เรียนรู้เพื่อรับใช้สังคม

การปรับปรุงการจัดตารางการผลิตในอุตสาหกรรมเลนส์แว่นตา : กรณีศึกษา โรงงานอุตสาหกรรม ในนิคมอุตสาหกรรมลาดกระบัง

IMPROVEMENTS OF PRODUCTION SCHEDULING FOR LENSES INDUSTRIAL : A CASE STUDY INDUSTRIAL AT LADKRABANG INDUSTRIAL ESTATE

สายชล จำปาอ่อน

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
หลักสูตรการจัดการมหาบัณฑิต (การจัดการอุตสาหกรรม)
บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยหัวเฉียวเฉลิมพระเกียรติ
พ.ศ. 2559

ลิขสิทธิ์ของบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยหัวเฉียวเฉลิมพระเกียรติ

การปรับปรุงการจัดตารางการผลิตในอุตสาหกรรมเลนส์แว่นตา :
กรณีศึกษา โรงงานอุตสาหกรรม ในนิคมอุตสาหกรรมลาดกระบัง
IMPROVEMENTS OF PRODUCTION SCHEDULING FOR LENSES INDUSTRIAL :
A CASE STUDY INDUSTRIAL AT LADKRABANG INDUSTRIAL ESTATE

สายชล จำปาอ่อน

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยหัวเฉียวเฉลิมพระเกียรติ ตรวจสอบและอนุมัติให้
วิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
หลักสูตรการจัดการมหาบัณฑิต (การจัดการอุตสาหกรรม)
เมื่อวันที่ 26 กรกฎาคม พ.ศ. 2559

.....
รองศาสตราจารย์สมเกียรติ จงประสิทธิ์พร
ประธานกรรมการผู้ทรงคุณวุฒิ

.....
อาจารย์ ดร.แวววยุรา คำสุข
อาจารย์ที่ปรึกษา

.....
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ชุติระ ระบอบ
กรรมการ

.....
อาจารย์ ดร.แวววยุรา คำสุข
กรรมการ

.....
อาจารย์ ดร.สิทธิโชค สินรัตน์
กรรมการ

.....
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ชุติระ ระบอบ
ประธานหลักสูตรการจัดการมหาบัณฑิต
(การจัดการอุตสาหกรรม)

.....
รองศาสตราจารย์อิสยา จันทร์วิทยานุชิต
คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

.....
ผู้ช่วยศาสตราจารย์พรรณราย แสงวิเชียร
คณบดีคณะบริหารธุรกิจ

การปรับปรุงการจัดตารางการผลิตในอุตสาหกรรมเลนส์แว่นตา : กรณีศึกษา โรงงานอุตสาหกรรม ในนิคมอุตสาหกรรมลาดกระบัง

สายชล จำปาอ่อน 576082
การจัดการมหาบัณฑิต (การจัดการอุตสาหกรรม)
คณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์: แวววยุรา คำสุข, Ph.D.

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้เป็นการศึกษาและการปรับปรุงการจัดตารางการผลิตเลนส์แว่นตาตามคำสั่งซื้อ ประกอบด้วยเลนส์แว่นตาที่มี ความหลากหลายของรูปแบบผลิตภัณฑ์ ชนิด ขนาด ทำให้การจัดงานลงเครื่องมัลติโค๊ต จำนวน 8 เครื่อง มีความซับซ้อน ส่งผลให้เกิดปัญหาประสิทธิภาพการผลิตต่ำกว่าแผนการผลิต ดังนั้นวัตถุประสงค์การปรับปรุงการจัดตารางการผลิตเพื่อให้มีประสิทธิภาพในการผลิตที่เพิ่มขึ้น โดยใช้วิธีการพัฒนาโปรแกรมสำเร็จรูป ORACLE และประมวลผลด้วย Microsoft Excel การพัฒนาระบบนำหลักการ พัฒนาระบบแบบ SDLC (System Development Life Cycle) และใช้วิธีการพยากรณ์ Moving Average เพื่อนำค่าการพยากรณ์ไปทำการจัดตารางการผลิตหลัก (MPS) และได้รวบรวมข้อมูลกระบวนการผลิตและการจัดตารางการผลิตแบบเดิมมาวิเคราะห์ปัญหา เพื่อหาแนวทางที่เหมาะสมในการพัฒนาสู่ระบบใหม่

ผลการวิจัยพบว่า การจัดตารางการผลิตรูปแบบใหม่ ค่าเฉลี่ยรวมของผลผลิตจริง (Actual output) ต่อเครื่อง เพิ่มขึ้น จาก เดิม 1422 ชิ้น เพิ่มชึ้น 1549 ชิ้น มีผลต่าง 127 ชิ้น คิดเป็น 8.93% และ เปอร์เซ็นต์การใช้งานเครื่องจักรมัลติโค๊ต ที่เพิ่มขึ้น จากเดิม 74% เพิ่มขึ้น 82% มีผลต่าง 8% ดังนั้นการจัดตารางการผลิตที่มีการปรับปรุงนี้สามารถนำไปใช้งานได้จริงและสามารถเพิ่มประสิทธิภาพในการผลิต

คำสำคัญ: การจัดตารางการผลิต วิธีการพยากรณ์ Moving Average โปรแกรม ORACLE

IMPROVEMENTS OF PRODUCTION SCHEDULING FOR LENSES INDUSTRIAL: A CASE STUDY INDUSTRIAL AT LADKRABANG INDUSTRIAL ESTATE

SAICHON CHAMPAON 576082
MASTER OF MANAGEMENT (INDUSTRIAL MANAGEMENT)
THESIS ADVISORY COMMITTEE: WAWMAYURA CHAMSUK, Ph.D.

ABSTRACT

This research involves the study and techniques to improve lenses scheduling to orders due to lenses with a variety of sizes the event into a multicoat total 8 machine is complex. The problem of production efficiency, lower production plan which primarily aims to enhance efficiency of lenses scheduling in production by using ORACLE and Microsoft Office Excel. The system has been developed through System Development Life Cycle and Moving Average forecasting method. The result from this research will be applied in the Master Production Scheduling. Besides, there will be data collection and analysis of old production scheduling in order to find the right approach in system improvement.

The research found that the average actual yield per unit of new scheduling had increased from 1,422 pieces to 1,549 pieces with a difference of 127 pieces, representing 8.93%. The utilization design percentage had also increased from 74% to 82% with a difference of 8%. In conclusion, the improved production scheduling from this research can be substantially applied and increase productivity in production system.

Keywords: Production Scheduling, Forecasting Moving Average Method, ORACLE

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สามารถสำเร็จได้ด้วยความช่วยเหลืออนุเคราะห์ และความเมตตากรุณาจากบุคคลหลายท่านขอกราบขอบพระคุณท่าน อาจารย์ ดร.แววมยุรา คำสุข อาจารย์ที่ปรึกษา และขอกราบขอบพระคุณ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ชุติระ ระบอบ ประธานหลักสูตรการจัดการมหาบัณฑิต (การจัดการอุตสาหกรรม) ของข้าพเจ้าที่ได้ให้ความกรุณาสละเวลาให้ความรู้ ในด้านต่าง ๆ และเสนอแนะ ให้คำปรึกษาในการทำวิทยานิพนธ์ อันเป็นประโยชน์อย่างยิ่งต่อการศึกษา จนสามารถสำเร็จลุล่วงไปด้วยดี ทางผู้จัดทำวิทยานิพนธ์จึงขอกราบขอบพระคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอกราบขอบพระคุณ คณะผู้บริหารแผนกซัพพลายเชน ฝ่ายวางแผนการผลิต และฝ่ายผลิต โรงงานกรณีศึกษาที่อนุญาตให้ดำเนินการเก็บข้อมูลต่าง ๆ และขอกราบขอบพระคุณ บิดา มารดา และญาติพี่น้อง ที่ช่วยเป็นกำลังใจให้ความช่วยเหลือและให้คำปรึกษาที่ดีแก่ข้าพเจ้าเสมอ

สายชล จำปาอ่อน

สารบัญ

		หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย		ก
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ		ข
กิตติกรรมประกาศ		ค
สารบัญ		ง
สารบัญตาราง		ฉ
สารบัญแผนภูมิ		ซ
สารบัญภาพ		ฌ
บทที่ 1	**บทนำ**	
	1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา	1
	1.2 วัตถุประสงค์ของการศึกษา	5
	1.3 ขอบเขตของการศึกษา	5
	1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	6
	1.5 ขั้นตอนและวิธีการวิจัย	6
	1.6 นิยามศัพท์เฉพาะ	6
บทที่ 2	**แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง**	
	2.1 ความสำคัญของอุตสาหกรรมเลนส์	8
	2.2 การวางแผนการผลิต	12
	2.3 การจัดตารางการผลิต	18
	2.4 ทฤษฎีการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิต	37
	2.5 การพัฒนาระบบ	40
	2.6 ความรู้เบื้องต้นโปรแกรม Microsoft Excel	49
	2.7 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	52
	2.8 กรอบแนวคิดการวิจัย	58
บทที่ 3	**ระเบียบวิธีวิจัย**	
	3.1 ศึกษาสภาพทั่วไปของโรงงานที่เป็นกรณีศึกษา	59
	3.2 ศึกษากระบวนการผลิตเลนส์แว่นตามัลติโค๊ต	61
	3.3 ศึกษาสภาพปัญหาของโรงงานตัวอย่าง	66
	3.4 ศึกษาการวางแผนการผลิตและการจัดตารางการผลิต	67

สารบัญ (ต่อ)

		หน้า
	3.5 การดำเนินงานวิจัยและพัฒนาโปรแกรมสำเร็จรูป ORACLE	69
	3.6 ตัวอย่างการจัดตารางการผลิตเลนส์	78
บทที่ 4	**ผลการวิจัย**	
	4.1 ผลการวิจัย	90
บทที่ 5	**สรุปผลการวิจัย อธิปรายผล และข้อเสนอแนะ**	
	5.1 สรุปผลการวิจัย	96
	5.2 อธิปรายผลการวิจัย	99
	5.3 ข้อเสนอแนะ	100
บรรณานุกรม		101
ภาคผนวก		105
	เอกสารรับรองคณะกรรมการจริยธรรมการวิจัย	106
ประวัติผู้เขียน		107

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
1	สรุปภาวะเศรษฐกิจอุตสาหกรรมปี 2557 และแนวโน้มปี 2558	1
2	การวิเคราะห์ผู้ใช้สังมออนไลน์ (Social medial) ปี 2011-2017	2
3	ข้อมูลปริมาณการผลิตจริงเปรียบเทียบกับปริมาณการผลิตตามเป้าหมาย	3
4	สถิติการส่งออกเลนส์แว่นตาตั้งแต่ปี 2009 -2015 (ม.ค – ส.ค)	9
5	สรุปกระบวนการผลิตที่เหมาะสมกับการจัดตารางการผลิต	21
6	สรุปวัตถุประสงค์ในการแก้ปัญหาต่างๆ	34
7	สรุปวงจรการพัฒนาระบบ (System Development Life Cycle)	45
8	สูตรมาตราฐาน EXCEL	52
9	ประเภทเครื่องจักรมัลติโค๊ต	64
10	ขนาดของเลนส์แว่นตาที่ผลิตในเครื่องจักรมัลติโค๊ต	65
11	อุปกรณ์ที่ใช้บบรรจุเลนส์สำหรับการเคลือบเลนส์ (Segment)	66
12	รูปแบบผลิตภัณฑ์เลนส์มัลติโค๊ต	66
13	เปอร์เซ็นต์การใช้งานของเครื่องมัลติโค๊ต สัปดาห์ที่ 18-22 ปี 2559	67
14	ตัวอย่างรูปแบบผลิตภัณฑ์ที่นำมาจัดตารางการผลิต	72
15	ผลลัพธ์จากการคำนวณด้วย Microsoft Excel เพื่อจัดกลุ่มงานเข้าเครื่อง	73
16	สรุปผลลัพธ์จากการจัดกลุ่มรูปแบบผลิตภัณฑ์เข้าเครื่องมัลติโค๊ต	74
17	จำนวนคำสั่งซื้อตั้งแต่วันที่ 13 มิถุนายน – 19 มิถุนายน 2559	79
18	ผลลัพธ์จากการคำนวณหาตารางการผลิตด้วย Microsoft Excel	80
19	ผลลัพธ์การจัดตารางการผลิตแบบใหม่ของฝ่ายผลิต	87
20	เปอร์เซ็นต์การใช้งานเครื่องจักรมัลติโค๊ต ประเภท Syrus	90
21	เปอร์เซ็นต์การใช้งานเครื่องจักรมัลติโค๊ต ประเภท Satis	92
22	สรุปผลรวมจาการจัดตารางการผลิตแบบใหม่	95
23	การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยผลผลิตรวมต่อเครื่อง ระหว่างการจัดตารางการผลิตแบบเดิมและแบบใหม่	96
24	การเปรียบเทียบเปอร์เซ็นต์การใช้งานเครื่องจักรมัลติโค๊ตรวม ระหว่างการจัดตารางการผลิตแบบเดิม และแบบใหม่	97
25	เปรียบเทียบวิธีการดำเนินงานระหว่างการจัดตารางแบบเดิมและแบบใหม่	99

สารบัญแผนภูมิ

แผนภูมิที่		หน้า
1	วิเคราะห์สาเหตุที่ทำให้โรงงานมีประสิทธิภาพการผลิตต่ำ	4
2	สรุปผลิตภัณฑ์ของโรงงานตัวอย่าง	10
3	การจัดตารางการผลิตหลัก	19
4	ผังองค์กรของโรงงานตัวอย่าง	60
5	ขั้นตอนการปฏิบัติงานโดยรวมของโรงงานตัวอย่าง	61
6	กระบวนการผลิตแลนส์แว่นตามัลติโค๊ตในโรงงานตัวอย่าง	63
7	ขั้นตอนการจัดตารางการผลิตในโรงงานตัวอย่าง	68
8	ขั้นตอนการดำเนินงาน	69
9	แผนผัง พัฒนาโปรแกรม ORACLE	75
10	ขั้นตอนการจัดตารางการผลิตแบบใหม่	78
11	การจัดลำดับการผลิตโดยผลิตงานที่จำนวนการสั่งซื้อมากที่สุดก่อน	83

สารบัญภาพ

ภาพที่		หน้า
1	การเปิดใช้งานโปรแกรม Microsoft Excel	49
2	ขั้นตอนการกรอกข้อมูล	76
3	ข้อมูลหลังการกรอกข้อมูลเสร็จสมบรูณ์	77
4	ผลลัพธ์รูปแบบผลิตภัณฑ์ในแต่ละเครื่อง	77
5	คำสั่งซื้อใน ORACLE	79
6	ORACLE แสดงผลแต่ละเครื่องมัลติโค๊ต	80
7	ORACLE แสดงผลแต่ละเครื่องมัลติโค๊ต	86

บทที่ 1
บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ปัจจุบันการเติบโตของอุตสาหกรรมเลนส์แว่นตาในประเทศไทยมีการขยายเพิ่มขึ้นเห็นได้จากโรงงานอุตสาหกรรมเลนส์แว่นตาต่าง ๆ ที่เข้ามาตั้งโรงงานในประเทศไทย เช่น เอสซีลอร์ โฮญา โซลา เลนส์ โรเด็นสต๊อก ทีโอจี และอื่น ๆ ซึ่งรัฐบาลได้มีนโยบายส่งเสริมการลงทุนโดยให้สิทธิพิเศษทางภาษีศุลกากรเนื่องจากเป็นอุตสหกรรมที่ได้รับการอนุญาติให้ดำเนินการในฟรีโซน ส่งผลอุตสาหกรรมผลิตเลนส์แว่นตาขยายตัวขั้นเรื่อย ๆ เพื่อรองรับความต้องการที่เพิ่มขึ้นในประเทศและต่างประเทศ ซึ่งดูได้จากดัชนีผลผลิตอุตสาหกรรมเลนส์ในประเทศไทย ขยายตัวร้อยละ 18.07 เมื่อเปรียบเทียบช่วงมีนาคม 2558 เดือนเดียวกันของปีก่อน เนื่องจากในปีนี้มียอดสั่งซื้อเพิ่มเนื่องจากการพัฒนาคุณภาพของเลนส์ให้มีความหลากหลายส่งผลให้ยอดการจำหน่ายสูง ซึ่งอุตสาหกรรมเลนส์แว่นตาในประเทศไทยเน้นการส่งออกเป็นหลักสถิติการจำหน่ายและส่งออกดังตารางที่ 1 (สำนักงานเศรษฐกิจอุตสาหกรรม. 2558)

ตารางที่ 1 สรุปภาวะเศรษฐกิจอุตสาหกรรมเลนส์พลาสติก ปี 2557 และแนวโน้มปี 2558

(หน่วย: ชิ้น)

ปี	เดือน	การจำหน่าย			
		ในประเทศ	ส่งออก	รวม	มูลค่า (ลบ.)
2557	พศจิกายน	540,974	12,974,794	13,515,768	1,753
2557	ธันวาคม	503,559	14,213,306	14,716,865	1,803
2558	มกราคม	582,124	15,635,615	16,217,739	2,044
2558	กุมภพันธ์	688,183	14,547,156	15,235,339	1,845
2558	มีนาคม	776,231	16,512,424	17,288,655	2,121
2558	เมษายน	713,545	14,887,956	15,601,501	2,206
2558	พฤษภาคม	612,457	15,209,786	15,822,243	2,083
2558	มิถุนายน	825,973	14,848,611	15,674,584	2,028
2558	กรกฎาคม	737,542	15,359,391	16,096,933	2,159
2558	สิงหาคม	796,981	14,518,212	15,315,193	2,116

ที่มา: สำนักงานเศรษฐกิจอุตสาหกรรม. 2558 : ออนไลน์.

จากตารางที่ 1 แสดงสถิติการส่งออกและการจำหน่ายภายในประเทศ ซึ่งสรุปได้ว่าอุตสาหกรรมเลนส์แว่นตามีภาวะที่ขยายตัวเพิ่มขึ้นอยู่ตลอดเวลา มีแนวโน้มที่จะขยายเพิ่มขึ้นอันเกิดจากความเจริญด้านเทคโนโลยี มีการประดิษฐ์คิดค้นสิ่งอำนวยความสะดวกต่าง ๆ มากขึ้นเพื่อตอบสนองความต้องการของผู้บริโภค เช่น โทรทัศน์ คอมพิวเตอร์ แท็บเล็ต มือถือ และอื่น ๆ ปัจจุบันในภาวะที่การดำรงชีวิตในสังคมที่เร่งรีบมีกระแสการบริโภคนิยมที่มาจากการรับข่าวสารการสื่อสารที่ฉับไวทันเหตุการณ์ ทันสมัย หลายคนปฏิเสธไม่ได้ถึงการใช้สื่อสังคมออนไลน์ (Social media) ซึ่งคาดว่าจะมีตัวเลขผู้ใช้งานสังคมออนไลน์ในรูปแบบต่าง ๆ ในปี 2015–2017 ดังตารางที่ 2 (eMarketer.com. 2013 : online)

ตารางที่ 2 การวิเคราะห์ผู้ใช้สังคมออนไลน์ (Social medial) ปี 2011-2017

ปี	จำนวนคนที่ใช้ทั่วโลก (คน)
2011	1.22 ล้าน
2012	1.47 ล้าน
2013	1.73 ล้าน
2014	1.97 ล้าน
2015	2.18 ล้าน
2016	2.37 ล้าน
2017	2.55 ล้าน

ที่มา: eMarketer.com. 2013 : ออนไลน์.

จากตารางที่ 2 เป็นการแสดงจำนวนผู้ใช้เครือข่ายสังคมออนไลน์ ซึ่งแสดงแนวโน้มผู้ใช้จำนวนมากขึ้นทุก ๆ ปี พฤติกรรมที่เพิ่มขึ้นที่มาพร้อมกับการใช้สื่อสังคมออนไลน์ คือใช้สายตา ที่เพ่งมองในวลานานมากกว่าปรกติ ผลที่ตามมา ความล้าของสายตา ปวดตา แสบตา ตาพร่ามัว เคืองตา และมองเห็นภาพซ้อน ล้วนส่งผลต่อสุขภาพตา ทำให้ผู้มีความผิดปรกติทางสายตามีจำนวนเพิ่มขึ้นตาม ลำดับ ส่งผลดีต่ออนาคตอุตสาหกรรมเลนส์แว่นตาในประเทศไทย “สำหรับตลาดแว่นตาในประเทศไทยมีการแข่งขันค่อนข้างสูงในปัจจุบัน จากผู้ประกอบการแบรนด์ต่าง ๆ เช่น ท็อปเจริญ บิวตี้ฟูล และหอแว่นในขณะที่ตลาดแว่นตาเป็นตลาดที่เติบโตต่อเนื่องมีมูลค่าตลาดประมาณ 6,000-7,000 ล้านบาท มีการเติบโตเฉลี่ย 8-10% ปี” (ATS ผู้จัดการสุดสัปดาห์. 2556 : ออนไลน์) ซึ่งตลาดมีแนวโน้มสูงขึ้น ทำให้เกิดการแข่งขันในการพัฒนาผลิตภัณฑ์ด้านรูปแบบและคุณสมบัติในการใช้งาน

และสิ่งที่หลีกเลี่ยงไม่ได้นั้นคือ การแข่งขันเรื่องราคา และคุณภาพซึ่งจะต้องสามารถแข่งขันกับคู่แข่งได้ รวมถึงศักยภาพที่สามารถรองรับการผลิตที่มีความต้องการสูงขึ้น

และเนื่องจากอุตสาหกรรมเลนส์แว่นตา จัดเป็นอุตสาหกรรมที่มีมูลค่าการส่งออกสูงขึ้นเรื่อยมา อีกทั้งกระบวนการผลิตมีความหลากหลายผลิตภัณฑ์ มากด้วยชนิดของเลนส์ ขนาด รุ่น และปริมาณการสั่งซื้อไม่เท่ากัน แต่ละเครื่องมีข้อจำกัดในการผลิตเลนส์แต่ละประเภทได้ไม่เหมือนกันจึงเกิดความยุ่งยาก ในการจัดตารางการผลิตงานเข้าเครื่อง จากการศึกษาโรงงานอุตสาหกรรมเลนส์แว่นตารายใหญ่ในนิคมอุตสาหกรมลาดกระบัง เป็นบริษัทขนาดใหญ่ ที่มูลการส่งออกจากประเทศไทย 25% พบปัญหา ปริมาณที่ผลิตได้ตามแผนการผลิตต่ำกว่าเป้าหมาย ส่งผลถึงต้นทุนและค่าใช้จ่ายในการผลิตที่สูงขึ้นอันเกิดจากการใช้ประโยชน์จากเครื่องจักรไม่เต็มประสิทธิภาพ เนื่องจากเครื่องจักรบางเครื่องอาจทำงานเต็มวัน และมีงานรอผลิตในขณะที่บางเครื่องว่างงานหรือรองาน ดังได้แสดงในตารางที่ 3

ตารางที่ 3 ข้อมูลปริมาณการผลิตจริงเปรียบเทียบกับปริมาณการผลิตตามเป้าหมาย

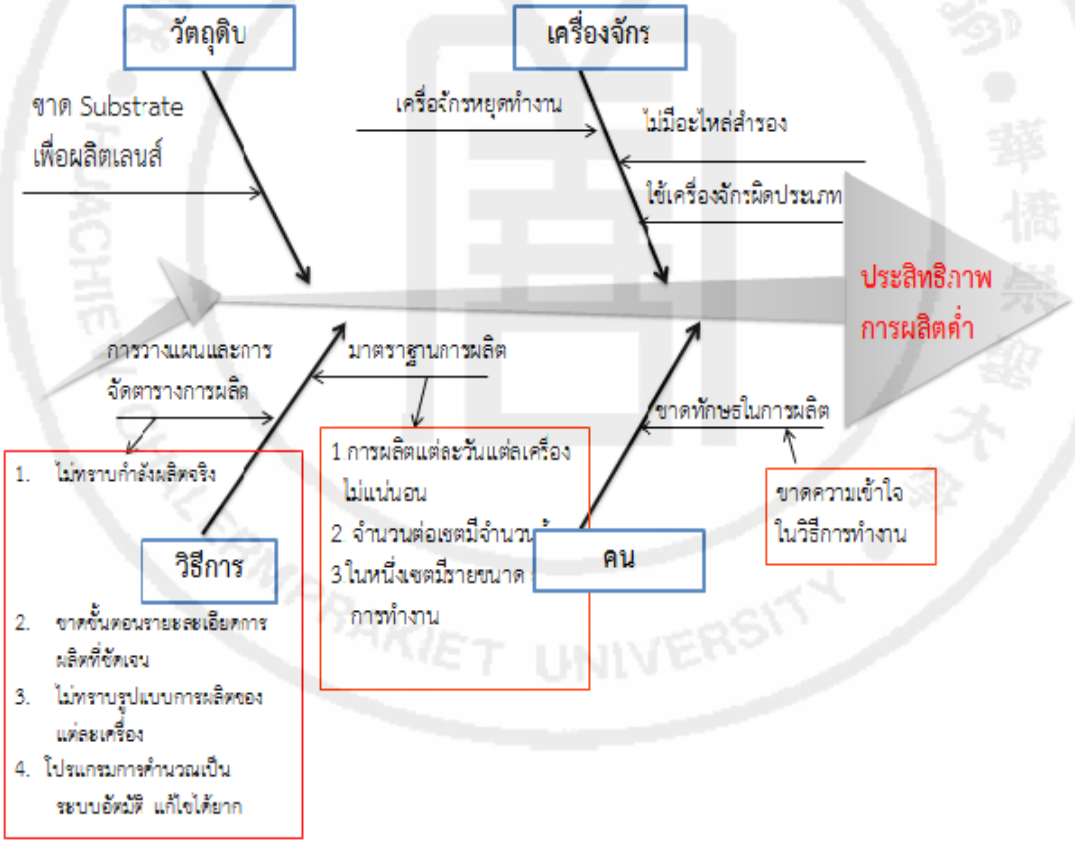
เดือน/ปี	**ปริมาณการผลิตตามเป้าหมาย (ชิ้น ต่อ เครื่อง)**	**ปริมาณที่ผลิตจริง (ชิ้น ต่อ เครื่อง)**	**จำนวนเครื่องที่ใช้จริง**	**เปอร์เซ็นต์การใช้งานเครื่องจักรมัลติโค๊ต**
ปี 2557	1900	1159	8	61%
ปี 2558	1900	1375	8	72%
มกราคาม 2559	1900	1445	8	76%
กุมภาพันธ์ 2559	1900	1420	8	74%
มีนาคม 2559	1900	1424	8	74%
เมษายน 2559	1900	1395	8	73%
พฤษภาคม 2559	1900	1426	8	75%
เฉลี่ยรวมทั้งหมด	-	1378	8	73%

ที่มา: รายงานโรงงานตัวอย่างของผลผลิตเลนส์แว่นตามัลติโค๊ต ตั้งแต่ปี 2557 – 2559

จากตารางที่ 3 พบว่าโรงงานตัวอย่างมีการใช้เครื่องจักรมัลติโค๊ตผลิต 8 เครื่อง มีเปอร์เซ็นต์การใช้งานของเครื่องจักร ปี 2557 2558 และเดือนมกราคม ถึงพฤษภาคม 2559 มีค่าเฉลี่ยรวม

เท่ากับ 73% และมีค่าเฉลี่ยปริมาณที่ผลิตจริงต่อเครื่องเท่ากับ 1378 ชิ้น เป็นผลลัพธ์ต่ำกว่าเป้าหมายตั้งแต่ปี 2557 จนถึงปัจจุบัน ส่งผลถึงต้นทุนและค่าใช้จ่ายในการผลิตที่สูงขึ้น และมีผลกระทบโรงงานสูญเสียปริมาณการผลิตตามเป้าหมาย จากปัญหาดังกล่าวผู้วิจัยจึงได้ ดำเนินการหาสาเหตุโดยแผนผังก้างปลาในการวิเคราะห์ โดยได้มีการจัดประชุมระหว่างฝ่ายวางแผนการผลิตและฝ่ายผลิตเพื่อหาสาเหตุ ดังแผนภูมิที่ 1

แผนภูมิที่ 1 วิเคราะห์สาเหตุที่ทำให้โรงงานมีประสิทธิภาพการผลิตต่ำ



จากแผนภูมิที่ 1 สรุปได้ว่าสาเหตุที่ทำให้โรงงานมีประสิทธิภาพการผลิตต่ำนั้น มีผลมาจากเรื่องของวิธีการจัดการวางแผนการผลิตที่ไม่มีประสิทธิภาพ ขาดขั้นตอนรายละเอียดผลิตที่ชัดเจน จากผลลัพธ์ดังกล่าว ต้องมีการวิเคราะห์เรื่องกำลังการผลิต เนื่องจากกำลังการผลิตแต่ละเครื่องไม่เท่ากันและมีข้อจำกัดของจักร ชนิด รุ่น ของผลิตภัณฑ์ ดังนั้นในการจัดตารางการผลิตจำเป็นต้องดูจากรายละเอียดของข้อจำกัดของเครื่องจักร และชนิดของผลิตภัณฑ์ เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิต

เลนส์แว่นตา และเพื่อให้เกิดการใช้เครื่องจักรอย่างเต็มประสิทธิภาพ ด้วยเหตุนี้โรงงานจำเป็นต้องหาแนวทางการปรับปรุงการจัดตารางการผลิตให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น เพื่อสามารถรองรับคำสั่งซื้อที่เพิ่มมากขึ้น และเป็นการรักษาส่วนแบ่งทางการตลาดให้คงอยู่

ดังนั้นโครงงานวิจัยนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตเลนส์แว่นตามัลติโค๊ต โดยการจัดตารางการผลิตให้เหมาะสมในการทำงาน โดยมุ่งเน้นศึกษาการจัดตารางการผลิตของเครื่องเลนส์แว่นตามัลติโค๊ต บนเครื่องจักรแบบขนานที่เหมือนกันแต่มีอัตราการผลิตต่างกัน (Uniform Parallel Machines) ในโรงงานการผลิตแบบตามคำสั่งซื้อ (Make to order) คือจะทำการผลิตเมื่อมีคำสั่งซื้อจากลูกค้า โดยการจัดตารางการผลิตนี้จะใช้ข้อจำกัดของเครื่องมาเป็นข้อกำหนดในการจัดตารางการผลิตแต่ละเครื่อง โดยมีแนวทางการดำเนินงานแบ่งได้เป็น 2 วิธี คือ วิธีที่หนึ่งการคำนวณหาค่าเฉลี่ยจากยอดพยากรณ์การขาย เพื่อจัดกลุ่มรูปแบบผลิตภัณฑ์ลงเครื่องจักรมัลติโค๊ต ส่วนวิธีที่สองใช้โปรแกรม Microsoft Excel มาประมวลผลเพื่อช่วยในการตัดสินใจการจัดตารางการผลิตก่อนที่จะทำการผลิตจริง

โดยสรุปผลการจัดตารางการผลิตที่มีประสิทธิภาพที่เพิ่มขึ้นจากค่าเฉลี่ยรวมของปริมาณการผลิตจริง (Actual output) ต่อเครื่อง และ เปอร์เซ็นต์การใช้งานของเครื่องจักร เมื่อเปรียบเทียบวิธีการจัดตารางการผลิตแบบเดิม

1.2 วัตถุประสงค์ของการศึกษา

1. เพื่อปรับปรุงการจัดตารางการผลิตเลนส์แว่นตามัลติโค๊ตให้มีประสิทธิภาพการผลิตที่เพิ่มขึ้น
2. เพื่อนำเสนอรูปแบบการจัดตารางการผลิตโดยพัฒนาโปรแกรมสำเร็จรูปที่ช่วยในการแก้ปัญหาการจัดตารางการผลิตเลนส์มัลติโค๊ตสำหรับใช้งานจริง

1.3 ขอบเขตการศึกษา

1. การจัดตารางการผลิตเลนส์มัลติโค๊ตบนเครื่องจักรแบบขนานที่ใช้กับการผลิตแบบตามคำสั่งซื้อ
2. พิจารณาสายการผลิตโดยมีการกำหนดข้อมูลขึ้นมาเพื่อให้เป็นไปตามวัตถุประสงค์ ดังนี้
   2.1) ข้อมูลกำลังการผลิตในแต่ละเครื่องในแต่ละวัน
   2.2) ข้อมูลผลิตภัณฑ์ที่สามารถผลิตได้ในแต่ละเครื่อง
3. ศึกษาโปรแกรมการวางแผนเพื่อนำมาใช้สำหรับการวางแผนการจัดตารางการผลิต

1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. โปรแกรมสำเร็จรูปสำหรับการจัดตารางการผลิตเลนส์แว่นตา ช่วยจัดตารางการผลิตอย่างมีประสิทธิภาพ

2. สามารถปรับปรุงการใช้งานของเครื่องผลิตเลนส์แว่นตามัลติโค๊ตให้มีประสิทธิภาพการผลิตที่มากขึ้น

1.5 ขั้นตอนและวิธีการวิจัย

1. ศึกษาข้อมูลสายการผลิตของเลนส์แว่นตามัลติโค๊ต ที่ใช้กับการผลิตตามคำสั่งซื้อ

2. ศึกษาข้อมูลการจัดตารางการผลิตและปัญหาและอุปสรรคที่ทำให้เกิดการจัดตารางการผลิตไม่เหมาะสม

3. สำรวจงานวิจัยและที่เกี่ยวข้องเพื่อมาเป็นแนวทางในการพัฒนาให้ดียิ่งขึ้น

4. ออกแบบโปรแกรมสำเร็จรูปและระบบคอมพิวเตอร์ที่ใช้ในการแก้ไขปัญหาเพื่อช่วยในการจัดตารางการผลิต

5. ทดสอบและนำโปรแกรมที่สร้างขึ้นมาใช้งานจริง พร้อมเก็บข้อมูล เปรียบเทียบข้อมูลเดิม

6. วิเคราะห์ข้อมูล สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

7. จัดทำรูปเล่มวิทยานิพนธ์

1.6 นิยามคำศัพท์เฉพาะ

1. การจัดตารางการผลิต คือ แผนการผลิตเลนส์รายวันในแต่ละเครื่องมัลติโค๊ต เป็นเอกสารที่บอกรายละเอียด รุ่นที่จะผลิต ขนาด จำนวนชิ้นงานในแต่ละเครื่อง

2. เลนส์แว่นตา คือ เลนส์มัลติโค๊ตทีมีความซับซ้อนด้านกระบวนการผลิต และคุณสมบัติของเลนส์มีความพิเศษสามารถป้องกันแสง ยูวี และมีราคาแพง

3. กำลังการผลิต คือ กำลังการผลิตของเครื่องจักรมัลติโค๊ตที่ผลิตเลนส์แว่นตาที่ถูกกำหนดโดยโรงงาน

4. การปรับปรุง คือ การนำโปรแกรมคอมพิวเตอร์มาเป็นแนวทางการปฏิบัติในการเปลี่ยนแปลงการจัดตารางการผลิตเลนส์แว่นตาให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

5. เลนส์มัลติโค๊ต คือ เลนส์พลาสติก หรือเลนส์กระจก มาเคลือบเคมีพิเศษ หลังเสร็จการเคลือบก็จะได้เลนส์มัลติโค๊ต ซึ่งมีคุณสมบัติการตัดแสงสะท้อนจากแสงแดด และแสงสีฟ้าจากเครื่องคอมพิวเตอร์ มือถือ แท็บเล็ต เป็นต้น

6. เครื่องมัลติโค๊ต คือ เครื่องจักรสำหรับผลิตเลนส์มัลติโค๊ต ซึ่งมีอยู่ 2 แบบ คือ Satis และ Syrus ซึ่งมีกำลังการผลิตที่แตกต่างกัน

7. Segment คือ อุปกรณ์ที่ใช้ในการวางเลนส์พลาสติกในเครื่องจักรมัลติโค๊ตเพื่อเคลือบเคมีตัดแสงสะท้อน

มหาวิทยาลัยหัวเฉียวเฉลิมพระเกียรติ HUACHIEW CHALERMPRAKIET UNIVERSITY 華僑崇聖大學

บทที่ 2
แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้ทำการศึกษา รวบรวมเนื้อหา แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง โดยศึกษาจากเอกสาร วารสาร การวิจัย และวิทยานิพนธ์ที่เกี่ยวข้อง ทั้งนี้เพื่อให้สามารถกำหนดกรอบแนวคิดที่จะใช้เป็นแนวทางในการศึกษาได้อย่างครอบคลุม และมีความชัดเจนซึ่งจะนำเสนอตามลำดับ ดังนี้

2.1 ความสำคัญของอุตสาหกรรมเลนส์แว่นตา

2.2 การวางแผนการผลิต

2.3 การจัดตารางการผลิต

2.4 ทฤษฎีการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิต

2.5 การพัฒนาระบบ

2.6 ความรู้เบื้องต้นโปรแกม Microsoft Excel

2.7 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.8 กรอบแนวคิด

2.1 ความสำคัญของอุตสาหกรรมเลนส์แว่นตา

อุตสาหกรรมเลนส์แว่นตาเริ่มเข้ามามีความจำเป็นและสำคัญในการดำรงชีวิตของมนุษย์ เนื่องจากปัจุบันจำนวนคนที่ผิดปรกติด้านสายตามีมากขั้นเรื่อย ๆ ซึ่งแยกจากสาเหตุทางพันธุ์กรรม รวมถึงการใช้ชีวิตประจำวันจากการต้องทำงาน สื่อสารเกี่ยวข้องกับคอมพิวเตอร์ และมือถือบ่อย ๆ เป็นต้น โดย กนก อัศภาภรณ์ (2553) ได้ทำวิจัยไว้ว่าความต้องการใช้เลนส์ทั่วโลกมีราว 800-900 ล้านชิ้นต่อปี รวมจำนวนทั้งผู้เริ่มใช้ใหม่หรือเป็นการใช้เพื่อทดแทนเลนส์เดิม ซึ่งมีรอบระยะของการใช้งาน 3-4 ปี ต่อการเปลี่ยนเลนส์ใหม่ต่อครั้ง มี 4 ผู้ผลิตรายใหญ่ของโลกที่ครองส่วนแบ่งการตลาด 80% ได้แก่ เอสซีเลอร์ โฮยา คาลไซส์วิชั่น/เอโอโซล่า และโรเด้นสต๊อก PPG Industries เป็นผู้ผลิต MONOMER พลาสติก ซึ่งเป็นวัตถุดิบใช้ในการผลิตเลนส์รายใหญ่ที่สุดในโลก PPG ได้ทำการสำรวจแหล่งพื้นที่การใช้เลนส์แว่นตาพบว่าประชากรใน แถบเอเชีย และ แปซิฟิก เป็นแหล่งที่ใช้เลนส์กว่า 40% อเมริกาเหนือ 20% และยุโรปตะวันตก 16% ตามด้วยแอฟริกา ตะวันออกกลาง ยุโรปะวันออก และอเมริกาใต้ โดย PPG ยังสำรวจพบว่าประเทศไทยเป็นแหล่งผลิตเลนส์ที่มีสัดส่วนมากที่สุดของโลก โดยมีการส่งออก 22% ของเลนส์ทั่วโลกผลิตจากไทย 19% จากยุโรป ตามด้วยจีน เม็กซิโก และประเทศอื่น ๆ ดังแสดงในตารางที่ 4

ตารางที่ 4 สถิติการส่งออกเลนส์แว่นตาตั้งแต่ปี 2009 -2015 (ม.ค – ส.ค)

ปี	ผลิตภัณฑ์	มูลค่าส่งออก :ล้านบาท
2009	เลนส์แว่นตา	121,828,550
2010	เลนส์แว่นตา	129,978,738
2011	เลนส์แว่นตา	132,392,594
2012	เลนส์แว่นตา	128,241,465
2013	เลนส์แว่นตา	149,627,894
2014	เลนส์แว่นตา	167,546,831
2015 (ม.ค - ส.ค)	เลนส์แว่นตา	121,519,151

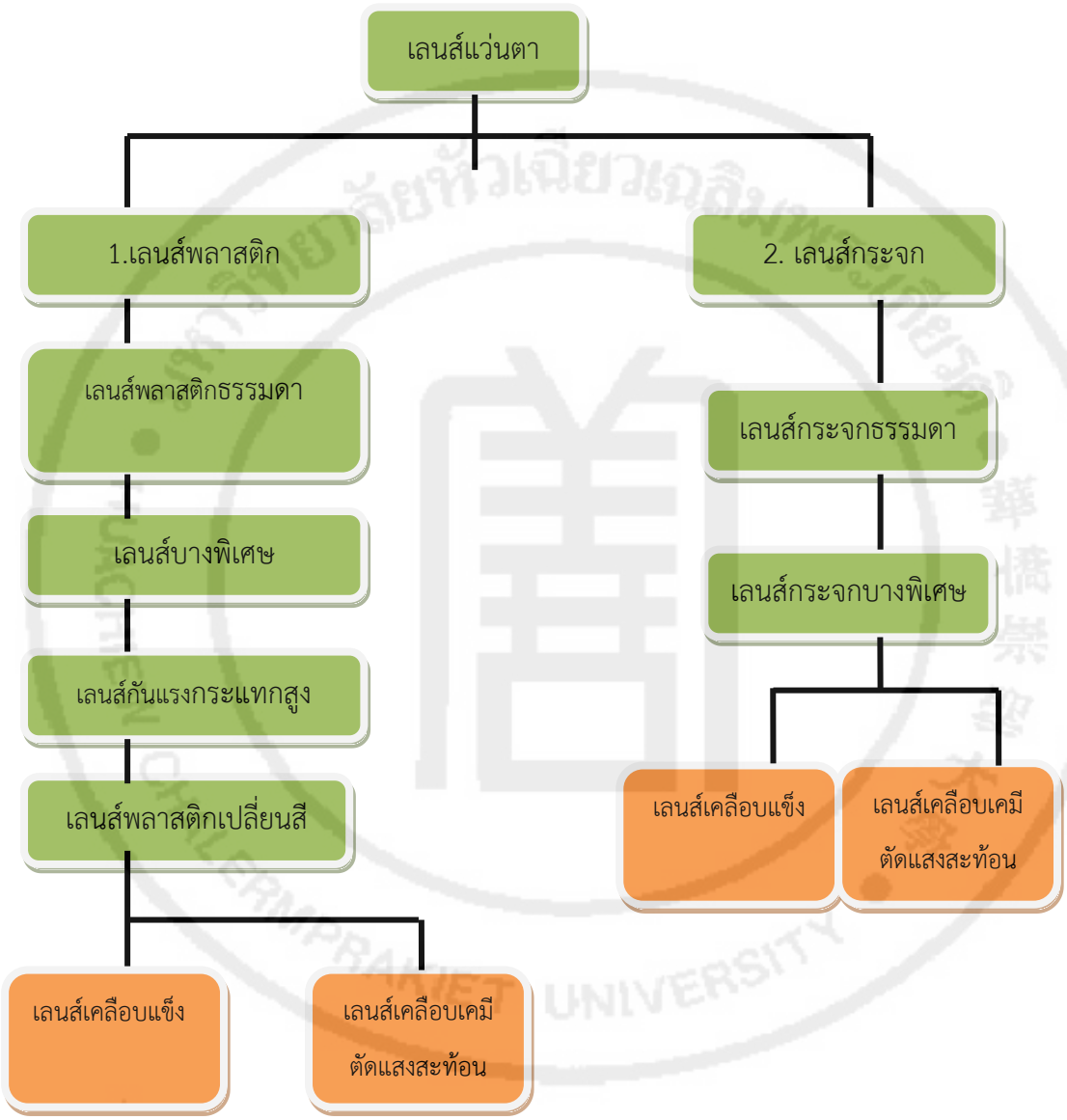
ที่มา: สำนักงานเศรษฐกิจอุตสาหกรรม 2559 : ออนไลน์.

