

# การลดเวลานำในกระบวนการผลิตสีน้ำและสีน้ำมัน

## LEAD TIME REDUCTION IN WATER BASE PROCESS AND SOLVENT BASE PROCESS

นางสาวศิวพร แสงเชื้อ

รศ.ดร.อนันต์ มุ่งวัฒนา

ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

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

### บทคัดย่อ

โครงการนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อลดระยะเวลาในการผลิตของผลิตภัณฑ์สี อันเนื่องมาจากการต้องการของลูกค้าที่สูงขึ้น โดยผลิตภัณฑ์ที่ขายดีที่สุดสองผลิตภัณฑ์จะถูกเลือกมาลดระยะเวลาในการผลิต ซึ่งระยะเวลาการผลิตของทั้งสองผลิตภัณฑ์มีน้อยกว่าสิบชั่วโมง แต่สำหรับการผลิตจริงนั้นใช้ระยะเวลาประมาณสองวัน สาเหตุหลักของปัญหาทั้งหมดเกิดจากเวลารอคอย ดังนั้นการวิเคราะห์จะเป็นการดำเนินการเพื่อหาสาเหตุของเวลารอคอย ซึ่งสาเหตุหลักคือการผลิตที่มีขนาดใหญ่มากเกินไปและมีขั้นตอนที่ไม่จำเป็นในการผลิต จากนั้นจึงทำการปรับปรุงวิธีการโดยปรับขนาดการผลิตให้เหมาะสมกับการใช้งาน และลดขั้นตอนที่ไม่จำเป็น หลังจากทำการปรับปรุง จะส่งผลให้ระยะเวลาในการผลิตลดลง 48%

**คำสำคัญ** การลดระยะเวลา นำ ขนาดการผลิต เวลารอคอย

### Abstract

The project aims to reduce the production lead time of painting products due to the higher demand from customers. Two best selling products are selected for the reduction of the production lead time. The processing times of these two products are less than ten hours but the actual production lead times are nearly two days. This is mainly due to the waiting time. So, an analysis is performed to determine the causes of the waiting time. The primary causes include too large production lot size and unnecessary steps in the production. Then, improvement methods such utilizing an appropriate lot size and eliminating unnecessary steps are performed. After the improvement, the production lead time can be reduced by 48%.

**Keywords:** Lead time reduction, Lot size, Waiting time

### 1. บทนำ

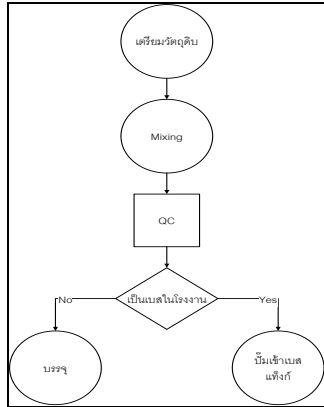
อุตสาหกรรมการผลิตสีในประเทศไทยมีความเจริญรุดหน้าอย่างรวดเร็ว อันเนื่องมาจากการขยายตัวของเศรษฐกิจ การเติบโตของอุตสาหกรรม และภาวการณ์ส่งออก บริษัทผลิตสีแห่งนี้ เป็นหนึ่งในโรงงานที่ผลิตสีที่จำหน่ายสีภายในประเทศและส่งออกนอกประเทศ ไม่ว่าจะเป็นสีที่ใช้ทาเพื่อป้องกัน สีที่ใช้ในอุตสาหกรรมทางทะเล และสีที่ใช้เพื่อการตกแต่ง

