดกับราง PVC

ดังนั้นจากการศึกษาปัญหาดังกล่าว ที่กล่าวมาข้างต้นเกิดขึ้นในกระบวนการติดตั้งราง PVC กลุ่มผู้วิจัยได้พัฒนากระบวนการผลิตที่กล่าวมาข้างต้นโดยการนำแผนภูมิกระบวนการไหลมาใช้เพื่อหาสาเหตุและผลกระทบที่เกิดขึ้น เข้ามาช่วยในการเพิ่มผลผลิตและลดความสูญเสีย ใช้ในการวิเคราะห์ขั้นตอนการทำงานต่างๆเพื่อปรับปรุงการทำงานในโรงงานและทฤษฎีวิศวกรรมคุณค่า (Value Engineering : VE) มาใช้ในการวิเคราะห์การลดต้นทุนของโรงงาน

## 1.2 วัตถุประสงค์

1.2.1 ลดขั้นตอนการผลิต ต๊าปเกลียว

1.2.2 ลดการใช้ดอกต๊าปเกลียว ขนาด M5x0.8

1.2.3 ลดขั้นตอนการนำปลั๊กซิลิโคนทนความร้อนอุดรูเกลียว

1.2.4 ลดการถอดปลั๊กซิลิโคนทนความร้อนอุดรูเกลียว

1.2.5 ลดการทำความสะอาดปลั๊กซิลิโคนทนความร้อนอุดรูเกลียวเพื่อใช้งานต่อไป

1.2.6 การประกอบราง PVC รวดเร็วขึ้น

1.2.7 ประสิทธิภาพการผลิตต่อวันมากขึ้น

1.2.8 ลดต้นทุนการผลิต

**1.3 ขอบเขตของงานวิจัย**

1.3.1. ศึกษากระบวนการทำงานตั้งแต่กระบวนการ Punching จนถึงกระบวนการประกอบราง PVC 1.3.2. เปรียบเทียบค่าใช้จ่ายก่อนและหลังปรับปรุงการนำกิ๊ปล็อกมาใช้กับตู้สวิตซ์ไฟฟ้าแทนการใช้สกรูหัวแฉก

1.3.3. ใช้กิ๊ปล็อกแทนสกรูเฉพาะกับตู้ไฟฟ้าและแผงควบคุมไฟฟ้าทั้งหมดของบริษัทเพาว์เวอร์ยูต้า กรุ๊ป จำกัด

**1.4 ขั้นตอนการดำเนินงาน**

1.4.1. ศึกษากระบวนการติดตั้งราง Wire Duct

1.4.2. เก็บรวบรวมข้อมูลในกระบวนการติดตั้งราง Wire Duct

1.4.3. วิเคราะห์ปัญหาในกระบวนการต๊าปเกลียว อุดรู

1.4.4. ออกแบบตารางเวลาในการใส่ปลั๊กซิลิโคน เวลาในการต๊าปเกลียว และเวลาในการใส่สกูร

1.4.5. ศึกษากิ๊ปล็อคที่จะนำมาใช้แทนสกูร

1.4.6. วิเคราะห์และเปรียบเทียบประสิทธิภาพ

1.4.7. สรุปผลการวิจัย

**1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ**

1.5.1. ลดขั้นตอนกระบวนการในการทำงาน

1.5.2. เพิ่มประสิทธิภาพในการผลิตต่อวันมากขึ้น

1.5.3. ลดขั้นตอนกระบวนการในการทำงาน

1.5.4**.** ลดระยะเวลาในการประกอบราง PVC

**1.6 ระยะเวลาการดำเนินงานวิจัย**

| หัวข้องาน | กรกฎาคม | | | | สิงหาคม | | | | กันยายน | | | | ตุลาคม | | | | พฤศจิกายน | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 |
| 1.เสนอหัวข้อวิจัย | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2.ศึกษาค้นคว้าที่มาของปัญหา | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3.ศึกษากระบวนการติดตั้งราง Wire Duct | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 4.วิเคราะห์ปัญหาในกระบวนการต๊าปเกลียว อุดรู | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 5.ออกแบบตารางเวลาในการใส่ปลั๊กซิลิโคน เวลาในการต๊าปเกลียวและเวลาในการใส่สกูร | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 6.ออกแบบก๊ิปล็อคที่จะนำมาใช้แทนสกูร | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 7.วิเคราะห์และเปรียบเทียบประสิทธิภาพ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 8.สรุปผลการวิจัย | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

# บทที่ 2
# ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การวิจัยส่วนทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องสามารถ แบ่งเป็น 2 ส่วน ได้แก่ ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

2.1.1. ทฤษฎีวิศวกรรมคุณค่า

วิศวกรรมคุณค่า (Value Engineering : VE ) เกิดขึ้นในช่วง ค.ศ.1940 โดย ลอเรนซ์ ไมล์ [1] เป็นเทคนิคที่ให้ความสำคัญ กับการวิเคราะห์ถึงประโยชน์การใช้งานของผลิตภัณฑ์หรือการบริการ เพื่อให้ได้มาซึ่งประโยชน์ในหน้าที่การทำงานที่จำเป็นด้วยต้นทุนต่ำที่สุด แต่ยังสามารถตอบสนองความพึงพอใจของลูกค้าหรือผู้ใช้งาน วิศวกรรมคุณค่า จึงเป็นเทคนิคที่ช่วยให้ผลิตภัณฑ์หรือการบริการ มีคุณค่าขณะที่ต้นทุนการผลิตต่ำลง [1] วิศวกรรมคุณค่า คือ การประยุกต์ใช้เทคนิคที่มีระบบ “ โดยเน้นการทำงาน(function) ” ของผลิตภัณฑ์หรือการบริการเป็นหลักใหญ่ด้วยต้นทุนที่ต่ำที่สุดและคงไว้ซึ่งความน่าเชื่อถือได้ [1] เนื่องจากคุณค่า(value) เป็นความสัมพันธ์ระหว่างหน้าที่ (function) ความจำเป็น (need) และต้นทุน (cost) ดังนั้นคุณค่าที่ดีเกิดขึ้นเมื่อหน้าที่นั้น ๆ ได้ตอบสนองความจำเป็นด้วยต้นทุนที่ต่ำที่สุด [2] คำจำกัดความของหน้าที่ (function) ตามที่สมาคมวิศวกรคุณค่าแห่งสหรัฐอเมริกา(Society of American Value Engineers, SAVE) [3] ได้นิยาม
ไว้ดังนี้ “หน้าที่ หมายถึง สิ่งที่ทำให้ผลิตภัณฑ์นั้นใช้งานได้และสามารถทำให้ผลิตภัณฑ์นั้นขายได้ด้วย” สำหรับแนวความคิดเกี่ยวกับคุณค่าในวิศวกรรมคุณค่านั้น ถือว่า คุณค่าเป็นเครื่องชั่งระหว่างประโยชน์การใช้งานหรือหน้าที่การใช้งาน (function) กับ ต้นทุน (cost) ที่ใช้ไปในการนี้ ซึ่งสามารถแสดงความสัมพันธ์ได้ดังสมการที่ 1

$$\text{คุณค่า (Value)} = \frac{\text{หน้าที่การใช้งาน (Function) (1)}}{\text{ต้นทุน (Cost)}} \qquad 2.1$$

ทั้งนี้สมการที่ 1 มิใช่สูตรที่ใช้ในการคำนวณ แต่เป็นการแสดงความสัมพันธ์ระหว่าง คุณค่าหน้าที่การใช้งาน และต้นทุนเท่านั้น การเปรียบเทียบคุณค่าของหน้าที่กับต้นทุน สามารถเปรียบเทียบโดยการเปรียบเทียบจากดัชนีคุณค่า ( Value Index : VI ) ดังตัวอย่างสมการที่ 2

$$\text{ดัชนีคุณค่า( VI )} = \frac{\text{ต้นทุนปัจจุบัน (2)}}{\text{ต้นทุนหลังทำ (VE)}} \qquad 2.2$$

2.1.2 แผนภูมิกระบวนการไหล

แผนภูมิการไหลของกระบวนการ (Flow Process Chart) แผนภูมิการไหลของกระบวนการใช้สำหรับวิเคราะห์การไหลของพนักงาน ชิ้นส่วน วัตถุดิบ และอุปกรณ์เคลื่อนที่ไปในกระบวนการพร้อมกับกิจกรรมต่างๆ โดยใช้สัญลักษณ์ที่ถูกกำหนด ไว้โดย ASMEN (American Society for mechanical Engineering) โดยใช้ 5 สัญลักษณ์ดังนี้ ตารางที่ 2.1

**ตารางที่ 2.1** สัญลักษณ์มาตรฐานที่ใช้ในแผนภูมิกระบวนการผลิต

| สัญลักษณ์ | ชื่อ | คำจำกัดความ |
|---|---|---|
| | การปฏิบัติงาน | - การเปลี่ยนแปลงคุณสมบัติทางเคมีหรือคุณสมบัติทางฟิสิกส์<br>- การเตรียมวัตถุเพื่องานต่อไป<br>- การประกอบ/ถอดชิ้นส่วนออก<br>- การวางแผน การคำนวณ การให้คำสั่งหรือการรับคำสั่ง |
| | การตรวจสอบ | - ตรวจสอบคุณภาพหรือปริมาณ<br>- ตรวจสอบคุณลักษณะของวัตถุ |
| | การเคลื่อนที่/ย้าย | -การเคลื่อนที่วัตถุจากจุดหนึ่งไปยังอีกจุดหนึ่ง<br>- พนักงานกำลังเดิน |
| | การรอคอย | - การเก็บวัสดุชั่วคราวจากการปฏิบัติงาน<br>- การคอยเพื่อให้งานขั้นต่อไปเริ่มต้น |
| | การเก็บ | - การเก็บวัสดุไว้ในสถานที่ถาวรซึ่งต้องอาศัยคำสั่งในการเคลื่อนย้าย<br>- การเก็บชิ้นส่วนที่ต้องรอเป็นเวลานาน |

2.1.3 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

นายธนภพ กัลกัตตาวาลา [4] ได้นำเทคนิควิศวกรรมคุณค่า มาประยุกต์ใช้ในการตรวจ
วินิจฉัย ระบบการจัดการกระบวนการผลิตน้ำแข็งซอง เพื่อหาแนวทางการปรับปรุง เพื่อการประหยัดพลังงานและลดความสูญเสียโดยมีปัจจัย คือ วัตถุดิบและแรงงาน จากการวิจัยสามารถลดพลังงาน การใช้ไฟฟ้าได้ประมาณ 90% และมีการเพิ่มผิวถ่ายเทความร้อนใซองน้ำแข็งในส่วนที่ต้องตัดทิ้งได้ 17% และสามารถลดเวลาในการผลิตได้ 10 %
อดิศักดิ์นาวเหนียว และ บรรหาญ ลิลา[7] ศึกษาการประยุกต์ใช้เทคนิควิศวกรรมคุณค่า และการวิเคราะห์คุณค่าในการลดต้นทุนการผลิตเบาะรถยนต์ของโรงงานกรณีศึกษาเพื่อตอบสนองต่อความต้องการของลูกค้า โดยจากการวิเคราะห์พบว่าผ้าหุ้มเบาะ เป็นชิ้นส่วนที่มีต้นทุนสูงที่สุดเท่ากับ 982.62 บาทต่อชิ้น คิดเป็น 31.01% ของต้นทุนชิ้นส่วนทั้งหมดการลดต้นทุนจึงมุ่งเน้นการทดแทนด้วยวัสดุที่ต้นทุนต่ำกว่า โดยไม่ส่งผลต่อคุณค่าด้านอื่น ด้วยการประยุกต์วิศวกรรมคุณค่า และการวิเคราะห์คุณค่าประกอบกับการใช้เทคนิคการค้นหาอย่างละเอียด ในการสร้างสรรค์แนวทางเลือกและเลือกแนวทางที่เหมาะสมด้วยการประเมินค่าปัจจัย ซึ่งนำไปสู่การเปลี่ยนชนิดผ้าหุ้มตำแหน่งโบลสเทอะ และด้านข้างของเบาะ

