

การจำลองสถานการณ์ เพื่อวางแผนกำลังคนในโรงงานผลิตกล่องกระดาษลูกฟูก

SIMULATION MODEL FOR MANPOWER PLANNING IN CORRUGATED PAPER BOX FACTORY

นางสาวศิริพันธ์ ศรีบุญมา

ผศ.ดร.รุ่งรัตน์ ภิรัชเพ็ญ

ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

โทร. 0-2579-8610 โทรสาร 0-2579-8610 E-mail: fengros@ku.ac.th

บทคัดย่อ

การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อจัดสรรกำลังคนให้เหมาะสม เพื่อเพื่อประสิทธิภาพในการผลิต โดยใช้แบบจำลองสถานการณ์เพื่อทดสอบการปรับปรุงที่นำเสนอแบบต่างๆ ปัจจุบันพนักงานจะแบ่งงานกันทำจากความเคยชิน และประสบการณ์การทำงานโดยไม่เคยมีการเข้าไปวิเคราะห์หรือศึกษามาก่อน ผู้วิจัยจึงสร้างแบบจำลองโดยใช้โปรแกรมอานีนา มาวิเคราะห์ระบบ เพื่อวิเคราะห์หาความเหมาะสมของจำนวนพนักงานในแผนกต่างๆ

การดำเนินงานคือ จับเวลาการทำงานของกระบวนการผลิตกล่องกระดาษลูกฟูกทั้ง 3 กระบวนการจำนวน 30 ครั้ง เพื่อแจกแจงข้อมูลโดยใช้ Input Analyzer ที่ความเชื่อมั่น 95% และจำลองกระบวนการผลิตในโปรแกรมอานีนา

เสนอแนวทางปรับปรุง โดยการเปลี่ยนขนาดการขนย้าย รวมถึงเปลี่ยนลักษณะให้มีความต่อเนื่องมากขึ้น ทำให้ทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้น โดยวิธีนี้จะสามารถลดเวลาการผลิตลงได้ โดยการผลิตกล่องรองเท้า Converse เหลือเพียง 236.32 นาที การผลิตกล่องกระดาษลูกฟูกโดยวิธีปะกาวเหลือเพียง 419.02 นาที และ การผลิตกล่องกระดาษลูกฟูกโดยวิธีเย็บลดเหลือเพียง 506.67 นาที

Abstract

The purpose of this study is to examine a proper manpower allocation for effective production by using simulation technology to suggest improvements. At present, manpower allocation has been intuitively developed, mainly by years of experience, without analysis or studies. In the simulation program, the researcher has used Arena to analyze system in order to find the fit number of workers for each station

Performance is. The timing of the production process of corrugated cardboard boxes of 30 and 3 times to process the data analyzed using the Input Analyzer at 95% and manufacturing process simulation program Arena.

The first improvement suggestion is to reduce the waiting time by decreasing the batch size. In over all, the suggestions have successfully reduced the shoe box converse.production time by 236.32 minute, corrugated paper box by glue production time by 419.02 minute and corrugated paper box by wire production time by 506.67 minute

1. บทนำ

1.1 ประวัติบริษัท

บทความนี้จะประกอบด้วยส่วนต่างๆ ตามลำดับต่อไปนี้คือ ชื่อเรื่องภาษาไทย ชื่อเรื่องภาษาอังกฤษ ชื่อนิติบุคคลโครงการ ชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา และภาควิชา บทคัดย่อภาษาไทย บทคัดย่อภาษาอังกฤษ เนื้อเรื่องแบ่งเป็น บทนำ เนื้อความหลัก สรุป กิตติกรรมประกาศ เอกสารอ้างอิง

1.2 ที่มาและรายละเอียดของปัญหา

เนื่องจากปัจจุบัน โรงงานอุตสาหกรรมมีการแข่งขันค่อนข้างสูงจึงต้องมีการปรับปรุงโรงงานให้ดีขึ้นอยู่เสมอ ไม่ว่าจะเป็นการเพิ่มผลผลิตเพื่อตอบสนองความต้องการของตลาดมากขึ้น การลดต้นทุนในการผลิตโดยใช้ทรัพยากรที่มีอยู่อย่างจำกัดให้เกิดประโยชน์มากที่สุด ซึ่งผู้ประกอบการส่วนใหญ่ดำเนินการหาวิธีการต่างๆ เช่น การซื้อเครื่องจักรเพิ่ม การโยกย้ายพนักงาน การสับเปลี่ยนการผลิต ลดเวลาในการผลิต การจัดหาเทคโนโลยีใหม่มาใช้ในองค์กร การดำเนินการต่างๆ ที่กล่าวมาข้างต้นเป็นเรื่องยากที่จะต้องตัดสินใจและเป็นเรื่องที่ต้องประกอบการจะต้องไตร่ตรอง ให้รอบคอบ ทั้งทางด้านราคา ด้านเวลา ด้านความเหมาะสมของเทคโนโลยีที่นำมาใช้ และด้านความสามารถของพนักงาน