จากตารางที่ 4 จะพบว่ามีจำนวนมูลค่าการส่งออกมีแนวโน้มที่มากขึ้นทุกปี ดังนั้นหากผู้ผลิตรายใดสามารถเพิ่มประสิทธิภาพในการผลิตทั้งด้านผลิตภัณฑ์ คุณภาพ ราคา และการส่งมอบรวดเร็วและทันเวลาย่อมได้เปรียบในการแข่งขันในตลาดโลก ด้วยเหตุนี้จึงควรให้ความสำคัญในการพัฒนาระบบการบริหารจัดการต่าง ๆ เพื่อนำมาปรับปรุงในองค์กรให้เกิดประสิทธิภาพเพื่อสามารถตอบสนองความต้องการของลูกค้าที่มีแนวโน้มเพิ่มสูงขึ้น ดังนั้นเทคนิคในการบริหารที่ได้รับความสนใจในการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตคือการวางแผนและการควบคุมการผลิต หากมีการจัดการวางแผนที่ไม่เหมาะสมย่อมก่อให้เกิดความผิดพลาดในการทำงาน เช่น ผลิตสินค้าไม่ได้คุณภาพ เกิดการรอคอยในการผลิต การใช้ทรัพยากรมากเกินไปหรือน้อยเกินไปและการส่งมอบล่าช้า ก่อให้เกิดผลกระทบไม่ว่าจะเป็นค่าใช้จ่ายที่เพิ่มขึ้น รวมถึงการสูญเสียความน่าเชื่อถือ

ลักษณะอุตสาหกรรมเลนส์แว่นตา

โดยได้แบ่งกลุ่มเสนส์แว่นตาไว้ดังนี้

แผนภูมิที่ 2 สรุปผลิตภัณฑ์ของโรงงานตัวอย่าง



กนก อัศภาภรณ์ (2553) ได้อธิบายคุณลักษณะของกลุ่มเลนส์ไว้ดังต่อไปนี้

เลนส์พลาสติก

เป็นเลนส์สายตาที่ผลิตจากวัตถุดิบพลาสติก ซึ่งแบ่งตามวิธีการผลิตหรือวิธีการขึ้นรูปแบ่งเป็น 2 ประเภท

1. เลนส์พลาสติกที่ขึ้นรูปโดยวิธีการหล่อแบบ (Casting Lens) โดยทั่วไปได้แก่เลนส์ที่ผลิตจากวัตถุดิบประเภท Allyl Diglycol Carbonate Monomer หรือ Diethylene Glycol Bis (Allyl Carbonate), Methacrylate และ Thiourethane

2. เลนส์พลาสติกที่ขึ้นรูปโดยวิธีการฉีดแบบ (Injection Molding) โดยทั่วไปได้แก่ พลาสติกหรือ โพลีเมอร์ประเภทโพลีคาร์บอเนต (Polycarbonate) ข้อดีของวัตถุดิบดิบประเภทนี้คือ ทนแรงกระแทกได้ดี แต่ข้อเสียคือ คุณสมบัติในการโปร่งใสและความเรียบเนียนของผิวเลนส์ เลนส์ประเภทนี้ใช้มากในงานผลิตแว่นตารักษาความปลอดภัยในอุตสาหกรรม ปัจจุบันเริ่มมีการนำมาใช้อย่างแพร่หลายมากขึ้น เลนส์พลาสติกประกอบไปด้วยเลนส์ที่มีคุณสมบัติดังต่อไปนี้

1) เลนส์พลาสติกธรรมดา เป็นเลนส์ที่มีดัชนีการหักเหของแสง ที่ 1.498 ปัจจุบันมีการนำมาใช้ในการผลิตเลนส์สายตาพลาสติกที่ใช้กันอยู่ทั่วไปโดยเลนส์พลาสติกธรรมดาผลิตทั้งนิยมผลิตโดยทั่วไป

2) เลนส์เปลี่ยนสี เป็นเลนส์ที่ผลิตจากที่มีส่วนผสมพิเศษ ซึ่งเมื่อผลิตเป็นเลนส์แล้วจะสามารถเปลี่ยนสีให้เข้มเมื่ออยู่ในที่สว่างมาก และจางลงจนใสในที่ร่ม

3) เลนส์บางพิเศษ เป็นเลนส์ที่มีดัชนีการหักเหของแสงสูงกว่าเลนส์ธรรมดา ซึ่งเมื่อผลิตเป็นเลนส์ก็จะทำให้แว่นตาดูบางลงมากเหมาะกับผู้มีสายตาผิดปรกติมาก ๆ

4) เลนส์กันแรงกระแทกสูง เป็นเลนส์ที่ผลิตมีความเหนียว ไม่แตกหักง่าย และไม่เกิดคมเมื่อแตกทำให้สามารถ ตัด เจาะ ได้ง่ายโดยเลนส์ไม่เสียหาย รวมถึงมีความปลอดภัยสูงหากเกิดอุบัติเหตุจึงเหมาะที่จะนำไปใช้ประกอบกับแว่นตาที่ไม่มีกรอบ และเหมาะที่จะนำไปใช้ประกอบแว่นตาของเด็ก

เลนส์กระจก

เป็นเลนส์สายตาที่ผลิตน้ำยา Monomer โดยใช้แม่พิมพ์ที่เรียกว่าโมลด์และการดเกตมาประกอบเข้าด้วยกันและผ่านกระบวนการความเย็นและร้อน เพื่อทำให้เกิดการขึ้นรูปเป็นตัวเลนส์ สามารถแยกย่อยผลิตภัณฑ์ตามวัตถุดิบกระจกที่นามาใช้ผลิตเลนส์ได้ดังนี้

1. เลนส์กระจก เป็นเลนส์ที่ผลิตจากกระจกมีดัชนีการหักเหของแสงที่ 1.523 ซึ่งเป็นเลนส์กระจกที่ใช้กันอยู่ทั่วไป

2. เลนส์กระจกบางพิเศษ เป็นเลนส์ที่ผลิตจากกระจกที่มีส่วนผสมพิเศษ ทำให้ดัชนีการหักเหของแสงที่สูงกว่าเลนส์ธรรมดาและสามารถผลิตเลนส์ได้บางลงจึงเหมาะที่จะใช้ทำเลนส์สายตาสำหรับผู้ที่มีสายตาผิดปรกติมาก ๆ เช่น สายตาสั้นมาก หรือยาวมาก ทำให้เลนส์มีน้ำหนักเบา

โดยคุณลักษณะของเลนส์แว่นตาทั้งหมดนี้สามารถเพิ่มมูลค่าของสินค้าโดยการเคลือบผิวเลนส์ด้วยวิธีการดังนี้

1) เลนส์เคลือบเคมีผิวแข็ง (Hard Coated) เป็นเลนส์สำเร็จรูป ที่ทำการเพิ่มคุณสมบัติพิเศษด้วย การเคลือบแข็งบนผิวเลนส์ เพื่อให้ทนต่อการขีดข่วน

2) เลนส์เคลือบเคมีตัดแสงสะท้อน (Multicoated) เป็นเลนส์สำเร็จรูป ที่ทำการเพิ่มคุณสมบัติพิเศษด้วย การเคลือบสารเคมีเพื่อตัดเงาสะท้อนบนผิวเลนส์ซึ่งเลนส์สำเร็จรูปที่เคลือบเคมีตัดแสงสะท้อนโดยทั่วไป จะทำการเคลือบเคมีผิวแข็งก่อนด้วย (Hard Multicoated) คุณสมบัติของเลนส์พิเศษสามารถป้องกันแสงยูวี และ สามารถตัดแสงสีฟ้า ที่อยู่บนหน้าจอ คอมพิวเตอร์ มือถือ แท็บเล็ต

สภาพการแข่งขันและคู่แข่งหลักของอุตสาหกรรมเลนส์แว่นตาในประเทศไทย ซึ่งถือว่าเป็นฐานการผลิตรายใหญ่ของโลกปัจจุบัน มีโรงงานผลิตเลนส์ในประเทศที่ดำเนินกิจการเป็นอุตสาหกรรมมาตรฐานขนาดใหญ่จำนวน 8 ราย ดังนี้

1. บริษัท โฮยา เลนส์ (ประเทศไทย) จำกัด ของประเทศญี่ปุ่น
2. บริษัท เอสซีลอร์ แมนูแฟคเจอริ่ง (ประเทศไทย) จำกัด ของประเทศฝรั่งเศส
3. บริษัท โรเดนสต๊อก (ประเทศไทย) จำกัด ของประเทศเยอรมัน
4. บริษัท โซลาร์ เลนส์ จำกัด ของประเทศออสเตรเลีย
5. บริษัท ไทยออพติคอล กรุ๊ป จำกัด (มหาชน)
6. บริษัท อุตสาหกรรมแว่นตาไทย จำกัด
7. บริษัท โพลีซัน จำกัด
8. บริษัท คริสตอลเลนส์ จำกัด

2.2 การวางแผนการผลิต

การวางแผนการควบคุมการผลิตที่มีประสิทธิภาพจะช่วยลดอุปสรรคต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นในการปฏิบัติงานจริง หากธุรกิจได้มีการจัดการ และเตรียมพร้อมไว้จะทำให้การทำงานราบรื่น การวางแผนการผลิตที่มีประสิทธิภาพ จะต้องเกิดการประสานงานแต่ละหน่วยงานที่มีความเกี่ยวข้องกัน เริ่มต้นที่การพยากรณ์ที่มีความคลาดเคลื่อนน้อยที่สุด และการวางแผนการผลิตในระดับต่าง ๆ ให้สอดคล้องกับความต้องการที่พยากรณ์ไว้ จนกระทั่งถึงการส่งมอบให้ลูกค้าได้ทันตามกำหนด

ความหมาย

พรเกียรติ ภักดีวงค์เทพ (2556) ได้อธิบายไว้ว่าการวางแผน (Planning) จะเกี่ยวข้องกับการวางแผนทุก ๆ ด้าน เช่น แผนการจัดหาข้อมูล การจัดการวัสดุ แผนการจัดการสินค้าคงคลัง

แผนการเงินงบดุลงบกระแสเงินสด รวมถึงการบริหารจัดการในด้านอื่น ๆ โดยทุกฝ่ายมีส่วนร่วมในการวางแผนเพื่อให้สอดคล้องกับนโยบายทางการเงินขององค์กร

ทวีศักดิ์ เทพพิทักษ์ (2554 : 131-132) กล่าวว่าเป็นการบริหารจัดการเพื่อแปรสภาพปัจจัยนำเข้าให้กลายเป็นผลผลิตทีมีมูลค่าเพิ่มมากกว่าปัจจัยนำเข้า โดยมีองค์ประกอบต่าง ๆ ภายในกระบวนการผลิตปัจจัยนำเข้าประกอบด้วย วัตถุดิบ แรงงาน เครื่องจักร พลังงาน และข้อมูลข่าวสารนำมาเข้ากระบวนการแปลงสภาพและได้ผลผลิตเป็นสินค้าและบริการ

สาคร ไชยโวหาร (2556) ได้อธิบายไว้ว่าการวางแผนมีวัตถุประสงค์การใช้ทรัพยากรอย่างจำกัดให้เกิดประโยชน์สูงสุด ซึ่งมีความสำคัญที่กลายเป็นเครื่องมือในการตัดสินใจเกี่ยวกับความต้องการด้าน กำลังคน เครื่องจักร วัตถุดิบ เพื่อทำให้เกิดการดำเนินการผลิต เพื่อจัดทำตารางการผลิตให้ได้ผลผลิตตามที่วางแผนในเชิงปริมาณ คุณภาพ และเวลาในการส่งมอบลูกค้า

สุธาทิพย์ บุษบา (2554) ได้อธิบายว่าการวางแผนและการควบคุมการผลิตเป็นเครื่องมือในการจัดการ (Management Tool) ที่นำมาใช้ในการตัดสินใจเกี่ยวกับความต้องการทรัพยากร รวมถึงคน เครื่องจักร วัตถุดิบ สำหรับการผลิตและจัดสรรให้เกิดตารางการผลิตเพื่อให้ได้ผลผลิตตามที่วางแผนไว้

จากความหมายต่าง ๆ พอสรุปได้ว่าการวางแผนการผลิตคือการจัดสรรทรัพยากรทีมีอยู่ที่ประกอบด้วยคน เครื่องจักร วัตถุดิบ สำหรับการผลิตและจัดสรรให้เกิดตารางการผลิตเพื่อให้ได้ผลผลิตที่มีคุณภาพ

ขอบเขตของการวางแผนและควบคุมการผลิต

วิชัย แหวนเพชร (2551) ได้อธิบายงานวางแผนการผลิตจะครอบคลุมถึงกิจกรรรมดังต่อไปนี้

1. งานคาดคะเนความต้องการสินค้า/บริการ
2. งานวางแผนซึ่งประกอบด้วยการวางแผนวัตถุดิบ การวางแผนกำลังคน การวางแผนการใช้เครื่องจักร เครื่องมือ อุปกรณ์ต่าง ๆ
3. งานควบคุมการผลิต ได้แก่ การจ่ายงาน การติดตามงาน การเร่งงาน การหาเวลามาตรฐานการบริหารจัดการคุณภาพ การควบคุมต้นทุนการผลิต การควบคุมการผลิต และการจัดส่งสินค้าให้กับลูกค้าตามกำหนด

ปัจจัยที่มีผลต่อการวางแผน

สุมน มาลาสิทธิ์ (2552) ได้จำแนกปัจจัยที่มีผลต่อการวางแผนและควบคุม ดังนี้

1. การพยากรณ์ยอดขาย เป็นหัวใจสำคัญของการวางแผน เนื่องจากตัวเลขนี้จะถูกนำไปใช้ในงานวางแผนต่อไป ถ้าจำนวนตัวเลขไม่ถูกต้องหรือมีข้อผิดพลาดทำให้การดำเนินการมีปัญหา เช่น ผลิตงานเกินความต้องการหรือน้อยเกินไป เป็นต้น

2. รูปแบบของผลิตภัณฑ์ จะมีผลกระทบต่อการวางแผนคือถ้าผลิตภัณฑ์ของสินค้ามีความซับซ้อนมาก ขั้นตอนในการผลิตมีมาก ก็ต้องมีการควบคุมมาก ในทางกลับกันถ้าขั้นตอนในการผลิตน้อยก็ต้องมีการควบคุมน้อย สำหรับผลิตภัณฑ์ที่เปลี่ยนไปตามฤดูกาลต้องวางแผน อย่างรอบคอบเพื่อผลิตได้เพียงพอกับความต้องการ

3. วิธีการผลิตเรียกได้ว่าเป็นปัจจัยที่สำคัญที่สุดในการควบคุม เพราะว่าถ้ามีการผลิตแบบต่อเนื่องสินค้าซึ่งเป็นมาตรฐาน จะมีการเคลื่อนที่ไปอย่างสมดุลกับการทำงานของเครื่องจักรในแต่ละขั้นตอนการผลิต

4. สำหรับการผลิตตามคำสั่งซื้อสินค้า จะผลิตหลังจากได้รับคำสั่งซื้อเท่านั้น ดังนั้นพอสรุปได้ว่าการผลิตแบบต่อเนื่องและไม่ต่อเนื่องมีความแตกต่างกัน

ชนิดการวางแผนการผลิต

การวางแผนการผลิตที่ควบคุมการผลิตที่นำมาใช้ในโรงงานโดยทั่วไปมันขึ้นอยู่กับลักษณะกระบวนการผลิต ซึ่งแบ่งออกเป็น 2 ลักษณะคือ

1. การผลิตแบบต่อเนื่อง (Continuous Manufacturing) วิชัย แหวนเพชร (2551) ได้ให้คำอธิบายไว้ว่าเป็นการผลิตสินค้าที่มีปริมาณมากและผลิตสินค้าไม่กี่ชนิด โดยในการผลิตจะใช้เครื่องจักรเฉพาะเจาะจางกับกระบวนการผลิตนั้น ๆ การผลิตจะต่อเนื่องกันตลอดตามลำดับของสินค้าแต่ละชนิด การจัดสายการผลิต (Routing) และการจัดตารางการผลิต (Scheduling) สามารถควบคุมการอัตราการผลิตของวัตถุและสินค้าสำเร็จรูป ผลดีของการผลิตแบบต่อเนื่อง คือ การจัดความสมดุลของแต่ละหน่วยผลิต ต้องมีขนาดเท่ากัน ซึ่งหมายถึง มีระยะเวลาในการผลิตเท่ากันหรือมีจำนวนการผลิตที่พอดีต่อความต้องการของหน่วยการผลิตถัดไป โดยไม่เกิดคอขวดหรือจุดชะงักในการผลิตที่จุดใดจุดหนึ่ง หรือถ้าเกิดต้องมีการจัดการแก้ไขปัญหาได้อย่างทันท่วงที

ข้อดีคือ การผลิตแบบต่อเนื่องคือ สามารถวางแผนการผลิตได้แม่นยำกว่าการวางแผนการผลิตแบบสั่งทำ เนื่องจากสามารถคำนวณหาเวลาามาตรฐานแต่ละขบวนการได้แม่นยำกว่า อีกทั้งชนิดของผลิตภัณฑ์ไม่มาก ผลิตครั้งละนาน ๆ ทำให้มีเวลาเพียงพอในการเตรียมการและจัดทำมาตรฐานต่าง ๆ

ข้อเสียคือ ราคาสินค้าต่อหน่วยค่อนข้างถูก การผลิตเมื่อเกิดงานเสียหาย หากไม่มีการป้องกัน

2. การผลิตแบบไม่ต่อเนื่อง (Discrete Manufacturing) สุธาทิพย์ บุษบา (2554) ได้อธิบายรายละเอียดไว้ว่าเป็นการผลิตหลากหลายรูปแบบ และมีปริมาณการผลิตต่อครั้งมีจำนวนน้อย โดยลักษณะการผลิตจะต้องทำการผลิตลำดับแรกเสร็จเสียก่อนถึงจะดำเนินงานต่อไปได้ การผลิตชนิดนี้สามารถแบ่งได้ดังต่อไปนี้

1) การผลิตแบบล๊อต (Batch Production) เป็นการผลิตทีมีปริมาณน้อยและผลิตภัณฑ์มีหลายชนิด โดยใช้เครื่องจักรที่สามารถทำงานได้หลายอย่าง เครื่องจักรและพนักงานจะถูกแบ่งตามหน้าที่ชิ้นงานจะเคลื่อนที่ไม่แน่นอน

2) การผลิตตามสั่ง (Job Shop Production) เป็นการผลิตตามคำสั่งของลูกค้าซึ่งมีหลากหลายรูปแบบและมีปริมาณน้อย ซึ่งไม่สามารถคาดกราณ์คำสั่งซื้อล่วงหน้าได้เลย

ข้อดีของการผลิตไม่ต่อเนื่อง คือมีต้นทุนต่อหน่วยต่ำและผลผลิตมีคุณภาพเหมือนกัน เนื่องจากเครื่องจักรที่ใช้มีประสิทธิภาพสูง

ข้อเสียจากการหยุดชะงักของเครื่องจักร จะทำให้เกิดการเสียหายมากและการเปลี่ยนแผนการผลิตเป็นไปได้ยาก เพราะการเปลี่ยนแผนใหม่นั้นหมายถึง การใช้เครื่องจักรจะต้องทำการ Setup เครื่องจักรใหม่ที่จำเป็นต้องใช้เวลาในการ Setup ซึ่งจะส่งผลให้เกิดงานล่าข้า มีงานรอคอยการผลิต

การวางแผนการผลิต (Productio Planning) เป็นกาวางแผนการผลิต เพื่อทำการผลิตสินค้าหรือการบริการให้มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยคำนึงถึงค่าใช้จ่าย ระยะเวลา และความสะดวกพื้นฐานการวางแผนการผลิตเป็นการวางแผนในการจัดการปัจจัยการผลิตต่าง ๆ เช่น แรงงาน เครื่องจักร วัตถุดิบ กระบวนการผลิต หรือ 4M (Man, Machine, Material, Method) เพื่อให้ผล การผลิตบรรลุตามเป้าหมายที่ถูกกำหนดไว้ โดยความต้องการของลูกค้า (Customer Demand) ทั้งนี้จะเห็นได้ว่าการที่จะทำให้เกิดการวางแผนการผลิตที่มีประสิทธ์ ต้องหาความสมดุลของกระบวนการ ดังต่อไปนี้ (สาวิตรี สิงห์ปาน. 2556)

การวางแผนระยะยาว (Long range planning)

การวางแผนที่มองไปข้างหน้า เพื่อทำให้ธุรกิจนั้นดำเนินอยู่ต่อไป มักจะเป็นการวางนโยบายและเป้าหมายของงานทั่ว ๆ ไปจะมีช่วงระยะเวลาระหว่าง 5-10 ปี ซึ่งเป็นการวางแผนเชิงกลยุทธ์ (Strategic Plan) ซึ่งเป็นการวางแผนการใช้ทรัพยากร โดยการพยากรณ์ยอดขายมาเป็นฐานข้อมูลในการกำหนดธุรกรรม์ในอนาคตให้สอดคล้องกับแผนกกลยุทธ์องค์กร

การวางแผนระยะปานกลาง (Intermediate planning)

การวางแผนระยะเวลาพอประมาณ โดยเฉพาะด้านการเงินจำเป็นต้องมีแผนระยะนี้ เพราะจะมุ่งเน้นทางด้านการวิจัยและพัฒนารวมถึงการจัดหาเครื่องมือ เครื่องจักร อุปกรณ์ การสร้างโรงทดลองจำลอง (Pilot plan) เพื่อการคิดค้นผลิตภัณฑ์ใหม่ ระยะเวลาช่วงการวางแผนระยะปานกลางอยู่ในราว 2-5 ปี ซึ่งเป็นการวางแผนระดับหลัก (Master plan) อยู่ภายใต้กรอบวางแผนเชิงกลยุทธ์ โดยใช้ข้อมูลการพยากรณ์ยอดขายล่วงหน้า มากำหนดการวางแผนความต้องการพัสดุ การจัดหาจัดเก็บ การส่งสินค้า และการบริการลูกค้าให้บรรลุเป้าหมายขององค์กร

การวางแผนระยะสั้น (Short range planning)

เป็นการวางแผนที่เกี่ยวกับทรัพยากรต่าง ๆ เพื่อทำให้การผลิตเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ โดยเฉพาะอย่างยิ่งเกี่ยวกับวัตถุดิบ การตัดสินใจ การผลิตจำนวนเครื่องมือเครื่องจักร ที่จะนำมาใช้ในการวางแผนระยะเวลาดังกล่าว จะอยู่ในช่วงระยะเวลา 3 เดือนถึง 2 ปี ในช่วงระยะเวลาช่วงนี้หลักการวางแผนการผลิตและการควบคุมการผลิต จะมีบทบาทมากที่สุด การวางแผนระยะสั้นจะเน้นการจัดตารางการผลิต (Production scheduling) ซึ่งเป็นลำดับขั้นสุดท้าย ของกระบวนการการวางแผนการผลิต โดยต้องมีความยืดหยุ่นสูง เนื่องจากจะต้องพบกันสถานการณ์จริงในกระบวนการผลิต ดังนั้นจำเป็นมีการปรับให้เข้าสภาพกับการทำงานจริง

การพยากรณ์ (Forecasting)

การพยากรณ์ คือคาดการณ์ถึงความต้องการที่เกิดขึ้นในอนาคต ซึ่งเป็นพื้นฐานในการตัดสินใจในการวางแผนการผลิต ดังนั้นการพยากรณ์จึงมีความสำคัญต่อการวางแผน การพยากรณ์ที่ใกล้เคียงจะช่วยลดความเสี่ยงถ้าจะตัดสินใจผิดพลาด ณัฐ โลห่สุวรรณ (2555) ได้อธิบายไว้ว่าการพยากรณ์แบ่งเป็น 2 กลุ่ม คือการพยากรณ์เชิงคุณภาพ (Qualitative Methods) และการพยากรณ์เชิงปริมาณ (Quantative Methods) ในด้านธุรกิจนิยมการพยากรร์เชิงปริมาณมากกว่าเชิงคุณภาพ โดยการพยากรณ์เชิงปริมาณเป็นการใช้เทคนิคทางตัวเลข ใช้ข้อมูลในอดีตเพื่อประมาณสิ่งที่เกิดขึ้นในอนาคต โดยอาศัยหลักสถิติและคณิตศาสตร์ มาช่วยในการพยากรณ์ความต้องการ สามารถแบ่งออกได้ 2 วิธี

1. การพยากรณ์แบบอนุกรมเวลา (Time Series Forecasting) ศึกษาความเคลื่อนไหวข้อมูลตั้งแต่อดีตถึงปัจจุบัน การเปลี่ยนแปลงของข้อมูลมีผลทำให้ปัจจัยต่าง ๆ เปลี่ยนแปลงตามไปด้วยซึ่งมี 4 ลักษณะ

1) รูปแบบพยากรณ์ระดับ (Horizontal Pattern) เป็นการเปลี่ยนแปลงข้อมูลที่เกิดขึ้นในแต่ละสัปดาห์ ซึ่งข้อมูลการเปลี่ยนแปลงจะต่ำบ้าง สูงบ้าง วิธีการพยากรณ์เป็นนำค่าที่เกิดขึ้นจริงในอดีตมาหาค่าเฉลี่ย โดยผลลัพท์ที่ได้จะเป็นค่ากำหนดการพยากรณ์ในช่วงสัปดาห์ถัดไป การพยากรณ์แบบนี้เหมาะสำหรับการพยากรณ์ระยะสั้น

2) รูปแบบการพยากรณ์แบบแนวโน้ม (Trend Pattern) วิธีการพยากรณ์จะใช้ข้อมูลในอดีตที่ต่อเนื่อง โดยมีการจดบันทึกข้อมูลติดต่อกันมาเป็นระยะเวลา เช่น ทุกวัน ทุกอาทิตย์ ทุกเดือน ทุกไตรมาสหรือทุกปี มาทำการหาค่าเฉลี่ย เพื่อจะนำมาใช้พยากรณ์ดูว่าแนวโน้มที่จะเกิดขึ้นในอนาคตเป็นอย่างไร

3) รูปแบบการพยากรณ์แบบฤดูกาล (Seasonality) การเปลี่ยนแปลงข้อมูลจะสูงหรือต่ำจะเป็นไปตามฤดูกาล เช่น ร้านขายเสื้อกันหนาวจะขายได้ช่วงฤดูหนาว แว่นตากันแดดจะขายได้ช่วงฤดูร้อน เป็นต้น

4) รูปแบบการพยากรณ์แบบวัฏจักร (Cycles Pattern) เป็นการเปลี่ยนแปลงคล้ายกับรูปแบบตามฤดูกาล เพียงแต่การพยากรณ์แบบวัฏจักรจะกว้างไกลและยาวนานกว่า เช่น การเปลี่ยนแปลงของวงการแฟชั่น เป็นต้น

2. การพยากรณ์เชิงสหสัมพันธ์และการวิเคราะห์แบบถดถอย (Correlation Forecasting & Regression Analysis) เป็นการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร 2 ตัว ที่มีความสัมพันธ์กันโดยต้องทราบค่าของตัวแปรตัวหนึ่ง หรือกำหนดค่าตัวแปรตัวหนึ่งไว้ล่วงหน้า เช่น ถ้าศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างรายจ่ายกับรายได้ ซึ่งจะต้องทราบหรือกำหนดรายได้ไว้ล่วงหน้า ซึ่งเรียกว่า ตัวแปรอิสระ (Independet Variable) ในส่วนรายจ่ายเรียกว่า (Dependent Variable)

วัตถุประสงค์ของการวิเคราะห์ความถดถอยและสหสัมพันธ์มีดังนี้

1. ศึกษาความสัมพันธ์ของตัวแปร ว่ามีความสัมพันธ์มากน้อยเพียงใด ถ้า X และ Y มีค่าความสัมพันธ์กันมาก แสดงว่า X มีค่าเปลี่ยนแปลงไปจะมีผลกระทบต่อค่า Y เป็นอย่างมาก

2. ใช้ความสัมพันธ์มาวิเคราะห์มาประมาณค่าเป็นค่าพยากรณ์ Y ในอนาคตเมื่อกำหนดค่า X

วิธีการพยากรณ์

1. การพยากรณ์โดยวิธีหาค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ (Moving Average) เป็นการนำเอาข้อมูลในอดีตมาหาค่าเฉลี่ยเพื่อพยากรณ์ในอนาคต โดยมีสูตรการพยากรณ์ดังนี้

$$F_t = (A_{t-1} + A_{2-1} + A_{3-1} + \ldots + A_{n-1}) / n$$

โดย

F_t = ค่าพยากรณ์ยอดขายที่คาบ t

n = จำนวนคาบที่จะทำการเฉลี่ย

A_{t-1} = ยอดขายจริงในคาบที่ t-1

2. การพยากรณ์โดยวิธีการปรับเรียบแบบเอกซ์โปแนนเชียล (Single Exponential Smoothing) เป็นวิธีการพยากรณ์แบบเฉลี่ยน้ำหนักที่ซับซ้อน แต่ง่ายต่อการทำความเข้าใจ วิธีการพยากรณ์จากค่าพยากรณ์ล่าสุดบวกด้วยอัตราร้อยละของส่วนต่างระหว่างค่าที่พยากรณ์นั้นกับค่าจริง

$$F_t = (1-\alpha)F_{t-1} + \alpha A_{t-1}$$

โดย

F_t = ค่าพยากรณ์ของคาบที่ t

F_{t-1} = ค่าพยากรณ์ของคาบที่ t-1

A_{t-1} = ยอดขายจริงของคาบที่ t-1

α = สัมประสิทธิ์การปรับเรียบ (0 - 1)

Alpha : α ค่าสัมประสิทธิ์การปรับเรียบ (Smoothing Constant)

α กำหนดโดยวิธีลองผิดลองถูก ถ้าเข้าใกล้ 0 จะราบเรียบกว่า

α ควรดูจากความคลาดเคลื่อนการพยากรณ์ (Forecast Errors)

ลักษณะคำสั่งซื้อ

ลักษณะคำสั่งซื้อของลูกค้าจะบ่งบอกลักษณะของการผลิตและผลิตภัณฑ์ โดยทั่วไปจะแบ่งออกเป็น 2 ชนิด คือ (Production cost. 2015 : ออนไลน์)

1. การผลิตตามสั่ง (Make-to-order) แผนการผลิตแบบตามสั่ง ผลิตภัณฑ์มักจะมีความหลากหลายชนิด มีจำนวนการผลิตต่อครั้งน้อย ดังนั้นเครื่องจักรที่จะทำการผลิตต้องมีความยืดหยุ่นสูง สามารถแปรรูปผลิตภัณฑ์ได้หลากหลาย รวมถึงวิธีการการผลิตต้องอาศัยทักษะของผู้ปฏิบัติงานที่สูงด้วยเช่นกัน เนื่องจากหลาย ๆ ครั้งที่พบว่าเป็นงาน Special ที่ไม่ค่อยมีการผลิตและมีการเปลี่ยนแปลงการออกแบบใหม่ ๆ อยู่เสมอ การวางแผนการผลิตแบบตามสั่งนี้ความยากจะอยู่ที่กระบวนการผลิตที่ค่อนข้างซับซ้อนและระยะเวลาในการผลิตที่ไม่ค่อยแน่นอน บางครั้งผลิตภัณฑ์ที่ผลิต 1 ชิ้นต้องใช้ระยะเวลาในการผลิตหลาย ๆ วัน หรือเป็นเดือนแต่ก็มีข้อดี คือ ชิ้นงานค่อนข้างที่จะมีราคาสูง ถ้าสามารถผลิตชิ้นงานได้ทันตามกำหนดเวลาและไม่มีงานเสียเกิดขึ้น ผลกำไรที่ตามมาค่อนข้างที่จะสูงด้วยเช่นกัน

การวางแผนการผลิตแบบตามสั่งที่แม่นยำนั้น ควรจะต้องได้รับความร่วมมือจากหลาย ๆ ฝ่ายที่เกี่ยวข้องอย่างใกล้ชิด โดยเฉพาะหน่วยงานด้านเทคนิคและวิศวกรรมเพราะ เป็นงานที่ต้องอาศัยทักษะอย่างมากในการผลิต. ตัวอย่างงานผลิตตามใบสั่ง เช่น แม่พิมพ์งานซ่อมบำรุง เป็นต้น โรงงานจะต้องพยายามผลิตสินค้าให้ได้ตามจำนวน ปริมาณ และคุณภาพที่ลูกค้าต้องการ โรงงานที่มีการบริหารงานที่ดีก็จะสามารถส่งมอบสินค้าได้ตรงตามกำหนดเวลา ทำให้ลูกค้าเกิดความพึงพอใจ

2. การผลิตแบบสต๊อกไว้ก่อน (Make-to-stock) เป็นการผลิตที่ผลิตสินค้าจำนวนหนึ่งเก็บไว้ในสต๊อก เมื่อตลาดมีความต้องการสินค้าก็นำสินค้าที่อยู่ในสต๊อกส่งมอบให้กับลูกค้า ดังนั้นโรงงานจะต้องมีสินค้าคงเหลือไว้ระดับหนึ่งอยู่ตลอดเวลา เพื่อบริการลูกค้าให้ได้สินค้าทันที โดยทั่วไปโรงงานจะมีการวางแผนกำลังการผลิตแบบสม่ำเสมอ ดังนั้นความสำคัญของการผลิตแบบสต๊อก คือการจัดการสินค้าคงเหลือให้เพียงพอ

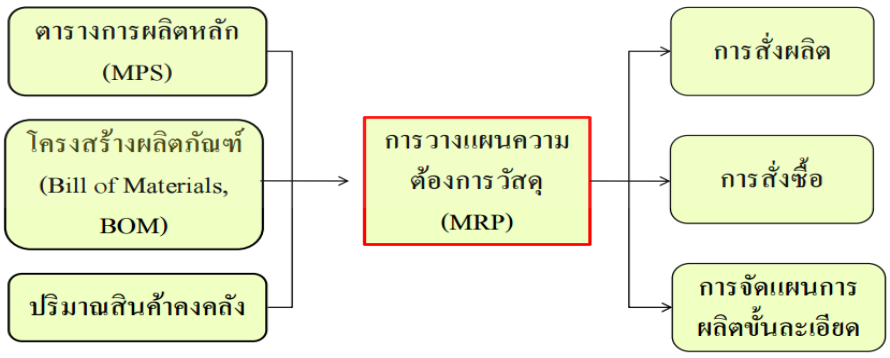
2.3 การจัดตารางการผลิต (Scheduling)

คือกระบวนการในการกำหนดลำดับความสำคัญก่อนหลัง และเป็นการจัดสรรทรัพยากรที่อยู่อย่างจำกัดให้กับงานจำนวนหนึ่ง ภายใต้ข้อกำหนดเงื่อนไข และข้อบังคับ ให้ดำเนินการผลิตที่ได้รับมอบหมายภายในช่วงเวลาที่กำหนดไว้ ซึ่งรับช่วงต่อมาจากการวางแผนความต้องการวัสดุ (MRP) และการวางแผนความต้องการกำลังการผลิต (CRP) ทั้งการจัดตารางการผลิตที่เกี่ยวข้องกับงาน (Job Order) และการจัดลำดับงาน (Job Sequencing) ให้กับแต่ละหน่วยงาน ดังนั้นการจัดตารางการผลิตจึงเป็นสิ่งที่จำเป็นอย่างยิ่ง ทั้งเป็นการผลิตทั้งแบบต่อเนื่องและแบบกลุ่มรวมถึงแบบไม่ต่อเนื่อง การกำหนดรายละเอียดของงานนั้นมีความจำเป็น เพื่อรักษาประสิทธิภาพการทำงาน และควบคุมการทำงาน หน้าที่การจัดตารางการผลิตจะมีผลกับกระบวนการผลิต ซึ่งจะครอบคลุมการวางแผนระยะยาว ระยะกลางและระยะสั้น โดยพิจารณาระดับวัสดุคงคลัง การพยากรณ์ ความต้องการทรัพยากร เพื่อให้ได้การจัดสรรทรัพยากรในระดับส่วนผลิตภัณฑ์ที่ดีที่สุด (พิภพ ลลิตาภรณ์. 2549)

การจัดตารางการผลิตหลัก (Master Production Scheduling)

การจัดตารางการผลิตหลักเป็นกิจกรรมในการวางแผนการผลิตระยะสั้น ซึ่งถือว่าเป็นสิ่งที่สำคัญมากในการผลิต เพราะตารางการผลิตจะแสดงถึงแผนงานแต่ละสัปดาห์ แต่ละวัน ตั้งแต่เริ่มต้นและสิ้นสุดแต่ละเครื่องจักร ตารางการผลิตหลักจะระบุชนิดและจำนวนของผลิตภัณฑ์แต่ละชนิดที่จะต้องผลิต ตารางการผลิตจะเป็นตัวกำหนดแผนงานแต่ละเครื่อง โดยในการสร้างตารางการผลิตผู้จัดตารางการผลิต ต้องทราบถึงเวลาดำเนินการมาตรฐานของแต่ละงานของแต่ละเครื่อง และพิจารณาทั้งปัจจัยต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นกับงานและเครื่องจักร เช่น เวลาปรับตั้งเครื่อง จำนวนชิ้นงานที่ผลิต ความสามารถของแต่ละเครื่อง เวลาดำเนินการต่อหน่วย ข้อจำกัดของเครื่อง เป็นต้น เพื่อทำให้การจัดตารางการผลิตมีประสิทธิภาพสูงสุด ตารางการผลิตหลักที่สมบูรณ์นั้น จะอยู่ภายใต้กำลังการผลิตของโรงงาน ไม่ควรให้มีปริมาณขอลผลิตภัณฑ์มากเกินกำลังการผลิตของโรงงานที่ผลิตได้

แผนภูมิที่ 3 การจัดตารางการผลิตหลัก



หลักเกณฑ์พื้นฐานในการตัดสินใจจัดตารางการผลิต

การจัดตารงการผลิตในโรงงานค่อนข้างจะเป็นปัญหายุ่งยาก ดังนั้นหัวหน้างานหรือผู้มีหน้าที่ในการจัดการการผลิต สามารถจัดการกับปัญหาการจัดการตารางการผลิตได้หลายวิธี วิธีที่ง่ายที่สุด คือ ไม่สนใจปัญหาแล้วจัดตารางการผลิตตามลำดับงาน โดยวิธีสุ่มแต่สำหรับวิธีที่มีผู้นิยมมากที่สุดคือ วิธีสุ่มอย่างมีเหตุผล (Heuristic Approach) วิธีนี้มักจะไม่ให้ผลลัพธ์ที่ดีที่สุด แต่ให้ผลลัพธ์ที่ดี โดยวิธีการแก้ไขปัญหาอย่างสมเหตุสมผล ผลลัพธ์ที่ได้เป็นไปได้ในทางปฏิบัติและใช้เวลาในการแก้ไขปัญหาไม่มากนัก สำหรับวัตถุประสงค์ในการกำหนดตารางการผลิตมีอยู่มากมาย แต่ที่เห็นได้ชัด คือ เพิ่มประโยชน์การใช้งานของหน่วยงาน ซึ่งก็คือการลดเวลาการว่างงานของหน่วยงาน เวลาที่กล่าวถึงนี้หมายถึงช่วงกว้างของเวลา นับตั้งแต่เริ่มงานแรกจนกระทั่งเสร็จสิ้นงานสุดท้าย ในกรณีดังกล่าวนี้ การปรับปรุงเปอร์เซ็นต์การใช้ประโยชน์หน่วยงาน สามารถกระทำได้โดยการกำหนดตารางการผลิตที่ทำให้ช่วงเวลากว้างของเวลาลดลง วัตถุประสงค์ในการกำหนดตารางการผลิตที่สำคัญอีกประการหนึ่ง คือ ลดการสะสมของงานในระหว่างงานต่อหน่วยงาน (In Process Inventory) ซึ่งหมายถึงพยายามลดจำนวนงานโดยเฉลี่ยที่คอยอยู่ในคิวใน ขณะที่งานนั้นกำลังทำงานอื่นอยู่ถ้าช่วงกว้างของเวลาทั้งหมดคงที่ (Make span) วิธีการจัดลำดับที่ลดเวลาเฉลี่ยของงานที่อยู่ในระบบจะสามารถลดค่าเฉลี่ยของงานที่รออยู่ระหว่างหน่วยงาน (พิภพ ลลิตาภรณ์. 2549)

การจัดตารางการผลิตเป็นแผนงานระยะสั้นของการผลิต ซึ่งประกอบด้วยแผนงานรายละเอียดของงาน การดำเนินงาน และการควบคุมการปฏิบัติงานในแต่ละวัน สัปดาห์ เดือน โดยใช้แนวทางการดำเนินงานจากแผนงานระยะปานกลาง อันได้แก่ การวางแผนการผลิตรวม การวางแผนกำลังการผลิตระยะปานกลาง ซึ่งเกี่ยวข้องกับการใช้เครื่องจักรอุปกรณ์และการจัดอัตรากำลังคน การจัดตารางการผลิต ทำให้เราทราบถึงจำนวนสินค้าที่จะผลิตหรืองานบริการในรายเดือน แต่ละสัปดาห์ และรายวัน ซึ่งการจัดตารางการผลิตอาจจัดด้วย 2 วิธีคือ (สุมน มาลาสิทธิ์. 2552)

1. วิธีที่พิจารณากำลังการผลิตและทรัพยากรการผลิตเป็นหลักในการจัด แบ่งย่อยเป็น 2 วิธี

1) จัดโดยกำลังการผลิตแบบไม่จำกัด (Infinite loading) เป็นการจัดเน้นที่มีปริมาณงานเท่าใดก็จัดไปเรื่อยจนกว่าจะหมด โดยไม่คำนึงถึงทรัพยากรว่ามีเพียงพอหรือไม่ จะดูแค่ว่าปริมาณงานมันมากเกินไปหรือไม่เท่านั้น หลักในการคำนวณเวลาทำงาน

เวลาตั้งเครื่องจักร + เวลาการผลิต + เวลารอค่อยต่าง ๆ

ระบบการจัดตารางการผลิตที่เกี่ยวข้องก็มีอยู่ 2 ระบบ

(1) ระบบการจัดตารางการผลิตไปข้างหน้า (Forward loading) เป็นระบบที่นำคำสั่งซื้อมาจัดตารางการผลิตของแต่ละขั้นตอนการผลิตไปข้างหน้าจนกว่างานจะแล้วเสร็จจนหมด ผลลัพธ์ที่ได้ทำให้ทราบวันที่งานจะเสร็จได้เร็วสุด (Earliest finish date)

(2) ระบบการจัดตารางการผลิตแบบย้อนกลับ (Backward loading) ระบบเริ่มจากวันกำหนดงานแล้วเสร็จก่อนมาใช้ในการจัดงาน โดยนับจากวันกำหนดแล้วเสร็จจัดงานที่ต้องทำย้อนกลับไปเรื่อย ๆ วิธีนี้จะทำให้เราทราบว่าเราควรเริ่มผลผลิตเมื่อใดเพื่อให้ทันตามวันที่กำหนด ผลลัพธ์ที่ได้ทำให้ทราบวันที่เริ่มงานช้าที่สุด (Latest start date)

2) จัดโดยกำลังการผลิตแบบจำกัด (Finite loading) เป็นการจัดอย่างละเอียด คำนึงถึงทรัพยากรที่ต้องใช้ในแต่ละงานตลอดเวลา การคำนวณเวลาทำงานหาได้จาก

เวลาตั้งเครื่องจักร + เวลาการผลิตแต่ละสถานีแต่ละคำสั่งซื้อ

หากชิ้นส่วนการผลิตมาไม่ทัน คำสั่งผลิตของลูกค้ารายนั้นก็จะถูกรอจนกว่าชิ้นส่วนจะมาถึง

2. การใช้กระบวนการผลิตหรือการบริการเป็นหลักในการจัด แบ่งออกเป็น 2 ชนิด

1) เน้นที่เครื่องจักรเป็นทรัพยากรที่ใช้ในการจัดตารางการผลิต (Machine-Limited Process)

2) เน้นที่พนักงานเป็นทรัพยากรในการจัดตารางการผลิต (Labor-Limited Process)

โดยทั่วไปกระบวนการผลิตจะเป็นชนิดใดชนิดหนึ่งเท่านั้นไม่เป็นทั้งสองชนิด สิ่งที่คำนึงถึงในการจัดการตารางการผลิต ควรจะพิจารณาถึงกระบวนการผลิตด้วยว่าเป็นชนิดของกระบวนการผลิตแบบใด เพื่อทำให้การจัดการตารางการผลิตให้ได้ผลมากขึ้น ดังรายละเอียดตารางที่ 5

ตารางที่ 5 สรุปกระบวนการผลิตที่เหมาะสมการจัดตารางการผลิต

ชนิดของกระบวนการผลิต	ชนิดของกาจัดตารางการผลิต
การผลิตอย่างต่อเนื่อง (Continuous process)	จัดไปข้างหน้าแบบจำกัดกำลังการผลิต เน้นที่การจัดเครื่องจักร (Finite forward scheduling)
การผลิตที่มีสินค้าปริมาณมาก (High-volume manufacturing)	จัดไปข้างหน้าแบบจำกัดกำลังการผลิต เน้นที่การจัดเครื่องจักร (Finite forward scheduling)
การผลิตที่มีสินค้าปริมาณปานกลาง(Mid-volume manufacturing)	จัดไปข้างหน้าแบบไม่จำกัดกำลังการผลิต เน้นที่การจัดเครื่องจักร (Infinite forward scheduling)
การผลิตที่มีสินค้าปริมาณน้อย (Low-volume manufacturing)	จัดไปข้างหน้าแบบไม่จำกัดกำลังการผลิต เน้นที่การจัดเครื่องจักร (Infinite forward scheduling)

ข้อมูลการจัดตารางการผลิต

ข้อมูลในการจัดตารางการผลิตเป็นข้อมูลสถานภาพการผลิตของที่เป็นปัจจุบันทั้งภายในและภายนอกจากกระบวนการผลิตที่ผลิตอยู่ เป็นต้น โดยรพิจารณาก่อนว่ามีสภาพเป็นอย่างไร ผู้จัดตารางการผลิตและหน้าที่ผู้ผลิตร่วมกันพิจารณาความเป็นไปได้ เช่น ด้านพนักงาน จุดคอขวดต่าง ๆ หลังจากจัดแล้วก็ส่งตารางการผลิตให้กับพนักงานที่เกี่ยวข้องด้วยการส่งใบจ่ายงาน โดยติดบอร์ด คอมพิวเตอร์ หรือกระดาษพิมพ์ เพื่อประกาศให้ทุกคนเมองเห็นตารางการผลิต ลำดับก่อนหลังงานที่ต้องผลิต สถานภาพการผลิตเป็นต้น (สุมน มาลาสิทธิ์. 2552)

ข้อจำกัดของการจัดตารางการผลิต (Theory of Constraints)

คำนาย อธิปรัชญาสกุล. (2549) ได้อธิบายข้อจำกัดการจัดตารางการผลิตไว้ 3 ข้อคือ

1. การจัดตารางการผลิตจะเปลี่ยนแปลงตามกระบวนการผลิต เครื่องจักรอุปกรณ์การผลิต หรือส่วนประสมของผลิตภัณฑ์ที่เปลี่ยนแปลงไป ดังนั้นการวางแผนกันการปฏิบัติงานจริงอาจไม่ตรงกัน

2. ปัจจัยภายนอกอาจเข้ามาเกี่ยวข้องให้การปฏิบัติจริงไม่เป็นไปตามตารางที่วางไว้ เช่น วัตถุดิบส่งมาล่าช้า เกิดสภาวะคอขวด (Bottle neck) ขึ้นในกระบวนการผลิต

3. การจัดตารางการผลิตอาจมองข้ามวันกำหนดส่งมอบแก่ลูกค้า เพราะมุ่งเน้นเฉพาะผลลัพธ์ที่ต้นทุนต่ำสุด ใช้เวลาน้อยที่สุด ผลลัพธ์รวมที่ดีที่สุด

แต่อย่างไรก็ตามถึงแม้สามารถจัดตารางการผลิตให้เป็นไปตามวิธีการที่กำหนดไว้ แต่ถ้าหากไม่สามารถส่งมอบงานให้แก่ลูกค้าตามวันเวลาที่ต้องการอาจทำให้ลูกค้าเลิกคำสั่งซื้อและเกิดความเสียหายแก่ธุรกิจนักวิจัยจำนวนมากได้เข้ามามีส่วนร่วมในการพัฒนาขั้นตอนการแก้ปัญหา และให้นิยามที่เกี่ยวกับการจัดตารางเป็นจำนวนมาก ซึ่งจะมีเนื้อหาเกี่ยวกับการแก้ปัญหาด้านการผลิตเป็นส่วนมาก เนื่องจากการวางแผนการผลิตเป็นกิจกรรมอย่างหนึ่งที่ต้องประยุกต์ด้านการจัดตารางเข้าไป การวางแผนที่นำไปสู่แบบจำลองของการจัดตารางอาจแบ่งได้ตามประเภทต่อไปนี้ (ปารเมศ ชุติมา. 2551)

1. เครื่องจักรเดี่ยว (Single Machine) ระบบนี้ประกอบด้วยเครื่องจักร 1 เครื่องและงานทั้งหมดที่เข้ามาสู่ระบบจะถูกดำเนินการด้วยเครื่องจักรนี้ จะมีงานเพียง 1งานเท่านั้นที่ทำงานอยู่บนเครื่องจักรนี้ได้ที่เวลาใดเวลาหนึ่ง แต่ละงานจะมีการระบุถึงเวลาดำเนินการและเวลาส่งมอบที่ชัดเจน นอกจากนั้นอาจจะมีคุณลักษณะอื่นที่สำคัญ เช่น ลำดับความสำคัญของงาน ค่าปรับ (Setup time) ไม่สามารถทำงานเสร็จได้ตามกำหนดส่งมอบ วัตถุประสงค์หลักของการจัดตารางในระบบนี้คือ การทำให้ค่าปรับที่เกิดจากงานส่งมอบสายมีค่าน้อยที่สุด