ทำให้สามารถลดต้นทุนลงได้322.98 บาทต่อคัน หรือประมาณ 17, 670,000 บาทต่อปีซึ่งส่งผลให้ราคาขายลดลง ในขณะที่บริษัทมีกำไรเพิ่มขึ้น จึงสรุปได้ว่าการประยุกต์ใช้เทคนิควิศวกรรมคุณค่า และการวิเคราะห์คุณค่าสามารถช่วยลดต้นทุนลง ซึ่งเป็นผลดีทั้งผู้ผลิตและลูกค้า

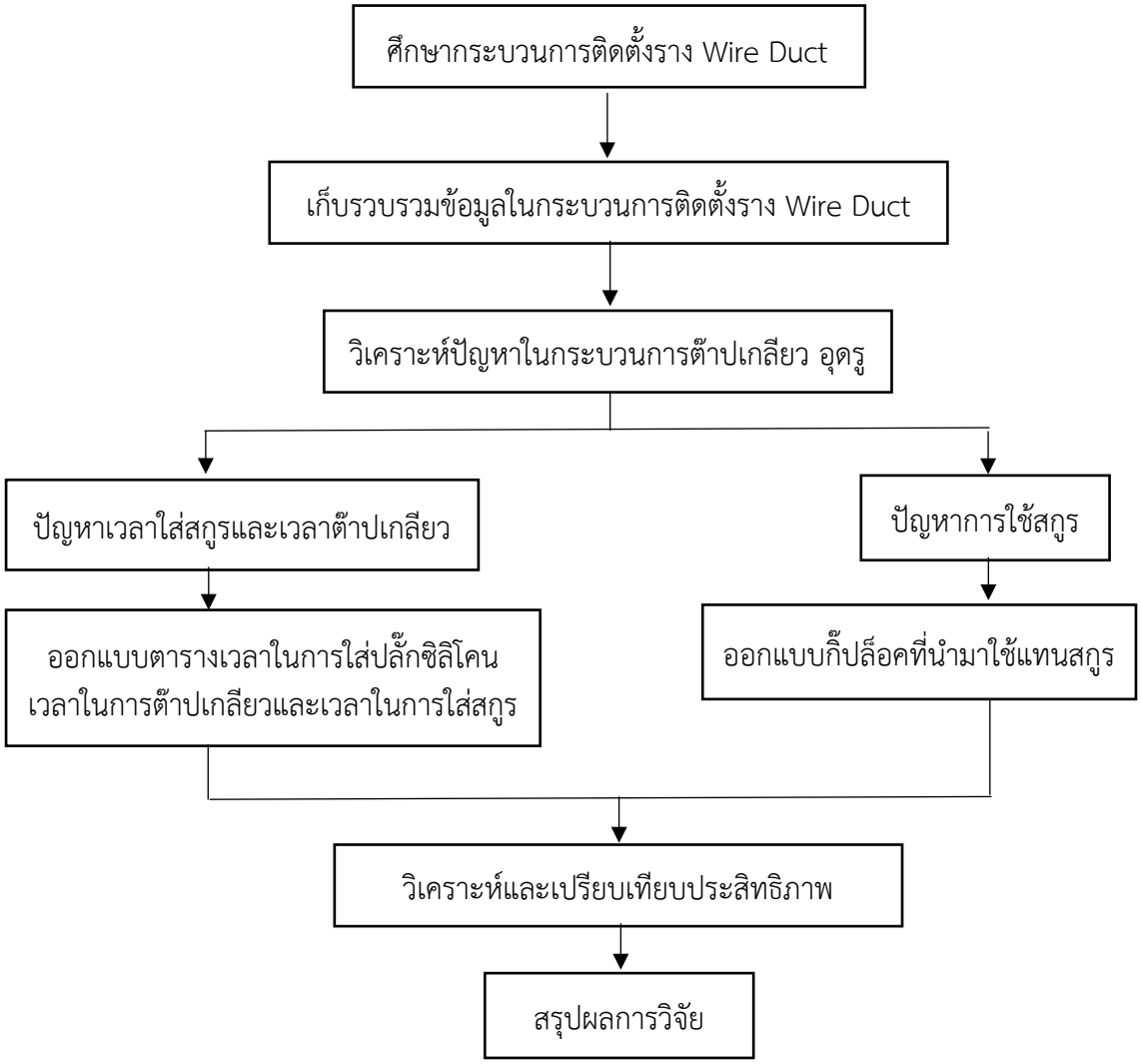
ธวัช สวนนันท์และ บรรหาญลิลา [6] ได้ศึกษา การประยุกต์ใช้เทคนิคการวิเคราะห์คุณค่า ในการลดต้นทุนวิทยุติดรถยนต์ โดยมุ่งเน้นที่การลดต้นทุนวัสดุซึ่งมีสัดส่วนสูงถึง 77.73 % ของต้นทุนรวมทั้งหมด การผสมผสานแนวคิดการปรับปรุงแยกตามชิ้นส่วน และหน้าที่นำไปสู่ทางเลือกการปรับปรุงที่เป็นไปได้ 9 แนวทางจากทั้งหมด 128 แนวทางแนวทางที่มีการปรับปรุงจริง ถูกเลือกโดยประเมินจากดัชนีคุณค่า คุณภาพ ประสิทธิภาพในการผลิตและรูปลักษณ์ ภายใต้ข้อจำกัดด้านงบประมาณไม่เกิน400,000 บาท และระยะเวลาดำเนินการไม่เกิน 9 เดือน ผลการวิเคราะห์บ่งชี้แนวทางการปรับปรุง 5 แนวทาง คือ ยกเลิกกระบวนการทำเกลียวของสกรูเปลี่ยนชนิดของสีที่ใช้
พ่นหน้ากากของวิทยุ เปลี่ยนชนิดของสกรู เปลี่ยนชนิดวัสดุภายในของชิ้นส่วนCover และยกเลิดกระบวนการพ่นสีด้านในของชิ้นส่วนKnob โดยคาดว่าจะสามารถลดต้นทุนได้ 2,424,000บาทต่อปีและใช้เงินลงทุน 247,000 บาท

อดิศักดิ์ นาวเหนียว และ บรรหาญ ลิลา [7] ศึกษาการประยุกต์ใช้เทคนิควิศวกรรมคุณค่า และการวิเคราะห์คุณค่าในการลดต้นทุนการผลิตเบาะรถยนต์ของโรงงานกรณีศึกษาเพื่อตอบสนอง
ต่อความต้องการของลูกค้า โดยจากการวิเคราะห์พบว่าผ้าหุ้มเบาะ เป็นชิ้นส่วนที่มีต้นทุนสูงที่สุดเท่ากับ 982.62 บาทต่อชิ้น คิดเป็น 31.01% ของต้นทุนชิ้นส่วนทั้งหมด การลดต้นทุนจึงมุ่งเน้น
การทดแทนด้วยวัสดุที่ต้นทุนต่ำ กว่า โดยไม่ส่งผลต่อคุณค่าด้านอื่น ด้วยการประยุกต์วิศวกรรมคุณค่า และการวิเคราะห์คุณค่าประกอบกับการใช้เทคนิคการค้นหาอย่างละเอียดในการ สร้างสรรค์แนวทางเลือกและเลือกแนวทางที่เหมาะสม ด้วยการประเมินค่าปัจจัย ซึ่งนำไปสู่การเปลี่ยนชนิดผ้าหุ้ม
ตำแหน่งโบลสเทอะ และด้านข้างของเบาะ ทำให้สามารถลดต้นทุนลงได้ 322.98 บาทต่อคัน หรือ ประมาณ 17,670,000 บาทต่อปีซึ่งส่งผลให้ราคาขายลดลง ในขณะที่บริษัทมีกำไรเพิ่มขึ้น จึงสรุปได้
ว่าการประยุกต์ใช้เทคนิควิศวกรรมคุณค่า และการวิเคราะห์คุณค่าสามารถช่วยลดต้นทุนลง ซึ่งเป็นผลดีทั้งผู้ผลิตและลูกค้า จากงานวิจัยที่เกี่ยวข้องพบว่า การใช้เทคนิควิศวกรรมคุณค่าสามารถนำมาประยุกต์ใช้ในงานอุตสาหกรรม ทั้งเรื่องการลดต้นทุน เรื่องกระบวนการต่างๆ รวมไปถึงการลดต้นทุนจากการ ผลิตผลิตภัณฑ์ได้

# บทที่ 3
# ขั้นตอนการดำเนินงาน

งานวิจัยนี้ ศึกษากระบวนการติดตั้งราง Wire Duct เริ่มจากศึกษากระบวนการติดตั้งราง Wire Duct กระบวนการต๊าปเกลียว อุดรู จนถึงกระบวนการใส่สกูร เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงาน โดยศึกษาปัจจัยต่างๆที่ทำให้ส่งผลกระทบต่อกระบวนการทำงานที่ทำให้เกิดการเสียเวลาในการใส่สกูรประสิทธิภาพในการทำงานลดลง โดยการศึกษาหาข้อมูลปัญหาต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นในกระบวนการติดตั้งราง Wire Duct ก่อนการปรับปรุงประสิทธิภาพของกระบวนการ ซึ่งจะมีรายละเอียดวิธีดำเนินงานการศึกษาวิจัยดังต่อไปนี้

