J 4796

การปรับปรุงกระบวนการผลิตสวิทช์โอเวอร์ไดร์

Manufacturing Process Improvement of Over Drive's Switch

อภิวัฒน์ มุตตามระ[1*] ณิชาภา บุญพิทักษ์[2]

Apiwat Muttamara[1*] Nichapa Boonpitak[2]

[1,2]ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ ปทุมธานี

[1,2]Department of Industrial Engineering, Faculty of Engineering, Thammasat University, Prathumthani

E-mail: mapiwat@engr.tu.ac.th*

บทคัดย่อ

ในปัจจุบันการลงทุนด้านอุตสาหกรรมในประเทศไทยมีการแข่งขันกันอย่างต่อเนื่อง จึงต้องมีการปรับปรุงกระบวนการผลิตเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตในส่วนของกระบวนการประกอบสวิทช์โอเวอร์ไดร์ให้สามารถดำเนินการผลิตสอดคล้องกับปริมาณความต้องการซื้อของลูกค้า การปรับปรุงได้นำหลักการศึกษาการเคลื่อนไหวและเวลาเทคนิค ECRS (การกำจัดขั้นตอนที่ไม่จำเป็นออกไป การรวมขั้นตอนหลายส่วนเข้าด้วยกัน การจัดขั้นตอนใหม่ และการปรับปรุงขั้นตอนให้ง่ายขึ้น) เพื่อปรับปรุงขั้นตอนการประกอบสวิทช์ โดยเปลี่ยนอุปกรณ์การทำงานและลดขั้นตอนโดยปรับเปลี่ยนวิธีการทำงาน ผลการปรับปรุงสามารถลดเวลาประกอบจาก 50.49 วินาทีลดลงเหลือ 36.00 วินาที เวลาที่ลดลงคิดเป็นร้อยละ 28.70

คำหลัก: การปรับปรุง, สวิทช์โอเวอร์ไดร์, ECRS, การศึกษาการเคลื่อนไหวและเวลา

Abstract

Nowadays, the investment for industry in Thailand and has been competing continuously. Over Drive's Switch assembly must be improved in order to achieve the higher production efficiency and to meet customer's demand. The improvement using principle of motion and time study and ECRS (Eliminate, Combine, Rearrange and Simplify) were applied in the switch assembly process. The equipment were changed and operation work procedure were reduced for improvement. The results show that that the assembly time can be reduced from 50.49 to 36.00 second or 28.70 percent can be reduced.

Keywords: Improvement, Over Drive's Switch, ECRS, Motion and Time Study

1. บทนำ

ในปัจจุบันการลงทุนทางด้านอุตสาหกรรมจากต่างประเทศในประเทศไทยมีแนวโน้มลดลงเนื่องจากปัญหาทางด้านต้นทุนที่ใช้ในการผลิตที่เพิ่มสูงขึ้นและยังต้องเผชิญกับปัญหาในเรื่องของค่าจ้างและค่าครองชีพที่สูงขึ้น ส่งผลให้เป็นการเพิ่มภาระต้นทุนที่ใช้ในการผลิต ดังนั้นเพื่อความอยู่รอดขององค์กรจึงต้องมีการพัฒนาคุณภาพผลิตภัณฑ์อย่างต่อเนื่อง สถานประกอบการที่ใช้ในกรณีศึกษาเป็นโรงงานผลิตสวิทช์โอเวอร์ไดร์สำหรับรถยนต์ ซึ่งปัจจุบันไม่สามารถผลิตได้ทันตามความต้องการซื้อของลูกค้า จึงทำให้ต้องมีการศึกษาการปรับปรุงกระบวนการทำงานเพื่อให้สามารถดำเนินการผลิตให้สอดคล้องกับความต้องการของลูกค้า

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษากระบวนการผลิตเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตในส่วนของกระบวนการผลิตสวิทช์โอเวอร์ไดร์ โดยนำหลักการศึกษาการเคลื่อนไหวและเวลา การจัดสมดุลการผลิตโดย ECRS มาประยุกต์ใช้ปรับปรุงวิธีการทำงาน

2. ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

2.1 การศึกษางาน (Work Study)

2.1.1 การศึกษาวิธีการทำงาน (Method Study)