2. เครื่องจักรขนาน (Parallel Machines) ระบบนี้ประกอบด้วยครื่องจักรที่อาจเหมือนกันทุกประการ หรือคล้ายคลึงกันอยู่จำนวนหนึ่ง แต่ละงานสามารถที่จะเลือกทำบนเครื่องจักรใดที่อยู่ในกลุ่มนี้ก็ได้ วัตถุประสงค์ของการจัดตารางคือการทำให้เวลาปิดงานของระบบ (Make span) มีค่าน้อยที่สุด

3. ระบบผลิตแบบไหลเลื่อน (Flow Shop) ระบบนี้แต่ละงานจะต้องทำบนเครื่องจักรหลายเครื่องโดยที่เส้นทางการไหลของทุกงานจะมีลักษณะเป็นแบบแผนเดียวกัน และมีทิศทางการไหลของงานทิศทางเดียวเท่านั้น เวลาดำเนินการของแต่ละงานบนแต่ละเครื่องจักรอาจจะแตกต่างกันได้ วัตถุประสงค์ของการจัดตารางในระบบนี้คือการทำให้เวลาปิดงานของระบบมีค่าน้อยที่สุด

4. ระบบผลิตแบบตามงาน (Job Shop) ระบบผลิตแบบนี้เป็นหนึ่งในระบบที่ใช้อย่างแพร่หลายประกอบด้วยเครื่องจักรที่แตกต่างกันแต่ละงานอาจจะใช้เครื่องบางส่วนหรือเต็มกำลังขึ้นอยู่กับการวางแผนกระบวนการ (Process Planning) จุดสำคัญแต่ละงานไม่สามารถกลับมาใช้เครื่องจักรเดิมได้วัตถุประสงค์ของการจัดตารางในระบบนี้คือเวลาปิดงานของระบบหรือค่าปรับที่เกิดการส่งมอบล่าช้ามีค่าน้อยที่สุด

5. ระบบผลิตแบบเปิด (Open Shop) การผลิตคล้ายแบบตามงานยกเว้นลำดับการทำงานสามารถสลับกันได้ไม่มีข้อจำกัดการผลิตก่อนหลังซึ่งก็คืองานมีความยืดหยุ่น (Flexible Operation Sequence) วัตถุประสงค์ของการจัดตารางเวลาปิดงานมีค่าน้อยที่สุด

6. ระบบผลิตแบบไม่อิสระต่อกัน (Dependent Shop) การผลิตคล้ายแบบตามงาน แต่การจัดลำดับงานของงานแต่ละงานจะขึ้นอยู่กับการทำงานของงานอื่นวัตถุประสงค์ของการจัดตารางเวลาปิดงานมีค่าน้อยที่สุด

7. สายประกอบ (Assembly Line) คืองานที่อยู่ในระบบต้องผ่านขั้นตอนการดำเนินการที่เหมือกันตามลำดับที่กำหนดไว้วัตถุประสงค์ของการจัดตารางการหาจำนวนสถานีที่น้อยที่สุดเพื่อจัดสรรงานให้กับสถานีเหล่านั้น

8. สายประกอบแบบผสม (Mixed-Model Assemble Line) สายประกอบที่ผลิตงานที่คล้ายคลึงกันโดยการดำเนินงานจะมีเวลาที่ใช้ที่แตกต่างกันวัตถุประสงค์ของการจัดตารางเพื่อทำให้สายการประกอบมีระดับการผลิตที่สมดุลและมีประสิทธิภาพสูงสุด

9. การผลิตแบบรุ่น (Batch Process) งานจะถูกผลิตเป็นรุ่น ๆ อาจใช้เวลาในการผลิตที่แตกต่างกันโดยมีข้อจำกัดกำลังการผลิตเป็นตัวกำหนดงานจำนวนเท่าใดที่จะสามารถผลิตได้ในขณะใดขณะหนึ่งวัตถุประสงค์ของการจัดตารางเวลาปิดงานมีค่าน้อยที่สุด

10. เวลาปรับตั้งเครื่องที่ขึ้นกับงานที่อยู่ก่อนหน้า (Sequence-Dependent Setup Time) เป็นระบบงานที่แบ่งประเภทงานเป็นกลุ่ม ๆ โดยกลุ่มไหนเรียงกันก็ไม่ต้องปรับเครื่องก็จะมีการผลิต

แบบต่อเนื่องในทางกลับกันกลุ่มไหนไม่เรียงกันก็ต้องปรับเครื่อง ซึ่งจะทำให้เกิดค่าใช้จ่ายวัตถุประสงค์ของการจัดตารางเวลาเพื่อทำการปรับค่ารวมที่เกิดจาการส่งมอบล่าช้าน้อยที่สุด

11. การวางแผนกำลังพล (Manpower Planning) เป็นการสร้างตารางกำลังพลให้เป็นไปตามกฎหมายในแต่ละวัน แต่ละสัปดาห์ให้เหมาะสม เหตุผลเพื่อความปลอดภัยในการทำงาน โดยมองว่าพนักงานต้องมีเวลาพักผ่อนเพื่อเขาจะได้ว่องไวเมื่อมาทำงาน

จากที่กล่าวมาทั้งหมดทำให้เห็นมุมมองด้านการจัดตารางการผลิตก็คือเครื่องมือหนึ่งในการวางผนการผลิตที่ทำให้ระบบผลิตและระบบสนับสนุนอื่นสามารถทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ

ตัวแปรหรือพารามิเตอร์ ในการจัดตารางการผลิต

ตัวแปรหรือพารามิเตอร์พื้นฐานในการจัดตารางการผลิตที่เกี่ยวข้องอยู่เสมอ ตัวแปรพื้นฐานมีดังต่อไปนี้ (กิตกมล ลำจวน. 2557)

1. เวลาดำเนินงาน (Process Time) หมายถึงเวลาที่ใช้ในการทำงาน i นั้น ๆ แทนด้วยสัญลักษณ์ Pi

2. เวลาปรับตั้งเครื่องจักร (Setup Time) หมายถึงเวลาที่ใช้ในการทำงาน i นั้น ๆ แทนด้วยสัญลักษณ์ Si

3. เวลางานเสร็จสิ้น (Complete Time) หมายถึงเวลาเสร็จสิ้นการทำงาน i นั้น ๆ ถูกแทนด้วยสัญลักษณ์ Ci

4. เวลากำหนดส่ง (Due Date) หมายถึงกำหนดเวลาที่เสร็จสิ้นการทำงาน I นั้น ๆ แทนด้วยสัญลักษณ์ Di

เป้าหมายหรือวัตถุประสงค์ของการจัดตารางการผลิต คือการกำหนดว่าในการจัดตารางการผลิตนั้น ๆ ต้องการเป้าหมายหรือวัตถุประสงค์อย่างไร เช่น ต้องการส่งมอบงานให้ทันตามกำหนดเวลามีอัตราการใช้งานมากที่สุด เป็นต้น วัตถุประสงค์โดยทั่วไปสำหรับการจัดตารางการผลิตสามารถจำแนกตามตัววัดผล ได้ดังต่อไปนี้

1) เวลาไหลของงานโดยเฉลี่ย หมายถึงค่าเฉลี่ยของเวลาการไหลของงานในระบบ สามารถหาค่าได้ตามสมการ

$$\overline{F} = \frac{1}{n}\sum_{i=0}^{n} Fi$$

โดยที่ Fi = Ci – ri

Fi หมายถึง เวลาการไหลของงาน i

Ci หมายถึง เวลาที่ทำงาน i เสร็จสิ้น

ri หมายถึง เวลาที่การทำงาน i พร้อมที่จะทำงาน

วัตถุประสงค์ของการจัดตารางการผลิตนี้คือ เป็นการจัดตารางการผลิตเพื่อให้ได้เวลาการไหลของงานโดยเฉลี่ยต่ำ

2) เวลาสายของงานโดยเฉลี่ย หมายถึง ค่าเฉลี่ยของเวลาสายของงานในระบบสามารถหาได้ตามสมการ

$$\overline{L} = \frac{1}{n}\sum_{i=0}^{n} Li$$

โดยที่ Li = Ci – Di

Li หมายถึง ระยะเวลาที่งานเสร็จก่อนหรือหลังเวลากาหนดส่งงาน

Ci หมายถึง เวลาที่ทำงาน i เสร็จสิ้น

Di หมายถึง เวลากำหนดส่งงาน i

วัตถุประสงค์ของการจัดตารางการผลิตนี้คือ เป็นการจัดตารางการผลิตเพื่อให้ได้เวลาสายของงานโดยเฉลี่ยต่ำ

3) เวลาล่าช้าของงานโดยเฉลี่ย (Mean Tardiness) หมายถึงค่าเฉลี่ยของเวลาล่าช้าของงานในระบบสามารถหาค่าได้ตามสมการ

$$\overline{T} = \frac{1}{n}\sum_{i=0}^{n} Ti$$

โดยที่ Ti = max { 0 , Li }

Li หมายถึง ระยะเวลาที่งานเสร็จก่อนหรือหลังเวลากำหนดส่งงาน

วัตถุประสงค์ของการจัดตารางการผลิตนี้คือ เป็นการจัดตารางการผลิตเพื่อให้ได้ค่าของเวลาล่าช้าของงานโดยเฉลี่ยต่ำ

4) จำนวนงานล่าช้า (Number of Trady Jobs) คือจำนวนงานที่ส่งมอบไม่ทันเวลา สามารถหาค่าได้ตามสมการ

$$\mathrm{Nt} = \sum_{i=0}^{n} \delta(Ti)$$

โดยที่

$\delta(Ti) = 1$ เมื่อ $Ti > 0$

$\delta(Ti) = 0$ เมื่อ $Ti \leq 0$

วัตถุประสงค์ของการจัดตารางการผลิตนี้คือ เป็นการจัดตารางการผลิตเพื่อให้ได้ค่าของจำนวนงานล่าช้าต่ำ

เทคนิคกการจัดตารางการผลิตตามขีดจำกัด (Finite Capacity Scheduling: FCS)

สาวิตรี สิงห์ปาน (2556) ได้อธิบายว่าการจัดตารางการผลิตตามขีดจำกัด คือเทคนิคการกำหนดขั้นตอนการผลิตตามขีดจำกัด (Operation Scheduling to Capacity) หรือหน่วยผลิต รวมทั้งทรัพยากรการผลิตอื่น ๆ ที่มีอยู่จำกัด โดยเฉพาะอย่างยิ่งด้านเวลา (Time) FCS ยังหมายถึงการจัดการผลิตที่ต้องคำนึงถึงการจัดลำดับ (Sequence) ของงานที่เกิดขึ้นแต่ละหน่วยงาน (WorkCenter) และใช้ข้อมูลเส้นทางการผลิต (Rounting) เวลาตั้งเครื่อง (Setup Time) และเวลาการผลิต (Run Time) รวมทั้งขนาดล็อทผลิต (Lot Size) การแสดงผลลัพธ์ของการจัดตารางการผลิตมักเป็นรูปแบบแผนภาพแกนต์ (Gant Chart) ซึ่งทำให้มองเห็นลำดับงานได้อย่างชัดเจน

คุณสมบัติของระบบการจัดตาราการผลิต

1. สร้างตารางการผลิตภายใต้ข้อจำกัด (Contraints) ที่กำหนด
2. มีเกณฑ์การจัดตารางการผลิตให้เลือกหลายกฎเกณฑ์
3. สร้างตารางการผลิตอัตโนมัติโดยคอมพิวเตอร์ ในเวลาที่รวดเร็ว
4. แสดงผลบนแผนภาพแกนต์
5. ปรับแผนการผลิตด้วยมือโดยวิธี Drang and Drop ได้
6. นำผลการทำงานจริงมาเป็นข้อมูลสำหรับปรับแผนได้โดยอัตโนมัติ

การวางแผนกำลังการผลิต

กำลังการผลิต (Capacity) หมายถึง อัตราผลผลิตสูงสุดที่สามารถผลิตได้โดยหน่วยผลิต (Facility) ซึ่งหน่วยผลิตหมายถึงทั้งองค์กร โรงงาน ฝ่าย แผนก หรือแม้แต่เครื่องจักรเพียงเครื่องเดียว การวางแผนกำลังการผลิต (Capacity Planning) ภายในบริษัทมักจะทำในสองระดับ เพื่อให้อดคล้องกับการตัดสินใจเชิงกลยุทธ์ และในเชิงยุทธศาสตร์ การตัดสินใจในเชิงกลยุทธ์ ซึงเป็นการตัดสินใจสำหรับระยะยาว การตัดสินใจในลักษณะนี้เป็นการตัดสินใจเกี่ยวกับอนาคตในระยะยาว เช่น การที่บริษัทจะตัดสินใจเลือกลงทุนติดตั้งระบบการผลิตระบบใหม่ในโรงงาน การตัดสินใจนี้เป็นการตัดสินใจเชิงกลยุทธ์ เนื่องจากบริษัทจะต้องใช้ระบบการผลิตที่จะติดตั้งใหม่นั้นไปอีกนาน และเป็นการตัดสินใจเกี่ยวกับการลงทุนจำนวนมาก ซึ่งจะส่งผลกระทบอย่างมากต่อศักยภาพและความสามารถในการทำธุรกิจของบริษัท ส่วนการตัดสินใจเกี่ยวกับกำลังการผลิตอีกระดับหนึ่งเป็นระดับที่เกี่ยวข้องกับยุทธศาสตร์มากกว่า เป็นการมุ่งเน้นการตัดสินใจในระยะสั้นเกี่ยวกับการวางแผนกำลังคน พัสดุคงคลัง และการใช้เครื่องจักรในการผลิตวันต่อวัน

ความสำคัญของการวางแผนกำลังการผลิต

การวางแผนกำลังการผลิตเชิงกลยุทธ์ (Strategic Capacity Planning) เป็นการวางแผนเพื่อกำหนดระดับโดยรวมทั้งหมดของทรัพยากร ได้แก่ โรงงานหรือหน่วยผลิตหรือสิ่งอำนวยความสะดวก

การผลิต เครื่องจักรอุปกรณ์และขนาดของกำลังแรงงานที่เหมาะสมที่สุด ที่จะสนับสนุนกลยุทธ์การแข่งขันด้านการผลิตระยะยาวของบริษัท คำถามขั้นพื้นฐานในการวางแผนกำลังการผลิต คือ

1. กำลังการผลิตอะไรที่ต้องการ
2. ขนาดกำลังการผลิตขนาดไหนที่ต้องการ
3. ต้องการกำลังการผลิตนี้เมื่อไร

ความสำคัญของงการวางแผนกำลังการผลิตคือ ระดับของกำลังการผลิตที่กำหนด จะมีผลกระทบอย่างมากต่ออัตราความรวดเร็วในการสนองตอบต่อตลาดหรือลูกค้า โครงสร้างต้นทุน นโยบายด้านสินค้าหรือพัสดุคงคลังและความต้องการการสนับสนุน จากฝ่ายบริหารและพนักงาน ดังนั้นกำลังการผลิตที่ไม่เพียงพอ บริษัทอาจสูญเสียลูกค้าอันเกิดจากความล่าช้าในการบริหาร ในทางตรงข้าม ถ้ากำลังการผลิตมากเกินไปบริษัทอาจต้องลดราคาสินค้าเพื่อกระตุ้นการขาย หรืออาจใช้กำลังคนได้อย่างไม่มีประสิทธิภาพ หรืออาจต้องเก็บสินค้าหรือพัสดุคงคลังสูงเกินไป หรืออาจต้องใช้กำลังการผลิตที่เหลือไปผลิตผลิตภัณฑ์ที่ไม่ทำกำไร เพื่อการดำรงอยู่ในธุรกิจต่อไป

การวางแผนกำลังการผลิตเป็นสิ่งที่สำคัญต่อบริษัท ถ้าบริษัทต้องการที่จะเติบโตและเก็บเกี่ยวผลประโยชน์อย่างเต็มที่ กับปริมาณความต้องการในตลาด แต่ในขณะเดียวกันการตัดสินใจเกี่ยวกับกำลังการผลิตก็เป็นเรื่องที่ซับซ้อนเพราะเป็นเรื่องที่มีผลเกี่ยวกับทรัพยากร

กำลังการผลิตที่มีประสิทธิผล (Effective Capacity)

อัตราผลผลิตอย่างสม่ำเสมอที่ได้จากการผลิตในสภาวการณ์ปรกติ สภาวการณ์ปรกตินี้รวมถึงการวางแผนการผลิตและการดำเนินงานอย่างปรกติสมเหตุสมผล และระดับพนักงานปรกติสม่ำเสมอ การบำรุงรักษาเครื่องจักรตามโปรแกรมและไม่มีมาตรการเสริมพิเศษชั่วคราวใด ๆ เพื่อผลักดันให้อัตราผลผลิตเพิ่มสูงขึ้น จนถึงระดับของกำลังการผลิตที่กำหนดจากการออกแบบซึ่งสิ่งที่ต้องสังเกตคือกำลังการผลิตที่มีประสิทธิผลนี้ จะต่ำกว่ากำลังการผลิตจากการออกแบบเสมอ (นิรันดร์ ฉิมพาลี. 2557: 187 - 221)

การวัดประสิทธิผลของกำลังการผลิตที่ใช้ (Measuring Effectiveness of Capacity Use)

การใช้ประโยชน์กำลังการผลิต (Capacity Utilization) เป็นสิ่งที่บ่งบอกถึงส่วนของกำลังการผลิตที่มีอยู่ที่ถูกนำมาใช้จริงซึ่งจะเห็นความแตกต่างอย่างชัดเจนเมื่อโรงงานหนึ่งบอกว่าในขณะนี้ใช้กำลังการผลิตแค่ 40% แทนที่จะเป็น 80% แสดงว่าสิ่งอำนวยความสะดวกในการผลิตทั้งหลายไม่ว่าจะเป็นเครื่องจักรหรือพนักงานของโรงงานแห่งนี้กำลังถูกใช้ประโยชน์อย่างไม่เต็มที่ ยังมีเวลาว่างงานอยู่มาก การใช้ประโยชน์กำลังการผลิตสามารถคำนวณได้จากอัตราส่วนระหว่างกำลังการผลิตที่ใช้จริงกับกำลังการผลิตที่มีอยู่ดังนี้

$$\text{การใช้ประโยชน์กำลังการผลิต} = \frac{\text{กำลังการผลิตที่ใช้จริง}}{\text{กำลังการผลิตที่มีอยู่}} (100\%)$$

$$\text{หรือ} \quad \text{Utilization} = \frac{\text{Actual Output}}{\text{Capacity}} (100\%)$$

เนื่องจากกำลังการผลิตที่มีอยู่อาจอยู่ในรูปใดรูปหนึ่ง ของกำลังการผลิตจากการออกแบบ หรือกำลังการผลิตที่มีประสิทธิผล ดังนั้นสามารถคำนวณการใช้ประโยชน์กำลังการผลิตดังนี้

$$\text{การใช้ประโยชน์กำลังการผลิตจากการออกแบบ} = \frac{\text{กำลังการผลิตที่ใช้จริง}}{\text{กำลังการผลิตจากการออกแบบ}} (100\%)$$

$$\text{หรือ} \quad \text{Utilization design} = \frac{\text{Actual Output}}{\text{Design Capacity}} (100\%)$$

$$\text{การใช้ประโยชน์กำลังการผลิตที่มีประสิทธิผล} = \frac{\text{กำลังการผลิตที่ใช้จริง}}{\text{กำลังการผลิตที่มีประสิทธิผล}} (100\%)$$

$$\text{หรือ} \quad \text{Utilization effective} = \frac{\text{Actual Output}}{\text{Effective Capacity}} (100\%)$$

คำศัพท์ที่เกี่ยวข้องกับการจัดตารางการผลิต

ได้อธิบายความหมายในตัวมันเองอยู่แล้วมีอยู่เฉพาะไม่กี่คำที่จำเป็นจะต้องอธิบายรายละเอียดเพิ่มเติม ซึ่งได้แก่คำต่อไปนี้ (พิภพ ลลิตาภรณ์. 2549 : 492-493)

เวลาปฏิบัติงานบนหน่วยผลิต (Processing Time) เป็นพยากรณ์ค่าโดยประมาณว่าในการทำงานหนึ่ง ๆ ให้แล้วเสร็จจะต้องใช้เวลาเท่าไหร่ การประมาณนี้จะรวมถึงเวลาในการเตรียมงานที่อาจจะต้องมีอยู่ด้วย แต่บางครั้งเวลาในการเตรียมงานอาจจะเข้ามามีส่วนเกี่ยวข้องในการจัดลำดับงานด้วย นอกจากนั้น ถ้ามีหน่วยผลิตหลาย ๆ หน่วย การเลือกเวลาในการเตรียมงานนี้ก็อาจจะขึ้นอยู่กับหน่วยผลิตแต่ละหน่วย ประการสุดท้าย เวลาปฏิบัติงานจริงนั้นก็มักจะมีค่าไม่แน่นอนและค่าที่

นำมาใช้ในการกำหนดตารางปฏิบัติงานการผลิตเป็นเพียงค่าพยากรณ์โดยประมาณเท่านั้น ในเวลาการปฏิบัติงานด้วยงาน i จะใช้สัญลักษณ์แทนด้วย ti

เวลากำหนดส่งงาน (Due Date) เป็นการกำหนดวันสุดท้ายของการส่งงาน หรือเป็นการกำหนดว่างานจะต้องเสร็จในช่วงเวลาดังกล่าว ถ้าหากงานแล้วเสร็จหลังจากช่วงเวลาดังกล่าวจะถูกพิจารณาว่าส่งงานไม่ทันกำหนด และจะสมมติว่าถ้ามีการส่งงานช้ากว่ากำหนดจะต้องถูกปรับ เวลาที่กำหนดส่งงานของงาน i ใด ๆ จะใช้สัญลักษณ์แทนด้วย di เวลาเบี่ยงเบน (Lateness) เป็นความเบี่ยงเบนที่เกิดจากเวลาแล้วเสร็จของงานเบี่ยงเบนไปจากเวลากำหนดส่งงานนั้น งาน ๆ หนึ่งอาจจะมีค่าเวลาเบี่ยงเบนเป็นบวก ถ้างานนั้นแล้วเสร็จหลังวันกำหนดส่ง และจะมีค่าเบี่ยงเบนเป็นลบ ถ้างานนั้นแล้วเสร็จก่อนเวลากำหนดส่ง เวลาเบี่ยงเบนของงาน i ใด ๆ จะใช้สัญลักษณ์แทนด้วย Li

เวลาส่งงานไม่ทันกำหนด (Tardiness) เป็นเวลาของการเบี่ยงเบนที่มีค่าเป็นบวก ถ้างานเสร็จก่อนวันกำหนดส่งค่าเวลาเบี่ยงเบนจะมีค่าเป็นลบ และค่าเวลาส่งงานไม่ทันกำหนดจะมีค่าเป็น 0 แต่ถ้างานมีค่าเวลาเบี่ยงเบนเป็นบวก ค่าบวกของเวลาเบี่ยงเบนนั้นก็จะ หมายถึงจำนวนเวลาที่ส่งงานไม่ทันกำหนดด้วย เวลาส่งงานไม่ทันกำหนดของงาน i ใด ๆ จะใช้สัญลักษณ์แทนด้วย Ti ซึ่งค่า Ti นี้จะเป็นค่าสูงสุดของ O, Li

เวลาเหลือ (Slack) เป็นการวัดความแตกต่างระหว่างเวลาที่เหลืออยู่ นับถึงวันกำหนดส่งงานของงานนั้น กับเวลาปฏิบัติงานบนหน่วยผลิตของงานนั้น ค่าเวลาเพียงพอของงานใด ๆ จะใช้สัญลักษณ์แทนด้วย SLi ซึ่ง SLi = di - ti

ค่าเบี่ยงเบน (Lateness) เป็นความเบี่ยงเบนระหว่างเวลาแล้วเสร็จของงาน กับวันกำหนดส่งงานจะมีค่าเบี่ยงเบนเป็นบวก ถ้ามีกำหนดเสร็จหลังวันกำหนดส่ง และจะมีค่าความเบี่ยงเบนเป็นลบถ้าเวลาแล้วเสร็จของงานก่อนวันกำหนดส่ง ค่าความเบี่ยงเบนจะใช้สัญลักษณ์แทนด้วย Li

เวลากำหนดงานเสร็จ (Completion Time) เป็นช่วงกว้างของเวลาระหว่างงานแรกได้เริ่มต้นขึ้น (ซึ่งเป็นเวลาที่งานแรกเริ่มต้นนี้จะถูกกำหนดเป็น 0) จนกระทั่งถึงเวลาที่งาน i ใด ๆ ได้เสร็จสิ้นลงช่วงกว้างของเวลาดังกล่าวนี้จะใช้สัญลักษณ์แทนด้วย Ci

เวลางานอยู่ในระบบ (Flow Time) เป็นช่วงกว้างของเวลาระหว่างจุดที่ซึ่งงานใด ๆ พร้อมสำหรับการผลิตกับจุด ซึ่งเป็นเวลาแล้วเสร็จของงานนั้น ดังนั้นเวลาอยู่ในระบบจึงเท่ากับเวลาปฏิบัติงานบนหน่วย งานบวกด้วยเวลาที่งานนั้นจะต้องคอยก่อนที่จะถูกทำการผลิต เวลางานในระบบของงานใด ๆ จะใช้สัญลักษณ์แทนด้วย Fi

รุ่นการผลิต (Batch) จำนวนของผลิตภัณฑ์หรือชิ้นส่วนรายการใดรายการหนึ่ง ที่ทำการผลิตบนหน่วยผลิต หลังจากที่ผลิตภัณฑ์และชิ้นส่วนดังกล่าว ทำการผลิตบนหน่วยผลิตจนเสร็จสิ้นแล้วผลิตภัณฑ์ชนิดอื่นก็จะถูกนำมาผลิตบนหน่วยผลิตหน่วยนั้นตามขนาดของรุ่นที่ได้กำหนดไว้

ปริมาณการผลิตที่ประหยัด (Economic Manufacturing Quantity) หมายถึง จำนวนผลิตภัณฑ์ที่จะต้องทำการผลิตในการสั่งผลิตแต่ละครั้ง ซึ่งขนาดหรือจำนวนของการผลิตดังกล่าวจะทำให้ต้นทุนต่อหน่วยในการจัดให้มีของคงคลังต่ำที่สุด

ระบบการผลิตที่เน้นการผลิตเป็นหลัก หมายถึง ระบบการผลิตที่มีการจัดเครื่องจักรอุปกรณ์ เรียงตามขั้นตอนของการผลิตผลิตภัณฑ์ เช่น ในสายการประกอบวิทยุหรือโทรทัศน์ ระบบการผลิตแบบนี้สามารถเป็นได้ทั้งการผลิตแบบต่อเนื่องและแบบไม่ต่อเนื่อง โดยทั่วไปถ้าเป็นการผลิตแบบต่อเนื่อง ขนาดของการผลิตจะมีปริมาณมาก แต่ถ้าเป็นการผลิตแบบไม่ต่อเนื่องขนาดของการผลิตมักจะคำนึงถึงขนาดของรุ่นการผลิตที่ประหยัด

ระบบการผลิตที่เน้นกระบวนการผลิตเป็นหลัก หมายถึง ระบบการผลิตที่มีการจัดกลุ่มเครื่องและอุปกรณ์ตามลักษณะหน้าที่ของการทำงานของเครื่องจักรนั้น ๆ โดยอาจแยกเป็นแผนก ๆ ตามชนิดของเครื่องจักร เช่น แผนกเครื่องกลึง เครื่องกัด เครื่องไส เป็นต้น ระบบการผลิตแบบนี้เป็นระบบการผลิตแบบไม่ต่อเนื่อง สามารถใช้กับการผลิตตามสั่งและแบบที่มีการกำหนดขนาดของรุ่นการสั่งผลิตที่ประหยัด

การจัดลำดับงาน (Sequencing)

มหาวิทยาลัยขอนแก่น คณะวิศวกรรมศาตสร์. (2014 : ออนไลน์) ได้กล่าวไว้ว่าการจัดลำดับการผลิต คือ การจัดสรรทรัพยากร (Resource) การผลิตที่มีอยู่แก่งาน (Task) ต่าง ๆ ในช่วงเวลาหนึ่ง ทรัพยากรการผลิตและงาน ในที่นี้เป็นไปได้ในหลายลักษณะ ทรัพยากรการผลิตเป็นไปได้ตั้งแต่เครื่องจักรในการผลิต อุปกรณ์การขนถ่าย เส้นทางการขึ้นลงของเครื่องบิน แรงงานที่ใช้ในการผลิตหรือรถขนส่ง เป็นต้น ส่วนงานนั้นอาจหมายถึง กระบวนการผลิตในโรงงานอุตสาหกรรม การขึ้น-ลงของเครื่องบินที่สนามบินการขนย้ายวัสดุระหว่างสถานีงาน ขั้นตอนในการทำงานในโรงงาน หรือการขนส่งระหว่างโรงงาน เป็นต้น งานแต่ละงานอาจมีความสำคัญ ความเร่งด่วนที่แตกต่างกัน เช่น มีเวลาเริ่มงาน (Starting Time) หรือ กำหนดส่งมอบ งาน (Due-date) ที่ต่างกัน

ปัญหาการจัดลำดับการผลิตสำหรับงาน (Job) n งาน และเครื่องจักร (Machine) m เครื่อง เป็นรูปแบบปัญหาในระบบการผลิตแบบงานไหลต่อเนื่อง (Flows hop) ที่ได้รับความสนใจศึกษาจากทั่วโลกมาเป็นเวลา หลายปี และมีบทบาทสำคัญในระบบอุตสาหกรรม โดยเฉพาะกระบวนการที่งานใด ๆ จะต้องผลิตโดยใช้เครื่องจักรหลายชนิด และงานนั้นสามารถผลิตโดยเครื่องจักรใดก็ได้ในสถานีงานเดียวกัน

โดยปรกติแล้วข้อจำกัด (Constraint) ของปัญหาการจัดลำดับการผลิตที่ควรคำนึงถึงแบ่งออกเป็น 2 ส่วน ข้อจำกัดของเครื่องจักร (Resource Constraint) และข้อจำกัดของลำดับการผลิตของงานที่จะถูกผลิต (Technological Constraint) ข้อจำกัดของเครื่องจักรนั้น จะขึ้นอยู่กับกำลังการ

ผลิตและทรัพยากรที่มีอยู่ส่วนข้อจำกัดของลำดับงานแต่ละงานที่ถูกผลิตนั้น จะขึ้นอยู่กับความสัมพันธ์ตามลำดับก่อนหลังของงาน นั่นแสดงว่า เครื่องจักรจะไม่สามารถผลิตงานชิ้นต่อไปได้ หากงานที่ผลิตอยู่ยังไม่ถูกทำการผลิตให้เสร็จเรียบร้อยเสียก่อน ดังนั้นปัญหาการจัดลำดับการผลิตจึงเกี่ยวข้องกับการกำหนดการทำงานของเครื่องจักรให้ผลิตงานหรือผลิตภัณฑ์ที่แตกต่างกัน โดยคำนึงถึงปัจจัยต่าง ๆ เช่น เวลาแล้วเสร็จงานทั้งหมดต่ำที่สุด จำานวนงานเสร็จช้ากว่ากำหนดน้อยที่สุด ค่าสูงสุดเวลาเสร็จงานก่อนหรือหลัง และค่าเฉลี่ยเวลาผลิตรวมน้อยที่สุด

ดังนั้นในการจัดลำาดับการผลิต นักจัดตารางการผลิตจะต้องคำนึงถึงสิ่ง ต่อไปนี้คือ

1. เครื่องจักรแต่ละเครื่องถูกจัดสรรให้ผลิตงานใดบ้าง
2. จัดลำดับงานอย่างไรเพื่อให้ได้รับการยอมรับว่าเป็นตารางการจัดการผลิตที่ดีที่สุด
3. ตารางการผลิตที่กำหนดไว้มีความเหมาะสมตามที่กล่าวไว้จริง

ประเภทของปัญหาการจัดลำดับงาน

ณัฐธยาน์ โสกุล (2555) ได้อธิยายไว้ว่าการที่เราจะจัดลำดับงานได้ เราจะต้องทราบถึงลักษณะของงานที่จะถูกนำมาทำการผลิต และลักษณะการทำงานของเครื่องจักรที่จะผลิตงานนั้นเสียก่อน เป็นต้นว่า การผลิตนั้นแบ่งเครื่องจักรออกเป็นสถานีงานเดียว (Single Stage) หรือหลายสถานีงาน (Multiple Stage) ถ้างานที่จะถูกนำมาทำการผลิตมีเวลาการผลิตที่สม่ำเสมอ เราเรียกกระบวนการผลิตนั้นว่า Static Process ในทางตรงกันข้าม ถ้างานที่มีการผลิตมีเวลาของการผลิตไม่สม่ำเสมอ มีการเปลี่ยนแปลงตลอดเวลา เราจะเรียกกระบวนการผลิตนั้นว่า Dynamic Process Day

การจัดลำดับงานเป็นวิธีการจัดงานให้เหมาะสมกับเครื่องจักรก่อนหลัง มักใช้กฎการจัดงานก่อนหลัง Priority Rules ในการจัด จำเป็นต้องทราบข้อมูลเกี่ยวกับเวลาที่ใช้ในการผลิตของงานวันกำหนดเสร็จของงาน และวันรับคำสั่งซื้อจากลูกค้าในการจัดการ กฎ Priority Rules เป็นหลักในการจัดงานหลาย ๆ ประเภทที่มีความแตกต่าง รุ่น ขนาด เป็นต้น กับเครื่องจักร 1 เครื่องเราเขียนย่อว่า n/1 ยิ่งถ้ามีจำนวนเครื่องจักรมากเท่าไร การจัดลำดับก็ยิ่งยากขึ้น กฎการจัดงานก่อนหลังมี 9 วิธีคือ (สุมน มาลาสิทธิ์. 2552)

1. งานที่มาก่อนทำก่อน First Come First Serve: FCFS เป็นการจัดลำดับโดยให้ทำงานที่เข้ามาก่อนเป็นอันดับแรก และทำงานที่เข้ามาที่หลังเป็นอันดับต่อไป ซึ่งหากพิจารณาจากเกณฑ์การวัดประสิทธิภาพก็เป็นวิธีไม่ค่อยดีนัก แต่ถ้ามองในแง่ความเป็นธรรมแล้วถือว่าดีมากเลยทีเดียวแต่วิธีมีข้อเสียหากจัดงานที่มีเวลามากจะทำให้งานตัวอื่นต้องคอยนาน (สาวิตรี สิงห์ปาน. 2556)

2. งานที่ผลิตใช้เวลาน้อยที่สุดผลิตก่อน Shortest Process Time : SPT การจัดลำดับความสาคัญของการทำงาน โดยให้ทำงานที่ใช้เวลาที่สั้นที่สุดก่อน แล้วจึงค่อยทำงานที่ใช้เวลามากเป็นลำดับถัดไป จะเห็นได้ว่าเป็นวิธีที่มุ่งในการลดเวลาแล้วเสร็จของงานแต่ละงาน และพยายามทำให้

งานต่าง ๆ ออกจากระบบการผลิตไปให้เร็วที่สุด ข้อดี คือการจัดงานถือเวลาโดยเฉลี่ยของงานในระบบต่ำที่สุด ทำให้เกิดสินค้าคงเหลือในระหว่างการผลิตน้อยและสามารถประหยัดพื้นที่ในการจัดเก็บ ข้อเสีย งานที่ใช้เวลาในการผลิตนาน ๆ มักถูกผลักไปอยู่ในอันดับท้าย ทำให้เกิดการรอคอยโดยเฉพาะอย่างยิ่งในกรณีที่เกิดมีงานใหม่เข้ามาแทรกอยู่เสมอ ๆ และเป็นงานที่ใช้เวลาน้อยกว่า กรณีงานที่เข้ามาแทรกก็จะได้รับการจัดทำก่อน ทำให้งานที่ใช้เวลาในการผลิตนาน ๆ เกิดการรอคอยที่นานมากยิ่งขึ้นไปเรื่อย ๆ (สาวิตรี สิงห์ปาน. 2556)

3. งานที่ถึงกำหนดก่อนผลิตก่อนDue Date-earliest DueDate First : DDATE โดยให้งานที่มีกำหนดการส่งมอบที่เร็วที่สุดทำก่อน แล้วจึงทำงานที่มีกำหนดการส่งมอบที่นานกว่าเป็นลำดับถัดไปวิธีเน้นการส่งมอบตรงเวลา ข้อเสียของวิธีนี้คือ จำนวนที่เข้ามาในระบบมีมากกว่าวิธีอื่น ๆ และทำให้เกิดสินค้าคงเหลือในระหว่างการผลิตสูง เนื่องจากการลำดับแบบ DDATE นั้นไม่ได้นำเวลาที่ใช้ในการทำงานมาพิจารณาด้วย (สาวิตรี สิงห์ปาน. 2556)

4. Longest Process Time: LPT หมายถึงการจัดลำดับความสาคัญในการทำงาน โดยให้ทำงานที่ใช้เวลามากที่สุดเป็นอันดับแรก แล้วจึงค่อยทำงานที่ใช้เวลาน้อยกว่าเป็นอันดับถัดมา โดยทั่วไปมักจะเป็นวิธีที่ส่งผลเสียต่อประสิทธิภาพโดยรวมของการผลิตมากกว่า เมื่อเปรียบเทียบกับวิธีอื่น ๆ เพราะการจัดงานแบบนี้มักทำให้เวลาที่ใช้ในการผลิตงานทั้งหมดนาน และยังทำให้ประสิทธิภาพการใช้ทรัพยากรด้านการผลิต (เครื่องจักร กำลังคน ฯลฯ) ต่ำอีกด้วย แต่ข้อดี คือการจัดงานสามารถสร้างขวัญและกำลังใจในการทำงานให้แก่พนักงานได้ เนื่องจากเมื่องานยาก ๆ ที่ใช้เวลานานผ่านไปแล้วก็จะเหลือแต่งานง่าย ๆ ที่ใช้เวลาไม่นาน ทำให้กำลังใจในการทำงานดีขึ้น (สาวิตรี สิงห์ปาน. 2556)

5. งานที่มีเวลาเหลือก่อนวันกำหนดน้อยสุดผลิตก่อน Slack Time Remaining : STR

6. งานที่มีเวลาเหลือก่อนวันกำหนดน้อยที่สุดในแต่ละขั้นตอนการผลิต ๆ ก่อน Slack Time Remaining per Operation: STR/OR กรณีชิ้นงานนั้นต้องหาผลหลายหน่วยงาน ให้ใช้วิธีหาค่าเฉลี่ยของค่า Slack ที่เกิดขึ้นบนแต่ละหน่วยงาน สำหรับค่า Slack ของงานจะหาได้จากการเอาเวลาที่จะต้องใช้ทั้งหมดบนหน่วยผลิต ต้องผ่านลบออกจากเวลาที่จะถึงกำหนดส่งงานหารด้วยจำนวนหน่วยงานที่งานนั้นต้องผ่าน

7. งานที่มีอัตราส่วนวิกฤตน้อยผลิตก่อน Critical Raito: CR

8. งานที่มาหลังสุดผลิตก่อน Last Come First Served โดยงานที่เข้ามาในหน่วยงานหลังสุดจะไดรับการจัดเข้าเครื่องจักรก่อนงานอื่น (พิภพ ลลิตาภรณ์. 2549)

9. งานใดเหมาะสมกว่าก็ผลิตก่อน Random order เป็นการเลือกงานแบบสุ่มโดยเลือกสุ่มจากกลุ่มตัวอย่าง โดยนำค่าความน่าจะเป็นมาใช้ในการหาผลลัพธ์ที่ดีที่สุด

หลักเกณฑ์ที่กล่าวมาข้างต้น มีข้อดีข้อเสียแตกต่างกัน ดังนั้นทุกครั้งที่จะนำหลักเกณฑ์ไหนมาใช้ต้องศึกษาวิธีการให้เข้าใจ ก่อนที่จะลงมือปฏิบัติงาน เพื่อจะได้ตรงวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้ ปัญหาการจัดตารางการผลิตเป็นเรื่องซับซ้อน และรายละเอียดอีกมากมาย ไม่ใช้เรื่องง่ายที่จะทำให้ผลลัพธ์ของงานสอดคล้องกับวัตถุประสงค์อื่น เนื่องจากเวลาที่ใช้ในการเตรียมหรือติดตั้งเครื่องจักร เครื่องมือ (Setup Times) เพื่อทำการเฉพาะอย่างแปรเปลี่ยนไปตามขั้นตอนการปฏิบัติงานและไม่ทราบแน่นอนเครื่องมือต่าง ๆ ที่มีอยู่โดยปรกติจะมีอยู่หลายชนิดมากบ้างน้อยบ้าง แต่มักจะมีความต้องการใช้งานที่คาบเดียวกัน (Overlap) ปัญหาดังกล่าวนี้จะใช้หลักวิธีสุ่มสมเหตุสมผลมาช่วยแก้ปัญหาสำหรับเนื้อหาที่จะถูกขยายความเข้าใจ เพื่อให้ตรงกับปัญหาของโรงงานแต่การแก้ปัญหาการจัดตารางการผลิตในสถานการณ์จริง ปัญหามีความซับซ้อนและเข้าใจยาก ซึ่งยากที่จะแก้ปัญหาได้ง่ายที่จะได้ผลลัพท์ได้ตามที่กำหนด จึงมีกฎเกณฑ์ต่าง ๆ เช่น ข้อจำกัดของเครื่อง กำลังคน เป็นต้น ตัวแปรในการหาผลลัพท์ที่เหมาะสมที่สุด แต่ยังมีอีกหนึ่งหลักเกณฑ์ในการตัดสินใจในการจัดตารางการผลิตโดยแยกการพิจารณาตามรูปแบบของการปฏิบัติงาน 3 รูปแบบ คือ

1. การจัดตารางการผลิตให้กับหน่วยผลิตหน่วยเดียว (Single Processor Scheduling) พิภพ ลลิตาภรณ์ (2549) ได้ให้รายละเอียดว่าเป็นการจัดตารางการผลิตแบบง่ายที่สุด จะเกิดขึ้นเมื่อมีกลุ่มหนึ่งกำลังคอยรับบริการจากเครื่องจักร ในขณะที่เครื่องจักรที่พร้อมจะให้ บริการมีอยู่เครื่องเดียว เวลาที่ใช้ปฏิบัติบนแต่ละหน่วยงานและเวลากำหนดส่งชิ้นงาน จะต้องรู้ละไม่ขึ้นตามลำดับขั้นตอนของงาน เช่น การกลึงชิ้นงาน A ต้องใช้เวลา 10 นาที ก็จะต้องใช้เวลา 10 นาที ไม่ว่าการกลึงชิ้นงาน A จะเป็นงานลำดับเท่าไหร่บนเครื่องกลึงเครื่องนั้น ปัญหาการจัดตารางการผลิตในสภาวะ เช่น นี้เป็นปัญหาที่จะต้องตัดสินใจว่าจะพิจารณางานใดเป็นอันดับ 1, 2, 3 และลำดับต่อ ๆ ไปการเลือกจัดลำดับโดยวิธีใดก็ตาม จะมีผลต่อเวลาแล้วเสร็จของงานแต่ละงาน แต่ละช่วงกว้าง (Make span) ของเวลาที่ใช้ในการทำงานทั้งหมด ไม่ว่าจะจัดลำดับอย่างไรจะมีค่าคงที่ ซึ่งช่วงกว้างของเวลาทำงานทั้งหมดนี้จะเท่ากับผลรวมของเวลาปฏิบัติงานบนหน่วยงานทั้งหมด และสามารถเขียนเป็นสมการดังนี้

$$Ms = \sum_{i=1}^{n} ti$$

$Ms =$ ช่วงกว้างของเวลาที่ใช้ในการทำงาน n งานโดยวิธีการจัดลำดับแบบ s

$ti =$ เวลาปฏิบัติงานบนหน่วยงานของงาน i

2. การจัดตารางการผลิตของงาน n งานให้กับหน่วยผลิต m หน่วย (m Processor Scheduling) พิภพ ลลิตาภรณ์ (2549) ให้รายละเอียดว่าเป็นการพิจารณาหน่วยผลิตหลาย ๆ หน่วย

โดยในส่วนแรกที่ต้องพิจารณาปัญหาการหน่วยผลิต m หน่วยที่ขนานกัน (m Parallel Process) ต่อจากนั้นก็ต้องมาพิจารณา m หน่วยที่อนุกรมโดยมีรายละเอียดของแต่ละสถานกราณ์ดังนี้

1) การจัดตารางการผลิตบนหน่วยผลิต m หน่วยที่ขนานกัน หมายความว่าเรามีหน่วยผลิต 2 หน่วยขึ้นไป ที่เหมือนกันโดยประสิทธิภาพในการทำงานแต่ละหน่วยงานเท่ากัน เมื่อมีงานหลายงานเข้ามาในระบบ เราจะเลือกหน่วยผลิตทุกหน่วยใช้แล้วทำการจัดงานบนหน่วยผลิต ไม่ว่าจะผลิตงานบนหน่วยงานผลิตไหนงานแต่ละงานจะใช้เวลาเท่ากัน โดยได้สรุปวัตถุประสงค์ต่าง ๆ ดังตารางที่ 6

ตารางที่ 6 สรุปวัตถุประสงค์ในการแก้ปัญหาต่าง ๆ

วัตถุประสงค์	**กระบวนการ (Algorithms)**	**จัดลำดับ**
เพื่อให้เวลาเฉลี่ยชิ้นงานน้อยที่สุด	Minimize Mean Time	SPT
ลดช่องกว้างของเวลาการทำงาน พร้อมลดเวลาเฉลี่ยชิ้นงาน	Reduce Make span as Well as Mean Flow Time	LPT SPT
ลดเวลาส่งงานไม่ทันเวลา	Slack for Reducing Tardiness	Slack น้อยที่สุด
ลดเวลาเฉลี่ยส่งงานไม่ทันกำหนด	Reduce Man Tardiness	SPT , EDD

2) การจัดตารางการผลิตบนหน่วยผลิต m หน่วยที่อนุกราเวลา เป็นลักษณะการจัดการผลิตเป็นแบบเรียงลำดับ โดยหลักที่ใช้โดยทั่วไป คือหลักของจอห์นสัน (Johnson’s Rule) ได้อธิบายไว้ว่า งาน n จะถูกนำมาจัดลำดับบนหน่วยผลิต 2 หน่วยงาน แต่ละงาน ดังกล่าวนั้นจะะผ่านหน่วยผลิตแต่ละหน่วยในลำดับที่เหมือนกัน

3. การจัดตารางการผลิตแบบสั่งทั่วไป (General Job Shop Scheduling)

