

การปรับปรุงกระบวนการติดตั้งระบบไฟฟ้า กรณีศึกษาบริษัท ศุภกานต์ จำกัด

The Improvement of Electrical System Installation Process

A Case Study of Supakarn Company Limited

หาญพล มิตรวงศ์* และ ธันวา ทองรักษ์

Hanphon Mitwong*, & Thanwa Thongrak

สาขาเทคโนโลยีอุตสาหกรรม คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏภูเก็ต

Industrial Technology Program, Faculty of Science and Technology, Phuket Rajabhat University

Submitted 26/4/2020 ; Revised 10/6/2020 ; Accepted 24/6/2020

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษา ค้นหาปัญหา และปรับปรุงกระบวนการติดตั้งระบบไฟฟ้าของบริษัท ศุภกานต์ จำกัด ให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น งานวิจัยนี้เน้นปรับปรุงการติดตั้งระบบไฟฟ้าขนาดเล็กที่สามารถเสร็จงานได้ภายในหนึ่งวัน กลุ่มตัวอย่างเป็นแบบเจาะจงกระบวนการทำงานของแผนกช่างติดตั้งระบบไฟฟ้า โดยใช้แผนภูมิการไหล การสนทนากลุ่ม วิเคราะห์หาสาเหตุของปัญหา และเครื่องมือ ECRS ปรับปรุงการทำงาน ผลการศึกษาพบว่าก่อนการปรับปรุงกระบวนการติดตั้งระบบไฟฟ้ากระบวนการทำงานใช้เวลา 7 ชั่วโมง 43 นาที ผู้วิจัยใช้การระดมสมองของผู้ที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการติดตั้งไฟฟ้า และใช้เครื่องมือ ECRS ในการกำจัดการรวม การจัดลำดับ และการทำขั้นตอนให้ง่ายขึ้น พบว่าสามารถลดเวลาลงเหลือ 6 ชั่วโมง 2 นาที ซึ่งเวลาที่ลดลงคิดเป็น 21.81% และสามารถเพิ่มสัดส่วนของกิจกรรมที่ก่อให้เกิดมูลค่า จากเดิม 56% เป็น 64% หรือเพิ่มขึ้น 8%

คำสำคัญ : เทคนิคอุตสาหกรรม การศึกษาการทำงาน การปรับปรุงงาน

***ผู้ประสานงานหลัก (Corresponding Author)**

E-mail: mhanphon@pkru.ac.th

Abstract

The objective of this research is to study, search for problems, and improve the electrical system installation process of Supakarn Company Limited to be more efficient. This research focuses on the installation of a small electrical system that can be completed within one day. The sample group is specific to the work process of the electrical system technician department. We used the flow process chart and the focus group to analyze the cause of problem, and used ECRS tools to improve work. The results showed that before improving of the electrical installation process, the working process took 7 hours 43 minutes. We used brainstorming of people involved in the electrical installation process and using ECRS to eliminate, combine, rearrange, and simplify the installation process. We found that the time spent in installation process was reduced to 6 hours 2 minutes, which was reduced by 21.8%. Moreover, the improvement process could increase the proportion of value-added activities from 56% to 64% or increase 8%.

Keyword : Industrial technique, Work study, Job improvement

1. บทนำ

ทฤษฎีทางด้านอุตสาหกรรมมีการนำมาประยุกต์ใช้ในการปรับปรุงกระบวนการทำงานมากมายเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงานให้มากขึ้น เมื่อศึกษาค้นคว้าทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง พบว่ามีการนำแนวคิดการผลิตแบบลีนและทฤษฎีศึกษาการทำงานมาใช้วิเคราะห์แนวทางการปรับปรุงกระบวนการผลิตในอุตสาหกรรมเสื้อผ้าแฟชั่น ผลการศึกษาพบว่าสามารถลดระยะเวลาและลดระยะทางในกระบวนการผลิตได้ [1] อีกแนวคิดหนึ่งคือ แนวคิดการผลิตแบบโตโยต้ามีการนำมาใช้ปรับปรุงการทำงานสำหรับโรงงานผลิตถังน้ำมันรถยนต์ โดยมุ่งกำจัดความสูญเปล่าที่เกิดขึ้นในกระบวนการผลิต เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิต แนวคิดนี้สามารถลดเวลาในการส่งมอบชิ้นส่วนให้กับลูกค้า ลดพื้นที่ และเพิ่มประสิทธิภาพวัสดุคงคลังในกระบวนการผลิตได้เช่นกัน [2] นอกจากนี้แนวคิดโคเซ็นก็สามารถนำมาใช้ปรับปรุงการทำงานได้ โดยศึกษาปัจจัยเกี่ยวกับ เพศ อายุ ระดับการศึกษา ประสบการณ์การทำงาน และรายได้มีผลต่อประสิทธิภาพการทำงาน สภาพแวดล้อมในการทำงาน การปรับปรุงวิธีการทำงาน และการมีส่วนร่วมของพนักงาน [3] การปรับปรุงกระบวนการทำงานเหล่านี้มีความพยายามที่จะเพิ่มประสิทธิภาพของการทำงานให้ดีขึ้น