การศึกษาวิธีการทำงานเป็นการบันทึกและวิเคราะห์วิธีการทำงานที่เป็นอยู่หรือเสนอใหม่อย่างมีระบบเป็นเครื่องมือเพื่อพิจารณา และประยุกต์ให้ง่ายขึ้นรวมทั้งเป็นวิธีการที่มีประสิทธิภาพ ลดค่าใช้จ่าย โดยการศึกษาวิธีการจะช่วยปรับปรุงกระบวนการ การวางผังโรงงาน ออกแบบโรงงานและอุปกรณ์ ช่วยลดความเมื่อยล้าของพนักงาน ยึดหลักการยศาสตร์ (Ergonomic) และสิ่งแวดล้อมในการทำงาน [1, 2, 3, 4, 5, 6]

2.1.2 การวัดผลงาน (Work Measurement)

การวัดผลงาน คือ การหาเวลาที่เป็นมาตรฐานในการทำงาน (Standard Time) โดยเทคนิคการวัดผลงานที่นิยมใช้เนื่องจากความแม่นยำในการเก็บข้อมูลคือ การศึกษาเวลาโดยตรง หมายถึง การจับเวลาขณะพนักงานปฏิบัติงาน จากนั้นคำนวณเวลาทำงานปกติ (Normal Time) ประเมินอัตราการทำงาน (Rating) และคิดเวลาเผื่อ (Allowance) แล้วจึงคำนวณเวลามาตรฐาน (Standard Time) [1, 2, 3, 4, 5]

2.2 การวิเคราะห์กระบวนการ (Process Analysis)

แผนภูมิกระบวนการผลิตโดยสังเขปและแผนภูมิการไหลของกระบวนการผลิต เป็นเทคนิคที่นิยมนำมาใช้ในการวิเคราะห์กระบวนการ โดยมีสัญลักษณ์แทนประเภทของการทำงาน [1, 2, 3] ซึ่งสามารถดูความหมายของสัญลักษณ์ได้ในภาพที่ 1 (ด้านบน)

2.3 หลักเกณฑ์ ECRS

หลักการที่สามารถใช้ได้กับการปรับปรุงกระบวนการทั้งหลาย ส่วนใหญ่ใช้วิธี ECRS ซึ่งรายละเอียดประกอบด้วย [2]

Eliminate – การกำจัดขั้นตอนที่ไม่จำเป็นออกไป

Combine – การรวมขั้นตอนหลายส่วนเข้าด้วยกัน

Rearrange – การจัดขั้นตอนใหม่

Simplify – การปรับปรุงขั้นตอนให้ง่ายขึ้น

3. วิธีดำเนินงานวิจัย

3.1 สภาพของปัญหา

พนักงานทำงานประกอบสวิทช์โอเวอร์ไดร์ซึ่งขั้นตอนต่างๆ แสดงในภาพที่ 1 โดยใช้เวลาประกอบสวิทช์แต่ละตัวที่ 50.49 วินาที

3.2 การวิเคราะห์สาเหตุปัญหาและการปรับปรุง

ภาพที่ 1 แสดงการทำงานของมือขวาและมือซ้ายในการประกอบสวิทช์โอเวอร์ไดร์ การศึกษาสภาพปัจจุบันของกระบวนการผลิตสวิทช์โอเวอร์ไดร์ พบว่าพบว่ามือข้างขวามีขั้นตอนการทำงาน 23 ขั้นตอนย่อย ซึ่งมากกว่ามือข้างซ้ายที่มีขั้นตอนการทำงาน 20 ขั้นตอนย่อย ซึ่งเป็นสาเหตุหนึ่งที่ทำให้เกิดการเมื่อยล้า [3]

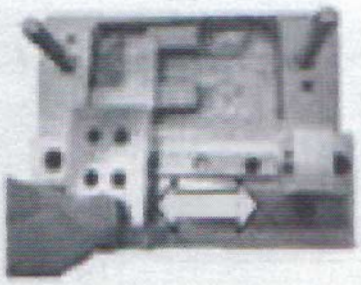
ภาพที่ 2 แสดงวิธีการทำงานในขั้นตอนการทาจารบีที่เบส (Base) ซึ่งมีขั้นตอน ดังนี้ 1. ปาดจารบีลงบนแท่นวางจิ๊ก 2.แต้มจารบีจากแท่นลงบนจิ๊ก 3.ติดตั้งชิ้นงานเบสบนจิ๊ก 4.ทาจารบีบนชิ้นงานเบส จากการวิเคราะห์พบว่าการปาดจารบีลงบนแท่นวางจิ๊กสามารถทำได้ครั้งละหลายตัว จากนั้นนำมาใช้แต้มลงบนจิ๊กทีละตัว ซึ่งในขั้นตอนนี้ได้ออกแบบอุปกรณ์ปาดจารบีลงบนแท่นได้ตามภาพที่ 3 ซึ่งปาด 1 ครั้งสามารถลงบนแท่นวางจิ๊กได้ 20 ตัว