วนัสนันท ไชยสงค์ (2556) ได้ให้ความหมายไว้ว่า เป็นการจัดตารางตามความแตกต่างของชิ้นงาน ปัญหาการจัดตารางการผลิตประกอบด้วยเครื่องจักรจำนวนหนึ่งและงานหลาย ๆ ประเภท โดยแต่ละงานประกอบไปด้วย ขั้นตอนการทำงานหลายขั้นตอนซึ่งมีการลำดับงานไม่แน่นอน

การจัดตารางการผลิตเครื่องจักรแบบขนาน

ระบบการผลิตที่ประกอบด้วยเครื่องจักรขนานงานสามารถเลือกทำบนเครื่องจักร โดยกำหนดจากจำนวนเครื่องจักรขนานที่มีอยู่ การนำเครื่องจักรขนานมาใช้งานในระบบผลิต จะทำให้ระบบผลิตมีกำลังการผลิตเพิ่มขึ้น ถ้ามีการจัดสรรงานให้กับเครื่องจักรขนานทั้งแบบที่เหมือนกันทุกประการหรือไม่เหมือนกัน อย่างมีประสิทธิภาพ จะทำให้เวลาปิดงานของระบบลดลงอย่างมาก ปัญหาอีก

ประเภทหนึ่งที่จะกล่าวถึงคือ การผลิตแบบรุ่น (Batch Processing) ซึ่งประกอบด้วย 2 ประเด็นสำคัญคือ (1) การแบ่งงานที่มีอยู่ออกเป็นรุ่นที่แตกต่างกัน ซึ่งแต่ละรุ่นของงานที่จัดขึ้นนี้ อาจจะถูกส่งไปผลิตบนเครื่องจักรขนาน เรียกปัญหาดังกล่าว “ปัญหาการอบขนมปัง” (Baking Problem) และ (2) จากการที่งานสามารถบ่งออกเป็นชนิดต่าง ๆ ได้นั้น การผลิตงานแต่ละชนิดจะต้องมีการปรับแต่งเครื่องจักรเกิดขึ้น ถ้าผลิตงานที่อยู่ในชนิดเดียวกันทั้งหมดในทีเดียว การปรับตั้งเครื่องจักรจะเกิดขึ้นเพียงครั้งเดียวเท่านั้น ในทางกลับกันถ้าการผลิตงานสลับชนิดกัน ก็จะมีการปรับตั้งเครื่องเกิดขึ้นในทุกครั้งของการสลับงาน ดังนั้นเราจะต้องเรียงลำดับงานอย่างไร จึงจะทำให้เวลาปรับตั้งเครื่องจักรมีค่าน้อยที่สุด โดยที่ยังคงทำให้สามารถส่งมอบงานได้ตรงตามกำหนดเวลา (ปารเมศ ชุติมา. 2551)

1. การจัดตารางการผลิตแบบขนานที่เหมือนกัน การจัดลำดับงานในลักษณะหน่วยผลิตขนานกันนี้ หมายความว่า เรามีหน่วยผลิต 2 หน่วยขึ้นไป ที่เหมือนกันและประสิทธิภาพในการทำงานของแต่ละหน่วยงานเท่ากัน เมื่อมีงานหลายงานเข้ามาในระบบ จะเลือกหน่วยผลิตทุกหน่วยใช้แล้วทำการจัดลำดับงานบนหน่วยผลิตแต่ละหน่วย งานแต่และงานนั้นไม่ว่าจะถูกจัดให้ทำงานบนหน่วยใดก็จะใช้เวลาเท่ากัน (ปารเมศ ชุติมา. 2551)

2. การจัดตารางการผลิตแบบขนานที่ไมเหมือนกัน กรณีของเครื่องจักรขนานที่งานอาจจะทำบน m เครื่องจักรใดก็ได้ที่มีความพร้อม เนื่องจากความแตกต่างระหว่าเครื่องจักร ทำให้เวลาในการดำเนินการของแต่ละงานบนแต่ละเครื่องจักรอาจจะแตกต่างกันได้ ตัวอย่าง เช่น เครื่องจักร 2 เครื่องซึ่งสามารถทำงานอย่างเดียวกันได้ เครื่องหนึ่งอาจจะเป็นเครื่องจักรเก่า ที่ยังมีความน่าเชื่อถืออยู่ในขณะที่อีกเครื่องหนึ่งเป็นเครื่องจักรใหม่ซึ่งใช้เทคโนโลยีที่ทันสมัยกว่าในการผลิต ความแต่ต่างในด้านการออกแบบและเทคโนโลยีนั้นเอง ที่จะทำให้ความเร็ว ความถูกต้อง และความแตกต่างของเวลาดำเนินการบนแต่ละชิ้นงาน เกิดขึ้นได้ระหว่างเครื่องจักรทั้งสองนั้น โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อทำให้เวลาปิดงานระบบมีค่าน้อยที่สุด (ปารเมศ ชุติมา. 2551)

ในการจัดตารางการผลิตสำหรับหน่วยผลิตแบบขนานแบ่งออกเป็น 2 ขั้นตอน ได้แก่ขั้นตอนในการแบ่งกลุ่มงาน (Allocation) เป็นการตัดสินใจมอบหมายงานในแต่ละงานไปยังหน่วยผลิตต่าง ๆ อีกขั้นตอนหนึ่งคือ การจัดลำดับก่อนหลัง (Sequencing) เกี่ยวข้องกับลำดับของงานในแต่ละหน่วยผลิตโดยทั้งสองขั้นตอนมีความสัมพันธ์ซึ่งกันและกัน การจัดตารางการผลิตที่เหมาะสมเพื่อวัตถุประสงค์ในการเพิ่มการใช้ทรัพยากรให้มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยลดความล่าช้าของงาน

ดัชนีชี้วัดประสิทธิภาพการจัดลำดับตารางการผลิต

เกณฑ์การตัดสินใจในการเลือกการจัดลำดับของงานตามแบบหนึ่งแบบใดใน 4 แบบสามารถพิจารณาได้จากค่าดัชนีชี้วัด 4 ตัวดังต่อไปนี้ (วชิรพงษ์ สาลีสิงห. 2555)

1. เวลาเฉลี่ยการแล้วเสร็จของงาน (Average Completion Time) คือเวลาโดยเฉลี่ยทั้งหมดของการแล้วเสร็จงาน ซึ่งหาได้จากการนำเอาเวลาที่ใช้ในการทำงาน (Processing Time) และเวลาที่ต้องรอคอยการเข้าผลิต (Idle Time) ของทุก ๆ งานรวมกัน ซึ่งเรียกรวมกันว่า “เวลาทั้งหมดในการทำงาน” (Total Flow Time) แล้วนำเวลาดังกล่าวนี้มาหารด้วยจำนวนวงานทั้งหมดที่มีก็จะได้ค่าเฉลี่ยของการทำงานในงานแต่ละงาน หรือสามารถเขียนเป็นสมการได้ดังต่อไปนี่

Average Completion Time = (Total Flow time) / (Number Of Jobs)

Total flow time = เวลาที่ใช้ในการทำงานบวกเวลาที่ต้องสูญเสียไปเนื่องจาการรอคอยของแต่ละงานรวมกัน

Number of jobs = จำนวนงานทั้งหมดที่มีสถานีการทำงานนั้น

2. ร้อยละการใช้ประโยชน์ (%Utilization) หมายถึง ดัชนีชี้วัดความสามารถการใช้ทรัพยากรในการผลิต โดยจะเน้นหนักเรื่องของเวลาที่ต้องสูญเสียไป เนื่องจากการรอคอย (Idle Time) เป็นสำคัญ ซึ่งหากจัดลำดับความสำคัญในการทำงานได้ดี ก็จะสงผลให้เวลาที่ต้องรอคอยการผลิตของแต่ละงานลดน้อยลง และทำให้ประสิทธิภาพในการใช้งานทรัพยากรในการผลิต ต่าง ๆ สูงตามไปด้วย ในการหาค่าดัชนี Utilization สามารถหาได้จากสมการดังต่อไปนี้

% Utilization = (Total Processing Time) / (Total Flow Time)

Total Processing Time = เวลาที่ใช้ในการทำงานทั้งหมดของแต่ละงานรวมกัน

Total Flow time = เวลาที่ใช้ในการทำงานบวกเวลาที่ต้องสูญเสียไปเนื่องจาก รอคอย

3. ค่าเฉลี่ยจำนวนงานล่าช้า (Average No. Of Jobs In System) คือค่าเฉลี่ยของจำนวนงานที่เข้ามาในระบบต่อหน่วยเวลา เป็นดัชนี้ที่ชี้วัดปริมาณภาระงานที่มีแก่พนักงานว่ามากน้อยเพียงใด ในบางครั้งการจัดลำดับของการทำงานในแบบต่างๆ อาจจะให้เวลาแล้วเสร็จของงานเท่ากัน แต่ถ้าหากมาพิจารณาดูที่ค่าดัชนี อาจพบว่าวิธีการจัดลำดับงานแบบหนึ่งอาจให้ค่าเฉลี่ยของจำนวนงานที่ทำต่อหน่วยเวลาสูงกว่าอีกแบบหนึ่ง ซึ่งหมายความว่าในการจัดงานแบบที่ให้ค่าเฉลี่ยของจำนวนงานทีทำต่อหน่วยเวลาสูงนั้น พนักงานจะมีภาระงานหนัก(งานยุ่ง)มากกว่าแบบที่ให้ค่าเฉลี่ยของจำนวนงานที่ทำต่อหน่วยเวลาน้อยกว่า ในการหาค่าดัชนีดังกล่าว สามารถหาได้จากสมาการดังนี้

Average No. Of Jobs In System = (Total Flow time) / (Total Processing Time)

4. ค่าเฉลี่ยงานล่าช้าเมื่อเทียบกับกำหนดส่ง (Average Job Lateness) หมายถึงค่าเฉลี่ยของการล่าช้าของงานแต่ละงาน เมื่อเทียบกับกำหนดแล้วเสร็จ (Due Date) ค่าดัชนีตัวนี้มักได้รับความสนใจมากเป็นพิเศษ เนื่องจากในทางปฏิบัติแล้วการจัดงาน โดยมุ่งเน้นในเรื่องของการลดการส่งมอบงานที่ล่าช้ามักเป็นสิ่งสำคัญเสมอ แต่ถึงกระนั้นก็ตาม หากเรามุ่งความสนใจในดัชนีชี้วัดตัวนี้มาก

จนเกินไป โดยไม่พิจารณาถึงค่าดัชนีตัวอื่น ๆ ประกอบ แน่นอนว่าประสิทธิภาพรวมของการผลิตย่อมต่ำแน่นอน ถึงแม้ว่าเราจะไม่มีการส่งมอบงานที่ล่าช้าเลยก็ตามที่ สามารถหาได้จากสมการดังต่อไปนี้

Average Job Lateness = (Total Late Days) / (No. Of Jobs)

Total Late Days คือจำนวนวันทั้งหมดในการส่งมอบงานที่ล่าช้ากว่ากำหนดของทุกงานรวมกัน

No. Of Jobs คือจำนวนทั้งหมดที่มีในสถานีการทำงานนั้น

อย่างไรก็ตามตัวชี้วัดประสิทธิภาพการจัดตาราการผลิตก็ยังมีอีกมากมาย ขึ้นอยู่กับองค์กรต้องการที่นำผลลัพธ์มาเปรียบเทียบกับสิ่งใด เพื่อวัดความสามารถในการใช้ทรัพยากรที่มีอยู่อย่างเต็มประสิทธิภาพ

2.4 ทฤษฎีการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิต

การวัดผลการดำเนินของโรงงานอุตสาหกรรมไม่ได้วัดผลเฉพาะผลผลิตแต่เพียงอย่างเดียวแต่หากยังสามารถวัดผลได้จากต้นทุนการผลิตที่ต่ำลง การถือครองสินค้าคงคลัง การลดความสูญเสียการใช้ประโยชน์จากปัจจัยการผลิตให้มากที่สุด เป็นต้น สิ่งเหล่านี้ก็นับว่าเป็นการเพิ่มผลผลิต ในภาวะการแข่งขันตัวกระตุ้นที่ทำให้องค์กรนั้นสำเร็จและมีประสิทธิภาพ คำว่าประสิทธิภาพ (Efficiency) จึงมีความจำเป็นและต้องให้ความสำคัญเป็นอย่างมาก

ความหมาย

คำว่า ประสิทธิภาพ (Efficiency) ได้มีผู้ให้ความหมายไว้ดังนี้

John D. Millet (1954 : 4) ได้ให้ทัศนะที่เกี่ยวกับประสิทธิภาพไว้ว่า ประสิทธิภาพ หมายถึงผลการปฏิบัติงานที่ก่อให้เกิดความพอใจแก่มวลมนุษย์และให้ผลกำไรจากการปฏิบัติงานนั้นด้วย

Herbert A. Simon (1960 : 80) ได้ให้ทัศนะเกี่ยวกับประสิทธิภาพไว้คล้ายคลึงกับ Millet คือพิจารณาว่างานที่มีประสิทธิภาพสูงสุดนั้น ให้ดูจากความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยนำเข้า (input) กับผลผลิต (output) ที่ได้รับออกมา เพราะฉะนั้นตามทัศนะนี้ ประสิทธิภาพจึงเท่ากับผลผลิตลบด้วยปัจจัยนำเข้า และเป็นการบริการของราชการและองค์กรของรัฐก็ควรบวกถึงความพึงพอใจของผู้รับบริการ เข้าไปด้วย ซึ่งอาจเขียนสูตรได้ดังนี้

E= O-I/S

E= Efficiency คือ ประสิทธิภาพของงาน

O= Output คือ ผลผลิตหรือที่ได้รับออกมา

I= Input คือ ปัจจัยนำเข้าหรือทรัพยากรทางการบริหารที่ใช้ไป

S= Satisfaction คือ ความพึงพอใจในผลงานที่ออกมา

Ryan and Smith (1954 : 276) ได้กล่าวถึงประสิทธิภาพของบุคคลไว้ว่า เป็นความสัมพันธ์ในแง่บวกกับสิ่งที่ทุ่มเทให้กับงาน ซึ่งประสิทธิภาพในการทำงานนั้น นอกจากแง่มุมของการทำงานของแต่ละบุคคลโดยพิจารณาเปรียบเทียบกับสิ่งที่ให้กับงาน

ติน ปรัชญาพฤทธิ์ และไกรยุทธ ธีรตยาคีนันท์ (2537: 12-14) พบว่า ความหมายของประสิทธิภาพอาจแบ่งได้เป็น 3 ประเภทใหญ่ ๆ คือ

1. ประสิทธิภาพจากแง่มุมของค่าใช้จ่าย หมายถึง การใช้ต้นทุนน้อยกว่าผลลัพธ์ หรือการใช้ต้นทุนอย่างคุ้มค่าหรือการทำให้มากขึ้นโดยมีการสูญเสียน้อยลง

2. ประสิทธิภาพจากแง่มุมของกระบวนการการบริหาร หมายถึง การทำงานด้วยวิธีการหรือเทคนิคที่สะดวกสบายกว่าเดิม หรือทำงานด้วยความรวดเร็ว หรือการทำงานที่ถูกต้องตามระบบระเบียบขั้นตอนของทางราชการ

3. ประสิทธิภาพจากแง่มุมของผลลัพธ์ หมายถึง การทำงานที่มีผลกำไร หรือการทำงานให้ทันเวลา หรือการทำงานอย่างมีประสิทธิภาพ หรือการสร้างความพึงพอใจให้เกิดขึ้น ในบรรดาข้าราชการด้วยกันหรือการทำงานให้สัมฤทธิ์ผล

อนันท์ งามสะอาด (2551 : 1) อธิบายว่า ประสิทธิภาพ (Efficiency) หมายถึงกระบวนการดำเนินงาน ที่มีลักษณะดังนี้

1. ประหยัด (Economy) ได้แก่ประหยัดต้นทุน (Cost) ประหยัดทรัพยากร (Resources) และประหย้ดเวลา (Time)

2. เสร็จทันตามกำหนดเวลา (Speed)

3. คุณภาพ (Quality) โดยพิจารณาทั้งกระบวนการตั้งแต่ปัจจัยนำเข้า (Input) หรือวัตถุดิบ มีการคัดสรรอย่างดี มีกระบวนการดำเนินงาน กระบวนการผลิต (Process) ที่ดีและมีผลผลิต (Output) ที่ดี ดังนั้นการมีประสิทธิภาพจึงต้องพิจารณากระบวนการดำเนินงานว่า ประหยัด รวดเร็วมีคุณภาพของงานซึ่งเป็นกระบวนการดำเนินงานทั้งหมด

จากความหมายข้างต้น สามารถสรุปได้ว่า ประสิทธิภาพหมายถึง ความสามารถในการปฏิบัติงานให้เกิดผลสำเร็จและสร้างพึงพอใจให้องค์กร โดยเป็นการดำเนินการที่คำนึงถึงการใช้ทรัพยากรในทุก ๆ ด้านอย่างประหยัดและก่อให้เกิดผลผลิตสูงสุด

แนวทางในการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิต (Productivity improve technique)

จากงานวิจัยของ อัจฉราภรณ์ บุญมั่น (2551) ได้ค้นคว้าและได้ให้รายละเอียดของแนวคิดในการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตไว้ว่า “Productivity” มีความหมายได้หลายอย่าง เช่น การปรับปรุงประสิทธิภาพการผลิต การเพิ่มปริมาณการผลิต การปรับปรุงประสิทธิภาพในการผลิต แต่ความเป็นจริงแล้ว การเพิ่มผลผลิตไม่จำเป็นต้องเพิ่มปริมาณของผลิตภัณฑ์ ถ้าหากว่าสามารถทำให้ต้นทุนการ

ผลิตลดลงก็ถือเป็นการเพิ่มผลผลิตเหมือนกัน การลดการสูญเสีย การใช้ประโยชน์จากปัจจัยการผลิตให้มากขึ้น ก็นับว่าเป็นการเพิ่มผลผลิต ส่วนแนวความคิดทางวิทยาศาสตร์ การเพิ่มประสิทธิภาพคืออัตราส่วนระหว่างมูลค่าสินค้าและบริการที่ผลิตต่อมูลค่าของทรัพยากรที่ใช้ไป หรืออีกนัยหนึ่งว่าผลผลิต (Output) หารด้วยปัจจัยการผลิต (Input)

$$\text{Productivity} = \frac{\text{Output}}{\text{Input}}$$

ผลผลิต (Output) ได้แก่ สินค้าบริการต่าง ๆ เช่น เครื่องครัว เครื่องใช้ในบ้าน รถยนต์ บ้าน ซึ่งเป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้จากการผลิต

ปัจจัยการผลิต (Input) ได้แก่ ทรัพยากรที่ใช้ในการผลิต ๆ ได้แก่ แรงงาน วัตถุดิบ เครื่องจักร พลังงาน เงินทุน ฯลฯ

การปรับปรุงประสิทธิภาพการผลิต (Productivity)

แนวคิดทางวิทยาศาสตร์ จะมีการวัดผลการปรับปรุงประสิทธิภาพการผลิต (Productivity) ซึ่งเราสามารถทำได้ทั้งการวัดทางกายภาพ (Physical Productivity) คือการวัดผลงานเป็นชิ้น น้ำหนัก เวลา หรือจำนวนคนงาน และการวัดคุณค่า (Value Productivity) วัดเป็นจำนวนเงินค่าเป็นตัวเงิน

1. การพิจารณาการปรับปรุงประสิทธิภาพการผลิตที่มีประสิทธิผลมีด้วยกัน 5 วิธี

1) การเพิ่มขึ้นของผลผลิตและการเพิ่มขึ้นของปัจจัยการผลิต แต่การเพิ่มขึ้นของปัจจัยการผลิตน้อยกว่าการเพิ่มขึ้นของผลผลิต

2) การเพิ่มขึ้นของผลผลิตแต่ละปัจจัยคงที่

3) การเพิ่มขึ้นของผลผลิตและการลดลงของปัจจัยการผลิต

4) การลดลงของผลผลิตและการลดลงของปัจจัยการผลิต แต่การลดลงของปัจจัยการผลิตมากกว่าการลดลงของผลผลิต

5) ผลผลิตคงที่ และการลดลงของปัจจัยการผลิต

2. การเพิ่มประสิทธิภาพการผลิต สามารถทำได้หลายทางแต่มักจะใช้หลักการของการบริหารการผลิตเข้ามาช่วยเป็นส่วนใหญ่ ซึ่งพอสรุปได้ดังนี้

1) การเพิ่มประสิทธิภาพโดยการใช้เทคโนโลยีคือ การนำเอาประสบการณ์ความรู้ความเข้าใจที่มนุษย์มีอยู่ มาสร้างวิธีการและอุปกรณ์เพื่อช่วยให้เกิดความสะดวกสบาย และมีประสิทธิภาพ โดยใช้เทคโนโลยี คือการปรับปรุงประสิทธิภาพการผลิตโดยการปรับปรุงวิธีการทำงาน การปรับปรุงเครื่องจักร และอุปกรณ์หรือการใช้เครื่องมืออัตโนมัติ

2) การเพิ่มประสิทธิภาพการผลิต โดยการจัดการการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิต โดยการจัดการไม่ว่าจะเป็นการจัดการด้านการผลิต การจัดการด้านตลาด การจัดการด้านบุคคล การจัดการด้านการเงิน ย่อมส่งผลกระทบต่อการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิต

3) การเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตด้านบุคคล

ก) การเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตทางด้านบุคคลมีวิธีการที่จะเพิ่ม คือการฝึกอบรมและพัฒนาบุคคล

ข) การปรับปรุงสภาพแวดล้อมในการทำงาน

ค) การจัดหา วัสดุอุปกรณ์ เครื่องมือเพื่อสะดวกในการทำงาน

ง) การจัดหาสวัสดิการแก่พนักงาน

จ) การเพิ่มเงินเดือน ค่าจ้าง สิ่งจูงใจ

3. การวัดการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิต ในการวัดการปรับปรุงประสิทธิภาพการผลิตก็เพื่อเป็นการเปรียบเทียบว่าความพยายามที่ได้ใช้ ในการปรับปรุงประสิทธิภาพที่ใช้ในการผลิตนั้นได้ก่อให้เกิดผลผลิตมากน้อยเพียงใด และเป็นการกระตุ้นเตือนให้เกิดการปรับปรุงประสิทธิภาพการผลิตให้สูงขึ้นในระดับต่อ ๆ ไปด้วยในการวัดอาจแบ่งเป็น

1) การวัดเปรียบเทียบระหว่างเวลาที่ต่างกัน

2) การเปรียบเทียบวัดผลระหว่างเวลาที่ใช้ต่างกัน

3) การวัดเปรียบเทียบในกลุ่มกิจการ (Interfirm Comparison) ในกลุ่มเดียวกัน

4) การวัดเปรียบเทียบระดับภาค ซึ่งจะแบ่งออกเป็น เกษตรกรรม ไฟฟ้า ประปาก่อสร้าง เมืองแร่ ฯลฯ

2.5 การพัฒนาระบบ (Systerm Development Life Cycle: SDLC)

จุดกำเนิดของระบบงานเกิดจากผู้ใช้ระบบในกิจกรรมการของธุกริจ ดังนั้นกิจการรมด้านธุรกิจได้ดำเนินไปอย่างต่อเนื่อง ดังนั้นการพัฒนาปรับปรุงจึงมีความจำเป็นที่จะทำให้ธุรกิจมีความยั่งยืน นักวิเคราะห์ระบบจึงเริ่มเข้ามามีบทบาทในการพัฒนาปรับปรุงแก้ไขระบบงาน (System Analysis And Design : 2559) James Wetherbe ได้แต่งหนังสือออกมาเล่มหนึ่งในปี 2527 โดยใช้ชื่อว่า “System Analysis and Design : Traditional, Structured and Advanced Concepts and Techniques” โดยให้แนวความคิดในการแจกแจงกลุ่มของปัญหาออกเป็น 6 หัวข้อตามความต้องการของผู้ใช้ ซึ่งแทนด้วยอักษร 6 ตัวคือ PIECES อ่านว่า “พีซ-เซส” โดยมีรายละเอียดดังนี้คือ

1. Performance หมายถึงความต้องการที่จะให้มีการปรับปรุงทางด้านการปฏิบัติงาน
2. Information หมายถึงความต้องการที่จะให้มีการปรับปรุงและควบคุมทางด้านข้อมูล

3. Economics หมายถึงความต้องการที่จะให้มีการปรับปรุงและควบคุมทางด้านต้นทุน

4. Control หมายถึงความต้องการที่จะให้มีการปรับปรุงระบบข้อมูล เพื่อให้มีกาควบคุมและระบบรักษาความปลอดภัยที่ดียิ่งขึ้น

5. Efficiency หมายถึงความต้องการปรับปรุงประสิทธิภาพของคนและเครื่องจักร

6. Service หมายถึงความต้องการปรับปรุงการบริการต่าง ๆ ให้ดีขึ้น เช่น การบริการลูกค้าหรือการให้บริการต่อพนักงานภายในธุรกิจเองเป็นต้น

วงจรการพัฒนาระบบ (System Development Life Cycle : SDLC)

คือกระบวนการหรือวงจรในการพัฒนาระบบด้วยคอมพิวเตอร์หรือระบบสารสนเทศทั้งหลาย โดยแปลงความต้องการของผู้ใช้ระบบมาเป็นรูปแบบแอพพลิเคชั่น โดยมีการกำหนดกิจกรรมต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นในแต่ละระยะของการพัฒนาระบบขึ้นอย่างชัดเจนตั้งแต่เริ่มจนจบวงจรนี้จะเป็นขั้นตอนที่เป็นลำดับตั้งแต่ต้นจนเสร็จเรียบร้อย เป็นระบบที่ใช้งานได้ ซึ่งนักวิเคราะห์ระบบต้องทำความเข้าใจให้ดีว่าในแต่ละขั้นตอนจะต้องทำอะไร และทำอย่างไร ขั้นตอนการพัฒนาระบบมีอยู่ด้วยกัน 7 ขั้นตอน

1. เข้าใจปัญหา (Problem Recognition)
2. ศึกษาความเป็นไปได้ (Feasibility Study)
3. วิเคราะห์ (Analysis)
4. ออกแบบ (Design)
5. สร้างหรือพัฒนาระบบ (Construction)
6. การปรับเปลี่ยน (Conversion)
7. บำรุงรักษา (Maintenance)

ขั้นตอนที่ 1 เข้าใจปัญหา (Problem Recognition)

ปัจจุบันผู้บริหารตื่นตัวกันมากที่จะให้มีการพัฒนาระบบสารสนเทศ มาใช้ในหน่วยงานของตนในงานธุรกิจ อุตสาหกรรม หรือใช้ในการผลิต ตัวอย่าง เช่น บริษัทของเรา จำกัด ติดต่อซื้อสินค้าจากผู้ขายหลายบริษัท ซึ่งบริษัทของเราจะมีระบบ MIS ที่เก็บข้อมูลเกี่ยวกับหนี้สินที่บริษัทขอเราติดค้างผู้ขายอยู่ แต่ระบบเก็บข้อมูลผู้ขายได้เพียง 1,000 รายเท่านั้น แต่ปัจจุบันผู้ขายมีระบบเก็บข้อมูลถึง 900 ราย และอนาคตอันใกล้นี้จะเกิน 1,000 ราย ดังนั้นฝ่ายบริหารจึงเรียกนักวิเคราะห์ระบบเข้ามาศึกษาแก้ไขระบบงาน

ปัญหาที่สำคัญของระบบสารสนเทศในปัจจุบัน คือ ระบบเขียนมานานแล้ว ส่วนใหญ่เขียนมาเพื่อติดตามเรื่องการเงินไม่ได้ มีจุดประสงค์เพื่อให้ข้อมูลข่าวสารในการตัดสินใจ แต่ปัจจุบันฝ่ายบริหารต้องการดูสถิติการขายในการคาดคะเนในอนาคต หรือความต้องการอื่น ๆ เช่น สินค้าที่มี

ยอดขายสูง หรือสินค้าที่ลูกค้าต้องการสูง หรือการแยกประเภทสินค้าต่าง ๆ ที่ทำได้ไม่ง่ายนัก การที่จะแก้ไขระบบเดิมที่มีอยู่แล้วไม่ใช่เรื่องที่ง่ายนัก ดังนั้นควรจะมีการศึกษาเสียก่อน

ขั้นตอนที่ 2 ศึกษาความเป็นไปได้ (Feasibility Study)

จุดประสงค์ของการศึกษาความเป็นไปได้ก็คือ การกำหนดว่าปัญหาคืออะไรและตัดสินใจว่าการพัฒนาสร้างระบบสารสนเทศ หรือการแก้ไขระบบสารสนเทศเดิม มีความเป็นไปได้หรือไม่โดยเสียค่าใช้จ่ายและเวลาน้อยที่สุดและได้ผลเป็นที่น่าพอใจ

ปัญหาต่อไป คือ นักวิเคราะห์ระบบจะต้องกำหนดให้ได้ว่าการแก้ไขปัญหาดังกล่าว มีความเป็นไปได้ทางเทคนิคและบุคลากร ปัญหาทางเทคนิคก็จะเกี่ยวข้องกับเรื่องคอมพิวเตอร์ และเครื่องมือเก่า ๆ ถ้ามี รวมทั้งเครื่องคอมพิวเตอร์ซอฟต์แวร์ด้วย ตัวอย่างคือ คอมพิวเตอร์ที่ใช้อยู่ในบริษัทเพียงพอหรือไม่ คอมพิวเตอร์อาจจะมีเนื้อที่ของฮาร์ดดิสก์ไม่เพียงพอ รวมทั้งซอฟต์แวร์ ว่าอาจจะต้องซื้อใหม่ หรือพัฒนาขึ้นใหม่ เป็นต้น ความเป็นไปได้ทางด้านบุคลากร คือ บริษัทมีบุคคลที่เหมาะสมที่จะพัฒนาและติดตั้งระบบเพียงพอหรือไม่ ถ้าไม่มีจะหาได้หรือไม่ จากที่ใด เป็นต้น นอกจากนั้นควรจะให้ความสนใจว่าผู้ใช้ระบบมีความคิดเห็นอย่างไรกับการเปลี่ยนแปลง รวมทั้งความเห็นของผู้บริหาร

สุดท้ายนักวิเคราะห์ระบบต้องวิเคราะห์ได้ว่า ความเป็นไปได้เรื่องค่าใช้จ่าย รวมทั้งเวลาที่ใช้ในการพัฒนาระบบ และที่สำคัญคือ ผลประโยชน์ที่จะได้รับ เรื่องเวลาเป็นสิ่งสำคัญ

ขั้นตอนที่ 3 การวิเคราะห์ (Analysis)

เริ่มเข้าสู่การวิเคราะห์ระบบเริ่มตั้งแต่การศึกษาระบบการทำงานของธุรกิจนั้น ในกรณีที่ระบบเราศึกษานั้นเป็นระบบสารสนเทศอยู่แล้ว จะต้องศึกษาว่าทำงานอย่างไร เพราะเป็นการยากที่จะออกแบบระบบใหม่ โดยที่ไม่ทราบว่าระบบเดิมทำงานอย่างไร หรือธุรกิจดำเนินการอย่างไร หลังจากนั้นกำหนดความต้องการของระบบใหม่ ซึ่งนักวิเคราะห์ระบบจะต้องใช้เทคนิคในการเก็บข้อมูล (Fact-Gathering Techniques) อีกอย่างหนึ่งที่นักวิเคราะห์ระบบควรจะต้องมีเพื่อเข้ากับผู้ใช้ได้ง่าย และสามารถดึงสิ่งที่ต้องการจากผู้ใช้ได้ เพราะว่าความต้องการของระบบคือ สิ่งสำคัญที่จะใช้ในการออกแบบต่อไป ถ้าเราสามารถกำหนดความต้องการได้ถูกต้อง การพัฒนาระบบในขั้นตอนต่อไปก็จะง่ายขึ้น เมื่อเก็บรวบรวมข้อมูลแล้ว จะนำมาเขียนรวมเป็นรายงานการทำงานของระบบ ซึ่งควรแสดงหรือเขียนออกมาเป็นรูปแทนที่จะร่ายยาวออกมาเป็นตัวหนังสือ การแสดงแผนภาพจะทำให้เราเข้าใจได้ดีและง่ายขึ้น

หลังจากนั้นนักวิเคราะห์ระบบ อาจจะนำข้อมูลที่รวบรวมได้นำมาเขียนเป็น "แบบทดลอง" (Prototype) หรือตัวต้นแบบ แบบทดลองจะเขียนขึ้นด้วยภาษาคอมพิวเตอร์ต่าง ๆ และที่ช่วยให้ง่ายขึ้นได้แก่ ภาษายุคที่ 4 (Fourth Generation Language) เป็นการสร้างโปรแกรมคอมพิวเตอร์ขึ้นมาเพื่อใช้งานตามที่เราต้องการได้ ดังนั้นแบบทดลองจึงช่วยลดข้อผิดพลาด ที่อาจจะเกิดขึ้นได้เมื่อจบ

ขั้นตอนการวิเคราะห์แล้ว นักวิเคราะห์ระบบจะต้องเขียนรายงานสรุปออกมาเป็น ข้อมูลเฉพาะของปัญหา (Problem Specification)

ขั้นตอนที่ 4 การออกแบบ (Design)

ในระยะแรกของการออกแบบ นักวิเคราะห์ระบบจะนำการตัดสินใจของฝ่ายบริหารที่ได้จากขั้นตอนการวิเคราะห์การเลือกซื้อคอมพิวเตอร์ ฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์ด้วย (ถ้ามีหรือเป็นไปได้) หลังจากนั้นนักวิเคราะห์ระบบจะนำแผนภาพต่าง ๆ ที่เขียนขึ้นในขั้นตอนการวิเคราะห์มาแปลงเป็นแผนภาพลำดับขั้น (แบบต้นไม้) เพื่อให้มองเห็นภาพลักษณ์ที่แน่นอน ของโปรแกรมว่ามีความสัมพันธ์กันอย่างไร และโปรแกรมอะไรบ้างที่จะต้องเขียนในระบบ หลังจากนั้นก็เริ่มตัดสินใจว่าควรจะจัดโครงสร้างจากโปรแกรมอย่างไร การเชื่อมระหว่างโปรแกรมควรจะทำอย่างไร ในขั้นตอนการวิเคราะห์นักวิเคราะห์ระบบต้องหาว่า "จะต้องทำอะไร (What) "แต่ในขั้นตอนการออกแบบต้องรู้ว่า" จะต้องทำอย่างไร (How) ในการออกแบบโปรแกรม ต้องคำนึงถึงความปลอดภัย (Security) ของระบบด้วย เพื่อป้องกันข้อผิดพลาดที่อาจจะเกิดขึ้น เช่น "รหัส" สำหรับผู้ใช้ที่มีสิทธิ์สำรองไฟล์ข้อมูลทั้งหมด

นักวิเคราะห์ระบบจะต้องออกแบบฟอร์มสำหรับข้อมูลขาเข้า (Input Format) ออกแบบรายงาน (Report Format) และการแสดงผลบนจอภาพ (Screen Fromat) หลักการการออกแบบฟอร์มข้อมูลขาเข้าคือ ง่ายต่อการใช้งาน และป้องกันข้อผิดพลาดที่อาจจะเกิดขึ้น ถัดมาระบบจะต้องออกแบบวิธีการใช้งาน เช่น กำหนดว่าการป้อนข้อมูลจะต้องทำอย่างไร จำนวนบุคลากรที่ต้องการในหน้าที่ต่าง ๆ แต่ถ้านักวิเคราะห์ระบบตัดสินใจว่าการซื้อซอฟต์แวร์ดีกว่าการเขียนโปรแกรม ขั้นตอนการออกแบบก็ไม่จำเป็นเลย เพราะสามารถนำซอฟต์แวร์สำเร็จรูปมาใช้งานได้ทันที สิ่งที่นักวิเคราะห์ระบบออกแบบมาทั้งหมด ในขั้นตอนที่กล่าวมาทั้งหมด จะนำมาเขียนรวมเป็นเอกสารชุดหนึ่ง เรียกว่า "ข้อมูลเฉพาะของการออกแบบระบบ" (System Design Specification) เมื่อสำเร็จโปรแกรมเมอร์สามารถใช้เป็นแบบในการเขียนโปรแกรมได้ หลังจากนี้ต้องส่งให้ฝ่ายบริหารเพื่อตัดสินใจดำเนินการการต่อไปหรือไม่ถ้าอนุมัติก็เข้าสู่ขั้นตอนการสร้างหรือพัฒนาระบบ

ขั้นตอนที่ 5 การพัฒนาระบบ (Construction)

ในขั้นตอนนี้โปรแกรมเมอร์จะเริ่มเขียนและทดสอบโปรแกรมว่า ทำงานถูกต้องหรือไม่ ต้องมีการทดสอบกับข้อมูลจริงที่เลือกแล้ว ถ้าทุกอย่างเรียบร้อย เราจะได้โปรแกรมที่พร้อมที่จะนำไปใช้งานจริงต่อไป หลังจากนั้นต้องเตรียมคู่มือการใช้และการฝึกอบรมผู้ใช้งานจริงของระบบ ระยะแรกในขั้นตอนนี้นักวิเคราะห์ระบบต้องเตรียมสถานที่สำหรับเครื่องคอมพิวเตอร์แล้วจะต้องตรวจสอบว่าคอมพิวเตอร์ทำงานเรียบร้อยดี

โปรแกรมเมอร์เขียนโปรแกรมตามข้อมูลที่ได้จากเอกสารข้อมูล เฉพาะของการออกแบบ (Design Specification) ปรกติแล้วนักวิเคราะห์ระบบไม่มีหน้าในการเขียนโปรแกรม แต่ถ้าดีกว่า

จะต้องปรึกษานักวิเคราะห์ระบบเสียก่อน เพื่อที่ว่านักวิเคราะห์จะบอกได้ว่าโปรแกรมที่จะแก้ไขนั้นมีผลกระทบกับระบบทั้งหมดหรือไม่โปรแกรมเมอร์เขียนเสร็จแล้ว ต้องมีการทบทวนกับนักวิเคราะห์ระบบและผู้ใช้งาน เพื่อค้นหาข้อผิดพลาด วิธีการนี้เรียกว่า "Structure Walkthrough " การทดสอบโปรแกรมจะต้องทดสอบกับข้อมูลที่เลือกแล้วชุดหนึ่ง ซึ่งอาจจะเลือกโดยผู้ใช้ การทดสอบเป็นหน้าที่ของโปรแกรมเมอร์ แต่นักวิเคราะห์ระบบต้องแน่ใจว่าโปรแกรมทั้งหมดจะต้องไม่มีข้อผิดพลาด

หลังจากนั้นต้องควบคุมดูแลการเขียนคู่มือซึ่งประกอบด้วยข้อมูลการใช้งานสารบัญการอ้างอิง "Help" บนจอภาพ เป็นต้น

ขั้นตอนที่ 6 การปรับเปลี่ยน (Construction)

ขั้นตอนนี้บริษัทนำระบบใหม่มาใช้ภายใต้การดูแลของนักวิเคราะห์ระบบ โดยการป้อนข้อมูลต้องทำให้เรียบร้อย และในที่สุดบริษัทเริ่มต้นใช้งานระบบใหม่นี้ได้ การนำระบบเข้ามาควรจะทำอย่างค่อยเป็นค่อยไปที่ละน้อย ที่ดีที่สุดคือ ใช้ระบบใหม่ควบคู่ไปกับระบบเก่าไปสักระยะหนึ่ง โดยใช้ข้อมูลชุดเดียวกันแล้วเปรียบเทียบผลลัพธ์ว่าตรงกันหรือไม่ ถ้าเรียบร้อยก็เอาระบบเก่าออกได้ แล้วใช้ระบบใหม่ต่อไป

ขั้นตอนที่ 7 บำรุงรักษา (Maintenance)

การบำรุงรักษาได้แก่ การแก้ไขโปรแกรมหลังจากการใช้งานแล้ว สาเหตุที่ต้องแก้ไขโปรแกรมหลังจากใช้งานแล้ว สาเหตุที่ต้องแก้ไขระบบส่วนใหญ่มี 2 ข้อ คือ

1. มีปัญหาในโปรแกรม (Bug) และ
2. การดำเนินงานในองค์กรหรือธุรกิจเปลี่ยนไป

จากสถิติของระบบที่พัฒนาแล้ว ทั้งหมดประมาณ 40% ของค่าใช้จ่ายในการแก้ไขโปรแกรม เนื่องจากมี "Bug" ดังนั้นนักวิเคราะห์ระบบควรให้ความสำคัญกับการบำรุงรักษา ซึ่งปรกติจะคิดว่าไม่มีความสำคัญมากนัก เมื่อธุรกิจขยายตัวมากขึ้น ความต้องการของระบบจะเพิ่มมากขึ้น การบำรุงรักษาระบบจึงมีความสำคัญซึ่งจำเป็นอย่างยิ่ง ที่จะต้องได้รับการดูแลจากนักวิเคราะห์ระบบ จึงพอสรุปดังวงจรการพัฒนาระบบดังตารางที่ 7

ตารางที่ 7 สรุปวงจรการพัฒนาระบบ (System Development Life Cycle)

หน้าที่	**ทำอะไร**
1. เข้าใจปัญหา	1. ตระหนักว่ามีปัญหาในระบบ
2. ศึกษาความเป็นไปได้	1. รวบรวมข้อมูล 2. คาดคะเนค่าใช้จ่าย ผลประโยชน์และอื่น 3. ตัดสินใจว่าจะเปลี่ยนแปลงระบบหรือไม่
3. วิเคราะห์	1. ศึกษาระบบเดิม 2. กำหนดความต้องการของระบบ 3. แผนภาพระบบเก่าและระบบใหม่ 4. สร้างระบบทดลองของระบบใหม่
4. ออกแบบ	1. เลือกซื้อคอมพิวเตอร์ฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์ 2. เปลี่ยนแผนภาพจากการวิเคราะห์เป็นแผนภาพลำดับขั้น 3. คำนึงถึงความปลอดภัยของระบบ 4. ออกแบบ Input และ Output 5. ออกแบบไฟล์ฐานข้อมูล
5. พัฒนา	1. เตรียมสถานที่ 2. เขียนโปรแกรม 3. ทดสอบโปรแกรม 4. เตรียมคู่มือการใช้และฝึกอบรม
6. นำมาใช้งานจริง	1. ป้อนข้อมูล 2. เริ่มใช้งานระบบใหม่
7. บำรุงรักษา	1. เข้าใจปัญหา 2. ศึกษาสิ่งที่ต้องแก้ไข 3. ตัดสินใจว่าจะแก้ไขหรือไม่ 4. แก้ไขเอกสาร คู่มือ 5. แก้ไขโปรแกรม 6. ทดสอบโปรแกรม 7. ใช้งานระบบที่แก้ไขแล้ว

หลักความสำเร็จของการพัฒนาระบบงาน

หลักการที่ 1 ระบบเป็นของผู้ใช้

นักวิเคราะห์ระบบและโปรแกรมเมอร์ควรจะระลึกเสมอว่า ระบบเป็นของผู้ใช้ระบบซึ่งจะเป็นผู้นำเอาผลของระบบดังกล่าว มาก่อให้เกิดประโยชน์ต่อธุรกิจของเขาแม้ว่านักวิเคราะห์ระบบและโปรแกรมเมอร์จะทำงานอย่างหนัก เพื่อที่จะนำเอาเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์มาสร้างเป็นระบบงานคอมพิวเตอร์ก็ตาม แต่ไม่ลืมว่าระบบงานคอมพิวเตอร์มีจุดยืนจุดเดียวกัน คือเกิดขึ้นมาเพื่อแก้ไขปัญหาให้กับผู้ใช้หรือธุรกิจ ดังนั้น ผู้ใช้ระบบจึงมีส่วนสำคัญที่จะผลักดันให้การพัฒนาระบบงานเป็นไปอย่างถูกต้อง และ เพื่อตอบสนองกับความต้องการ นักวิเคราะห์ระบบจะต้องจะต้องนำเอาความเห็นของผู้ใช้ระบบมาเกี่ยวข้องในทุกขั้นตอนของการพัฒนา หรืออีกนัยหนึ่ง คือในวงจรการพัฒนาระบบงานและโครงการ (SDLC) จะต้องมีบทบาทของผู้ใช้ระบบอยู่เสมอทุกขั้นตอน

หลักการที่ 2 ทำการจัดตั้งและแบ่งกลุ่มของระบบ หรือโครงการออกเป็นกลุ่มงานย่อย โดยทั่วไป วงจรการพัฒนาระบบงานและโครงการได้จัดแบ่งขั้นตอนของการทำงานเป็นหลักอยู่แล้วดังนี้

1. ขั้นตอนการวิเคราะห์ระบบงาน (System Analysis)
2. ขั้นตอนการดีไซน์และวางระบบงาน (System Design)
3. ขั้นตอนการนำระบบงานเข้าสู่ธุรกิจเพื่อใช้ปฏิบัติงานจริง (System Imple- mentation)
4. ขั้นตอนการติดตามและดำเนินการภายหลังการติดตั้งระบบงาน (System Support)

สาเหตุที่มีการจัดแบ่งกลุ่มงานให้เล็กลงและเป็นลำดับขั้น เพื่อที่จะให้นักบริหารโครงการหรือผู้พัฒนาระบบงานสามารถที่จะควบคุมความคืบหน้าของการพัฒนาระบบได้อย่างใกล้ชิด และสามารถที่จะกำหนดและควบคุมระยะเวลาที่ใช้ในการพัฒนาระบบได้ดีขึ้นอีกด้วย

หลักการที่ 3 ขั้นตอนการพัฒนาระบบงานไม่ใช่แบบอนุกรม (Sequential Process)

ความหมายของหลักการนี้คือ เมื่อเราเข้าสู่วงจรการพัฒนาระบบแล้ว เราไม่จำเป็นที่จะทำขั้นที่ 1 คือ System analysis ให้เสร็จเรียบร้อยเสียก่อน แล้วจึงค่อยทำขั้นที่ 2 คือ System design หรือต้องทำขั้นที่ 2 เสร็จค่อยทำขั้นที่ 3 เรื่อยไปการทำแบบนี้จะทำให้เราใช้ระยะเวลามากขึ้นในการพัฒนาระบบงานหนึ่ง ๆ ขั้นตอนการพัฒนาระบบงานสามารถที่จะทำซ้อน (overlap)

หลักการที่ 4 ระบบงานข้อมูลถือเป็นการลงทุนอย่างหนึ่ง

การพัฒนาระบบงานหนึ่ง ๆ ก็ถือว่าเป็นการลงทุนอย่างหนึ่ง ซึ่งไม่แตกต่างจากที่เราลงทุนซื้อรถเพื่อมาขนส่งสินค้า หรือซื้อเครื่องจักรมาเพื่อทำการผลิต เมื่อระบบงานถือว่าเป็นการลงทุนชนิดหนึ่งสิ่งที่นักวิเคราะห์ระบบจะต้องคำนึงก็ คือทางเลือกต่าง ๆ ที่จะนำเงินไปลงทุนซึ่งหมายถึงว่านักวิเคราะห์ระบบควรคิดถึงทางเลือกของการพัฒนาระบบงานในหลาย ๆ งาน และพิจารณาถึงความ