บริษัทกรณีศึกษาเป็นบริษัทผลิตกล่องกระดาษลูกฟูก ผลิตตามรายการสั่งของลูกค้า (Make to Order) ปัจจุบันประสบปัญหาคือ เนื่องจากปริมาณการสั่งสินค้าไม่แน่นอน ทำให้การจัดสรรกำลังคนไม่เหมาะสมกับการทำงาน ทำให้แผนกผลิตทำงานช้า เกิดการว่างงานของพนักงาน ปัจจุบันทางผู้ประกอบการใช้ประสบการณ์ในการจัดสรรกำลังคนไปทำงานในแต่ละหน่วยผลิต ดังนั้นจึงใช้โปรแกรมอานีนาจำลองสถานการณ์ในโรงงานเพื่อเพิ่มหรือลดกำลังคนให้เหมาะสมกับการทำงานของแต่ละหน่วย

1.3 วัตถุประสงค์ของโครงการ

- 1) เพื่อช่วยผู้ประกอบการตัดสินใจในด้านการวางแผนกำลังคนให้เหมาะสม
- 2) จำลองกระบวนการผลิตกล่องกระดาษลูกฟูก เพื่อให้ทราบประสิทธิภาพของระบบ

1.4 ขอบเขตของโครงการ

ศึกษาเฉพาะกระบวนการผลิตกล่องกระดาษลูกฟูก แผนกผลิตหน่วยพิมพ์ หน่วยไลต์ หน่วยปะกาบ และหน่วยแกะเศษ พนักงานทำงานวันจันทร์-เสาร์
 8.00 - 12.00 น. พัก 10.00 - 10.15
 13.00 - 17.00 น. พัก 15.00 - 15.15
 OT แล้วแต่จำนวนงาน

2. การจัดสรรกำลังคนเพื่อการผลิตให้สมดุลโดยใช้ตัวแบบการจำลองสถานการณ์

2.1 การเก็บข้อมูล

2.1.1 ข้อมูลเวลา

- 1) เวลาการทำงาน 30 ข้อมูลในแต่ละสถานี
- 2) เวลาการขนย้ายระหว่างแผนก

2.1.2 ข้อมูลทรัพยากรที่ใช้

- 1) ทรัพยากรคน
- 2) ทรัพยากรเครื่องจักร

2.3 การวิเคราะห์ตัวแปรนำเข้า (Input Modeling)

ตัววิเคราะห์ข้อมูลรับเข้า ในการวิเคราะห์นี้จะใช้ตัววิเคราะห์ข้อมูลรับเข้า เพื่อหาการแจกแจงที่เหมาะสมให้กับข้อมูลดิบ

ตารางที่ 1 การแจกแจงตัวแปรนำเข้าการผลิตกล่องรองเท้ายี่ห้อ Converse

หน่วยงาน	ตัวแปรนำเข้า	การแจกแจงทางสถิติด้วยค่าจังก์ชัน	หน่วย	p-value
หน่วยผ่ากระดาษ	กระดาษแบ่งกระดาษ	$1 + \text{LOGN}(2.79, 3.97)$	วินาที/แผ่น	0.13
หน่วยพิมพ์	ย้ายไปหน่วยพิมพ์	72	วินาที/200แผ่น	
	พิมพ์กระดาษ	$\text{TRIA}(21, 29.7, 41)$	วินาที/ 20 แผ่น	> 0.15
หน่วย Die cut	ย้ายไปหน่วย Die cut	42	วินาที/200แผ่น	
	Die cut	$3 + \text{LOGN}(1.59, 2.15)$	วินาที/แผ่น	> 0.15
	แกะเศษด้านนอก	$18 + 8 * \text{BETA}(0.952, 1.18)$	วินาที/ 20 แผ่น	> 0.15
	ย้ายไปหน่วยแกะเศษ	15	วินาที/200แผ่น	
หน่วยแกะเศษ	แกะเศษด้านใน	$\text{TRIA}(0.75, 1.25, 1.46)$	วินาที/ 20 แผ่น	> 0.15
	ตรวจสอบ	$2 + 5 * \text{BETA}(0.987, 1.85)$	วินาที/แผ่น	> 0.15
	ย้ายไปโต๊ะไลต์	5	วินาที/20แผ่น	
	ไลต์โต๊ะที่กระดาษ	$7 + \text{ERLA}(2.42, 2)$	วินาที/แผ่น	> 0.15
	ย้ายไปโต๊ะดอกกระดาษ	5	วินาที/20แผ่น	
	ดอกกระดาษ	$5 + \text{ERLA}(2.09, 2)$	วินาที/แผ่น	> 0.15
	ตรวจสอบ+ทำความสะอาด	$4 + \text{WEBB}(3.64, 1.59)$	วินาที/แผ่น	> 0.15