ก่อนหน้านี้ผู้วิจัยได้ดำเนินงานเพื่อบริการวิชาการ โดยบูรณาการกับการเรียนการสอนด้านอุตสาหกรรมให้กับบริษัท ศุภกานต์ จำกัด ซึ่งเป็นบริษัทที่ประกอบธุรกิจประเภทรับเหมาติดตั้งระบบไฟฟ้าในจังหวัดภูเก็ตและจังหวัดใกล้เคียง โดยบริษัทจะให้บริการกับ โรงแรม รีสอร์ท บ้านพัก ที่อยู่อาศัย และห้างสรรพสินค้า ซึ่งธุรกิจเหล่านี้มีการแข่งขันทางธุรกิจสูงเพื่อหวังผลกำไร ดังนั้นบริษัทที่ประกอบธุรกิจในด้านนี้จึงมีความจำเป็นที่จะต้องปรับปรุงการทำงานและการบริการให้มีประสิทธิภาพอยู่เสมอ เพื่อรองรับการแข่งขันและตอบสนองความต้องการของผู้รับบริการ จากการเก็บข้อมูลพบว่าบริษัท ศุภกานต์ จำกัด ประกอบด้วยแผนกต่าง ๆ ได้แก่ แผนกการเงินและบัญชี แผนกบุคคล แผนกประมวลและติดตามโครงการ และแผนกติดตั้งระบบไฟฟ้า ซึ่งแผนกติดตั้งระบบไฟฟ้าเป็นแผนกที่ได้รับข้อร้องเรียนเกี่ยวกับระยะเวลาที่ใช้ในการติดตั้ง และการติดตั้งระบบไฟฟ้าที่ไม่เป็นไปตามแบบที่กำหนด ทำให้แผนกประมวลและติดตามโครงการไม่สามารถส่งมอบงานให้กับลูกค้าได้ตามระยะเวลาที่กำหนด เมื่อวิเคราะห์เชิงลึกพบว่ากระบวนการทำงานของแผนกติดตั้งระบบไฟฟ้าเกิดปัญหาหลายด้าน คือ 1) ปัญหาของกระบวนการติดตั้งระบบไฟฟ้า 2) ปัญหาด้านสภาพแวดล้อม 3) ปัญหาการขนย้ายสิ่งของ และ 4) ปัญหาด้านเครื่องมือและอุปกรณ์ ปัญหาดังกล่าวทำให้ประสิทธิภาพในการทำงานของแผนกติดตั้งระบบไฟฟ้าลดลง

ดังนั้น ผู้วิจัยจึงนำแนวคิดการศึกษาการทำงานเพื่อปรับปรุงกระบวนการทำงานของการติดตั้งระบบไฟฟ้า โดยประยุกต์ใช้แผนภูมิการไหล การสนทนากลุ่ม วิเคราะห์สาเหตุของปัญหา และเสนอแนวทางการปรับปรุงงาน เพื่อลดและปรับเปลี่ยนขั้นตอนการทำงานที่ไม่ก่อให้เกิดมูลค่า และเพิ่มประสิทธิภาพการทำงานให้มากขึ้น