เป็นไปได้ต่าง ๆ รวมถึงการเปรียบเทียบต้นทุนและผลกำไร ที่จะเกิดจากระบบงานว่าระบบนั้น ๆ คุ้มค่าหรือไม่อย่างไร นักวิเคราะห์ควรจะทำการวิเคราะห์หาทางเลือกที่เหมาะสม และนำเสนอต่อผู้ใช้ โดยให้มีข้อมูลในการเปรียบเทียบถึงข้อดีข้อเสียต่าง ๆ เพื่อผู้ใช้ระบบสามารถที่จะออกความเห็นหรือปรึกษาหารือเพื่อหาข้อยุติที่เหมาะสมต่อไป

หลักการที่ 5 อย่ากลัวที่จะต้องยกเลิก

ในทุกขั้นตอนของการพัฒนาระบบงานจะมีการศึกษาถึงความเป็นไปได้ (feasibility study) ของระบบงาน ดังนั้นในทุกขั้นตอนนักวิเคราะห์ระบบจะมีโอกาสเสมอที่จะตัดสินใจว่าจะให้ระบบงานนั้นดำเนินต่อไป หรือยกเลิก แน่นอนว่าความรู้สึกที่จะต้องยกเลิกงานที่ทำมาอย่างยากเย็นนั้น จะต้องไม่ดีแน่ และคงไม่มีใครอยากสัมผัสเหตุการณ์เช่นนี้ แต่อย่างไรก็ดี เมื่อการพัฒนาระบบงานไม่สามารถจะทำให้เป็นไปตามความต้องการของผู้ใช้ระบบ การเริ่มต้นทำใหม่หรือยกเลิกโครงการนั้น อาจเป็นสิ่งจำเป็น จากประสบการณ์ที่เคยได้เห็นได้ยินมา มีอยู่หลายโครงการในสหรัฐอเมริกาที่ต้องยกเลิกไป และอีกหลายโครงการที่ยังดันทุรังที่จะให้อยู่แต่ไม่สามารถจะทำได้ ข้อเสียที่เห็นได้ชัดในความกลัวที่จะต้องยกเลิกก็คือ โครงการหรือระบบงานนั้นสุดท้ายก็ต้องพังลง และดันทุรังที่จะให้ฟื้นคืนชีพมักจะใช้เงินลงทุนเพิ่มขึ้น ใช้เวลาเพิ่มขึ้นและใช้คนเพิ่มขึ้น ทำให้งบประมาณเกิดบานปลาย และไม่สามารถควบคุมได้

หลักการที่ 6 ในทุกขั้นตอนของการพัฒนาจะต้องมีการจัดทำเอกสารเพื่อใช้อ้างอิงเสมอ

การขาดการจัดทำเอกสาร มักจะส่งผลให้เกิดข้อผิดพลาดต่อระบบงานและต่อนักวิเคราะห์ระบบด้วย การจัดทำเอกสารมักจะถูกมองข้ามไป และเห็นว่าเป็นสิ่งที่ทำให้เสียเวลาแม้กระทั่งการเขียนโปรแกรมซึ่งสามารถจะแทรกคำอธิบายเล็ก ๆ น้อย ๆ ว่าโปรแกรมในส่วนนั้น ๆ ทำอะไร ก็ยังไม่มีใครทำสักเท่าไร ซึ่งการขาดการทำเอกสาร ทำให้การบำรุงรักษาหรือติดตามระบบเป็นไปยาก ทำให้ยากต่อการแก้ไข การจัดทำเอกสาร หมายรวมถึงการบันทึกเหตุการณ์ต่าง ๆ และแนวความคิด รวมทั้งข้อสรุปที่เกิดขึ้นในแต่ละขั้นตอนของการพัฒนาระบบงานและโครงการ ไม่ใช่จะเอาแค่รหัสต้นกำเนิด (source code) ของแต่ระบบเท่านั้น

ระบบฐานข้อมูล ORACLE

คือ การสร้างระบบใหม่หรือการปรับเปลี่ยนระบบงานเดิมที่มีอยู่ แล้วให้สามารถทำงานเพื่อแก้ปัญหาการดำเนินในองค์กร ให้ได้ตามความต้องการของผู้ใช้ และก่อให้เกิดประโยชน์กับองค์กร ฐานข้อมูล ORACLE เป็นฐานข้อมูลที่กันอย่างแพร่หลาย โดยเป็นผู้ครองส่วนแบ่งตลาดสูงที่สุดและเป็นฐานข้อมูลแรกที่ถูกออกแบบมาให้ทำงานแบบ Grid Computing เพื่อให้เกิดความยืดหยุ่นในการใช้งานและลดค่าใช้จ่ายของการบริหารจัดการข้อมูล (Management Information Systems :2013)

ORACLE คือ โปรแกรมจัดการฐานข้อมูล ผลิตโดยบริษัทออราเคิล ซึ่งเป็นโปรแกรมจัดการฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ หรือ DBMS (Relational Database Management System) ตัวโปรแกรมนี้จะทำหน้าที่เป็นตัวกลางคอยติดต่อ ประสาน ระหว่างผู้ใช้และฐานข้อมูล ทำให้ผู้ใช้งานสามารถใช้งานฐานข้อมูลได้สะดวกขึ้น เช่น การค้นหาข้มูลต่าง ๆ ภายในฐานข้อมูลที่ง่ายและสะดวก โดยผู้ใช้ไม่จำเป็นต้องทราบถึงโครงสร้างภายในของฐานข้อมูลก้สามารถเข้าใช้ฐานข้อมุลนั้นได้

ประเภทของ ORACLE

1. Personal Oracle
2. Orade Serve

ทั้ง 2 แบบนี้มีลักษณะการใช้งานและคำสั่งเหมือนกัน แต่ต่างกันที่ Personal Oracle คือ ฐานข้อมูลที่เมื่อติดตั้งบนเครื่องคอมพิวเตอร์แล้ว ผู้ใช้จะต้องนั่งทำงานกับ Oracle นี้ที่หน้าเครื่องท่านั้น ส่วนของ Oracle Server คือ ฐานข้อมูลในลักษณะเซิร์ฟเวอร์ คือเครื่องคอมพิวเตอร์ที่ติดตั้งโปรแกรมของ Oracle Server ไว้และยอมให้ผู้ใช้งานเรียกฐานข้อมูล หรือจัดการกับข้อมูลจากเครื่องคอมพิวเตอร์อื่น ๆ ได้เรียกเครื่องอื่น ๆ เป็นไคลเอนต์) ดังนั้นถ้าต้องการให้มีผู้เรียกใช้ข้อมูลจากฐานข้อมูลหลาย ๆ คนได้ ก็ควรต้องเลือกแบบที่เป็น Oracle Server

ข้อดีของ ORACLE

1. เทคโนโลยี Rollback Segment ถูกนำมาใช้ในโปรแกรม Oracle ประโยชน์ Rollback Segment คือ สามารถจัดการกับข้อมูล ในกรณีที่เกิดการล้มเหลวของระบบ หรือภาวะระบบไม่สามารถให้บริการได้ ด้วยเทคโนโลยี Rollback Segment จะจัดการ Instance Recovery ข้อมูลไม่ให้เกิดความเสียหายอันเนื่องมาจาก การล้มเหลวของระบบ ได้อย่างดีมาก

2. Oracle ยังมีส่วนที่เรียกว่า Timestamp ทำงานเกี่ยวข้องกับ Concurrency Control เป็นส่วนที่จัดการการทำงานกับหลาย ๆ Transaction ในเวลาเดียวกัน โดยทุก ๆ Transaction จะมี Timestamp เป็นตัวกำหนดเวลาเริ่มต้นของการประมวลผล (Process) ซึ่งช่วยในการขจัดปัญหาหลักของ Concurrency Problems

3. Oracle ใช้ได้กับฐานข้อมูลกว่า 80 แพลตฟอร์ม ซึ่งครอบคลุมเกือบทุกแพลตฟอร์มที่มีอยู่ในปัจจุบัน เริ่มตั้งแต่เครื่องคอมพิวเตอร์บนเมนเฟรม, มินิคอมพิวเตอร์, พีซี บนระบบปฏิบัติการตั้งแต่ Window 9x, NT, Window CE, UNIX, SOLARIS, LINUX โดยที่ในทุกพอร์ตมีโครงสร้างการเหมือนกัน ๆ หมด คำสั่งที่ใช้ก็เป็นแบบเดียวกัน สามารถทำงานร่วมกันได้ สามารถนำข้อมูลจากพอร์ตหนึ่งไปพอร์ตอื่นได้อย่างไม่มีปัญหา

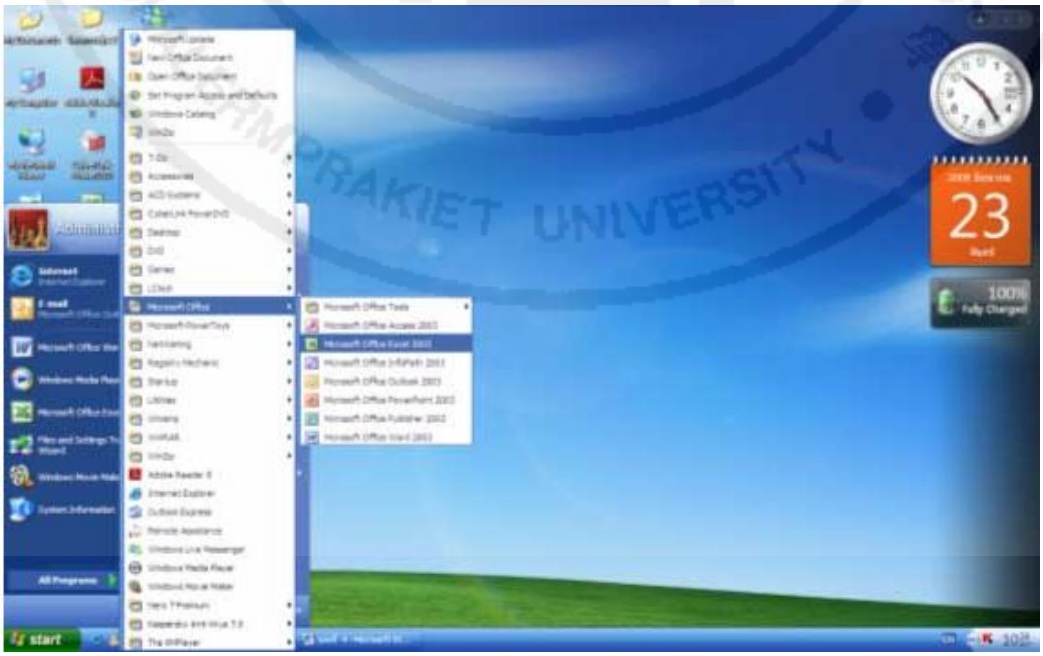
2.6 ความรู้เบื้องต้นโปรแกรม Microsoft Excel

โปรแกรม Microsoft Excel เป็นโปรแกรมหนึ่ง ที่จัดอยู่ในชุด Microsoft Office โปรแกรม Excel มีชื่อเสียงในด้าน การคำนวณเกี่ยวกับตัวเลข และการทำบัญชี ต่าง ๆ การทำงานของโปรแกรมใช้ตารางตามแนวนอน (rows) และแนวตั้ง (columns) เป็นหลัก ซึ่งเราเรียกโปรแกรมในลักษณะนี้ว่าเป็น Spread Sheet. บางคนใช้โปรแกรม สำหรับการพิมพ์ตาราง การพิมพ์รายการสิ่งของต่าง ๆ ที่มีการรวมเงิน หรือตัวเลข หรือมีการคำนวณอย่างง่าย บางคนใช้โปรแกรมนี้ เพื่อวิเคราะห์แบบสอบถาม หาค่าเฉลี่ย และค่าสถิติต่าง ๆ เป็นต้น

การเปิดใช้งานโปรแกรม Microsoft Excle

โปรแกรม Microsoft Excel เป็นโปรแกรมที่ใช้สำหรับกรอกข้อความ, ตัวเลข และรูปภาพลงช่องในตารางที่เรียกว่า “เวิร์กชีต” (Worksheet) ซึ่งมีจำนวนแถวและคอลัมน์มากมาย จุดสำคัญของการใช้ Excel จะอยู่ที่เรื่องของการคำนวณ เพราะสามารถใส่สูตรคำนวณที่ยุ่งยากซับซ้อนและคำนวณได้อย่างถูกต้องและรวดเร็ว และเมื่อมีการเปลี่ยนตัวเลขซึ่งเป็นตัวตั้ง ก็จะทำให้ผลลัพธ์จากสูตรที่กำหนดไว้เปลี่ยนแปลงตามไปอย่างอัตโนมัติ แสดงผลลัพธ์ใหม่ออกมาทันที ฉะนั้นจึงเหมาะสมกับงานทางด้านบัญชี คณิตศาสตร์ เป็นต้น นอกจากนี้ยังสามารถนำผลการคำนวณมากทำเป็นรูปกราฟได้หลายชนิดตามลักษณะงานด้วย

ภาพที่ 1 การเปิดใช้งานโปรแกรม Microsoft Excel



การเปิด-ปิดแฟ้มข้อมูล (Open-Close) การเปิดแฟ้มข้อมูลสามารถทำได้โดยเลือกคำสั่ง File New หรือกดปุ่ม <Crtl+N> ก็จะได้แฟ้มข้อมูลอันใหม่ตามที่ต้องการ ส่วนการปิดแฟ้มข้อมูลจะมีคำสั่งบันทึก (save) แฟ้มข้อมูลนั้นก่อนเสมอ แต่หากลืมโปรแกรม Excel ก็จะช่วยเตือนให้ทราบซึ่งการปิดแฟ้มข้อมูลนั้นทำได้โดยเลือกคำสั่ง File Close

การกรอกข้อมูล ในการกรอกข้อมูลโดยทั่วไปนั้นจะมีหลักเกณฑ์ดังต่อไปนี้

1. ตามปกติข้อมูลที่เป็นตัวอักษรจะอยู่ตำแหน่งชิดซ้าย ส่วนข้อมูลตัวเลขจะชิดขวาของช่องตารางเสมอ ยกเว้นในกรณีที่คุณไปจัดแต่งให้เป็นอย่างอื่น

2. ตอนกรอกข้อมูลตัวเลข ถ้าบังเอิญตัวอักษรหรือเว้นวรรคแม้สักตัวหนึ่งอยู่ด้วย โปรแกรมจะถือว่าข้อมูลนั้นเป็นตัวอักษรทันที เช่น เบอร์โทรศัพท์ ซึ่งโปรแกรมจะถือว่าเป็นตัวอักษร จึงนำไปคำนวณไม่ได้ ยกเว้นในกรณีที่เว้นวรรคก่อนแล้วกรอกตัวเลขตาม หรือกรณีที่มีตัวเลขจำนวนเต็มกับเศษส่วน เช่น 5 ซึ่งจะมีการเว้นวรรคอยู่ระหว่าง 5 กับ ? แต่โปรแกรมก็ยังถือว่าเป็นข้อมูลตัวเลขอยู่

3. การบังคับให้ตัวเลขกลายเป็นตัวอักษร ขอให้เติมเครื่องหมาย ‘ ไว้หน้าตัวเลขนั้น เช่น ต้องการจะกรอกเลข 001 โปรแกรมจะถือว่าเป็นตัวเลข ดังนั้นจึงจัดเก็บและแสดงค่าออกมาเป็น 1 โดยไม่มีเลขศูนย์นำหน้า ซึ่งหากว่าเลขที่กรอกนี้เป็นเลขรหัส จึงจำเป็นที่จะต้องกรอกข้อมูลเป็น ‘001

4. ถ้าต้องการขึ้นต้นข้อความเป็นเครื่องหมาย = ก็ต้องใส่เครื่องหมาย ‘ ไว้ก่อน เช่นเดียวกับเรื่องตัวเลขในข้อ 3 เพราะหากว่าขึ้นต้นด้วยเครื่องหมาย = เลย โปรแกรมจะถือว่าเป็นสูตรคำนวณและจะทำการคำนวณให้ทันที

5. ตัวเลขที่เป็นเปอร์เซ็นต์สามารถที่จะใส่เครื่องหมาย % ลงไปได้โดยตรง เช่น กรอกตัวเลข 15% แต่โปรแกรมจะเก็บค่าไว้ใช้งานเป็น 0.15 เอง เป็นต้น

6. ค่าติดลบต่าง ๆ อาจจะใส่ตัวเลขนั้นไว้ในเครื่องหมายวงเล็บ เช่น กรอกเลข (15) จะมีค่าเท่ากับ -15 เป็นต้น ส่วนการแสดงผลลัพธ์ว่าจะออกมาเป็นค่าติดลบหรือใช้วงเล็บ คงต้องขึ้นอยู่รูปแบบ (format) ของข้อมูล

7. การนใส่เครื่องหมายจุลภาคในตัวเลขหลักพัน สามารถจะใส่ลงไปได้ตั้งแต่ตอนการกรอกข้อมูลโดยไม่ต้องตอนัดรูปแบบ (Format) อะไรให้ยุ่งยาก แต่คงต้องระวังการใส่จุลภาคผิดที่ด้วยเพราะโปรกแกรมจะตีความให้เป็นตัวอักษรไป ไม่สามารถนำไปคำนวณได้

ข้อมูลวันที่กับเวลา ข้อมูลประเภทนี้สามารถที่จะกรอกลงไปเป็นตัวเลขได้ตรง ๆ แต่ก็มีหลักเกณฑ์บางอย่าง คือ

1. ใช้เครื่องหมาย / หรือ – คั่นระหว่างตัวเลข สำหรับการที่จะต้องกรอกข้อมูลเป็นแบบเดือน วัน ปี (ระบบอเมริกัน) หรือไม่นั้นจะขึ้นอยู่กับการตั้ง format ข้อมูลจะใช้ระบบวันที่อย่างไร

2. ใช้เครื่องหมาย : คั้นระหว่างตัวเลขของชั่วโมงกับนาที และถ้าต้องการใช้ระบบ 12 ชม. ให้ใส่ AM หรือ PM ลงไปได้เลย มิฉะนั้นโปรแกรมจะถือว่าเป็นแบบ 24 ชม.

3. การเก็บข้อมูลวันที่กับเวลาใน Micorsoft Excel นั้นจะเป็นการเก็บตัวเลขธรรมดาๆ ตัวหนึ่งเท่านั้นเอง เพียงแต่มี Format มาคอยควบคุมการแสดงผลในจอภาพเพื่อให้อ่านได้สะดวก

4. ในทางปฏิบัติ โปรแกรม Microsoft Excel สามารถที่จะรวมตัวเลขวันที่กับเวลาเข้าเป็นระบบเดียวกันได้โดยใช้เลขจำนวนเต็มเป็นวันที่และเลขหลังจุดทศนิยมเป็นเวลา

5. หากจะกรอกเลขเศษส่วนอย่างเดียว ควรจะกรอกเลข 0 นำหน้าเศษส่วนด้วยเพื่อป้อกันไม่ให้โปรแกรมเข้าใจว่าเป็นวันกับเดือน

สูตรการคำนวณ จุดเด่นของการใช้ Microsoft Excel คือ สามารถเขียนสูตรการคำนวณให้หาผลลัพธ์ต่างๆได้ มิใช่กรอกข้อมูลลงไปในตารางเพียงอย่างเดียว ปัญหามักจะอยู่ตรงที่ไม่รู้ว่าจะเขียนสูตรอย่างไร จึงจะได้ผลลัพธ์ตามที่ต้องการ โดยสูตรในการคำนวณทุกชนิดต้องขึ้นต้นด้วยเครื่องหมาย = เสมอ ซึ่งถือเป็นเรื่องสำคัญที่สุดของการเขียนสูตร เพราะเป็นสัญลักษณ์ที่ช่วยให้โปรแกรมสามารถแบ่งแยกได้ว่า สิ่งที่คุณกรอกลงไปนั้นเป็นข้อมูลธรรมดา หรือสูตรที่จะต้องนำไปคำนวณหาผลลัพธ์ต่อไป ส่วนเรื่องความถูกต้องของผลลัพธ์ที่เกิดขึ้นนั้น คงต้องขึ้นอยู่กับเนื้อหาของสูตรว่าเขียนไว้อย่างไรด้วย แต่ถ้าในการกรอกข้อมูลธรรมดาบังเอิญมีเครื่องหมาย = ปนอยู่ด้วย โปรแกรมจะถือว่าเครื่องหมาย = นั้นเป็นเพียงตัวอักษรธรรมดาตัวหนึ่งเท่านั้นเอง ไม่มีกรนำไปคำนวณเด็ดขาด และอีกสาเหตุหนึ่งที่โปรแกรมไม่ยอมคำนวณให้ทั้ง ๆ ที่กรอกสูตรถูกต้อง ก็ต้องลองพิจารณาดูว่าก่อนใส่เครื่องหมาย = นั้นได้มีการกดปุ่มเว้นวรรค (spacebar) หรือไม่ เพราะการกดปุ่มเว้นวรรคจะถือว่าเป็นหนึ่งตัวอักษร (แต่เป็นอักษรที่มองไม่เห็น) ซึ่งไม่ถูกต้องตามหลักของการเขียนสูตร

สูตรมาตรฐานของ Excel เนื่องจากว่าโปรแกรม Excel นั้นมีฟังก์ชั่นพิเศษ เพื่อให้เลือกใช้ได้มากมาย ทำให้เกิดปัญหาไม่ทราบว่าจะใช้ฟังก์ชั่นใด และแต่ละฟังก์ชั่นนั้นใช้ทำอะไร ในที่นี้จึงขออธิบายความหมายของฟังก์ชั่นว่าใช้ทำงานอะไร จะกล่าวถึงเฉพาะฟังก์ชั่นที่ใช้งานบ่อย ดังตารางที่ 8

ตารางที่ 8 สูตรมาตราฐาน Excel

Function	หน้าที่ใช้งาน
AVERAGE	ใช้หาค่าเฉลี่ยของกลุ่มข้อมูลที่เป็นตัวเลข
COUNT	ใช้นับจำนวนข้อมูลที่มีทั้งหมดในกลุ่ม
DATE	ช่วยกรอกข้อมูลที่เป็นวันที่
IF	เงื่อนไขที่เรากำหนดขึ้นเพื่อให้คอมพิวเตอร์ตัดสินใจเลือกคำตอบใดคำตอบหนึ่ง
LARGE	หาค่าตัวเลขสูงที่สุดในกลุ่มข้อมูล โดยระบุจุดเริ่มต้นว่าจะเริ่มข้อมูลตัวใดก่อน
MAX	หาค่าตัวเลขสูงที่สุดในกลุ่มข้อมูล
MIN	หาค่าตัวเลขต่ำที่สุดในกลุ่มข้อมูล
ROUND	ปัดเศษจุดทศนิยม
SUM	หาค่าผลรวมของตัวเลข
VLOOKUP	ช่วยค้นหาและแสดงข้อมูลจากตารางที่กำหนด

2.7 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

กิตกมล ลำจวน (2557) วิจัยเรื่องการพัฒนาระบบสนับสนุนการตัดสินใจ สำหรับการจัดตารางการผลิตในแผนกปั้มขึ้นรูปโลหะแผ่น โดยใช้ระบบสนับสนุนการตัดสินใจนี้ถูกพัฒนาขึ้นบนเครื่องคอมพิวเตอร์ โดยใช้ภาษา Visual Basic for Application (VBA) ประมวลผลบนไมโครซอฟท์เอกซ์-เซล งานวิจัยนี้ได้ทำการเลือกวิธีฮิวริสติก (Heuristic) แบบผสมผสาน ซึ่งได้แก่ EDD-SPT EDD-LPT EDD-WSPT SPT-EDD LPT-EDD และ WSPT-EDD เป็นวิธีในการจัดตารางการผลิต โดยใช้ตัววัดผล คือจำนวนงานล่าช้า (Number of Tardy Jobs) เป็นตัววัดผลหลักและเวลาล่าช้าของงาน โดยเฉลี่ย (Mean Tardiness) เป็นตัววัดผลรอง จากผลการจัดตารางการผลิตด้วยโปรแกรมสนับสนุนการตัดสินใจสำหรับการจัดตารางการผลิตที่ทำการพัฒนาขึ้น โดยใช้ข้อมูลการผลิตในอดีตมาทำการจัดตารางการผลิตใหม่ พบว่าจำนวนงานล่าช้าและเวลาล่าช้าของงานโดยเฉลี่ยลดลง จากผลของวิธีการจัดตารางการผลิตแบบเดิม 31.82% และ 25.79% ตามลำดับ สรุปได้ว่าโปรแกรมสนับสนุนการตัดสินใจสำหรับการจัดตารางการผลิตที่ทำการพัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพและง่ายต่อการใช้งาน

สาคร ไชยวาหาร (2556) วิจัยเรื่องการจัดตารางการผลิตของกระบวนการปั้มขึ้นรูปชิ้นส่วนของเฟรมเบาะรถยนต์ ที่มีเครื่องปั้มแบบขนานที่เหมือนกันซึ่งสามารถผลิตงานได้หลายกระบวนการ โดยวัตถุประสงค์ของงานเพื่อให้สามารถผลิตงานและส่งมอบให้สายการประกอบได้ทันตามเวลา ไม่ให้

เกิดการจัดส่งล่าช้า วิธีการดำเนินงานเริ่มจาการสร้างตารางการผลิตหลัก โดยการคำนวณวันที่สายการปั้มขึ้นรูปต้องส่งชิ้นส่วนให้สายการประกอบ โดยการคำนวณย้อนกลับจากเวลาในการประกอบและวันส่งมอบให้ลูกค้า แล้วนำวันที่ได้นั้นมาเป็นตัวกำหนดเป้าหมาย โดยประยุกต์วิธีการจัดตารางการผลิตประกอบด้วย Short Processing Time, Longest Processing Time, Earliest Deadline Firstและ Least Slack Time First จากผลการจัดตารางการผลิตสามารถจัดส่งชิ้นงานปั้มขึ้นรูปไปยังสายการประกอบได้ทันเวลา

ดนัย อภิรักษ์สันติ (2556) วิจัยเกี่ยวกับการจัดตารางการผลิตบนเครื่องพิมพ์แบบขนานที่ไม่เหมือนกันในอุตสาหกรรมยาความผิดพลาดของบรรจุภัณฑ์ก่อให้เกิดการส่งมอบล่าช้า ดังนั้นการผลิตและพิมพ์บรรจุภัณฑ์ที่ล่าช้าการพิมพ์บรรจุภัณฑ์ถือเป็นเอกสารกำกับยาเ ป็นส่วนประกอบหนึ่งของผลิตภัณฑ์ยาซึ่งมีความสำคัญในการระบุ และป้องกันความผิดพลาดของบรรจุภัณฑ์ อาจก่อให้เกิดการส่งมอบล่าช้าซึ่งส่งผลให้ลูกค้ายกเลิกคำสั่งซื้อ จากการวิเคราะห์พบว่าปัญหาเกิดการล่าช้าในสายการพิมพ์บรรจุภัณฑ์ที่ยังทำงานไม่เต็มความสามารถ สาเหตุจาการการจัดตารางพิมพ์ไม่เหมาะสมวิจัยนี้จึงเสนอวิธีการจัดตารางการผลิตใหม่ เพื่อลดปัญหาโดยประยุกต์ใช้การวิเคราะห์ตามลำดับชั้น (Analysis Hierarchy Process : AHP) เพื่อให้ความสำคัญแก่งาน จากนั้นจัดลำดับด้วยฮิวริสติกโดยกำหนดส่งก่อนจัดก่อน (Early Due Date) หรือสัดส่วนวิกฤติ (Critical Ratio) ผลประยุกต์ใช้วิธีการใหม่นี้กับข้อมูลงานพิมพ์ พบว่าสามารถลดเวลาเฉลี่ยของการทำงาน 25% ลดเวลาเฉลี่ยของการส่งงานล่าช้า 34% และลดผลเฉลี่ยของงานค้างในระบบได้ 24% เมื่อเปรียบเทียบกับการจัดตารางการผลิตปัจจุบัน

พรเกียรติ ภักดีวงศ์เทพ (2556) งานวิจัยเรื่องการจัดตารางการผลิต เพื่อลดจำนวนงานส่งมอบล่าช้าโดยวิธี Heuristic โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อหาสาเหตุของการส่งมอบล่าช้า ผลการวิเคราะห์พบว่าสาเหตุหลักของการส่งมอบล่าช้าอยู่ในขั้นตอนการผลิต เนื่องจากมี Job มากเกินไป จะมีอุปสรรคเกิดขึ้นในขั้นตอนการวางแผนการผลิต ดังนั้นในแต่ละครั้งจำเป็นต้องมีข้อมูลพื้นฐานที่ต้องรู้และอัปเดตให้เป็นปัจจุบัน ผู้วิจัยได้สร้างโปรแกรมคอมพิวเตอร์มาช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการวางแผนและการจัดตารางการผลิตด้วยเครื่องมือ Visual Basic 6.0 และ Structure Query Language และใช้ระบบ Barcode มาช่วยในการติดตามงานและช่วยในการเพิ่มประสิทธิภาพ ในการวางแผนแล้วใช้การประยุกต์การจัดลำดับ Earliest Due Date (EDD) ผลการดำเนินการพบว่าสามารถลดเวลาที่ใช้ในการวางแผนการผลิต 167 นาที/งานเหลือ 109 นาที/งาน และสามารถลดจำนวนส่งมอบล่าช้าจาก47.27% เหลือ 40.91%

สาวิตรี สิงห์ปาน (2556) ศึกษาการจัดตารางการผลิตของเครื่องพิมพ์สีในพลาสติกบรรจุภัณฑ์ เนื่องจากสินค้ามีความหลากหลายทั้งในด้านขนาด สี และลวดลายต่าง ๆ แต่ละเครื่องมีเวลาการผลิตไม่เท่ากันจึงเกิดความยุ่งยาก ส่งผลให้เกิดปัญหาการส่งมอบไม่ทันเวลาตามกำหนด โดยการ

จัดตารางผลิตนี้ใช้ข้อจำกัดของเครื่องพิมพ์สี ซึ่งมาเป็นข้อกำหนดในการเลือกงานลงเครื่องจัก โดยใช้เทคนิคแบบทางคณิตศาสตร์ (Mathematics Model) โดยประมวลผลด้วย Excel Solver แล้วมีการจัดลำดับการผลิตงานตามความสำคัญของงาน คือการจัดงานที่มีเวลาผลิตสั้นที่สุด (Shortest Processing Time และการจัดงานที่เวลามากที่สุด Longest Process Time โดยได้ผลการวิจัยดังนี้ จากเดิมเวลาปิดงานของระบบ (Makespan) 4500 นาที ลดลงเหลือ 3066 นาที คิดเป็น 31.86% เวลาไหลของงานในระบบโดยเฉลี่ย (Mean Flow Time) จากเดิม 843.75 นาที ลดเหลือ 574.4 นาทีคิดเป็น 31.9% และเวลารวมในการผลิต(Total Processing Time)จากเดิม 27000 นาที ลดลง 18382 นาที คิดเป็น 31.92%

วนัสนันท์ ไชย์สงค์ (2556) เสนองานวิจัยเกี่ยวกับการหาค่าที่เหมาะสมที่สุดแบบฝูงอนุภาค สำหรับการแก้ปัญหาการจัดตารางการผลิตแบบตามสั่ง ซึ่งวิธีที่หาค่าเหมาะสมที่สุดแบบฝูงอนุภาค หรือ Particle Swam Optimization (PSO) มีวัตถุประสงค์ เพื่อหาเวลาแล้วเสร็จของงานที่สั้นที่สุด ซึ่งได้ทำการทดลองระหว่างวิธี Short Process Time และ Particle Swam Optimization ในกลุ่มตัวอย่างปัญหา 10 งาน 10 สถานี พบว่าการจัดตารางแบบฝูงอนุภาคมีค่าที่ดีที่สุด Make span = 6.25 ชั่วโมง และอีกกลุ่มตัวอย่างปัญหา 20 งาน 5 สถานี ผลปรากฏว่าการจัดตารางแบบฝูงอนุภาคมีค่าที่ดีที่สุด Makespan = 14.58 ชั่วโมง สรุปได้ว่าวิธี Particle Swam Optimization จัดการได้ดีกว่า

สุธาทิพย์ บุษบา (2554) วิจัยเรื่องการจัดตารางการผลิต โดยการจัดลำดับด้วยวิธีฮิวรัสติกได้จัดทำมาตรฐานการทำงานแต่ละผลิตภัณฑ์ เพื่อนำมาคำนวณหากำลังการผลิตที่แท้จริง เนื่องจากพบว่าโรงงานตัวอย่างได้มีการวางแผนและจัดตารางการผลิต จะใช้ประสบการณ์เป็นหลักขาดการกำหนดขั้นตอนรายละเอียดที่ชัดเจน ทำให้การติดตามงานไม่มีประสิทธิภาพส่งผลการผลิตไม่ทันและส่งมอบล่าช้า ดังนั้นผู้วิจัยจึงได้ทำการปรับปรุงรายการบัญชีของผลิตภัณฑ์ (Bill of Material) เพื่อจะทำให้เกิดการพร้อมในการผลิตแต่ละหน่วยงาน ผลการนำวิธีดังกล่าวมาใช้พบว่าประสิทธิภาพการผลิตเพิ่มขึ้นจาก 49% เป็น 89.17% ทำให้จำนวนการส่งมอบล่าช้าลดลงจาก 58 เหลือเพียง 33 งาน

ณัฐธยาน์ โสกุล (2555) เสนองานวิจัยวิเคราะห์และแก้ปัญหาในการวางแผนและจัดตารางการผลิต เพื่อลดความล่าช้ารวมทั้งเพิ่มประสิทธิภาพในการจัดตารางการผลิต โดยนำโปรแกรม Interactive Production Scheduling & Sequencing Software (IPSS) และใช้กระบวนการลำดับเชิงวิเคราะห์ Analytical Hierarchy Process (AHP) เป็นเครื่องมือในการวิเคราะห์การตัดสินใจแบบพหุเกณฑ์ และ ความแปรปรวน (ANOVA) ในการหาค่าการจัดตารางการผลิตที่เหมาะสมที่สุด ซึ่งผลการใช้โปรแกรม IPSS โดยใช้หลักการจัดลำดับแบบ EDD ทดลองใช้การตัดสินใจแบบพหุเกณฑ์ พบว่าเปอร์เซนต์จำนวนงานล่าช้าลดลง 22.41% สามารถลดเวลาการวางแผนการผลิตลดลงได้ 37.5%

พรไพบูลย์ ปุษปาคม (2557) ศึกษาการจัดตารางการผลิตแบบตามสั่ง เพื่อลดเวลาส่งงานไม่ทันกำหนดรวมให้มีค่าน้อยที่สุด โดยใช้ขั้นตอนแรก แบ่งกลุ่มงานและกระจายงานไปตามเครื่องต่าง ๆ และขั้นตอนที่ 2 จัดลำดับงานให้เข้ากับเครื่องจักรแบบตาบูล เพื่อหาผลลัพธ์ที่ดีที่สุด โดยนำคำตอบที่ใก้ลเคียงมาพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยคำนวณหาผลลัพธ์ จาการทดลองดพบว่าการจัดตารางโดยวิธี Insertion Interchange ให้ค่าเวลาส่งงานไม่ทันกำหนดน้อยกว่าการจัดตารางการผลิตแบบเก่า โดยใช้หลักเกณฑ์รับก่อนทำก่อนส่วนเวลาใช้เวลาในการจัดตารางการผลิตจะใช้เวลาน้อยกว่าเวลาเดิม โดยสรุปวิธี Insertion Interchange ให้ค่าส่งงานงานไม่ทันกำนดรวมที่ดีแตกต่างกับแต่ละชิ้นงานและเวลาในการรันโปรแกรมมีความสัมพันธ์กับรอบค้นหาและจำนวนงานที่ทำการผลิต

Radhika Malik (2013) วิจัยการจัดตารางการทำงานของบุคคลากรในการผลิตแบบพลวัต อันเนื่องจากการผลิตที่มีจำนวนมาก ส่งผลเรื่องต้นทุนการผลิต จากปัญหาเรื่องข้อจำกัดการผลิตแรงงาน ที่จะต้องนำมาพิจารณา เพื่อทำให้เกิดการใช้แรงงานเหมาะสม การวิจัยต้องการพัฒนาเครื่องมือสนับสนุนในการจัดตารางการการทำงาน เริ่มต้นตั้งแต่การวางแผนโดยใช้วิเคราะห์แบบอินเตอร์เฟซใช้กฎแบบกัลกอริทึมในการวิเคราะห์ปัญหา ดังนั้นในการวางแผนระดับสูงสามารถกำหนดเป้าหมาย ในขณะที่ระบบอัตโนมัติจะจัดการกับการสร้างรายละเอียดที่การวางแผนและการกำหนดการตั้งเวลา โดยระบบจะคำนึงถึงความเสี่ยงต่าง ๆ ที่คนทำงานที่ได้รับมอบหมายเพื่อลดการบาดเจ็บ ความเครียดในช่วงเวลาในการผลิต การวิจัยเป็นการนำเสนอเป็นการนำร่องเพื่อเปรียบเทียบกับเครื่องมือปัจจุบันเพื่อเป็นแนวทางการนำมาใช้ในองค์กร

Matthew Bartschi Wall (1996) ศึกษาขั้นตอนของอัลกอริทึมในการจัดตารางการผลิตตามข้อจำกัดของทรัพยากรและเวลา ซึ่งโดยทั่วไปก็จะแก้ปัญหาด้วยการจัดลำดับใหม่แต่เมื่อเกิดตัวแปรใหม่ เช่น คำสั่งซื้อที่ไม่สม่ำเสมอ ความหลายหลายของประเภทสินค้าและรุ่น ดังนั้นการจะจัดตารางการผลิตให้เกิดประสิทธิภาพจะต้องพบปัญหาการซับซ้อน จำเป็นอย่างยิ่งที่ต้องให้ความสำคัญข้อจำกัดต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นมในองค์กร ดังนั้นงานวิจัยจะนำเสนอวิธีการที่มีการกำหนด และประเมินข้อจำกัด หลายประเภท โดยมีการทำตัวอย่างในการใช้อัลกอริทึม 1000 ร้านค้า ที่เป็นรูปแบบ Job shop โดยวัดผลประสิทธิภาพ Maskspan ที่ต่ำที่สุด ผลที่ได้คือการจัดตารางการผลิตดีกว่าแบบอัลกอลิทึมดีวก่าแบบการกระจาย แต่อย่างไงก็ตามวิธีอัลกอริทึมจำเป็นต้องได้รับการปรับปรุงด้วยวิธีอื่นไปพร้อมกัน ๆ เพื่อให้เกิดความยืดหยุ่นและมีประสิทธิภาพที่ดีขึ้น

พงษ์ธารา คุรุกิจกำจร (2556) ศึกษาการเปรียบเทียบการจัดตารางการผลิตเครื่องจักรขนานที่ไม่สัมพันธ์ โดยใช้โปรแกรมการจัดตารางการผลิต และการใช้แบบจำลองมอบหมายงาน ทำการศึกษาวิธีการจัดตารางการผลิตของโรงงานสี โดยมีเป้าหมายเพื่อลดความล่าช้า (Tardiness) จำนวนงานสายน้อยที่สุด (Number of Tardy jobs) ลดเวลาปิดงานของระบบ (Makespan) และลดเวลาไหลของ

งานทั้งหมดที่ถูกถ่วงน้ำหนัก โดยเสนอวิธี 2 วิธี วิธีแรกนำโปรแกรมคอมพิวเตอร์มาจัดการกับตารางการผลิตด้วยวิธีกฎจ่ายงาน (Dispatching Rules) และวิธีที่สอง การจัดตารางการผลิต โดยการสร้างแบบจำลองทางคณิตศาสตร์แล้วนำไปหาคำตอบ โดยโปรแกรมกูโรบิโซลเวอร์ (Gurobi Solver) แล้วนำผลลัพธ์ทั้งสองวิธีมาเปรียบเทียบ เพื่อหาวิธีการจัดตารางที่ดีที่สุด ผลการวิจัยวิธีแรกให้ผลดีกว่าค่าเฉลี่ยปิดงาน (Makespan) ลดลง 25% ค่าเฉลี่ยเวลาไหลของงานทั้งหมดที่ถูกถ่วงน้ำหนักลดลง 30.6%

อัจฉราภรณ์ บุญมั่น (2551) ศึกษาการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตด้วยการวางแผนและจัดตารางการผลิต โดยการประยุกต์ใช้โปรแกรมไมโครซอฟโปรเจ็กต์ จากสภาพปัญหาที่พบมีคำสั่งซื้อจากลูกค้า ในแต่ละเดือนจำนวนมากจนไม่สามารถผลิตได้ตามแผน ทำให้การส่งมอบสินค้าไม่ทันตามกำหนดและมีงานเร่งที่เลี่ยงไม่ได้ ทำให้เกิดความสูญเสียความเชื่อมั่นของลูกค้า สาเหตุสำคัญของปัญหาเกิดจากการบริหารงานด้านการวางแผนการผลิต และการจัดตารางการผลิตโดยใช้ประสบการณ์และความเคยชินเป็นหลัก รวมถึงขาดความละเอียดในการกำหนดเวลามาตรฐานของแต่ละขั้นตอนการปฏิบัติงานที่ชัดเจน ทำให้การผลิตไม่เป็นไปตามแผนที่วางไว้ ดังนั้นงานวิจัยนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาระบบบริหารงานวางแผนการผลิตและจัดตารางการผลิต โดยการประยุกต์ใช้โปรแกรมไมโครซอฟต์โปรเจ็กต์ เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตและลดความล่าช้าในการส่งมอบแก่ลูกค้า หลังจากนำโปรแกรมไมโครซอฟต์โปรเจ็กต์ มาประยุกต์ใช้สำหรับงานวางแผนและจัดตารางการผลิตพบว่า ประสิทธิภาพการผลิตเพิ่มขึ้นจาก 46.81 เปอร์เซ็นต์ เป็น 75.32 เปอร์เซ็นต์และจำนวนครั้งในการส่งมอบล่าช้าลดลง จากเดิม 48.82 เปอร์เซ็นต์ เป็น 20.72 เปอร์เซ็นต์

นิธิมา ศรีพานิช (2549) วิจัยเรื่องการวางแผนและจัดตารางการผลิตเพื่อตอบสนองความต้องการของลูกค้าของอุตสาหกรรมเครื่องประดับ ปัญหาสำคัญที่พบในโรงงาน คือ การวางแผนและจัดตารางการผลิตจะใช้ประสบการณ์เป็นหลัก ขาดการกำหนดขั้นตอนรายละเอียดการผลิตที่ชัดเจน ทำให้การติดตามงานไม่มีประสิทธิภาพ และไม่ทราบกำลังการผลิตที่แท้จริง จึงทำให้การจัดตารางการผลิตเป็นไปอย่างไม่เหมาะสม ทำให้เกิดปัญหาการผลิตไม่ทันตามกำหนด และการส่งมอบงานล่าช้า ผู้วิจัยได้จัดทำคู่มือการใช้งานเครื่องจักร มาตรฐานการทำงาน และหาเวลามาตรฐานของแต่ละผลิตภัณฑ์ เพื่อที่จะนำมาคำนวณหากำลังการผลิตที่แท้จริง และได้ทำการปรับปรุงใบรายการบัญชีของผลิตภัณฑ์ (Bill of Material) นอกจากนี้ได้นำโปรแกรมไมโครซอฟต์โปรเจคมาช่วยในการวางแผนและจัดตารางการผลิต พบว่าสามารถเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตและลดการส่งมอบงานล่าช้าได้เพราะสามารถที่จะประเมินผลการทำงานได้ล่วงหน้าจากโปรแกรม

ศันศนีย์ เปลี่ยนสงค์ (2553) วิจัยเรื่องการวางแผนการผลิตเพื่อเพิ่มผลผลิตของโรงงานผลิตอาหารเสริม จากการศึกษาสภาพปัญหาของโรงงานกรณีศึกษา พบว่ามีการส่งมอบสินค้า คิดเป็น

มูลค่าความสูญเสียโอกาสการขาย 10.37 ล้านบาท และจากการวิเคราะห์หาสาเหตุ โดยใช้แผนภาพพาเรโต (Pareto Chart) ซึ่งสาเหตุที่ทำให้เกิดการส่งมอบสินค้าล่าช้า เกิดจากการวางแผนการผลิตโดยใช้ประสบการณ์ในการประเมินกำลังการผลิต ผู้วิจัยจึงได้ศึกษาเวลามาตรฐาน กำลังการผลิตที่แท้จริง และแก้ปัญหาโดยจัดตารางการผลิตเพื่อใช้ในการวางแผนการผลิต และนำมาประยุกต์ใช้กับโปรแกรมไมโครซอฟต์โปรเจค (Microsoft Project) เพื่อช่วยในการวางแผนการผลิต หลังจากการทดลองนำโปรแกรมไมโครซอฟต์โปรเจค ประสิทธิผลการผลิตครบตามจำนวนใบสั่งเพิ่มขึ้น คิดเป็นมูลค่าความสูญเสียลดลงประมาณ 4.9 ล้านบาทต่อปี

เทวฤทธิ์ ชาติขุนพล (2550) ศึกษาการจัดตารางการผลิตเของอุตสาหกรรมการผลิตแม่พิมพ์ เนื่องจากแม่พิมพ์แต่ละชุด ประกอบด้วยชิ้นส่วนจำนวนมาก แต่เครื่องจักรที่ใช้ในการผลิตมีจำนวนน้อย และแต่ละชิ้นส่วนก็มีขั้นตอนการผลิตที่แตกต่างกัน ทำให้ผู้วางแผนการผลิตจำเป็นต้องวางแผนการผลิต โดยเลือกผลิตชิ้นส่วนทีละชิ้น ไม่สามารถผลิตพร้อมกันได้ทั้งหมดในคราวเดียว งานวิจัยนี้มีเป้าหมายในการพัฒนาซอฟต์แวร์ เพื่อเป็นเครื่องมือช่วยในการวางแผนกระบวนการผลิตแม่พิมพ์ ซอฟต์แวร์จะรับข้อมูลออร์เดอร์ของลูกค้าเข้าสู่ระบบ และแสดงผลของขั้นตอนการผลิตแม่พิมพ์จนกระทั่งส่งมอบให้ลูกค้า ซอฟต์แวร์นี้ทำหน้าที่หลัก ๆ 2 ประการ 1) สามารถติดตามกระบวนการผลิตในเวลาปัจจุบัน ตั้งแต่ขั้นตอนการรับออร์เดอร์ การออกแบบ การกำหนดเงื่อนไขทางวิศวกรการผลิตชิ้นส่วนแม่พิมพ์ จนถึงการประกอบ แต่ละฝ่ายจะรายงานความก้าวหน้าเป็นรายวันทำให้ฝ่ายการตลาดสามารถติดตามผลและตอบสนองความต้องการของลูกค้าได้ทันที 2) สามารถช่วยฝ่ายวางแผนในการจัดตารางการผลิตของชิ้นส่วนแม่พิมพ์และรู้ได้ทันทีว่าเครื่องจักรถูกใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพเพียงใด ชิ้นส่วนใดมีการผลิตล่าช้าซอฟต์แวร์ที่พัฒนาขึ้นนี้เขียนด้วยภาษา Visual Basic for Application ที่ทำงานบนโปรแกรม Microsoft Access และได้ถูกใช้งานในโรงงานจริง นอกจากนี้ยังมีกรณีศึกษาเพื่อทดสอบซอฟต์แวร์ ในการคำนวณหาเวลาผลิตเสร็จของแม่พิมพ์แต่ละชุด และยังสามารถปรับเปลี่ยนหรือแก้ไขตารางการผลิตเพื่อตอบสนองต่อการเปลี่ยนแปลงต่าง ๆ ได้