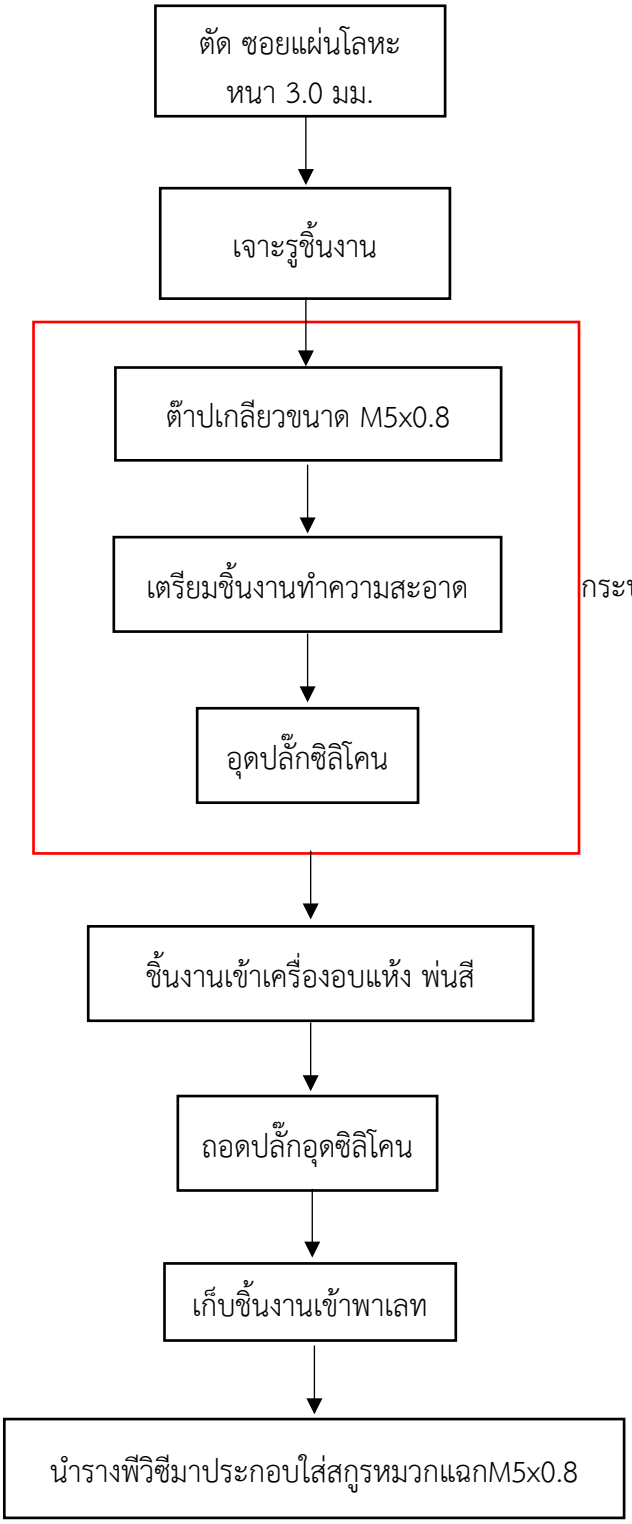
## 3.1 วิธีการดำเนินงาน




**ภาพที่ 3.1** แสดงวิธีการดำเนินงาน

**3.2 ศึกษากระบวนการติดตั้งราง Wire Duct**

3.2.1 กระบวนการติดตั้งราง Wire duct




**ภาพที่ 3.2** กระบวนการติดตั้งราง Wire Duct

**ที่มา :** บริษัท เพาว์เวอร์ ยูต้า กรุ๊ป จำกัด

ประกอบด้วยองค์ประกอบหลัก 9 ส่วน ซึ่งแต่ละส่วนมีหน้าที่ดังนี้

3.2.1.1 การตัด ซอย ชิ้นงานแผ่นโลหะความหนา 3.0 มม. ให้ได้ขนาดตามความต้องการ

**ภาพที่ 3.3** แสดงภาพการตัด ซอยแผ่นโลหะ

3.2.2.2 การเจาะรูชิ้นงาน ขนาด 4.3 มม. ด้วยเครื่อง CNC เมื่อชิ้นงานถูกตัดซอยตามขนาดที่กำหนดเสร็จแล้วจะนำมาเจาะรูให้ได้ขนาด 4.3 มม.

**ภาพที่ 3.4** แสดงภาพการเจาะชิ้นงาน

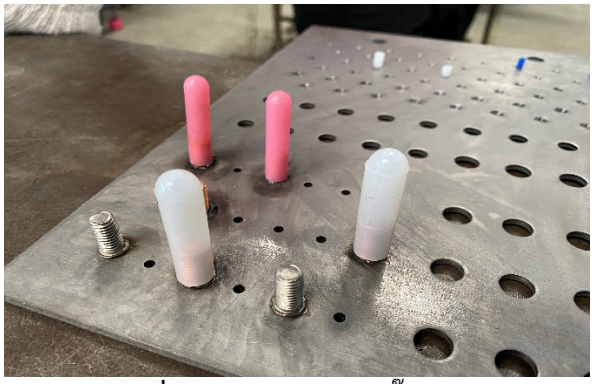
3.2.2.3 การต๊าปเกลียวชิ้นงานขนาด M5x0.8 มม. ให้มีขนาดรูตามขนาดที่กำหนด

**ภาพที่ 3.5** แสดงภาพการต๊าปเกลียว

3.2.2.4 การเตรียมชิ้นงานเพื่อทำความสะอาด เนื่องจากโลหะที่ผ่านกระบวนการตัดซอย มาอาจมีรอยขีดข่วน หรือสิ่งสกปรกที่ไม่พึงประสงค์ จึงจำเป็นต้องมีการทำความสะอาดก่อนเข้าสู่กระบวนการต่อไป

**ภาพที่ 3.5** แสดงภาพการเตรียมชิ้นงาน

3.2.2.5 การอุดปลั๊กซิลิโคน เป็นการนำปลั๊กซิลิโคนทนความร้อนสูงมาอุดรูเจาะที่ทำการต๊าปเกลียวแล้วเพื่อป้องกันการเข้าไปอุดของสีที่นำมาพ่นชิ้นงาน



**ภาพที่ 3.6** แสดงภาพอุดปลั๊กซิลิโคน

3.2.2.6 การเข้าเครื่องอบแห้ง พ่นสี หลังจากชิ้นงานผ่านการเตรียมการทำความสะอาดและใส่ปลั๊กอุดซิลิโคนเรียบร้อยแล้ว ชิ้นงานจะถูกนำมาเข้าเครื่องอบแห้งเพื่อให้ผิวงานแห้งและทำการพ่นสีชิ้นงานตามแบบที่กำหนด

**ภาพที่ 3.7** แสดงภาพการเข้าเครื่องอบแห้ง

**ภาพที่ 3.8** แสดงภาพการพ่นสี

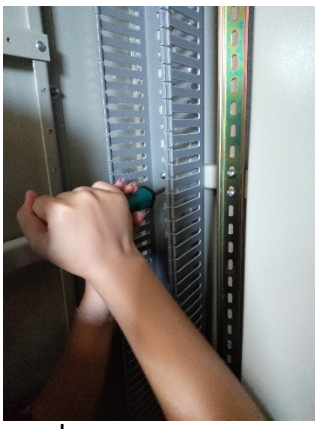
3.2.2.7 การถอดปลั๊กอุดซิลิโคน เมื่อชิ้นงานผ่านกระบวนการพ่นสีเรียบร้อยแล้ว จะทำการนำเข้าเครื่องเตาอบสีแล้วถอดปลั๊กอุดซิลิโคนออก

**ภาพที่ 3.9** แสดงภาพการถอดปลั๊กอุดซิลิโคน

3.2.2.8 การเก็บชิ้นงานเข้าพาเลท เมื่อชิ้นงานผ่านกระบวนทำความสะอาดอบแห้งพ่นสี เรียบร้อยแล้วจะถูกนำเก็บเข้าพาเลท

**ภาพที่ 3.10** แสดงภาพการเก็บเข้าพาเลท

3.2.2.9 นำรางพีวิซีมาประกอบใส่สกูรหมวกแฉก M5x0.8



**ภาพที่ 3.11** แสดงภาพใส่สกูร

**3.3 เก็บรวบรวมข้อมูลในกระบวนการติดตั้งราง Wire Duct**

3.3.1 เก็บรวบรวมข้อมูลปัญหาในกระบวนการติดตั้งราง Wire Duct

จากปัญหากระบวนการติดตั้งราง Wire Duct ผู้วิจัยได้ทำการเก็บรวบรวมข้อมูลในกระบวนการติดตั้งรางพบว่า ในกระบวนการผลิตนั้นส่วนใหญ่เกิดจากการต๊าปเกลียวและการอุดรูปลั๊กซิลิโคน ที่ทำให้เกิดการเสียเวลาในกระบวนการผลิต และค่าใช้จ่ายในกระบวนการผลิต การเก็บข้อมูลจะเน้นไปทางเวลาก่อนการผลิตและหลังผลิตและค่าใช้จ่ายก่อนเปลี่ยนวัสดุและหลังเปลี่ยนวัสดุ มีการเก็บข้อมูลย้อนหลังในเดือนกรกฎาคม ปี 2564 มีเวลาในกระบวนการผลิตก่อนเปลี่ยนวัสดุ ดังตารางที่ 3.1

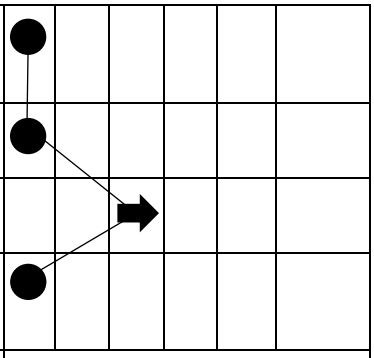
**3.4 วิเคราะห์ปัญหาในกระบวนการต๊าปเกลียว อุดรู**

**ตารางที่ 3.1** ตารางแผนภูมิกระบวนการไหลก่อนเปลี่ยนวัสดุเดือนกรกฎาคม ปี 2564

| แผนงานหมายเลข | สรุปผล | | | |
|---|---|---|---|---|
| | กิจกรรม | ปัจจุบัน | เสมอ | ลดลง |
| แผนภูมิกระบวนการไหล (Flow Process Chart)<br>ประเภท : ○ คน ○ วัสดุ ○ เครื่องจักร | ปฏิบัติงาน ●<br>การตรวจสอบ ■<br>การเคลื่อนย้าย ➡<br>การจัดเก็บ ▼<br>การรอคอย ◗ | | | |
| กรรมวิธีการผลิต : | | | | |
| ตำแหน่งที่ตั้ง : | ระยะทาง (เมตร) | | | |
| ผู้ทำงาน : เวลา : | เวลา (นาที) | | | |
| ผู้บันทึกงาน | ต้นทุน<br>-แรงงาน<br>-วัสดุ | | | |

| คำอธิบาย | ระยะทาง (เมตร) | เวลา (วินาที) | สัญลักษณ์ ● | ■ | ➡ | ▼ | ◗ | หมายเหตุ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1.นำแผ่นโลหะหนา 3.0 มม. มาตัดซอยตามขนาดที่กำหนด | | 00.00.40 | | | | | | |
| 2.เจาะรูชิ้นงาน ขนาด 4.3 มม. ด้วยเครื่องจักร CNC | | 00.00.40 | | | | | | |
| 3.นำชิ้นงานไปพับขึ้นรูปตามแบบที่กำหนด | | 00.02.25 | | | | | | |
| 4.นำไปต๊าปเกลียวขนาด M5x0.8 มม. | | 00.06.74 | | | | | | |
| 5.ขัดผิวชิ้นงาน | | 10.00 | | | | | | |
| 6.เตรียมชิ้นงานล้างทำความสะอาดคราบไขมัน | | 20.00 | | | | | | |
| 7.นำชิ้นงานขึ้นแขวนบนคอนเวเยอร์ | | 05.28 | | | | | | |
| 8.อุดปลั๊กซิลิโคน | | 00.00.30 | | | | | | |
| 9.ขัดผิวชิ้นงาน | | 01.25 | | | | | | |
| 10.เป่าเศษฝุ่น | | 00.34.64 | | | | | | |
| 11.เตรียมชิ้นงานเข้าเครื่องล้างน้ำยาขจัดคราบไขมัน | | 04.09 | | | | | | |