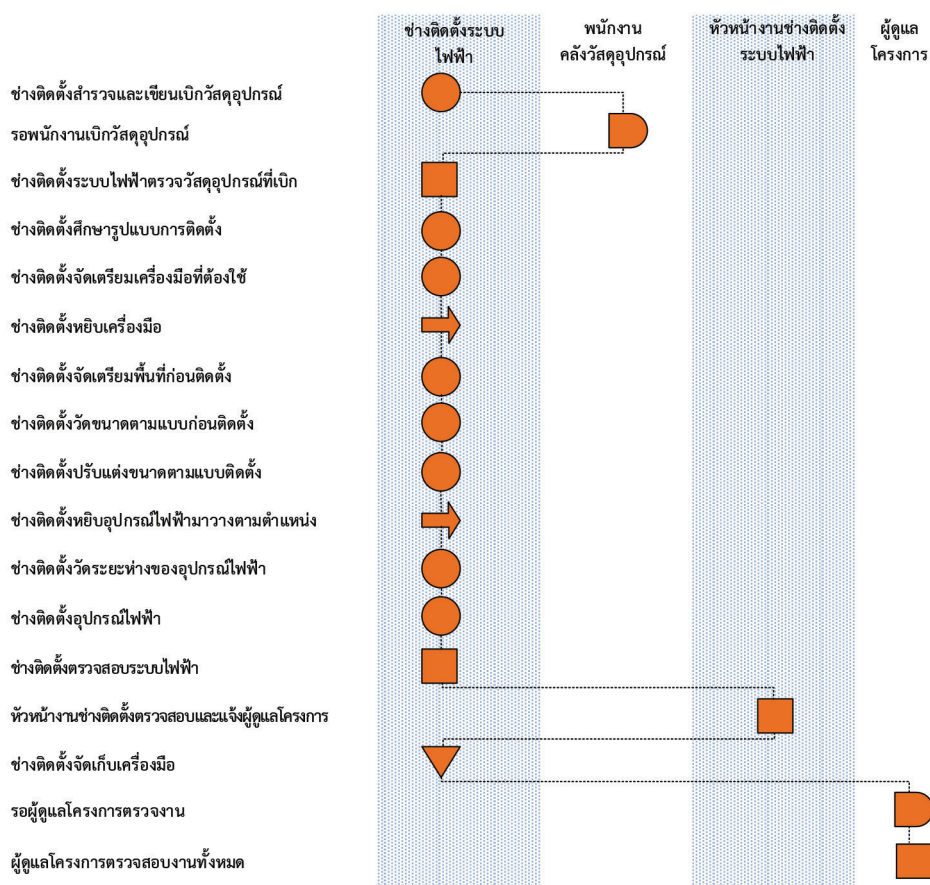
2. วัตถุประสงค์

เพื่อศึกษา ค้นหาปัญหา และปรับปรุงกระบวนการติดตั้งระบบไฟฟ้าของบริษัท ศุภกานต์ จำกัด

3. วิธีดำเนินการวิจัย

3.1 ศึกษาสภาพการทำงาน

แผนกติดตั้งระบบไฟฟ้าเป็นแผนกที่ได้รับข้อร้องเรียนเกี่ยวกับระยะเวลาที่ใช้ในการติดตั้งเป็นเวลานานและติดตั้งระบบไฟฟ้าไม่เป็นไปตามแบบ เพื่อปรับปรุงการทำงานผู้วิจัยใช้แผนภูมิการไหลศึกษาเก็บรวบรวมขั้นตอนการทำงาน ดังภาพที่ 1 ผลการศึกษาพบว่าขั้นตอนการทำงานของกระบวนการติดตั้งระบบไฟฟ้ามีทั้งสิ้น 17 ขั้นตอน โดยมีผู้ปฏิบัติงานที่เกี่ยวข้องได้แก่ หัวหน้าแผนกติดตั้งระบบไฟฟ้า ช่างติดตั้งระบบไฟฟ้า พนักงานคลังวัสดุอุปกรณ์ และผู้ดูแลโครงการ



ภาพที่ 1 แผนภูมิการไหลกระบวนการทำงานของแผนกช่างติดตั้งระบบไฟฟ้า

3.2 ข้อมูลที่ใช้ในงานวิจัย

ข้อมูลที่ใช้ในงานวิจัยนี้ ประกอบด้วยข้อมูล 2 ชุด ดังนี้

3.2.1 ข้อมูลปฐมภูมิ เป็นข้อมูลที่ได้จากการสัมภาษณ์ การเก็บข้อมูลหน้างาน การจับเวลา เพื่อนำมาประกอบการวิเคราะห์ ซึ่งข้อมูลปฐมภูมิที่ใช้ในงานวิจัยนี้ ได้แก่ แผนภูมิการไหล การสนทนากลุ่ม เป็นต้น

3.2.2 ข้อมูลทุติยภูมิ เป็นข้อมูลที่ได้จากหนังสือ เว็บไซต์ งานวิจัย คู่มือการทำงาน ซึ่งข้อมูลทุติยภูมิที่ใช้ในงานวิจัยนี้ ได้แก่ คู่มือการติดตั้งระบบไฟฟ้า แบบฟอร์มการเบิกจ่ายวัสดุอุปกรณ์ เป็นต้น

3.3 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

3.3.1 การสนทนากลุ่ม (focus group) เพื่อค้นหาแนวทางปรับปรุงกระบวนการทำงาน โดยผู้เข้าร่วมการสนทนากลุ่ม ประกอบด้วย ผู้ดูแลโครงการ หัวหน้าและช่างติดตั้งระบบไฟฟ้า หัวหน้าและพนักงานคลังอุปกรณ์และวัสดุ จำนวน 5 คน

3.3.2 แผนภูมิการไหล (flow process chart) เพื่อใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล และใช้บันทึกเวลาการทำงานทั้งก่อนและหลังการปรับปรุงกระบวนการทำงาน

3.3.3 เทคนิค ECRS เป็นเครื่องมือทางด้านอุตสาหกรรม ประกอบด้วย การกำจัด (eliminate) การรวมกัน (combine) การจัดลำดับใหม่ (rearrange) และการทำให้ง่าย (simplify) ซึ่งมีงานวิจัยที่นำเทคนิค

