

# ห้องสมุดคณะเทคโนโลยีการเกษตร พระจอมเกล้าลาดกระบัง

การวิเคราะห์ช่องว่างเพื่อการปรับปรุงเวลานำในการผลิตแผ่นพิมพ์วงจรไฟฟ้า

Gap Analysis for Printed Circuit Board Production Lead Time Improvement



ดพ.

๒/๘/๗

๑๕๕๐

เลขหมู่.....  
เลขทะเบียน 95914  
วันเดือนปี 28 MAY 2009

b. 1192648x  
i. ....

เสนอ

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เพื่อความสมบูรณ์แห่งปริญญาบริหารธุรกิจมหาบัณฑิต (บริหารธุรกิจ)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2550 อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บทคัดย่อ

- ชื่อเรื่อง : การวิเคราะห์ช่องว่างเพื่อการปรับปรุงเวลานำในการผลิตแผ่นพิมพ์วงจรไฟฟ้า
- นักศึกษา : นายบรรลือ บัวแก้ว
- ระดับการศึกษา : บริหารธุรกิจมหาบัณฑิต
- สาขาวิชา : บริหารธุรกิจ
- ประธานกรรมการ : รองศาสตราจารย์ ดร. อำนวย แสงโนรี

การศึกษาเพื่อวิเคราะห์ช่องว่างเพื่อการปรับปรุงเวลานำในการผลิตแผ่นพิมพ์วงจรไฟฟ้าในครั้งนี้ ซึ่งเป็นการศึกษาเวลานำในการผลิตของบริษัท PCB Thailand จำกัด โดยใช้ข้อมูลการผลิตจริงในช่วงเดือนพฤษภาคม 2550 ที่ผ่านมา ในขณะที่มีการแข่งขันกันสูงในตลาดสินค้าประเภทนี้ โดยเฉพาะอย่างยิ่งการแข่งขันด้านการส่งมอบที่รวดเร็วและตรงเวลา การเก็บรวบรวมข้อมูลจากโรงงาน ใช้วิธีการสังเกตการณ์และสัมภาษณ์ผู้ปฏิบัติงานในระดับต่าง ๆ ในฝ่ายที่เกี่ยวข้องกับการบันทึก และดูแลข้อมูลวันที่และเวลาที่ใช้ในการผลิตในกิจกรรมต่าง ๆ การวิเคราะห์ช่องว่างเวลานำในการผลิต ใช้สถิติข้อมูลเวลานำที่บริษัทฯ ทำได้เทียบกับเวลานำเป้าหมายที่บริษัทฯ ตั้งเป็นเป้าหมายไว้จากการเปรียบวัดกับคู่แข่งที่แท้จริง

ผลการศึกษาพบว่า บริษัทฯ ไม่อาจบรรลุเป้าหมายเวลานำสูงสุดที่ตั้งไว้ในทางตรงกันข้าม บริษัทฯ ยังมีศักยภาพที่ต่ำกว่าคู่แข่งชั้นมากในด้านการส่งมอบสินค้าที่รวดเร็วตามแนวโน้มความต้องการของตลาดอีกด้วย บริษัทฯ จึงควรพิจารณาปรับปรุงการผลิตและการจัดการห่วงโซ่อุปทานของอุตสาหกรรมการผลิตแผ่นพิมพ์วงจรไฟฟ้าให้เกิดความคล่องตัวและยืดหยุ่นมากขึ้นเพื่อลดเวลานำในการผลิตให้ต่ำลงมา เพื่อให้แข่งขันได้ในตลาดโลกต่อไป นอกจากนี้ผลการศึกษา ยังพบว่า เวลานำในการผลิตแผ่นพิมพ์วงจรไฟฟ้าประเภทสองหน้าที่บริษัทฯ ผลิตอยู่รวม 7 ชนิดนั้นอาจจะมีความแปรปรวนสูงและแตกต่างกันระหว่างชนิดมาก ซึ่งอาจจะทำให้ไม่สอดคล้องกับความต้องการของตลาดในอนาคตได้

## ABSTRACT

**Title** : Gap Analysis for Printed Circuit Board Production Lead Time  
: Improvement  
**Student** : Banlue Buakaeo  
**Level of Study** : Master of Business Administration  
**Major** : Business Administration  
**Advisor** : Associate Professor Dr. Amnuay Saengnoree

The study of gap analysis for printed circuit board production lead time in the factory of PCB Thailand company limited during such high competition period is to evaluate its current performance against its potential as well as compared its competitor's production lead time. The study was performed by collecting the production data of May 2007 and related information from the company database by interview of key responsible people. Calculating production lead time for each activity as well as overall lead time for production, that starting from receiving of each customer's sales order until the order was ready to ship in stock based on required ship date. The production overall lead time taken by the company has also been benchmarked with that of its competitors.

The result of this study shows production lead time of each related activities for its management team to look over for any improvement needed. The conclusion of this study indicates that this company is absolutely uncompetitive in view of its production lead time, and also its delivery performance. That means the management team should consider this study result and concentrate on the company strategies for their production and its supply chain for more agility and flexibility by reducing or eliminating any wastes or non value added activities as needed. In addition, the study also indicates that there was so much variance in production lead time for seven types of printed circuit boards that may be leading to be an uncompetitive to its market requirement in near future.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## กิตติกรรมประกาศ

การศึกษาอิสระฉบับนี้สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี เนื่องจากได้รับความกรุณาเป็นอย่างยิ่งจาก รองศาสตราจารย์ ดร. อำนวย แสงโนรี ประธานกรรมการการศึกษาอิสระ และผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. อรุสา บัวตะมะ กรรมการการศึกษาอิสระ ที่กรุณาให้คำปรึกษาพร้อมทั้งคำแนะนำแนวทางการศึกษา และแก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ มาโดยตลอด ผู้ศึกษาขอขอบพระคุณท่านทั้งสองอย่างยิ่ง ในความกรุณาดังกล่าว ซึ่งเป็นประโยชน์ต่อการศึกษาอย่างมาก

นอกจากนี้ ผู้ศึกษาต้องขอขอบพระคุณคณาจารย์ในโครงการหลักสูตรบริหารธุรกิจมหาบัณฑิต คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ทุกท่านที่ประสิทธิ์ประสาทความรู้ทางวิชาการซึ่งเป็นที่มาซึ่งมีค่ายิ่ง ตลอดจนเจ้าหน้าที่ภาควิชาบริหารธุรกิจทุกท่านที่ช่วยอำนวยความสะดวกในการติดต่อประสานงานมาด้วยดีมาโดยตลอด

บรรลือ บัวแก้ว

8 กันยายน 2550

## สารบัญ

	หน้า
กิตติกรรมประกาศ	(1)
สารบัญ	(2)
สารบัญตาราง	(4)
สารบัญภาพ	(5)
บทที่ 1 บทนำ	1
ความสำคัญและปัญหาของการศึกษา	1
วัตถุประสงค์ของการศึกษา	5
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	5
ขอบเขตของการศึกษา	5
นิยามศัพท์	6
การตรวจเอกสาร	7
วิธีการศึกษา	7
สมมติฐานของการศึกษา	11
บทที่ 2 แนวความคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง	12
แนวความคิดเกี่ยวกับการจัดการห่วงโซ่อุปทาน	12
แนวความคิดเกี่ยวกับการประเมินทบทวนโปรแกรม (Project Evaluation Review Technique หรือ PERT)	14
แนวความคิดเกี่ยวกับการเปรียบเทียบวัด (Benchmarking)	15
บทที่ 3 ข้อมูลเกี่ยวกับการผลิตแผ่นพิมพ์วงจรไฟฟ้า	23
กลยุทธ์การวางแผนการผลิต	27
ข้อมูลเวลานำในการผลิตในระบบการวางแผนทรัพยากรองค์กร	31
บทที่ 4 ผลการศึกษา	33
ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเวลานำในการผลิตเบื้องต้น	33
ผลการวิเคราะห์ช่องว่างเวลานำในการผลิต	39
ผลการวิเคราะห์เวลานำในการผลิตจำแนกตามชนิดของ PCB	42
บทที่ 5 สรุปและข้อเสนอแนะ	44

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

	หน้า
สรุป	44
ข้อเสนอแนะ	45
บรรณานุกรม	46
ภาคผนวก	48
ภาคผนวก ก ข้อมูลคู่แข่ง และเวลานำในการผลิต	49
ข้อมูลดิบสำหรับการวิเคราะห์เวลานำในการผลิต	50
ภาคผนวก ข การคำนวณเวลานำโดยรวมที่ใช้ในเส้นทางวิกฤติ	53
ประวัติผู้เขียน	55



## สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
1 ค่าเฉลี่ยและความแปรปรวนของเวลานำในการผลิตงานเร่งด่วน	33
2 ค่าสถิติที่สำคัญของระยะเวลาในการผลิตของเส้นทางวิกฤติ กรณีงานเร่งด่วน	34
3 ค่าเฉลี่ยและความแปรปรวนของเวลานำในการผลิตงานปกติ	35
4 ค่าสถิติที่สำคัญของระยะเวลาในการผลิตของเส้นทางวิกฤติ กรณีงานปกติ	36
5 ค่าเฉลี่ยและความแปรปรวนของเวลานำในการผลิตงานล่วงหน้า	37
6 ค่าสถิติที่สำคัญของระยะเวลาในการผลิตของเส้นทางวิกฤติ กรณีงานล่วงหน้า	38
7 ความน่าจะเป็นที่เวลานำในการผลิตจะไม่ได้ตามมาตรฐาน กรณีผลิตงานเร่งด่วน	39
8 ความน่าจะเป็นที่เวลานำในการผลิตจะไม่ได้มาตรฐาน กรณีผลิตงานปกติ	40
9 ความน่าจะเป็นที่เวลานำในการผลิตรวมยาวนานกว่าคู่แข่งชั้นภายในประเทศ (บริษัท A-PCB จำกัด)	41
10 ความน่าจะเป็นที่เวลานำในการผลิตรวมยาวนานกว่าคู่แข่งชั้นจากประเทศจีน (General Circuits Co., Ltd)	41
11 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของเวลานำในการผลิตจำแนกตามชนิดของ PCB	42
12 ค่าสถิติเวลานำในการผลิตจากการวิเคราะห์ความแปรปรวนโดยใช้สถิติ F	43
<b>ตารางผนวกที่</b>	
1 เวลานำในการผลิตแผ่นพิมพ์วงจรไฟฟ้าประเภทสองหน้าของคู่แข่งชั้น	48
2 ข้อมูลดิบเวลานำในการผลิตมาตรฐานในแต่ละคำสั่งซื้อ (Sales Order) ของลูกค้า	49
3 ข้อมูลดิบเวลานำในแต่ละกิจกรรมการผลิตที่ใช้จริงต่อล็อตในภาพรวม	50
4 ข้อมูลดิบเวลานำต่อล็อตในการผลิตงานเร่งด่วน	50
5 ข้อมูลดิบเวลานำต่อล็อตในการผลิตงานปกติ	51
6 ข้อมูลดิบเวลานำต่อล็อตในการผลิตงานล่วงหน้า	51

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
1 การเปรียบเทียบค่าดัชนีความได้เปรียบเชิงเปรียบเทียบที่ปรากฏ (RCA) ของ PCB ไทยในตลาดโลก ช่วงปี พ.ศ. 2545-2549	2
2 การเปรียบเทียบมูลค่าการส่งออก PCB ของไทย ช่วงปี พ.ศ. 2545-2549	2
3 สถิติเวลานำในการผลิตเฉลี่ย (Average Production Lead Time) ของ บริษัท PCB Thailand จำกัด ปี พ.ศ. 2549	3
4 แนวโน้มสัดส่วนของงานที่มีความเร่งด่วนที่แตกต่างกัน งานเข้า ม.ค.-พ.ค.ปี พ.ศ. 2550	4
5 กรอบแนวคิดเวลานำในการผลิตกับระดับความเร่งด่วนของงาน	9
6 กรอบแนวคิดเวลานำในการผลิตกับชนิดของ PCB ประเภทสองหน้า	10
7 ข้อมูลสารสนเทศและระบบจัดการในกระบวนการดำเนินการของระบบลอจิสติกส์	13
8 ขั้นตอนการทำการเปรียบเทียบวัด	16
9 ระยะเวลาต่าง ๆ ในกระบวนการเปรียบเทียบวัด	21
10 แผนผังกระบวนการผลิตแผ่นพิมพ์วงจรไฟฟ้า	25
11 ช่างงานสำหรับการผลิตแผ่นพิมพ์วงจรไฟฟ้าประเภทสองหน้า	26

# บทที่ 1

## บทนำ

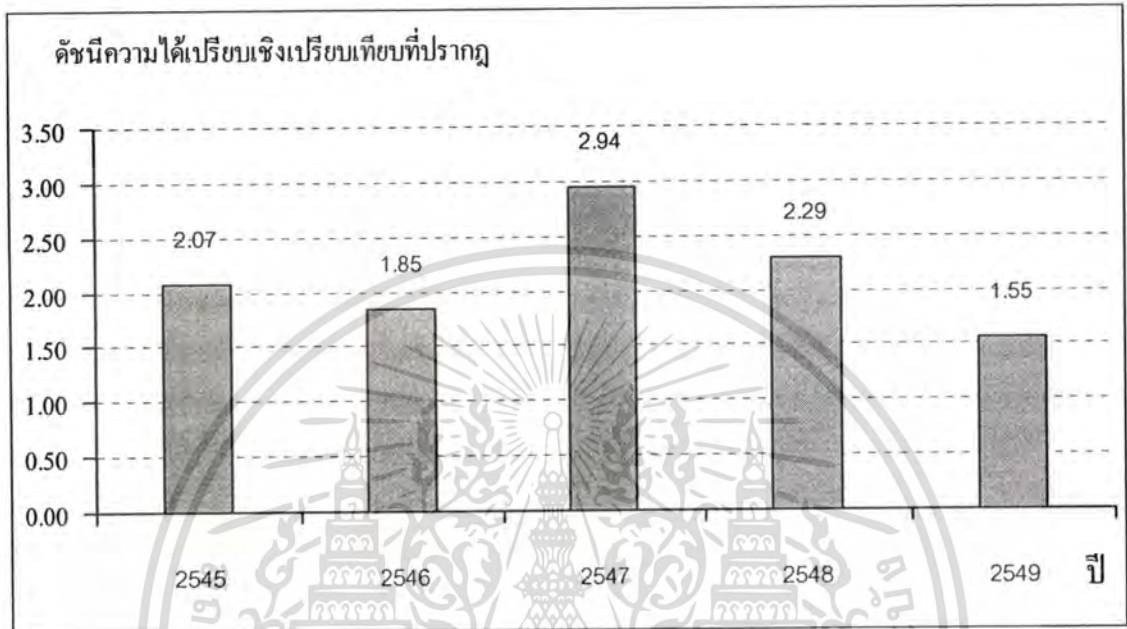
### ความสำคัญและปัญหาที่จะศึกษา

จากกระแสโลกาภิวัตน์ เป็นเหตุให้ผู้บริโภคในปัจจุบันมีโอกาสรับรู้ข้อมูลข่าวสารมากขึ้น จากหลาย ๆ ทาง มีการเปิดรับสิ่งใหม่ ๆ ตลอดเวลา เป็นเหตุให้พฤติกรรมของผู้บริโภคแตกต่าง จากเดิมและมีการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วตลอดเวลา สิ่งก็ตามมาก็คือ วงจรชีวิตของผลิตภัณฑ์ ในท้องตลาดจะมีอายุสั้นลงเรื่อย ๆ ด้วยเหตุนี้ทุก ๆ ธุรกิจจึงจำเป็นต้องพยายามที่จะแข่งขันกัน เพื่อที่จะตอบสนองความต้องการเพื่อความพึงพอใจของผู้บริโภค ในสภาพตลาดและการแข่งขันที่ เปลี่ยนไปเช่นนี้ ผู้ที่จะสามารถบรรลุสู่ชัยชนะได้ก็ต้องไม่เพียงแต่มีผลิตภัณฑ์ที่ตรงความต้องการ ของตลาดเท่านั้น สิ่งหนึ่งที่ขาดไม่ได้คือ ความสามารถในการนำเสนอผลิตภัณฑ์สู่ตลาด (Time to Market) องค์การธุรกิจที่สามารถตอบสนองพลวัตของสภาพแวดล้อมได้ดี จะต้องมีความคล่องตัว ในการดำเนินงาน (Agility) ซึ่งเป็นคุณสมบัติที่จำเป็นที่จะช่วยให้องค์การธุรกิจสามารถปรับเปลี่ยน กลยุทธ์ดำเนินงานด้านห่วงโซ่อุปทานขององค์กรได้ทันท่วงที โดยความคล่องตัวในการดำเนินงาน นั้นมาจากความยืดหยุ่น (Flexibility) ในการดำเนินงานขององค์กรนั้น ๆ นั่นเอง (วิทยา, 2546)

ตลาดของแผ่นพิมพ์วงจรไฟฟ้า (Printed Circuit Board หรือ PCB) ในปัจจุบันมีโรงงาน ทั่วประเทศไทยประมาณ 15 แห่ง และนับว่า PCB เป็นสินค้าส่งออกที่สำคัญที่ได้รับการส่งเสริม การลงทุน จนปริมาณการส่งออกปี พ.ศ. 2549 มีมูลค่าถึงประมาณ 1023 ล้านดอลลาร์สหรัฐฯ ทั้งนี้ มีการจ้างงานทั่วประเทศกว่าหมื่นคน เนื่องจาก PCB เป็นชิ้นส่วนพื้นฐานที่สำคัญสำหรับอุปกรณ์ ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์แทบทุกประเภท และที่ผ่านมามีคุณภาพของ PCB ที่ผลิตโดยฝีมือคนไทย ยังคงเป็นที่ต้องการของตลาดอย่างไรก็ตาม แม้ว่า PCB ที่ผลิตจากโรงงานบริษัท PCB Thailand จำกัดและจากโรงงานอื่น ๆ ในประเทศไทยจะมีคุณภาพได้มาตรฐานสากล และเป็นที่ยอมรับของ ผู้บริโภคทั่วโลกมาเป็นเวลาร่วม 30 ปี และได้ดูแลการค้ามาโดยตลอดตั้งแต่ปี พ.ศ. 2528 จนกระทั่ง ปี พ.ศ. 2540 ก็ตาม แต่พบว่าความสามารถในการแข่งขันเริ่มลดลงตั้งแต่ปี พ.ศ.2540 เป็นต้นมา ทั้งนี้สังเกตได้จากค่าดัชนีความได้เปรียบเชิงเปรียบเทียบที่ปรากฏ (Revealed Comparative Advantage or RCA) ที่แม้จะยังคงมีค่าสูงกว่า 1 อยู่ แต่ก็มีแนวโน้มลดลงเรื่อย ๆ จนกระทั่งลง มาทรงตัวในระดับต่ำที่เกือบจะแข่งขันไม่ได้แล้วในปี พ.ศ. 2549 โดยเฉพาะอย่างยิ่งในตลาด สหรัฐฯ และญี่ปุ่น ซึ่งเป็นตลาดใหญ่สองอันดับแรก ตามที่แสดงไว้ในภาพที่ 1

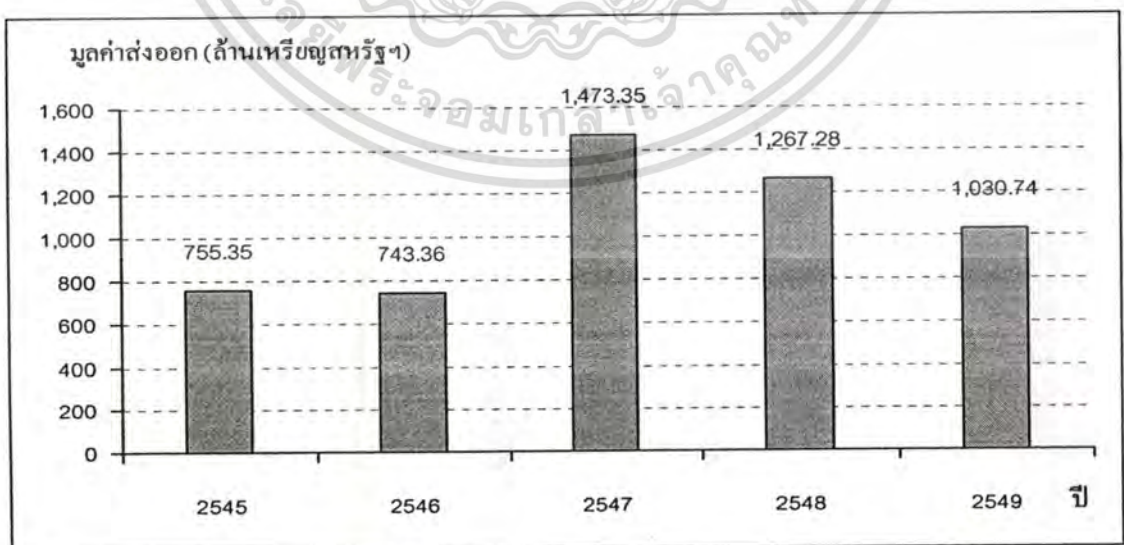
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากกราฟในภาพที่ 2 พบว่ามูลค่าการส่งออกล่าสุดปีของปี พ.ศ. 2548 และ ของปี พ.ศ. 2549 มีสัดส่วนลดลงร้อยละ 1.9 และ ร้อยละ 20.0 ตามลำดับ เมื่อเปรียบเทียบกับปีก่อนหน้านั้น



ภาพที่ 1 การเปรียบเทียบค่าดัชนีความได้เปรียบเชิงเปรียบเทียบที่ปรากฏ (RCA) ของ PCB ไทย ในตลาดโลก ช่วงปี พ.ศ. 2545 – 2549

ที่มา : (สำนักงานเศรษฐกิจอุตสาหกรรม กระทรวงอุตสาหกรรม, 2550)



ภาพที่ 2 การเปรียบเทียบมูลค่าการส่งออก PCB ของไทย ช่วงปี พ.ศ. 2545 – 2549

ที่มา : (สำนักงานเศรษฐกิจอุตสาหกรรม กระทรวงอุตสาหกรรม, 2550)

เอกสารนี้เป็นลิขสิทธิ์ทางปัญญาของกรมส่งเสริมการค้าระหว่างประเทศ กระทรวงพาณิชย์ เมื่อผู้ยื่นให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การแข่งขันที่รุนแรงภายใต้พลวัตของปัจจัยแวดล้อมของธุรกิจ ไม่เพียงแต่เป็นแรงผลักดันอันสำคัญที่จะทำให้องค์กรต้องปรับตัวทางด้านเทคโนโลยีการผลิต PCB ให้ตอบสนองความต้องการผู้บริโภคให้ได้ในด้านตัวผลิตภัณฑ์ เช่น คุณภาพหรือราคาเท่านั้น แต่ยังเป็นความจำเป็นที่องค์กรจะต้องเน้นการบูรณาการการดำเนินงานในด้านการผลิตและกิจกรรมที่เกี่ยวข้องกันให้มีความยืดหยุ่นและเกิดคล่องตัวที่สูงขึ้นด้วย ผู้บริหารองค์กรยุคใหม่จึงควรให้ความสำคัญกับการบริหารจัดการห่วงโซ่อุปทาน (Supply Chain Management) ให้มีประสิทธิภาพสูงขึ้นเพื่อสนับสนุนให้องค์กรสามารถตอบสนองความต้องการของผู้บริโภคที่รวดเร็วขึ้นและแข่งขันได้