| คำอธิบาย | ระยะทาง (เมตร) | เวลา (วินาที) | สัญลักษณ์ | หมายเหตุ |
|---|---|---|---|---|
| 12.นำชิ้นงานเข้าเครื่องล้างน้ำยาขจัดคราบไขมันและน้ำสะอาด | | 15.11 | | |
| 13.รอชิ้นงานเข้าเครื่องเตาอบแห้ง | | 07.45 | | |
| 14.ชิ้นงานเข้าเครื่องเตาอบแห้ง | | 15.41 | | |
| 15.รอเข้าห้องพ่นสี | | 06.17 | | |
| 16.ชิ้นงานเข้าห้องพ่นสี | | 02.24 | | |
| 17.รอเข้าห้องเตาอบสี | | 06.53 | | |
| 18.ชิ้นงานเข้าห้องเตาอบสี | | 22.11 | | |
| 19.ถอดปลั๊กอุดซิลิโคน | | 00.00.30 | | |
| 20.ตรวจสอบความหนาสีไม่น้อยกว่า 60 ไมโครเมตร | | 10.00 | | |
| 21.รอชิ้นงานจัดเก็บใส่พาเลท | | 21.46 | | |
| 22.เก็บชิ้นงานใส่พาเลท | | 24.28 | | |
| 23.นำไปจัดเก็บที่สโตร์ | | 10.00 | | |
| 24.รอเบิกประกอบ | | 04.00.00 | | |
| 25.นำชิ้นงานที่พ่นสีแล้วมาทดลองกับสกูรหัวหมวกแฉก ขนาด M5x0.8 มม. หมุนในรูเกลียว | | 03.86 | | |
| 25.1กรณีหมุนเข้าได้เตรียมพร้อมประกอบเข้ากับเหล็กยึด | | 00.00.05 | | |
| 25.2กรณีหมุนเข้าไม่ได้ จะใช้สว่านไร้สายพร้อมดอกต๊าปเกลียว ทำการล้างเกลียวเพื่อให้สีที่ติดบริเวณขอบรูหรือในรูออก | | 00.00.15 | | |

| | | | |
|---|---|---|---|
| 26.จัดเตรียมรางพีวีซีตามแบบที่กำหนด | | 00.00.13 |  |
| 27.ตัดรางพีวีซีตามความยาวที่กำหนด | | 00.02.27 | |
| 28.นำรางพีวีซีที่ตัดแล้วมาวาง | | 00.08.70 | |
| 29.นำสกูรหัวหมวกแฉกขนาด M5x0.8 มม. มาหมุนเข้าตามแบบ | | 00.47.01 | |
| **รวม** | | **185.24นาที** | |

**ที่มา :** บริษัท เพาว์เวอร์ ยูต้า กรุ๊ป จำกัด (2564)

จากข้อมูลพบว่าเวลาที่ใช้ในกระบวนการอยู่ที่ 185.24 นาที หรือ 3 ชั่วโมง 52 นาที

**ตารางที่ 3.2** ชิ้นส่วนวัสดุ และต้นทุนก่อนเปลี่ยนวัสดุ

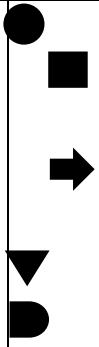
| ลำดับ | ชิ้นส่วน | ต้นทุน (บาท) |
|---|---|---|
| 1. | แผ่นเหล็กดำ หนา 3.0 มม. | 2,733 |
| 2. | ปลั๊กอุดซิลิโคน | 0.22 |
| 3. | ดอกต๊าปขนาด M5x0.8 | 3.5 |
| 4. | สีผงพ่น | 85 |
| 5. | ไม้พาเลท | 180 |
| 6. | สกูรหัวหมวกแฉก M5x0.8 | 0.30 |
| 7. | ราง PVC | 52.50 |
| 8. | ถุงมือ | 10 |
| 9. | น้ำยาล้างคราบไขมัน | 280 |
| **ราคารวม** | | **3,344.52** |

**ที่มา :** บริษัท เพาว์เวอร์ ยูต้า กรุ๊ป จำกัด (2564)

**3.5 วิเคราะห์ปัญหาและเปรียบเทียบประสิทธิภาพ**

3.5.1 วิเคราะห์ปัญหากระบวนการต๊าปเกลียวและอุดปลั๊กซิลิโคนจากแผนภูมิกระบวนการไหล

**ตารางที่ 3.3** ตารางแผนภูมิกระบวนการไหลก่อนเปลี่ยนวัสดุเดือนกรกฎาคม ปี 2564

| แผนงานหมายเลข | สรุปผล | | | |
|---|---|---|---|---|
| | กิจกรรม | ปัจจุบัน | เสมอ | ลดลง |
| แผนภูมิกระบวนการไหล (Flow Process Chart)<br>ประเภท : ◯คน ◯วัสดุ ◯เครื่องจักร | ปฏิบัติงาน<br>การตรวจสอบ<br>การเคลื่อนย้าย<br>การจัดเก็บ<br>การรอคอย |  | | |
| กรรมวิธีการผลิต : | | | | |
| ตำแหน่งที่ตั้ง : | ระยะทาง (เมตร) | | | |
| ผู้ทำงาน : เวลา : | เวลา (นาที) | | | |
| ผู้บันทึกงาน | ต้นทุน<br>-แรงงาน<br>-วัสดุ | | | |

| คำอธิบาย | ระยะทาง (เมตร) | เวลา (วินาที) | สัญลักษณ์ | หมายเหตุ |
|---|---|---|---|---|
| 1.นำแผ่นโลหะหนา 3.0 มม. มาตัดซอยตามขนาดที่กำหนด | | 00.00.40 | | |
| 2.เจาะรูชิ้นงาน ขนาด 4.3 มม. ด้วยเครื่องจักร CNC | | 00.00.40 | | |
| 3.นำชิ้นงานไปพับขึ้นรูปตามแบบที่กำหนด | | 00.02.25 | | |
| 4.นำไปต๊าปเกลียวขนาด M5x0.8 มม. | | 00.06.74 | | |
| 5.ขัดผิวชิ้นงาน | | 10.00 | | |
| 6.เตรียมชิ้นงานล้างทำความสะอาดคราบไขมัน | | 20.00 | | |

| | | | |
|---|---|---|---|
| 7.นำชิ้นงานขึ้นแขวนบนคอนเวเยอร์ | | 05.28 | |
| 8.อุดปลั๊กซิลิโคน | | 00.00.30 | |
| 9.ขัดผิวชิ้นงาน | | 01.25 | |
| 10.เป่าเศษฝุ่น | | 00.34.64 | |
| 11.เตรียมชิ้นงานเข้าเครื่องล้างน้ำยาขจัดคราบไขมัน | | 04.09 | |
| 12.นำชิ้นงานเข้าเครื่องล้างน้ำยาขจัดคราบไขมันและน้ำสะอาด | | 15.11 | |
| 13.รอชิ้นงานเข้าเครื่องเตาอบแห้ง | | 07.45 | |
| 14.ชิ้นงานเข้าเครื่องเตาอบแห้ง | | 15.41 | |
| 15.รอเข้าห้องพ่นสี | | 06.17 | |
| 16.ชิ้นงานเข้าห้องพ่นสี | | 02.24 | |
| 17.รอเข้าห้องเตาอบสี | | 06.53 | |
| 18.ชิ้นงานเข้าห้องเตาอบสี | | 22.11 | |
| 19.ถอดปลั๊กอุดซิลิโคน | | 00.00.30 | |
| 20.ตรวจสอบความหนาสีไม่น้อยกว่า 60 ไมโครเมตร | | 10.00 | |
| 21.รอชิ้นงานจัดเก็บใส่พาเลท | | 21.46 | |
| 22.เก็บชิ้นงานใส่พาเลท | | 24.28 | |
| 23.นำไปจัดเก็บที่สโตร์ | | 10.00 | |
| 24.รอเบิกประกอบ | | 04.00.00 | |
| 25.นำชิ้นงานที่พ่นสีแล้วมาทดลองกับสกูรหัวหมวกแฉก ขนาด M5x0.8 มม. หมุนในรูเกลียว | | 03.86 | |
| 25.1กรณีหมุนเข้าได้เตรียมพร้อมประกอบเข้ากับเหล็กยึด | | 00.00.05 | |
| 25.2กรณีหมุนเข้าไม่ได้ จะใช้สว่านไร้สายพร้อมดอกต๊าปเกลียว ทำการล้างเกลียวเพื่อให้สีที่ติดบริเวณขอบรูหรือในรูออก | | 00.00.15 | |

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 26.จัดเตรียมรางพีวีซีตามแบบที่กำหนด | | 00.00.13 | ● | | | | | |
| 27.ตัดรางพีวีซีตามความยาวที่กำหนด | | 00.02.27 | ● | | | | | |

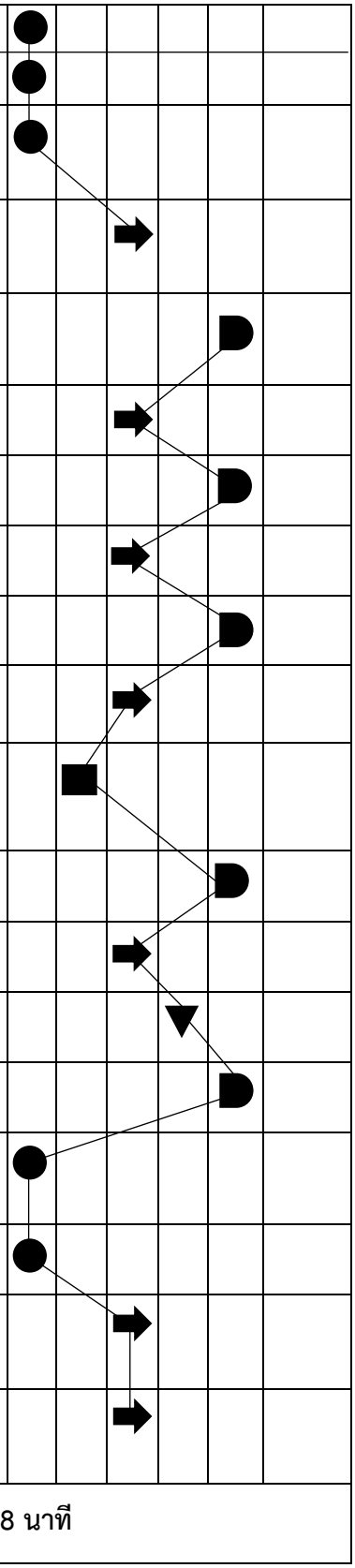
**ที่มา : บริษัท เพาว์เวอร์ ยูต้า กรุ๊ป จำกัด**