ECRS มาช่วยปรับปรุงขั้นตอนใหม่เพื่อให้การทำงานมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น และลดต้นทุนการดำเนินการที่เกิดจากกิจกรรมที่ไม่ก่อให้เกิดมูลค่า [4] โดยเทคนิค ECRS มีการพิจารณาดังนี้

E - Eliminate	การกำจัดขั้นตอนที่ไม่เกิดประโยชน์ในการทำงาน
C - Combine	การลดขั้นตอนที่ไม่จำเป็น โดยการรวมขั้นตอนเข้าด้วยกัน
R - Rearrange	การจัดขั้นตอนใหม่ เพื่อลดขั้นตอนที่ไม่จำเป็นออก
S - Simplify	การปรับปรุงขั้นตอนการทำงานให้ง่ายและสะดวกขึ้น

3.4 การเก็บรวบรวมข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้ศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับกระบวนการทำงานของแผนกช่างติดตั้งระบบไฟฟ้าจากการเก็บรวบรวมข้อมูล และจากข้อมูลทั่วไปที่ได้จากการสอบถามผู้ปฏิบัติงานที่เกี่ยวข้อง ดังนี้

3.4.1 กลุ่มตัวอย่าง ผู้วิจัยพิจารณากลุ่มตัวอย่างโดยการสุ่มแบบเจาะจงของกระบวนการติดตั้งระบบไฟฟ้า ของบริษัท ศุภกานต์ จำกัด ระหว่างเดือน พฤศจิกายน 2562 ถึง เมษายน 2563 เพื่อศึกษาขั้นตอนการทำงาน ศึกษาเวลาก่อนและหลังการปรับปรุงการขั้นตอนทำงาน โดยใช้นาฬิกาจับเวลาในแต่ละขั้นตอนจำนวน 10 ครั้ง และวิเคราะห์หาเวลาเฉลี่ยของแต่ละขั้นตอน

3.4.2 สถานที่ดำเนินการ คือ แผนกช่างติดตั้งระบบไฟฟ้า บริษัท ศุภกานต์ จำกัด

3.5 การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยนำข้อมูลแผนภูมิการไหลที่ได้จากศึกษาเวลาที่ใช้ในแต่ละขั้นตอนของกระบวนการติดตั้งระบบไฟฟ้า มาวิเคราะห์หากิจกรรมที่ไม่ก่อให้เกิดมูลค่า เพื่อนำขั้นตอนเหล่านั้นไปปรับปรุงขั้นตอนการทำงาน โดยก่อนการปรับปรุงขั้นตอนการทำงานใหม่ ผู้วิจัยนำข้อมูลจากการสนทนากลุ่มมาศึกษาขั้นตอนการทำงานวิเคราะห์สภาพปัญหาในการทำงาน และส่งเสริมให้ผู้ปฏิบัติงานมีส่วนร่วมในการเสนอแนวทางปรับปรุงการทำงาน

4. ผลการวิจัย

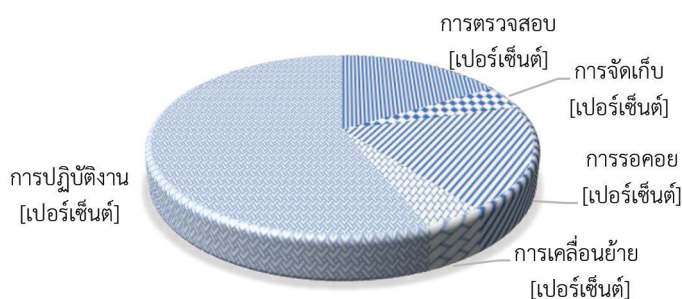
4.1 การศึกษากระบวนการติดตั้งระบบไฟฟ้า

ผู้วิจัยใช้แผนภูมิการไหลเพื่อศึกษากระบวนการทำงานก่อนการปรับปรุง โดยใช้นาฬิกาจับเวลาในแต่ละขั้นตอนทั้ง 17 ขั้นตอน ซึ่งเริ่มจากช่างติดตั้งสำรวจและเขียนใบกิจสตูอุปกรณ์ไฟฟ้าไปจนถึงขั้นตอนที่ผู้ดูแลโครงการตรวจสอบการทำงานทั้งหมด ซึ่งผลการศึกษากระบวนการติดตั้งระบบไฟฟ้าก่อนการปรับปรุงแสดงดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ผลการศึกษาเวลาของกระบวนการติดตั้งระบบไฟฟ้าก่อนการปรับปรุง