ที่ผ่านมา แม้ว่าบริษัท PCB Thailand จำกัดได้มีการศึกษาและประเมินเวลาในการผลิตของโรงงานโดยการเปรียบวัด (Benchmarking) กับเวลาในการผลิตของคู่แข่งเพื่อใช้เป็นแนวทางในการกำหนดเวลาในการผลิตเป้าหมายของบริษัทฯ แต่ยังไม่ได้ทำกันอย่างจริงจัง เพราะผลการปฏิบัติงานยังพบว่า สถิติเวลาในการผลิตโดยเฉลี่ยในปี พ.ศ. 2549 ที่ยังไม่อาจบรรลุเป้าหมายที่วางไว้ ตัวอย่าง เช่น เวลาในการผลิตงานเร่งด่วนที่กำหนดส่งมอบไม่เกิน 8 วัน ตามที่แสดงไว้ในภาพที่ 3 เป็นต้น จึงสันนิษฐานได้ว่า เวลาในการผลิตที่ยังไม่ได้เป้าหมายและยังแข่งขันไม่ได้จะเป็นสาเหตุแห่งการส่งมอบที่ช้ากว่ากำหนดในปี พ.ศ. 2549 และก่อนหน้านั้น



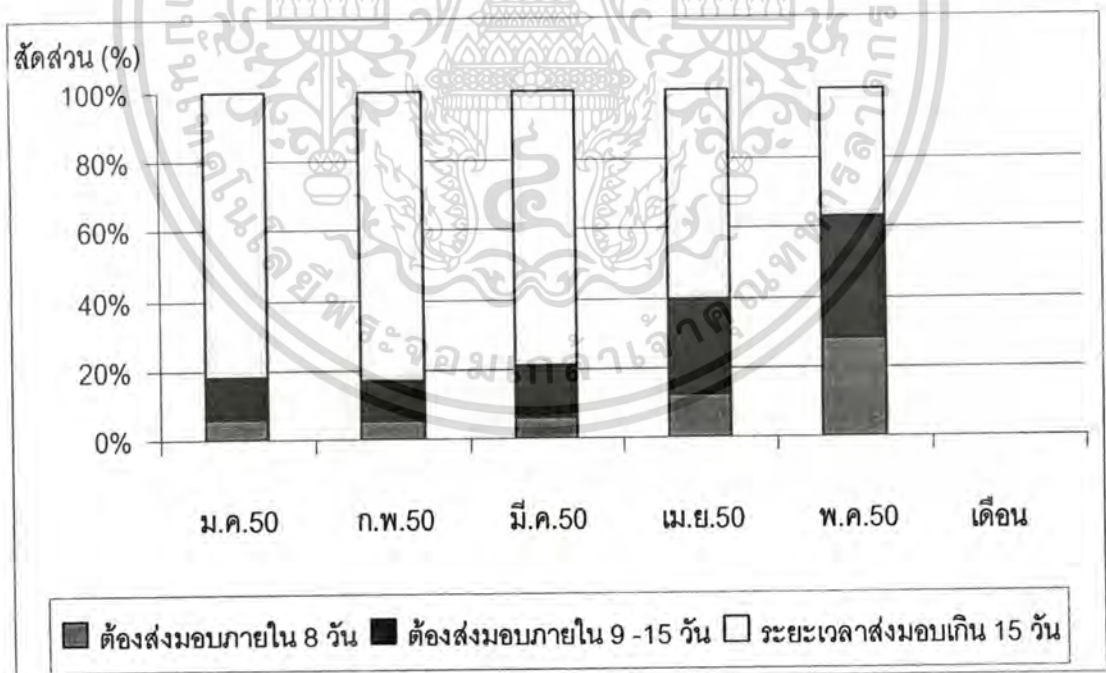
ภาพที่ 3 สถิติเวลาในการผลิตเฉลี่ย (Average Production Lead Time) ของบริษัท PCB Thailand จำกัด ปี พ.ศ. 2549

ที่มา : (ข้อมูลการผลิต บริษัท PCB Thailand จำกัด, 2550)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แม้ว่าการลดลงของปริมาณการส่งออกและความได้เปรียบเชิงเปรียบเทียบของ PCB ไทยในตลาดโลกโดยรวมในช่วงปี พ.ศ. 2548 - 2549 ที่ผ่านมามีต้นเหตุมาจากปัจจัยเวลานำในการผลิตและส่งออกด้วยหรือไม่ก็ตาม แต่สถิติเวลานำในการผลิตโดยเฉลี่ยที่บริษัทฯ ทำได้ตามที่แสดงในภาพที่ 3 นั้นก็พบว่า ยังห่างไกลจากเป้าหมายมาก อีกนัยหนึ่งก็คือ ความไม่พึงพอใจของลูกค้าในด้านความเร็วในการส่งมอบในช่วงเวลาที่ใกล้เคียงกันอาจจะเป็นสาเหตุหนึ่งที่ทำให้ปริมาณการสั่งซื้อจากต่างประเทศโดยรวมลดลง

ด้วยเหตุผลที่กล่าวมา การศึกษาให้รู้ศักยภาพในการแข่งขันด้านเวลานำในการผลิต PCB ของบริษัท PCB Thailand จำกัด จึงมีความจำเป็นยิ่งขึ้นเมื่อพบว่า สัดส่วนงานเร่งด่วนที่ลูกค้าสั่งซื้อในช่วงเดือน ม.ค.- พ.ค. พ.ศ. 2550 มีแนวโน้มที่สูงขึ้น ดังแสดงไว้ในภาพที่ 4 ทั้งนี้เพื่อเป็นแนวทางในการปรับปรุงเวลานำในการผลิตให้สามารถแข่งขันได้ อันจะเป็นการเพิ่มความพึงพอใจของลูกค้า และจะทำให้ปริมาณการส่งออกสูงขึ้น ตลอดจนการเพิ่มความได้เปรียบในการแข่งขันของแผ่นพิมพ์วงจรไฟฟ้าไทยในตลาดโลกได้ในที่สุด



ภาพที่ 4 แนวโน้มสัดส่วนของงานที่มีความเร่งด่วนที่แตกต่างกัน งานเข้า ม.ค.-พ.ค.ปี พ.ศ. 2550  
ที่มา : (ข้อมูลการผลิตและส่งออกสินค้าให้ลูกค้าของบริษัท PCB Thailand จำกัด, 2550)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## วัตถุประสงค์ของการศึกษา

1. ศึกษาลักษณะการผลิตและวิเคราะห์ข้อมูลเวลานำในการผลิต (Production Lead Time) ในแต่ละกิจกรรมและเวลานำในการผลิตโดยรวมทั้งกระบวนการของโรงงานผลิตแผ่นพิมพ์วงจรไฟฟ้า

2. วิเคราะห์ช่องว่าง (Gap Analysis) และเปรียบเทียบ (Benchmarking) เวลานำที่ใช้ในการผลิตโดยรวมที่ผ่านมา เทียบกับเวลานำในการผลิตของคู่แข่ง เพื่อใช้เป็นข้อมูลสนับสนุนการปรับปรุงเวลานำในการผลิตแผ่นพิมพ์วงจรไฟฟ้าให้มีขีดความสามารถในการแข่งขันที่สูงขึ้นต่อไป

### ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

เพื่อใช้ผลการศึกษาในครั้งนี้เป็นข้อเสนอแนะในเชิงวิชาการนำเสนอต่อผู้บริหารโรงงานผลิตแผ่นพิมพ์วงจรไฟฟ้าที่ใช้เป็นกรณีศึกษาเองและโรงงาน PCB อื่น ๆ ในประเทศไทย ให้ได้รับทราบปัญหาและข้อเท็จจริงเกี่ยวกับเวลานำที่ใช้ในการผลิต เพื่อพิจารณาใช้เป็นแนวทางในการปรับปรุงการผลิต นอกจากนี้ยังนักบริหารการผลิตในอุตสาหกรรมอื่น ๆ ที่มีลักษณะใกล้เคียงกันก็อาจนำผลการศึกษาในครั้งนี้ไปใช้เป็นข้อมูลอ้างอิงหรือเทียบเคียงเพื่อประโยชน์ในการบริหารจัดการลจิสติกส์ในกิจการของตนเองได้

### ขอบเขตของการศึกษา

การศึกษาเพื่อวิเคราะห์ช่องว่างในครั้งนี้ ได้ทำการเก็บรวบรวมข้อมูลเวลานำที่ใช้ในการผลิต (Production Lead Time) ที่เกิดขึ้นในช่วงเดือนพฤษภาคมปี พ.ศ.2550 ของบริษัท PCB Thailand จำกัด เวลานำในการผลิตที่ลูกค้าของบริษัทฯ กำหนดให้ส่งมอบสำหรับคำสั่งซื้อที่บริษัทฯ ได้รับมาในช่วงเดือนมกราคม - พฤษภาคม ปี พ.ศ.2550 ตลอดจนเวลานำในการผลิตของบริษัท General Circuits จำกัด จากประเทศจีน และบริษัท A-PCB จำกัด จากจังหวัดสมุทรสาคร ซึ่งเป็นคู่แข่งที่เหมาะสมของบริษัทฯ เพราะผลิต PCB ประเภทเดียวกันจำหน่ายให้กลุ่มลูกค้าเป้าหมายเดียวกัน ทั้งคู่เป็นบริษัทฯ ต่างชาติที่น่าจะมีวิสัยทัศน์ที่กว้างไกลและมีเทคโนโลยีระดับสูง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การศึกษาจะครอบคลุมเฉพาะส่วนของเวลานำที่ใช้ในการผลิตแผ่นพิมพ์วงจรไฟฟ้า ประเภทสองหน้ารูปแบบหรือรุ่นใหม่ ๆ (ต่อไปนี้จะเรียกว่า "งานใหม่") ตลอดกระบวนการผลิตใน กิจกรรมหลัก 2 ขั้นตอน ดังนี้

1. ระยะเวลาในการจัดการคำสั่งซื้อลูกค้า (Sales Order Processing Time) ในแต่ละ ครั้งที่ได้รับความต้องการของลูกค้า ในที่นี้จะครอบคลุมขั้นตอนตั้งแต่ การรับความต้องการลูกค้า โดยฝ่ายวิศวกรรม การออกแบบการผลิต การวางแผนการผลิต และการสั่งซื้อวัตถุดิบ

2. ระยะเวลาของกระบวนการผลิต (Process Lead Time) ของแต่ละกิจกรรม ในที่นี้จะ ครอบคลุมกิจกรรมการผลิตทั้งหมดที่ต่อเนื่องจากกระบวนการจัดการคำสั่งซื้อลูกค้า เริ่มตั้งแต่ ขั้นตอนการตัดและเจาะรู (Cutting and Drilling) ขั้นตอนการชุบ (PTH) ขั้นตอนการทำเส้นวงจร และการตรวจสอบ (D/F, Plating, Etching และ AOI) ขั้นตอนการทำ Solder Mask (S/M) ขั้นตอน การทำ Surface Finishing (HAL or ENIG or GCT, and S/L) ขั้นตอนการทำ Fabrication (Score, Routing, Punching) ขั้นตอนการทดสอบและการตรวจสอบขั้นสุดท้าย (E-Test, Rework, FQC) ขั้นตอนการบรรจุหีบห่อ (Packing) และ ระยะเวลาที่ PCB อยู่ในคลังสินค้าก่อนการส่งมอบ

### นิยามศัพท์

แผ่นพิมพ์วงจรไฟฟ้า (Printed Circuit Board หรือ PCB) เป็นชิ้นส่วนของ อุปกรณ์ไฟฟ้า และอิเล็กทรอนิกส์ มีลักษณะเป็นเส้นลายวงจรและอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์อื่น ๆ ประกอบอยู่ ประเภทของ PCB แบ่งออกตามจำนวนชั้นของวงจรไฟฟ้าได้ เป็น 3 ประเภท คือ ประเภทหน้าเดียว (Single Sided PCB) ประเภทสองชั้นหรือสองหน้า (Double Sided PCB) และประเภทหลายชั้น (Multilayer PCB) และในแต่ละประเภทของ PCB ดังกล่าว ในแต่ละประเภทของ PCB ยังสามารถ แบ่งออกได้เป็น 7 ชนิดได้อีกตามลักษณะของผิวสำเร็จ (Surface Finishing) และลักษณะของ รูปแบบ (Fabrication)

เวลานำในการผลิต (Production Lead Time) หรือระยะเวลาในการผลิต ในที่นี้ หมายถึง ระยะเวลาทั้งหมดที่ใช้ในการผลิตแผ่นพิมพ์วงจรไฟฟ้าปริมาณหนึ่งล็อต โดยเริ่มนับจาก การรับความต้องการ หรือ คำสั่งซื้อจากลูกค้าโดยฝ่ายขาย จนกระทั่งงาน (Work Order) ที่ถูก ปล่องลงสายการผลิตเสร็จสิ้นกระบวนการและได้สินค้าสำเร็จรูปมาเก็บไว้ในคลังสินค้า และพร้อม สำหรับการส่งมอบได้ เวลานำในการผลิตในที่นี้เป็นเวลานำสำหรับการผลิต PCB ประเภทสอง หน้าและผู้ผลิตมีขีดความสามารถในการผลิตและผลิตอยู่เป็นประจำ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## การตรวจเอกสาร

รังสรรค์ (2547) กล่าวว่า ในการค้นหาช่องว่างนั้นต้องมาจากการวิเคราะห์สภาพแวดล้อมภายในโดยการวิเคราะห์ถึงทรัพยากรภายในต่าง ๆ ของบริษัท รวมทั้งระบบของธุรกิจอย่างเป็นรูปธรรม

วรภัทร์และธนภุต (2546) กล่าวว่า ในเรื่องของการเปรียบวัดนั้น สามารถใช้ดัชนีวัดผลการปฏิบัติงาน (Key Performance Indicator) เป็นเครื่องมือสำคัญขององค์กรที่สามารถนำมาทำการเปรียบวัดกับ ตนเอง (Self) คู่แข่ง (Competitor) และผู้เป็นเลิศ (Best Practice) โดยผู้เป็นเลิศเป็นส่วนหนึ่งของการเปรียบวัด และผู้ที่จะบอกว่าคุณเองเป็นผู้ที่เป็นเลิศได้นั้นควรเป็นองค์กรที่เป็นกลาง และปกติแล้วการเปรียบวัดจะประกอบด้วย 3 ประเภท คือ การวัดโดยใช้สินค้าหรือบริการ กระบวนการ และกลยุทธ์

ธนิต (2550) กล่าวว่า การกำหนดวิสัยทัศน์ของธุรกิจ คือ กำหนดเป้าหมายของธุรกิจ (Vision Goal) หรือทิศทางของธุรกิจ อาจโดยการกำหนดตำแหน่งของธุรกิจ (Positioning) ซึ่งอาจจะต้องมีกิจกรรม การแข่งดี (Benchmarking) โดยมีกระบวนการในการคัดสรรผู้ที่อยู่ในธุรกิจเดียวกันนำมาวิเคราะห์การหาจุดเด่นและจุดด้อยในส่วนที่เกี่ยวข้องกับ Logistics และ Supply Chain เมื่อเปรียบเทียบกับคู่แข่ง แล้วนำมาทำแผนปรับปรุง

## วิธีการศึกษา

### ขั้นตอน วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล และ การวิเคราะห์ข้อมูล

#### ลักษณะของประชากร

โรงงานผลิตแผ่นพิมพ์วงจรไฟฟ้าจำนวนประมาณ 15 โรงงานทั่วประเทศไทย มียอดส่งออกปี พ.ศ. 2549 ประมาณ 1030 ล้านเหรียญสหรัฐฯ ลักษณะการผลิตโดยทั่วไปจะเป็นการผลิตตามคำสั่งซื้อตามแบบที่ลูกค้ากำหนด (Mass Customization) ทั้งสิ้น โดยลักษณะของกระบวนการผลิตเป็นแบบต่อเนื่อง และมีแนวคิดที่มุ่งเน้นการนำเสนอสินค้าและบริการที่มีความหลากหลาย ด้วยต้นทุนที่ต่ำ และส่งมอบได้อย่างรวดเร็ว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## จำนวนตัวอย่าง และประชากร

จำนวนของกลุ่มตัวอย่างที่ศึกษาประมาณการจากข้อมูลปริมาณการส่งออก PCB ของโรงงานผลิตแผ่นพิมพ์วงจรไฟฟ้าในประเทศไทย แล้วทำการคัดเลือกโรงงานของบริษัท PCB Thailand จำกัดแบบเจาะจง โดยโรงงานตัวอย่างที่ศึกษาในครั้งนี้เป็นหนึ่งในกลุ่มบริษัทผลิตแผ่นพิมพ์วงจรไฟฟ้าที่มีชื่อเสียง ได้มาตรฐาน และมีกำลังการผลิตมากที่สุดในประเทศไทย ทำการผลิตเพื่อการส่งออกมากกว่า 20 ปี และกลุ่มบริษัท ดังกล่าวมีมูลค่าการส่งออกรวมประมาณ 200 ล้านดอลลาร์สหรัฐฯ ซึ่งคิดเป็นร้อยละ 20 ของยอดการส่งออกฯ ทั้งประเทศในปี พ.ศ.2549 (สำนักงานเศรษฐกิจอุตสาหกรรม กระทรวงอุตสาหกรรม, 2550) ดังนั้นโรงงานตัวอย่างที่คัดเลือกมาจึงเหมาะสมที่จะใช้เป็นกรณีศึกษาเรื่องเวลานำในการผลิตในครั้งนี้ได้เป็นอย่างดี

## ตัวแปร และกรอบแนวคิดในการศึกษา

ตัวแปรที่จะศึกษาครั้งนี้ ได้แก่ เวลนานำในการผลิตโดยรวมและเวลนานำในการผลิตของแต่ละกิจกรรม จำแนกตามตัวแปรอิสระ ดังนี้

1. แบบคละชนิดแผ่นพิมพ์วงจรไฟฟ้าตามการผลิตจริง แต่จำแนกตามระดับความเร่งด่วนของการส่งมอบออกเป็น 3 ระดับ คือ งานเร่งด่วนที่มีกำหนดส่งมอบภายใน 8 วัน งานปกติที่มีกำหนดส่งมอบภายใน 9-15 วัน และงานล่วงหน้าที่มีกำหนดส่งมอบเกิน 15 วัน ตามภาพที่ 5
2. แบบคละระดับความเร่งด่วน แต่จำแนกตามชนิดแผ่นพิมพ์วงจรไฟฟ้าออกเป็น 7 ชนิด คือ HAL และ Routing (HL-R), HAL และ Punching (HL-P), HAL และ Routing และ Score/Punching (HL-R-S/P), IMMIG และ Routing (IG-R), IMMIG และ Routing และ Score/Punching (IG-R-S/P), HF และ Routing และ Score/ Punching (HF-R-S/P), และ GCT และ Routing และ Score/Punching (IG-R-S/P) ตามภาพที่ 6

นำข้อมูลเวลานำที่ใช้ในการผลิตจริง มาทำการวิเคราะห์หาเวลานำในการผลิตของแต่ละกิจกรรมโดยการวิเคราะห์ระยะเวลาดำเนินงานของโครงการด้วยเทคนิคการประเมินและทบทวนโปรแกรม (Project Evaluation Review Technique หรือ PERT) เนื่องจากลักษณะกระบวนการผลิต PCB กรณีงานใหม่จะใกล้เคียงกับงานโครงการ จากนั้นนำเวลานำเฉลี่ยและค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานมาทำการวิเคราะห์ช่องว่างเทียบกับเวลานำมาตรฐานของบริษัทฯ เป็นการหาช่องว่างของเวลานำในการผลิตโดยรวมของทั้งกระบวนการที่ทำได้ กับเวลานำในการผลิตตามศักยภาพที่ควรจะได้ของโรงงาน ทั้งนี้จะใช้วิธีพิจารณาจากความน่าจะเป็นของเวลานำในแต่ละกิจกรรม และ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อนำไปเผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาตให้ถือว่าผิดกฎหมาย

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เวลานำในการผลิตของทั้งกระบวนการที่วิเคราะห์ได้จาก PERT นอกจากนี้ยังจำเป็นต้องทำการเปรียบเทียบเวลานำที่บริษัทฯ ใช้ในการผลิตจริง เทียบกับเวลานำในการผลิตของคู่แข่งที่รวบรวมได้ มาทำการเปรียบวัดกับเวลาในการสั่งซื้อที่ลูกค้าต้องการ พร้อมทั้งนำเสนอแนวทางในการปรับปรุงเวลานำในกิจกรรมการผลิตที่มีความเสี่ยงและวิเคราะห์เวลานำในการผลิตในแต่ละชนิดของ PCB

### ขั้นตอนและวิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล

ข้อมูลต่อไปนี้เก็บรวบรวมได้จากการสังเกตการณ์การทำงานและการสัมภาษณ์บุคลากรประจำฝ่ายที่เกี่ยวข้องในบริษัทฯ

1. รวบรวมข้อมูลระยะเวลาในการจัดการคำสั่งซื้อของลูกค้า (Sales Order Processing Time) ที่ได้รับมาในช่วงเดือนพฤษภาคม 2550 จากระบบการวางแผนทรัพยากรองค์กรของบริษัทฯ โดยปริมาณความต้องการของลูกค้าทั้งเดือนสามารถแปลงเป็นงานที่ต้องผลิตจำนวน 2449 ล็อต นั่นคือ ให้ข้อมูลทั้งหมดในเดือนนั้น

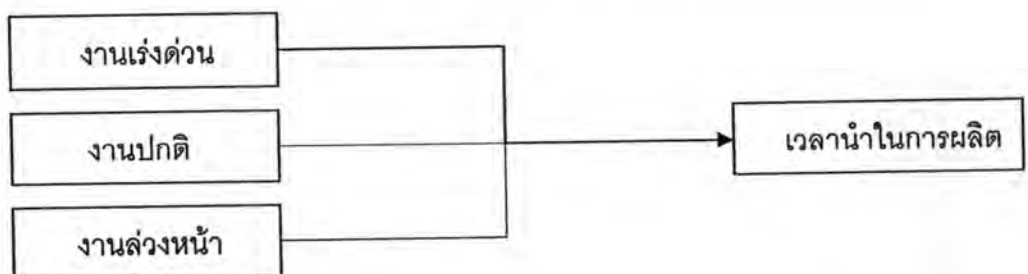
1.1 ระยะเวลาที่เริ่มต้นตั้งแต่ขั้นตอนการรับความต้องการของลูกค้า และการออกแบบการผลิตของฝ่ายวิศวกรรม