**ตารางที่ 3.4** ตารางแผนภูมิกระบวนการไหลหลังเปลี่ยนวัสดุ ปี 2564

| แผนงานหมายเลข | สรุปผล | | | |
|---|---|---|---|---|
| | กิจกรรม | ปัจจุบัน | เสมอ | ลดลง |
| แผนภูมิกระบวนการไหล (Flow Process Chart)<br>ประเภท : ◯ คน ◯ วัสดุ ◯ เครื่องจักร | ปฏิบัติงาน ●<br>การตรวจสอบ ■<br>การเคลื่อนย้าย ➡<br>การจัดเก็บ ▼<br>การรอคอย ◗ | | | |
| กรรมวิธีการผลิต : | | | | |
| ตำแหน่งที่ตั้ง : | ระยะทาง (เมตร) | | | |
| ผู้ทำงาน : เวลา : | เวลา (นาที) | | | |
| ผู้บันทึกงาน | ต้นทุน<br>-แรงงาน<br>-วัสดุ | | | |

| คำอธิบาย | ระยะทาง (เมตร) | เวลา (วินาที) | สัญลักษณ์ ● | ■ | ➡ | ▼ | ◗ | หมายเหตุ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1.นำแผ่นโลหะหนา 3.0 มม. มาตัดซอยตามขนาดที่กำหนด | | 00.00.40 | ● | | | | | |
| 2.เจาะรูชิ้นงาน ขนาด 4.3 มม. ด้วยเครื่องจักร CNC | | 00.00.40 | ● | | | | | |
| 3.นำชิ้นงานไปพับขึ้นรูปตามแบบที่กำหนด | | 00.02.25 | ● | | | | | |
| 4.ขัดผิวชิ้นงาน | | 10.00 | ● | | | | | |
| 5.เตรียมชิ้นงานล้างทำความสะอาดคราบไขมัน | | 20.00 | ● | | | | | |
| 6.นำชิ้นงานขึ้นแขวนบนคอนเวเยอร์ | | 05.28 | | | ➡ | | | |

| | | | |
|---|---|---|---|
| 7.ขัดผิวชิ้นงาน | | 01.25 | |
| 8.เป่าเศษฝุ่น | | 00.34.64 | |
| 9.เตรียมชิ้นงานเข้าเครื่องล้างน้ำยาขจัดคราบไขมัน | | 04.09 | |
| 10.นำชิ้นงานเข้าเครื่องล้างน้ำยาขจัดคราบไขมันและน้ำสะอาด | | 15.11 | |
| 11.รอชิ้นงานเข้าเครื่องเตาอบแห้ง | | 07.45 | |
| 12.ชิ้นงานเข้าเครื่องเตาอบแห้ง | | 15.41 | |
| 13.รอเข้าห้องพ่นสี | | 06.17 | |
| 14.ชิ้นงานเข้าห้องพ่นสี | | 02.24 | |
| 15.รอเข้าห้องเตาอบสี | | 06.53 | |
| 16.ชิ้นงานเข้าห้องเตาอบสี | | 22.11 | |
| 17.ตรวจสอบความหนาสีไม่น้อยกว่า 60 ไมโครเมตร | | 10.00 | |
| 18.รอชิ้นงานจัดเก็บใส่พาเลท | | 21.46 | |
| 19.เก็บชิ้นงานใส่พาเลท | | 24.28 | |
| 20.นำไปจัดเก็บที่สโตร์ | | 10.00 | |
| 21.รอเบิกประกอบ | | 04.00.00 | |
| 22.จัดเตรียมรางพีวีซีตามแบบที่กำหนด | | 00.00.13 | |
| 23.ตัดรางพีวีซีตามความยาวที่กำหนด | | 00.02.27 | |
| 24.นำรางพีวีซีที่ตัดแล้วมาวาง | | 00.08.70 | |
| 25.นำกิ๊ปล็อคพลาสติกขนาด 6 มม. มาใส่รางพีวีซี | | 00.06.11 | |
| **รวม** | **181.38 นาที** | | |



**ที่มา :** บริษัท เพาว์เวอร์ ยูต้า กรุ๊ป จำกัด (2564)

จากข้อมูลพบว่าเวลาที่ใช้ในกระบวนการอยู่ที่ 181.38 นาที หรือ 3 ชั่วโมง 1 นาที

**ตารางที่ 3.4** ชิ้นส่วนวัสดุ และต้นทุนหลังเปลี่ยนวัสดุ

| ลำดับ | ชิ้นส่วน | ต้นทุน (บาท) |
|---|---|---|
| 1. | แผ่นเหล็กดำ หนา 3.0 มม. | 2,733 |
| 2. | ปลั๊กอุดซิลิโคน | 0.22 |
| 3. | สีผงพ่น | 85 |
| 4. | ไม้พาเลท | 180 |
| 5. | ราง PVC | 52.50 |
| 6. | ถุงมือ | 10 |
| 7. | น้ำยาล้างคราบไขมัน | 280 |
| 8. | กิ๊ปล็อค | 0.10 |
| **ราคารวม** | | **3,340.82** |

**ที่มา :** บริษัท เพาว์เวอร์ ยูต้า กรุ๊ป จำกัด (2564)

### 3.6 เปรียบเทียบประสิทธิภาพ

หลังจากทำการวิเคราะห์เวลาการทำงานก่อนเปลี่ยนวัสดุ เวลาการทำงานอยู่ที่ 185.24 นาที และต้นทุนอยู่ที่ 3,344.52 บาท เมื่อทำการเปลี่ยนวัสดุแล้ววิเคราะห์เวลาการทำงานอีกครั้งพบว่า เวลาในการทำงานและกระบวนการในการทำงานลดลงอยู่ที่ 181.38 นาที และต้นทุนอยู่ที่ 3,340.82 บาท สามารถทำให้ระยะเวลาในกระบวนการผลิตลดลง ต้นทุนที่ใช้ในการผลิดลดลง และประสิทธิภาพในการทำงานเพิ่มขึ้น

# บทที่ 4
# ผลการวิจัยอภิปรายและอภิปรายผล

จากเรื่อง การปรับปรุงการติดตั้งรางPVCกับโครงสร้างตู้โดยใช้กิ๊ปล็อคแทนการใช้สกูรหมวกแฉก M5X0.8

ผลการวิจัยที่นำเสนอในบทนี้กล่าวถึง การเปรียบเทียบผลการติดตั้งราง PVC แบบเดิมซึ่งใช้สกรูหมวกแฉกและหลังปรับปรุงเมื่อนำราง PVC ยึดกับโครงสร้างตู้ด้วยการใช้กิ๊ปล็อคโดยใช้เครื่องมือวิศวกรรมคุณค่า

## 4.1 ผลการดำเนินการใช้กิ๊ปล็อคแทนสกูรหมวกแฉก M5X0.8

การเปรียบเทียบผลการทดสอบการก่อนใช้กิ๊บล็อคแทนสกรูหมวกแฉก M5X0.8 และหลังใช้กิ๊บล็อคแทนสกรูหมวกแฉก M5X0.8โดยได้ทำการทดสอบและเปรียบเทียบ ซึ่งสามารถแสดงได้ดังตารางที่ 4.1,4.2,4.3,4.4

**ตารางที่ 4.1** ตารางแผนภูมิกระบวนการไหลก่อนเปลี่ยนวัสดุเดือนกรกฎาคม ปี 2564

| แผนงานหมายเลข | สรุปผล | | | |
|---|---|---|---|---|
| | กิจกรรม | ปัจจุบัน | เสมอ | ลดลง |
| แผนภูมิกระบวนการไหล (Flow Process Chart)<br>ประเภท : ◯ คน ◯ วัสดุ ◯ เครื่องจักร | ปฏิบัติงาน ●<br>การตรวจสอบ ■<br>การเคลื่อนย้าย ➡<br>การจัดเก็บ ▼<br>การรอคอย D | | | |
| กรรมวิธีการผลิต : | | | | |
| ตำแหน่งที่ตั้ง : | ระยะทาง (เมตร) | | | |
| ผู้ทำงาน : เวลา : | เวลา (นาที) | | | |
| ผู้บันทึกงาน | ต้นทุน<br>-แรงงาน<br>-วัสดุ | | | |

| คำอธิบาย | ระยะทาง (เมตร) | เวลา (วินาที) | สัญลักษณ์ ● | ■ | ➡ | ▼ | D | หมายเหตุ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1.นำแผ่นโลหะหนา 3.0 มม. มาตัดซอยตามขนาดที่กำหนด | | 00.00.40 | ● | | | | | |
| 2.เจาะรูชิ้นงาน ขนาด 4.3 มม. ด้วยเครื่องจักร CNC | | 00.00.40 | ● | | | | | |

| | | | |
|---|---|---|---|
| 3.นำชิ้นงานไปพับขึ้นรูปตามแบบที่กำหนด | | 00.02.25 | |
| 4.นำไปต๊าปเกลียวขนาด M5x0.8 มม. | | 00.06.74 | |
| 5.ขัดผิวชิ้นงาน | | 10.00 | |
| 6.เตรียมชิ้นงานล้างทำความสะอาดคราบไขมัน | | 20.00 | |
| 7.นำชิ้นงานขึ้นแขวนบนคอนเวเยอร์ | | 05.28 | |
| 8.อุดปลั๊กซิลิโคน | | 00.00.30 | |
| 9.ขัดผิวชิ้นงาน | | 01.25 | |
| 10.เป่าเศษฝุ่น | | 00.34.64 | |
| 11.เตรียมชิ้นงานเข้าเครื่องล้างน้ำยาขจัดคราบไขมัน | | 04.09 | |
| 12.นำชิ้นงานเข้าเครื่องล้างน้ำยาขจัดคราบไขมันและน้ำสะอาด | | 15.11 | |
| 13.รอชิ้นงานเข้าเครื่องเตาอบแห้ง | | 07.45 | |
| 14.ชิ้นงานเข้าเครื่องเตาอบแห้ง | | 15.41 | |
| 15.รอเข้าห้องพ่นสี | | 06.17 | |
| 16.ชิ้นงานเข้าห้องพ่นสี | | 02.24 | |
| 17.รอเข้าห้องเตาอบสี | | 06.53 | |
| 18.ชิ้นงานเข้าห้องเตาอบสี | | 22.11 | |
| 19.ถอดปลั๊กอุดซิลิโคน | | 00.00.30 | |
| 20.ตรวจสอบความหนาสีไม่น้อยกว่า 60 ไมโครเมตร | | 10.00 | |
| 21.รอชิ้นงานจัดเก็บใส่พาเลท | | 21.46 | |
| 22.เก็บชิ้นงานใส่พาเลท | | 24.28 | |
| 23.นำไปจัดเก็บที่สโตร์ | | 10.00 | |
| 24.รอเบิกประกอบ | | 04.00.00 | |
| 25.นำชิ้นงานที่พ่นสีแล้วมาทดลองกับสกูรหัวหมวกแฉก ขนาด M5x0.8 มม. หมุนในรูเกลียว | | 03.86 | |

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 25.1กรณีหมุนเข้าได้เตรียมพร้อมประกอบเข้ากับเหล็กยึด | | 00.00.05 | | | | | | |
| 25.2กรณีหมุนเข้าไม่ได้ จะใช้สว่านไร้สายพร้อมดอกต๊าปเกลียว ทำการล้างเกลียวเพื่อให้สีที่ติดบริเวณขอบรูหรือในรูออก | | 00.00.15 | | | | | | |
| 26.จัดเตรียมรางพีวีซีตามแบบที่กำหนด | | 00.00.13 | | | | | | |
| 27.ตัดรางพีวีซีตามความยาวที่กำหนด | | 00.02.27 | | | | | | |
| 28.นำรางพีวีซีที่ตัดแล้วมาวาง | | 00.08.70 | | | | | | |
| 29.นำสกูรหัวหมวกแฉกขนาด M5x0.8 มม. มาหมุนเข้าตามแบบ | | 00.47.01 | | | | | | |
| **รวม** | | **185.24นาที** | | | | | | |