ณัฐ โลห์สุวรรณ (2555) ศึกษาการจัดตารางการผลิตโดยใช้ผลที่ได้จากการพยากรณ์ไปทำการจัดตารางการผลิตหลัก โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อให้สินค้าสำเร็จรูปเพียงพอที่จะตอบสนองความต้องการของลูกค้า โดยใช้วิธีพยากรณ์ 4 วิธี 1) Moving Average 2) Single Exponential Smoothing 3) Double Exponential Smoothing 4) Winter's Method โดยทำการเปรียบเทียบวิธีพยากรณ์แต่ละวิธีและหาค่าเฉลี่ยข้อผิดพลาดสัมบูรณ์ (MAPE) เพื่อหาวิธีการพยากรณ์ที่เหมาะสมเพื่อนำไปจัดตารางการผลิตหลัก (MPS) ผลการทดลอง พบว่าสามารถลดปริมาณสินค้าสำเร็จรูปคงคลังจากเดิมได้ถึง 29.02% จากการที่ไม่ต้องผลิตสินค้าในปริมาณที่มากเกินไป รวมทั้งลดจำนวนครั้งที่ไม่สามาถส่งมอบสินค้าให้ลูกค้าในทันทีได้ถึง 34.89%

2.8 กรอบแนวคิดการวิจัย

บทที่ 3
ระเบียบวิธีวิจัย

หลังจากที่ได้ทำการศึกษา รวบรวมเนื้อหา แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ในบทต่อไปนี้จะกล่าวถึง ขั้นตอนและวิธีการดำเนินการในแต่ละขั้นตอน โดยมีวิธีการศึกษาตามรายละเอียดดังนี้

1. ศึกษาสภาพทั่วไปของโรงงานตัวอย่าง
2. ศึกษากระบวนการผลิตของเลนส์แว่นตามัลติโค๊ต
3. ศึกษาสภาพปัญหาของโรงงานตัวอย่าง
4. ศึกษาการวางแผนการผลิตและการจัดตารางการผลิต
5. ดำเนินการวิจัยและพัฒนาโปรแกรมสำเร็จรูป ORACLE และ Microsoft Excel
6. ทดสอบและนำโปรแกรมมาใช้งานจริง

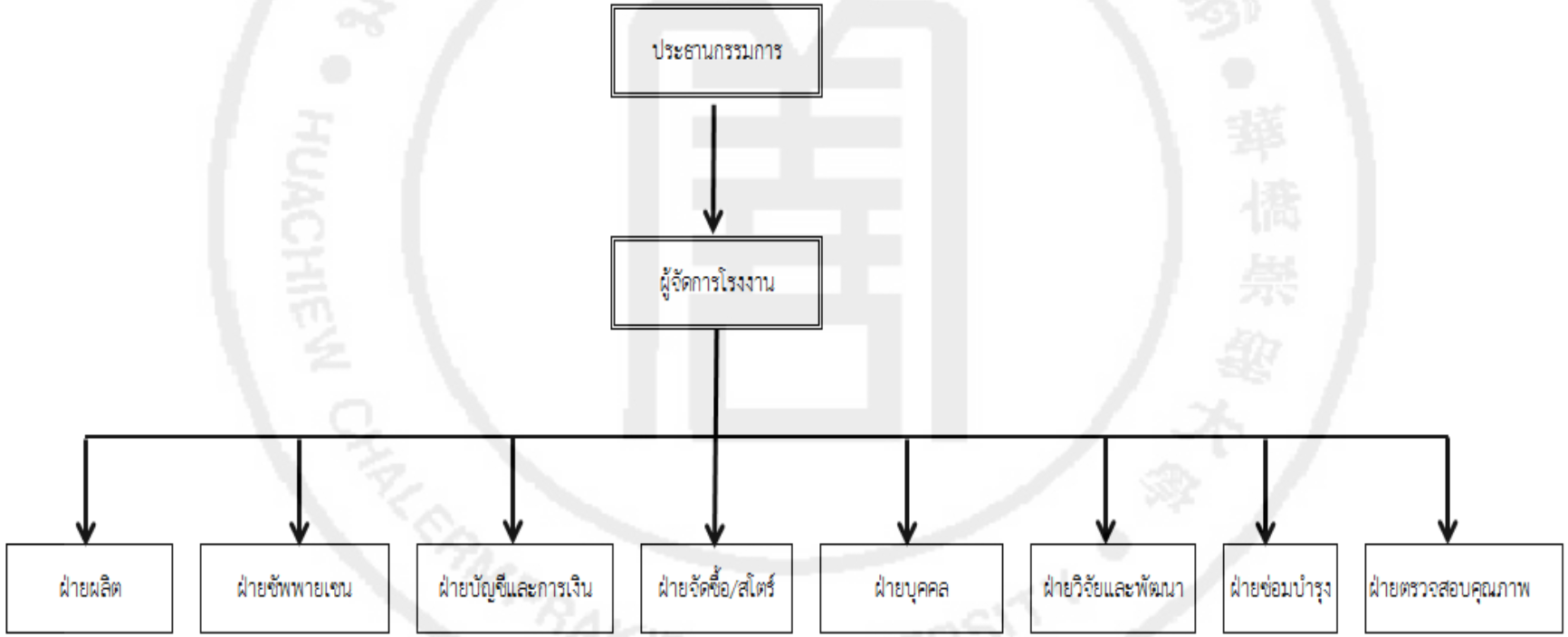
3.1 ศึกษาสภาพทั่วไปของโรงงานตัวอย่าง

โรงงานตัวอย่างที่ทำการศึกษา เป็นโรงงานผลิตแลนส์แว่นตาพลาสติก และเลนส์แว่นตากระจก ทางโรงงานเป็นอุตสาหกรรมการผลิตแบบเก็บสต๊อก (Make to Stock) และตามคำสั่งซื้อ โดยผลิตภัณฑ์แบ่งออกตามชนิดเคลือบแข็ง (Hard Coat) และเคลือบเคมีตัดแสงสะท้อน และยังแบ่งย่อยได้ประมาณ 33 รูปแบบต่อเดือน รูปแบบจะซ้ำ ๆ เหมือนกันทุกเดือนจะมีเพิ่มขึ้นก็ต่อเมื่อมีผลิตภัณฑ์ใหม่

3.1.1 โครงสร้างองค์กรของโรงงานตัวอย่าง

โครงสร้างองค์กรประกอบด้วย ผู้อำนวยการโรงงานซึ่งหน้าที่กำหนดนโยบาย และทิศทางขององค์กรและกำกับดูแลให้มีการบริหารงาน ให้เป็นไปตามนโยบายของบริษัทในเครือข่ายทั้งหมด รองลงมาก็จะได้แก่ ผู้จัดการฝ่ายบุคคล และฝ่ายต่าง ๆ ตามลำดับดังแสดงในแผนภูมิที่ 4

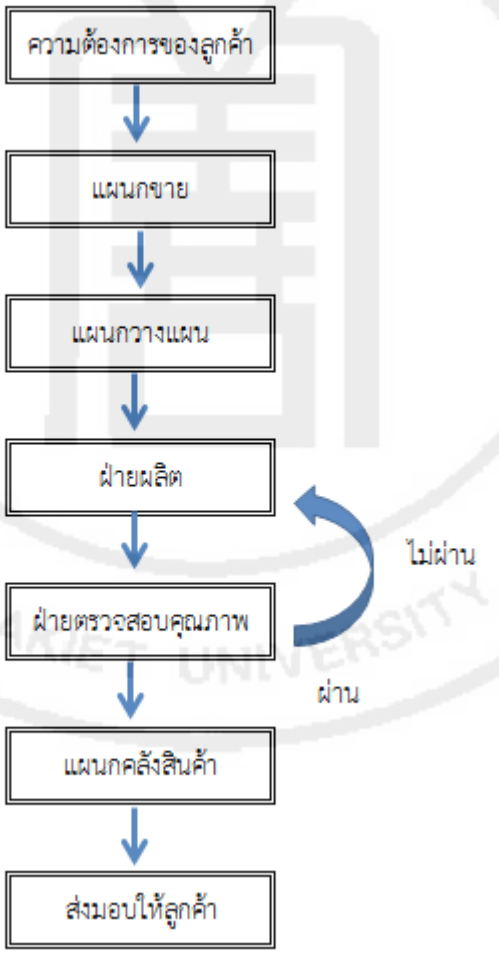
แผนภูมิที่ 4 ผังองค์กรของโรงงานตัวอย่าง



1. ขั้นตอนการปฏิบัติงานโดยรวมของโรงงานตัวอย่าง

ขั้นตอนการปฏิบัตงานของโรงงานตัวอย่าง เริ่มจากฝ่ายซัพพายเชนโดยแผนกขายรับคำสั่งซื้อจากลูกค้า ผ่านระบบคอมพิวเตอร์และส่งต่อให้แผนกวางแผนการผลิต เพื่อดำเนินการจัดตารางการผลิตและส่งใบสั่งการผลิตไปที่ฝ่ายผลิต เมื่อฝ่ายผลิตจะดำเนินการผลิตเมื่อทำการผลิตเสร็จ จะส่งผลิตภัณฑ์ให้กับฝ่ายตรวจสอบคุณภาพ เพื่อทำการสุ่มตรวจคุณภาพหลังจากผ่านเกณฑ์การตรวจสอบก็ส่งผลิตภัณฑ์ไปบรรจุลงซอง และส่งต่อแผนกคลังสินค้าเพื่อรอการจัดส่งสินค้าไปให้ลูกค้า ขั้นตอนการปฏิบัติงานแสดงได้ดังแผนภูมิที่ 5

แผนภูมิที่ 5 ขั้นตอนการปฏิบัติงานโดยรวมของโรงงานตัวอย่าง

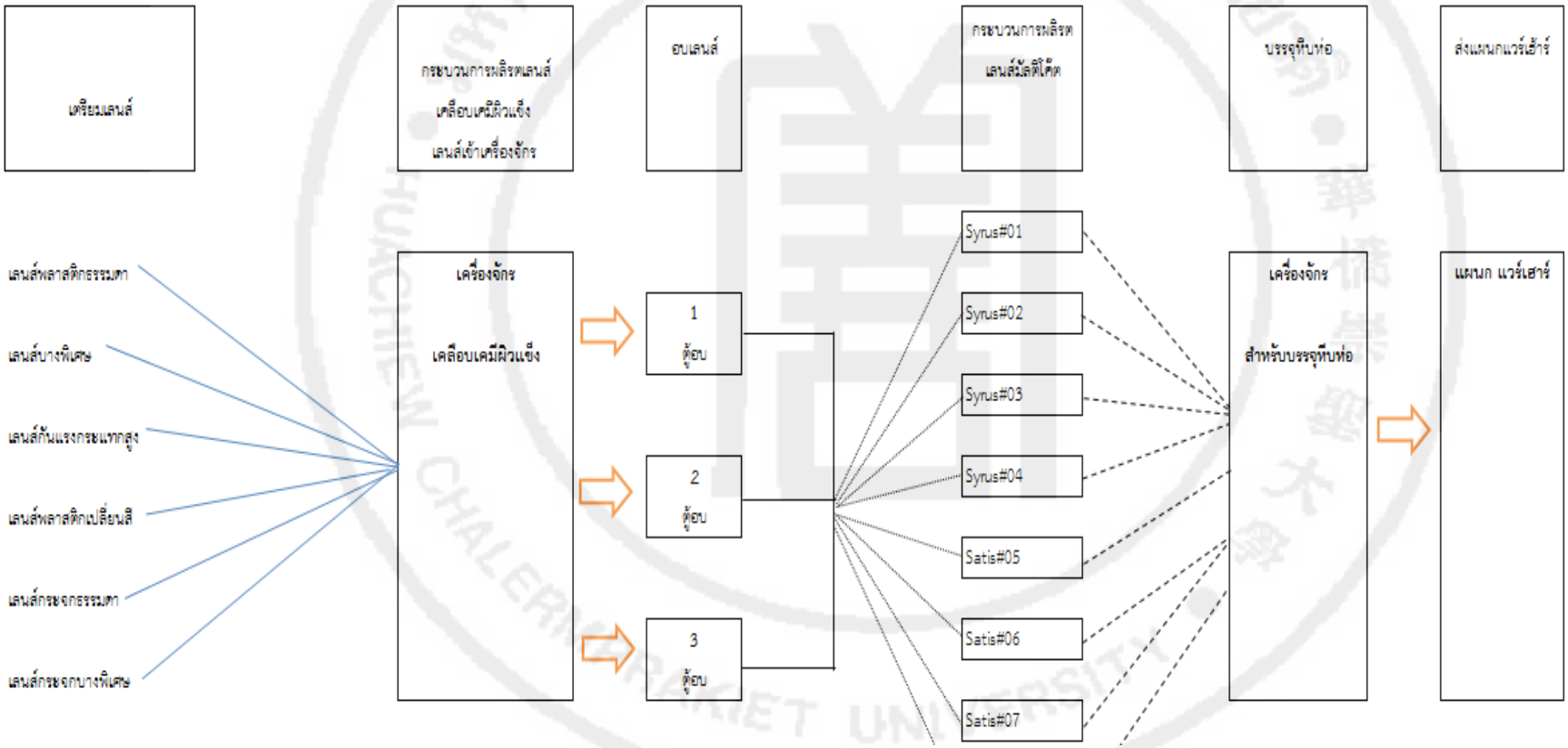


3.2 ศึกษากระบวนการผลิตเลนส์แว่นตามัลติโค๊ต

แผนกผลิตเลนส์แว่นตามัลติโค๊ต ตามคำสั่งซื้อของลูกค้า เป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้รับความนิยมจากผู้บริโภคจำนวนมาก และมีราคาค่อนข้างสูง เนื่องจากตัวผลิตภัณฑ์เป็นนวัตกรรมที่ป้องกันสายตาได้ดี

ปัจุบันกระบวนการผลิตเลนส์แว่นตามัลติโค๊ต จะรับคำสั่งผลิตมาจากฝ่ายวางแผนเป็นรายวัน โดยแผนกวางแผน จะจัดทำเอกสารใบสั่งผลิตให้ฝ่ายผลิตดำนเนินการ หลังจากนั้นฝ่ายผลิตจะทำการวางแผนภายในเพื่อใช้สำหรับการทำงานในแผนกมัลติโค๊ต ซึ่งการวางแผนส่วนใหญ่จะให้พนักงานที่มีประสบการณ์ในการทำงาน ทำหน้าที่จัดตารางการผลิตโดยใช้ประสบการณ์ในการจัด โดยไม่ได้นำปัจจัยต่าง ๆ มาช่วยในการพิจารณา นอกจากนี้ด้วยตัวผลิตภัณฑ์มีหลากหลายรูปแบบ ดังนั้นการจัดลำดับก่อนหลังลงเครื่องจักรแต่ละเครื่อง จึงเป็นเรื่องที่สำคัญที่ส่งผลกระทบทำให้ปริมาณการผลิตได้ตามแผนการผลิตหรือได้ต่ำกว่าแผนการผลิต หลังจากผลิตเสร็จก็จะนำไปบรรจุหีบห่อในรูปสินค้าสำเร็จรูป และส่งต่อไปแผนกคลังสินค้า เพื่อรอการส่งมอบให้แก่ลูกค้า โดยกระบวนการผลิตแลนส์แว่นตามัลติโค๊คได้แสดงในแผนภูมิที่ 6

แผนภูมิที่ 6 กระบวนการผลิตแลนส์แว่นตามัลติโค๊ตในโรงงานตัวอย่าง



2. เงื่อนไขของเครื่องจักรที่ทำการผลิต

เครื่องจักรแต่ละเครื่องมีข้อจำกัดที่ต่างกันดังต่อไปนี้

1) ประเภทเครื่องจักร เครื่องจักรแต่ละประเภทสามารถทำงานที่เหมือนกันได้ แต่มีความสามารถในการผลิตไม่เท่ากัน โดยหลักสำคัญของการแยกประเภทของเครื่องจักรในการผลิตจะแยกตามรูปแบบผลิตภัณฑ์

2) ขนาดของเลนส์แว่นตาที่ผลิตในเครื่องจักรมัลติโค๊ต สามารถผลิตได้ 2 ขนาด โดยจะต้องมีความต่างของความกว้าง บวกไม่เกิน 0.5 เซนติเมตรต่อการผลิตหนึ่งเครื่อง ยกตัวอย่างเช่น ป้อนงานผลิตเลนส์ที่ความกว้าง 6.5 เซนติเมตร สามารถผลิตเลนส์ที่มความกว้าง 6.0 เซนติเมตร หรือ 7.0 เซนติเมตร ได้พร้อมกัน

3) อุปกรณ์ที่ใช้ในบรรจุเลนส์สำหรับการเคลือบเลนส์มัลติโค๊ต (Segment) การผลิตแต่ละเครื่องจักร มีปริมาณการผลิตที่แตกต่างกันขึ้นอยู่กับขนาดของเลนส์

4) กรณีที่ไม่ได้ผลิตรูปแบบผลิตภัณฑ์ใดภายใน 3 วัน จะต้องสูญเสียเวลาในการเปลี่ยนรูปแบบการผลิต (Setup Time)

5) เครื่องใดที่มีการผลิตแค่ 1 รูปแบบการผลิตสามารถผลิตงานได้ 2600 ชิ้นต่อวันต่อเครื่อง และ 2 รูปแบบการผลิตสามารถผลิตงานได้ 2000 ชิ้นต่อวันต่อเครื่อง

ตารางที่ 9 ประเภทเครื่องจักรมัลติโค๊ต

กลุ่มเครื่อง	**ประเภทเครื่อง**	**เครื่องหมายเลข**	**ลักษณะตัวเครื่อง**
1	Syrus	1 2 3 4 8	

ตารางที่ 9 (ต่อ)

กลุ่มเครื่อง	ประเภทเครื่อง	เครื่องหมายเลข	ลักษณะตัวเครื่อง
2	Satis	5 6 7	

ตารางที่ 10 ขนาดของเลนส์แว่นตาที่ผลิตในเครื่องจักรมัลติโค๊ต

ขนาดเลนส์มีเส้นผ่าศูนย์กลาง (มิลลิเมตร)	ขนาดเลนส์มีเส้นผ่าศูนย์กลางที่รวมกันได้ (มิลลิเมตร)
55	60
60	65
65	70
70	75
75	80
80	ไม่สามารถรวมกับขนาดเลนส์อื่นได้

ตารางที่ 11 อุปกรณ์ที่ใช้ในบรรจุเลนส์สำหรับการเคลือบเลนส์ (Segment)

ประเภทเครื่อง	อุปกรณ์ที่ใช้ในบรรจุเลนส์	กำลังการผลิตค่าเฉลี่ย (ชิ้น) ต่อเครื่องต่อวัน
Syrus	Optimized	1600
Satis	Satis	2200
	Average Total	1900

3. ความหลากหลายของผลิตภัณฑ์

ในการผลิตแต่ละเดือน จะมีรูปแบบผลิตภัณฑ์ที่ต้องผลิตประมาณ 33 รูปแบบ ซึ่งแผนกวางแผนการผลิต จะต้องจัดตารางการผลิตให้กับฝ่ายผลิตวันต่อวัน ในแต่ละวันจะผลิตประมาณ 20-24 รูปแบบต่อวัน ทำให้เกิดความยุ่งยากในการจัดตารางการผลิตในแต่ละวัน

ตารางที่ 12 รูปแบบผลิตภัณฑ์เลนส์มัลติโค๊ต

A01	A02	C01	C02
C03	C04	C05	C06
C07	C08	C09	C10
M01	M02	M03	M04
M05	M06	M07	M08
M09	M10	M11	M12
M13	P01	P02	P03
T01	T02	T03	T04
T05	-	-	-

3.3 ศึกษาสภาพปัญหาของโรงงานตัวอย่าง

จากการศึกษาสภาพปัญหา การผลิตเลนส์แว่นตามัลติโค๊ต มีความหลากหลายและมีความซับซ้อนรูปแบบผลิตภัณฑ์ ซึ่งมีอยู่ถึง 33 รูปแบบและเครื่องจักรทั้งหมด 8 เครื่อง สามารถสรุปปัญหาต่าง ๆ ได้ดังนี้

1. การวางแผนการผลิตไม่สัมพันธ์กับเครื่องจักรที่เปิดใช้ สาเหตุเกิดจากความหลากหลายผลิตภัณฑ์ และไม่ได้นำปัจจัยข้อจำกัดของเครื่องจักร มาพิจารณาในการวางแผนกการผลิต โดยปัญหา

หลักที่พบ คือหลักการวางแผนจะผลิตตามปริมาณความต้องการของลูกค้าแบ่งแผนการผลิตเป็นรายวัน ตามกำลังการผลิตที่ออกแบบรวมกับฝ่ายผลิตและฝ่ายวางแผน (Capacity design) ต่อวัน โดยไม่ได้นำปัจจัยด้านข้อจำกัดของเครื่อง มาพิจารณารวมด้วย ส่งผลกระทบต่อการจัดตารางการผลิตของฝ่ายผลิตเป็นไปอย่างไม่เหมาะสม

2. การตั้งเครื่องจักรเพื่อเปลี่ยนรูปแบบการผลิต ด้วยจำนวนรูปแบบผลิตภัณฑ์ที่ต้องผลิตมีความหลากหลายต่อวัน ทำให้เกิดความซับซ้อนต่อการจัดงานจัดลำดับในการผลิตแต่ละเครื่อง ดังนั้นหากมีการจัดงานลงเครื่องไม่เหมาะสม จะทำมีตั้งเครื่องจักรเพื่อเปลี่ยนรูปแบบการผลิตบ่อย เกิดการสูญเสียเวลา ส่งผลให้ปริมาณการผลิตต่ำกว่าแผนการผลิต

ตารางที่ 13 เปอร์เซ็นต์การใช้งานของเครื่องมัลติโค๊ต สัปดาห์ที่ 18-22 ปี 2559

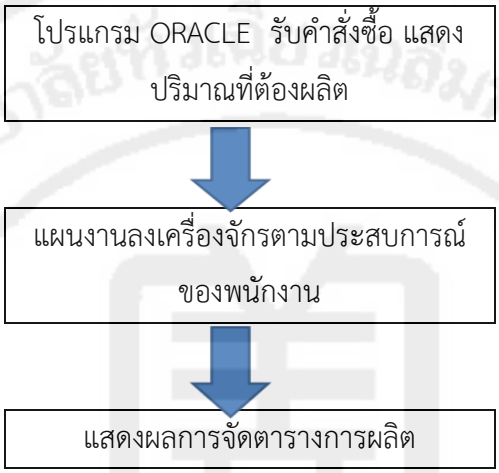
สัปดาห์ที่	**เครื่องมัลติโค๊ต Syrus**		**เครื่องมัลติโค๊ต Satis**	
	ค่าเฉลี่ยปริมาณการผลิตตามเป้าหมาย (ชิ้น ต่อ เครื่อง)	**ค่าเฉลี่ยปริมาณที่ผลิตจริง (ชิ้น ต่อ เครื่อง)**	**ค่าเฉลี่ยปริมาณการผลิตตามเป้าหมาย (ชิ้น ต่อ เครื่อง)**	**ค่าเฉลี่ยปริมาณที่ผลิตจริง (ชิ้น ต่อ เครื่อง)**
สัปดาห์ที่ 18	1600	1199	2200	1300
สัปดาห์ที่ 19	1600	1270	2200	1482
สัปดาห์ที่ 20	1600	1220	2200	1459
สัปดาห์ที่ 21	1600	1302	2200	1447
สัปดาห์ที่ 22	1600	1239	2200	1573
จำนวนรวม	8000	6150	11000	7261
เปอร์เซ็นต์การใช้งานเครื่องจักร		76.8%		66.0%

3.4 ศึกษาการวางแผนการผลิตและการจัดตารางการผลิต

การวางแผนและจัดตารางการผลิตใช้โปรแกรม ORACLE ออกแบบการวางแผน จากปริมาณคำสั่งซื้อจากลูกค้าเท่านั้น ดังนั้นการจัดตารางการผลิตต้องนำปริมาณการสั่งซื้อทั้งหมด มาจัดรูปแบบ Manual ทำให้เกิดความคลาดเคลื่อนในการจัดลำดับการผลิตลงแต่ละเครื่องจักร และพบว่าในการวางแผนและจัดตารางการผลิตจะใช้ประสบการณ์เป็นหลัก ขาดการนำปัจจัยด้านข้อจำกัดของเครื่อง

มากำหนดรายละเอียดการผลิตที่ชัดเจน ทำให้การวางแผนการผลิตไม่มีประสิทธิภาพ และไม่ทราบกำลังการผลิตที่แท้จริง จึงทำให้การจัดตารางการผลิตเป็นไปอย่างไม่เหมาะสม ซึ่งทำให้โรงงานตัวอย่างมีประสิทธิภาพการผลิตต่ำ ขั้นตอนการจัดตารางการผลิตแสดงได้ดังแผนภูมิที่ 7

แผนภูมิที่ 7 ขั้นตอนการจัดตารางการผลิตในโรงงานตัวอย่าง



จากการศึกษาตามรายละเอียดที่ได้กล่าวมาข้างต้น ทำให้ทราบปัญหาเบื้องต้นของขั้นตอนการผลิตเลนส์มัลติโค๊ต โดยเลนส์ทั้งหมดจะทุกเข้าเครื่องจักรเคลือบเคมีผิวแข็ง หลังจากนั้นจะต้องมารอจัดลำดับงานและกำหนดงาน ให้เข้ากับเครื่องมัลติโค๊ตที่มีอยู่ 8 เครื่อง ดังนั้นหากมีการวางแผนในการผลิตให้ไม่เหมาะสม จะทำให้การทำงานแต่ละเครื่องจักรไม่สมดุล ทำให้เกิดการตั้งเครื่องจักรบ่อย อันเนื่องจากรูปแบบผลิตภัณฑ์ไม่สัมพันธ์กับข้อจำกัดของเครื่อง ส่งผลถึงปริมาณที่ผลิตได้ตามแผนการผลิตต่ำ ด้วยเหตุนี้จึงจำเป็นต้องศึกษาขั้นตอนในการวางแผนการผลิตในปัจจุบัน

1. การวัดประสิทธิภาพของการจัดตารางการผลิต การจัดตารางการผลิตของเครื่องจักรแบบขนาน ที่มีอัตราการผลิตแตกต่างกันโดยต้องคำนึงถึงข้อจำกัดต่างของเครื่องจักร และความต้องการของลูกค้า โดยมีจุดประสงค์ในการจัดตารางการผลิตให้ได้ อัตราเปอร์เซ็นต์การใช้เครื่อง (Utilization) รวมของเครื่มัลติโค๊ตมากที่สุดโดยเปรียบเทียบกับข้อมูลปัจจุบัน

$$\text{การใช้ประโยชน์กำลังการผลิตจากการออกแบบ} = \frac{\text{กำลังการผลิตที่ใช้จริง}}{\text{กำลังการผลิตจากการออกแบบ}} (100\%)$$

$$\text{หรือ} \quad \text{Utilization design} = \frac{\text{Actual Output}}{\text{Design Capacity}} (100\%)$$

2. แนวทางในการแก้ปัญหา การจัดตารางการผลิตเครื่องจักรแบบขนาน ที่ไม่เหมือนกัน เนื่องจากความแตกต่างระหว่างเครื่องจักร รวมถึงผลิตภัณฑ์ที่มีกความหลากหลายที่จะต้องตอบสนองความต้องการของลูกค้าได้ทันเวลา ดังนั้นแนวทางในการจัดตารางการผลิตโดยจะดำเนินการขั้นตอนดังนี้

1) เก็บข้อมูล ทำการเก็บข้อมูลในการผลิต

2) พัฒนาโปรแกรม ORACLE ในการมอบหมายงานเข้าเครื่องจักรมัลติโค๊ตแบบขนาน โดยสามารถกำหนดเครื่องในการผลิต โดยใช้หลักการจัดตารางการผลิตหลัก (Master Production Scheduling: MPS) เพื่อให้เกิดความสมดุลในการผลิตแต่ละเครื่อง โดยนำค่าพยากรณ์ยอดขายมาคำนวณตามหลักสถิติ ซึ่งจะบอกปริมาณ ชนิด ที่ต้องการผลิต ซึ่งจะเป็นตัวกำหนดการแบ่งงานเป็นกลุ่มงาน

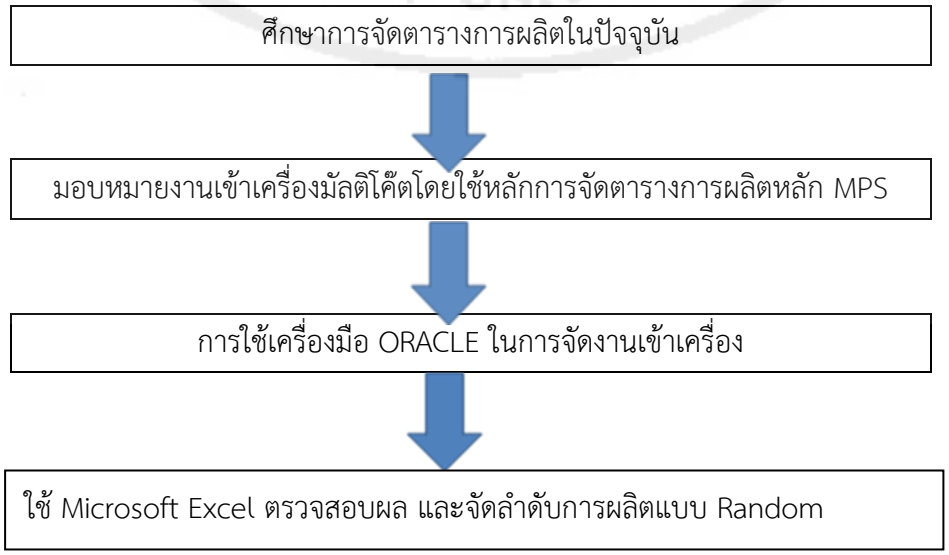
3) ใช้ระบบคอมพิวเตอร์ Microsoft office Excel มาช่วยประมวลผลเพื่อตัดสินในการวางแผนการจัดตารางการผลิต

4) จัดลำดับการผลิตเครื่องจักรมัลติโค๊ตที่ได้รับมอบหมายโดยวิธีการจัดลำดับจัดลำดับแบบงานใดเหมาะสมกว่าก็ผลิตก่อน (Random order)

3.5 การดำเนินงานวิจัยและพัฒนาโปรแกรมสำเร็จรูป ORACLE

งานวิจัยนี้ได้นำเสนอวิธีการจัดตารางการผลิตแบบใหม่ เพื่อเป็นมาตราฐานการจัดตารางการผลิตในโรงงานตัวอย่าง โดยมีวัตถุประสงค์คือการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิต โดยมีขั้นตอนในการดำเนินการใน ดังแผนภูมิที่ 8

แผนภูมิที่ 8 ขั้นตอนการดำเนิงาน



1. ขั้นตอนการเก็บข้อมูล

เก็บข้อมูลพื้นฐานในการจัดตารางการผลิต โดยเก็บข้อมูลลักษณะของความต้องการของลูกค้า รายละเอียดของรูปแบบผลิตภัณฑ์ ปริมาณการสั่งซื้อ ขั้นตอนการทำงานในแต่ละกระบวนการ และได้มีการศึกษาถึงวิธีการจัดตารางการผลิตของโรงงานตัวอย่าง

2. ข้อมูลในการจัดตารางการผลิต

1) จำนวนรูปแบบการผลิตในแต่ละเครื่อง มีมากกว่า 1 รูปแบบในหนึ่งวัน ซึ่งจะมีผลกับจำนวนการผลิตจริงจะน้อยกว่า กำลังการผลิตที่กำหนดไว้ อันเกิดจากสูญเสียเวลาในการตั้งเครื่องจักร (Setup Time)

2) เครื่องมัลติโค๊ต มีทั้งหมด 8 เครื่อง มีคุณสมบัติที่เหมือนกันคือสามารถผลิตรูปแบบเดียวกันได้ แต่มีอัตราการผลิตที่แตกต่าง โดยมีประเภทเครื่อง 2 ประเภท คือ Satis and Syrus

3) จำนวนครั้งในการตั้งเครื่องจักร ของแต่ละเครื่องไม่เท่ากันขึ้นอยู่กับรูปแบบผลิตภัณฑ์ที่จัดเข้าเครื่องอยู่ในข้อจำกัดของเครื่อง

4) รูปแบบผลิตภัณฑ์มีทั้งหมด 33 รูปแบบ มีอย่างน้อย 24 รูปแบบที่ผลิตต่อวัน

5) การรับคำสั่งซื้อจะมีคำสั่งซื้อมาทุกวัน โดยผ่านระบบ ORACLE โดย ระบบ ORACLE จะไม่มีขั้นตอนในการแบ่งกลุ่มไปแต่ละเครื่อง มีเพียงข้อมูลปริมาณการสั่งซื้อ รูปแบผลิตภัณฑ์ วันในการส่งมอบ

6) ฝ่ายวางแผนการผลิตไม่มีเครื่องมือในการแบ่งกลุ่มงานในแต่ละเครื่องแต่ใช้ประสบการณ์ในการจำข้อมูล รูปแบบผลิตภัณฑ์ควรจะอยู่เครื่องไหน

จากการรวบรวมข้อมูลในการจัดตารางการผลิต ข้อมูลที่จะนำมาพิจารณา คือ ข้อมูลการผลิตของเครื่องมัลติโค๊ตแต่ละเครื่อง รูปแบบผลิตภัณฑ์ที่ผลิตต่อวัน และจำนวนผลผลิตจริง งานวิจัยนี้จะจำกัดขอบเขตการวิจัยเพียง 8 เครื่องมัลติโค๊ต

3. ขั้นตอนการปรับปรุงการวางแผนการผลิต

นำข้อมูลจากการเก็บข้อมูล (Master data) มาประกอบการใช้หลักการจัดตารางการผลิตหลัก มาคำนวณหาสถิติการสั่งซื้อเป็นตัวแบบในการกำหนดการมอบหมายงานลงเครื่องมัลติโค๊ต

การมอบหมายงานโดยการจัดตารางการผลิตหลัก (Master Production Scheduling : MPS)

การมอบหมายงานลงเครื่องมัลติโค๊ตใช้หลักเกณ์ของ MPS โดยหาค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ (Moving Average) โดยหาค่าจากยอดพยากรณ์การขายแต่ละเดือน มาจัดเป็นแผนการผลิตแต่ละเครื่อง หลักในการพิจารณาการจัดกลุ่มเครื่องมัลติโค๊ต โดยนำผลรวมค่าเฉลี่ยจากยอดพยากรณ์และข้อจำกัดของเครื่อง โดยจัดเลนส์ลงเครื่องเพื่อให้เกิดจำนวนการผลิตมากที่สุด โดยมีเป้าหมายในการจัดกลุ่มงานเข้าเครื่องเพื่อทำให้เกิดประสิทธิการผลิตเลนส์มัลติโค๊ตที่มากขึ้น

การมอบหมายงานและจัดลำดับงานลงเครื่อง (Assigning and Sequencing)

การมอบหมายงานและจัดลำดับงานจะพัฒนาโปรแกรม ORACLE System โดยเพิ่มแอพพลิเคชั่นและเพิ่มเงื่อนไข ในระบบให้สามารถสร้างแผนการจัดตารางการผลิตยอัตโนมัติ โดยสร้างตัวแบบเป็นหมายเลขเครื่องมัลติโค๊ตในระบบ ซึ่งอยู่ภายใต้ข้อกำหนดในการผลิตแต่ละเครื่อง โดยจะเริ่มจาการใช้ Microsoft Excel หาค่าเฉลี่ยตามยอดพยากรณ์การขาย รวมกับข้อจำกัดต่างของเครื่องเพื่อกำหนดรูปแบบผลิตภัณฑ์ ก่อนที่จะไปใส่ข้อมูลใน ระบบ ORACLE เพื่อกำหนดรูปแบบผลิตภัณฑ์ใดควรผลิตที่เครื่องมัลติโค๊ตที่เครื่องใด

1. การจัดกลุ่มรูปแบบผลิตภัณฑ์ในแต่ละเครื่อง ตามหลัก MPS โดยหาค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ (Moving Average)

สำหรับโจทย์ตัวอย่างปัญหาการจัดตารางการผลิตเป็นงานจริงของเครื่องมัลติโค๊ตมี จำนวนรูปแบบ 33 ผลิตภัณฑ์

ตารางที่ 14 ตัวอย่างรูปแบบผลิตภัณฑ์ที่นำมาจัดตารางการผลิต

(หน่วย: ชิ้น)

								การจัดตารางการผลิตหลัก MPS	
แบบผลิตภัณฑ์	พยากรณ์ยอดขายมกราคม	พยากรณ์ยอดขายกุมภาพันธ์	พยากรณ์ยอดขายมีนาคม	พยากรณ์ยอดขายเมษายน	พยากรณ์ยอดขายพฤษภาคม	พยากรณ์ยอดขายมิถุนายน	ค่าเฉลี่ย Moving Average	แผนการผลิตรายสัปดาห์	แผนการผลิตรายวัน
A01	2419	4124	8834	6773	4747	3559	5076	1269	181
A02	22188	29995	18805	15904	20926	19173	21165	5291	756
C01	32868	28766	28138	31578	28811	28691	29809	7452	1065
C02	3692	3692	3692	3692	3690	3692	3692	923	132
C03	4531	4472	4962	5151	4526	6011	4942	1236	177
C04	8175	8681	7713	8023	8213	8082	8148	2037	291
C05	3634	3523	4760	8117	3703	6293	5005	1251	179
C06	6451	6258	6766	7918	6640	6765	6800	1700	243
C07	9685	11407	9671	9127	9438	10882	10035	2509	358
C08	1471	1438	1595	1507	1359	1615	1498	374	53
C09	1609	647	1021	1016	1004	911	1035	259	37
C10	61187	67943	70643	70820	73862	69792	69041	17260	2466
M01	22649	24919	24389	23346	24593	24525	24070	6018	860
M02	675	671	418	283	490	305	474	118	17
M03	1582	872	129	85	85	85	473	118	17
M04	716	736	615	539	532	649	631	158	23
M05	2766	2890	2822	2490	2573	2717	2710	677	97
M06	6078	5631	6108	6106	6057	6680	6110	1528	218
M07	27351	32185	25143	13500	13033	14320	20922	5231	747
M08	3929	3565	3444	3369	3532	3607	3574	894	128
M09	7200	7144	7267	7401	7548	7160	7287	1822	260
M10	3220	2938	2435	2370	2710	2442	2686	671	96
M11	1504	1240	1296	1325	1420	1647	1405	351	50
M12	1504	1240	1296	1325	1420	1647	1405	351	50
M13	1504	1240	1296	1325	1420	1647	1405	351	50
P01	12339	13277	16690	15896	14806	14421	14572	3643	520
P02	5859	6983	6114	6138	5914	5924	6155	1539	220
P03	3609	3635	3759	4275	4049	4166	3916	979	140
T01	1644	1686	1657	1649	1722	1657	1669	417	60
T02	2013	2040	2394	2434	2496	2189	2261	565	81
T03	2841	3387	4106	2809	2753	3056	3159	790	113
T04	8842	13567	8638	8638	8638	8638	9494	2373	339
T05	2240	2553	2750	2921	3667	3298	2905	726	104
รวมทั้งหมด	277975	303345	289366	277850	276377	276246			

จากตารางที่ 14 ประกอบไปด้วย รูปแบบผลิตภัณฑ์ทั้งหมดที่มียอดพยากรณ์ยอดขายตั้งแต่เดือนมกราคม จนถึงเดือนมิถุนายน ซึ่งได้มีการคำนวณหาค่าฉลี่ยเคลื่อนที่ (Moving Average) นำมาพิจารณาเป็นการวางแผนการผลิตหลัก ที่เป็นรายสัปดาห์ และรายวัน โดยมีรายละเอียดการคำนวณดังนี้

คำนวณหาค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ (Moving Average)

$$F_t = (A_{t-1} + A_{2-1} + A_{3-1} + \ldots + A_{n-1}) / n$$

โดย

F_t = ค่าพยากรณ์ยอดขายที่คาบ t

n = จำนวนคาบที่จะทำการเฉลี่ย

A_{t-1} = ยอดขายจริงในคาบที่ t-1

ตารางที่ 15 ผลลัพธ์จาการคำนวณด้วย Microsoft Excel เพื่อจัดกลุ่มงานเข้าเครื่อง

(หน่วย: ชิ้น)

		การจัดตารางการผลิตหลัก MPS		
รูปแบบผลิตภัณฑ์	ค่าเฉลี่ย Moving Average	แผนการผลิตรายสัปดาห์	แผนการผลิตรายวัน	จัดงานเข้าเครื่องมัลติโค๊ต
A02	21165	5291	756	SA1
C05	5005	1251	179	SA1
M07	20922	5231	747	SA1
T04	9494	2373	339	SA1
M06	6110	1528	218	SA2
M08	3574	894	128	SA2
M09	7287	1822	260	SA2
M10	2686	671	96	SA2
M13	1405	351	50	SA2
P01	14572	3643	520	SA2
P02	6155	1539	220	SA2
C02	3692	923	132	SA3
C03	4942	1236	177	SA3
M02	474	118	17	SA3
M03	473	118	17	SA3
M04	631	158	23	SA3
M05	2710	677	97	SA3
M11	1405	351	50	SA4
M12	1405	351	50	SA4

ตารางที่ 15 (ต่อ)

(หน่วย: ชิ้น) ต่อ

		การจัดตารางการผลิตหลัก MPS		
รูปแบบผลิตภัณฑ์	**ค่าเฉลี่ย Moving Average**	**แผนการผลิตรายสัปดาห์**	**แผนการผลิตรายวัน**	**จัดงานเข้าเครื่องมัลติโค๊ต**
T01	1669	417	60	SA4
T02	2261	565	81	SA4
T03	3159	790	113	SA4
T05	2905	726	104	SA4
C01	29809	7452	1065	SY1
C04	8148	2037	291	SY1
C07	10035	2509	358	SY1
C08	1498	374	53	SY1
C09	1035	259	37	SY1
A01	5076	1269	181	SY2
C06	6800	1700	243	SY2
M01	24070	6018	860	SY2
P03	3916	979	140	SY2
C10	69041	17260	2466	SY3
รวมทั้งหมด	581514	145379	20768	

ตารางที่ 16 สรุปผลลัพธ์จากการจัดกลุ่มรูปแบบผลิตภัณฑ์เข้าเครื่องมัลติโค๊ต

(หน่วย: ชิ้น)

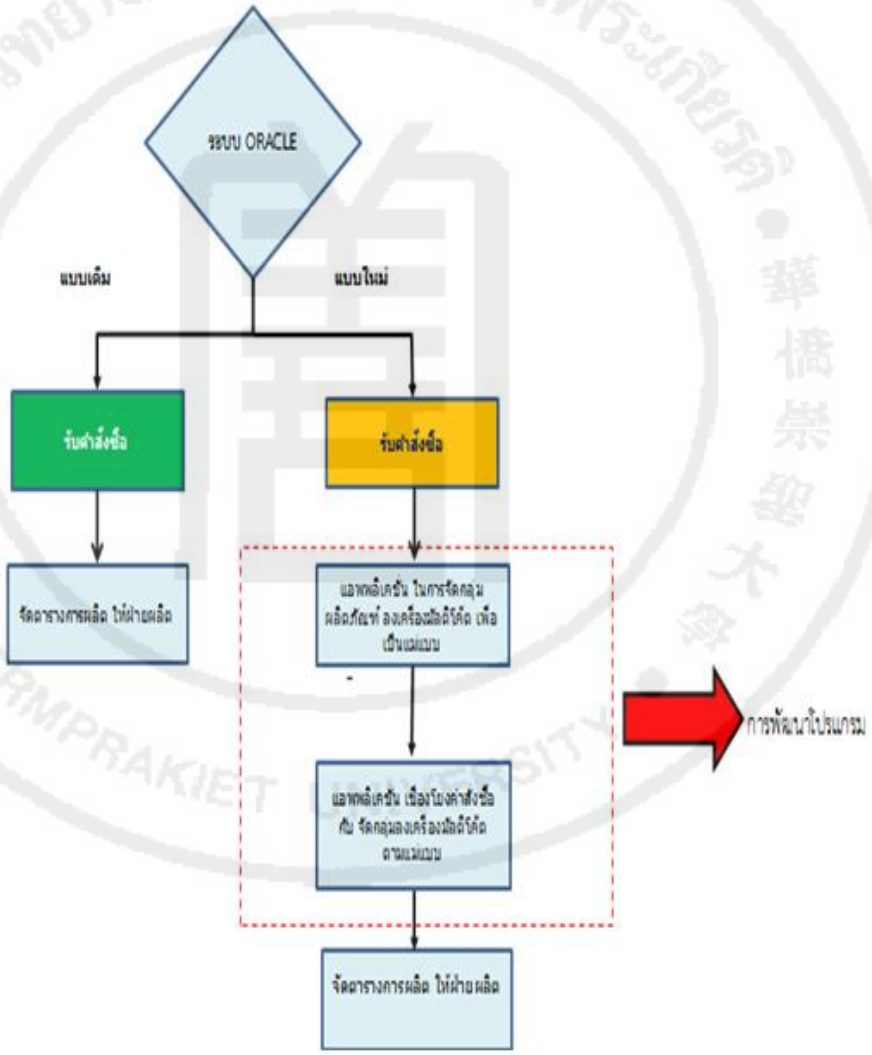
เครื่องมัลติโค๊ต หมายเลข	**รูปแบบผลิตภัณฑ์**							**แผนการผลิตรายวัน**
เครื่องมัลติโค๊ต SA1	A02	C05	M07	T04				2021
เครื่องมัลติโค๊ต SA2	M06	M08	M09	M10	M13	P01	P02	1492
เครื่องมัลติโค๊ต SA3	C02	C03	M02	M03	M04	M05		461
เครื่องมัลติโค๊ต SA4	M11	M12	T01	T02	T03	T05		457
เครื่องมัลติโค๊ต SY1	C01	C04	C07	C08	C09			1804
เครื่องมัลติโค๊ต SY2	A01	C06	M01	P03				1424
เครื่องมัลติโค๊ต SY3	C10							2466
รวมการผลิตรายวัน								10126