1.2 ระยะเวลาในการวางแผนการผลิตหลังจากได้รับการยืนยันการสั่งซื้อจากลูกค้า

1.3 ระยะเวลาในการสั่งซื้อวัตถุดิบหลักประเภทแผ่นลามิเนต (Copper Clad Laminate) ระยะเวลาที่ประกอบด้วย ระยะเวลาที่เริ่มต้นเมื่อเสร็จสิ้นขั้นตอนวางแผนการผลิตสั่งซื้อวัตถุดิบ จนกระทั่งได้รับวัตถุดิบพร้อมใช้ (กรณีที่ไม่มีการทำสต็อกวัตถุดิบ)

ตัวแปรอิสระ

ตัวแปรตาม

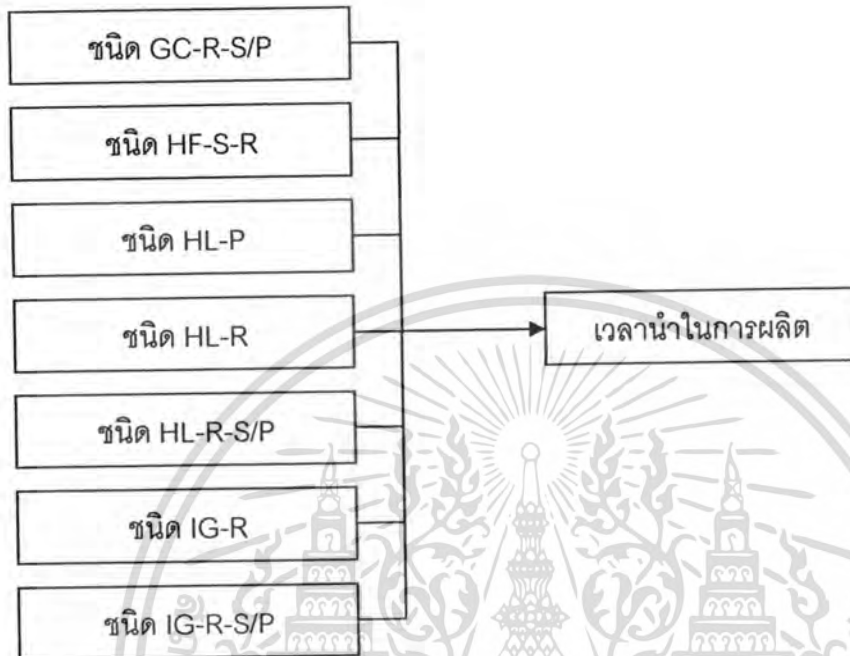


ภาพที่ 5 กรอบแนวความคิดเวลานำในการผลิตกับระดับความเร่งด่วนของงาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตัวแปรอิสระ

ตัวแปรตาม



ภาพที่ 6 กรอบแนวความคิดเวลาในการผลิตกับชนิดของ PCB ประเภทสองหน้า

2. รวบรวมข้อมูลเวลานำของกระบวนการผลิต PCB ปริมาณ 1 ล็อต โดยการเลือกเฉพาะ ล็อตที่ 1 ของแต่ละคำสั่งผลิต (Work order) โดยที่ขนาดการผลิต 1 ล็อต เท่ากับ 96 แผ่น

#### การวิเคราะห์ข้อมูล

1. นำข้อมูลเวลานำที่ใช้ในการผลิต PCB โดยระยะเวลาดังกล่าวได้รับการรวบรวมแบบคละและแยกตามชนิดของ PCB

2. ใช้การวิเคราะห์เชิงปริมาณด้วยเทคนิคการประเมินและทบทวนโปรแกรม (Project Evaluation Review Technique) ในที่นี้ใช้ข้อมูลดิบเวลานำในการผลิตต่ำสุด เวลานำเฉลี่ยและเวลานำสูงสุด สำหรับเวลาที่ใช้ผลิตงานเสร็จได้เร็วที่สุด เสร็จได้โดยส่วนมาก และเสร็จได้ช้าที่สุดตามลำดับ โดยผลลัพธ์ที่คำนวณได้จากการใช้เทคนิคนี้ ได้แก่ ค่าเฉลี่ย (Mean) ความแปรปรวน (Variance) และความเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) ของเวลานำในการผลิตของแต่ละกิจกรรมของโครงการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. นำเอาข้อมูลเวลานำที่ใช้ในการผลิตในแต่ละกิจกรรมและโดยรวมทั้งกระบวนการที่บริษัททำได้จริงจากข้อมูลการผลิตในช่วงเวลาที่ศึกษามาทำการวิเคราะห์ช่องว่าง เพื่อเปรียบเทียบว่าโรงงานทำได้จริงเทียบกับเวลานำที่บริษัทฯ ตั้งเป้าหมายได้ ตลอดจนการคำนวณค่าความน่าจะเป็นที่ในแต่ละกิจกรรมจะมีเวลานำที่ยาวนานเกินค่าที่บริษัทฯ ตั้งเป้าหมายไว้

4. ทำการเปรียบเทียบวัด (Benchmarking) เวลานำที่ใช้ในการผลิตจริงดังกล่าว เทียบกับเวลานำในการผลิตของคู่แข่ง และเทียบเคียงกับเวลานำในการสั่งซื้อที่ลูกค้าต้องการในขณะเดียวกัน ตลอดจนการคำนวณค่าความน่าจะเป็นที่แต่ละกิจกรรมหรือโดยรวมจะมีเวลานำยาวนานเกินค่าที่คู่แข่งได้ทำสถิติไว้

5. วิเคราะห์ความแปรปรวนแบบจำแนกทางเดียว (One-way ANOVA) เพื่อทดสอบสมมติฐานที่ว่า เวลานำในการผลิต PCB ประเภทสองหน้าในแต่ละกลุ่มตัวอย่างทั้ง 7 ชนิดว่ามีความแตกต่างกันหรือไม่ที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 ทั้งนี้เนื่องมาจากว่าลูกค้าของบริษัทฯ ส่วนมากเชื่อว่าการผลิต PCB ทั้ง 7 ชนิดดังกล่าวไม่น่าจะต้องใช้เวลานำแตกต่างกัน

### สมมติฐานของการศึกษา

การผลิตแผ่นพิมพ์วงจรไฟฟ้าประเภทสองหน้าทั้ง 7 ชนิดใช้เวลานำในการผลิตต่อล็อตไม่แตกต่างกัน

## บทที่ 2

### แนวความคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

#### แนวความคิดเกี่ยวกับการจัดการห่วงโซ่อุปทาน

#### ความหมายของห่วงโซ่อุปทาน ลอจิสติกส์ และการผลิต

รูธีร์ พนมยงค์ (2547) กล่าวว่า นิยามลอจิสติกส์ที่เป็นที่ยอมรับมากที่สุด ได้แก่ คำนิยามของ The Council of Logistics Management (CLM) ซึ่งเป็นองค์กรทางวิชาชีพทางด้านทางด้านการลอจิสติกส์ของประเทศสหรัฐอเมริกาซึ่งให้คำจำกัดความเอาไว้ว่า “การบริหารจัดการลอจิสติกส์เป็นส่วนหนึ่งของการบริหารจัดการระบบห่วงโซ่อุปทานที่มีกระบวนการในการวางแผน การนำเสนองาน และการควบคุมการไหลทั้งไปและกลับอย่างมีประสิทธิภาพและมีประสิทธิผล รวมถึงการเก็บรักษาสินค้า บริการ และข้อมูลที่เกี่ยวข้องกันตั้งแต่จุดเริ่มต้นจนถึงจุดของการบริโภค เพื่อตอบสนองความต้องการของลูกค้า”

ข้อมูลสารสนเทศ และความสามารถในการสอดส่องการดำเนินงานในโซ่อุปทานอย่างทั่วถึง (Visibility Throughout the Pipeline) เป็นข้อมูลสารสนเทศจากแหล่งต่าง ๆ ของโซ่อุปทานเป็นสิ่งสำคัญอย่างยิ่งต่อการควบคุมการดำเนินงานในโซ่อุปทาน ในแต่ละส่วนของโซ่อุปทาน ก็จะมีข้อมูลที่ใช้ในการควบคุมการดำเนินการปฏิบัติงานที่แตกต่างกันไปตามแต่ละลักษณะหน้าที่ ภาพที่ 4 เป็นขอบข่ายและระบบการทำงานในแต่ละส่วนของโซ่อุปทาน จากภาพนี้จะเห็นได้ว่าการผลิตเป็นกระบวนการหนึ่งที่สำคัญในโซ่อุปทานอันประกอบด้วย กิจกรรมหลัก ๆ ได้แก่ การวางแผนการผลิต การควบคุมการผลิต ข้อมูลระดับสินค้าระหว่างผลิต (Work in Process หรือ WIP) ข้อมูลระดับคุณภาพในการผลิต และข้อมูลระยะเวลาในการผลิต (วิทยา สุหฤตดำรง, 2546)

วิทยา สุหฤตดำรง (2546) “ความคล่องตัว (Agility) และความยืดหยุ่น (Flexibility) ในการดำเนินงานขององค์กรหรือโซ่อุปทานจะไม่เกิดขึ้นเลยถ้าปราศจากการริเริ่มเชิงวิจัยกระบวนการทำงานของธุรกิจ (Business Process Engineering) ภายใต้สภาพแวดล้อมธุรกิจที่เป็นที่พลวัต (Dynamic Environment) โดยอาศัยกิจกรรมการดำเนินงานที่สำคัญ 2 ประการ คือ การสื่อสาร (Communication) และการร่วมมือและประสานกัน (Collaboration) และมุ่งเน้นผลของกระบวนการ (Output-Focused) และสอดคล้องกับสภาพแวดล้อมของตลาด (Market-driven)”

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การจัดการ วัตถุดิบ	การนำวัตถุดิบ เข้าสู่การผลิต	การผลิต	การกระจาย สินค้า	การบริการ หลังการขาย
1.ระบบเชื่อมโยงกับผู้จัด ส่งวัตถุดิบ	1.ระบบ ติดตามการ เคลื่อนย้าย	1.การวางแผนการ ผลิต	1.แผนการ กระจายสินค้า	1.ระบบการ จัดการบริการ
2.ระบบติดตามคำสั่งซื้อ	ขนส่งวัตถุดิบ อย่างทั่วถึง	2.การควบคุมการ ผลิต	2.ระบบข้อมูล ติดตามการขนส่ง	2.ระบบ เชื่อมโยงการ กระจายสินค้า กับโรงงาน
3.ต้นทุน วัตถุดิบ	2.ระบบการ จัดการคลัง วัตถุดิบ	3.ข้อมูลงาน ระหว่างทำ	3.ระบบการรับคำ สั่งซื้อ	3.ข้อมูลการส่ง สินค้าคืนและ การวิเคราะห์ ปัญหา
4.ระดับ คุณภาพ วัตถุดิบ		4.ข้อมูลระดับ คุณภาพในการ ผลิต	4.ระบบเชื่อมโยง กับลูกค้า	
5.แผนการ จัดส่งวัตถุดิบ		5.ข้อมูลระยะเวลา ในการผลิต	5.ระบบบริหาร สินค้าสำเร็จรูป คงคลัง	

ภาพที่ 7 ข้อมูลสารสนเทศและระบบจัดการในกระบวนการดำเนินการของระบบลอจิสติกส์  
ที่มา : (วิทยา, 2546)

ความหมายของการผลิต (Manufacturing) "เราอาจกล่าวโดยสรุปถึงความหมายของการผลิตว่า การผลิตเป็นกระบวนการในการแปรเปลี่ยนวัตถุดิบไปสู่ผลิตภัณฑ์ที่มีมูลค่าเพิ่มขึ้นที่สามารถตอบสนองต่อข้อกำหนดความต้องการต่าง ๆ ของลูกค้า โดยอาศัยการเชื่อมโยงของกิจกรรมการดำเนินงานที่เกี่ยวข้องในส่วนต่าง ๆ ของระบบเป็นกลไกในการแปรเปลี่ยนนี้ ซึ่งกิจกรรมการดำเนินงานที่เกี่ยวข้องนี้จะพิจารณาถึงความเชื่อมโยงและการไหลของวัตถุดิบ รวมถึงข้อมูลที่จำเป็นและสนับสนุนการดำเนินการในส่วนต่าง ๆ อันจะเป็นสิ่งสำคัญที่ต้องจัดการตามแนวคิดของลอจิสติกส์และโซ่อุปทาน"

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## แนวความคิดเกี่ยวกับการประเมินทบทวนโปรแกรม (Project Evaluation Review Technique หรือ PERT)

### ความหมายของ PERT

พัฒนาขึ้นโดยกองทัพเรือสหรัฐอเมริกา เพื่อทำโครงการขีปนาวุธนิวเคลียร์ของเรือดำน้ำ เทคนิคการประเมินและทบทวนโปรแกรมเป็นวิธีการคำนวณ ซึ่งใช้วิเคราะห์ขยายงานเมื่อเวลาในการทำกิจกรรมในแต่ละกิจกรรมไม่แน่นอน จึงต้องมีการหาเวลาเฉลี่ยของกิจกรรมและค่าความแปรปรวน ก่อนที่จะนำมาคำนวณหาเวลาวิกฤต และเส้นทางวิกฤติ และเส้นทางวิกฤติ ตลอดจนโอกาสที่งานจะเสร็จในระยะเวลาต่าง ๆ เนื่องจากการแจกแจงของข้อมูลมีอยู่ 3 ลักษณะ ดังต่อไปนี้

1. การกระจายแบบปกติ กรณีการแจกแจงแบบสมมาตร (Symmetric)
2. การกระจายแบบเบต้า กรณีการแจกแจงเบ้ไปทางขวา (Skewed to the Right)
3. การกระจายแบบเบต้า กรณีการแจกแจงเบ้ไปทางซ้าย (Skewed to the Left)

ในการประมาณค่าโอกาสความน่าจะเป็นของเวลา (Probabilistic Time) โดยที่เวลาการทำกิจกรรมไม่แน่นอน และมีการแจกแจงความน่าจะเป็นของเวลาในการทำกิจกรรมแบบ Beta Distribution ซึ่งมีตัวแปรอยู่ 3 ค่า คือ

1. กำหนดให้ a คือ เวลาที่คาดว่าจะงานจะเสร็จได้เร็วที่สุด (Optimistic Time Estimate) เป็นเวลาที่งานจะเสร็จเร็วที่สุด ซึ่งเป็นสภาวะที่การทำงานราบรื่นดีมาก
2. กำหนดให้ b คือ เวลาที่คาดว่าจะงานจะเสร็จช้าที่สุด (Pessimistic Time Estimate) เป็นเวลาที่งานจะเสร็จได้ช้าที่สุด ซึ่งเป็นสภาวะที่การทำงานมีอุปสรรคขัดข้องมาก
3. กำหนดให้ m คือ เวลาที่ทำงานเสร็จโดยส่วนมาก (Most Likely Time Estimate) เป็นเวลาที่งานจะเสร็จโดยที่สภาวะการทำงานเป็นปกติ

การหาเวลาที่ใช้ทั้งหมดสำหรับการทำงานทั้งโครงการจะใช้วิธีการเหมือนกับ CPM แต่ PERT จะแตกต่างที่ต้องคำนวณเวลาเฉลี่ยในการทำแต่ละกิจกรรม และนำค่าความแปรปรวนมาคิดด้วย ค่าเวลารวมที่ได้จากวิธี PERT จะเป็นเพียงเวลาเฉลี่ยที่จะทำงานทั้งโครงการเสร็จเท่านั้น

$$\text{เวลาเฉลี่ยในการทำกิจกรรม (t)} = (a + 4m + b) / 6 \quad (\text{สมการที่ 1})$$

$$\text{ค่าความแปรปรวน (V)} = [(b-a)/6]^2 \quad (\text{สมการที่ 2})$$

## ขั้นตอนของ PERT

1. คำนวณเวลาเฉลี่ยและค่าแปรปรวนของแต่ละกิจกรรม
2. ใช้วิธีการหากิจกรรมวิกฤต เส้นทางวิกฤต ของโครงการ โดยการเขียนผังข่ายงานแล้วคำนวณไปข้างหน้าและย้อนกลับ
3. หาเวลาดำเนินการของโครงการ ซึ่งเป็นตัวแปรสุ่มที่มีการแจกแจงปกติ ซึ่งก็คือ เวลาวิกฤตที่เท่ากับผลรวมของเวลาเฉลี่ยของกิจกรรมวิกฤต ค่าความแปรปรวนของระยะเวลาของเส้นทางวิกฤตเป็นผลรวมของความแปรปรวนของเส้นทางวิกฤต

ระยะเวลาของเส้นทางวิกฤต (T) ~ Normal (ET, ผลรวมของ V) (สมการที่ 3)

โดยที่  $ET =$  เวลาเฉลี่ยของเส้นทางวิกฤต = ผลรวมของ  $t_i$

ผลรวมของ V = ผลรวมของค่าแปรปรวนของเส้นทางวิกฤต

(กัตัญญ, 2545)

## แนวความคิดเกี่ยวกับการเปรียบเทียบวัด (Benchmarking)

### ความเป็นมาของการเปรียบเทียบวัด

ในประเทศไทย คำว่า Benchmark หรือ Benchmarking ยังเป็นเรื่องค่อนข้างใหม่ ซึ่งอันที่จริง Benchmark มิใช่ศัพท์ใหม่ที่เพิ่งกำหนดขึ้น แต่ใช้เป็นศัพท์ในการสำรวจทางธรณีวิทยาที่ใช้ในการวัดระยะโดยเปรียบเทียบกับจุดอ้างอิง ซึ่งถูกยืมมาใช้ในการพัฒนาระบบการบริหารงานที่ถูกพัฒนาขึ้นในทศวรรษที่ 1980 และต่อเนื่องมาถึงปัจจุบัน (ณัฐพันธ์ เขจรนันท์, 2544) มีการนำการเปรียบเทียบวัดมาใช้ในการสำรวจธรณีวิทยาของประเทศสหรัฐอเมริกา (U.S. Geological Survey) เป็นการวัดระยะโดยเปรียบเทียบกับจุดที่ใช้อ้างอิง และผู้บุกเบิกการทำกรเปรียบเทียบวัดที่ประสบความสำเร็จมากที่สุดรายหนึ่งคือ บริษัท Xerox ประเทศสหรัฐอเมริกา (พอลล์ เจมส์ โรแบร์, 2543) สาเหตุที่สำคัญที่บริษัทนำเครื่องมือดังกล่าวมาใช้ เนื่องจาก Xerox ซึ่งเป็นบริษัทชั้นนำในเรื่องการผลิตเครื่องถ่ายเอกสาร ประสบปัญหาด้านการตลาดอย่างรุนแรง บริษัทสูญเสียความสามารถในการแข่งขันให้แก่บริษัทเครื่องถ่ายเอกสารของประเทศญี่ปุ่นที่เข้ามาตีตลาดด้วยราคาสินค้าที่ต่ำกว่าและคุณภาพดีกว่า Xerox จึงต้องค้นหาเครื่องมือและปรับปรุงองค์กรที่ช่วยให้บริษัทสามารถกลับมาแข่งขันในตลาดได้อีกครั้ง และการเปรียบเทียบวัดคือ เครื่องมือหลักที่ Xerox

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เลือกมาใช้ปรับปรุงองค์กรของตน จากความคิดเห็นของนักวิชาการอาจพอสรุปได้ว่าการเปรียบวัด มีมานานกว่า 50 ปีแล้วแต่ยังไม่นำมาใช้เป็นแนวทางในการศึกษาและนำหลักการเปรียบวัดมาใช้ ให้เป็นรูปธรรมและจริงจังในประเทศไทย (บุญดีและกมลวรรณ, 2545)

### ความหมายของการเปรียบวัด

มีนักวิชาการหลายท่านให้คำนิยามคำว่า Benchmarking หลายคำจำกัดความ และในตำราบางเล่มได้เพิ่มเติมคำว่า Benchmark และ Best Practices ซึ่งมีความหมายเกี่ยวข้องกับสัมพันธ์กัน ความหมายของทั้งสามคำเป็นดังนี้ Benchmark หมายถึง Best-in-class คือ เก่งที่สุด หรือดีที่สุดระดับโลกอันจะเป็นต้นแบบที่จะใช้วัดเพื่อเปรียบเทียบความสามารถของตนเอง ส่วน Benchmarking คือวิธีการในการวัดและเปรียบเทียบผลิตภัณฑ์ บริการ และวิธีการปฏิบัติกับองค์กรที่สามารถทำได้ดีกว่า เพื่อนำผลการเปรียบเทียบมาใช้ในการปรับปรุงองค์กรของตนเพื่อมุ่งความเป็นเลิศทางธุรกิจ และ Best Practices คือ วิธีการปฏิบัติที่ทำให้องค์กรประสบความสำเร็จ หรืออาจกล่าวได้ว่า คือ วิธีการที่ทำให้องค์กรสู่ความเป็นเลิศ กล่าวคือกระบวนการทำ Benchmarking นำไปสู่การค้นพบผู้ที่เป็น Benchmark หรือผู้ปฏิบัติได้ดีที่สุดว่าเป็นใคร และผู้ที่เป็น Benchmark สามารถตอบคำถามเราได้ว่า Best Practices หรือวิธีการปฏิบัติที่ดีที่สุดที่นำไปสู่ความเป็นเลิศนั้นเขาทำได้อย่างไร ซึ่งแสดงความสัมพันธ์ได้ดังนี้ (บุญดีและกมลวรรณ, 2545)



ภาพที่ 8 ขั้นตอนการทำการเปรียบวัด

ที่มา : (ณัฐพันธ์, 2544)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### ประโยชน์ของการทำการเปรียบเทียบวัด

เนื่องจาก Benchmarking เป็นการเน้นความสำคัญไปยังกระบวนการ (Process) ที่สำคัญ ๆ ในทางธุรกิจของแต่ละองค์กร ซึ่งในการทำ Benchmarking นั้นว่า Benchmark จะช่วยปรับปรุงผลการปฏิบัติงานขององค์กรได้เป็นอย่างดี การวิจัยและการเปรียบเทียบกระบวนการทางธุรกิจกับองค์กรที่ได้รับการยอมรับว่าดีที่สุด (Best-in-Class) จะให้ประโยชน์มหาศาลในระยะเวลาอันสั้น (พอลล์ เจมส์ โรแบร์, 2543) ที่มีความเห็นสอดคล้องกันว่า Benchmark มีความสำคัญต่อองค์กรธุรกิจ 4 ประการ คือ

