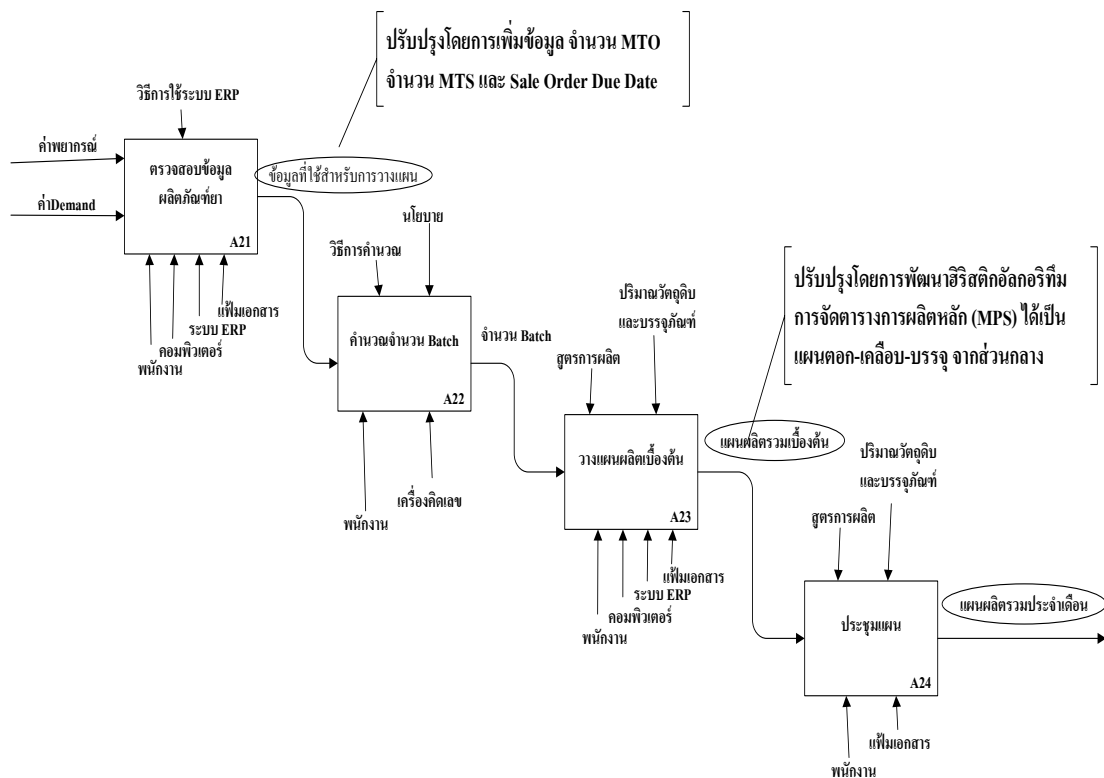


บทที่ 4 การดำเนินงานวิจัย

จากกระบวนการทางธุรกิจในปัจจุบัน (As-is) ทำให้เห็นว่าการเชื่อมโยงของสารสนเทศมีความสำคัญอย่างยิ่งต่อการเพิ่มสมรรถภาพของโซ่อุปทานอุตสาหกรรมการผลิตด้านการวางแผนผลิต ดังนั้นในงานวิจัยนี้จึงได้ปรับปรุงกระบวนการทางธุรกิจใหม่ (To-be) ด้วยการปรับปรุงการเชื่อมโยงของข้อมูลที่ใช้ในการวางแผนผลิต และพัฒนาอีวิริสติกอัลกอริทึมสำหรับการจัดลำดับรายการขายและอีวิริสติกอัลกอริทึมสำหรับการจัดตารางการผลิตหลัก (MPS) แผนตอก-เคลือบ-บรรจุ ที่มีความเชื่อมโยงกัน

4.1 การปรับปรุงกระบวนการธุรกิจ

องค์การเกษตรกรรมยังขาดส่วนสำคัญภายในโซ่อุปทานด้านการวางแผนผลิต คือ การจัดการตารางการผลิตหลัก (Master Production Schedule) จึงนำไปออกแบบปรับปรุงสำหรับการวางแผนผลิต ด้วยการปรับปรุงกระบวนการทางธุรกิจใหม่ (To-be) โดยการแก้ไขข้อหาที่ได้วิเคราะห์สรุปสาเหตุและผลกระทบที่เกิดขึ้นจากบทที่ผ่านมา สามารถนำเสนอเป็นแผนภาพ Integration Definition for Function Modeling (IDEF0) ของการปรับปรุงกระบวนการทางธุรกิจใหม่ (To-be) ได้ดังรูปที่ 4.1



รูปที่ 4.1 การปรับปรุงกระบวนการธุรกิจ IDEF0 การวางแผนผลิต (To-be)