ตารางที่ 2 การแจกแจงตัวแปรนำเข้าของกระบวนการผลิตกล่องกระดาษลูกฟูกโดยวิธีปะกาบ

หน่วยงาน	ตัวแปรนำเข้า	การแจกแจงทางสถิติด้วยค่าจังก์ชัน	หน่วย	p-value
หน่วยพิมพ์	พิมพ์กระดาษ	$\text{TRIA}(21, 29.7, 41)$	วินาที/ 20 แผ่น	> 0.15
หน่วยปะกาบ	ย้ายไปหน่วยปะกาบ	50	วินาที/ 300 แผ่น	
	ปะกาบ	$14 + \text{LOGN}(4.44, 3.99)$	วินาที/แผ่น	> 0.15
หน่วยแพ็ค	ย้ายไปแพ็คกระดาษ	3	วินาที/ 10 แผ่น	
	แพ็คกระดาษ	$13 + 12 * \text{BETA}(0.487, 0.845)$	วินาที/ 10 แผ่น	> 0.15
	วางบน pallet	$7 + \text{WEBB}(7.03, 1.78)$	วินาที/ 10 แผ่น	> 0.15

ตารางที่ 3 การแจกแจงตัวแปรนำเข้าของการผลิตกล่องกระดาษลูกฟูกโดยวิธีเย็บลวด

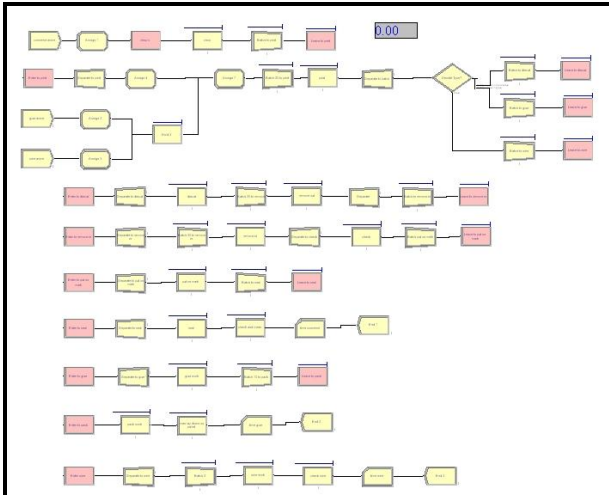
หน่วยงาน	ตัวแปรนำเข้า	การแจกแจงทางสถิติด้วยค่าจังก์ชัน	หน่วย	p-value
หน่วยพิมพ์	พิมพ์กระดาษ	$\text{TRIA}(21, 29.7, 41)$	วินาที/ 20 แผ่น	> 0.15
หน่วยเย็บลวด	ย้ายไปหน่วยเย็บลวด	54	วินาที/ 200 แผ่น	
	เย็บลวด	$66 + 35 * \text{BETA}(1.1, 1.53)$	วินาที/ 2 แผ่น	> 0.15
	ตรวจสอบ	4	วินาที/2 แผ่น	> 0.15