1. การ Benchmark ทำให้ธุรกิจรู้จักตนเองจากการวัดผลการดำเนินงาน เปรียบเทียบกับองค์กรอื่นที่มีการดำเนินงานที่ดี (ที่สุด)
2. การ Benchmark เป็นแนวทางในการพัฒนาตนเองอย่างเป็นระบบต่อเนื่องและเป็นรูปธรรมที่สามารถวัดและตรวจสอบได้ มิใช่แค่เพียงนึกหรือคิดเอาเองเท่านั้น
3. การ Benchmark เป็นการสังเคราะห์ความรู้ ทักษะ และประสบการณ์ที่จะเป็นประโยชน์ในการแก้ปัญหาขององค์กรในอนาคต
4. การ Benchmark มิใช่เทคนิคการปฏิบัติการเพื่อสร้างคุณภาพ ประสิทธิภาพและผลิตภาพในการผลิตและบริการเท่านั้น แต่จะเป็นเครื่องมือในระดับกลยุทธ์ที่จะพัฒนาศักยภาพแสดงความสามารถในการแข่งขันขององค์กร (ณัฐพันธ์, 2544) การทำ Benchmarking เป็นกระบวนการปรับปรุงธุรกิจที่ง่ายทำได้ทันทีและได้รับการพิสูจน์แล้วและขยายวงกว้างออกไปเรื่อย ๆ ในประชาคมโลกเติบโตขึ้นอย่างรวดเร็วในทุกประเทศโดยเฉพาะประเทศที่พัฒนาแล้ว (พีรศักดิ์, 2544)

จากความคิดเป็นของนักวิชาการที่กล่าวมาอาจพอสรุปได้ว่า การทำ Benchmarking มิควรจำกัดอยู่เพียงแต่องค์กรธุรกิจเท่านั้น แต่ทุกองค์กรไม่ว่าจะเป็นองค์กรที่ไม่หวังกำไร รัฐวิสาหกิจ องค์กรบริหารส่วนท้องถิ่น หน่วยงานราชการ แม้กระทั่งประเทศ ต่างก็สมควรจะต้องทำ Benchmarking เพื่อการพัฒนาตนเองอย่างต่อเนื่องและยั่งยืน

### ประเภทของการเปรียบเทียบวัด

การแสดงความนิยมของการทำ Benchmarking ในประเทศต่าง ๆ ทั่วโลก ทำให้มีผู้ศึกษาและพยายามพัฒนารูปแบบและเทคนิคในการทำ Benchmarking อย่างหลากหลาย ได้แบ่งประเภทของการทำ Benchmarking ออกเป็น 4 ลักษณะ ได้แก่ การทำ Benchmark ภายใน เอกสารที่

ไม่ว่าการณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

องค์กร (Internal Benchmarking) โดยการนำ Benchmark เปรียบเทียบกันระหว่างหน่วยงานหรือกระบวนการต่าง ๆ ภายในองค์กร เพื่อทำการศึกษาและวิเคราะห์ปัญหาเพื่อให้เป็นต้นแบบ (Prototype) ในการพัฒนาการ Benchmark ในรูปแบบอื่นต่อไป (ณัฐพันธุ์, 2544)

การ Benchmark กับคู่แข่ง (Competitive Benchmarking) เป็นการเปรียบเทียบผลิตภัณฑ์ บริการ การดำเนินงานและข้อมูลในมิติต่าง ๆ ระหว่างองค์กรกับคู่แข่งที่มีศักยภาพโดยตรง เพื่อให้ผู้บริหารจะเห็นจุดอ่อนของตน ความแตกต่างในความสามารถและศักยภาพ ตลอดจนวิธีการดำเนินงาน เพื่อที่ธุรกิจจะสามารถพัฒนาตนเองให้เท่าเทียมหรือเหนือกว่าคู่แข่งที่ดีที่สุดได้

การ Benchmark ตามหน้าที่ (Functional Benchmarking) เป็นการเปรียบเทียบการดำเนินงานในแต่ละหน้าที่ (Function) ที่เราสนใจโดยไม่คำนึงถึงความแตกต่างของอุตสาหกรรมและการปฏิบัติทั่วทั้งองค์กรเนื่องจากการ Benchmark ตามหน้าที่ จะช่วยลดความยุ่งยากในการหาคู่แข่งเปรียบเทียบ (Benchmarking Partner) ซึ่งเราสามารถคัดเลือกคู่แข่งเปรียบเทียบได้ ธุรกิจที่ไม่ใช่คู่แข่งโดยตรงในอุตสาหกรรม สะดวกในการกำหนดและตัดสินใจเลือกองค์กรที่มีการปฏิบัติงานดีที่สุด (Best Practice) ในแต่ละหน้าที่และสามารถกำหนดความสำคัญและเลือกหน้าที่หลัก ๆ ที่มีอิทธิพลต่ออนาคตทางธุรกิจมาพัฒนาให้เข้มข้น ก่อนกระจายหรือขยายผลไปยังส่วนอื่นขององค์กร

การ Benchmark ทั่วไป (Generic Benchmarking) เป็นการดำเนินงานที่ให้ความสำคัญกับกระบวนการเฉพาะ (Specific Benchmarking) เป็นการดำเนินงานที่ให้ความสำคัญกับกระบวนการเฉพาะ (Specific Process) ที่ใช้กันอย่างทั่วไปในอุตสาหกรรมต่าง ๆ โดยกระบวนการต่าง ๆ อาจดำเนินงานที่เกี่ยวข้องกับหลายหน้าที่ การ Benchmark ทั่วไปจะเป็นประโยชน์ในการบริหารและพัฒนากระบวนการต่างของธุรกิจให้ทันสมัยและมีประสิทธิภาพอยู่เสมอโดยไม่จำกัดกรอบความคิดในอุตสาหกรรมที่ทำให้หลงนึกไปว่ารูปแบบการดำเนินงานและการให้บริการลูกค้าของตนเองดีที่สุดแล้ว (พอลล์ เจมส์ โรเบิร์ต, 2543) การทำ Benchmark ออกเป็น 3 ประเภท หรือที่เรียกว่า การเทียบเคียง-แข่งดี ประกอบด้วย

1. การเทียบเคียง-แข่งดีภายใน (Internal Benchmarking) เป็นการเทียบเคียง หรือเปรียบเทียบกันระหว่างหน่วยงานต่าง ๆ ภายในองค์กรเดียวกัน

2. การเทียบเคียง-แข่งดีภายนอก (External Benchmarking) เป็นการเทียบเคียง หรือเปรียบเทียบกันระหว่างเรากับองค์กรอื่น ๆ ที่มีลักษณะหรือกระบวนการปฏิบัติงานใกล้เคียงกับเรา โดยมากคู่แข่งเปรียบเทียบในลักษณะนี้มักจะเป็นบริษัทคู่แข่งโดยตรง หรืออาจจะเป็นบริษัทที่เป็น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แนวทางการค้าเหมือนกับเรา แต่มีกลุ่มเป้าหมาย (Target Customer) แตกต่างกับเรา นิยมใช้กันอย่างแพร่หลายสำหรับแวดวงธุรกิจ

3. การเทียบเคียง-แข่งดีตามหน้าที่งาน (Functional Benchmarking) เป็นการเทียบเคียง/เปรียบเทียบตัวสินค้า ผลิตภัณฑ์และบริการ หน้าที่งาน รวมทั้งกระบวนการกับองค์กรอื่น ๆ ที่ควรค่าแก่การศึกษาและเรียนรู้ โดยไม่สนใจว่าองค์กรนั้น ๆ เขาทำธุรกิจอะไร จะเน้นเพียงแต่ว่าถ้าเราสามารถเทียบเคียงกันได้ก็ถือว่าเพียงพอ (เบ็ง คาร์ลอฟ, 2544)

ส่วนการแบ่งการทำ Benchmark ออกเป็น 2 ประเภท ที่มีความชัดเจนและครอบคลุมประเภทของ Benchmarking ได้อย่างเหมาะสมครบถ้วนดังนี้

1. แบ่งตามวัตถุประสงค์ของการทำ Benchmarking ซึ่งแบ่งโดยคำนึงถึงลักษณะการทำ Benchmark ว่ามีความต้องการที่เราจะเปรียบเทียบกับองค์กรอื่นหรือหน่วยงานอื่นในเรื่องอะไร โดยจะครอบคลุมในด้าน

1.1 Performance Benchmarking หรือ Result Benchmarking โดยการเปรียบเทียบเฉพาะผลการปฏิบัติงาน หรือตัวชี้วัดระหว่างเราและคู่แข่งเปรียบเทียบเพื่อดูความสามารถในการปฏิบัติของกิจกรรมหรือผลลัพธ์การทำงานของกระบวนการต่าง ๆ

1.2 Process Benchmarking เป็นการทำ Benchmark โดยการเปรียบเทียบกระบวนการทำงานหรือวิธีการปฏิบัติงานระหว่างองค์กรเรากับองค์กรอื่น เพื่อนำมาปรับปรุงองค์กรของเรา ซึ่งเป็นวิธีที่นิยมมากที่สุด

1.3 Product Benchmarking หรือ Customer Satisfaction Benchmarking เป็นการเปรียบเทียบความพึงพอใจของลูกค้า ว่าลูกค้ามีความพึงพอใจสูงสุดในสินค้าลักษณะใด

1.4 Strategy Benchmarking เป็นการทำ Benchmark ที่ศึกษาเปรียบเทียบกลยุทธ์ระหว่างองค์กรเรากับองค์กรที่ประสบความสำเร็จในด้านการวางกลยุทธ์

2. แบ่งตามผู้ที่เราไปเปรียบเทียบด้วย อันเป็นการแบ่งโดยคำนึงถึงกลุ่มที่เป็นคู่แข่งเปรียบเทียบของเราว่า กลุ่มที่เป็นคู่แข่งเปรียบเทียบของเราคือใคร เป็นบริษัทที่อยู่ในเครือเดียวกัน บริษัทที่เป็นคู่แข่งหรือบริษัทที่อยู่ต่างธุรกิจออกไป ซึ่งครอบคลุมในด้าน

2.1 Internal Benchmarking เป็นการเปรียบเทียบวัดความสามารถกับผู้ที่อยู่ภายในองค์กรเดียวกัน หรือภายในได้กลุ่มบริษัทในเครือเดียวกัน

2.2 Competitive Benchmarking เป็นการทำ Benchmark กับผู้ที่เป็นคู่แข่งของเราโดยตรง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.3 Industry Benchmarking เป็นการเปรียบเทียบกับผู้ที่อยู่ในอุตสาหกรรมเดียวกัน แต่ไม่ใช่ผู้ที่แข่งขันกันโดยตรง

2.4 Generic Benchmarking หรือ Functional Benchmarking โดยมุ่งค้นหาผู้ที่มีความเป็นเลิศ (Best Practices) จริง ๆ ของกระบวนการจากธุรกิจทั้งหมด ซึ่งในทางปฏิบัตินั้นทำได้ค่อนข้างยาก

จากความคิดเห็นของนักวิชาการหลายท่าน เป็นที่พบว่าการทำ Benchmark มีหลายประเภท ซึ่งพอสรุปได้ว่า ผู้ที่ต้องการจะนำ Benchmark ไปใช้จะต้องตัดสินใจเลือกปฏิบัติให้เหมาะสมกับความต้องการและสอดคล้องกับสภาพแวดล้อม สินค้า การบริการ ทรัพยากร วัฒนธรรม และการดำเนินการด้านคุณภาพที่เป็นอยู่ปัจจุบันขององค์กรของตนเองด้วย (บุญดี และกมลวรรณ, 2545)

### กระบวนการทำการเปรียบเทียบ

การทำ Benchmark เป็นงานที่ไม่ง่ายนักเนื่องจากจะต้องเกี่ยวข้องกับกลุ่มบุคคลต่าง ๆ มีความซับซ้อน จึงต้องดำเนินงานอย่างเป็นระบบและต่อเนื่อง มีนักวิชาการได้กล่าวถึงวิธีการและขั้นตอนการทำ Benchmark ตามความคิดของตนเอง เช่น Robert Camp ได้กล่าวถึงขั้นตอนในการ Benchmark ในภาพที่ 9 ต่อไปนี้ว่า ประกอบไปด้วยช่วงเวลา (Phase) ที่สำคัญ 5 ระยะ ได้แก่

ระยะที่ 1 การวางแผน (Planning) เป็นการกำหนดขอบเขตพื้นที่ในการดำเนินงาน ซึ่งเป็นการกำหนดขอบเขต วางแผนและระดับความสำคัญในการดำเนินงาน

ระยะที่ 2 การวิเคราะห์ (Analysis) เป็นการสร้างความเข้าใจในเชิงลึกเกี่ยวกับการปฏิบัติงาน หรือกระบวนการขององค์กรและธุรกิจที่นำมาเปรียบเทียบ

ระยะที่ 3 การบูรณาการ (Integration) เป็นการกำหนดเป้าหมายในการเปลี่ยนแปลงและพัฒนา ซึ่งจะสอดคล้องกับกลยุทธ์และการวางแผนขององค์กร

ระยะที่ 4 การปฏิบัติ (Action) เป็นการแปลงแนวคิดและผลการศึกษาให้เป็นการดำเนินงานที่เป็นรูปธรรม ซึ่งเป็นหัวใจสำคัญของกระบวนการพัฒนาตามแนวทาง Benchmark

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 9 ระยะเวลาต่าง ๆ ในกระบวนการเปรียบเทียบวัด

ที่มา : (ณัฐพันธุ์, 2544)

ระยะที่ 5 การเติบโตเต็มที่ (Maturity) เป็นการนำ Benchmark เข้าไปในทุกกระบวนการ ซึ่งจะต้องปฏิบัติอย่างต่อเนื่องอันสืบเนื่องมาจากที่ธุรกิจก้าวขึ้นเป็นผู้นำแล้ว (ณัฐพันธุ์, 2544)

การทำ Benchmark ควรเกิดจากทุก ๆ คนในองค์กรที่มีความมุ่งมั่นร่วมกัน เพื่อจุดมุ่งหมายและภายใต้วิสัยทัศน์ร่วมกัน ซึ่งมีขั้นตอนในการทำ Benchmark อยู่ 5 ขั้นตอน (เบ็งคาร์ลอฟ, 2544) ดังนี้

1. ตัดสินใจเลือกว่าจะทำการ Benchmark เรื่องใด โดยระบุถึงความต้องการและเป้าหมายขององค์กร กระบวนการเทียบเคียงและในเรื่อง Benchmarking
2. ระบุชื่อคู่เปรียบเทียบในการ Benchmark เป็นการตัดสินใจเลือกบริษัทที่คู่ควรเป็นแม่แบบ บริษัทที่ใช้เป็นแบบ ควรเป็นบริษัทที่ดีที่สุด ถ้าเป็นคู่แข่งก็ควรเป็นคู่แข่งตัวจริง
3. การรวบรวม เป็นการรวบรวมข้อมูลสำคัญต่าง ๆ ทั้งองค์กรของเราและองค์กรของคู่เปรียบเทียบ ตรวจสอบความน่าเชื่อถือ
4. การวิเคราะห์ เป็นการจัดลำดับและเรียบเรียงประเภทของข้อมูล วิเคราะห์ช่วงห่าง (Gap) ของสมรรถนะต่าง ๆ พร้อมสาเหตุที่เกิดขึ้น
5. การปฏิบัติเพื่อก่อให้เกิดผลลัพธ์ เป็นการสร้างการยอมรับเป็นการภายใน สำหรับผลลัพธ์ที่ดีได้จากการศึกษา และการประยุกต์ใช้กับองค์กรของตนต่อไป

นอกจากนั้น ขั้นตอนของการทำ Benchmark นั้นแตกต่างกันขึ้นอยู่กับจุดเน้นของแต่ละองค์กรว่าให้ความสำคัญกับขั้นตอนใดเป็นพิเศษ ก็จะย่อขั้นตอนลงรายละเอียดสำหรับเรื่องนั้น โดยเฉพาะ แต่โดยหลักแล้วพบว่าทุกรูปแบบจะมีพื้นฐานใกล้เคียงกันและยึดถือตามกรอบแนวคิดที่เหมือนกัน คือ แนวคิดการใช้วงจรเดมมิง หรือ PDCA Cycle นั่นคือ การวางแผน (Plan) การปฏิบัติ (Do) การตรวจสอบ (Check) และการปรับปรุง (Action) เข้ามาใช้ในการกำหนดรูปแบบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ของการทำ Benchmarking แล้วที่ทีมงานที่ได้รับมอบหมายปฏิบัติตามขั้นตอนดังกล่าวอย่างเคร่งครัด (บุญดีและกมลวรรณ, 2545)

การทำ Benchmark ในแต่ละรูปแบบนั้นจะมีประโยชน์โดยรวมของตัวมันเอง ให้ยึดรูปแบบใดรูปแบบหนึ่งที่ชอบและดำเนินการตามรูปแบบนั้นตลอดไป ถ้าข้ามขั้นตอนใดขั้นตอนหนึ่งอาจทำให้เกิดความเสียหายได้ (พอลล์ เจมส์ โรแบร์, 2543)

จากแนวความคิดของนักวิชาการที่มีต่อขั้นตอนการทำ Benchmark นั้นพอสรุปได้ว่า ขั้นตอนต่าง ๆ ในกระบวนการทำ Benchmark นั้นล้วนมีความสำคัญต่อความสำเร็จในการทำ Benchmark ในองค์กรทั้งสิ้น ทั้งนี้ผู้ปฏิบัติจะต้องศึกษาและทำความเข้าใจแต่ละรูปแบบอย่างแท้จริง จึงจะสามารถนำไปใช้งานให้เกิดประสิทธิผลได้อย่างมีประสิทธิภาพ อย่างไรก็ตาม ควรที่จะปรับเปลี่ยนให้เข้ากับสภาพองค์กรของตนให้มากที่สุด จากความคิดเห็นของนักวิชาการหลายท่าน สามารถสรุปได้ว่า การทำ Benchmark มีหลายประเภท ดังนั้น ผู้ที่ต้องการจะนำ Benchmark ไปใช้จะต้องตัดสินใจเลือกปฏิบัติให้เหมาะสมกับความต้องการและสอดคล้องกับสภาพแวดล้อมขององค์กรนั้น ๆ ซึ่งได้แก่ สินค้า การบริการ ทรัพยากร วัฒนธรรม และการดำเนินการด้านคุณภาพที่เป็นอยู่ปัจจุบันขององค์กรของตนเองด้วย

## บทที่ 3

# ข้อมูลเกี่ยวกับการผลิตแผ่นพิมพ์วงจรไฟฟ้า

ข้อมูลเกี่ยวกับธุรกิจ และโรงงานผลิตแผ่นพิมพ์วงจรไฟฟ้า

### ผลิตภัณฑ์แผ่นพิมพ์วงจรไฟฟ้า และลักษณะการผลิต

แผ่นพิมพ์วงจรไฟฟ้า เป็นส่วนประกอบพื้นฐานที่สำคัญของอุปกรณ์ไฟฟ้า และอิเล็กทรอนิกส์ทุกชนิด สามารถแบ่งประเภทของ PCB ตามจำนวนชั้นของวงจรถ้วนได้เป็น 2 ประเภท คือ

1. PCB แบบหน้าเดียว (Single Sided PCB) เหมาะสำหรับอุปกรณ์ไฟฟ้า อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ที่มีลักษณะการทำงานไม่ซับซ้อน และราคาถูก
2. PCB แบบสองหน้า (Double Sided PCB) เหมาะกับอุปกรณ์ไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์ที่มีลักษณะการทำงานที่ซับซ้อนปานกลาง และราคาปานกลาง
3. PCB หลายชั้น (Multilayer PCB) เหมาะกับอุปกรณ์ไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์ที่มีลักษณะการทำงานที่สลับซับซ้อนสูง และราคาสูง

ความยากง่ายในการผลิตของ PCB ทั้ง 3 ประเภทดังกล่าวมีความแตกต่างกันมาก ส่งผลให้เวลานำที่ใช้ในการผลิตของทั้ง 3 ประเภทนั้นมีความแตกต่างกัน อย่างไรก็ตาม เนื่องจากบริษัทที่ใช้เป็นกรณีศึกษาในครั้งนี้นั้นผลิตเฉพาะ PCB ประเภทสองหน้าเท่านั้น ดังนั้นการศึกษาค้างนี้จึงมุ่งที่จะทำการศึกษาเวลานำสำหรับการผลิต PCB ชนิดสองหน้าเท่านั้น

เนื่องจากในกลุ่มของ PCB ประเภทสองหน้าเอง ยังมีคุณสมบัติหรือลักษณะบางอย่างที่แตกต่างกันถึง 7 ชนิด แม้บางชนิดที่ผ่านกระบวนการผลิตเหมือน ๆ กันแต่อาจจะใช้เวลานำในการผลิตแตกต่างกันขึ้นอยู่กับคุณลักษณะของชนิดนั้น และเทคโนโลยีการผลิต บางชนิดอาจต้องผ่านกระบวนการผลิตที่แตกต่างกัน ดังนั้นเวลานำในการผลิต PCB ประเภทสองหน้าในปริมาณเดียวกันในแต่ละชนิดจึงมีโอกาสที่จะใช้เวลานำในการผลิตไม่เท่ากัน ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับอิทธิพลของตัวแปรหลาย ๆ ตัวแปร

การผลิต PCB ที่หลากหลายแบบตามที่ลูกค้าต้องการที่เปลี่ยนแปลงตามนวัตกรรมทางด้านอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ จำเป็นจะต้องอาศัยการปรับเปลี่ยนเทคโนโลยีในการผลิตที่ทันสมัย และมีประสิทธิภาพมากขึ้นเพื่อให้ระยะเวลาที่ใช้ในการผลิตสั้นลง และสามารถแข่งขันได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่จัดทำขึ้นตามแบบที่กำหนด ในปริมาณ และตามกำหนดส่งมอบตามที่ลูกค้าต้องการอย่างนี้  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เรียกได้ว่าเป็นการผลิตตามคำสั่งซื้อ (Make to Order) และระยะเวลาที่ใช้ในการผลิตในแต่ละล็อตยาวนานถึงประมาณ 2 สัปดาห์ จึงมีลักษณะใกล้เคียงกับงานโครงการมาก