ขั้นตอน	สัญลักษณ์					เวลาเฉลี่ย (นาที)
	●	→	■	▼		
1. สำรวจและเขียนใบวิศวอุปกรณ์ไฟฟ้า	●					42
2. รวพนักงานใบวิศวอุปกรณ์ไฟฟ้า			●			32
3. ตรวจสอบวิศวอุปกรณ์ไฟฟ้าที่เบิก				●		15
4. ศึกษาแบบการติดตั้ง	●					25
5. จัดเตรียมเครื่องมือที่ต้องใช้	●					15
6. หยิบเครื่องมือ		●				5
7. จัดเตรียมพื้นที่ก่อนติดตั้ง	●					8
8. วัดขนาดตามแบบก่อนติดตั้ง	●					10
9. ปรับแต่งขนาดตามแบบติดตั้ง	●					35
10. หยิบอุปกรณ์ไฟฟ้ามาวางตามตำแหน่ง		●				15
11. วัดระยะห่างของอุปกรณ์ไฟฟ้า	●					5
12. ติดตั้งอุปกรณ์ไฟฟ้า	●					120
13. ตรวจสอบระบบไฟฟ้า				●		12
14. หัวหน้างานช่างติดตั้งตรวจสอบและแจ้งผู้ดูแลโครงการ				●		5
15. จัดเก็บเครื่องมือ					●	20
16. รวผู้ดูแลโครงการตรวจสอบงาน			●			55
17. ผู้ดูแลโครงการตรวจสอบงานทั้งหมด				●		44
รวม						463

จากการวิเคราะห์ข้อมูลพบว่า กระบวนการทำงานทั้ง 17 ขั้นตอนใช้เวลารวมกัน 463 นาที หรือ 7 ชั่วโมง 43 นาที โดยกระบวนการทำงานทั้งหมดสามารถจำแนกได้เป็น 5 กิจกรรม ดังภาพที่ 2



ภาพที่ 2 แผนภูมิการวิเคราะห์สัดส่วนกิจกรรมที่ก่อให้เกิดมูลค่าและกิจกรรมที่ไม่ก่อให้เกิดมูลค่า

จากภาพที่ 2 จำแนกกิจกรรมที่ก่อให้เกิดมูลค่า (value added) คือกิจกรรมการปฏิบัติงาน (operation) คิดเป็น 56% และกิจกรรมที่ไม่ก่อให้เกิดมูลค่า (non-value added) คือกิจกรรมการจัดเก็บ การรอคอย การเคลื่อนย้าย และการตรวจสอบ คิดเป็น 44% จึงเป็นเหตุให้ผู้วิจัยดำเนินการปรับปรุงการทำงาน เพื่อลดกิจกรรมที่ไม่ก่อให้เกิดมูลค่า เพิ่มประสิทธิภาพในการทำงานของบริษัทให้มากขึ้น

4.2 การวิเคราะห์ปัญหาและแนวทางการปรับปรุง

ผู้วิจัยเลือกขั้นตอนการทำงานที่อยู่ในกิจกรรมที่ไม่ก่อให้เกิดมูลค่า ได้แก่ การจัดเก็บ การรอคอย การเคลื่อนย้าย และการตรวจสอบ มาวิเคราะห์โดยใช้การสนทนากลุ่มที่ประกอบด้วยผู้ร่วมสนทนา จำนวน 5 คน ได้แก่ ผู้ดูแลโครงการ หัวหน้าและช่างติดตั้งระบบไฟฟ้า หัวหน้าและพนักงานคลังอุปกรณ์และวัสดุ ได้ผลดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ผลการวิเคราะห์ปัญหาและแนวทางการปรับปรุง

ขั้นตอน	การวิเคราะห์ปัญหา	แนวทางปรับปรุง
1. สำรวจและเขียนเบิกวัสดุอุปกรณ์	1.1 ขาดการสำรวจหน้างานอย่างละเอียด	1.1 หัวหน้างานจัดทำใบตรวจสอบวัสดุอุปกรณ์
2. รอพนักงานเบิกวัสดุอุปกรณ์	2.1 ระยะทางไกล ระหว่างพื้นที่ทำงาน และคลังฯ 2.2 ใช้เวลาในการหาวัสดุอุปกรณ์นาน	2.1 จัดตำแหน่งคลังวัสดุอุปกรณ์ในจุดที่เหมาะสม 2.2 พนักงานจัดหมวดหมู่และแบ่งประเภท เพื่ออำนวยความสะดวก
3. ตรวจรายการเบิก	3.1 วัสดุอุปกรณ์ไม่ครบ	3.1 เขียนเบิกวัสดุอุปกรณ์อย่างละเอียด
4. ศึกษารูปแบบการติดตั้ง	4.1 ขาดการวางแผนการทำงาน 4.2 ช่างติดตั้งขาดทักษะ 4.3 ช่างติดตั้งใช้เวลาศึกษาแบบนาน	4.1 หัวหน้างานวางแผนการติดตั้งและกำหนดเวลาให้ช่างติดตั้งทุกคน 4.2 หัวหน้างานให้คำแนะนำทันทีที่ช่างติดตั้งร้องขอ 4.3 หัวหน้างานอธิบายรูปแบบการติดตั้งอย่างละเอียด
5. จัดเตรียมเครื่องมือ	5.1 เครื่องมือไม่เพียงพอ	5.1 หัวหน้าจัดหาเครื่องมือให้เพียงพอ
6. หยิบเครื่องมือ	6.1 เครื่องมือจัดเก็บไม่เป็นระเบียบ	6.1 จัดหาโต๊ะหรือกระเปาะสำหรับวางเครื่องมือ โดยเรียงลำดับการใช้งาน
7. จัดเตรียมพื้นที่ก่อนติดตั้ง	7.1 ใช้เวลาเตรียมพื้นที่นาน 7.2 ขนาดไม่เป็นไปตามแบบ	7.1 ผู้ดูแลโครงการควบคุมผู้รับเหมารายอื่น ๆ เคลียร์พื้นที่ให้เรียบร้อยเมื่องานเสร็จ 7.2 ปรับแต่งขนาดในขณะสำรวจ
8. ตรวจสอบระบบไฟฟ้า	8.1 การติดตั้งไม่เป็นไปตามแบบ	8.1 หัวหน้างานอธิบายรูปแบบการติดตั้งอย่างละเอียดก่อนติดตั้ง
9. หัวหน้างานตรวจสอบและแจ้งผู้ดูแลโครงการ	9.1 หัวหน้างานไม่ค่อยมาตรวจสอบ	9.1 หัวหน้างานวางแผนและกำหนดปฏิทินในการมาตรวจ
10. รอผู้ดูแลโครงการตรวจงาน	10.1 รอหัวหน้างานแจ้งเมื่อตรวจสอบเสร็จ	10.1 ผู้ดูแลโครงการ หัวหน้างานวางแผนและกำหนดปฏิทินในการมาตรวจ