ตารางที่ 4 ข้อมูลทรัพยากรคน

ทรัพยากร	จำนวน	หน่วย
พนักงานผ่าแบ่งกระดาษ	2	คน
พนักงานเครื่องพิมพ์	2	คน
พนักงานขนย้ายจากหน่วยผ่าไปหน่วยพิมพ์	1	คน
พนักงานเครื่อง Die cut	3	คน
พนักงานขนย้ายจากหน่วยพิมพ์ไปหน่วย Die cut	1	คน
พนักงานขนย้ายจากหน่วยพิมพ์ไปหน่วยปะกาบ	1	คน
พนักงานขนย้ายจากหน่วย Die cut ไปแกะเศษ	1	คน
พนักงานแกะเศษด้านนอก	1	คน
พนักงานแกะเศษด้านใน	1	คน
พนักงานตรวจสอบ converse	1	คน
พนักงานไลต์กระดาษ	2	คน
พนักงานดอกกระดาษ	1	คน
พนักงานตรวจสอบ + ทำความสะอาด	1	คน
พนักงานปะกาบ	3	คน
พนักงานแพ็คกระดาษ	1	คน
พนักงานวางขึ้นงานบน pallet	1	คน
พนักงานเย็บลวด	5	คน
พนักงานขนย้ายจากหน่วยพิมพ์ไปหน่วยเย็บลวด	1	คน
พนักงานตรวจสอบขึ้นงานเย็บลวด	2	คน

ตารางที่ 5 ข้อมูลทรัพยากรเครื่องจักร

ทรัพยากร	จำนวน	หน่วย
เครื่องผ่าแบ่งกระดาษ	1	เครื่อง
เครื่องพิมพ์	1	เครื่อง
เครื่อง Die cut	3	เครื่อง
เครื่องปะกาบ	1	เครื่อง
เครื่องเย็บลวด	5	เครื่อง
เครื่องแพ็ค	1	เครื่อง

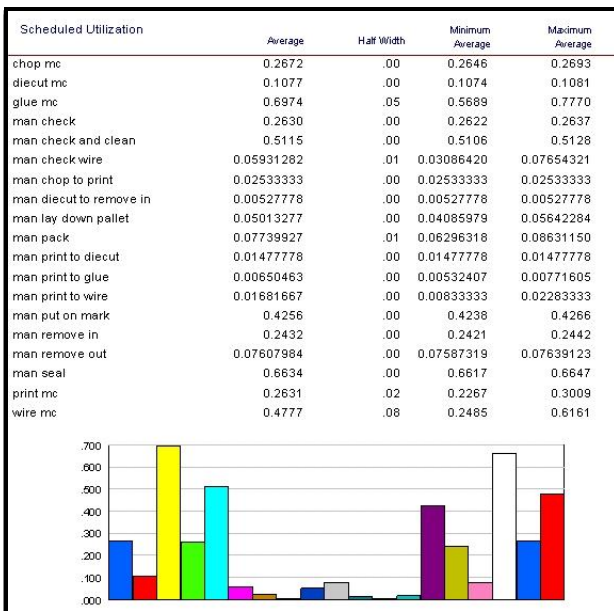


รูปที่ 1 การออกแบบแบบจำลองสถานการณ์ด้วยโปรแกรมออริ่น่า

2.3 สรุปผลเวลาที่ใช้ในการผลิตที่ได้จากการประมวลผล

ตารางที่ 6 ผลจากการประมวล

ชนิด	ระบบปัจจุบัน ค่าเฉลี่ยที่อ่านได้จากโปรแกรม
เวลาที่ใช้ในการผลิตกล่องง่า converse (นาฬิกา / แผ่น)	332.78 ± 2.25
เวลาที่ใช้ในการผลิตกล่องชนิดปะกา (นาฬิกา / 10 แผ่น)	439.07 ± 65.31
เวลาที่ใช้ในการผลิตกล่องชนิดเขี้ยว (นาฬิกา / 2 แผ่น)	494.84 ± 193.97
จำนวนกล่องง่า converse ที่ผลิตได้ (แผ่น) ต่อเดือน	57,684 ± 0.00
จำนวนกล่องกระดาษลูกฟูกชนิดปะกาที่ผลิตได้ (แผ่น) ต่อเดือน	28,321.50 ± 2,057.35
จำนวนกล่องกระดาษลูกฟูกชนิดเขี้ยวที่ผลิตได้ (แผ่น) ต่อเดือน	59,876.50 ± 10,115.90