### ลักษณะของกระบวนการผลิต และการจัดการคำสั่งซื้อของลูกค้า

กระบวนการผลิตโดยสังเขปเป็นไปดังภาพที่ 10 ที่จะแสดงให้เห็นการไหลของชิ้นงานผลิตภัณฑ์ (PCB Process Flow Chart) ซึ่ง PCB จะไหลผ่านกระบวนการผลิตอย่างต่อเนื่องตามลำดับขั้นตอน ซึ่งบางกิจกรรมการผลิตที่ส่วนมากใช้เครื่องจักรประเภทกึ่งอัตโนมัติ จึงจำเป็นต้องอาศัยแรงงานคนที่อาศัยใช้ทักษะพอสมควร แม้ผลิตภัณฑ์ PCB จะมีหลากหลายรูปแบบและขนาด และปริมาณที่สั่งซื้อและผลิตแต่ละครั้งไม่มากนัก เป็นลักษณะของการผลิตแบบตามคำสั่งซื้อก็จริงอยู่ แต่ไม่ว่า PCB แบบไหนหรือขนาดใด ก็จะต้องผ่านกระบวนการผลิตเดียวกัน และผลิตตามลำดับขั้นตอนที่แน่นอนในแต่ละชนิด โดยในแต่ละกิจกรรมการผลิตจะใช้เครื่องจักรเฉพาะทางเท่านั้น จนกระทั่งจบทั้ง 17 กิจกรรมหลัก

กระบวนการผลิตแผ่นพิมพ์วงจรไฟฟ้า เริ่มตั้งแต่ขั้นตอนการรับความต้องการของลูกค้าจากฝ่ายขายและการตลาด โดยแผนกประสานงานขาย การวางแผนการออกแบบกรรมวิธีการผลิตโดยฝ่ายวิศวกรรม (กิจกรรม A) การวางแผนการผลิต (กิจกรรม B) เรียกขั้นตอนทั้งหมดรวมกันว่า การจัดการกับคำสั่งซื้อของลูกค้า

1. คำสั่งซื้อจากลูกค้า จะถูกส่งมาทางฝ่ายการตลาดและขายที่มีสำนักงานในต่างประเทศ ผ่านมาทางฝ่ายประสานงานขายในประเทศไทย เพื่อทำการจัดสรรคำสั่งซื้อ (Allocation) ให้แต่ละโรงงานที่มีศักยภาพและขนาดที่แตกต่างกันตามขีดความสามารถ และกำลังการผลิตอย่างหยาบ (Rough Cut Capacity) ที่สามารถรับงานได้

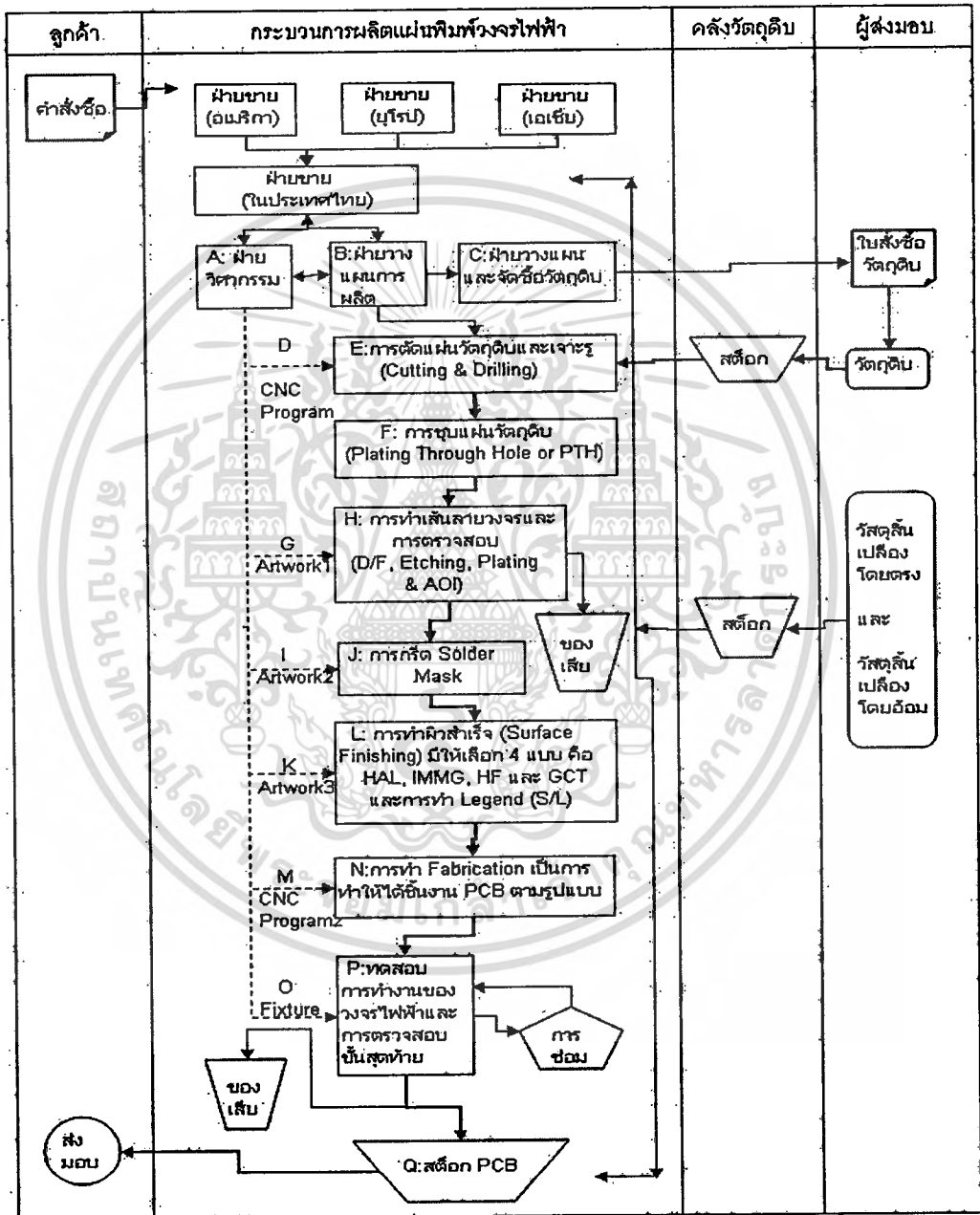
2. คำสั่งซื้อของลูกค้าจะต้องผ่านมาจากฝ่ายวิศวกรรมโดยตรง พร้อม ๆ กับการรับรู้ของฝ่ายวางแผนการผลิต เพื่อให้ทางฝ่ายวิศวกรรมทำการตรวจสอบให้มั่นใจว่าสินค้า PCB ที่ลูกค้าต้องการนั้นเป็นงานเก่าที่เคยผลิต งานเก่าที่เปลี่ยนแบบ หรืองานใหม่ กรณีที่เป็นงานเก่าที่เปลี่ยนแบบ หรือเป็นงานใหม่ ฝ่ายวิศวกรรมจะเป็นผู้รับรองกับฝ่ายประสานงานขายและฝ่ายวางแผนการผลิตว่าขีดความสามารถของโรงงานสามารถผลิตงานใหม่นั้น ๆ ได้หรือไม่

3. กรณีที่เป็นงานเก่าที่มีการเปลี่ยนแบบ หรือกรณีที่เป็นงานใหม่ ฝ่ายวิศวกรรมจะทำการวางแผนการดำเนินงานต่าง ๆ ในการสนับสนุนการผลิต เช่น การกำหนดขั้นตอนการผลิต (Production Route) วิธีการผลิตในแต่ละขั้นตอน สูตรผลิต และแผนการจัดทำอุปกรณ์สนับสนุนการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผลิตต่าง ๆ (Tooling, Figs, Fixtures และอื่น ๆ) ก่อนปล่อยงานที่ลูกค้าต้องการตามคำสั่งซื้อนั้นให้ ฝ่ายวางแผนการผลิตทำการตรวจสอบกำลังการผลิตและวัตถุดิบว่ามีเพียงพอตามความต้องการหรือไม่ก่อนยืนยันคำสั่งซื้อของลูกค้านี้กับฝ่ายประสานงานขายต่อไป



ภาพที่ 10 แผนผังกระบวนการผลิตแผ่นพิมพ์วงจรไฟฟ้า

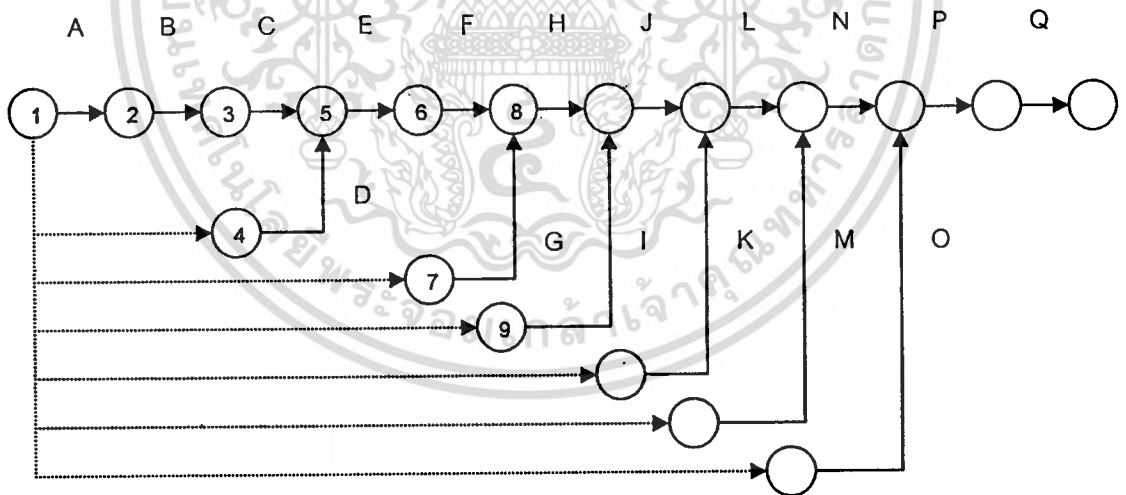
ที่มา : (บริษัท PCB Thailand จำกัด, 2550)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. หากเป็นงานเก่าที่ไม่มีการเปลี่ยนแปลงแบบใด ๆ หรือที่เรียกว่า 'Repeat Order' ฝ่ายวิศวกรรมจะปล่อยให้ฝ่ายวางแผนการผลิตดำเนินการได้ในทันที โดยมีขั้นตอนดังกล่าวข้างต้น จะเห็นได้ว่า ไม่ว่าจะกรณีที่เป็นงานใหม่ หรืองานเก่าที่มีการเปลี่ยนแปลง ทางฝ่ายวิศวกรรม ยังคงจำเป็นต้องสนับสนุนฝ่ายผลิตในการจัดเตรียมอุปกรณ์ต่าง ๆ โปรแกรมคอมพิวเตอร์ สำหรับใช้ในการเจาะ (CNC Drilling) การ Routing และงาน Art works ต่าง ๆ ที่ใช้ในกิจกรรมถัด ๆ ไป ซึ่งเป็นลักษณะของงานโครงการที่จะต้องจัดเตรียมให้ทันกับกำหนด โดยไม่ให้เกิดการผลิตต้องหยุดชะงัก

ในภาพที่ 10 จะเห็นภาพรวมของห่วงโซ่อุปทานของการผลิต PCB ที่ได้เน้นให้เห็นขั้นตอนการผลิตในโรงงานอันประกอบด้วยกิจกรรมการผลิตสำคัญ ๆ รวม 17 ขั้นตอน มีการสันนิษฐานกันว่าเวลานำที่ใช้ในกิจกรรมเหล่านี้จะมีความแปรปรวน จนทำให้เกิดความเสี่ยงที่จะทำให้นำในการผลิตโดยรวมที่ใช้จริงไม่ได้ตามที่คาดหวัง และไม่อาจเป็นที่แข่งขันได้

อย่างไรก็ตาม เพื่อให้ง่ายในการศึกษา กระบวนการผลิตที่ต่อเนื่องกันจะถูกรวมเข้าด้วยกัน เป็นหมวดหมู่ตามลำดับขั้นตอนการผลิต สามารถเขียนรูปแบบของงานขายได้ตามภาพที่ 11



ภาพที่ 11 ข่ายงานสำหรับการผลิตแผ่นพิมพ์วงจรไฟฟ้าประเภทสองหน้า  
ที่มา : (บริษัท PCB Thailand จำกัด, 2550)

รายละเอียดของกิจกรรมการผลิตแผ่นพิมพ์วงจรไฟฟ้าประเภทสองหน้าสามารถอธิบายได้ดังนี้ คือ กิจกรรม A เป็นการออกแบบการผลิต เช่น วิธีการและสูตรผลิต อุปกรณ์ และเครื่องมือสนับสนุนการผลิต กิจกรรม B เป็นการวางแผนการผลิต กิจกรรม C เป็นการจัดซื้อวัตถุดิบ กิจกรรม D เป็นการจัดเตรียมโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับกิจกรรมการเจาะรู กิจกรรม E เป็นการตัดและไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เจาะรูแผ่นวัสดุที่เรียกว่า 'แผ่นบอร์ด' กิจกรรม F เป็นการชุบทองแดงในรูที่เจาะไว้ (Plating through Holes หรือ PTH) กิจกรรม G เป็นการจัดเตรียมอุปกรณ์ประเภท Artwork ประเภทที่ 1 (Artwork 1) กิจกรรม H เป็นการทำเส้นลายวงจรไฟฟ้าลงบนแผ่นบอร์ดฯ กิจกรรม I เป็นการจัดเตรียมอุปกรณ์ประเภท Artwork ประเภทที่ 1 (Artwork 1) กิจกรรม J เป็นการกรีด Solder Mask กิจกรรม K เป็นการจัดเตรียมอุปกรณ์ประเภท Artwork ประเภทที่ 1 (Artwork 1) กิจกรรม L เป็นการทำให้ผิวสำเร็จ (Surface Finishing) กิจกรรม M เป็นการจัดเตรียมโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับการขึ้นรูป PCB (CNC Routing Program) กิจกรรม N เป็นการทำ Fabrication เป็นชิ้นงานที่มีรูปลักษณะสำเร็จรูปของ PCB ตามแบบ กิจกรรม O เป็นการจัดเตรียมอุปกรณ์จับยึด เช่น Test Fixture สำหรับการทดสอบวงจรไฟฟ้า กิจกรรม P เป็นกิจกรรมการทดสอบการทำงานของแผ่นพิมพ์วงจรไฟฟ้า และการตรวจสอบขั้นสุดท้าย และ Q เป็นระยะเวลาที่แผ่นพิมพ์วงจรไฟฟ้าถูกจัดเก็บในสต็อกเพื่อรอส่งมอบ

### กลยุทธ์การวางแผนการผลิต

แต่ละฝ่ายมีการกำหนดพันธกิจ (Mission) เป้าหมาย (Goal) และวัตถุประสงค์ (Objective) ชัดเจนภายใต้วิสัยทัศน์ (Vision) ขององค์กรร่วมกัน และมีการประเมินผลการปฏิบัติงาน (Key Performance Indicator) เป็นระยะ ๆ ตามแผน คือ ทุกเดือน ทุกไตรมาส และทุกปี พร้อมทั้งมีการปรับปรุงอย่างต่อเนื่อง (Continuous Improvement) ภายใต้ระบบบริหารคุณภาพมาตรฐานสากล ISO-9001 Version 2000 และ มาตรฐานคุณภาพ TS-16949 ซึ่งเป็นมาตรฐานระดับโลกของกลุ่มลูกค้าผู้ผลิตชิ้นส่วนสำหรับอุตสาหกรรมด้านยานยนต์

พันธกิจหลักอย่างหนึ่งของฝ่ายโรงงาน ที่รับผิดชอบร่วมกันโดยส่วนงานผลิต ส่วนงานวางแผนควบคุมการผลิต และส่วนงานจัดซื้อ ที่จะต้องบรรลุเป้าหมายหลัก 2 ประการพื้นฐาน คือ

1. การส่งมอบสินค้าตรงเวลาตามข้อตกลง (100% On Time Delivery) ในทุกคำสั่งซื้อ
2. การลดเวลานำในการผลิต (Production Lead Time) ให้ต่ำลงเพื่อเป็นเครื่องบ่งชี้ศักยภาพในการตอบสนองความต้องการของลูกค้าด้านการส่งมอบให้สามารถแข่งขันได้

### แผนการผลิตในระยะยาว

1. ไม่มีแผนการผลิตในระยะยาวที่ช่วงเวลาของแผนงานเกิน 1 ปีที่ชัดเจน มีแต่แผนการขายเอกสาร (Sales Projection) ที่ได้รับจากฝ่ายการตลาด ที่มียอดขายที่ผู้บริหารระดับสูงต้องการ และปริมาณไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การผลิตอย่างคร่าว ๆ แยกตามประเภทของ PCB อย่างหยาบเท่านั้น ว่าในแต่ละปีต้องการขายกี่ตารางฟุตโดยรวมแยกตามประเภทหลัก ๆ ของ PCB

2. มีรายการของเครื่องจักร และอุปกรณ์หลักที่มีอยู่ในปัจจุบัน พร้อมกำลังการผลิตของแต่ละเครื่องในแต่ละ Process อย่างหยาบ แต่ไม่ได้มีการวางแผนว่าจะต้องเพิ่มเครื่องจักร และอุปกรณ์ใด เท่าใด ในขั้นตอนใด อันที่จะเตรียมไว้รองรับแผนการขายระยะยาวดังกล่าวแต่อย่างใด

3. ไม่มีแผนการจัดหาผู้ขาย และจัดซื้อวัตถุดิบแต่อย่างใด

4. มีแผนสำหรับการพัฒนาผลิตภัณฑ์ และกระบวนการผลิต แต่เป็นความลับขององค์กร

### แผนการผลิตในระยะปานกลาง

มีการประชุมตัวแทนจำหน่ายจากต่างประเทศทุกปีประมาณปลาย ๆ ปี เพื่อโรงงานจะได้ใช้ข้อมูลความต้องการของลูกค้า (Demand) ไปจัดทำแผนงบประมาณสำหรับปีถัดไป ปกติจะออกไม่ค่อยทันเวลาเนื่องจากที่ผ่านมาปริมาณความต้องการของลูกค้ามีมากกว่ากำลังการผลิต และบริษัทยังไม่มียุทธศาสตร์ขยายกำลังการผลิต ดังนั้นจึงไม่ค่อยให้ความสำคัญกับการปรับแผนกำลังการผลิตเท่าที่ควรเพราะฝ่ายต่าง ๆ มักจะใช้กำลังการผลิตของโรงงานเป็นฐานในการวางแผนงบประมาณ โดยในแผนงบประมาณประจำปีประกอบด้วย แผนย่อย ๆ ต่อไปนี้

1. แผนการปลดระวางเครื่องจักรเก่า แผนความต้องการเครื่องจักรใหม่เพิ่ม พร้อมการทบทวนกำลังการผลิตและประสิทธิภาพของเครื่องจักร ตลอดจนการปรับปรุงกำลังการผลิตของโรงงานใหม่

2. มีการทบทวนด้านการกำหนดระดับสินค้าสำเร็จรูปคงคลังทุกปี โดยการวางแผนการผลิตให้มีความสมดุลสายการผลิตตั้งแต่การรับ Order ของลูกค้า เพื่อให้มีความ JIT มากขึ้น

3. มีการทบทวนการทำสัญญาการป้อนวัตถุดิบหลัก หลังจากการประเมินผล Supplier Performance ประจำปี เพื่อให้มั่นใจว่าวัตถุดิบที่จะป้อนเข้ามีคุณภาพและปริมาณเพียงพอ พร้อมทั้งการกำหนดระดับสินค้าวัตถุดิบคงคลังใหม่

4. ด้านทีมสนับสนุนอื่น ๆ เช่น กำลังคน มีการทบทวนอัตรากำลัง และมีการปรับปรุงแผนกำลังคน รวมทั้งหน่วยสนับสนุนอื่น ๆ เช่น ด้านวิศวกรรมการผลิต และการซ่อมบำรุง เป็นต้น

### ตารางการผลิตในระยะสั้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารจากการสัมภาษณ์ ไม่คิดว่าการวางแผนลำดับการผลิตหลักมีประสิทธิภาพมากพอ เพราะไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แทบจะไม่ได้นำทฤษฎีทางด้านวิชาการการจัดการ หรือ วิศวกรรมอุตสาหกรรม มาประยุกต์ใช้เท่าที่ควร ไม่มีข้อมูลที่จะสรุปตรงนี้ได้ แม้จะมีข้อมูลที่เกี่ยวข้องในระบบ ERP อยู่แล้วอย่างครบถ้วน แต่ได้รับการรายงานว่ายังไม่มีมีการประยุกต์ใช้ CRP (Capacity Requirement Planning) ปัจจุบันใช้ระบบ Manual จึงไม่สามารถกระทำได้ ควรมีระบบที่เหมาะสมเพื่อให้การวางแผนและควบคุมการผลิต รวมทั้งการวางแผนความต้องการวัตถุดิบ (MRP) ทำได้อย่างรวดเร็วและมีประสิทธิภาพมากขึ้น เพราะพบว่าอัตราการส่งมอบสินค้าตรงเวลาของปีที่ผ่านมาทำได้เพียงประมาณร้อยละ 70 เท่านั้น โดยที่ร้อยละ 20 ที่เหลือน่าจะมีสาเหตุมาจากการวางแผนการผลิต และร้อยละ 10 มาจากสาเหตุอื่น

ที่โรงงานแห่งนี้เหมาะสมกับระบบผลึกเพราะว่าแม้ลักษณะการผลิตที่ค่อนข้างจะต่อเนื่อง แต่ความต้องการวัตถุดิบและกำหนดการผลิตมีความไม่แน่นอนสูง ดังนั้นการวางแผนความต้องการวัตถุดิบและวัสดุทางตรงหลัก (Main Direct Materials) ในกลุ่ม A ซึ่งมีอยู่ประมาณ 100 รายการ (Items or Parts) จึงจำเป็นต้องใช้ระบบ MRP แบบ MRP I ที่ต้องอาศัยสูตรผลิต Bill of Material (BOM) เพราะชนิด ปริมาณการใช้ และวันเวลาที่ต้องการนั้นขึ้นอยู่กับปริมาณความต้องการสินค้า PCB ของลูกค้า และเพราะ Capacity Requirement Planning หรือ CRP ยังใช้การไม่ได้จึงจำเป็นต้องใช้ MRP I ซึ่งปริมาณและวันเวลาที่ต้องการใช้ยังมีความคลาดเคลื่อนจากความต้องการจริง ๆ อยู่มาก ส่วนการวางแผนความต้องการและการจัดซื้อวัสดุทางตรงในกลุ่ม B รวมทั้งวัสดุทางอ้อมอื่น ๆ (Other Consumables and Indirect Materials) (ใช้ ABC Analysis ที่สัดส่วนมูลค่าประมาณร้อยละ 70-20 -10) นั้นใช้ระบบ Reordering โดยอาศัย Stock Alert Feature ของระบบ ERP ที่ให้อยู่