4.3 การปรับปรุงกระบวนการติดตั้งระบบไฟฟ้า

ผู้วิจัยเสนอแนวทางการปรับปรุงการทำงานเพื่อแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นในขั้นตอนของกิจกรรมที่ไม่ก่อให้เกิดมูลค่า โดยให้ผู้ดูแลโครงการและหัวหน้างานติดตั้งระบบไฟฟ้าจัดทำแผนและปฏิทินการทำงานเพื่อแจ้งให้ผู้ปฏิบัติงานทราบ ในขณะเดียวกันได้เสนอให้หัวหน้างานติดตั้งระบบไฟฟ้าและช่างติดตั้งไฟฟ้าจัดทำใบตรวจสอบ (check list) เพื่อใช้สำรวจหน้างาน วัสดุอุปกรณ์ และเครื่องมือให้พร้อมก่อนดำเนินการติดตั้ง และเสนอแนะให้หัวหน้าและพนักงานคลังวัสดุอุปกรณ์เลื่อนตำแหน่งคลังวัสดุอุปกรณ์ไปไว้ในจุดที่เหมาะสม รวมไปถึงจัดหมวดหมู่และแบ่งประเภทเพื่อให้ง่ายต่อการค้นหา ภายหลังเสนอแนะแนวทางการปรับปรุงให้ผู้ปฏิบัติงานทราบ ผู้วิจัยได้นำแนวทางที่เสนอแนะดังกล่าวมาพิจารณาพร้อมกับเทคนิค ECRS เพื่อปรับปรุงขั้นตอนทำงานใหม่ ดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 การปรับปรุงกระบวนการทำงาน

ขั้นตอน ก่อนปรับปรุง	เวลาก่อน ปรับปรุง	เทคนิค ECRS	การปรับปรุง	ขั้นตอน หลังปรับปรุง	เวลาหลัง ปรับปรุง
1. สำรวจและเขียนเบิกวัสดุอุปกรณ์ไฟฟ้า	42	C	ลดและรวมขั้นตอน การทำงาน	1. ศึกษารูปแบบ และจัดเตรียม เครื่องมือ	30
2. รอพนักงานเบิกวัสดุอุปกรณ์ไฟฟ้า	32				
3. ตรวจวัสดุอุปกรณ์ไฟฟ้าที่เบิก	15				
4. ศึกษาแบบการติดตั้ง	25	R, C	ปรับลำดับขั้นตอน และรวมขั้นตอน การทำงาน	2. เบิกและตรวจ สอบวัสดุอุปกรณ์	54
5. จัดเตรียมเครื่องมือที่ต้องใช้	15			3. จัดเตรียมพื้นที่ ก่อนติดตั้ง	15
6. หยิบเครื่องมือ	5				
7. จัดเตรียมพื้นที่ก่อนติดตั้ง	8	R	ปรับลำดับขั้นตอน	4. ตรวจสอบระบบ	15
8. ตรวจสอบระบบไฟฟ้า	12	C	ลดและรวมขั้นตอน		
9. หัวหน้างานช่างระบบไฟฟ้าตรวจสอบ	5		การทำงาน		
10. รอผู้ดูแลโครงการตรวจงาน	60	S, E	ลดขั้นตอนให้ ง่ายขึ้น		