**ที่มา :** บริษัท เพาว์เวอร์ ยูต้า กรุ๊ป จำกัด (2564)

จากข้อมูลพบว่าเวลาที่ใช้ในกระบวนการอยู่ที่ 185.24 นาที หรือ 3 ชั่วโมง 52 นาที

**ตารางที่ 4.2** ชิ้นส่วนวัสดุ และต้นทุนก่อนเปลี่ยนวัสดุ

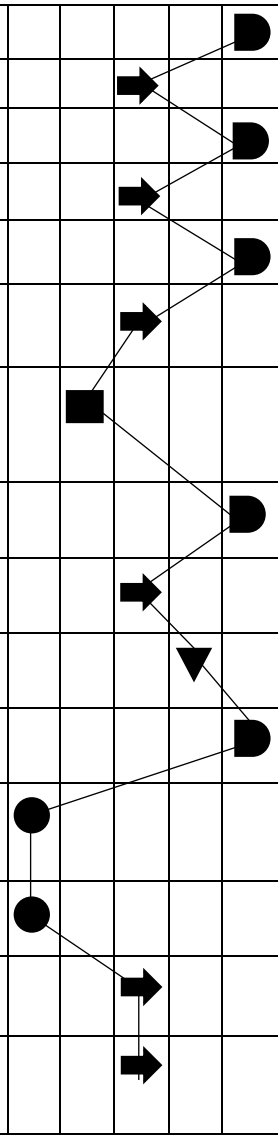
| ลำดับ | ชิ้นส่วน | ต้นทุน (บาท) |
|---|---|---|
| 1. | แผ่นเหล็กดำ หนา 3.0 มม. | 2,733 |
| 2. | ปลั๊กอุดซิลิโคน | 0.22 |
| 3. | ดอกต๊าปขนาด M5x0.8 | 3.5 |
| 4. | สีผงพ่น | 85 |
| 5. | ไม้พาเลท | 180 |
| 6. | สกูรหัวหมวกแฉก M5x0.8 | 0.30 |
| 7. | ราง PVC | 52.50 |
| 8. | ถุงมือ | 10 |
| 9. | น้ำยาล้างคราบไขมัน | 280 |
| **ราคารวม** | | **3,344.52** |

**ที่มา :** บริษัท เพาว์เวอร์ ยูต้า กรุ๊ป จำกัด (2564)

**ตารางที่ 4.3** ตารางแผนภูมิกระบวนการไหลหลังเปลี่ยนวัสดุ ปี 2564

| แผนงานหมายเลข | สรุปผล | | | |
|---|---|---|---|---|
| | กิจกรรม | ปัจจุบัน | เสมอ | ลดลง |
| แผนภูมิกระบวนการไหล (Flow Process Chart)<br>ประเภท : ◯ คน ◯ วัสดุ ◯ เครื่องจักร | ปฏิบัติงาน ●<br>การตรวจสอบ ■<br>การเคลื่อนย้าย ➡<br>การจัดเก็บ ▼<br>การรอคอย D | | | |
| กรรมวิธีการผลิต : | | | | |
| ตำแหน่งที่ตั้ง : | ระยะทาง (เมตร) | | | |
| ผู้ทำงาน : เวลา : | เวลา (นาที) | | | |
| ผู้บันทึกงาน | ต้นทุน<br>-แรงงาน<br>-วัสดุ | | | |

| คำอธิบาย | ระยะทาง (เมตร) | เวลา (วินาที) | สัญลักษณ์ ● | ■ | ➡ | ▼ | D | หมายเหตุ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1.นำแผ่นโลหะหนา 3.0 มม. มาตัดซอยตามขนาดที่กำหนด | | 00.00.40 | | | | | | |
| 2.เจาะรูชิ้นงาน ขนาด 4.3 มม. ด้วยเครื่องจักร CNC | | 00.00.40 | | | | | | |
| 3.นำชิ้นงานไปพับขึ้นรูปตามแบบที่กำหนด | | 00.02.25 | | | | | | |
| 4.ขัดผิวชิ้นงาน | | 10.00 | | | | | | |
| 5.เตรียมชิ้นงานล้างทำความสะอาดคราบไขมัน | | 20.00 | | | | | | |
| 6.นำชิ้นงานขึ้นแขวนบนคอนเวเยอร์ | | 05.28 | | | | | | |
| 7.ขัดผิวชิ้นงาน | | 01.25 | | | | | | |
| 8.เป่าเศษฝุ่น | | 00.34.64 | | | | | | |
| 9.เตรียมชิ้นงานเข้าเครื่องล้างน้ำยาขจัดคราบไขมัน | | 04.09 | | | | | | |
| 10.นำชิ้นงานเข้าเครื่องล้างน้ำยาขจัดคราบไขมันและน้ำสะอาด | | 15.11 | | | | | | |

| | | | |
|---|---|---|---|
| 11.รอชิ้นงานเข้าเครื่องเตาอบแห้ง | | 07.45 |  |
| 12.ชิ้นงานเข้าเครื่องเตาอบแห้ง | | 15.41 | |
| 13.รอเข้าห้องพ่นสี | | 06.17 | |
| 14.ชิ้นงานเข้าห้องพ่นสี | | 02.24 | |
| 15.รอเข้าห้องเตาอบสี | | 06.53 | |
| 16.ชิ้นงานเข้าห้องเตาอบสี | | 22.11 | |
| 17.ตรวจสอบความหนาสีไม่น้อยกว่า 60 ไมโครเมตร | | 10.00 | |
| 18.รอชิ้นงานจัดเก็บใส่พาเลท | | 21.46 | |
| 19.เก็บชิ้นงานใส่พาเลท | | 24.28 | |
| 20.นำไปจัดเก็บที่สโตร์ | | 10.00 | |
| 21.รอเบิกประกอบ | | 04.00.00 | |
| 22.จัดเตรียมรางพีวีซีตามแบบที่กำหนด | | 00.00.13 | |
| 23.ตัดรางพีวีซีตามความยาวที่กำหนด | | 00.02.27 | |
| 24.นำรางพีวีซีที่ตัดแล้วมาวาง | | 00.08.70 | |
| 25.นำกิ๊ปล็อคพลาสติกขนาด 6 มม. มาใส่รางพีวีซี | | 00.06.11 | |
| **รวม** | | **181.38 นาที** | |

ที่มา : บริษัท เพาว์เวอร์ ยูต้า กรุ๊ป จำกัด (2564)

จากข้อมูลพบว่าเวลาที่ใช้ในกระบวนการอยู่ที่ 181.38 นาที หรือ 3 ชั่วโมง 1 นาที

**ตารางที่ 4.4** ชิ้นส่วนวัสดุ และต้นทุนหลังเปลี่ยนวัสดุ

| ลำดับ | ชิ้นส่วน | ต้นทุน (บาท) |
|---|---|---|
| 1. | แผ่นเหล็กดำ หนา 3.0 มม. | 2,733 |
| 2. | ปลั๊กอุดซิลิโคน | 0.22 |
| 3. | สีผงพ่น | 85 |
| 4. | ไม้พาเลท | 180 |
| 5. | ราง PVC | 52.50 |
| 6. | ถุงมือ | 10 |
| 7. | น้ำยาล้างคราบไขมัน | 280 |
| 8. | กิ๊ปล็อค | 0.10 |
| **ราคารวม** | | **3,340.82** |

ที่มา : บริษัท เพาว์เวอร์ ยูต้า กรุ๊ป จำกัด (2564)

4.2 อภิปรายผล

หลังจากทำการวิเคราะห์เวลาการทำงานก่อนเปลี่ยนวัสดุ เวลาการทำงานอยู่ที่ 185.24 นาที และต้นทุนอยู่ที่ 3,344.52 บาท เมื่อทำการเปลี่ยนวัสดุแล้ววิเคราะห์เวลาการทำงานอีกครั้งพบว่า เวลาในการทำงานและกระบวนการในการทำงานลดลงอยู่ที่ 181.38 นาที และต้นทุนอยู่ที่ 3,340.82 บาท สามารถทำให้ระยะเวลาในกระบวนการผลิตลดลง ต้นทุนที่ใช้ในการผลิดลดลง และประสิทธิภาพในการทำงานเพิ่มขึ้น

# บทที่ 5
# สรุปผลและข้อเสนอแนะ

จากการศึกษาขั้นตอนการติดตั้งราง Wire Duct และการออกแบบแผนภูมิกระบวนการไหลและการใช้ทฤษฎีวิศวกรรมคุณค่าในการลดระยะเวลาใน ขั้นตอนในการทำงานและลดต้นทุนในการผลิต โดยบทนี้จะกล่าวถึงการสรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

## 5.1 สรุปผลวิจัย

การปรับปรุงติดตั้งราง Wire Duct โดยใช้กิ๊ปล็อคแทนสกูรหมวกแฉก M5x0.8 ในกระบวนการติดตั้งราง PVC มีขั้นตอนกระบวนการในการผลิตที่นานและหลายขั้นตอนและวัสดุที่ใช้ในนั้นมีราคาสูง ผู้วิจัยได้ทำการวิเคราะห์ปัญหาในกระบวนการผลิตโดยใช้แผนภูมิกระบวนการไหลและทฤษฎีวิศวกรรมคุณค่าก่อนและหลังการเปลี่ยนวัสดุและขั้นตอนการทำงาน หลังจากทำการบันทึกผลกระบวนการทำงานและเปลี่ยนวัสดุแล้ว พบว่า ระยะเวลาในการทำงานและค่าวัสดุลดลง จากก่อนปรับปรุงระยะเวลาในการทำงานอยู่ที่ 185.24 นาที หรือ 3 ชั่วโมง 52 นาที และค่าวัสดุอยู่ที่ 3,344.52 บาท หลังการปรับปรุงระยะเวลาในการทำงานอยู่ที่ 181.38 นาที หรือ 3 ชั่วโมง 1 นาที และค่าวัสดุอยู่ที่ 3,340.82 บาทคิดเป็นร้อยละ 0.4 สามารถลดขั้นตอน ระยะเวลาและค่าวัสดุในการกระบวนการผลิตลงได้

## 5.2 ข้อเสนอแนะ

5.2.1 ในงานวิจัยนี้ได้ทำการปรับปรุงประสิทธิภาพของกระบวนการผลิตและลดต้นทุนการผลิต แต่ในส่วนของการจัดผังของกระบวนการผลิตโดยรวม และระยะทางในการเดินยังคงอยู่ในรูปแบบที่ไม่เหมาะสม ดังนั้นจึงควรมีการปรับผังการของกระบวนการผลิตใหม่ (Relayout) แล้วย้ายเข้ามาให้ใกล้กับจุดที่ผลิตงานมากขึ้น เพื่อลดระยะทางในการขนส่ง

5.2.2 เพื่อรองรับอัตราการขยายตัวของตลาดในอนาคต ซึ่งจำเป็นต้องผลิตงานในจำนวนที่มากขึ้น อาจส่งผลให้ค่าความเร็วในการผลิต (Takt Time) ดังนั้นจึงควรปรับปรุงกระบวนการผลิตอย่างต่อเนื่อง (Continuous Improvement)

# บรรณานุกรม


Borsic, D. and Volante, C. 1999. Value engineering in the product development process: and application in automotive industry. Proceeding of Save International Conference, 1999: 24-32.