รูปที่ 2 ตารางแสดงผลเปอร์เซ็นต์สัดส่วนการทำงานของทรัพยากร

2.4 แนวทางในการปรับปรุง

2.4.1 แนวทางปรับปรุงที่ 1

จัดสรรจำนวนพนักงานในแต่ละแผนกให้เหมาะสม

จัดให้พนักงานขนย้ายจากหน่วยพิมพ์ไปหน่วยไดคัท ทำการขนย้ายทั้งจากเครื่องผ่าไปเครื่องพิมพ์ เครื่องพิมพ์ไปเครื่องปะกา และเครื่องพิมพ์ไปเครื่องเขี้ยว จัดให้พนักงานแกะเศษด้านนอก ทำทั้งแกะเศษด้านนอกและขนย้ายไปหน่วยแกะเศษด้านใน จัดให้พนักงานแพ็คกระดาษ ทำการแพ็คกระดาษและจัดวางบน pallet ให้พนักงานส่วนที่เหลือไปทำงานในหน่วยต่างๆ โดยใช้ Process analyzer ในการวิเคราะห์ ได้ โดยกำหนด Controls เป็น ทรัพยากรคนที่มีอยู่ในแต่ละสถานีงาน กำหนด Responses เป็น เปอร์เซนต์ทำงานของทรัพยากรคนในแต่ละสถานีงาน เวลาที่ใช้ และจำนวนที่ผลิต

2.4.2 แนวทางปรับปรุงที่ 2

เปลี่ยนขนาดการขนย้ายแต่ละหน่วย โดยการใช้นโยบายปรับปรุงที่ 1 มาปรับปรุงขนาดการขนย้ายไปในแต่ละหน่วย

3. ข้อสรุป

3.1 สรุปผลทางเลือกที่ดีที่สุด

จากการทำโครงการนี้ได้ศึกษากระบวนการผลิตกล่องกระดาษลูกฟูก เพื่อทำการจัดสรรจำนวนพนักงานให้เหมาะสมเพื่อให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุด โดยทำการเก็บรวบรวมข้อมูลจริง ทำการวิเคราะห์ด้วยแบบจำลองปัญหา เพื่อทำการเปรียบเทียบให้เห็นถึงประสิทธิภาพของระบบเดิมที่เป็นอยู่ โดยดูได้จากตาราง 5 และระบบงานใหม่ที่ได้จากแบบจำลองซึ่งสามารถนำมาปรับปรุงได้โดยที่เราไม่ต้องไปทำกับเหตุการณ์จริงก่อน และทำการสรุปผลที่ได้ดังต่อไปนี้

ตารางที่ 7 การเปรียบเทียบผลก่อนและหลังปรับปรุงตามแนวทาง

เวลาที่ใช้ในการผลิต (ชั่วโมง)	รวมเดิม	แนวทางที่ 1	แนวทางที่ 2
เวลาที่ใช้ในการผลิตกล่องง่า converse (นาฬิกา / แผ่น)	332.78 ± 2.25	222.23 ± 0.34	236.32 ± 4.12
เวลาที่ใช้ในการผลิตกล่องชนิดปะกา (นาฬิกา / 10 แผ่น)	439.07 ± 65.31	449.57 ± 46.70	419.02 ± 83.98
เวลาที่ใช้ในการผลิตกล่องชนิดเขี้ยว (นาฬิกา / 2 แผ่น)	494.84 ± 193.97	410.33 ± 104.08	506.67 ± 222.60
จำนวนกล่องง่า converse ที่ผลิตได้ (แผ่น) ต่อเดือน	57,684 ± 0.00	57,684.00 ± 0.00	72,048 ± 0.00
จำนวนกล่องกระดาษลูกฟูกชนิดปะกาที่ผลิตได้ (แผ่น) ต่อเดือน	28,321.50 ± 2,057.35	29,193.60 ± 2,714.27	30,193.10 ± 2,331.92
จำนวนกล่องกระดาษลูกฟูกชนิดเขี้ยวที่ผลิตได้ (แผ่น) ต่อเดือน	59,876.50 ± 10,115.90	62,331.10 ± 7,409.94	68,493.4 ± 16,535.38

ตารางที่ 8 การเปรียบเทียบผลกำไรของก่อนและหลังปรับปรุงตามแนวทาง

ประเภทของกล่อง	ระบบเดิม	แนวทางที่ 1	แนวทางที่ 2
กล่องรองทำ converse ที่ผลิตได้	230,736.00	230,736.00	288,192.00
กล่องกระดาษลูกฟูกชนิดปะกาวที่ผลิตได้	56,642.00	58,386.00	60,386.00
กล่องกระดาษลูกฟูกชนิดเย็บลวดที่ผลิตได้	119,752.00	124,662.00	136,986.00
ผลรวมกำไร (บาทต่อเดือน)	407,130.00	413,784.00	485,564.00