จากตารางที่ 3 ผู้วิจัยใช้เครื่องมือ ECRS ในการปรับปรุงกระบวนการติดตั้งระบบไฟฟ้า โดยการทำขั้นตอนให้ง่ายและกำจัดขั้นตอนของการรอผู้ดูแลโครงการตรวจ สำหรับบางขั้นตอนสามารถรวมกันเพื่อลดเวลาและขั้นตอนในการทำงาน ได้แก่ การรวมขั้นตอนการเบิกและตรวจสอบวัสดุอุปกรณ์ และการรวมขั้นตอนตรวจสอบระบบ โดยเสนอแนะแนวทางปรับปรุงให้หัวหน้าคลังวัสดุอุปกรณ์จัดหมวดหมู่และแบ่งประเภท เพื่อให้ง่ายต่อการค้นหาและเพิ่มประสิทธิภาพในขั้นตอนการตรวจสอบการเบิกวัสดุอุปกรณ์ ดังภาพที่ 3



ภาพที่ 3 คลังวัสดุอุปกรณ์ก่อนและหลังการปรับปรุง

นอกจากนี้ในขั้นตอนการศึกษารูปแบบและจัดเตรียมเครื่องมือ ผู้วิจัยเสนอจัดลำดับขั้นตอนใหม่เป็นขั้นตอนแรก และขั้นตอนการจัดเตรียมพื้นที่ก่อนติดตั้ง ผู้วิจัยได้นำขั้นตอนทั้ง 4 ที่ได้ไปรวมกับขั้นตอนของกิจกรรมที่ก่อให้เกิดมูลค่าเดิม พบว่ากระบวนการติดตั้งไฟฟ้าใหม่มีกระบวนการลดลงเหลือ 11 ขั้นตอน และแจ้งกระบวนการใหม่ให้ผู้ปฏิบัติงานไปปฏิบัติงานและศึกษาเวลาของกระบวนการติดตั้งไฟฟ้าใหม่ ดังตารางที่ 4

ตารางที่ 4 ผลการศึกษาเวลาของกระบวนการติดตั้งระบบไฟฟ้าหลังปรับปรุง

กระบวนการ	สัญลักษณ์	เวลาเฉลี่ย (นาที)
1. ศึกษารูปแบบและจัดเตรียมเครื่องมือ	●	30
2. เบิกและตรวจสอบวัสดุอุปกรณ์	●	54
3. จัดเตรียมพื้นที่ก่อนติดตั้ง	●	15
4. วัดขนาดตามแบบก่อนติดตั้ง	●	10
5. ปรับแต่งขนาดตามแบบติดตั้ง	●	40
6. หยิบอุปกรณ์ไฟฟ้ามาวางตามตำแหน่ง	●	13
7. วัดระยะห่างของอุปกรณ์ไฟฟ้า	●	10
8. ติดตั้งอุปกรณ์ไฟฟ้า	●	115
9. ตรวจสอบระบบ	●	15
10. จัดเก็บเครื่องมือ	●	25
11. ผู้ดูแลโครงการตรวจสอบงานทั้งหมด	●	35
รวม		362

ภายหลังการปรับปรุงกระบวนการติดตั้งระบบไฟฟ้า พบว่า ขั้นตอนการทำงานลดลงจากเดิมเหลือ 11 ขั้นตอน และเวลาในการทำงานลดลงเหลือ 362 นาที หรือ 6 ชั่วโมง 2 นาที