Ibusuki, U. and Kaminski P.C. 2005. Product development process with focus on value engineering and target-costing: A case study in an automotive company. International Journal of Production Economics 105, 2005: 459–474.

อรรถกร เก่งพล และ ธิดารัตน์ สลักคา. 2554. กระบวนการสนับสนุนการตัดสินใจในการนำชิ้นส่วน ยานยนต์ไปใช้ใหม่หลังหมดอายุการใช้งาน : กรณีศึกษาอุตสาหกรรมยางรถยนต์. วารสารวิชาการ พระจอมเกล้าพระนครเหนือ 21, 2554: 99-107.

สุพจน์ อนุพงษ์ภิชาติ และ สุเทพ บุตรดี. 2555. การออกแบบและพัฒนาเครื่องอัดขึ้นรูปเม็ดดินส่งกระสุน. วารสารวิชาการนราธิวาสราชนครินทร์4, 2555: 46- 59.

มณฑลี ศาสนนันทน์ และ จีรานุช บุดดีจีน. 2551. การประยุกต์ใช้เทคนิคการออกแบบเพื่อการประกอบ (DFA) ในการปรับปรุงกล่องชุดของขวัญเครื่องสำอาง. วารสารวิชาการศิลปกร 1, 2551: 14-35.

อัมพิกา ไกรฤทธิ์. 2540. วิศวกรรมคุณค่า. โรงพิมพ์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, กรุงเทพฯ

Boothroyd, G., Dewhurst, P. and Knight, W. 1994. Product Design for Manufacture and Assembly. New York: Marcel Dekker.

สุทัศน์ หยดเพชร. 2551. การออกแบบชิ้นส่วน เครื่องจักรกลทั่วไป (Design of Machine Elements)

อัมพิกา ไกรฤทธ์, วิศวกรรมคุณค่า พิมพ์ครั้งที่8, โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย 2548

คะเนโอะ อะกิยามา , ขั้นตอนเชิงปฏิบัติ ของกิจกรรมวิศวกรรมคุณค่าพิมพ์ครั้งที่1 , TPA PUBLISHING 2541

เลิศชัย ระตะนะอาพร , การบริหารวิศวกรรม คุณค่า พิมพ์ครั้งที่ 1 กรุงเทพสำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ 2550

ธนภพ กัลกัตตาวาลา,"การประยุกต์ใช้เทคนิควิศวกรรมคุณค่า เพื่อการประหยัดพลังงานในโรงงานน้ำแข็ง" , เทคโนโลยีการจัดการพลังงาน, มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

วันชัย ลีลากวีวงศ์ สิริพงศ์จึงถาวรรณ ธวัช เคนทีธันยพัต นาส้มกบ และ ธีระพล กุลศรีศร, "การพัฒนาผลิตภัณฑ์จากเชือกมัดฟาง โดยใช้เทคนิควิศวกรรมคุณค่า กรณีศึกษาวิสาหกิจชุมชนร่วมใจพัฒนา" , การประชุมวิชาการข่ายงานวิศวกรรมอุตสาหการ 2553

ธวัช สวนนันท์และ บรรหาญ ลิลา, "การประยุกต์ใช้เทคนิคการวิเคราะห์คุณค่าในการลดต้นทุนวิทยุติดรถยนต์" , การประชุมวิชาการข่ายงานวิศวกรรมอุตสาหการ 2553

อดิศักดิ์นาวเหนียวและบรรหาญ ลิลา," การประยุกต์ใช้เทคนิควิศวกรรมคุณค่า และการวิเคราะห์คุณค่าในการลดต้นทุนเบาะรถยนต์" การประชุมวิชาการข่ายงานวิศวกรรมอุตสาหการ 2553

## บรรณานุกรม(ต่อ)

ฉัตรชัย นิมมล,ระบบกำจัดฝุ่น และการระบายอากาศพิมพ์ครั้งที่ 3 กรุงเทพสำนักพิมพ์ส.ส.ท 255

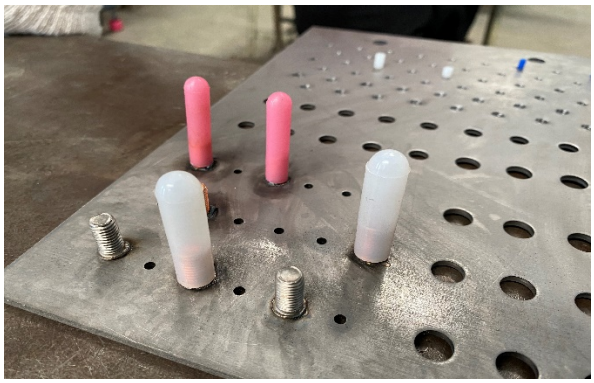
# ภาคผนวก

# ภาคผนวก ก.
# การติดตั้งราง Wire Duct

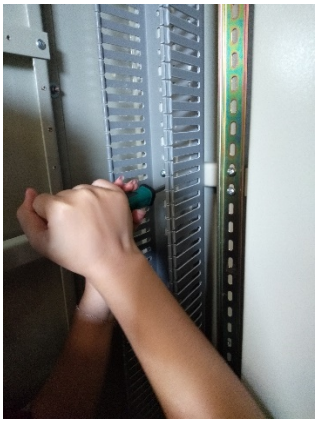
**ตารางที่ ก.1** กระบวนการติดตั้งราง Wire Duct

| ลำดับที่ | ลำดับขั้นตอน | ภาพ |
|---|---|---|
| 1 | การตัด ซอย ชิ้นงานแผ่นโลหะความหนา 3.0 มม. | |
| 2 | การเจาะรูชิ้นงาน ขนาด 4.3 มม. ด้วยเครื่อง CNC | |
| 3 | การต๊าปเกลียวชิ้นงานขนาด M5x0.8 มม. | |
| 4 | การเตรียมชิ้นงานเพื่อทำความสะอาด | |

**ตารางที่ ก.1** การติดตั้งราง Wire Duct (ต่อ)

| ลำดับที่ | ลำดับขั้นตอน | ภาพ |
|---|---|---|
| 5 | การอุดปลั๊กซิลิโคน |  |
| 6 | การเข้าเครื่องอบแห้ง | |
| 7 | การพ่นสี | |

**ตารางที่ ก.1** การติดตั้งราง Wire Duct (ต่อ)

| ลำดับที่ | ลำดับขั้นตอน | ภาพ |
|---|---|---|
| 8 | การถอดปลั๊กอุดซิลิโคน | |
| 9 | การเก็บชิ้นงานเข้าพาเลท | |
| 10 | รางพีวิซีมาประกอบใส่สกูรหมวกแฉก M5x0.8 |  |

**ภาคผนวก ข.**
**ข้อมูลการเก็บเวลาการทำงานก่อนปรับปรุง-หลังปรับปรุง**

**ตารางที่ ข.1** แสดงข้อมูลก่อนปรับปรุงกระบวนการผลิต

| แผนงานหมายเลข | สรุปผล | | | |
|---|---|---|---|---|
| | กิจกรรม | ปัจจุบัน | เสมอ | ลดลง |
| แผนภูมิกระบวนการไหล (Flow Process Chart)<br>ประเภท : ◯ คน ◯ วัสดุ ◯ เครื่องจักร | ปฏิบัติงาน ●<br>การตรวจสอบ ■<br>การเคลื่อนย้าย ➡<br>การจัดเก็บ ▼<br>การรอคอย D | | | |
| กรรมวิธีการผลิต : | | | | |
| ตำแหน่งที่ตั้ง : | ระยะทาง (เมตร) | | | |
| ผู้ทำงาน : เวลา : | เวลา (นาที) | | | |
| ผู้บันทึกงาน | ต้นทุน<br>-แรงงาน<br>-วัสดุ | | | |

| คำอธิบาย | ระยะทาง (เมตร) | เวลา (วินาที) | สัญลักษณ์ | | | | | หมายเหตุ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | ● | ■ | ➡ | ▼ | D | |
| 1.นำแผ่นโลหะหนา 3.0 มม. มาตัดซอยตามขนาดที่กำหนด | | 00.00.40 | ● | | | | | |
| 2.เจาะรูชิ้นงาน ขนาด 4.3 มม. ด้วยเครื่องจักร CNC | | 00.00.40 | ● | | | | | |
| 3.นำชิ้นงานไปพับขึ้นรูปตามแบบที่กำหนด | | 00.02.25 | ● | | | | | |
| 4.นำไปต๊าปเกลียวขนาด M5x0.8 มม. | | 00.06.74 | ● | | | | | |
| 5.ขัดผิวชิ้นงาน | | 10.00 | ● | | | | | |
| 6.เตรียมชิ้นงานล้างทำความสะอาดคราบไขมัน | | 20.00 | ● | | | | | |
| 7.นำชิ้นงานขึ้นแขวนบนคอนเวเยอร์ | | 05.28 | | | ➡ | | | |
| 8.อุดปลั๊กซิลิโคน | | 00.00.30 | ● | | | | | |
| 9.ขัดผิวชิ้นงาน | | 01.25 | ● | | | | | |
| 10.เป่าเศษฝุ่น | | 00.34.64 | ● | | | | | |
| 11.เตรียมชิ้นงานเข้าเครื่องล้างน้ำยาขจัดคราบไขมัน | | 04.09 | ● | | | | | |

**ตารางที่ ข.1** แสดงข้อมูลก่อนปรับปรุงกระบวนการผลิต (ต่อ)

| คำอธิบาย | ระยะทาง (เมตร) | เวลา (วินาที) | สัญลักษณ์ | หมายเหตุ |
|---|---|---|---|---|
| 12.นำชิ้นงานเข้าเครื่องล้างน้ำยาขจัดคราบไขมันและน้ำสะอาด | | 15.11 | | |
| 13.รอชิ้นงานเข้าเครื่องเตาอบแห้ง | | 07.45 | | |
| 14.ชิ้นงานเข้าเครื่องเตาอบแห้ง | | 15.41 | | |
| 15.รอเข้าห้องพ่นสี | | 06.17 | | |
| 16.ชิ้นงานเข้าห้องพ่นสี | | 02.24 | | |
| 17.รอเข้าห้องเตาอบสี | | 06.53 | | |
| 18.ชิ้นงานเข้าห้องเตาอบสี | | 22.11 | | |
| 19.ถอดปลั๊กอุดซิลิโคน | | 00.00.30 | | |
| 20.ตรวจสอบความหนาสีไม่น้อยกว่า 60 ไมโครเมตร | | 10.00 | | |
| 21.รอชิ้นงานจัดเก็บใส่พาเลท | | 21.46 | | |
| 22.เก็บชิ้นงานใส่พาเลท | | 24.28 | | |
| 23.นำไปจัดเก็บที่สโตร์ | | 10.00 | | |
| 24.รอเบิกประกอบ | | 04.00.00 | | |
| 25.นำชิ้นงานที่พ่นสีแล้วมาทดลองกับสกูรหัวหมวกแฉก ขนาด M5x0.8 มม. หมุนในรูเกลียว | | 03.86 | | |
| 25.1กรณีหมุนเข้าได้เตรียมพร้อมประกอบเข้ากับเหล็กยึด | | 00.00.05 | | |
| 25.2กรณีหมุนเข้าไม่ได้ จะใช้สว่านไร้สายพร้อมดอกต๊าปเกลียว ทำการล้างเกลียวเพื่อให้สีที่ติดบริเวณขอบรูหรือในรูออก | | 00.00.15 | | |