ผลรวม	ก่อนปรับปรุง		หลังปรับปรุง		สิ่งที่ลด	
	ซ้าย	ขวา	ซ้าย	ขวา	ซ้าย	ขวา
การทำงาน	13	21				
การเคลื่อนย้าย	0	0				
การพักคอย	5	2				
การเก็บรักษา	2	0				
รวม	20	23				

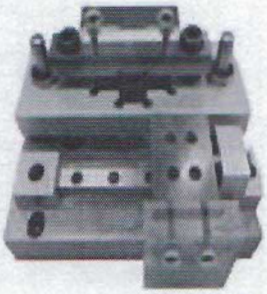
มือซ้าย	เวลา	มือขวา	เวลา
1. หยิบจิ๊กดูดฝุ่น	-	1. ติดตั้งเบส (Base) ที่จิ๊กดูดฝุ่น	2.68
2. หยิบเคส (Case)	-	2. ติดตั้งเคส (Case) ที่จิ๊กดูดฝุ่น	2.75
3. ประกอบเคส (Case)	3.99	3. รอ	-
4. หยิบสไลด์เดอร์ (Slider)	-	4. ติดตั้งสไลด์เดอร์ (Slider) ที่จิ๊กดูดฝุ่น	4.49
5. ประกอบสไลด์เดอร์ (Slider)	0.87	5. รอ	-
6. รอ	-	6. ติดตั้งแอ็คชั่นสปริง (Action Spring) ที่จิ๊กดูดฝุ่น	1.93
7. จับแอ็คชั่นสปริง (Action Spring)	-	7. ประกอบแอ็คชั่นสปริง (Action Spring)	4.77
8. รอ	-	8. ติดตั้งบรัช (Brush) ที่จิ๊กดูดฝุ่น	2.57
9. จับบรัช (Brush)	-	9. ประกอบบรัช (Brush)	2.61
10. รอ	-	10. เทสบรัช (Test Brush)	1.02
11. รอ	-	11. ติดตั้งรีเทิร์นสปริง (Return Spring) ที่จิ๊กดูดฝุ่น	4.29
12. รอ	-	12. ประกอบรีเทิร์นสปริง (Return Spring)	1.50
13. หยิบจิ๊กดูดฝุ่นเบส (Base)	-	13. หยิบเบส (Base) ออกจากจิ๊กดูดฝุ่น	0.87
14. ปลดล็อกส่วนล่าง (Lower) จิ๊กอาร์บี	-	14. ติดตั้งเบส (Base) ที่ส่วนล่าง (Lower)	1.66
15. จับจิ๊กอาร์บี	-	15. ป้าดอาร์บี	1.09
16. จับจิ๊กอาร์บี	-	16. แล้มอาร์บี	1.09
17. จับจิ๊กอาร์บี	-	17. ทาอาร์บีที่เบส (Base)	0.94
18. ปลดล็อคส่วนล่าง (Lower) จิ๊ก	-	18. หยิบเบส (Base) จากส่วนล่าง (Lower) จิ๊ก	4.09
19. หยิบส่วนบน (Upper) จิ๊ก	-	19. ติดตั้งเบส (Base) ที่ส่วนบน (Upper) จิ๊ก	
20. เลื่อนประกอบ	-	20. ประกอบสวิทช์	3.89
		21. หยิบส่วนบน (Upper) จิ๊กออก	
		22. หยิบสวิทช์และตรวจเช็คสวิทช์	2.53
		23. วางสวิทช์ที่ถาด	1.02