ปัจจุบันในการผลิตสี 1 ผลิตภัณฑ์ใช้เวลาในการผลิตค่อนข้างนาน แต่ปริมาณความต้องการของลูกค้ากลับมีสูงขึ้นเรื่อยๆ ซึ่งผลิตภัณฑ์ที่เลือกมาศึกษาคือ ผลิตภัณฑ์ขาว และ ผลิตภัณฑ์ดำ ทั้งสองผลิตภัณฑ์นี้เป็นผลิตภัณฑ์ที่มีการใช้กันอย่างแพร่หลายในตลาด มีการผลิตบ่อยครั้ง และทั้งสองผลิตภัณฑ์ไม่เพียงแต่มีการผลิตและแต่งสีภายในโรงงานอย่างเดียวเท่านั้น ทางโรงงานยังสามารถนำผลิตภัณฑ์สองตัวนี้บรรจุขายเป็นเบส(Base) ในการทำ มัลติคัลเลอร์ (Multicolor) เพื่อขายให้กับตัวแทนจำหน่ายที่มีการขายสีที่ให้ลูกค้าสามารถแต่งเฉดสีหรือเลือกเฉดสีได้เอง จึงต้องมีการศึกษากระบวนการผลิตอย่างละเอียด เพื่อที่จะหาสาเหตุเพื่อปรับลดเวลาในการผลิตลง ซึ่งถ้าสามารถปรับลดเวลาการผลิตลงได้ ทางโรงงานก็จะสามารถผลิตได้เพิ่มมากขึ้น อีกทั้งยังทำให้ผลิตได้ทันเวลาอีกด้วย

### 2. วิธีการดำเนินโครงการ

#### 2.1 ศึกษาและเก็บข้อมูลการผลิตสีน้ำและสีน้ำมัน

ทำการศึกษากระบวนการผลิตสีน้ำและกระบวนการผลิตสีน้ำมันซึ่งมีกระบวนการผลิตแสดงในภาพที่ 1 และเก็บข้อมูลการผลิต โดยเก็บข้อมูลการผลิตสีน้ำเป็นจำนวน 14 ข้อมูล และเก็บข้อมูลการผลิตสีน้ำมันเป็นจำนวน 39 ข้อมูล



ภาพที่ 1 กระบวนการผลิตสี

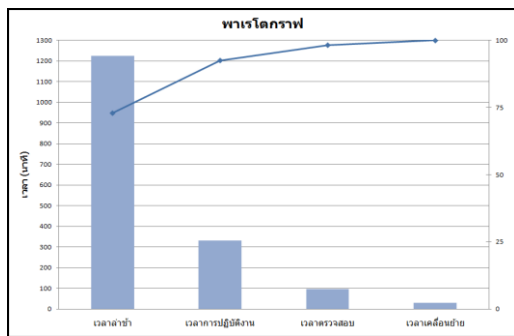
## 2.2 วิเคราะห์ข้อมูลหาสาเหตุที่ทำให้เกิดความสูญเสีย

### 2.2.1.วิเคราะห์โดยใช้แผนภูมิสายธารคุณค่า

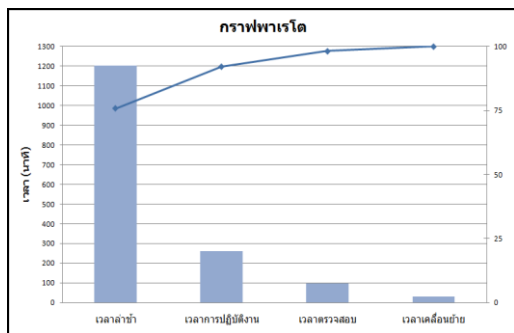
ทำให้เห็นภาพรวมของการผลิต ตั้งแต่ลูกค้าสั่งสินค้า ผู้ส่งวัตถุดิบจนกระทั่งสินค้าส่งถึงลูกค้าอีกครั้ง โดยในขั้นตอนนี้ผู้วิจัยได้วาดแผนผังสถานะปัจจุบัน แสดงลำดับของกิจกรรมต่างๆ และจากการทำแผนภูมิสายธารคุณค่านี้ทำให้ทราบว่ามีส่วนคลาดเคลื่อนระหว่างผลิตเป็นจำนวนมากในระหว่างรอผลิตและระหว่างรอบรรจุ