### กลยุทธ์การวางแผนการผลิตรวม และแผนการผลิตระยะสั้น

1. กลยุทธ์การวางแผนการผลิตมีวัตถุประสงค์หลัก ๆ 3 ประการ คือ 1) ให้ทันกำหนดส่ง 2) ค่าใช้จ่ายในการดำเนินงานผลิตด้านการปรับตั้งเครื่องจักรจะต้องต่ำ ไม่ให้เกินระดับเป้าหมายที่กำหนด และ 3) รักษาสมดุลสายการผลิต (Production Line Balancing) และสัดส่วนใช้กำลังการผลิต (Capacity Utilization) ในสถานีผลิตสำคัญ ๆ ให้ทำงานมีประสิทธิภาพไม่ต่ำกว่าเป้าหมาย และให้ได้ยอดขายตามเป้าหมายที่บริษัทฯ กำหนดในแต่ละเดือน

ที่ผ่านมาในบางช่วงที่มีคำสั่งซื้อเข้ามาเบาบาง การพยายามควบคุมให้ผลผลิตที่ได้ในแต่ละสถานีผลิตออกมาในแต่ละวันให้ได้ปริมาณที่สม่ำเสมอตามเป้าหมายที่กำหนดนั้นส่งผลกระทบต่อฝ่ายวางแผนและควบคุมการผลิตมีความจำเป็นที่จะต้องสั่งผลิตสินค้า PCB ที่ยังไม่ถึงกำหนดปล่อย

เอกสารงานลงสายการผลิต แต่จำเป็นต้องปล่อย เพียงเพื่อไม่ต้องทำให้การผลิตต้องหยุดชะงัก การกระทำไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เช่นนี้จะส่งผลกระทบต่อให้มีสินค้าสำเร็จรูป หรืองานระหว่างทำ (Work in Process) สูงกว่าปกติได้บ้าง ในบางช่วงเวลาที่มีความสั่งซื้อน้อย ทั้งนี้เป็นการวางแผนกำลังการผลิตอย่างหยาบในแต่ละกิจกรรม (Production Rough-Cut Capacity Planning) โดยใช้กำลังการผลิตที่ใช้งานจริงเป็นฐานในการคำนวณ

## 2. กลวิธีในการวางแผนและควบคุมการผลิตระยะสั้น

2.1 การจัดส่งผลผลิต ในสภาวะตลาดที่มีความสั่งซื้อเข้ามาสูง และสามารถเลือกรับคำสั่งซื้องานที่มีส่วนประสมของผลิตภัณฑ์ (Product mix) ตามต้องการ (ถ้าเลือกได้) โดยการจัดส่งผลผลิตนั้นสัดส่วนการใช้กำลังการผลิตในแต่ละกิจกรรมในแต่ละเดือนให้เกิดความสมดุลเพื่อให้ได้ผลผลิตออกมามากที่สุดเท่าที่จะทำได้ ทั้งนี้อาศัยโปรแกรมสำเร็จ Ms Excel ช่วยในการประมวลผลข้อมูลที่มีอยู่ในฐานข้อมูลของบริษัทฯ วางแผนการผลิตการรับคำสั่งซื้อจากลูกค้า จะรับไว้ไม่ให้เกิดกำลังการผลิตที่ใช้งานจริงเท่านั้น ส่วนในสถานการณ์ที่ตลาดไม่ดี นักวางแผนการผลิตจะพยายามวางแผนการผลิตโดยจะต้องให้สามารถส่งมอบได้ตรงเวลาที่ตกลงไว้กับลูกค้าในทุก ๆ คำสั่งซื้อ แต่ทั้งนี้ทั้งนั้นก็จะต้องพยายามให้การผลิตได้ผลผลิตตามที่ต้องการมากที่สุดเท่าที่ระบบจะอำนวย เพราะนักวางแผนในบริษัทแห่งนี้ยังไม่มีระบบที่ช่วยงานวางแผนการผลิตเพื่อให้ได้แผนการผลิตที่เหมาะสม (Optimization) ที่สุดในแต่ละสภาวะ

2.2 การออกคำสั่งผลิต (Work Order) และปล่อยงานลงสู่กระบวนการผลิต กระทำโดยฝ่ายวางแผนและควบคุมการผลิต (Production Planning and Control) โดยพิจารณาอัตราส่วนวิกฤติ (Critical Ratio) ผสมผสานกับการพยายามจัดส่งให้แต่ละสายการผลิต (Production Rout or Line) มีผลผลิตออกในแต่ละวันสม่ำเสมอมากที่สุดเท่าที่จะเป็นไปได้ โดยพยายามให้แต่ละสถานีผลิต (Work Center) มีงานไหลผ่านอย่างต่อเนื่อง เพื่อลดเวลาที่ใช้ในการปรับตั้งเครื่องจักรให้เหลือน้อยที่สุด แต่ทั้งนี้นักวางแผนการผลิตจะต้องมั่นใจว่างานแต่ละ work order จะต้องถูกปล่อยเข้าสู่การผลิตตามกำหนด และเสร็จทันโดยพิจารณาจากระยะเวลาที่เหลือสำหรับการผลิต เทียบกับเวลาน่าที่ใช้ในการผลิต (Production Lead Time) ต่ำสุดมาตรฐานที่ต้องใช้สำหรับการผลิตจากกระบวนการแรกจนกระทั่งเสร็จและพร้อมส่งทันกำหนด ทั้งนี้กำหนดวันที่ล่าช้าที่สุด (Latest Work Order Releasing Date) ที่แต่ละ Work Order ในฐานข้อมูลควรจะถูกปล่อยลงสู่กระบวนการผลิต จะถูกคำนวณโดยระบบ ERP โดยระบบดังกล่าวใช้เวลาในการผลิตมาตรฐานที่ได้กำหนดไว้ ซึ่งเวลานานี้จะแตกต่างกันไปในแต่ละประเภทของ PCB เช่น PCB ประเภทหลายชั้นต้องใช้เวลาในการผลิตนานถึง 15 วันเป็นอย่างน้อย ในขณะที่ PCB ประเภท 2 หน้า ใช้เวลาเพียง 5-12 วันเท่านั้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารของบริษัทฯ เป็นทรัพย์สินของบริษัทฯ ไม่ควรเผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาต  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โดยที่ค่านี้ใช้สถิติที่ดีที่สุดที่บริษัทฯ เคยทำได้ ประกอบกับพิจารณาจากระยะเวลาในการสั่งซื้อของลูกค้าที่ผ่านมา เป็นต้น สูตรคำนวณอัตราส่วนความวิกฤติ (Critical Ratio) (ระบบ ERP ที่บริษัทฯ ใช้, 2550)

$$\text{อัตราส่วนความวิกฤติ} = (R - T) / D$$

โดยที่ :

R = วันกำหนดส่งมอบสินค้าที่ตกลงกับลูกค้า

T = วันที่ปัจจุบัน

D = ระยะเวลาที่เหลืออยู่สำหรับการผลิต

การจัดลำดับงานที่จะปล่อยลงสายการผลิตหรือการจัดลำดับงานผลิตในแต่ละกิจกรรมจะพิจารณาจากค่าอัตราส่วนวิกฤตินี้ควบคู่กับความพยายามที่จะให้ผลผลิตออกมาไม่ต่ำกว่าเป้าหมายที่วางไว้ ทั้งนี้การปล่อยงานจะต้องไม่ล้ำช้ากว่ากำหนดไว้ในแผนการผลิต

นั่นคือ หากค่าอัตราส่วนความวิกฤติของงาน (Work Order) ใดมีค่าต่ำสุด แสดงว่าจะต้องเร่งดำเนินการปล่อยงานนั้นออกไปเป็นอันดับแรก และปล่อยงานที่มีค่าอัตราส่วนความวิกฤติที่สูงขึ้นในอันดับถัด ๆ ไป

### กลยุทธ์การจัดตารางการผลิต (Production Scheduling)

เป็นหน้าที่ของหน่วยงานผลิตโดยตรงในการจัดลำดับการผลิตในแต่ละกิจกรรมแบบย้อนกลับ (Backward Scheduling) ในกรณีที่ยังมีเวลานำให้การผลิตเพียงพอ และใช้การคำนวณ Critical Ratio คร่าว ๆ ผสมผสานกับการพยายามจัดสมดุลสายการผลิต ให้การไหลของงาน และผลผลิตของแต่ละสายการผลิต (Production Line) ออกมาสม่ำเสมอมากที่สุดในแต่ละวัน เพื่อให้แต่ละสายการผลิตมีงานไหลผ่านอย่างต่อเนื่องและการใช้งานเครื่องจักรหรือแรงงานมีประสิทธิภาพสูงสุด จะทำอย่างไรก็ได้ แต่จะต้องให้งานทุกล็อตสามารถผลิตเสร็จทันกำหนด

## ข้อมูลเวลานำในการผลิตในระบบการวางแผนทรัพยากรองค์กร

### โครงสร้างของข้อมูล

โรงงานแห่งนี้ได้นำระบบ ERP ที่เหมาะสมกับงานด้านการผลิตระบบหนึ่งมาใช้ บันทึกระยะเวลาที่ในการผลิตในแต่ละกิจกรรมของแต่ละล็อต โดยมีหน่วยงานที่รับผิดชอบบันทึกข้อมูลที่เอกสารนี้เป็นเอกสารที่ส่งวนเวียนสำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จำเป็นต่อการผลิตไว้อย่างถูกต้อง ครบถ้วนและทันสมัย (Up to Date) พร้อมทั้งมีเจ้าหน้าที่ควบคุมการผลิตเป็นผู้ตรวจสอบข้อมูลในทุก ๆ ล็อตที่ผลิตเสร็จ โดยโครงสร้างหลักของข้อมูลเวลานำและข้อมูลต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง สามารถอธิบายได้ดังต่อไปนี้

1. ข้อมูลเกี่ยวกับคำสั่งซื้อของลูกค้า ในแต่ละเรคคอร์ด ประกอบด้วย เลขที่คำสั่งขาย (Sales Order No) เลขที่ใบสั่งซื้อของลูกค้า (PO Number) วันที่ที่ฝ่ายประสานงานขายบันทึกรับคำสั่งซื้อ (Entered Date) รหัสสินค้า PCB (Part Number) ที่สั่ง ปริมาณสั่ง (Ordered Quantity) กำหนดวันที่ให้ส่งมอบ (Due Date) เป็นต้น
2. ข้อมูลเกี่ยวกับคำสั่งผลิตและการผลิต ประกอบด้วย หมายเลขคำสั่งผลิต (Work Order) ปริมาณงานที่ผลิตได้ในแต่ละกิจกรรมในแต่ละวัน พร้อมระยะเวลาที่ใช้ในการในแต่ละล๊อตของงานในแต่ละคำสั่งผลิต



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บทที่ 4 ผลการศึกษา

### ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเวลานำในการผลิตเบื้องต้น

ผลการวิเคราะห์เวลานำในการผลิตจากเทคนิคการประเมินและทบทวนโปรแกรม จำแนกตามความเร่งด่วนของงาน 3 ระดับ คือ งานเร่งด่วน งานปกติ และงานล่วงหน้า ค่าสถิติที่สำคัญจากการวิเคราะห์จะแสดงในตารางที่ 1 ถึง ตารางที่ 5 ดังต่อไปนี้

ตารางที่ 1 ค่าเฉลี่ยและความแปรปรวนของเวลานำในการผลิตงานเร่งด่วน

กิจกรรม	รายละเอียดของกิจกรรม	a	m	b	ค่าเฉลี่ย	ความแปรปรวน
01-02, A	การออกแบบการผลิต	0.40	0.70	1.00	0.70	0.01
02-03, B	การวางแผนการผลิต	0.02	0.05	0.10	0.05	0.0002
03-05, C	การวางแผนและจัดซื้อวัตถุดิบ	4.00	7.00	10.00	7.00	1.00
01-05, D	การจัดเตรียมโปรแกรมเจาะ	0.40	0.70	1.00	0.70	0.01
05-06, E	การตัดและเจาะรู	0.17	0.83	3.63	1.19	0.33
06-08, F	การชุบทองแดง (PTH)	0.32	1.20	3.69	1.47	0.32
01-08, G	การจัดเตรียม Artwork	0.40	0.70	1.00	0.70	0.01
08-10, H	การทำเส้นวงจรไฟฟ้า	0.54	2.23	5.68	2.52	0.73
01-10, I	การจัดเตรียม Artwork	0.40	0.70	1.00	0.70	0.01
10-12, J	การทำ Solder Mask	0.28	1.06	3.50	1.34	0.29
01-12, K	การจัดเตรียม Artwork	0.40	0.70	1.00	0.70	0.01
12-14, L	การทำ Surface Finishing	0.17	0.78	3.34	1.11	0.28
01-14, M	การจัดเตรียมโปรแกรม Rout	0.40	0.70	1.00	0.70	0.01
14-16, N	การทำ Fabrication	0.29	1.23	3.15	1.39	0.23
01-16, O	การจัดเตรียม Test Fixture	0.40	0.70	1.00	0.70	0.01
16-17, P	การทดสอบ ตรวจสอบ	0.13	0.62	3.84	1.07	0.38
17-18, Q	การจัดเก็บ รวบรวม	0.00	0.35	2.00	0.56	0.11

กรณีของการผลิตงานเร่งด่วน ที่มีระยะเวลาสำหรับการผลิตที่จำกัด กล่าวคือ เวลาที่นับตั้งแต่ได้รับคำสั่งซื้อจากลูกค้ามาจนถึงวันกำหนดส่งมอบมีเพียงไม่เกิน 8 วัน ซึ่งสั้นกว่าเวลานำในการสั่งซื้อวัตถุดิบกับเวลานำในการผลิต PCB รวมกัน (เวลาสั่งซื้อวัตถุดิบเฉลี่ย 7 วันและผลิต PCB เฉลี่ย 11.41 วัน รวม 18.41 วัน) บริษัทฯ จึงมีนโยบายที่จะมีวัตถุดิบในคลังสินค้า ดังนั้นกรณีนี้จึงไม่ได้นำเวลานำในการสั่งซื้อวัตถุดิบมาวิเคราะห์ด้วย สถิติค่าเฉลี่ยและความแปรปรวนของเวลานำในการผลิตงานเร่งด่วนของแต่ละกิจกรรมบนเส้นทางวิกฤติจะได้นำมาแสดงไว้ในตารางที่ 2 ต่อไปนี้

ตารางที่ 2 ค่าสถิติที่สำคัญของระยะเวลาในการผลิตของเส้นทางวิกฤติ กรณีงานเร่งด่วน

กิจกรรม	รายละเอียดกิจกรรม	ค่าเฉลี่ย	ค่าความแปรปรวน	ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน
A	การออกแบบการผลิต	0.70	0.01	0.10
B	การวางแผนการผลิต	0.05	0.0002	0.01
E	การตัดและเจาะรู (Cutting & Drilling)	1.19	0.33	0.58
F	การชุบทองแดง (PTH)	1.47	0.32	0.56
H	การทำเส้นวงจรไฟฟ้าและการตรวจสอบ	2.52	0.73	0.86
J	การทำ Solder Mask	1.34	0.29	0.54
L	การทำ Surface Finishing	1.11	0.28	0.53
N	การทำ Fabrication	1.39	0.23	0.48
P	การทดสอบ ตรวจสอบ และหีบห่อ	1.07	0.38	0.62
Q	จัดเก็บ รอส่งมอบ	0.56	0.11	0.33
		11.41	2.68	1.64

ค่าสถิติเวลานำในการผลิตที่สำคัญสำหรับการผลิตงานเร่งด่วนที่แสดงไว้ในตารางที่ 2 เป็นข้อมูลจากการปฏิบัติในสภาพการทำงานจริง และจะถูกนำไปใช้ในการคำนวณค่าทางสถิติ Z-Score และความน่าจะเป็นเพื่อนำไปเทียบกับเวลานำเป้าหมายและสถิติเวลานำของคู่แข่ง เพื่อประเมินว่า บริษัทฯ มีโอกาสที่จะแข่งขันได้มากน้อยเพียงใดในด้านเวลานำในการผลิตงานเร่งด่วน เพราะงานเร่งด่วนกลุ่มนี้มีแนวโน้มสัดส่วนที่สูงขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### ตารางที่ 3 ค่าเฉลี่ยและความแปรปรวนของเวลานำในการผลิตงานปกติ

กิจกรรม	รายละเอียดของกิจกรรม	a	m	b	ค่าเฉลี่ย	ความแปรปรวน
01-02, A	การออกแบบการผลิต	0.40	0.70	1.00	0.70	0.01
02-03, B	การวางแผนการผลิต	0.02	0.05	0.10	0.05	0.0002
03-05, C	การวางแผนและจัดซื้อวัตถุดิบ	4.00	7.00	10.00	7.00	1.00
01-05, D	การจัดเตรียมโปรแกรมเจาะงาน	0.40	0.70	1.00	0.70	0.01
05-06, E	การตัดและเจาะรู	0.13	1.53	4.91	1.86	0.63
06-08, F	การชุบทองแดง (PTH)	0.31	1.41	5.27	1.87	0.68
01-08, G	การจัดเตรียมอุปกรณ์ Artwork 1	0.40	0.70	1.00	0.70	0.01
08-10, H	การทำเส้นวงจรไฟฟ้า&ตรวจสอบ	0.49	2.20	6.23	2.59	0.92
01-10, I	การจัดเตรียมอุปกรณ์ Artwork 2	0.40	0.70	1.00	0.70	0.01
10-12, J	การทำ Solder Mask	0.11	1.08	4.66	1.52	0.58
01-12, K	การจัดเตรียมอุปกรณ์ Artwork 3	0.40	0.70	1.00	0.70	0.01
12-14, L	การทำ Surface Finishing	0.11	0.70	4.82	1.28	0.62
01-14, M	การจัดเตรียมโปรแกรม Routing	0.40	0.70	1.00	0.70	0.01
14-16, N	การทำ Fabrication	0.23	1.43	5.28	1.87	0.71
01-16, O	การจัดเตรียม Test Fixture	0.40	0.70	1.00	0.70	0.01
16-17, P	การทดสอบ ตรวจสอบ & หีบห่อ	0.12	0.78	3.51	1.12	0.32
17-18, Q	การจัดเก็บ รอส่งมอบ	0.00	3.57	9.00	3.88	2.25

กรณีของการผลิตงานปกติ เป็นงานที่กำหนดส่งมอบค่อนข้างด่วนที่มีระยะเวลาสำหรับการผลิตที่ค่อนข้างจำกัด กล่าวคือ เวลาที่นับตั้งแต่ได้รับคำสั่งซื้อจากลูกค้ามาจนถึงวันกำหนดส่งมอบมีเพียงไม่เกิน 9-15 วัน ซึ่งก็สั้นกว่าเวลานำในการสั่งซื้อวัตถุดิบกับเวลานำในการผลิต PCB รวมกัน (เวลาสั่งซื้อวัตถุดิบเฉลี่ย 7 วันและผลิต PCB เฉลี่ย 16.75 วัน รวม 23.75 วัน) บริษัทฯ จึงมีนโยบายที่จะมีวัตถุดิบในคลังสินค้า ดังนั้น กรณีนี้จึงไม่นำเวลานำในการสั่งซื้อวัตถุดิบมาวิเคราะห์ด้วย สถิติค่าเฉลี่ยและความแปรปรวนของเวลานำในการผลิตงานปกติของแต่ละกิจกรรมบนเส้นทางวิกฤตจะได้แสดงไว้ในตารางที่ 4 ต่อไปนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่ 4 เป็นสถิติสำคัญของเวลานำในการผลิตงานที่ไม่เร่งด่วนนักที่เรียกว่า งานปกติ ราคาค่า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4 ค่าสถิติที่สำคัญของระยะเวลานำในการผลิตของเส้นทางวิกฤติ กรณีงานปกติ

กิจกรรม	รายละเอียดกิจกรรม	ค่าเฉลี่ย	ค่าความแปรปรวน	ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน
A	การออกแบบการผลิต	0.70	0.01	0.10
B	การวางแผนการผลิต	0.05	0.0002	0.01
E	การตัดและเจาะรู (Cutting & Drilling)	1.86	0.63	0.80
F	การชุบทองแดง (PTH)	1.87	0.68	0.83
H	ทำเส้นวงจรไฟฟ้าและการตรวจสอบ	2.59	0.92	0.96
J	การทำ Solder Mask	1.52	0.58	0.76
L	การทำ Surface Finishing	1.28	0.62	0.78
N	การทำ Fabrication	1.87	0.71	0.84
P	การทดสอบ ตรวจสอบ และหีบห่อ	1.12	0.32	0.56
Q	จัดเก็บ รอส่งมอบ	3.88	2.25	1.50
รวม		16.75	6.71	2.59

ค่าสถิติเวลานำในการผลิตที่สำคัญสำหรับการผลิตงานปกติที่กำหนดส่งมอบไม่เร่งด่วนมากที่สุดแสดงไว้ในตารางที่ 4 เป็นข้อมูลจากการปฏิบัติในสภาพการทำงานจริง และจะถูกนำไปใช้ในการคำนวณค่าทางสถิติ Z-Score และความน่าจะเป็นที่เวลานำในการผลิตของบริษัทฯ จะทำได้เป้าหมายและสามารถที่จะทำได้เท่าเทียมของคู่แข่ง เพื่อประเมินว่าบริษัทฯ มีโอกาสที่จะแข่งขันได้มากน้อยเพียงใดในด้านเวลานำในการผลิตงานปกติ

กรณีของการผลิตงานล่วงหน้า นั้น ระยะเวลาสำหรับการผลิตไม่จำกัดมาก เนื่องจากลูกค้าให้ระยะเวลาบริษัทฯ สำหรับการผลิตที่นานพอที่จะสั่งวัตถุดิบได้ทันกับกำหนดการผลิต ดังนั้นบริษัทฯ จึงไม่มีนโยบายให้มีวัตถุดิบในคลังสินค้า แต่จะสั่งซื้อวัตถุดิบก็ต่อเมื่อลูกค้ายืนยันคำสั่งซื้อ มา ดังนั้น กรณีนี้จึงได้พิจารณาวินิจฉัยเวลานำในการสั่งซื้อวัตถุดิบมาวิเคราะห์ด้วย สถิติค่าเฉลี่ยและความแปรปรวนของเวลานำในการผลิตงานล่วงหน้าของแต่ละกิจกรรมบนเส้นทางวิกฤติจะแสดงไว้ในตารางที่ 6 ที่จะแสดงต่อไป

อย่างไรก็ตาม บริษัทฯ ไม่ได้มีเป้าหมายหรือมุ่งหวังที่จะลดเวลานำในการผลิตสำหรับงานกลุ่มไม่เร่งด่วนกลุ่มนี้มาก ในทางตรงกันข้ามบริษัทฯ ยังพยายามจะผลิตงานกลุ่มนี้ล่วงหน้าก่อนเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กำหนดวันส่งมอบงาน ๆ ในช่วงที่มีงานเร่งด่วนเข้ามาเบาบาง ทำให้ระยะเวลานำในการผลิตงานกลุ่มนี้อาจจะยาวกว่าที่ควรจะเป็นมาก ซึ่งเราจะพบว่า ค่าเฉลี่ยเวลานำยาวนานถึง 35.9 วัน