จากเดิมกระบวนการผลิตได้จัดสรรจำนวนพนักงานที่ใช้ทำงานในแต่ละแผนก ด้วยความเคยชินและประสบการณ์ที่ทำงานมาช้านาน โดยไม่เคยมีการเข้าไปศึกษาประสิทธิภาพ หรือ เปรียบเทียบสัดส่วนการทำงานเลย จากการที่ได้เข้าไปทำการศึกษา และใช้แบบจำลองช่วยในการจำลองกิจกรรมในโรงงาน โดยได้มีการจำลองสถานการณ์ดังนี้ ทำการเปลี่ยนขนาดการขนย้าย จัดสรรจำนวนพนักงานในแต่ละแผนกใหม่ โดยจะเห็นว่าเมื่อทำการปรับปรุงทุกแนวทางร่วมกันจะสามารถก่อให้เกิดการทำงานได้มีประสิทธิภาพสูงสุด จากแนวทางที่ 2 จะสามารถช่วยทางโรงงานได้กำไรเพิ่มมากขึ้นดังตารางที่ 6

3.2 ประโยชน์ที่ได้รับ

- 1) สามารถหาดัชนีชี้วัดให้กับทางโรงงาน คือเวลาการผลิต เปรียบเทียบสัดส่วนการทำงานของพนักงาน และจำนวนกล่องกระดาษลูกฟูกที่ผลิตได้
- 2) สามารถจัดสรรกำลังคนให้ทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้น
- 3) ได้รับความรู้ที่ได้ศึกษามาในบทเรียนไปใช้กับระบบการทำงานจริง
- 4) สามารถเห็นคำตอบของปัญหาโดยไม่ต้องเข้าไปขัดขวางการทำงานจริง
- 5) เสนอแนวทางให้กับทางโรงงานได้นำไปปรับใช้ได้
- 6) มองเห็นภาพรวมทั้งหมดของกระบวนการทำงานในโรงงาน

3.3 ข้อเสนอแนะ

จากการทำโครงการนี้ได้รู้ว่ามีหนึ่งปัญหาในโรงงานคือพื้นที่ในการจัดเก็บไม่เพียงพอ ไม่สามารถจัดเก็บเป็นหมวดหมู่ได้ ดังนั้นจึงควรมีแนวทางแก้ไข นอกเหนือจากการวิเคราะห์ผลที่ได้จากการทำแบบจำลองปัญหานั้น ซึ่งทางแก้ของปัญหาคือ จัดพื้นที่จัดเก็บให้เป็นหมวดหมู่ของกล่องแต่ละชนิด และควรติดรหัสของสินค้าที่ชัดเจน เพื่อไม่ให้เกิดความล่าช้าต่อการส่งมอบให้กับลูกค้า

4 กิตติกรรมประกาศ

ผู้จัดทำขอขอบพระคุณ ผศ.ดร.รุ่งรัตน์ กิษฐ์เพ็ญ อาจารย์ที่ปรึกษาโครงการเป็นอย่างสูงสำหรับคำปรึกษาที่ดี เสนอแนะแนวทางในการทำโครงการ จนสำเร็จลุล่วงด้วยดี ทั้งนี้ก็ต้องขอขอบพระคุณ ที่ได้ให้ความรู้และคำแนะนำที่ดีที่สามารถนำไปใช้ประโยชน์ในการทำโครงการ อาจารย์ในภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรมทุกท่าน รวมทั้งเจ้าหน้าที่ที่ได้ให้ความช่วยเหลือตลอดระยะเวลาในการทำโครงการ

ท้ายที่สุดผู้เขียนขอขอบพระคุณอย่างสูง นายณรงค์ชัย กิจบำรุง ผจก.ฝ่ายบริหารระบบคุณภาพ QMR บริษัท ซี.ไทย ซาน่า จำกัด คนปัจจุบัน และพนักงานในบริษัท ทุกคน ที่ให้การสนับสนุนด้านสถานที่การอำนวยความสะดวกต่างๆ ในการทำโครงการเล่มนี้เป็นอย่างดี คุณประโยชน์ของโครงการฉบับนี้ ขอมอบตอบแทนให้แก่ผู้มีพระคุณและผู้เขียนทุกท่าน

5. การอ้างอิงและเอกสารอ้างอิง

- ผศ.ดร.รุ่งรัตน์ กิษฐ์เพ็ญ, คู่มือสร้างแบบจำลองด้วยโปรแกรม Arena (ฉบับปรับปรุง).กรุงเทพฯ. ซีเอ็ดยูเคชั่น. 2553.
 ผศ.ดร.รุ่งรัตน์ กิษฐ์เพ็ญ, 2553. คู่มือสร้างแบบจำลองด้วยโปรแกรม Arena (ฉบับปรับปรุง). กรุงเทพฯ. 612 น.