### 2.2.2. วิเคราะห์โดยใช้แผนภูมิการไหลของกระบวนการ

จากการทำแผนภูมิการไหลของกระบวนการ สามารถสรุปออกมาเป็นเวลาในการทำกิจกรรมต่างๆ ได้ดังภาพที่ 2 และภาพที่ 3



ภาพที่ 2 กราฟพารโตแสดงร้อยละของเวลาต่างๆ ในการผลิตสีน้ำ



ภาพที่ 3 กราฟพารโตแสดงร้อยละของเวลาต่างๆ ในการผลิตสีน้ำมัน

ซึ่งจากกราฟพารโตของทั้งสองกระบวนการจะเห็นว่าเวลาล่าช้ามีส่วนส่วนสูงที่สุด คือมีประมาณร้อยละ 70 ของเวลาในการผลิตทั้งหมดรองลงมาคือเวลาในการปฏิบัติงาน ซึ่งเวลาการปฏิบัติงานนี้ ไม่สามารถลดได้ ผู้วิจัยจึงนำเวลาล่าช้าไปวิเคราะห์เพิ่มเติมว่าเกิดสาเหตุอะไร

### 2.2.3. วิเคราะห์โดยใช้แผนผังสาเหตุและผล

เมื่อวิเคราะห์โดยใช้แผนผังสาเหตุและผลแล้วได้สาเหตุที่ทำให้เกิดเวลาล่าช้า คือ สาเหตุจากการมีขั้นตอนในการทำงานมากเกินไป และเวลาในการทำงานไม่สอดคล้องกันในแต่ละกิจกรรม

### 2.2.4. วิเคราะห์โดยใช้ Why – Why Chart

จากการวิเคราะห์โดยใช้ Why – Why Chart ซึ่งใช้คำถามว่าทำไม ทำไม ทำไม ไปเรื่อยๆ ทำให้ทราบสาเหตุที่ทำให้เกิดเวลาล่าช้า คือ การที่ขนาดในการผลิตที่ใหญ่เกินกว่าจะบรรจุทัน

## 2.3 เสนอแนวทางปรับปรุงและลดความสูญเสีย

หลังจากที่ได้มีการวิเคราะห์ปัญหา โดยใช้เครื่องมือต่างๆแล้ว ผู้วิจัยได้เสนอแนวทางในการปรับปรุงและลดความสูญเสีย ดังแสดงในตารางที่ 1 ดังนี้

ตารางที่ 1 แนวทางในการปรับปรุง

ลำดับที่	ปัญหา	แนวทางการปรับปรุง
1.	ขนาดการผลิตใหญ่เกิน	ลดขนาดการผลิต
2.	มีขั้นตอนในการทำงานมากเกินไปจนเกิดความจำป็น	ลดหรือตัดขั้นตอนที่ไม่จำเป็นออก
3.	มีวัตถุดิบระหว่างกระบวนการผลิตมาก	ลดจำนวนวัตถุดิบระหว่างกระบวนการ