ตารางที่ 5 ค่าเฉลี่ยและความแปรปรวนของเวลานำในการผลิตงานล่วงหน้า

กิจกรรม	รายละเอียดของกิจกรรม	a	m	b	ค่าเฉลี่ย	ความแปรปรวน
01-02, A	การออกแบบการผลิต	0.40	0.70	1.00	0.70	0.01
02-03, B	การวางแผนการผลิต	0.02	0.05	0.10	0.05	0.0002
03-05, C	การวางแผนและจัดซื้อวัตถุดิบ	4.00	7.00	10.00	7.00	1.00
01-05, D	การจัดเตรียมโปรแกรมเจาะงาน	0.40	0.70	1.00	0.70	0.01
05-06, E	การตัดและเจาะรู	0.13	2.36	9.58	3.19	2.48
06-08, F	การชุบทองแดง (PTH)	0.31	2.20	9.21	3.05	2.20
01-08, G	การจัดเตรียมอุปกรณ์ Artwork 1	0.40	0.70	1.00	0.70	0.01
08-10, H	การทำเส้นวงจรไฟฟ้า&ตรวจสอบ	0.32	2.94	15.89	4.66	6.73
01-10, I	การจัดเตรียมอุปกรณ์ Artwork 2	0.40	0.70	1.00	0.70	0.01
10-12, J	การทำ Solder Mask	0.13	1.55	11.89	3.04	3.84
01-12, K	การจัดเตรียมอุปกรณ์ Artwork 3	0.40	0.70	1.00	0.70	0.01
12-14, L	การทำ Surface Finishing	0.11	1.38	10.34	2.66	2.91
01-14, M	การจัดเตรียมโปรแกรม Routing	0.40	0.70	1.00	0.70	0.01
14-16, N	การทำ Fabrication	0.21	2.00	7.89	2.68	1.64
01-16, O	การจัดเตรียม Test Fixture	0.40	0.70	1.00	0.70	0.01
16-17, P	การทดสอบ ตรวจสอบ & ทึบต่อ	0.13	1.25	10.83	2.66	3.19
17-18, Q	การจัดเก็บ รอส่งมอบ	0.00	4.55	19.00	6.20	10.03

กรณีของการผลิตงานล่วงหน้า นั้น ระยะเวลาสำหรับการผลิตไม่จำกัดมาก กล่าวคือ เวลาที่นับตั้งแต่ได้รับคำสั่งซื้อจากลูกค้ามาจนถึงวันกำหนดส่งมอบมีเกิน 15 วัน บริษัทฯ จึงไม่มีนโยบายให้มีวัตถุดิบในคลังสินค้า ดังนั้น กรณีนี้จึงได้พิจารณานำเวลานำในการสั่งซื้อวัตถุดิบมา

วิเคราะห์ด้วย สถิติค่าเฉลี่ยและความแปรปรวนของเวลานำในการผลิตงานล่วงหน้าของแต่ละเอกสารเป็นเอกสารที่ส่งงานไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กิจกรรมบนเส้นทางวิกฤติจะแสดงไว้ในตารางที่ 6 ต่อไปนี้

ข้อมูลที่วิเคราะห์ได้ในตารางที่ 5 จะเป็นข้อมูลดิบสำหรับวิเคราะห์หาเส้นทางวิกฤติสำหรับกระบวนการผลิต PCB ของบริษัทฯ ผลลัพธ์ที่ได้คือ ข้อมูลสถิติค่าเฉลี่ย ค่าความแปรปรวน และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน ที่คำนวณได้และแสดงไว้ในตารางที่ 6 นั้นเอง

ตารางที่ 6 ค่าสถิติที่สำคัญของระยะเวลาในการผลิตของเส้นทางวิกฤติ กรณีงานล่องหน้า

กิจกรรม	รายละเอียดกิจกรรม	ค่าเฉลี่ย	ค่าความแปรปรวน	ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน
A	การออกแบบการผลิต	0.70	0.01	0.10
B	การวางแผนการผลิต	0.05	0.0002	0.01
C	การวางแผนและจัดซื้อวัตถุดิบ	7.00	1.00	1.00
E	การตัดและเจาะรู (Cutting & Drilling)	3.19	2.48	1.57
F	การชุบทองแดง (PTH)	3.05	2.20	1.48
H	ทำเส้นวงจรไฟฟ้าและการตรวจสอบ	4.66	6.73	2.59
J	การทำ Solder Mask	3.04	3.84	1.96
L	การทำ Surface Finishing	2.66	2.91	1.71
N	การทำ Fabrication	2.68	1.64	1.28
P	การทดสอบ ตรวจสอบ และหีบห่อ	2.66	3.19	1.79
Q	จัดเก็บ รอส่งมอบ	6.20	10.03	3.16
		35.90	34.02	5.83

ค่าสถิติเวลาในการผลิตที่สำคัญสำหรับการผลิตงานล่องหน้าที่กำหนดส่งมอบไม่เร่งด่วนที่แสดงไว้ในตารางที่ 6 เป็นข้อมูลจากการปฏิบัติในสภาพการทำงานจริง แม้กรณีนี้บริษัทฯ ไม่ได้ตั้งเป้าหมายเวลาในการผลิตสำหรับงานกลุ่มนี้ไว้ไม่ค่อยชัดเจนนัก แต่การศึกษาค้นคว้านี้ยังเห็นความจำเป็นที่จะต้องศึกษาวิเคราะห์ความน่าจะเป็นที่บริษัทฯ จะแข่งขันได้จะทำได้เท่าเทียมคู่แข่งเช่นเดียวกัน โดยทำการเปรียบวัดกับสถิติเวลาในการผลิตของคู่แข่ง เพื่อประเมินว่าบริษัทฯ มีโอกาสที่จะแข่งขันได้มากน้อยเพียงใดในด้านเวลาในการผลิตงานกลุ่มนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดลอกเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ผลการวิเคราะห์ช่องว่างเวลานำในการผลิต

การวิเคราะห์ความน่าจะเป็นที่เวลานำในการผลิตโดยรวมและเวลานำในการผลิตของแต่ละกิจกรรมสำหรับแผนพิมพ์วงจรไฟฟ้าประเภทสองหน้าที่เป็นงานใหม่นั้น บริษัทฯมีนโยบายที่จะให้มีวัตุถุคบังคับเพื่อให้รองรับงานเร่งด่วนที่กำหนดส่งมอบไม่เกิน 15 วันได้ ทั้งนี้เพราะงานใหม่เป็นงานที่บริษัทฯ ต้องแข่งขันในด้านการส่งมอบที่รวดเร็วสูงเป็นพิเศษ และการสามารถส่งงานใหม่ๆได้อย่างรวดเร็วนั้น นอกจากจะเป็นการตอบสนองความต้องการลูกค้าเดิมที่มีอยู่แล้ว ยังเป็นการตอบสนองลูกค้ารายใหม่ได้อีกด้วย การศึกษาในชั้นตอนนี้จึงให้ความสำคัญกับการวิเคราะห์ช่องว่างของเวลานำในการผลิต เทียบกับ เวลานำสูงสุดที่บริษัทฯยอมรับได้และกำหนดไว้เป็นเป้าหมายดังแสดงไว้ในตารางที่ 7 และตารางที่ 8 จำแนกตามความเร่งด่วนของงานรวม 2 กลุ่ม คือ งานเร่งด่วน และงานปกติ ส่วนงานล่องหนานั้นไม่ได้ทำการศึกษาเพราะไม่ได้อยู่ในความสนใจของบริษัทฯ

ตารางที่ 7 ความน่าจะเป็นที่เวลานำในการผลิตจะไม่ได้ตามมาตรฐาน กรณีผลิตงานเร่งด่วน

กิจกรรม	เวลานำเป้าหมาย	ค่าเฉลี่ยเวลานำจาก PERT	ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานจาก PERT	ค่า Z	ความน่าจะเป็นที่เวลานำไม่ได้เป้าหมาย (ร้อยละ)
01-02, A	1.00	0.70	0.10	3.00	0
05-06, E	0.90	1.19	0.58	-0.51	70
06-08, F	1.00	1.47	0.56	-0.82	79
08-10, H	1.50	2.52	0.86	-1.20	88
10-12, J	1.00	1.34	0.54	-0.63	74
12-14, L	1.00	1.11	0.53	-0.21	58
14-16, N	1.00	1.39	0.48	-0.81	79
16-17, P	0.50	1.07	0.62	-0.92	82
17-18, Q	0.00	0.56	0.33	-1.70	96
รวม	8.00	11.41	1.64	-2.08	98

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากตารางที่ 7 สรุปได้ว่าในแต่ละกิจกรรมย่อยบนเส้นทางวิกฤติของกระบวนการผลิตแผ่นพิมพ์วงจรไฟฟ้าประเภทสองหน้าที่เป็นงานเร่งด่วนที่กำหนดส่งมอบภายใน 8 วันนั้น มีเพียงกิจกรรมเดียว คือ การออกแบบการผลิตที่ใช้เวลานานในการผลิตจะได้เป้าหมาย ส่วนกิจกรรมอื่น ๆ มีโอกาสร้อยละ 58 ถึงร้อยละ 96 ที่เวลานานในการผลิตจะไม่บรรลุเป้าหมายที่วางไว้ รวมทั้งเวลานำโดยรวมตลอดกระบวนการผลิตก็มีโอกาสถึงร้อยละ 98 ที่จะไม่ได้อำนาจที่วางไว้

ตารางที่ 8 ความน่าจะเป็นที่เวลานานในการผลิตจะไม่ได้มาตรฐาน กรณีผลิตงานปกติ

กิจกรรม	เวลานำเป้าหมาย	ค่าเฉลี่ยเวลานำจาก PERT	ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานจาก PERT	ค่า Z	ความน่าจะเป็นที่เวลานำนำไม่ได้เป้าหมาย (ร้อยละ)
01-02, A	1.00	0.70	0.10	3.00	0
05-06, E	1.50	1.86	0.79	-0.46	68
06-08, F	1.50	1.87	0.82	-0.45	67
08-10, H	2.50	2.59	0.96	-0.09	54
10-12, J	1.50	1.52	0.76	-0.03	51
12-14, L	1.00	1.28	0.79	-0.35	64
14-16, N	1.50	1.87	0.84	-0.44	67
16-17, P	1.00	1.12	0.57	-0.21	58
17-18, Q	3.40	3.88	1.50	-0.32	63
รวม	15.00	16.75	2.59	-0.68	75

จากตารางที่ 8 สรุปได้ว่าในแต่ละกิจกรรมย่อยบนเส้นทางวิกฤติของกระบวนการผลิตแผ่นพิมพ์วงจรไฟฟ้าประเภทสองหน้าที่เป็นงานปกติที่กำหนดส่งมอบภายใน 9-15 วันนั้น มีเพียงกิจกรรมเดียว คือ การออกแบบการผลิตที่ใช้เวลานานในการผลิตได้ตามเป้าหมาย ส่วนกิจกรรมอื่น ๆ มีโอกาสถึงร้อยละ 51 ถึงร้อยละ 68 ที่เวลานานในการผลิตจะไม่บรรลุเป้าหมายที่ตั้งไว้ รวมทั้งเวลานำโดยรวมตลอดกระบวนการผลิตก็มีโอกาสถึงร้อยละ 75 ที่จะไม่ได้อำนาจที่วางไว้

## ผลการเปรียบเทียบวัดระยะเวลานำในการผลิต

การศึกษาในขั้นตอนนี้จะให้ความสำคัญกับการเปรียบเทียบวัดระยะเวลานำในการผลิตของโรงงานกับระยะเวลานำในการผลิตของคู่แข่งชั้น 2 รายที่แสดงไว้ในภาคผนวก ความน่าจะเป็นที่ระยะเวลานำในการผลิตจะแข่งขันได้ที่ระดับต่าง ๆ กัน 3 ระดับของความเร่งด่วนในการส่งมอบเป็นไปตามตารางที่ 10 และตารางที่ 11 ต่อไปนี้

ผลการวิเคราะห์เพื่อเปรียบเทียบศักยภาพในการแข่งขันด้านระยะเวลานำในการผลิตกับคู่แข่งทั้งในประเทศและจากต่างประเทศจำนวน 2 ราย พบว่า ความน่าจะเป็นหรือโอกาสที่บริษัทฯ จะสามารถแข่งขันไม่ได้มีสูงเกินร้อยละ 75 สำหรับงานที่มีความเร่งด่วนทั้งสามระดับ ตามที่แสดงไว้ในตารางที่ 9 และตารางที่ 10

ตารางที่ 9 ความน่าจะเป็นที่ระยะเวลานำในการผลิตรวมยาวนานกว่าคู่แข่งชั้นภายในประเทศ (บริษัท A-PCB จำกัด)

ความเร่งด่วนของงาน	ระยะเวลานำของคู่แข่ง	ค่าเฉลี่ยระยะเวลานำจากPERT	ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานจากPERT	ค่า Z	ความน่าจะเป็นที่ระยะเวลานำไม่ได้เป้าหมาย (ร้อยละ)
เร่งด่วน	5	11.41	1.64	-3.91	100
ปกติ	12	16.75	2.59	-1.83	97
ล่วงหน้า	25	35.90	5.83	-1.87	97

ตารางที่ 10 ความน่าจะเป็นที่ระยะเวลานำในการผลิตรวมยาวนานกว่าคู่แข่งชั้นจากประเทศจีน (General Circuits Co., Ltd)

ความเร่งด่วน	ระยะเวลานำของคู่แข่ง	ค่าเฉลี่ยระยะเวลานำจาก PERT	ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานจาก PERT	ค่า Z	ความน่าจะเป็นที่ระยะเวลานำไม่ได้เป้าหมาย (ร้อยละ)
เร่งด่วน	8	11.41	1.64	-2.08	98
ปกติ	15	16.75	2.59	-0.68	75
ล่วงหน้า	15	35.90	5.83	-3.58	100

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ผลการวิเคราะห์เวลานำในการผลิตจำแนกตามชนิดของ PCB

### ข้อมูลและข้อตกลงเบื้องต้น

1. ข้อมูลระยะเวลาที่ใช้ในการผลิตงานจำนวนรวม 2448 ล็อต จำแนกตามชนิดของแผ่นพิมพ์วงจรไฟฟ้าประเภทสองหน้ารวมเจ็ดชนิด
2. ข้อมูลระยะเวลาที่ใช้ในการผลิตในแต่ละชนิดที่นำมาวิเคราะห์มีจำนวนมากกว่า 30 ล็อต ถือได้ว่าข้อมูลมีการแจกแจงเป็นแบบปกติ (Normal Distribution) ซึ่งสอดคล้องตามทฤษฎีลิมิตเข้าสู่ศูนย์กลาง (Central Limit Theory)
3. ข้อมูลระยะเวลาในการผลิตในแต่ละล็อตของแผ่นพิมพ์วงจรไฟฟ้าในแต่ละชนิดถูกนำมาจากประชากรเดียวกัน กล่าวคือ ภายใต้สภาพการผลิตเดียวกันในช่วงเวลาเดียวกัน เมื่อนำมาคำนวณหาค่าความแปรปรวน และได้ผ่านการทดสอบความเท่ากันของความแปรปรวนที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 แล้ว พบว่าความแปรปรวนของระยะเวลาในการผลิตแผ่นพิมพ์วงจรไฟฟ้าแต่ละชนิดไม่แตกต่างกัน

### ตารางที่ 11 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของเวลานำในการผลิตจำแนกตามชนิดของ PCB

ชนิด	จำนวน ล็อต	ค่าเฉลี่ย เวลานำ	ความเบี่ยงเบนมาตรฐาน	ความคลาดเคลื่อนมาตรฐาน	ความเชื่อมั่นร้อยละ 95 ค่าบน	ค่าล่าง	ค่าต่ำสุด	ค่าสูงสุด
GC-R-S/P	70	15.0525	2.1752	0.2600	14.5338	15.5711	10.14	19.71
HF-S-R	42	15.2261	2.9974	0.4625	14.2921	16.1602	9.67	21.53
HL-P	126	14.3641	4.8605	0.4330	13.5072	15.2211	5.03	23.94
HL-R	390	11.6183	3.5989	0.1822	11.2600	11.9766	5.13	21.09
HL-R-S/P	977	12.6080	3.8054	0.1217	12.3691	12.8469	5.04	24.02
IG-R	308	13.0447	3.4409	0.1961	12.6589	13.4305	5.38	24.01
IG-R-S/P	535	11.8894	3.4543	0.1493	11.5961	12.1828	5.38	23.63
<b>รวม</b>	<b>2448</b>	<b>12.5534</b>	<b>3.7620</b>	<b>7.603E-2</b>	<b>12.4043</b>	<b>12.7025</b>	<b>5.03</b>	<b>24.02</b>

ค่าทางสถิติพื้นฐานของเวลานำในการผลิตในแต่ละชนิดของ PCB ทั้งเจ็ดชนิดที่คำนวณได้จากการวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบทางเดียวจากจำนวนงานทั้งหมด 2448 ลีต

ตารางที่ 12 ค่าสถิติเวลานำในการผลิตจากการวิเคราะห์ความแปรปรวนโดยใช้สถิติ F

	ผลบวกคะแนน	องศา	ความ	ค่า F	ระดับ
ความแปรปรวน	ความเบี่ยงเบน	ความ	แปรปรวน		ความมีนัย
	ยกกำลังสอง	เป็นอิสระ			สำคัญ
	(Sum of Squares)	(df)	(Mean Square)		(Sig.)
ระหว่างชนิดของ PCB	1804.507	6	300.751	22.364**	.000
ภายในแต่ละชนิด PCB	32826.221	2441	13.448		
รวม	34630.727	2447			

หมายเหตุ \*\* ระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ 0.01

ค่าสถิติในตารางที่ 13 ที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 ที่ตั้งไว้ เพื่อทดสอบว่าค่าเฉลี่ยของระยะเวลาในการผลิตแผ่นพิมพ์วงจรไฟฟ้าว่ามีค่าเท่ากันทั้งเจ็ดชนิด ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบทางเดียว พบว่า ค่านัยสำคัญที่คำนวณได้มีค่าใกล้เคียงกับ 0.00 มาก นั่นคือมีค่าต่ำกว่า 0.05 ที่ตั้งไว้ และค่าสถิติ F ที่คำนวณได้ค่า 22.364 นั้นมีนัยสำคัญทางสถิติที่ 0.01 หรือร้อยละ 1 แสดงให้เห็นว่าค่าเฉลี่ยของเวลานำในการผลิตไม่ได้เท่ากันในทุก ๆ ชนิดของแผ่นพิมพ์วงจรไฟฟ้า แต่มีบางชนิดที่ต้องใช้เวลานำในการผลิตที่แตกต่างกันออกไป แต่การศึกษาเพียงเท่านั้นยังไม่อาจสรุปได้ว่าเวลานำในการผลิต PCB ชนิดใดที่แตกต่างจากกลุ่ม การที่จะทดสอบให้รู้ว่าค่าเฉลี่ยเวลานำคู่ใดบ้างที่แตกต่างกันต้องทำการเปรียบเทียบพหุคูณ (Multiple Comparison Test) แต่การศึกษาในครั้งนี้ไม่ครอบคลุมถึงการทดสอบดังกล่าว

## บทที่ 5

### สรุปและข้อเสนอแนะ

#### สรุป

จากผลการวิเคราะห์ช่องว่างเพื่อการปรับปรุงเวลานำในการผลิตแผ่นพิมพ์วงจรไฟฟ้าในครั้งนี้อย่างเป็นการศึกษาเวลานำในการผลิตแผ่นพิมพ์วงจรไฟฟ้าของบริษัท PCB Thailand จำกัดโดยใช้ข้อมูลการผลิตที่เกิดขึ้นในช่วงเดือนพฤษภาคม 2550 การศึกษาในครั้งนี้มีแนวคิดมาจากการตระหนักถึงสภาพตลาดที่มีการแข่งขันกันอย่างรุนแรงของสินค้ากลุ่มนี้ โดยเฉพาะอย่างยิ่งการแข่งขันด้านการส่งมอบที่รวดเร็วและตรงเวลา การเก็บรวบรวมข้อมูลจากโรงงานใช้วิธีการสังเกตการณ์และสัมภาษณ์ผู้ปฏิบัติงานระดับต่าง ๆ ในฝ่ายที่เกี่ยวข้องกับการบันทึกและดูแลข้อมูลวันที่และเวลาที่ใช้ในการผลิตในกิจกรรมต่าง ๆ ตลอดทั้งกระบวนการผลิต ได้แก่ ฝ่ายวิศวกรรม ฝ่ายวางแผนและควบคุมการผลิต ฝ่ายผลิต ฝ่ายสินค้าคงคลัง และฝ่ายจัดซื้อ จากผลการศึกษา สามารถสรุปได้เป็น 2 ประเด็นตามวัตถุประสงค์ของการศึกษาในครั้งนี้ คือ ประเด็นแรก ผลการศึกษาค้นพบว่า ด้วยกระบวนการผลิตที่ใช้อยู่ในปัจจุบันนั้น เวลานำที่ใช้ในการผลิตชิ้นงานในแต่ละล็อตยาวนานกว่าเวลานำเป้าหมายของบริษัทฯ ที่ตั้งไว้ และโดยที่เวลานำที่บริษัทฯ กำหนดเป็นเป้าหมายนี้ เป็นเวลานำที่เหมาะสมที่ได้จากการเปรียบวัดกับเวลานำในการผลิตของคุณแข่งและมีความเป็นไปได้ที่ศักยภาพของบริษัทฯ จะสามารถบรรลุและแข่งขันได้ ดังนั้นการไม่อาจบรรลุเป้าหมายเวลานำสูงสุดจึงยังมีนัยสำคัญเป็นอย่างยิ่ง เพราะยังหมายถึงการมีศักยภาพที่ต่ำกว่าคู่แข่งในด้านการส่งมอบสินค้าอีกด้วย

เพื่อให้ชัดเจนยิ่งขึ้น จะแยกสรุปผลการศึกษาเป็น 2 กรณีตามความเร่งด่วนของงานได้ดังนี้คือ กรณีของการผลิตงานที่มีความเร่งด่วนสองกลุ่มแรกที่มีกำหนดส่งมอบภายใน 15 วัน ซึ่งเป็นงานกลุ่มที่มีแนวโน้มสัดส่วนที่สูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญในช่วงไตรมาสที่สองของปี พ.ศ.2550 ทั้งนี้ผลการศึกษาพบว่า มีโอกาสถึงร้อยละ 75-98 ที่เวลานำที่ใช้ในการผลิตโดยรวมจะไม่เป็นไปตามเป้าหมายและยาวนานกว่าของคุณแข่ง และเมื่อพิจารณาถึงศักยภาพในการทำเวลานำของกิจกรรมย่อยต่าง ๆ ในสายการผลิตแล้วพบว่า มีเพียงขั้นตอนการออกแบบการผลิตที่รับผิดชอบโดยฝ่ายวิศวกรรมเท่านั้นที่สามารถบรรลุเป้าหมาย ส่วนกิจกรรมอื่น ๆ นั้นมีโอกาสสูงถึงร้อยละ 51-96 ที่เวลานำในการผลิตจะยาวกว่าที่เป้าหมาย โดยกิจกรรมที่มีความเสี่ยงสูงสุด ได้แก่ ระยะเวลาที่ PCB ถูกจัดเก็บในคลังสินค้าเป็นเวลานานเฉลี่ยถึง 3.88 วันก่อนการส่งมอบ ส่วนกรณีของงานที่ไม่เร่งด่วนที่มีเวลาผลิตนานเกิน 15 วัน เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