ภาพที่ 1 การทำงานของมือซ้ายและมือขวาของการประกอบสวิทช์โอเวอร์ไดร์

ภาพที่ 4 แสดงจิ๊กดูดฝุ่นก่อนการปรับปรุง การเป่าลมและดูดฝุ่นชิ้นส่วนประกอบมีจำนวน 6 ชิ้น ได้แก่ เบส (Base), เคส (Case), สไลด์เดอร์ (Slider), แอ็คชั่นสปริง (Action Spring), บรัช (Brush), รีเทิร์นสปริง (Return Spring) พนักงานต้องหยิบชิ้นส่วนทั้ง 6 ชิ้นไปใส่ในจิ๊กดูดฝุ่นเพื่อรอประกอบสวิทช์หนึ่งตัว จากการวิเคราะห์พนักงานจะเสียเวลาในการเป่าและดูดฝุ่นทีละตัวจึงใช้หลักการรวมเข้าด้วยกัน (Combine) โดยออกแบบ อุปกรณ์ดังภาพที่ 5 ซึ่งสามารถทำได้ครั้งละ 20 ตัว โดยการเทชิ้นส่วนที่ต้องใช้ใส่ในจิ๊กดูดฝุ่นทั้ง 3 ชิ้น ส่วนอีก 2 ชิ้นไม่สามารถเทใส่จิ๊กดูดฝุ่นได้ทันที



1. ปาดจารบีลงบนแท่นวางจิ๊ก



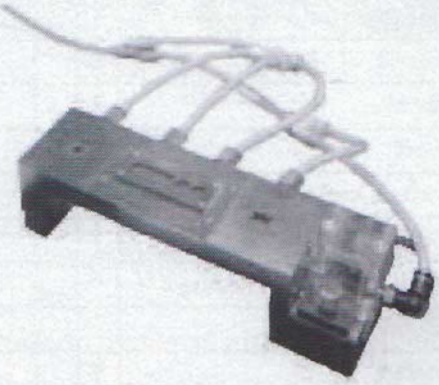
2. แต้มจารบีจากแท่นลงบนจิ๊ก

3. ติดตั้งชิ้นงานเบสลงบนจิ๊ก

4. ทาจารบีบนชิ้นงานเบส

ภาพที่ 2 ขั้นตอนการทาจารบีที่ชิ้นงานเบส

ภาพที่ 3 อุปกรณ์ปาดจารบีลงบนแท่นหลังการปรับปรุง



ภาพที่ 4 จิ๊กดูดฝุ่นก่อนการปรับปรุง

ภาพที่ 5 จิ๊กดูดฝุ่นหลังการปรับปรุง

ผลรวม	ก่อนปรับปรุง		หลังปรับปรุง		สิ่งที่ลด	
	ซ้าย	ขวา	ซ้าย	ขวา	ซ้าย	ขวา
○ การทำงาน	13	21	13	14	0	7
⇨ การเคลื่อนย้าย	0	0	0	0	0	0
D การพักคอย	5	2	0	1	5	1
▽ การเก็บรักษา	2	0	2	0	0	0
รวม	20	23	15	15	5	8

มือซ้าย	○	⇨	D	▽	เวลา	○	⇨	D	▽	เวลา	มือขวา
1.หยิบสไลด์เดอร์ (Slider) ติดตั้งที่จิ๊กดูดฝุ่น					2.76					2.76	1.หยิบเคส (Case) ติดตั้งที่จิ๊กดูดฝุ่น
2.ประกอบสไลด์เดอร์ (Slider)					2.68					2.68	2.ประกอบเคส (Case)
3.จับแอ็คชั่นสปริง (Action Spring)					-					3.99	3.แอ็คชั่นสปริง (Action Spring)
4.จับบรัช (Brush)					-					4.54	4.ประกอบบรัช (Brush)
5.หยิบจิ๊กประกอบ					-					0.87	5.เพสบรัช (Test Brush)
6.จับรีเทิร์นสปริง (Return Spring)					-					1.97	6.ประกอบรีเทิร์นสปริง (Return Spring)
7. ปาดอาร์บี					0.52					-	7.ขอ
8.แต้มอาร์บี					1.08					1.52	8.หยิบส่วนบน (Upper) จิ๊กจากจิ๊กดูดฝุ่น
9.ทาอาร์บี					-					0.94	9.ทาอาร์บี
10.วางจิ๊กแต้มอาร์บี					-					3.97	10.ติดตั้งส่วนบน (Upper) จิ๊ก
11.ประกอบสวิทช์					-						11.ประกอบสวิทช์
12.หยิบเบส (Base) และติดตั้งที่ส่วนบน (Upper) จิ๊ก					-					3.32	12.หยิบส่วนบน (Upper) จิ๊กออก
13.หยิบจิ๊กดูดฝุ่น					-					4.28	13.ติดตั้งส่วนบนจิ๊ก (Upper Jig) ที่จิ๊กดูดฝุ่น
14.วางสวิทช์					-					2.53	14.หยิบสวิทช์และตรวจเช็คสวิทช์
15.ดึงสไลด์					-					1.02	15.วางที่ถาด