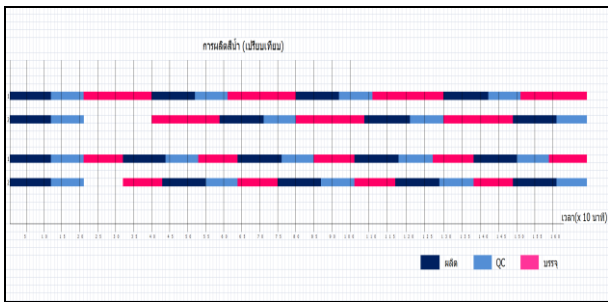
## 2.4 วิเคราะห์ผลกระทบและนำไปประยุกต์

### 2.4.1 ขนาดการผลิตใหญ่เกิน

จากการทำแผนภูมิแกนต์ในกระบวนการผลิตสีน้ำ แสดงในภาพที่ 4 สองแถวบนแสดงถึงการผลิตสีน้ำที่มีขนาดในการผลิตเท่ากับ 9,854 ลิตร ซึ่งเวลาในการผลิต 120 นาที ใช้เวลาในการตรวจสอบ 90 นาที อัตราในการบรรจุ 51 ลิตร/นาที คิดเป็นเวลาในการบรรจุ 190 นาที ถ้าพิจารณาในช่วง 1600 นาที จะมีเวลาในการผลิต 390 นาที และผลิตได้ 68,978 ลิตร ส่วนสองแถวล่างเป็นการผลิตที่ลดขนาดในการผลิตลงโดยคิดจากเวลาเฉลี่ย ซึ่งได้เท่ากับ 80 นาที ลบออกจากเวลาที่ใช้ในการบรรจุเดิม ซึ่งจะได้เวลาที่ใช้ในการบรรจุใหม่คือ 110 นาที และจากเวลาที่ใช้ในการบรรจุนี้สามารถนำไปคิดหาขนาดในการผลิตใหม่ได้ คือ 5,610 ลิตร ถ้าพิจารณาในช่วง 1600 นาที จะมีเวลาในการผลิต 270 นาที และผลิตได้ 50,490 ลิตร

ในการผลิตแบบใหม่นี้ได้ปริมาณของสินค้าลดลงเนื่องจากเมื่อลดขนาดในการผลิตแล้ว แต่เวลาในการผลิตและการตรวจสอบกลับใช้เวลาเท่าเดิม และถ้าจะให้ได้ปริมาณสินค้าเท่าเดิมนั้นจะต้องไปลดเวลาที่ใช้ในการผลิตและเวลาที่ใช้ในการตรวจสอบด้วย ซึ่งในความเป็นจริงแล้วเราไม่สามารถทำได้ แต่ถ้ามองที่เวลานำในการผลิตแล้ว เวลานำที่ใช้ในการผลิตลดลงจาก 400 ชั่วโมง เหลือ 320 ชั่วโมง ซึ่งลดไป 80 นาที่ คิดเป็น 20 % ถ้าหากมีความต้องการสินค้าในจำนวนที่ไม่มากนัก การลดขนาดในการผลิตก็อาจเป็นทางเลือกหนึ่ง เพราะว่าถ้าผลิตในขนาดการผลิตที่มาก แต่จะต้องเก็บเป็นสินค้าคงคลังในจำนวนที่มาก ก็อาจจะทำให้เปลืองพื้นที่ในการจัดเก็บและต้องเสียค่าดูแลสินค้าคงคลังอีก

ส่วนในกระบวนการผลิตสีน้ำมัน ไม่สามารถลดขนาดในการผลิตได้เนื่องจาก ขนาดการผลิตมีขนาดเล็ก อยู่แล้วคือ 2,429 ลิตร แต่เพราะว่าในกระบวนการผลิตสีน้ำมันมีความหลากหลายของสีจำนวนมาก และการตรวจสอบคุณภาพของแต่ละผลิตภัณฑ์ก็ไม่เหมือนกัน จึง ใช้เวลาในการผลิตแตกต่างกัน



ภาพที่ 4 แผนภูมิแกนต์แสดงการเปรียบเทียบการผลิตสีน้ำมันขนาดการผลิตปกติและลดขนาดการผลิต

2.4.2. ลดหรือตัดขั้นตอนที่ไม่จำเป็นออก

จากแผนภูมิการไหลของกระบวนการผลิตสี เมื่อวิเคราะห์โดยละเอียดแล้วมีขั้นตอนที่สามารถลดเวลาหรือตัดออกได้ แสดงในภาพที่ 5 และภาพที่ 6