ตารางที่ 15 และ 16 แสดงถึงรูปแบบผลิตภัณฑ์ที่สามารถผลิตในเครื่องมัลติโค๊ตแต่ละเครื่อง โดยเป็นไปตามข้อจำกัดของเครื่อง

การพัฒนาโปรแกรมสำเร็จรูป ORACLE

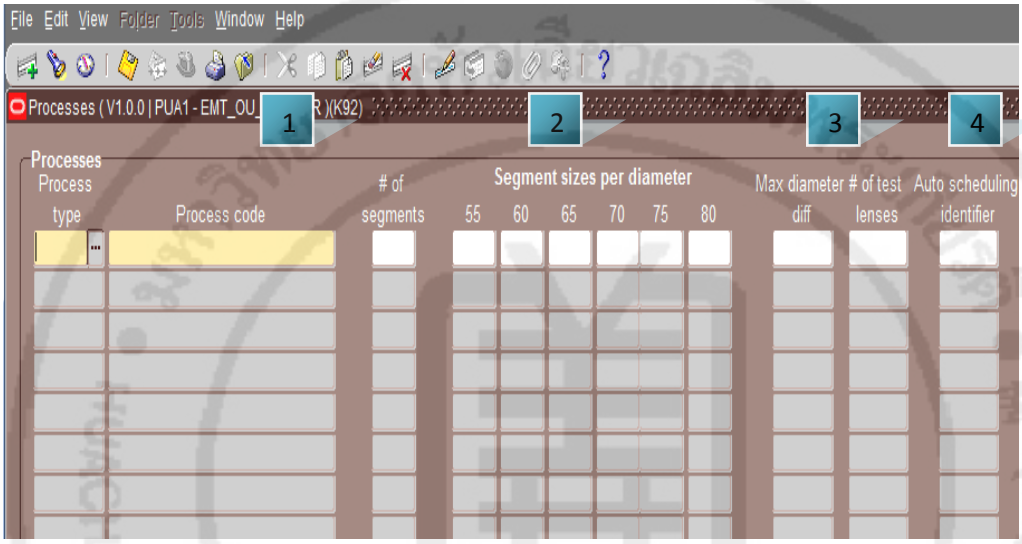
แนวทางการพัฒนาโปรแกรมโดยการเพิ่มแอพพลิเคชั่น (Application) เพื่อช่วยในการจัดตารางการผลิต ดังที่แสดงในแผนภูมิที่ 9

แผนภูมิที่ 9 แผนผัง พัฒนาโปรแกรม ORACLE



จากแผนภูมิที่ 9 มีการพัฒนาโปรแกรมโดยการเพิ่มแอพพลิเคชั่น (Application) ให้สามารถจัดกลุ่มรูปแบบผลิตภัณฑ์โดยกรอกข้อมูลของผลิตภัณฑ์แต่ละเครื่องมัลติโค๊ต โดยมีรายละเอียดของแอพพลิเคชัน ดังภาพที่ 2

ภาพที่ 2 ขั้นตอนการกรอกข้อมูล



จากภาพที่ 2 มีรายละเอียดการกรอกข้อมูล ดังรายละเอียดดังนี้

ส่วนที่ 1

ตารางข้อมูล Process Type เป็นการใส่ต้นแบบการผลิต คือ AR

ตารางข้อมูล Process code เป็นการใส่ข้อมูลรูปแบบผลิตภัณฑ์

ส่วนที่ 2

ตารางข้อมูล # of segments เป็นการใส่จำนวนอุปกรณ์ในการใส่เลนส์ในเครื่องมัลติโค๊ต

ตารางข้อมูล D55, D60, D65, D70, D75 และ D80 เป็นการใส่จำนวนเลนส์ในแต่ละ segments ต่อขนาดของเลนส์

ส่วนที่ 3

ตารางข้อมูล Max diameter diff จะต้องกรอกข้อมูลที่เป็น 5 เสมอ (ข้อจำกัดของเครื่อง)

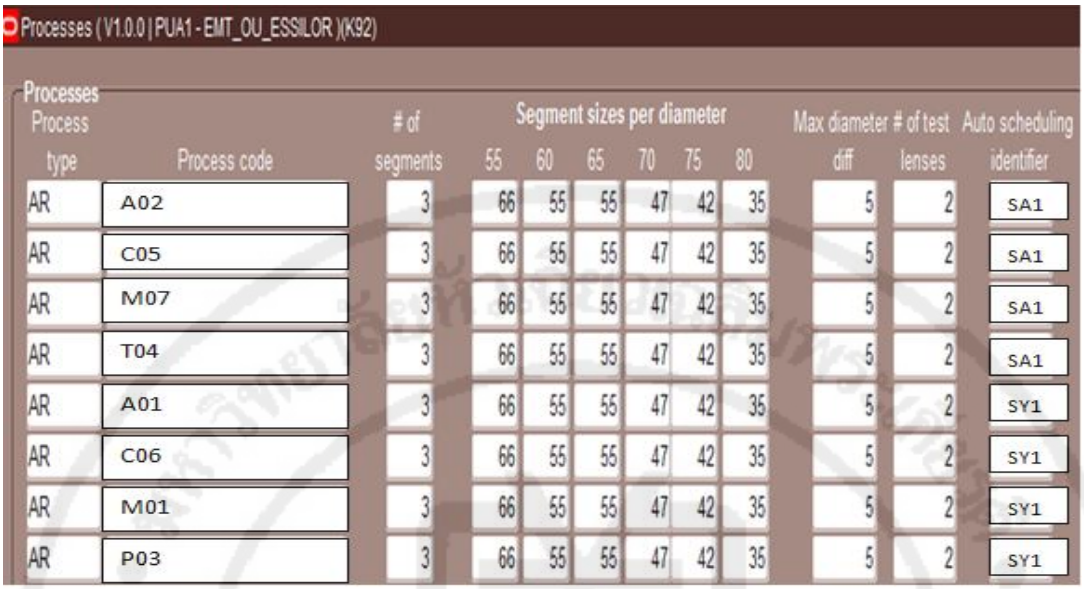
ตารางข้อมูล # of test lenses จะต้องกรอกข้อมูลที่เป็น 2 เสมอ (ข้อจำกัดของเครื่อง)

ส่วนที่ 4

ตารางข้อมูล Auto scheduling identifier เป็นการใส่เบอร์เครื่องมัลติโค๊ต

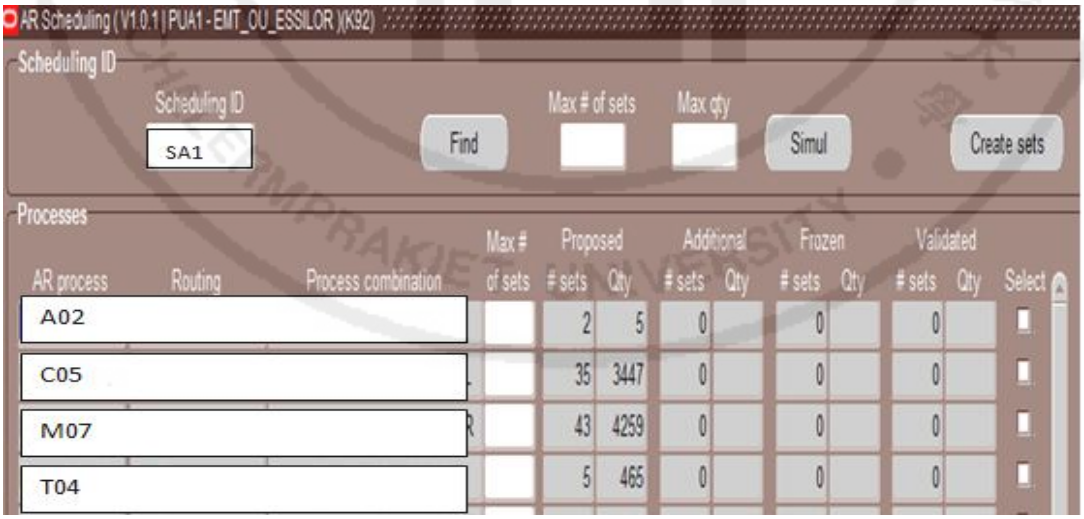
การกรอกข้อมูลจะใช้ข้อมูลจากตารางที่ 3.8 เมื่อทำการกรอกข้อมูลครบถ้วนก็จะได้ข้อมูลซที่สมบรูณ์ดังภาพที่ 3

ภาพที่ 3 ข้อมูลหลังการกรอกข้อมูลเสร็จสมบรูณ์



จากภาพที่ 3 จะเป็นข้อมูลทั้งหมดจะไปเก็บไว้ในระบบ ORACLE ซึ่งจะเป็นฐานข้อมูลที่จะเชื่อมโยงคำสั่งซื้อให้แสดงรายละเอียดแต่ละเครื่องมัลติโค๊ต ดังภาพที่ 4

ภาพที่ 4 ผลลัพธ์รูปแบบผลิตภัณฑ์ในแต่ละเครื่อง



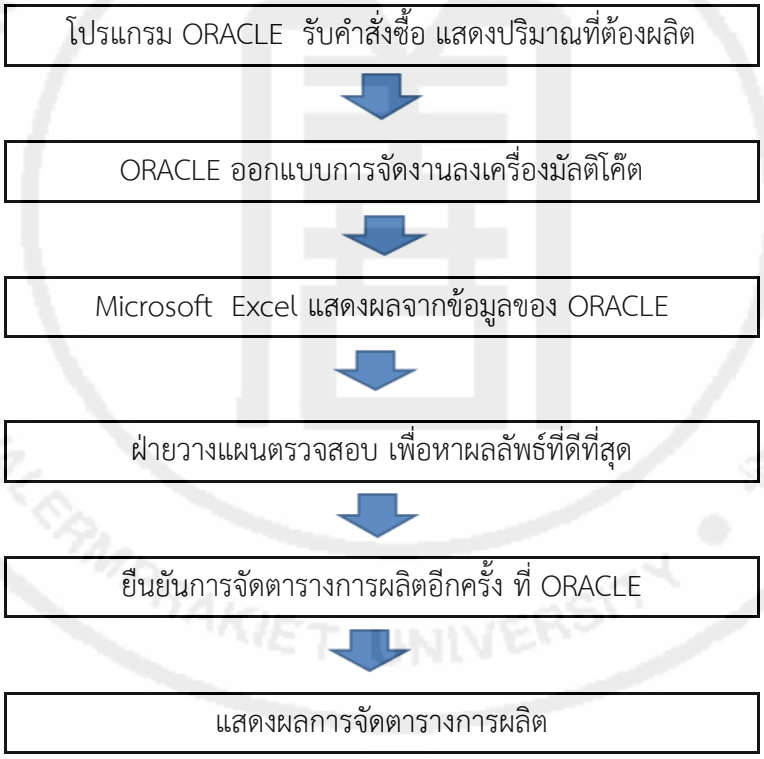
จากภาพที่ 4 เป็นการแสดงผล รูปแบบผลิตภัณฑ์ จำนวนคำสั่งซื้อ ทั้งหมด โดยเชื่อมโยงกับเครื่องมัลติโค๊ต ในส่วนนี้เป็นประโยชน์ในการจัดตารางการผลิตอย่างมาก ทำให้ฝ่ายวางแผนเห็นแผนการผลิตเบื้องต้น ซึ่งสามารถนำมาวิเคาระห์ต่อ ควรจะผลิตผลิตภัณฑ์ใด ก่อนและหลัง

การใช้ Microsoft Excel ตรวจสอบการจัดตารางการผลิต

เมื่อได้รายละเอียดการจัดเข้าเครื่องตามแบบ ORACLE ดังภาพที่ 4 เรียบร้อยก็นำข้อมูลมาเข้าในโปรแกรม Microsoft Excel และแสดงผลในรูปของกราฟ แล้วจึงจัดลำดับงานแบบงานใดเหมาะสมกว่าก็ผลิตก่อน Random order เพื่อหาคำตอบที่ดีที่สุด โดยมีเป้าหมายการเข้าเครื่องให้ได้จำนวนมากเท่าที่จะทำได้ เมื่อได้ผลลัพธ์ตามที่ต้องการก็จะย้อนกลับไปยืนยันการจัดตารางการผลิตใน ORACLE อีกครั้ง เพื่อออกแผนการผลิตจริงให้กับฝ่ายผลิต

จากแนวทางการปรับปรุงการจัดตารางการผลิต สามารถสรุปเป็นขั้นตอนดังแผนภูมิที่ 10

แผนภูมิที่ 10 ขั้นตอนการจัดตารางการผลิตแบบใหม่



3.6 ตัวอย่างการจัดตารางการผลิตเลนส์

เป็นการแสดงให้เห็นวิธีการจัดตารางการผลิตในรูปแบบใหม่ โดยจะทำการทดสอบจากรับคำสั่งซื้อจากลูกค้าโดยผ่านะบบ ORACLE เป็นคำสั่งซื้อ ตั้งแต่วันที่ 13-20 มิถุนายน 2559 เป็นจำนวนทั้งหมด 62847 ชิ้น ซึ่งจะเป็นแผนการจัดตารางการผลิต ตั้งแต่วันที่ 14-21 มิถุนายน โดยมีรายละเอียด ดังตารางที่ 17

ตารางที่ 17 จำนวนคำสั่งซื้อตั้งแต่วันที่ 13 มิถุนายน – 19 มิถุนายน 2559

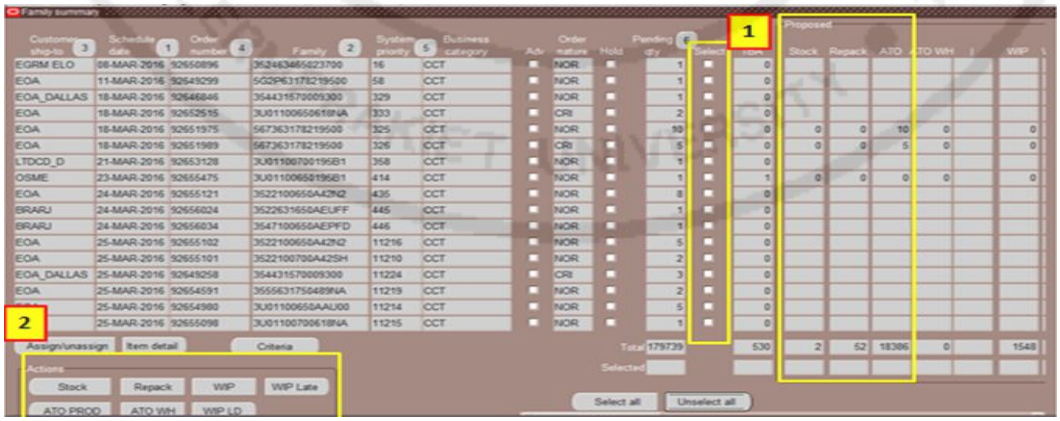
(หน่วย: ชิ้น)

วันรับคำสั่งซื้อ	จำนวนคำสั่งซื้อ	วันที่ผลิต
13 มิ.ย 2559	8529	14 มิ.ย 2559
14 มิ.ย 2559	10441	15 มิ.ย 2559
15 มิ.ย 2559	11224	16 มิ.ย 2559
16 มิ.ย 2559	10595	17 มิ.ย 2559
17 มิ.ย 2559	6655	18 มิ.ย 2559
18 มิ.ย 2559	7316	19 มิ.ย 2559
19 มิ.ย 2559	8087	20 มิ.ย 2559
รวม	62847	

คำสั่งซื้อจะแสดงผลใน ORACLE เป็นรหัสสินค้า ฝ่ายวางแผนการผลิตจะดำเนินจัดตารางการผลิต โดยมีขั้นตอนดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 เลือกรูปแบบผลิตภัณฑ์ด้วยรหัสสินค้า ตามคำสั่งซื้อที่ส่งมาใน ORACLE ดังภาพที่ 5

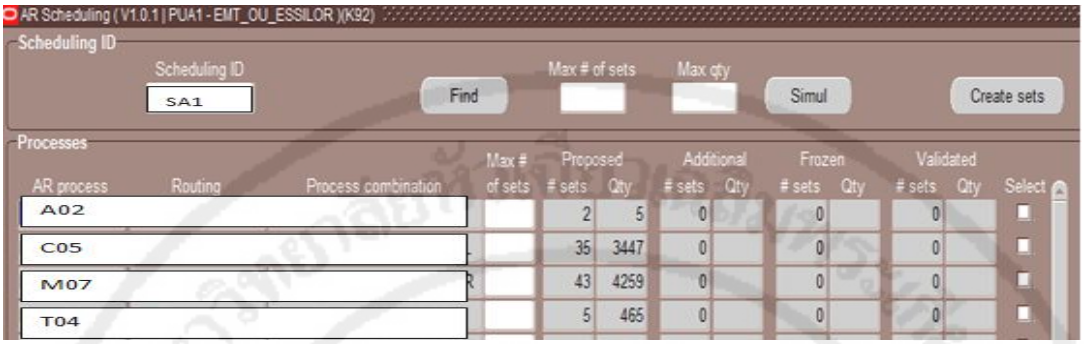
ภาพที่ 5 คำสั่งซื้อใน ORACLE



ขั้นตอนต่อไป 1. กดเลือกงานที่ต้องผลิต โดยดูจากช่อง Proposed --> ATO และ 2. เมื่อเลือกงานที่จะผลิตเสร็จแล้วให้กดปุ่ม ATO PROD

ขั้นตอนที่ 2 ORACLE แสดงผลแต่ละเครื่องมัลติโค๊ต ดังภาพที่ 6

ภาพที่ 6 ORACLE แสดงผลแต่ละเครื่องมัลติโค๊ต



ขั้นตอนที่ 3 นำผลจาก ORACLE คำนวณในด้วย Microsoft Excel

จากการทำโปรแกรมสำเร็จรูปของ ORACLE จากภาพที่ 6 ยังเป็นการหาผลลัพธ์บนพื้นฐานที่ยังไม่ได้มีการจัดลำดับงานให้เหมาะสม เพื่อให้ตรงวัตถุประสงค์การเพิ่มประสิทธิภาพการผลิต จึงได้ทำการหาผลลัพธ์ใน Microsoft Excel เป็นจำนวนรวมทั้งหมดของ รูปแบบผลิตภัณฑ์ และจำนวนการสั่งซื้อ เพื่อเป็นการตัดสินใจในการจัดตารางการผลิตในส่วนการผลิต

ตารางที่ 18 ผลลัพธ์จากการคำนวณหาตารางการผลิตด้วย Microsoft Excel

(หน่วย: ชิ้น)

รูปแบบผลิตภัณฑ์ที่จะทำการผลิตวันที่ 14 มิถุนายน 2559

รูปแบบ	เครื่อง SA1	รูปแบบ	เครื่อง SA2	รูปแบบ	เครื่อง SA3	รูปแบบ	เครื่อง SA4	รูปแบบ	เครื่อง SY1	รูปแบบ	เครื่อง SY2	รูปแบบ	เครื่อง SY3
A02	-	M06	509	C02	656	M11		C01	1094	A01	1098	C10	1766
C05	-	M08		C03		M12		C04		C06	1108		
M07	-	M09		M02	765	T01	523	C07		M01			
T04		M10		M03		T02		C08		P03			
		M13		M04		T03	217	C09					
		P01	793	M05		T05							
		P02											
	0		1302		1421		740		1094		2206		1766

ตารางที่ 18 (ต่อ)

(หน่วย: ชิ้น)

รูปแบบผลิตภัณฑ์ที่จะทำการผลิตวันที่ 15 มิถุนายน 2559

รูปแบบ	เครื่อง SA1	รูปแบบ	เครื่อง SA2	รูปแบบ	เครื่อง SA3	รูปแบบ	เครื่อง SA4	รูปแบบ	เครื่อง SY1	รูปแบบ	เครื่อง SY2	รูปแบบ	เครื่อง SY3
A02	-	M06		C02		M11	1570	C01	1327	A01	756	C10	2276
C05	-	M08	1916	C03	1184	M12		C04		C06	383		
M07	-	M09		M02		T01				M01	447		
T04		M10		M03	153	T02				P03			
		M13		M04	247	T03							
		P01		M05	182	T05							
		P02											
	0		1916		1766		1570		1327		1586		2276

รูปแบบผลิตภัณฑ์ที่จะทำการผลิตวันที่ 16 มิถุนายน 2559

รูปแบบ	เครื่อง SA1	รูปแบบ	เครื่อง SA2	รูปแบบ	เครื่อง SA3	รูปแบบ	เครื่อง SA4	รูปแบบ	เครื่อง SY1	รูปแบบ	เครื่อง SY2	รูปแบบ	เครื่อง SY3
A02	-	M06		C02	975	M11	189	C01	1674	A01	303	C10	2622
C05	-	M08		C03	1608	M12	100	C04		C06	280		
M07	-	M09		M02		T01	500			M01	1044		
T04		M10		M03		T02	98			P03			
		M13		M04		T03	109						
		P01		M05		T05	219						
		P02	1503										
	0		1503		2583		1215		1674		1627		2622

รูปแบบผลิตภัณฑ์ที่จะทำการผลิตวันที่ 17 มิถุนายน 2559

รูปแบบ	เครื่อง SA1	รูปแบบ	เครื่อง SA2	รูปแบบ	เครื่อง SA3	รูปแบบ	เครื่อง SA4	รูปแบบ	เครื่อง SY1	รูปแบบ	เครื่อง SY2	รูปแบบ	เครื่อง SY3
A02	-	M06	87	C02		M11		C01	1680	A01		C10	2519
C05	-	M08	293	C03		M12		C04		C06			
M07	-	M09	669	M02	1001	T01	713			M01	1706		
T04		M10		M03	49	T02	111			P03			
		M13		M04	209	T03	297						
		P01		M05	522	T05	410						
		P02	329										
	0		1378		1781		1531		1680		1706		2519

ตารางที่ 18 (ต่อ)

(หน่วย: ชิ้น)

รูปแบบผลิตภัณฑ์ที่จะทำการผลิตวันที่ 18 มิถุนายน 2559

รูปแบบ	เครื่อง SA1	รูปแบบ	เครื่อง SA2	รูปแบบ	เครื่อง SA3	รูปแบบ	เครื่อง SA4	รูปแบบ	เครื่อง SY1	รูปแบบ	เครื่อง SY2	รูปแบบ	เครื่อง SY3
A02	-	M06		C02	399	M11	874	C01	-	A01	32	C10	1846
C05	-	M08		C03	267	M12	473	C04		C06	614		
M07	-	M09		M02	556	T01				M01	230		
T04		M10	700	M03	98	T02				P03			
		M13		M04	76	T03							
		P01	845	M05	521	T05							
		P02											
	0		1545		1917		1347		0		876		1846

รูปแบบผลิตภัณฑ์ที่จะทำการผลิตวันที่ 19 มิถุนายน 2559

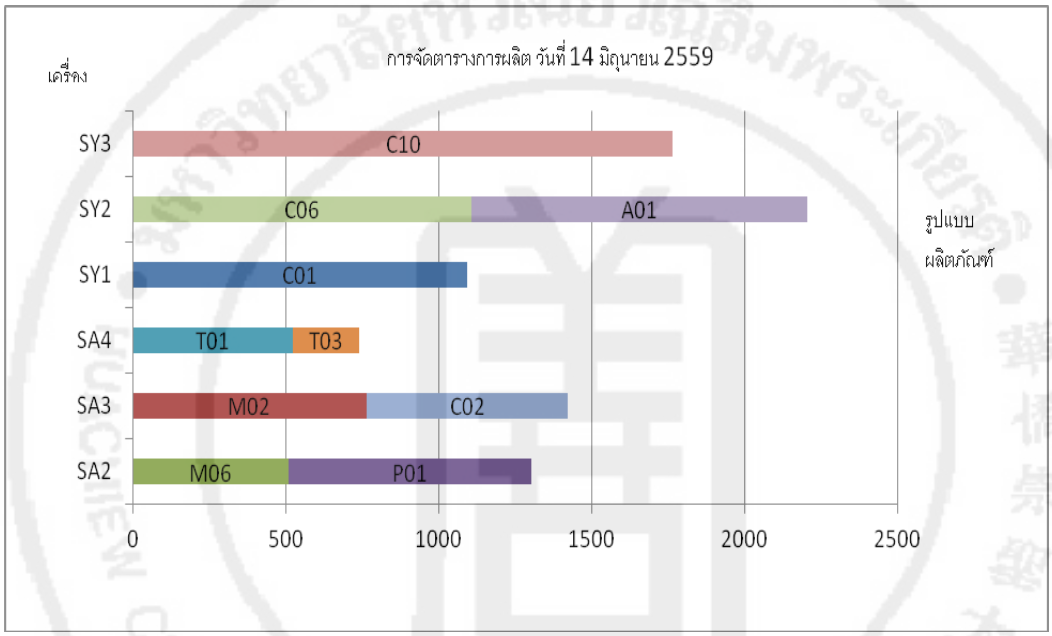
รูปแบบ	เครื่อง SA1	รูปแบบ	เครื่อง SA2	รูปแบบ	เครื่อง SA3	รูปแบบ	เครื่อง SA4	รูปแบบ	เครื่อง SY1	รูปแบบ	เครื่อง SY2	รูปแบบ	เครื่อง SY3
A02	-	M06	21	C02	2590	M11		C01	-	A01	11	C10	1855
C05	-	M08		C03		M12		C04		C06	420		
M07	-	M09		M02		T01	1530			M01	111		
T04		M10	4	M03		T02				P03	177		
		M13	177	M04		T03							
		P01	219	M05		T05							
		P02	201										
	0		622		2590		1530		0		719		1855

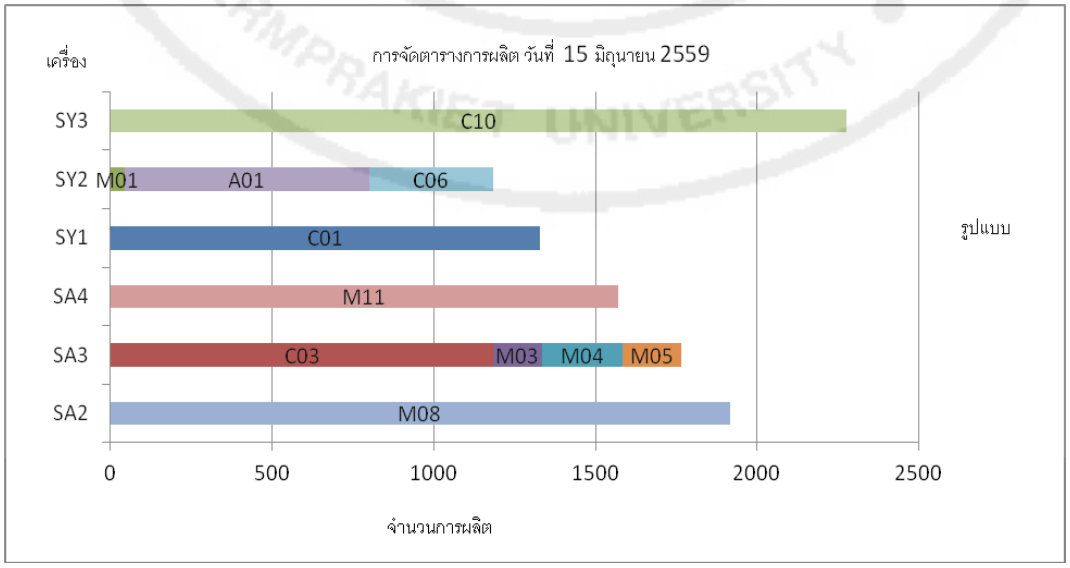
รูปแบบผลิตภัณฑ์ที่จะทำการผลิตวันที่ 20 มิถุนายน 2559

รูปแบบ	เครื่อง SA1	รูปแบบ	เครื่อง SA2	รูปแบบ	เครื่อง SA3	รูปแบบ	เครื่อง SA4	รูปแบบ	เครื่อง SY1	รูปแบบ	เครื่อง SY2	รูปแบบ	เครื่อง SY3
A02	-	M06	1565	C02	2570	M11		C01	-	A01	467	C10	1584
C05	-	M08		C03		M12	201	C04		C06	753		
M07	-	M09		M02		T01	77			M01			
T04		M10		M03		T02	632			P03			
		M13		M04		T03	108						
		P01		M05		T05	130						
		P02											
	0		1565		2570		1148		0		1220		1584

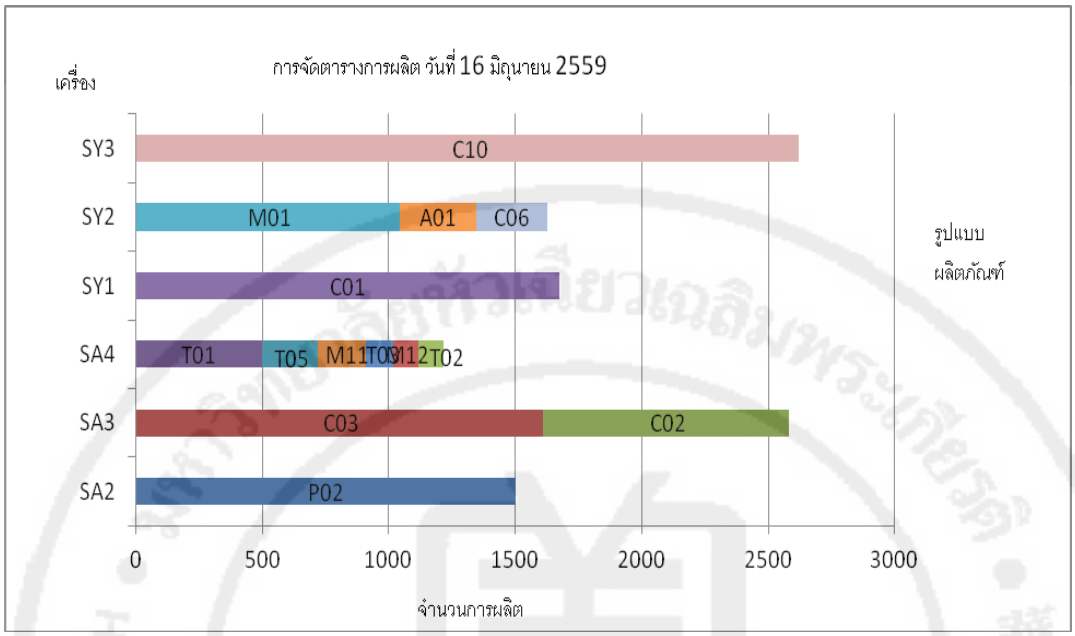
หลังจากที่ได้ผลลัพธ์ตามตารางที่ 18 ก็จะทำการจัดลำดับความสำคัญของการทำงาน ซึ่งเป็นการจัดสรรงานลงเครื่องจักรมัลติโค๊ตให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น โดยใช้กฎการจัดลำดับแบบงานใดเหมาะสมกว่าก็ผลิตก่อน เป็นการจัดลำดับโดยให้ความสำคัญจำนวนรวมการสั่งซื้อมากทำการผลิตก่อน ดังแผนภูมิที่ 11

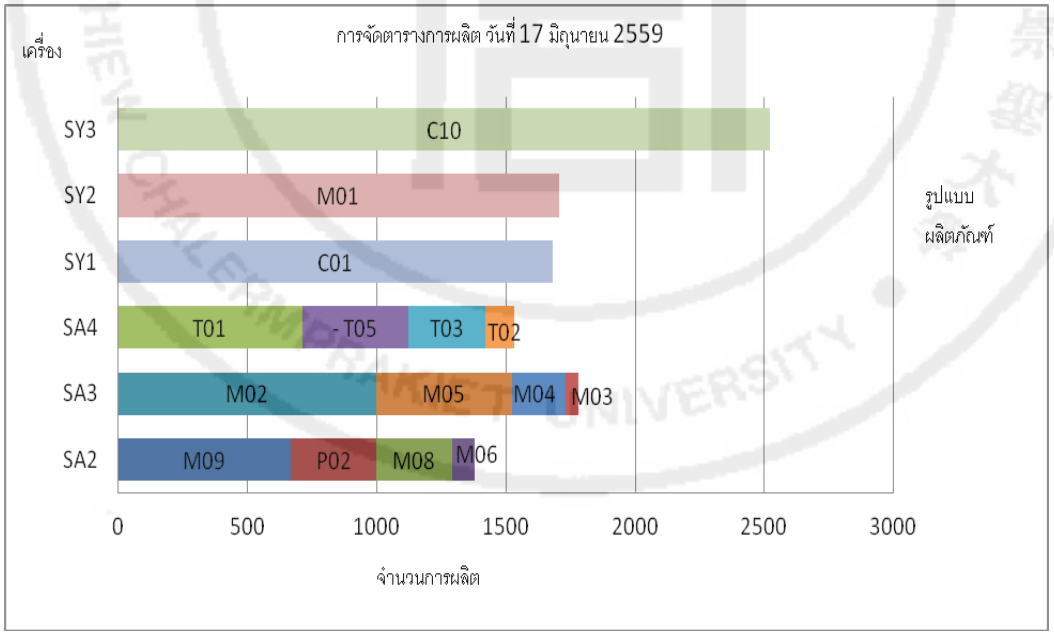
แผนภูมิที่ 11 การจัดลำดับการผลิตโดยผลิตงานที่จำนวนการสั่งซื้อมากที่สุดก่อน



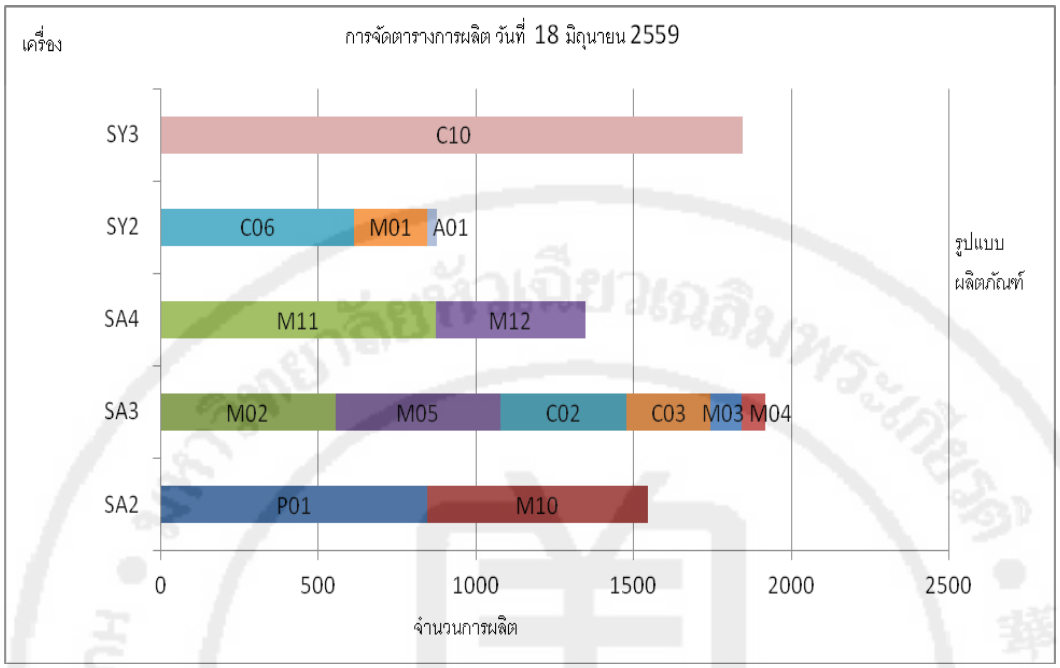


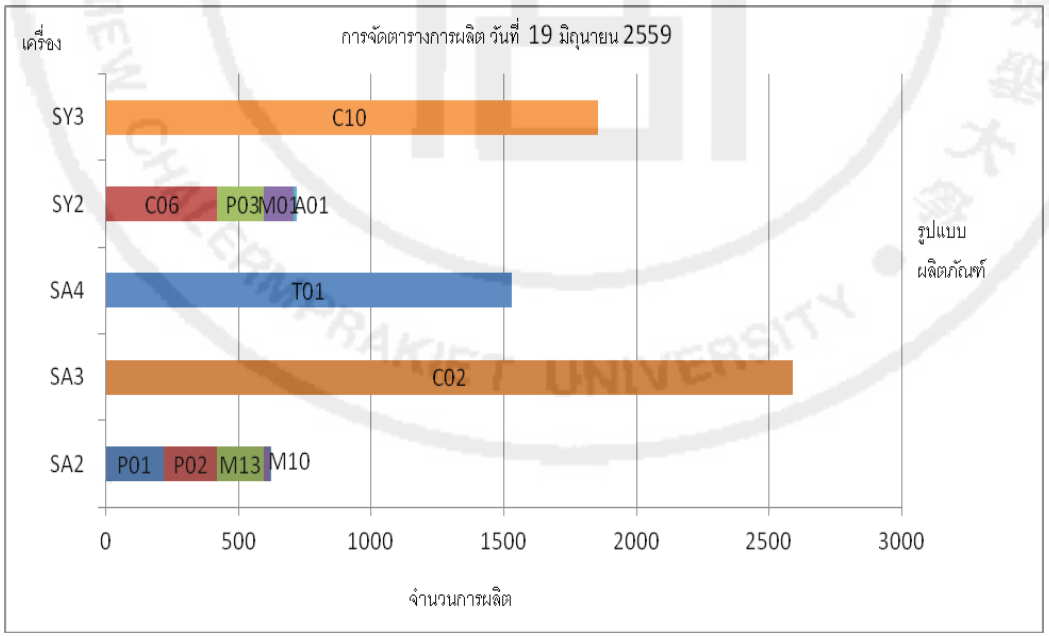
แผนภูมิที่ 11 (ต่อ)


การจัดตารางการผลิต วันที่ 16 มิถุนายน 2559
เครื่อง
SY3
SY2
SY1
SA4
SA3
SA2
C10
M01
A01
C06
C01
T01
T05
M11
T03
M12
T02
C03
C02
P02
0
500
1000
1500
2000
2500
3000
จำนวนการผลิต
รูปแบบ
ผลิตภัณฑ์

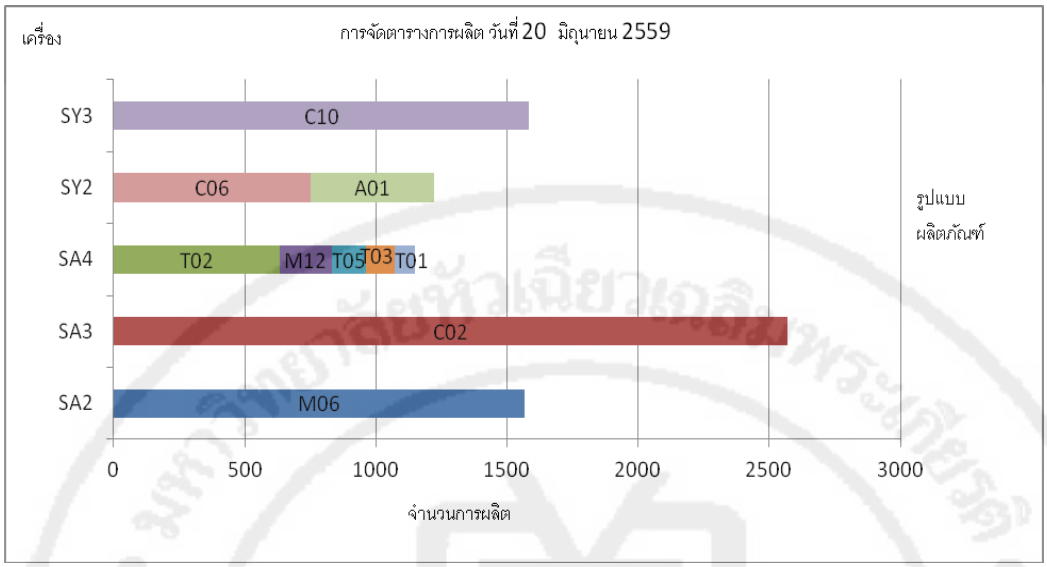

การจัดตารางการผลิต วันที่ 17 มิถุนายน 2559
เครื่อง
SY3
SY2
SY1
SA4
SA3
SA2
C10
M01
C01
T01
T05
T03
T02
M02
M05
M04
M03
M09
P02
M08
M06
0
500
1000
1500
2000
2500
3000
จำนวนการผลิต
รูปแบบ
ผลิตภัณฑ์

แผนภูมิที่ 11 (ต่อ)


เครื่อง
การจัดตารางการผลิต วันที่ 18 มิถุนายน 2559
SY3
SY2
SA4
SA3
SA2
C10
C06
M01
A01
M11
M12
M02
M05
C02
C03
M03
M04
P01
M10
รูปแบบ
ผลิตภัณฑ์
0
500
1000
1500
2000
2500
จำนวนการผลิต


เครื่อง
การจัดตารางการผลิต วันที่ 19 มิถุนายน 2559
SY3
SY2
SA4
SA3
SA2
C10
C06
P03
M01
A01
T01
C02
P01
P02
M13
M10
รูปแบบ
ผลิตภัณฑ์
0
500
1000
1500
2000
2500
3000
จำนวนการผลิต

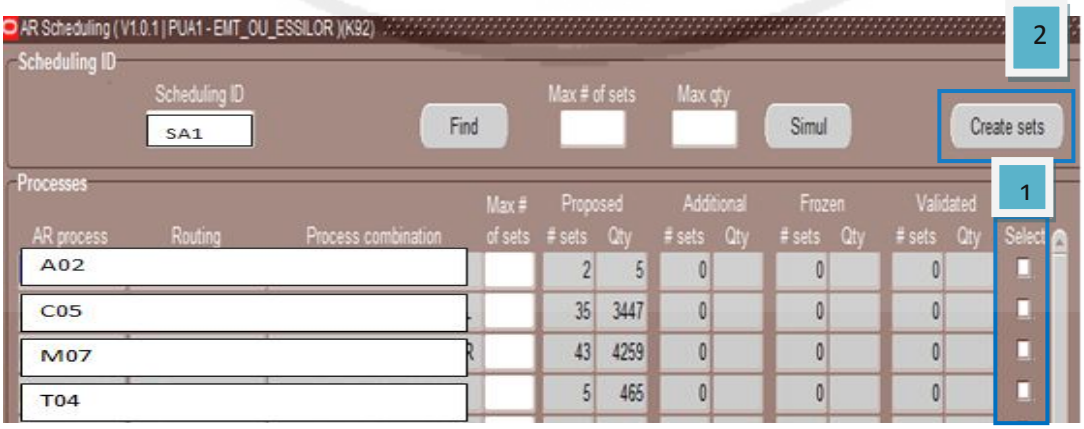
แผนภูมิที่ 11 (ต่อ)



แผนภูมิที่ 11 เป็นผลลัพธ์จากการนำข้อมูลจาก ORACLE มาประมวลผลใน Microsoft Excel โดยกำหนดการจัดลำดับจากมากไปหาน้อย โดยแสดงผลออกมาเป็นกราฟ ซึ่งจะทำการเรียงลำดับรูปแบบผลิตภัณฑ์ที่จำนวนมากผลิตก่อน และค่อยเรียงลำดับตัวที่จำนวนน้อยกว่าของตัวแรกจนถึงรูปแบบผลิตภัณฑ์ที่จำนวนน้อยที่สุด และในกราฟจะแสดงผลจำนวนรวมทั้งหมดที่ต้องการผลิตในแต่ละเครื่อง จากการแสดงผลดังกล่าวจะช่วยให้การจัดตารางการผลิตมีความถูกต้องและแม่นยำยิ่งขึ้น ตรงกับข้อจำกัดของเครื่อง ไม่เกินกำลังการผลิตที่ตั้งเป้าหมาย บางเครื่องสามารถผลิตได้เท่ากับกำลังการผลิต 100% อันเนื่องจากเป็นการผลิต 1 รูปแบบเท่านั้น

ขั้นตอนที่ 3 กลับไปจัดตารางการผลิต ใน ORACLE ดังภาพที่ 7

ภาพที่ 7 ORACLE แสดงผลแต่ละเครื่องมัลติโค๊ต



ขั้นตอนต่อไป 1) กดเลือกงานรูปแบบผลิตภัณฑ์ในช่อง Select และ 2) ยืนยันการจัดตารางการผลิต โดยกด Create sets ระบบจะทำงานอัตโนมัติ และทำเอกสารให้ฝ่ายผลิตดังผลลัพธ์ในตารางที่ 19

ตารางที่ 19 ผลลัพธ์การจัดตารางการผลิตแบบใหม่ของฝ่ายผลิต

(หน่วย: ชิ้น)

เครื่องมัลติโค๊ต SA2	**รูปแบบผลิตภัณฑ์**						**แผนการผลิตรายวัน**
14 มิ.ย 2559	P01	M06					1302
15 มิ.ย 2559	M08						1916
16 มิ.ย 2559	P02						1503
17 มิ.ย 2559	M09	P02	M08	M06			1378
18 มิ.ย 2559	P01	M10					1545
19 มิ.ย 2559	P01	P02	M13	M06	M10		622
20 มิ.ย 2559	M06						1565
รวมการผลิต							9831

เครื่องมัลติโค๊ต SA3	**รูปแบบผลิตภัณฑ์**						**แผนการผลิตรายวัน**
14 มิ.ย 2559	M02	C02					1421
15 มิ.ย 2559	C03	M04	M05	M03			1766
16 มิ.ย 2559	C03	C02					2583
17 มิ.ย 2559	M02	M05	M04	M03			1781
18 มิ.ย 2559	M02	M05	C02	C03	M03	M04	1917
19 มิ.ย 2559	C02						2590
20 มิ.ย 2559	C02						2570
รวมการผลิต							14628

ตารางที่ 19 (ต่อ)

(หน่วย: ชิ้น)

เครื่องมัลติโค๊ต SY1	รูปแบบผลิตภัณฑ์				แผนการผลิตรายวัน
14 มิ.ย 2559	C01				1094
15 มิ.ย 2559	C01				1327
16 มิ.ย 2559	C01				1674
17 มิ.ย 2559	C01				1680
รวมการผลิต					5775

เครื่องมัลติโค๊ต SA4	รูปแบบผลิตภัณฑ์						แผนการผลิตรายวัน
14 มิ.ย 2559	T01	T03					740
15 มิ.ย 2559	M11						1570
16 มิ.ย 2559	T01	T05	M11	T03	M12	T02	1215
17 มิ.ย 2559	T01	T05	T03	T02			1531
18 มิ.ย 2559	M11	M12					1347
19 มิ.ย 2559	T01						1530
20 มิ.ย 2559	T02	M12	T05	T03	T01		1148
รวมการผลิต							9081