ภาพที่ 6 การทำงานของทั้งสองมือหลังการปรับปรุง

เพราะเป็นการดูดฝุ่นเฉพาะที่ จึงยังคงต้องมีการหยิบใส่จิ๊กดูดฝุ่น

3.3 การออกแบบวิธีการทำงานใหม่

จากการได้ออกแบบอุปกรณ์ช่วยทำงานขึ้นใหม่จึงได้มีการกำหนดมาตรฐานการทำงานใหม่ ซึ่งสามารถดูได้จากภาพที่ 6 ซึ่งสามารถลดขั้นตอนการทำงานทั้งสองมือเหลือ 15 ขั้นตอน และทั้งสองมือมีขั้นตอนการทำงานที่เท่ากัน

4. ผลการดำเนินงานวิจัย

การศึกษาวิจัยครั้งนี้ได้ใช้หลักการ ECRS ได้แก่

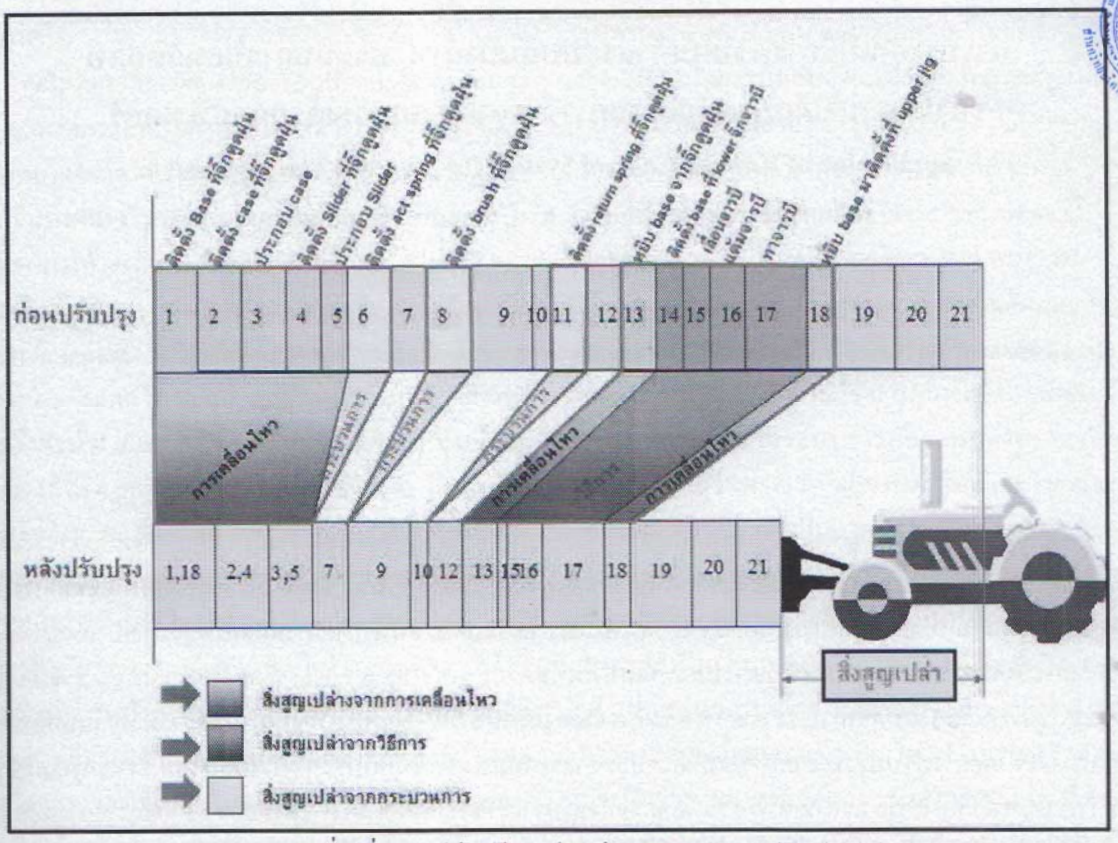
E (Eliminate) ได้แก่ กำจัดขั้นตอนที่ไม่จำเป็นในส่วนของการดูดฝุ่นชิ้นส่วนประกอบทั้ง 6 ชิ้นส่วน และการรวมขั้นตอนการทาจารบีจาก 6 ขั้นตอนลดลงเหลือ 3 ขั้นตอน