เตรียมวัตถุดิบ G						
1. วัตถุดิบที่เป็นของแข็งถูกเก็บไว้ที่เก็บวัตถุดิบ G	-	-	○	→	□	▽
2. รอใบสั่งเตรียม	-	120	○	→	□	▽
3. วัตถุดิบเตรียมตามใบสั่งเตรียม	-	20	○	→	□	▽
4. รอพนักงานมาชั่ง	-	10	○	→	□	▽
5. พนักงานนำใบสั่งไปชั่ง	7	3	○	→	□	▽
6. รอพนักงานมาตรวจ	-	60	○	→	□	▽
7. พนักงานตรวจสอบใบสั่งเตรียม	-	3	○	→	□	▽
8. รอพนักงานมาชั่ง	-	20	○	→	□	▽
9. พนักงานนำวัตถุดิบจากชั้น G ไปชั้น 2	10(V)10(H)	10	○	→	□	▽
10. รอผลิต	-	486	○	→	□	▽
เตรียมวัตถุดิบ 2						
11. วัตถุดิบของเหลวถูกเก็บไว้ที่เก็บวัตถุดิบ G	-	-	○	→	□	▽
12. รอใบสั่งเตรียม	-	120	○	→	□	▽
13. วัตถุดิบเตรียมตามใบสั่งเตรียม	-	20	○	→	□	▽
14. ย้ายไปวางเตรียมผลิต	5	10	○	→	□	▽
15. รอผลิต	-	582	○	→	□	▽
ผลิต						
16. ย้ายวัตถุดิบมาบริเวณเก็บสี	2	5	○	→	□	▽
17. ตรวจสอบวัตถุดิบให้ตรงกับใบสั่งผลิต	-	3	○	→	□	▽
18. ปล่อย	-	120	○	→	□	▽
19. คัดสีที่เย็นแล้วไป QC	-	3	○	→	□	▽

ภาพที่ 5 ขั้นตอนที่สามารถลดและตัดออกได้

20. นำแก้วสีไปห้อง QC Lab	10	3	○	→	□	▽
21. รอพนักงานมา QC	-	30	○	→	□	▽
22. QC	-	90	○	→	□	▽
23. รอพนักงานมารับผล QC	-	30	○	→	□	▽
24. พนักงานมารับผล QC	-	1	○	→	□	▽
25. พนักงานนำแก้วสีกลับไปที่ถังยีนสี	10	3	○	→	□	▽
26. พนักงานเทสีกลับเข้าไปในถังยีนสี	-	1	○	→	□	▽
27. รอบรรจุ	-	469	○	→	□	▽
บรรจุ						
28. เตรียมอุปกรณ์บรรจุ	-	5	○	→	□	▽
29. บรรจุ	-	170	○	→	□	▽
30. ล้างอุปกรณ์	-	10	○	→	□	▽
31. ย้ายไปเตรียมส่ง	20	5	○	→	□	▽
32. เก็บไว้รอส่ง	-	-	○	→	□	▽

ภาพที่ 6 ขั้นตอนที่สามารถลดและตัดออกได้ (ต่อ)

2.4.3. ลดจำนวนสินค้าคงคลังระหว่างผลิต

เนื่องจากการผลิตปัจจุบัน ทางโรงงานจะมีการเตรียมวัตถุดิบก่อนการผลิตล่วงหน้าประมาณ 1 วัน ทำให้มีวัตถุดิบที่ยังไม่ได้ทำการผลิตมากเกินไปจนจำเป็น อีกทั้งยังทำให้พื้นที่ในการวางวัตถุดิบในชั้น 2 เต็ม จนบางครั้งต้องวางวัตถุดิบบริเวณที่ไม่ควรวาง เช่น บริเวณทางเดิน ในกรณีที่ดีตัวเก่ายังไม่ได้ป็น วัตถุดิบที่จะต้องใช้เวลาไว้นานในต้องการจะใช้ออกมาได้ ทำให้เสียเวลาในการเคลื่อนย้ายหลายๆ รอบ จากการคิดหาจำนวนสินค้าคงคลังระหว่างผลิต แสดงดังตารางที่ 2 และตารางที่ 3 ดังนี้