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 26.จัดเตรียมรางพีวีซีตามแบบที่กำหนด | | 00.00.13 | ● | | | | | |
| 27.ตัดรางพีวีซีตามความยาวที่กำหนด | | 00.02.27 | ● | | | | | |
| 28.นำรางพีวีซีที่ตัดแล้วมาวาง | | 00.08.70 | | | ➡ | | | |
| 29.นำสกูรหัวหมวกแฉกขนาด M5x0.8 มม. มาหมุนเข้าตามแบบ | | 00.47.01 | ● | | | | | |
| **รวม** | | **185.24นาที** | | | | | | |

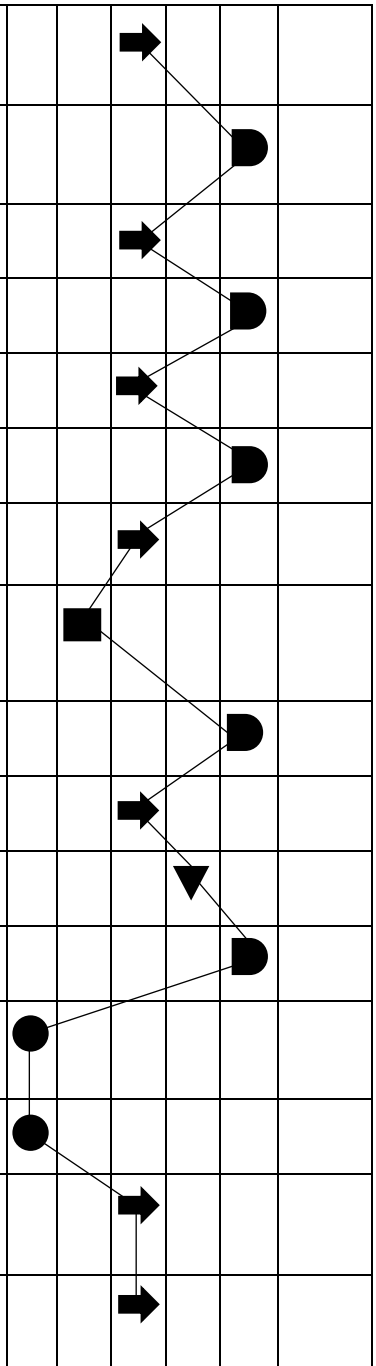
**ตารางที่ ข.2** แสดงข้อมูลชิ้นส่วนวัสดุ และต้นทุนก่อนเปลี่ยนวัสดุ

| **ลำดับ** | **ชิ้นส่วน** | **ต้นทุน (บาท)** |
|---|---|---|
| 1. | แผ่นเหล็กดำ หนา 3.0 มม. | 2,733 |
| 2. | ปลั๊กอุดซิลิโคน | 0.22 |
| 3. | ดอกต๊าปขนาด M5x0.8 | 3.5 |
| 4. | สีผงพ่น | 85 |
| 5. | ไม้พาเลท | 180 |
| 6. | สกูรหัวหมวกแฉก M5x0.8 | 0.30 |
| 7. | ราง PVC | 52.50 |
| 8. | ถุงมือ | 10 |
| 9. | น้ำยาล้างคราบไขมัน | 280 |
| **ราคารวม** | | **3,344.52** |

**ตารางที่ ข.3** แสดงข้อมูลหลังปรับปรุงกระบวนการผลิต

| แผนงานหมายเลข | สรุปผล | | | |
|---|---|---|---|---|
| | กิจกรรม | ปัจจุบัน | เสมอ | ลดลง |
| แผนภูมิกระบวนการไหล (Flow Process Chart)<br>ประเภท : ◯ คน ◯ วัสดุ ◯ เครื่องจักร<br>กรรมวิธีการผลิต : | ปฏิบัติงาน ●<br>การตรวจสอบ ■<br>การเคลื่อนย้าย ➡<br>การจัดเก็บ ▼<br>การรอคอย ◗ | | | |
| ตำแหน่งที่ตั้ง : | ระยะทาง (เมตร) | | | |
| ผู้ทำงาน : เวลา : | เวลา (นาที) | | | |
| ผู้บันทึกงาน | ต้นทุน<br>-แรงงาน<br>-วัสดุ | | | |

| คำอธิบาย | ระยะทาง (เมตร) | เวลา (วินาที) | สัญลักษณ์ | | | | | หมายเหตุ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | ● | ■ | ➡ | ▼ | ◗ | |
| 1.นำแผ่นโลหะหนา 3.0 มม. มาตัดซอยตามขนาดที่กำหนด | | 00.00.40 | ● | | | | | |
| 2.เจาะรูชิ้นงาน ขนาด 4.3 มม. ด้วยเครื่องจักร CNC | | 00.00.40 | ● | | | | | |
| 3.นำชิ้นงานไปพับขึ้นรูปตามแบบที่กำหนด | | 00.02.25 | ● | | | | | |
| 4.ขัดผิวชิ้นงาน | | 10.00 | ● | | | | | |
| 5.เตรียมชิ้นงานล้างทำความสะอาดคราบไขมัน | | 20.00 | ● | | | | | |
| 6.นำชิ้นงานขึ้นแขวนบนคอนเวเยอร์ | | 05.28 | | | ➡ | | | |
| 7.ขัดผิวชิ้นงาน | | 01.25 | ● | | | | | |
| 8.เป่าเศษฝุ่น | | 00.34.64 | ● | | | | | |
| 9.เตรียมชิ้นงานเข้าเครื่องล้างน้ำยาขจัดคราบไขมัน | | 04.09 | ● | | | | | |

| | | | |
|---|---|---|---|
| 10.นำชิ้นงานเข้าเครื่องล้างน้ำยาขจัดคราบไขมันและน้ำสะอาด | | 15.11 |  |
| 11.รอชิ้นงานเข้าเครื่องเตาอบแห้ง | | 07.45 | |
| 12.ชิ้นงานเข้าเครื่องเตาอบแห้ง | | 15.41 | |
| 13.รอเข้าห้องพ่นสี | | 06.17 | |
| 14.ชิ้นงานเข้าห้องพ่นสี | | 02.24 | |
| 15.รอเข้าห้องเตาอบสี | | 06.53 | |
| 16.ชิ้นงานเข้าห้องเตาอบสี | | 22.11 | |
| 17.ตรวจสอบความหนาสีไม่น้อยกว่า 60 ไมโครเมตร | | 10.00 | |
| 18.รอชิ้นงานจัดเก็บใส่พาเลท | | 21.46 | |
| 19.เก็บชิ้นงานใส่พาเลท | | 24.28 | |
| 20.นำไปจัดเก็บที่สโตร์ | | 10.00 | |
| 21.รอเบิกประกอบ | | 04.00.00 | |
| 22.จัดเตรียมรางพีวีซีตามแบบที่กำหนด | | 00.00.13 | |
| 23.ตัดรางพีวีซีตามความยาวที่กำหนด | | 00.02.27 | |
| 24.นำรางพีวีซีที่ตัดแล้วมาวาง | | 00.08.70 | |
| 25.นำกิ๊ปล็อคพลาสติกขนาด 6 มม. มาใส่รางพีวีซี | | 00.06.11 | |
| **รวม** | | **181.38 นาที** | |

**ตารางที่ ข.4** แสดงข้อมูลชิ้นส่วนวัสดุ และต้นทุนหลังเปลี่ยนวัสดุ

| ลำดับ | ชิ้นส่วน | ต้นทุน (บาท) |
|---|---|---|
| 1. | แผ่นเหล็กดำ หนา 3.0 มม. | 2,733 |
| 2. | ปลั๊กอุดซิลิโคน | 0.22 |
| 3. | สีผงพ่น | 85 |
| 4. | ไม้พาเลท | 180 |
| 5. | ราง PVC | 52.50 |
| 6. | ถุงมือ | 10 |
| 7. | น้ำยาล้างคราบไขมัน | 280 |
| 8. | กิ๊ปล็อค | 0.10 |
| **ราคารวม** | | **3,340.82** |

# ประวัติผู้จัดทำปริญญานิพนธ์

# ประวัติผู้จัดทำปริญญานิพนธ์

| | |
|---|---|
| **ชื่อ - สกุล** | นางสาว กันยารัตน์ จันทุมมี |
| **วัน เดือน ปีเกิด** | 28 มิถุนายน 2543 |
| **ภูมิลำเนา** | 176 หมู่ 7 ต.ขนงพระ อ.ปากช่อง จ.นครราชสีมา 30130 |
| **ประวัติการศึกษา** | |
| **ระดับมัธยมศึกษา** | มัธยมต้น<br>โรงเรียนวัฒนวิทยา อำเภอปากช่อง พ.ศ.2555<br>มัธยมปลาย<br>โรงเรียนปากช่อง อำเภอปากช่อง พ.ศ.2560 |
| **ระดับปริญญาตรี** | สาขาวิศวกรรมการจัดการอุตสาหกรรม<br>คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม<br>มหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา พ.ศ.2564 |
| **ประวัติการทำงาน/ฝึกงาน** | แผนกวิศวกรรม 1<br>บริษัท เพาว์เวอร์ ยูต้า กรุ๊ป จำกัด<br>อำเภอเมืองชลบุรี จังหวัดชลบุรี 20130 |

# ประวัติผู้จัดทำปริญญานิพนธ์

| | |
|---|---|
| **ชื่อ - สกุล** | นางสาว ธนิตดา สินโคกสูง |
| **วัน เดือน ปีเกิด** | 06 พฤษภาคม 2543 |
| **ภูมิลำเนา** | 14 ถ.ดอนขุนสนิท 3 ตำบลบัวใหญ่ อำเภอบัวใหญ่ จังหวัดนครราชสีมา 30120 |
| **ประวัติการศึกษา** | |
| **ระดับมัธยมศึกษา** | มัธยมต้น<br>โรงเรียนบัวใหญ่ อำเภอบัวใหญ่ พ.ศ.2555<br>มัธยมปลาย<br>โรงเรียนบัวใหญ่ อำเภอบัวใหญ่ พ.ศ.2560 |
| **ระดับปริญญาตรี** | สาขาวิศวกรรมการจัดการอุตสาหกรรม<br>คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม<br>มหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา พ.ศ.2564 |
| **ประวัติการทำงาน/ฝึกงาน** | แผนกวิศวกรรม 1<br>บริษัท เพาว์เวอร์ ยูต้า กรุ๊ป จำกัด<br>อำเภอเมืองชลบุรี จังหวัดชลบุรี 20130 |