C (Combine) ได้แก่ การออกแบบอุปกรณ์ช่วยประกอบรวมขั้นตอนการติดตั้งเบส (Base) ที่ส่วนบน (Upper) จิ๊ก และการดูดฝุ่นเบส (Base) เข้าไว้ด้วยกัน

R (Rearrange) ได้แก่ ลดเวลาการประกอบสวิทช์โดยก่อนปรับปรุงมี 21 ขั้นตอนย่อยหลังจากปรับปรุงแล้วสามารถลดขั้นตอนการทำงานเหลือ 15 ขั้นตอนย่อย

S (Simplify) คือ การปรับปรุงขั้นตอนการทำงานทั้งสองมือให้สมดุลกัน ซึ่งสามารถลดเวลาประกอบจาก 50.49 วินาที ลดลงเหลือ 36 วินาที เวลาที่ลดลงคิดเป็นร้อยละ 28.70

ภาพที่ 7 แสดงสิ่งสูญเปล่าเปรียบเทียบก่อนและหลังการปรับปรุง จะเห็นได้ชัดเจนว่าการเคลื่อนไหว 5 ขั้นตอนสามารถลดลงเหลือเพียง 3 ขั้นตอน กระบวนการสามารถถูกกำจัดไปทั้งสิ้น 3 กระบวนการ และสามารถลดวิธีการ



ภาพที่ 7 สิ่งสูญเปล่าเปรียบเทียบก่อนและหลังการปรับปรุง

ลง 1 ขั้นตอน จากก่อนปรับปรุงซึ่งมีทั้งหมด 21 ขั้นตอนย่อย เหลือหลังการปรับปรุง 15 ขั้นตอนย่อย และสามารถลดเวลาประกอบจาก 50.49 วินาที เหลือ 36 วินาที

5. สรุปผลการวิจัย

งานวิจัยนี้ได้ใช้เทคนิควิศวกรรมอุตสาหการ คือ การศึกษาการเคลื่อนไหวและเวลา และหลักการ ECRS ซึ่งสามารถลดขั้นตอนการทำงานจากการทำงานทั้งสองมือไม่เท่ากัน โดยมือซ้ายมี 21 ขั้นตอนและมือขวามี 23 ขั้นตอน เหลือทั้งสองมือที่มีขั้นตอนเท่ากันคือ 15 ขั้นตอน และสามารถลดเวลาประกอบลงคิดเป็นร้อยละ 28.70

6. เอกสารอ้างอิง

[1] วันชัย ริจิรวนิช, 2548. การศึกษาการทำงานหลักการและกรณีศึกษา. โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. กรุงเทพมหานคร.

[2] วัชรินทร์ สิทธิเจริญ, 2547. การศึกษางาน. สำนักพิมพ์โอเดียนสโตร์, กรุงเทพมหานคร.

[3] กิตติ อินทรานนท์, 2548. การยศาสตร์, สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, กรุงเทพมหานคร.

[4] ยุทธณรงค์ จงจันทร์, ยอดนภา เกตุเมือง และ นรา บุริพันธ์. 2555. การจัดสมดุลสายการผลิตเพื่อลดสิ่งสูญเปล่าในกระบวนการผลิตติดตั้งดั้มพ์. การประชุมวิชาการข่ายงานวิศวกรรมอุตสาหการ, เพชรบุรี, ประเทศไทย, 17-19 ตุลาคม 2555, หน้า 281-288.

[5] วรรณภัสร์ พูลสุวรรณ. การปรับปรุงกระบวนการผลิตโดยการลดสิ่งสูญเปล่า กรณีศึกษา: การผลิตผลิตภัณฑ์อลูมิเนียมสำหรับบ้าน. 2553. วิทยานิพนธ์วิศวกรรมศาสตร์มหาบัณฑิต, คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์.

[6] นิสากร มรกตเขียว. การปรับปรุงสายการผลิตแผงประตูภายในรถยนต์. 2553. วิทยานิพนธ์วิศวกรรมศาสตร์มหาบัณฑิต, คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์.