ตารางที่ 2 ความสัมพันธ์ระหว่างเวลาในการเตรียมวัตถุดิบก่อนผลิตและจำนวนสินค้าคงคลังระหว่างผลิตของการผลิตสีน้ำ

ลำดับที่	เวลาในการเตรียมก่อนผลิต (ชั่วโมง)	จำนวนสินค้าคงคลังระหว่างผลิต (ลิตร)
1.	9	3,112
2.	7	2,342
3.	3	1,004
4.	2	669
5.	1	334

ตารางที่ 3 ความสัมพันธ์ระหว่างเวลาในการเตรียมวัตถุดิบก่อนผลิตและจำนวนสินค้าคงคลังระหว่างผลิตของการผลิตสีน้ำมัน

ลำดับที่	เวลาในการเตรียมก่อนผลิต (ชั่วโมง)	จำนวนสินค้าคงคลังระหว่างผลิต (ลิตร)
1.	10	7,127
2.	7	4,891
3.	3	2,096
4.	2	1,397
5.	1	699

ในแผนภูมิสายธารคุณค่าจะมีสินค้าคงคลังระหว่างรอการตรวจสอบคุณภาพ เท่ากับ 201 ลิตร ในการผลิตสีน้ำและ 420 ลิตรในการผลิตสีน้ำมัน ผู้วิจัยเลือกลดเวลาในการเตรียมวัตถุดิบก่อนการผลิต 2 ชั่วโมง เพราะว่า ควรจะเพื่อเวลาในการตรวจสอบวัตถุดิบ เพื่อดูว่ามีวัตถุดิบคงเหลือพอที่จะผลิตหรือไม่ ซึ่งสินค้าคงคลังระหว่างผลิตอาจจะสูง แต่ก็ไม่ต้องมีการกองคองของวัตถุดิบมากเกินไป

## 2.5 สรุปและวิเคราะห์ผลการปรับปรุง

ผู้วิจัยได้ทำแผนภูมิการไหลของกระบวนการสีน้ำขึ้นมาใหม่ และสรุปเป็นเวลาแสดงในตารางที่ 4 และตารางที่ 5 ดังนี้

ตารางที่ 4 สรุปผลหลังการปรับปรุงในกระบวนการผลิตสีน้ำ

เวลา	ก่อนปรับปรุง (นาที)	หลังปรับปรุง (นาที)	เวลาลดลง (นาที)	เปอร์เซ็นต์ลดลง (%)
เตรียมวัตถุดิบ	732	210	522	71.31
ผลิต	758	531	227	29.95
บรรจุ	190	125	65	34.21
รวม	1,680	866	814	48.45

ตารางที่ 5 สรุปผลหลังการปรับปรุงในกระบวนการผลิตสีน้ำมัน

เวลา	ก่อนปรับปรุง (นาที)	หลังปรับปรุง (นาที)	เวลาลดลง (นาที)	เปอร์เซ็นต์ลดลง (%)
เตรียมวัตถุดิบ	822	210	612	74.45
ผลิต	645	615	30	4.65
บรรจุ	120	120	0	0.00
รวม	1,587	945	642	40.45

## 3. สรุปผลการดำเนินโครงการ

จากการศึกษาในกระบวนการผลิตสี ไม่ว่าจะเป็นกระบวนการผลิตสีน้ำ หรือกระบวนการผลิตสีน้ำมันจะเห็นว่าทั้งสองกระบวนการมีช่วงเวลานำในการผลิตที่นาน เมื่อนำปัญหานี้มาวิเคราะห์โดยละเอียดแล้วไม่จำเป็นที่จะการวางแผนผังสถานะปัจจุบันของแผนภูมิสายธารคุณค่า การทำแผนภูมิการไหลของกระบวนการ การใช้แผนผังสาเหตุและผล รวมถึงการใช้ Why-Why Chart จะเห็นว่าเวลาล่าช้ามากถึง 72.92 % ในกระบวนการผลิตสีน้ำและ 75.74% ในกระบวนการผลิตสีน้ำมัน ซึ่งเวลาล่าช้าเหล่านี้ก็มีสาเหตุมาจาก การผลิตที่มีขนาดการผลิตที่ใหญ่เกินไป