5. อภิปรายผลการวิจัย

การปรับปรุงกระบวนการติดตั้งระบบไฟฟ้าโดยใช้เครื่องมือแผนภูมิการไหลเพื่อศึกษาการทำงานร่วมกับเทคนิคการระดมสมอง วิเคราะห์ปัญหาที่เกิดขึ้นและใช้หลักการ ECRS ในการแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นสรุปได้ว่ากระบวนการติดตั้งระบบไฟฟ้าของแผนกช่างติดตั้งระบบไฟฟ้า บริษัท ศุภกานต์ จำกัด ก่อนที่จะมีการปรับปรุงระบบนั้น ประกอบด้วย 17 ขั้นตอน ใช้เวลาในการทำงานรวม 463 นาที หรือ 7 ชั่วโมง 43 นาที มีกิจกรรมที่ก่อให้เกิดมูลค่า คิดเป็น 56% และมีกิจกรรมที่ไม่ก่อให้เกิดมูลค่าคิดเป็น 44% ผู้วิจัยใช้เทคนิค ECRS ในการปรับปรุงกระบวนการติดตั้งระบบไฟฟ้า โดยการทำขั้นตอนให้ง่ายและกำจัดขั้นตอนของการรอผู้ดูแลโครงการตรวจงาน โดยเสนอให้ผู้ดูแลโครงการและหัวหน้างานติดตั้งไฟฟ้าจัดทำแผนและปฏิทินการทำงานเพื่อลดเวลาการรอคอย สำหรับขั้นตอนบางขั้นตอนสามารถรวมกันเพื่อลดเวลาและขั้นตอนการทำงาน ได้แก่ การรวมขั้นตอนการเบิกและตรวจสอบวัสดุอุปกรณ์ และการรวมขั้นตอนตรวจสอบระบบ นอกจากนี้ขั้นตอนการศึกษารูปแบบและจัดเตรียมเครื่องมือ ผู้วิจัยเสนอจัดลำดับขั้นตอนใหม่เป็นขั้นตอนแรกเพื่อให้หัวหน้างานสามารถออกแบบใบตรวจสอบสำหรับใช้ตรวจสอบวัสดุอุปกรณ์และเครื่องมือ และจัดลำดับขั้นตอนการจัดเตรียมพื้นที่ก่อนติดตั้งให้เหมาะสมในขณะที่สำรวจ หลังปรับปรุงการทำงานสามารถลดขั้นตอนการทำงานเหลือ 11 ขั้นตอน และลดเวลาเหลือ 362 นาที หรือ 6 ชั่วโมง 2 นาที เวลาที่ลดลงนี้คิดเป็น 21.81% มีกิจกรรมที่ก่อให้เกิดมูลค่า คิดเป็น 64% และกิจกรรมที่ไม่ก่อให้เกิดมูลค่าคิดเป็น 36% แสดงว่าภายหลังการปรับปรุงการทำงานสามารถเพิ่มประสิทธิภาพการทำงานของบริษัท ศุภกานต์ จำกัด ได้ โดยการเพิ่มกิจกรรมที่ก่อให้เกิดมูลค่าและลดกิจกรรมที่ไม่ก่อให้เกิด

6. สรุปผลการวิจัย

งานวิจัยฉบับนี้ปรับปรุงกระบวนการติดตั้งระบบไฟฟ้าของบริษัท ศุภกานต์ จำกัด โดยมุ่งเน้นให้พนักงานมีส่วนร่วมในการปรับปรุงการทำงานของบริษัท เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงาน โดยใช้เครื่องมือทางด้านอุตสาหกรรมในการศึกษา รวบรวมข้อมูล และวิเคราะห์สาเหตุของปัญหา นำไปสู่การค้นหานวทางการเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงาน ผลการศึกษาพบว่า ภายหลังการปรับปรุงกระบวนการทำงานของบริษัทตามแนวทางการปรับปรุงที่เสนอในงานวิจัยนี้ จำนวนข้อบกพร่องในการทำงานของพนักงาน และระยะเวลาที่พนักงานใช้ในการทำงานที่กำหนดลดน้อยลงกว่าเดิม

7. เอกสารอ้างอิง

- [1] ลักขณา ฤกษ์เกษม, และชนิภา นิवासานนท์. (2562). การประยุกต์ใช้การผลิตแบบลีนในโรงงานตัดเย็บเสื้อผ้าแฟชั่น. *วารสารวิจัยเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร*, 2(2), 41-48.
- [2] ปฐมพงษ์ หอมศรี, อัมพิกา ไกรฤทธิ, และปรณัฐ วิสุวรรณ. (2555). การประยุกต์ใช้ระบบการผลิตแบบโตโยต้า กรณีศึกษาโรงงานผลิตถังน้ำมันรถยนต์. *วารสารวิศวกรรมศาสตร์ ราชชมงคลธัญบุรี*, 10(1), 11-24.
- [3] สมภาร วรรณรณ. (2561). การเพิ่มประสิทธิภาพการทำงานโดยใช้แนวคิดไคเซ็น กรณีศึกษาบริษัท วายเอสเอ็นท์จำกัด. *วารสารเกษมบัณฑิต*, 19(ฉบับพิเศษ), 142-160.
- [4] กิตติศักดิ์ จิตต์เกื้อ, กฤษกร เกษมสุข, อภิชาติ สติน, สมศักดิ์ ลิ้มวงศ์กร, และจรรวณ พรหมเงิน. (2560). การปรับปรุงกระบวนการทำงานด้วยเทคนิควิศวกรรมอุตสาหการ กรณีศึกษา: บริษัท ABC จำกัด (หน้า 1097-1106). ใน *การประชุมสวนสุนันทาวิชาการ ด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ระดับชาติ ครั้งที่ 1*. กรุงเทพฯ.
- [5] จรรวณ พรหมเงิน, กิตติศักดิ์ จิตต์เกื้อ, และอนันต์ สันติอมรทัต. (2562). การปรับปรุงการทำงานเพื่อลดปัญหาทางการยศาสตร์ในกระบวนการนึ่งก้อนเชื้อเห็ด กรณีศึกษา ศูนย์เรียนรู้การผลิตเห็ดอินทรีย์จังหวัดภูเก็ต. *วารสารวิชาการคณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏลำปาง*. 12(1), 14-26.