นั้น จากการเปรียบวัดกับคู่แข่งพบว่า มีโอกาสเกินร้อยละ 97 ที่จะไม่สามารถแข่งขันได้ โดยที่บริษัทฯ ใช้เวลาผลิตนานถึง 35.9 วันโดยเฉลี่ย และถูกจัดเก็บในคลังสินค้านานเฉลี่ยถึง 6.2 วัน กล่าวโดยสรุปก็คือ เวลานำในการผลิตบริษัทฯ PCB Thailand จำกัด ไม่มีความสามารถในการแข่งขันด้านเวลานำในการผลิตในทุก ๆ ความต้องการของงานไม่ว่าจะเป็นงานเร่งด่วน หรืองานไม่เร่งด่วนที่ถูกคำสั่งมาให้เวลานำในการผลิตนาน ๆ

ส่วนผลการทดสอบสมมุติฐานที่มีความเชื่อที่ว่า ระยะเวลาในการผลิตแผ่นพิมพ์วงจรไฟฟ้าประเภทสองหน้าแต่ละชนิดรวมเจ็ดชนิดนั้นไม่ควรมีความแตกต่างกัน ผลการศึกษา พบว่ามี PCB อย่างน้อยหนึ่งคู่ที่เวลานำในการผลิตบริษัทฯ PCB Thailand จำกัดใช้แตกต่างกันออกไป

### ข้อเสนอแนะ

จากผลการศึกษาในครั้งนี้ ได้ข้อคิดในด้านบริหารจัดการโรงงานอุตสาหกรรมผลิตแผ่นพิมพ์วงจรไฟฟ้าในหลายแง่หลายมุม ผู้ศึกษารวบรวมข้อเสนอแนะต่าง ๆ ได้ดังต่อไปนี้

1. ผู้บริหารบริษัท PCB Thailand จำกัด ควรนำผลการศึกษาครั้งนี้ไปเป็นข้อมูลในการปรับปรุงเวลานำให้สั้นลง โดยควรพิจารณากิจกรรมที่มีโอกาสหรือความเสี่ยงสูง ๆ ที่จะไม่บรรลุเป้าหมายที่กำหนด ร่วมกับการศึกษาการทำงาน (Work Study) เพื่อหาเวลามาตรฐาน (Standard Time) ตามความจำเป็น ทั้งนี้อาจจำเป็นต้องขจัดเวลาที่สูญเปล่า เช่น เวลาที่งานรอคอยในแต่ละกิจกรรมการผลิต ให้เหลือน้อยที่สุด เช่น การนำแนวความคิดการผลิตแบบทันเวลาพอดี (Just In Time) มาประยุกต์ใช้ร่วมด้วย

2. เนื่องจากการศึกษาเปรียบวัด (Benchmarking) เวลานำในการผลิตของบริษัทฯเทียบกับเวลานำในการผลิตของคู่แข่งในครั้งนี้ ยังไม่ได้ศึกษาอย่างเต็มรูปแบบตามหลักวิชาการจริง ๆ เนื่องจากข้อจำกัดบางประการ แต่ผู้บริหารบริษัทฯ ควรที่จะสานต่อการเปรียบวัดกับคู่แข่งตัวจริงในด้านความสามารถในการแข่งขันด้านเวลานำในการผลิต PCB อย่างถูกต้องและต่อเนื่องต่อไปในอนาคต

## บรรณานุกรม

กัตัญญู หิรัญญสมบุรณ์. 2545. การบริหารอุตสาหกรรม. กรุงเทพฯ: บริษัท เท็กซ์ แอนด์  
เจอร์นัล พับลิเคชั่น จำกัด.

ณัฐพันธ์ เขจรนันท์. 2544. Benchmarking : แนวทางการพัฒนาสู่ความเป็นเลิศ. กรุงเทพฯ:  
บริษัท ซีเอ็ดยูเคชั่น จำกัด (มหาชน).

ณัฐพันธ์ เขจรนันท์. 2547. การจัดการการผลิตและการดำเนินงาน. กรุงเทพฯ: บริษัท ซี  
เอ็ดยูเคชั่น จำกัด (มหาชน).

ธนิต ไสรัตน์. 2550. อย่าทำตัวเองเป็น Cost ต้องทำให้เป็น Benefit. กรุงเทพฯ: บริษัท วีเสิร์ฟ  
จำกัด.

บุญดี บุญญาภิขและกมลวรรณ ศิริพานิช. 2545. Benchmarking ทางลัดสู่ความเป็นเลิศทาง  
ธุรกิจ. กรุงเทพฯ: สถาบันเพิ่มผลผลิตแห่งชาติ.

เบ็ง คาร์ลอฟ. 2544. คู่มือวิธีเทียบเคียง แข่งดี. กรุงเทพฯ: บริษัท ซีเอ็ดยูเคชั่น จำกัด  
(มหาชน).

พีรศักดิ์ วรสุนทรโรตถ. 2544. วัดรอยเท้าช้าง. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์สุรวัฒน์.

พอลล์ เจมส์ โรแบร์. 2543. หลักการวิเคราะห์และเปรียบเทียบความสามารถอย่างเป็น  
ระบบ. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิต.

รุธิร์ พนมยงค์. 2547. การจัดการโลจิสติกส์ในประเทศไทย. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์เวลาดี.

รังสรรค์ เลิศในสัตย์. 2547. วิธีการจัดทำแผนกลยุทธ์. กรุงเทพฯ: สมาคมส่งเสริมเทคโนโลยี  
(ไทย-ญี่ปุ่น).

วรภัทร์ ภูเจริญและธนภฤต จรัสรุ่งชวลิต. 2546. ดัชนีวัดผลงาน. กรุงเทพฯ : บริษัท ซีเอ็ดยูเคชั่น จำกัด (มหาชน).

วิทยา สุหนุตดำรง. 2546. การจัดการห่วงโซ่อุปทานและลอจิสติกส์. กรุงเทพฯ : บริษัท ซีเอ็ดยูเคชั่น จำกัด (มหาชน).

สำนักงานเศรษฐกิจอุตสาหกรรม กระทรวงอุตสาหกรรม. 2550. การเปรียบเทียบค่าดัชนีความได้เปรียบเชิงเปรียบเทียบที่ปรากฏของ PCB ไทยในตลาดโลก ช่วงปี พ.ศ. 2545-2549. (ไม่ระบุสำนักพิมพ์).

สำนักงานเศรษฐกิจอุตสาหกรรม กระทรวงอุตสาหกรรม. 2550. การเปรียบเทียบมูลค่าการส่งออก PCB ของไทย ช่วงปี พ.ศ. 2545-2549. (ไม่ระบุสำนักพิมพ์).

PCB Thailand company limited. 2550. สถิติเวลานำในการผลิตเฉลี่ย (Average Production Lead Time) ประจำปี พ.ศ. 2549. (ไม่ระบุสำนักพิมพ์).

PCB Thailand company limited. 2550. แนวโน้มสัดส่วนของงานที่มีความเร่งด่วนที่แตกต่างกัน งานเข้า ม.ค.-พ.ค. พ.ศ. 2550. (ไม่ระบุสำนักพิมพ์).

<http://www.pcbcard.com> (General Circuits Co. Ltd).



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ภาคผนวก ก

### ข้อมูลคู่แข่ง และเวลานำในการผลิต

1. General Circuits Co., Ltd, No.76 Gu Cui Road, Hangzhou, China 310013 ได้โฆษณาทางเว็บไซต์ [www.pcbcart.com](http://www.pcbcart.com) ว่าเวลานำในการผลิตสูงสุดของบริษัทมีให้เลือก 3 ระดับ คือ 8 วัน, 15 วัน และให้ลูกค้ากำหนดวันส่งมอบเอง (Custom Lead Time)

2. บริษัท A-PCB Co., Ltd. เป็นผู้ผลิตแผ่นพิมพ์วงจรไฟฟ้าในประเทศไทย นิคมอุตสาหกรรมสมุทรสาคร จ. สมุทรสาคร เวลานำในการผลิตต่ำสุดที่เคยทำได้ คือ 5 วัน และระยะเวลาสูงสุดในการผลิตที่เคยทำได้ คือ 25 วัน และเฉลี่ย 12 วัน

ตารางผนวกที่ 1 เวลานำในการผลิตแผ่นพิมพ์วงจรไฟฟ้าประเภทสองหน้าของคู่แข่งชั้น

ชื่อบริษัทคู่แข่ง	เวลานำต่ำสุด (วัน)	เวลานำเฉลี่ย (วัน)	เวลานำสูงสุด (วัน)
General Circuits	8	ไม่มีข้อมูล	15
A-PCB	5	12	25

ที่มา : ([www.pcbcard.com](http://www.pcbcard.com))

ระยะเวลาที่ใช้ในตารางที่ 2 นี้เป็นเวลาที่ใช้ในกิจกรรมสนับสนุนการผลิตงานในทุก ๆ สภาพความเร่งด่วนของงาน ไม่ขึ้นอยู่กับความเร่งด่วนของงาน หากมีงานเร่งด่วนกว่าเข้ามาแทรกหรือกรณีที่มีงานใหม่ ๆ เข้ามามากเกินกำลังการผลิต ก็สามารถปรับเปลี่ยนลำดับและตารางการผลิตหรือการทำงานล่วงหน้าตามสถานการณ์ได้ เพื่อให้ระยะเวลาที่แต่ละงานที่ใช้ไปไม่เกินมาตรฐานที่กำหนด

### ข้อมูลดิบเวลานำที่ใช้ในการผลิตจริง

ข้อมูลเวลานำในการผลิต PCB แบบสองหน้า จำนวน 2449 ล็อตที่รวบรวมได้เป็นจำนวนงานทั้งหมดที่ผลิตเสร็จในช่วงเดือนพฤษภาคม 2550 เป็นข้อมูลระยะเวลาที่ใช้ในการผลิตแต่ละเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กิจกรรมที่ถูกบันทึกโดยระบบจากการอ่านรหัสแท่ง (Barcode) บนเอกสารใบกำกับงานเมื่อแต่ละล็อตถูกผลิตเสร็จ พนักงานฝ่ายผลิตที่ประจำในแต่ละกิจกรรมผลิตจะทำการรูดรหัสแท่งเพื่อป้อนข้อมูลงานที่ผลิตได้รวมทั้งข้อมูลปริมาณงานที่ผลิตได้ก่อนส่งงานออกไปผลิตต่อในกิจกรรมถัด ๆ ไป และที่สำคัญก็คือ ข้อมูลวันที่ เวลา และระยะเวลาที่ใช้ผลิตงานในแต่ละล็อตก็จะถูกบันทึกและเก็บไว้ในฐานข้อมูลการผลิตในขณะเดียวกัน

## ข้อมูลดิบสำหรับการวิเคราะห์เวลานำในการผลิต

ข้อมูลดิบเวลานำมาตรฐานที่ใช้ในการผลิต สำหรับกิจกรรมสนับสนุนการผลิต

ตารางผนวกที่ 2 ข้อมูลดิบเวลานำในการผลิตมาตรฐานในแต่ละคำสั่งซื้อ (Sales Order) ของลูกค้า

กิจกรรม	เวลานำต่ำสุด (a)	เวลานำเฉลี่ย (m)	เวลานำสูงสุด (b)
การออกแบบการผลิต	0.40	0.70	1.00
การวางแผนการผลิต	0.02	0.05	0.10
การวางแผนและจัดซื้อวัตถุดิบ	4.00	10.00	14.00
การจัดเตรียมโปรแกรมเจาะงาน	0.40	0.70	1.00
การจัดเตรียม Artwork ชุดที่ 1	0.40	0.70	1.00
การจัดเตรียม Artwork ชุดที่ 2	0.40	0.70	1.00
การจัดเตรียม Artwork ชุดที่ 3	0.40	0.70	1.00
การจัดเตรียมโปรแกรม Routing	0.40	0.70	1.00
การจัดเตรียม Test Fixture	0.40	0.70	1.00

ข้อมูลดิบที่แสดงในตารางที่ 3 เป็นข้อมูลระยะเวลาที่ต่ำสุด ระยะเวลาสูงสุด และระยะเวลาเฉลี่ยต่อล็อตที่แต่ละกิจกรรมใช้สำหรับการผลิต PCB ในช่วงเดือนพฤษภาคม 2550 ตามสภาพที่เป็นจริง โดยที่งานที่ได้รับจากลูกค้าจะมีลักษณะคละ ๆ กันระหว่างงานเร่งด่วน งานปกติ และงานล่วงหน้า

ตารางผนวกที่ 3 ข้อมูลดิบเวลานำในแต่ละกิจกรรมการผลิตที่ใช้จริงต่อล็อตในภาพรวม

กิจกรรม	เวลานำต่ำสุด (a)	เวลานำเฉลี่ย (m)	เวลานำสูงสุด (b)
การตัดและเจาะรู	0.13	2.14	9.58
การชุบทองแดง (PTH)	0.31	2.00	9.21
ทำเส้นวงจรไฟฟ้า&ตรวจสอบ	0.32	2.76	15.89
การทำ Solder Mask	0.11	1.44	11.89
การทำ Surface Finishing	0.11	1.22	10.34
การทำ Fabrication	0.21	1.86	7.89
การทดสอบ ตรวจสอบ&หีบห่อ	0.12	1.14	10.83
การจัดเก็บ และส่งมอบ	0.00	4.25	19.00

ตารางที่ผนวก 4 ข้อมูลดิบเวลานำต่อล็อตในการผลิตงานเร่งด่วน

กิจกรรม	เวลานำต่ำสุด (a)	เวลานำเฉลี่ย (m)	เวลานำสูงสุด (b)
การตัดและเจาะรู	0.17	0.83	3.63
การชุบทองแดง (PTH)	0.32	1.20	3.69
ทำเส้นวงจรไฟฟ้า&ตรวจสอบ	0.54	2.23	5.68
การทำ Solder Mask	0.28	1.06	3.50
การทำ Surface Finishing	0.17	0.78	3.34
การทำ Fabrication	0.29	1.23	3.15
การทดสอบ ตรวจสอบ&หีบห่อ	0.13	0.62	3.84
การจัดเก็บ และส่งมอบ	0.00	0.35	2.00

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**ตารางผนวกที่ 5 ข้อมูลดิบเวลานำต่อล็อตในการผลิตงานปกติ**

กิจกรรม	เวลานำต่ำสุด (a)	เวลานำเฉลี่ย (m)	เวลานำสูงสุด (b)
การตัดและเจาะรู	0.13	1.53	4.91
การชุบทองแดง (PTH)	0.31	1.41	5.27
ทำเส้นวงจรไฟฟ้า&ตรวจสอบ	0.49	2.20	6.23
การทำ Solder Mask	0.11	1.08	4.66
การทำ Surface Finishing	0.11	0.70	4.82
การทำ Fabrication	0.23	1.43	5.28
การทดสอบ ตรวจสอบ&หีบห่อ	0.12	0.78	3.51
การจัดเก็บ และส่งมอบ	0.00	3.57	9.00

**ตารางผนวกที่ 6 ข้อมูลดิบเวลานำต่อล็อตในการผลิตงานล่วงหน้า**

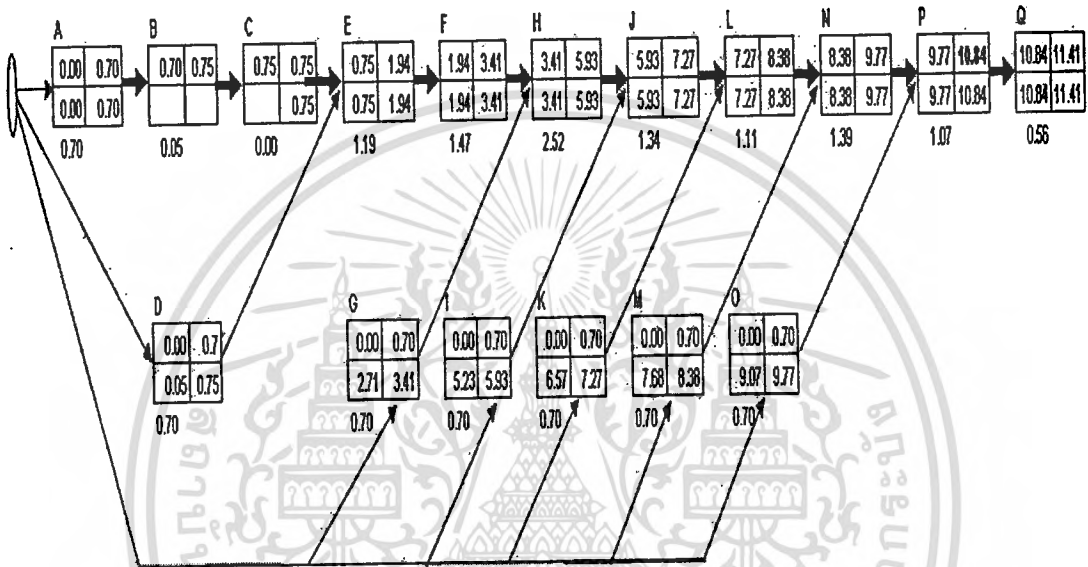
กิจกรรม	เวลานำต่ำสุด (a)	เวลานำเฉลี่ย (m)	เวลานำสูงสุด (b)
การตัดและเจาะรู	0.13	2.36	9.58
การชุบทองแดง (PTH)	0.31	2.20	9.21
ทำเส้นวงจรไฟฟ้า&ตรวจสอบ	0.32	2.94	15.89
การทำ Solder Mask	0.13	1.55	11.89
การทำ Surface Finishing	0.11	1.38	10.34
การทำ Fabrication	0.21	2.00	7.89
การทดสอบ ตรวจสอบ&หีบห่อ	0.13	1.25	10.83
การจัดเก็บ และส่งมอบ	0.00	4.55	19.00

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

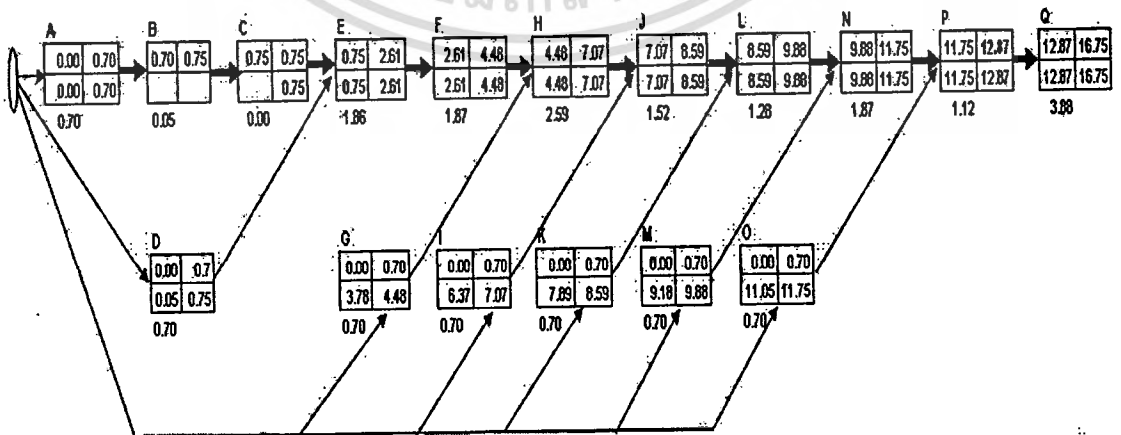
ภาคผนวก ข

การคำนวณเวลานำโดยรวมที่ใช้ในเส้นทางวิกฤติ

1. เวลานำโดยรวมที่ใช้ในการผลิตงานเร่งด่วน

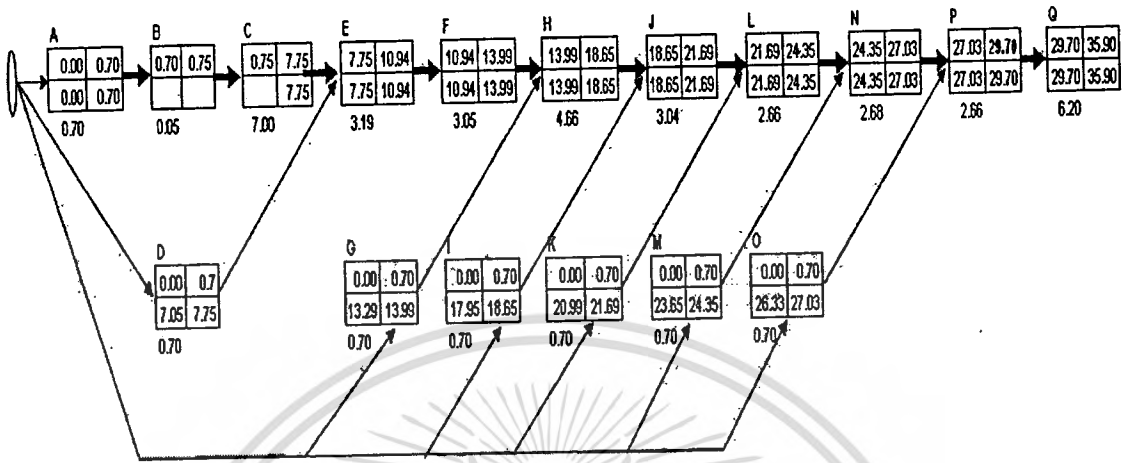


2. เวลานำโดยรวมที่ใช้ในการผลิตงานปกติ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 3. เวลำนำโดยรวมที่ใช้ในการผลิตงานล่วงหน้า



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ประวัติผู้เขียน

- ชื่อ-นามสกุล : นายบรรลือ บัวแก้ว  
วันเดือนปีเกิด : 25 กันยายน 2505  
สถานที่เกิด : จังหวัดนครศรีธรรมราช  
ประวัติการศึกษา :ปริญญาตรีวิศวกรรมศาสตร์ (อุตสาหกรรม)  
ประวัติการทำงาน : (พ.ศ. 2528 ถึง 2538) บริษัท เคซีอี อิเล็กทรอนิกส์ จำกัด (มหาชน)  
(พ.ศ. 2539 ถึง 2548) บริษัท ไทยลามิเนตแมนูแฟคเจอร์ส จำกัด  
(พ.ศ. 2549 ถึง ปัจจุบัน) บริษัท เคซีอี อินเตอร์เนชันแนล จำกัด



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้