ทำให้ใช้เวลาในการบรรจุมาก การมีขั้นตอนในการผลิตมากเกินไปจนจำเป็น การมีสินค้าคงคลังมากระหว่างผลิต

หลังจากปรับปรุงกระบวนการผลิต โดยการลดความสูญเปล่าต่างๆ เช่น การลดขนาดการผลิตให้เล็กลง เพื่อให้ใช้เวลาในการบรรจุพอดีกับการผลิต ตัดขั้นตอนที่ไม่จำเป็นออก ลดเวลาของงานย่อยลง ทำให้เวลานำที่ใช้ในกระบวนการผลิตสีน้ำลดลง 48.45 % และเวลานำที่ใช้ในกระบวนการผลิตสีน้ำมันลดลง 40.45 % ฝ่ายผลิตจะสามารถผลิตสินค้าออกมาได้มากขึ้น อีกทั้งยังสามารถลดสินค้าคงคลังระหว่างผลิตได้อีกด้วย

## 4. กิตติกรรมประกาศ

ผู้จัดทำขอขอบพระคุณ รศ .ดร.อนันต์ มุ่งวัฒนา อาจารย์ที่ปรึกษาโครงการเป็นอย่างสูงสำหรับคำปรึกษาที่ดี และเสนอแนะแนวทางในการทำโครงการ จนสำเร็จลุล่วงด้วยดี คุณวินัย ชนนทภทร ผู้จัดการฝ่ายผลิต และพนักงานใน บริษัท ทผลิตสีทุกท่านที่ให้การสนับสนุนด้านสถานที่ การอำนวยความสะดวกต่าง ๆ และข้อมูลต่าง ๆ ในการทำโครงการนี้เป็นอย่างดี คุณประโยชน์ของโครงการฉบับนี้ ขอมอบตอบแทนให้แก่ผู้มีพระคุณต่อผู้เขียนทุกท่าน

## 5. เอกสารอ้างอิง

- ดร.จุฑา เทียนไทย และรองศาสตราจารย์ดร.นภาพร. ชันชนภา. การจัดการเชิงกลยุทธ์. กรุงเทพฯ. มหาวิทยาลัยรามคำแหง, 2548
- รศ.รัชต์วราชน กานจนปัญญาคม. การศึกษางานอุตสาหกรรม-Industrial Work Study. กรุงเทพฯ. ท้อป, 2550
- Luyster Tom, Tapping Don and Shuker Tom. มุ่งสู่ "ลีน" ด้วยการจัดการสายธารคุณค่า (Value Stream management). แปลโดย ดร.วิทยา สุหฤทธดำรง, युพา กลอนกลาง และสุนทร ศรีลังกา . กรุงเทพฯ. อี.ไอ.สแควร์ สำนักพิมพ์, 2550
- [http://pirun.ku.ac.th/~fengcsr/courses/2008\\_01/206341/ch8.pdf](http://pirun.ku.ac.th/~fengcsr/courses/2008_01/206341/ch8.pdf) (9 ตุลาคม 2553)
- <http://www.geozigzag.com/pdf/Think00.pdf> (9 ตุลาคม 2553)
- <http://www.gits.kmutnb.ac.th/thesis/data/isbn974xxxxxxx.pdf> (9 ตุลาคม 2553)
- <http://www.technologymedia.co.th/article/detail.asp?arid=2722&pid=258>: โกลด ดิถีธรรม, 2547 (15 มกราคม 2554)
- <http://www.scribd.com/doc/20356398/VSM-Training> (15 มกราคม 2554)