เครื่องมัลติโค๊ต SY2	รูปแบบผลิตภัณฑ์				แผนการผลิตรายวัน
14 มิ.ย 2559	C06	A01			2206
15 มิ.ย 2559	M01	A01	C06		1183
16 มิ.ย 2559	M01	A01	C06		1627
17 มิ.ย 2559	M01				1706
18 มิ.ย 2559	C06	M01	A01		876
19 มิ.ย 2559	C06	P03	M01	A01	719
20 มิ.ย 2559	C06	A01			1220
รวมการผลิต					9537

ตารางที่ 19 ผลลัพธ์การจัดตารางการผลิตแบบใหม่ของฝ่ายผลิต

(หน่วย: ชิ้น)

เครื่องมัลติโค๊ต SY3	**รูปแบบผลิตภัณฑ์**				**แผนการผลิตรายวัน**
14 มิ.ย 2559	C10				1766
15 มิ.ย 2559	C10				2276
16 มิ.ย 2559	C10				2622
17 มิ.ย 2559	C10				2519
18 มิ.ย 2559	C10				1846
19 มิ.ย 2559	C10				1855
20 มิ.ย 2559	C10				1584
รวมการผลิตรายวัน					14468

จากตารางที่ 19 เป็นตารางการผลิตจริงในแต่ละเครื่องในแต่ละวัน ซึ่งจะเห็นได้ว่าบางเครื่องมีการผลิตเต็มกำลังการผลิต บางเครื่องมีการผลิตที่ต่ำกว่ากำลังการผลิต อาจเกิดจากมียอดการสั่งซื้อมีจำนวนน้อย ตารางการผลิตในแต่ละเป็นลักษณะซ้ำไปซ้ำมาในหนึ่งสัปดาห์ บางเครื่องก็ไม่มีการเปิดใช้งาน เนื่องจากไม่มีการสั่งซื้อของรูปแบบผลิตภัณฑ์นั้น ๆ ผลลัพธ์การจัดตารางรูปแบบใหม่ทำให้ฝ่ายผลิตไม่ต้องเสียเวลาตั้งเครื่องจักรบ่อย ๆ ลดการใช้เครื่องจักร ฝ่ายวางแผนไม่ต้องใช้ประสบการณ์ทำงานในการจัดตารางการผลิต

บทที่ 4
ผลการวิจัย

โครงงานวิจัยนี้ผู้วิจัยเลือกทำการวิจัยกระบวนการผลิตแลนส์แว่นตามัลติโค๊ต ในการผลิตแบบตามคำสั่งซื้อที่มีเครื่องจักรแบบนขนาน ที่สามารถผลิตงานได้หลากหลาย ซึ่งมีข้อจำกัดกำลังการผลิตของเครื่องจักร และการผลิตเลนส์แต่ละรุ่นแตกต่างกัน ชิ้นงานทั้งหมดต้องรอ เพื่อจัดลำดับ (Sequencing) และกำหนดงาน (Job assignment) ให้เข้าเครื่องจักรแต่ละเครื่อง ดังนั้นในบทนี้จะเป็นการนำเสนอผลการวิจัย และแนวทางในการปรับปรุงการจัดตารางการผลิต และผลการปรับปรุงโดยมีวัตถุประสงค์คือการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิต

4.1 ผลการวิจัย

จากผลการจัดตารางการผลิตนำมาหาค่าเฉลี่ยของตัวชี้วัดประสิทธิภาพ เปอร์เซ็นต์การใช้งานเครื่องจักรมัลติโค๊ต สามารถสรุปเป็นตารางที่ 20 และ 21

ตารางที่ 20 เปอร์เซ็นต์การใช้งานเครื่องจักรมัลติโค๊ต ประเภท Syrus

(หน่วย: ชิ้น)

เครื่องมัลติโค๊ต SA2			
วันที่ผลิต	**ปริมาณการผลิตตามเป้าหมาย (ชิ้น ต่อ เครื่อง)**	**ปริมาณที่ผลิตจริง (ชิ้น ต่อ เครื่อง)**	**เปอร์เซ็นต์การใช้งานเครื่องจักรมัลติโค๊ต**
14 มิ.ย 2559	1600	1249	78.06%
15 มิ.ย 2559	2000	1839	91.95%
16 มิ.ย 2559	1600	1442	90.13%
17 มิ.ย 2559	1600	1322	82.63%
18 มิ.ย 2559	1600	1483	92.69%
19 มิ.ย 2559	1600	597	37.31%
20 มิ.ย 2559	1600	1565	97.81%
ค่าเฉลี่ย (ชิ้น) ต่อเครื่อง		**1356**	**81.87%**

ตารางที่ 20 (ต่อ)

(หน่วย: ชิ้น)

เครื่องมัลติโค๊ต SA3			
วันที่ผลิต	**ปริมาณการผลิตตามเป้าหมาย (ชิ้น ต่อ เครื่อง)**	**ปริมาณที่ผลิตจริง (ชิ้น ต่อ เครื่อง)**	**เปอร์เซ็นต์การใช้งานเครื่องจักรมัลติโค๊ต**
14 มิ.ย 2559	1600	1364	85.25%
15 มิ.ย 2559	2000	1695	84.75%
16 มิ.ย 2559	2600	2479	95.35%
17 มิ.ย 2559	2000	1709	85.45%
18 มิ.ย 2559	2000	1840	92.00%
19 มิ.ย 2559	2600	2486	95.62%
20 มิ.ย 2559	2600	2467	94.88%
ค่าเฉลี่ย (ชิ้น) ต่อเครื่อง		**2005**	**91.17%**

เครื่องมัลติโค๊ต SA4			
วันที่ผลิต	**ปริมาณการผลิตตามเป้าหมาย (ชิ้น ต่อ เครื่อง)**	**ปริมาณที่ผลิตจริง (ชิ้น ต่อ เครื่อง)**	**เปอร์เซ็นต์การใช้งานเครื่องจักรมัลติโค๊ต**
14 มิ.ย 2559	1600	710	44.38%
15 มิ.ย 2559	1600	1507	94.19%
16 มิ.ย 2559	1600	1164	72.75%
17 มิ.ย 2559	1600	1469	91.81%
18 มิ.ย 2559	1600	1293	80.81%
19 มิ.ย 2559	1600	1468	91.75%
20 มิ.ย 2559	1600	1102	68.88%
ค่าเฉลี่ย (ชิ้น) ต่อเครื่อง		**1244**	**77.79%**

จากตารางสรุปผลได้ดังนี้

เปอร์เซ็นต์การใช้งานของเครื่องมัลติโค๊ต เครื่อง SA2 = (11600/9497) X 100
= 81.87%

เปอร์เซ็นต์การใช้งานของเครื่องมัลติโค๊ต เครื่อง SA3 = (15400/14040) X 100
= 91.17%

เปอร์เซ็นต์การใช้งานของเครื่องมัลติโค๊ต เครื่อง SA4 = (11200/8713) X 100
= 77.79%

เปอร์เซ็นต์การใช้งานของเครื่องจักรมัลติโค๊ต รวมทั้งหมด = (38200/32250) X 100
= 84.42%

ค่าเฉลี่ยของผลผลิตจริงรวม = 1356+2005+1244/3 เท่ากับ 1535 ชิ้น ต่อ เครื่อง

จากตารางที่ 20 ผลการจัดตารางการผลิตของเครื่องมัลติโค๊ตแบบ Syrus มีค่าเปอร์เซ็นต์การใช้งานของเครื่องมัลติโค๊ต โดยรวม 84.42 เปอร์เซ็นต์ สัมพันธ์ค่าฉลี่ยของผลผลิตจริงรวม 1535 ชิ้นต่อเครื่อง ถ้าหากดูรายละเอียดเป็นเครื่อง จะพบว่าปริมาณการผลิตตามเป้าหมายมีจำนวนแตกต่างกันในแต่ละวัน ซึ่งเป็นผลตามข้อจำกัดของเครื่อง คือ ปริมาณรผลิตสูงสุดอันเกิดจากเป็นการจัดตารางการผลิต 1 ผลิตภัณฑ์ เท่ากับ 2600 ชิ้น และ 2 ผลิตภัณฑ์ เท่ากับ 2000 ชิ้น

ตารางที่ 21 เปอร์เซ็นต์การใช้งานเครื่องจักรมัลติโค๊ต ประเภท Satis

(หน่วย: ชิ้น)

เครื่องมัลติโค๊ต SY1			
วันที่ผลิต	**ปริมาณการผลิตตามเป้าหมาย (ชิ้น ต่อเครื่อง)**	**ปริมาณที่ผลิตจริง (ชิ้น ต่อเครื่อง)**	**เปอร์เซ็นต์การใช้งานเครื่องจักรมัลติโค๊ต**
14 มิ.ย 2559	2200	1094	49.73%
15 มิ.ย 2559	2200	1327	60.32%
16 มิ.ย 2559	2200	1674	76.09%
17 มิ.ย 2559	2200	1680	76.36%
ค่าเฉลี่ย (ชิ้น) ต่อเครื่อง		**1443**	**65.63%**

ตารางที่ 21 (ต่อ)

(หน่วย: ชิ้น)

เครื่องมัลติโค๊ต SY2			
วันที่ผลิต	**ปริมาณการผลิตตามเป้าหมาย (ชิ้น ต่อ เครื่อง)**	**ปริมาณที่ผลิตจริง (ชิ้น ต่อเครื่อง)**	**เปอร์เซ็นต์การใช้งานเครื่องจักรมัลติโค๊ต**
14 มิ.ย 2559	2200	2139	97.22%
15 มิ.ย 2559	2200	1538	69.90%
16 มิ.ย 2559	2200	1578	71.72%
17 มิ.ย 2559	2200	1654	75.18%
18 มิ.ย 2559	2200	0	0.00%
19 มิ.ย 2559	2200	697	31.68%
20 มิ.ย 2559	2200	1183	53.77%
ค่าเฉลี่ย (ชิ้น) ต่อเครื่อง		**1255**	**57.07%**

เครื่องมัลติโค๊ต SY3			
วันที่ผลิต	**ปริมาณการผลิตตามเป้าหมาย (ชิ้น ต่อเครื่อง)**	**ปริมาณที่ผลิตจริง (ชิ้น ต่อเครื่อง)**	**เปอร์เซ็นต์การใช้งานเครื่องจักรมัลติโค๊ต**
14 มิ.ย 2559	2200	1713	77.86%
15 มิ.ย 2559	2600	2207	84.88%
16 มิ.ย 2559	2600	2545	97.88%
17 มิ.ย 2559	2600	2443	93.96%
18 มิ.ย 2559	2200	1790	81.36%
19 มิ.ย 2559	2200	1799	81.77%
20 มิ.ย 2559	2200	1536	69.82%
ค่าเฉลี่ย (ชิ้น) ต่อเครื่อง		**2004**	**84.54%**

จากตารางสรุปผลได้ดังนี้

เปอร์เซ็นต์การใช้งานของเครื่องมัลติโค๊ต เครื่อง SY1 = (8800/5775) X 100

= 65.63%

เปอร์เซ็นต์การใช้งานของเครื่องมัลติโค๊ต เครื่อง SY2 = (15400/8789) X 100

= 57.07%

เปอร์เซ็นต์การใช้งานของเครื่องมัลติโค๊ต เครื่อง SY3 = (16600/14033) X 100

= 85.54%

เปอร์เซ็นต์การใช้งานของเครื่องจักรมัลติโค๊ต รวมทั้งหมด = (40800/28597) X 100

= 70.09%

ค่าฉลี่ยของผลผลิตจริงรวม = 1443+1255+2004 /3 เท่ากับ 1567 ชิ้น ต่อ เครื่อง

จากตารางที่ 21 ผลการจัดตารางการผลิตของเครื่องมัลติโค๊ตแบบ Satis มีค่าเปอร์เซ็นต์การใช้งานของเครื่องมัลติโค๊ต โดยรวมม 70.09 เปอร์เซ็นต์ สัมพันธ์ค่าฉลี่ยของผลผลิตจริงรวม 1567 ชิ้นต่อเครื่อง พบว่าปริมาณการผลิตตามเป้าหมายมีจำนวนแตกต่างกันในแต่ละวัน ซึ่งเป็นผลตามข้อจำกัดของเครื่อง คือปริมาณการผลิตสูงสุดอันเกิดจากเป็นการจัดตารางการผลิต1 ผลิตภัณฑ์เท่ากับ 2600 ชิ้น แต่ในการทดลองมีข้อสังเกต ไม่ใช้แค่การจัดตารางการผลิตเพียงอย่างเดียว ที่ทำให้ประสิทธิภาพการผลิตต่ำ แต่ยังพบปัญหาที่เกิดจากเครื่องหยุดทำงานกะทันหัน ดังผลลัพธ์จากเครื่อง SY2 ในวันที่ 18 มิ.ย 2559 มีผลผลิตจริง เท่ากับ 0 ชิ้น

จากผลผลิตจริงบนเครื่องจักรทั้ง 2 ประเภท จากตารางการผลิต ตั้งแต่วันที่ 19 มิถุนายน – 21 มิถุนายน 2559 สรุปผลรวมตามตารางที่ 22

ตารางที่ 22 สรุปผลรวมจาการจัดตารางการผลิตแบบใหม่

(หน่วย: ชิ้น)

เดือน/ปี	ค่าเฉลี่ยปริมาณการผลิตตามเป้าหมาย Syrus + Satis (ชิ้น ต่อ เครื่อง)	ค่าเฉลี่ยปริมาณที่ผลิตจริง Syrus+ Satis (ชิ้น ต่อ เครื่อง)	จำนวนเครื่องที่ใช้จริง	เปอร์เซ็นต์การใช้งานเครื่องจักรมัลติโค๊ต
14 มิถุนายน 2559	1900	1378	6	73%
15 มิถุนายน 2559	1900	1685	6	89%
16 มิถุนายน 2559	1900	1813	6	95%
17 มิถุนายน 2559	1900	1712	6	90%
18 มิถุนายน 2559	1900	1281	5	67%
19 มิถุนายน 2559	1900	1409	5	74%
20 มิถุนายน 2559	1900	1570	5	82%
ค่าเฉลี่ย (ชิ้น) ต่อเครื่อง		1549		82%

บทที่ 5
สรุปผลการวิจัย อธิปรายผล และข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผลการวิจัย

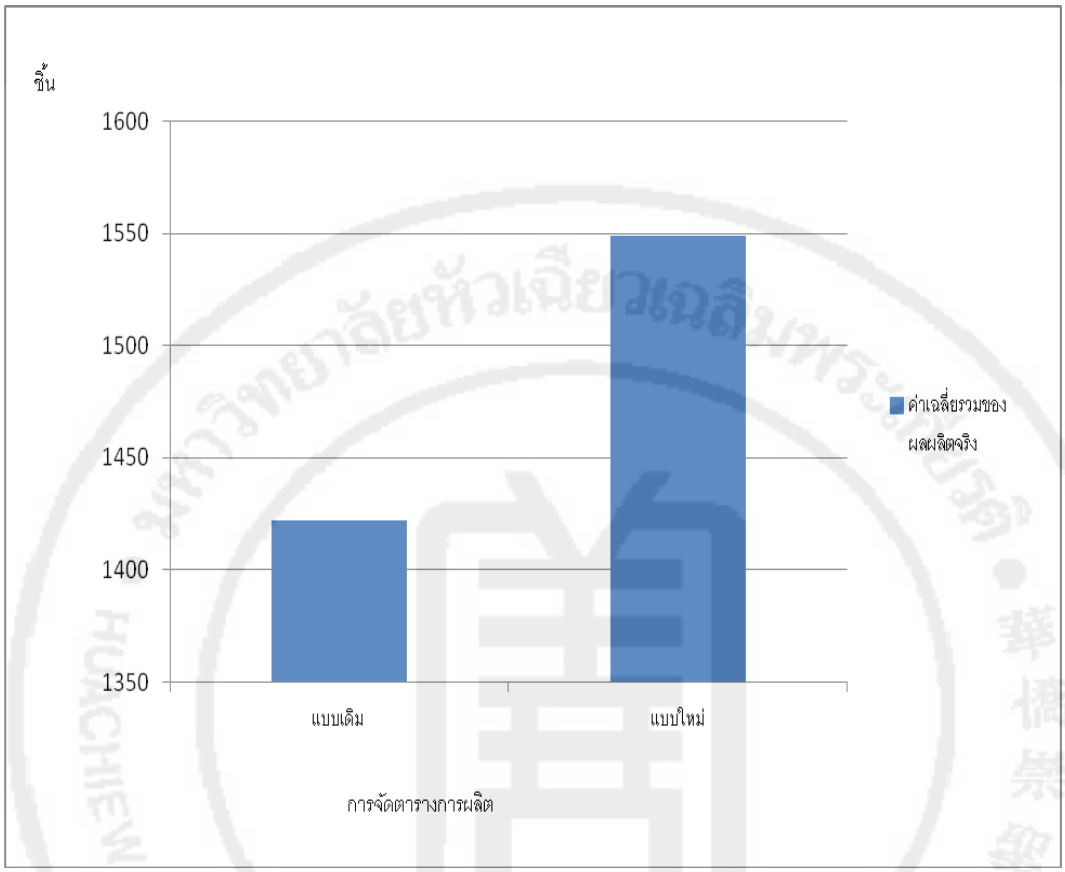
งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์ เพื่อการวางแผนและจัดตารางการผลิตในอุตสาหกรรมผลิตเลนส์แว่นตา ที่มีข้อจำกัดถของเครื่องมัลติโค๊ตที่แตกต่างกัน จากการศึกษากระบวนการผลิต และการวางแผนการผลิตในปัจจุบัน พบปัญหา คือปริมาณการผลิตต่ำกว่าเป้าหมาย อันเกิดจากการจัดตารางการผลิตมีความยุ่งยากซับซ้อน และมักจะใช้ประสบการณ์ส่วนตัวในการตัดสินใจการจัดตารางการผลิต ส่งผลให้ประสิทธิภาพการผลิตต่ำกว่าเป้าหมายที่กำหนดไว้ ทำให้เกิดการสูญเสียปริมาณการผลิต ส่งผลให้ผู้วิจัยทำการปรับปรุงการตารางการผลิต ด้วยเริ่มการหาค่าเฉลี่ยจากยอดพยากรณ์ (Moving Average) โดยนำผลลัพธ์ที่ได้มากำหนดรูปแบบผลิตภัณฑ์ลงเครื่องแต่ละเครื่อง พบว่า การมอบงานลงเครื่องมีจำนวนการใช้เครื่องจักร 6 เครื่อง น้อยกว่าการใช้เครื่องจักรแบบเดิม ที่มีจำนวนการใช้เครื่องจักร 8 เครื่อง และมีการพัฒนาโปรแกรมสำเร็จรูป คือ ORACLE โดยการเพิ่มแอพพลิเคชันที่สามารถเชื่อมโยงยอดสั่งซื้อกับรูปแบบผลิตภัณฑ์ต่าง ๆ ให้แสดงผลลัพธ์เป็นเครื่องจักร พบว่าการจัดตารางการผลิตแบบใหม่ ได้ผลลัพธ์ค่าเฉลี่ยรวมของผลผลิตจริง 1549 ชิ้น มากกว่าแบบเดิมเพิ่มขึ้น 127 ชิ้นต่อเครื่อง และเปอร์เซ็นต์การใช้งานเครื่องมัลติโค๊ตแบบใหม่ 82 เปอร์เซนต์ มากกว่าแบบเดิม 8 เปอร์เซ็นต์ อันเกิดจากการจัดงานลงเครื่องจักรได้ปริมาณที่เหมาะสมและสมดุล โดยสามารถเพิ่มปริมาณการผลิตจากเดิม เพิ่มประสิทธิภาพการผลิต และทำให้การวางแผนการผลิตแม่นย่ำมากขึ้น

ผลการทดลองของการจัดตารางการผลิต

ตารางที่ 23 การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ย ผลผลิตต่อเครื่องระหว่างการจัดตารางการผลิตแบบเดิม และแบบใหม่

ตัวชี้วัด	การจัดตารางการผลิตแบบเดิม	การจัดตารางการผลิตแบบใหม่	ผลต่าง	คิดเป็นเปอร์เซ็นต์
ค่าเฉลี่ยของผลผลิตจริงต่อเครื่อง	1422 ชิ้น	1549 ชิ้น	127 ชิ้น	8.93%

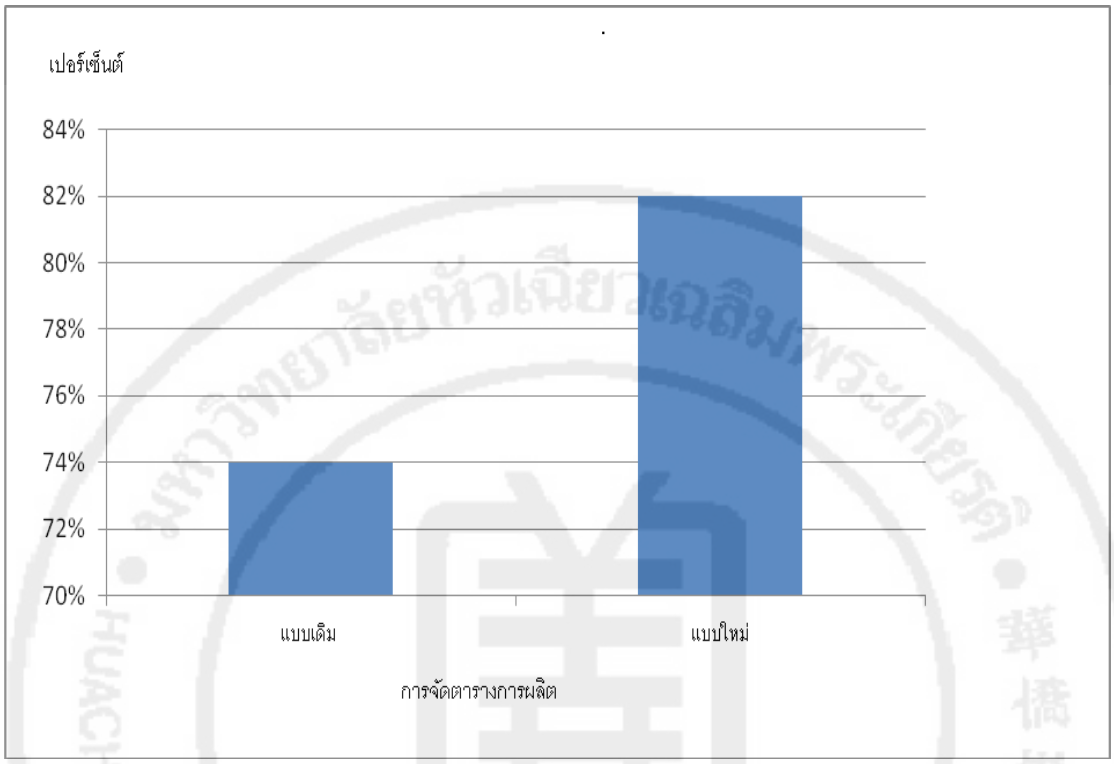
แผนภูมิที่ 12 เปรียบเทียบ ค่าเฉลี่ยรวมของผลผลิตจริงที่มากที่สุดของเครื่องมัลติโค๊ต



ตารางที่ 24 การเปรียบเทียบ เปอร์เซ็นต์การใช้งานเครื่องจักรมัลติโค๊ต ระหว่างการจัดตารางการผลิตแบบเดิม และแบบใหม่

ตัวชี้วัด	การจัดตารางการผลิตแบบเดิม	การจัดตารางการผลิตแบบใหม่	ผลต่าง
เปอร์เซ็นต์การใช้งานเครื่องจักรมัลติโค๊ต	74%	82%	8%

แผนภูมิที่ 13 เปรียบเทียบ เปอร์เซ็นต์การใช้งานเครื่องจักรมัลติโค๊ต



การจัดตารางการผลิตเสำหรับปัญหาปริมาณการผลิตต่ำกว่าเป้าหมาย ที่มีปัจจัยต่าง ๆ เป็นข้อจำกัดต่าง ๆ การจัดตารางการผลิตแบบใหม่บที่เหมาะสม สามารถเพิ่มประสิทธิภาพเการผลิต

สรุปการจัดตารางการผลิตแบบใหม่ โดยการหาค่าเฉลี่ยพยากรณ์ยอดขาย ด้วยวิธี Moving Average และ พัฒนาโปรแกรม ORACLE จากการทดลอง เปรียบเทียบการจัดตารางการผลิตแบบเดิมและแบบใหม่ ได้ผลลัพธ์ค่าเฉลี่ยรวมของผลผลิตจริง เพิ่มขึ้น 127 ชิ้นต่อเครื่องและเปอร์เซ็นต์การใช้งานเครื่องมัลติโค๊ต เพิ่มขึ้น 8 เปอร์เซ็นต์

จากการวิเคราะห์ขั้นตอนการดำเนินการผลิตแบบเดิม เป็นการผลิตแบบผลักงานทุกผลิตภัณฑ์เข้าทำการผลิต โดยไม่คำนึงถึงข้อจำกัดของเครื่องจักรเป็นผลทำให้เกิดการจัดตารางการผลิตไม่เหมาะสม ทำให้เกิดปัญหาปริมารณการผลิตต่ำกว่าเป้าหมาย ซึ่งหลังจากนำข้อมูลต่าง ๆ มาวิเคราะห์อย่างละอียด จึงได้มีการปรับปรุงการจัดตารางการผลิตแบบใหม่ โดยได้เปรียเทียบวิธีการดำเนินการทั้งสองแบบไว้ในตารางที่ 25 ดังนี้

ตารางที่ 25 เปรียบเทียบ วิธีการดำเนินงานระหว่างการจัดตารางแบบเดิมและแบบใหม่

การดำเนินการผลิตแบบเดิม	**การดำเนินการผลิตแบบใหม่**
ไม่มีการจัดกลุ่มผลิตภัณฑ์ในแต่ละเครื่องมัลติโค๊ต	มีการจัดกลุ่มผลิตภัณฑ์ในแต่ละเครื่องมัลติโค๊ต
ใช้ประสบการณ์ในการทำงาน ในการตัดสินในการจัดตารางการผลิต	เพิ่มแอพพลิเคชั่น ในโปรแกรมสำเร็จรูป ORACEL เพื่อให้เกิดความเชื่อมโยงรูปแบบผลิตภัณฑ์กับเครื่องมัลติโค๊ต
ไม่มีการจัดลำดับงานในการผลิต	ใช้ Microsoft Excel ช่วยประมวลผล ก่อนที่จะทำการจัดตารางการผลิต
	ใช้เกณฑ์การจัดลำดับแบบ Random Order

5.2 อธิปรายผลการวิจัย

จากการศึกษาความสอดคล้องการปรับปรุงการจัดตารางการผลิต ในโรงงานอุตสาหกรรมแห่งหนึ่งในนิคมอุตสาหกรรมลาดกระบัง สามารถอภิปรายผลการศึกษา โดยอ้างอิงจากแนวคิดทฤษฎี ที่เกี่ยวข้อง ได้ดังนี้

1. การพัฒนาการโปรแกรมเพื่อบริหารการจัดตารางการผลิต มีความสัมพันธ์กับการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิต สอดคล้องทฤษฎีการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิต โดยการจัดการและสอดคล้องกับผลการศึกษาของ อัจฉราภรณ์ บุญมั่นที่ได้ศึกษาเรื่อง การเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตด้วยการวางแผนและจัดตารางการผลิต โดยการประยุกต์ใช้โปรแกรมไมโครซอฟโปรเจ็กต์ กรณีศึกษา: โรงงานผลิตหม้อแปลงไฟฟ้า ซึ่งผลการศึกษาพบว่า การประยุกต์ใช้โปรแกรมรวมกับงานวางแผนและการจัดตารางการผลิต พบว่าประสิทธิภาพการผลิตเพิ่มขึ้น

2. การใช้ผลการพยากรณ์ไปเป็นตัวกำหนดการลงเครื่องจักรมัลติโค๊ต สามาถลดปริมาณการใช้เครื่องจักรมัลติโค๊ตจาก 8 เครื่องเป็น 6 เครื่อง ซึ่งช่วยลดต้นทุนการผลิต สอดคลอ้งกับผลการศึกษาของ ณัฐ โลห์สุวรรณ ที่ได้ศึกษาเรื่องการพยากรณ์ยอดขายและจัดตารางการผลิตหลัก สำหรับโรงงานผลิตเหล็กรูปพรรณรีดเย็น ผลการศึกษาคือสามารถลดปริมาณสินค้าสำเร็จรูปคงคลัง ลดการส่งมอบสินค้าล่าช้าให้ลูกค้า

3. สาเหตุของปัญหาประสิทธิภาพการผลิตต่ำ จากการวิเคาระห์แผนผังก้างปลา พบว่าสาเหตุหลัก คือการที่พนักงานฝ่ายวางแผน ใช้ประสบกรารณ์ส่วนตัว ในการตัดสินในการจัดตารางการผลิต ดังนั้นในทางการแก้ปัญหา จึงมีรายละเอียดดังนี้

1) พนักงานฝ่ายวางแผนต้องมีความรู้เรื่องขั้นตอนการวางแผนการผลิต ข้อจำกัดของเครื่อง และกำลังการผลิต และต้องเน้นการวางแผนแบบตามคำสั่งซื้อ เพราะมีความซับซ้อนและยุ่งยากเนื่องจากปริมาณคำสั่งซื้อไม่แน่นอน

2) พนักงานฝ่ายวางแผนใช้ประสบกราณ์ส่วนตัวในการตัดสินใจ ในการจัดตารางการผลิตทางโรงงานควรจัดทำโปรแกรม เพื่อช่วยในการตัดสินใจ และสามารถเชื่อมโยงข้อมูลของฝ่ายผลิตและฝ่ายวางแผนเข้าด้วยกัน สร้างโปรแรมการคำนวณการจัดลำดับงาน สร้างโปรแกรมเพื่อจัดทำรายงานต่าง ๆ ทั้งหมดนี้จะช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตได้

5.3 ข้อเสนอแนะ

จุดแข็ง คือ ปริมาณการผลิตเพิ่มขึ้น 8 เปอร์เซ็นต์ ต่อเครื่อง ซึ่งการผลิตเลนส์มัลติโค๊ตแบบตามค่ำสั่งซื้อ มีปัจจัยเอื้อให้เกิดจุดแข็ง คือเครื่องอจักรสามารถผลิตงานได้ 33 รูปแบบ ทุกเครื่องสอดคล้องคุณลักษณะการผลิตแบบตามคำสั่งซื้อ ที่มีการผลิตหลากหลาย มีปริมาณคำสั่งซื้อมากที่สุดจนถึงน้อยที่สุดที่ 1 ชิ้น ซึ่งการวิจัยนี้มุ่งพัฒนาเรื่องการจัดตารางการผลิตเป็นกลุ่มงาน แต่ละเครื่องโดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูปมาช่วย เพียงใช้ข้อจำกัดของเครื่องจักรเป็นเกณฑ์ในการจัดกลุ่มผลิตภัณฑ์ และเพื่อให้พัฒนาต่อไปจึงข้อเสนอแนะ คือควรจะมีการศึกษาปัจจัย เวลามาตราฐานของแต่ละรูปแบบ (Cycle Time) มาศึกษา เพื่อจะนำไปสู่การจัดตารางการผลิต ให้มีความคลาดเคลื่อนน้อยลงและแม่นย่ำเพิ่มขั้น

จุดอ่อน คือ การจัดตารางแบบใหม่ยังมีการหาค่าพยากรณ์ และประมวลผลด้วย Microsoft Excel ซึ่งต้องใช้เทคนิคความชำนาญเฉาพะบุคคล ซึ่งอาจจะเกิดข้อผลิตพลาดได้ตลอดเวลา เพื่อให้พัฒนางานต่อไป จึงข้อเสนอแนวทางการปรับปรุง คือ ฝ่ายวางแผนการผลิต ความจะนำระบบ Distribution Requirement Planning (DRP) คือนำข้อมูลของความต้องการสินค้าแต่ละรายการเข้ามาช่วยหาผลลัพธ์ ซึ่งจะช่วยสร้างแผนการผลิตที่ถูกต้องมากขึ้น

บรรณานุกรม

กนก อัศภาภรณ์. (2553) **การจัดการเชิงกลยุทธ์และกลยุทธ์การตลาด เพื่อสร้างความได้เปรียบทางการแข่งขันในธุรกิจผลิตจาหน่ายเลนส์แว่นตา:กรณีศึกษาบริษัท ไทยออพติคอล กรุ๊ป จำกัด(มหาชน).** วิทยานิพนธ์ บท.ม (สาขาวิชาการตลาด) กรุงเทพมหานคร : มหาวิทยาลัยหอการค้าไทย.

กิตกมล ลำจวน. (2557) **ระบบสนับสนุนการตัดสินใจสาหรับการจัดตารางการผลิตในแผนกปั๊มขึ้นรูปโลหะแผ่น กรณีศึกษาอุตสาหกรรมผลิตชิ้นส่วนยานยนต์**. วิทยานิพนธ์ วศ.ม (สาขาวิศวกรรมอุตสาหการ) กรุงเทพมหานคร : มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าลาดกระบัง.

คำนาย อธิปรัชญาสกุล. (2549) **โลจิสติกส์เพื่อการผลิตและการจัดการดำเนินงาน.** นทบุรี : ซีวายวชิชทิม พริ้นติ้งจำกัด.

จักรา สายประสงค์สิน. (2554) **โปรแกรมศึกษาความเป็นไปได้ของโครงการและวิเคราะห์อัตราส่วนทางการเงิน.** วิทยานิพนธ์ วศ.ม (สาขาวิชาการพัฒนางานอุตสาหกรรม) กรุงเทพมหานคร : มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์.

ชินสัคค สุวรรณ. (2556) **อัจฉริย.โลจิสติกส์:ทฤษฎีและปฏิบัติ** สงขลา : บริษัทนำศิลป์โมษณ จำกัด.

ชัยวัฒน์ เสนีวงค์ ณ อยุธยา. (2555) **การจัดตารางการผลิตแบบแอคทีฟสำหรับการจัดการตารางการผลิตแบบหลายวัตถุประสงค์ : กรณีศึกษาโรงงานผลิตชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์** วิทยานิพนธ์ วท.บ (สาขาการจัดการโซ่อุปทานบรูณาการ) กรุงเทพมหานคร : มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์.

ณัฐธยาน์ โสกุล. (2555) **การจัดลำดับการผลิตและการจัดตารางการผลิตสำหรับโรงงานผลิตชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์**. วิทยานิพนธ์ วท.ม วท.ม (สาขาการจัดการโซ่อุปทานแบบบรูณการ) กรุงเทพมหานคร : มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์.

ณัฐ โล่ห์สุวรรณ. (2555) **การพยากรณ์ยอดขายและจัดตารางการผลิตหลักสำหรับโรงงานผลิตเหล็กรูปพรรณรีดเย็น.** วิทายนพนธ์ วศ.ม (สาขาวิชาการจัดการโซ่อุปทานแบบบรูณาการ) กรุงเทพมหานคร : มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์.

ดนัย อธิรักษ์สันติ. (2556) **การจัดตารางการผลิตบนเครื่องพิมพ์แบบขนานที่ไม่เหมือนกันในอุตสาหกรรมยา**. วิทยานิพนธ์ วศ.บ (สาขาวิศวกรรมอุตสาหการและระบบการผลิต) กุรงเทพมหานคร : มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี.

บรรณานุกรม (ต่อ)

ติน ปรัชญาพฤทธิ์ และไกรยุทธ ธีรตยาคีนันท์. (2537) **ประสิทธิภาพในการปฏิบัติงานของข้าราชการพลเรือน**. กรุงเทพมหานคร : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

ทวีศักดิ์ เทพพิทักษ์. (2554) **การจัดการโลจิสติกส์และซัพพลายเชน.** กรุงเทพมหานคร : บริษัท เอ๊กซเปอร์เน็ท จำกัด.

เทวฤทธิ์ ชาติขุนพล. (2550) **การพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์เพื่อช่วยในการจัดตารางการผลิตสำหรับโรงงานผลิตแม่พิมพ์ขึ้นรูปโลหะแผ่น.** วิทยานิพนธ์ วศ.ม (สาขาวิศวกรรมอุตสาหกรรม) กรุงเทพมหานคร : มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.

นิรันดร์ ฉิมพาลี. (2557) **การจัดการผลิตและปฏิบัติการ.** สมุทรปราการ : มหาวิทยาลัยหัวเฉียวเฉลิมพระเกียรติ.

นิธิมา ศรีพานิช. (2549) **การวางแผนและจัดตารางการผลิตเพื่อตอบสนองความต้องการของลูกค้า กรณีศึกษา : โรงงานเครื่องประดับ**. วิทยานิพนธ์ วศ.ม (สาขาวิศวกรรมอุตสาหกรรม) กรุงเทพมหานคร : มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.

ปารเมศ ชุติมา. (2551) **การประยุกต์เทคนิคการจัดตารางในอุตสาหกรรม.** กรุงเทพมหานคร : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย..

พรเกียรติ ภักดีวงค์เทพ. (2556) **การจัดตารางการผลิตเพื่อลดจำนวนการส่งมอบล่าช้าโดยวิธี Heuristic : กรณีศึกษาบริษัทผลิตชิ้นส่วนแม่พิมพ์.** วิทยานิพนธ์ วท.บ (สาขาการจัดการขนส่งและโลจิสติกส์) ชลบุรี : มหาวิทยาลัยบรูพา.

พรไพบูลย์ ปุษปาคม. (2557) “การจัดตารารางการผลิตสำหรับการผลิตขวดพลาสติกแบบที่มีการพิมพ์สี” **วารสารบริหารธุรกิจเทคโนโลยีมหานคร.** กรุงเทพมหานคร : มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีมหานคร.

พงษ์ธาดา คุรุกิจกำจร. (2556) **การเปรียบเทียบการจัดตารางการผลิตเครื่องจักรขนานที่ไม่สัมพันธ์โดยใช้โปรแกรมการจัดตารางการผลิต และการใช้แบบจำลองมอบหมายงาน**. วิทยานิพนธ์ วศ.ม (สาขาการจัดการงานวิศวกรรม) กรุงเทพมหานคร : มหาวิทยาลัยศิลปากร.

พิภพ ลลิตาภรณ์. (2549) **ระบบการวางแผนและควบคุมการผลิต**. กรุงเทพมหานคร : ส.ส.ท.

มหาวิทยาลัยขอนแก่น คณะวิศวกรรมศาสตร์. (2014) **ระบบสารสนเทศน์**. [ออนไลน์] แหล่งที่มา: https://app.enit.kku.ac.th/mis/administrator/doc_upload/20140507155816.pdf (28 พฤศจิกายน 2558)

บรรณานุกรม (ต่อ)

วนัสนันท์ ไขยสาคร (2556) **การประยุกต์ใช้การหาค่าเหมาะสมที่สุดแบบฝูงอนุภาคสำหรับการแก้ปัญหาการจัดตารางการผลิต**. วิทยานิพนธ์ วศ.ม (สาขาวิทยาการคอมพิวเตอร์) กรุงเทพมหานคร : มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.

ศันศนีย์ เปลี่ยนสงค์. (2553) **การวางแผนการผลิตเพื่อเพิ่มผลผลิตของโรงงานผลิตอาหารเสริม** วิทยานิพนธ์ วศ.ม (สาขาวิศวกรรมอุตสาหกรรม) กรุงเทพมหานคร : มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.

สาคร ไชยโวหารพ. (2556) **การจัดตารางการผลิตในสายการผลิตชิ้นส่วนขึ้นรูปของเฟรมเบาะรถยนต์**. วิทยานิพนธ์ วศ.บ (สาขาวิศวกรรมอุตสาหการ) กรุงเทพมหานคร : มหาวิทยาลัยเทคโนโลยพระจอมเกล้าธนบุรี.

สาวิตรี สิงห์ปาน. (2556) **การจัดตารางการผลิตเครื่องพิมพ์สีในพลาสติกบรรจุพนธ์**. วิทยานิพนธ์ วศ.ม (สาขาวิศวกรรมระบบการผลิต) กรุงเทพมหานคร : มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี.

สุธาทิพย์ บุษบา. (2554) **การจัดตารางการผลิตโดยลำดับงานด้วยวิธีฮิวริสติก: กรณีศึกษาบริษัทหมวก วี ไอ พี จำกัด**. วิทยานิพนธ์ วศ.บ (สาขาวิชาการจัดการงานวิศวกรรม) กรุงเทพมหานคร : มหาวิทยาลัยศิลาปากร.

สุมน มาลาสิทธิ์. (2552) **การจัดการผลิตและการดำเนินงาน-Operations Management.** กรุงเทพมหานคร : ห้างหุ้นส่วนจำกัด สามลดา.2552

สำนักงานเศรษฐกิจและอุตสาหกรรม. (2558) **ภาวะเศรษฐกิจอุตสาหกรรมเดือนมีนาคม 2558.** ออนไลน์] แหล่งที่มา : http://www.oie.go.th/sites/default/files/attachments/summary_report/industryeconomicssituationreport-mar2558.pdf. (9 ตุลาคม 2558)

สำนักงานเศรษฐกิจและอุตสาหกรรม. (2558) **สถิติอุตสาหกรรม 2558.** [ออนไลน์] แหล่งที่มา: http://www.oie.go.th/academic/สรุปภาวะเศรษฐกิจอุตสาหกรรมปี%202557%20และแนวโน้มปี%202558. (9 ตุลาคม 2558)

อนันท์ งามสะอาด. (2551) **ประสิทธิภาพ (Efficiency) และ ประสิทธิผล (Effective) ต่างกันอย่างไร**. [ออนไลน์] แหล่งที่มา : http://www.sisat.ac.th/main/index.php?option=com_content&view=article&id=187%. (20 ธันวาคม 2558)

บรรณานุกรม (ต่อ)

อัจฉราภรณ์ บุญมั่น. (2551) **การเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตด้วยการวางแผนและจัดตารางการผลิตโดยการประยุกต์ใช้โปรแกรมไมโครซอฟโปรเจ็กต์ กรณีศึกษา : โรงงานผลิตหม้อแปลงไฟฟ้า**. วิทยานิพนธ์ วศ.ม (สาขาวิศวกรรมอุตสาหกรรม) กรุงเทพมหานคร : มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.

Herbert A. Simon. (1960) **Administrative Bahavior**. New York : McMillet Company, Hills, California : Sage Publications, Inc.

John D. Millet. (1954) **Management in the Public Service**. New York : McGraw Mill Book Company.

Management Information Systems. (2013) Oracle คืออะไร. [Online] Available : http://sujinda2535.blogspot.com

Matthew Bartschi Wall. (1996) **A Genetic Algorithm for Resource-Constrained Scheduling.** Doctor of Philosophy in Mechanical Engineering. Massachusetts Institute of Technology.

Microsoft Excel. (2559) **ความรู้เบื้องต้น โปรแกรม Microsoft Excel**. [ออนไลน์] แหล่งที่มา :http://www.cric.ac.th/~rpl/project/project1/excel.html. (13 สิงหาคม 2559)

Production cost. (2015) **Production cost: การวางแผน**. [Online] Available: http://production-cost.blogspot.com/p/blog-page_24.html. (2 พฤศจิกายน 2558)

Radhika Malik. (2013) **Decision Support Tool For Dynamic Workforce Scheduling in Manufacturing Environment**.. Master of Engineering in Electrical Engineering and Computer Science. Massachusetts Institute of Technology.

System Analysis And Design (2559) **วงจรการพัฒนาระบบ.** [Online] Available: http://www.oocities.org/s_analysis/index.html (6 กรกฎาคม 2559)

T.A. Ryan and P.C. Smith. (1954) **Principle of Industrial Psychology**. New York : olt, Rinchart and Winson

ภาคผนวก

ภาคผนวก

เอกสารรับรองคณะกรรมการจริยธรรมการวิจัย

เรียนรู้เพื่อรับใช้สังคม

วันที่ 4 สิงหาคม 2559

ชื่อเรื่อง การปรับปรุงการจัดตารางการผลิตในอุตสาหกรรมเลนส์แว่นตา
: กรณีศึกษา โรงงานอุตสาหกรรม ในนิคมอุตสาหกรรมลาดกระบัง

ชื่อนักวิจัย/หัวหน้าโครงการ นางสาวสายชล จำปาอ่อน

คณะวิชา/หลักสูตร หลักสูตรการจัดการมหาบัณฑิต
สาขาวิชาการจัดการอุตสาหกรรม

มหาวิทยาลัยหัวเฉียวเฉลิมพระเกียรติ

ขอรับรองว่า งานวิจัยดังกล่าวข้างต้นได้ผ่านการพิจารณาเห็นชอบโดยสอดคล้องกับประกาศเฮลซิงกิ จากคณะกรรมการจริยธรรมการวิจัย มหาวิทยาลัยหัวเฉียวเฉลิมพระเกียรติ

ลงนาม ----------

(รองศาสตราจารย์ ดร.จริยาวัตร คมพยัคฆ์)
ประธานคณะกรรมการจริยธรรมการวิจัย
มหาวิทยาลัยหัวเฉียวเฉลิมพระเกียรติv

วันที่รับรอง วันที่ 4 สิงหาคม 2559

เลขที่รับรอง อ.429/2559

วันที่ให้การรับรอง: 4 สิงหาคม 2559

วันหมดอายุใบรับรอง: 3 สิงหาคม 2561

ประวัติผู้เขียน

ชื่อ – สกุล	นางสาวสายชล จำปาอ่อน
วัน เดือน ปี	30 มีนาคม 2515
ที่อยู่ปัจจุบัน	88/128 หมู่บ้านกัสโต้ บางนา-สุวรรณภูมิ ตำบลศรีษะจระเข้ใหญ่ อำเภอบางเสาธง จังหวัดสมุทรปราการ 10540

ประวัติการศึกษา

พ.ศ. 2550	คณะบริหารธุรกิจ มหาวิทยาลัยรามคำแหง บริหารธุรกิจบัณฑิต (การบริหารทั่วไป)

ประวัติการทำงาน

พ.ศ. 2535	ผู้ช่วยฝ่ายจัดทำเอกสาร ISO9000 บริษัท 3M ประเทศไทย จำกัด
พ.ศ. 2535 – 2540	พนักงานวางแผนการผลิตแบบเก็บสต๊อก บ.เอสซีลอร์แมนูแฟ็คเจอริ่ง (ประเทศไทย) จำกัด
พ.ศ. 2540 - 2545	พนักงานวางแผนการผลิตแบบตามคำสั่งซื้อ บ.เอสซีลอร์แมนูแฟ็คเจอริ่ง (ประเทศไทย) จำกัด
พ.ศ. 2545 - 2550	หัวหน้าฝ่ายวางแผนการผลิตแบบตามคำสั่งซื้อ บ.เอสซีลอร์แมนูแฟ็คเจอริ่ง (ประเทศไทย) จำกัด
พ.ศ. 2550 – ปัจจุบัน	หัวหน้าฝ่ายวางแผนการผลิตแบบเก็บสต๊อก บ.เอสซีลอร์แมนูแฟ็คเจอริ่ง (ประเทศไทย) จำกัด