4.1.1 การปรับปรุงข้อมูลสำหรับการวางแผนผลิต

จากเดิมกองบริหารการผลิต ดำเนินกิจกรรมการตรวจสอบข้อมูลผลิตภัณฑ์ยาเม็ดแต่ละรายการ ประกอบการวางแผนผลิตจากระบบ Enterprise Resource Planning (ERP) ด้วยการพิมพ์เอกสาร Inventory and Back Order Report ซึ่งเป็นข้อมูลเชิงปริมาณเท่านั้น เช่น ปริมาณสินค้าคงคลัง (Quantity on Hand) ปริมาณสินค้าในระหว่างกระบวนการผลิต (Quantity on Order) ปริมาณสินค้าที่ไม่เพียงพอต่อความต้องการ (Quantity Back Order) สัดส่วนของปริมาณสินค้าในคลังที่หักปริมาณความต้องการของลูกค้าในขณะนั้นแล้ว เปรียบเทียบกับปริมาณสินค้าคงคลังที่คาดว่าจะเพียงพอสำหรับความต้องการของลูกค้าใน 1 เดือน (Inventory Used Ratio – IUR) จึงได้เพิ่มเติมข้อมูลเชิงคุณภาพที่สำคัญสำหรับการวางแผนผลิต คือ วันกำหนดส่งมอบของลูกค้า (Sale Order Due Date) ซึ่งจำนวนที่มีคำสั่งซื้อของลูกค้าแล้ว จะสามารถระบุตามข้อมูลจริงของแต่ละ Due Date ได้ ทำให้ทราบถึงจำนวน Batch ที่เป็น Make to Order (MTO) ของยาแต่ละรายการ และปริมาณที่เหลือในแผนผลิตรวมหลังจากหักออกด้วยปริมาณ MTO แล้ว ทำให้ทราบถึงจำนวน Batch ที่เป็น Make to Stock (MTS) ของยาแต่ละรายการได้ ดังแสดงตัวอย่างในตารางที่ 4.1

ตารางที่ 4.1 ตัวอย่างข้อมูล Sale Order Due Date สำหรับการวางแผนผลิต

Item Code	จำนวน Batch ตามวันที่กำหนดส่งมอบ																
	มิถุนายน 57 (MTO)												กรกฎาคม 57 (MTS)				
	11	13	15	20	21	22	23	25	26	27	28	29	3	10	17	24	31
P060								1					2	2	2	1	
P074		1	1	1	1		1	1		1	1		1	1	1	1	1
P107													1	1			
P118	1				1								2	2	2	2	

โดยที่มาของข้อมูลวันกำหนดส่งมอบของลูกค้า (Sale Order Due Date) เป็นดังนี้

รายการและจำนวนเวชที่เป็น Make to Order คือ มีคำสั่งซื้อของลูกค้าในระบบเรียบร้อยแล้วจากเดือนก่อนหน้าที่จะวางแผนผลิตแต่ยังไม่มีสินค้าเพียงพอที่จะจ่ายได้ (Quantity Back Order) จึงมีกำหนดวันที่ส่งมอบให้ลูกค้าในเดือนที่กำลังวางแผนผลิต จัดเป็นการผลิตแบบ Make to Order นั่นเอง รายการยาเหล่านี้จะเป็นรายการยาที่ตัวเลข IUR เป็นลบ สามารถกำหนด Sale Order Due Date จากวันที่ในใบสั่งซื้อสินค้าได้

เมื่อนำข้อมูลดิบจากระบบ Enterprise Resource Planning (ERP) ออกมาแล้ว ต้องมีการประมวลผลข้อมูลดังกล่าวก่อน เนื่องจากการสั่งซื้อของลูกค้าแต่ละรายเป็นหน่วย UM (Unit of Measurement) ซึ่งเป็นหน่วยนับย่อยของสินค้าตามรูปแบบการบรรจุ เช่น กล่อง ขวด ต้องทำการรวบรวมปริมาณคำสั่งซื้อของลูกค้าแปลงให้เป็นหน่วยแบบก้อน และสามารถกำหนด Sale Order Due Date จากวันที่ในใบสั่งซื้อสินค้าที่ถึงกำหนดเร็วที่สุดของแบบนั้นๆ โดยแสดงตัวอย่างข้อมูลการสั่งซื้อของลูกค้ารายการยา P006 ในตารางที่ 4.2

ตารางที่ 4.2 คำสั่งซื้อของลูกค้าที่เป็น Make to Order (MTO) ของรายการยา P006 หน่วย UM (กล่อง)

PO Number	Customer Name	Quantity (UM = กล่อง)	Sale Order Due Date
1C5710114	ร้านขายยา A	250	20 มิถุนายน 57
IC5711063	ร้านขายยา B	180	21 มิถุนายน 57
IC5711063	ร้านขายยา C	170	23 มิถุนายน 57
VMI_2745	โรงพยาบาล D	250	30 มิถุนายน 57
1B5740209	โรงพยาบาล E	550	30 มิถุนายน 57

รายการยา P006 มีหน่วย UM (Unit of Measurement) เป็น “กล่อง” มีขนาด Batch Size ในการผลิตเท่ากับ 900 กำหนด Sale Order Due ได้ดังนี้

Sale Order Due Date ที่เร็วที่สุด คือ 20 มิถุนายน 57 ต้องมีสินค้าขึ้นคลังจำนวน 1 Batch (900 กล่อง)

สามารถตอบสนองคำสั่งซื้อของร้านขายยา A จำนวน 250 กล่อง

สามารถตอบสนองคำสั่งซื้อของร้านขายยา B จำนวน 180 กล่อง

สามารถตอบสนองคำสั่งซื้อของร้านขายยา C จำนวน 170 กล่อง

สามารถตอบสนองคำสั่งซื้อของโรงพยาบาล D จำนวน 250 กล่อง

แต่ไม่เพียงพอสำหรับคำสั่งซื้อของโรงพยาบาล E จำนวน 550 กล่อง ในวันที่ 30 มิถุนายน ได้

Sale Order Due Date ที่เร็วที่สุดถัดไป คือ 30 มิถุนายน 57 ต้องมีสินค้าขึ้นคลัง 1 Batch (900 กล่อง)

สินค้าคงเหลือก่อนหน้ายกมา 50 กล่อง รวมกับสินค้าแบบขึ้นคิดเป็น 50 + 900 เท่ากับ 950 กล่อง

สามารถตอบสนองคำสั่งซื้อของโรงพยาบาล D จำนวน 550 กล่อง

จากการประมวลผลข้อมูลตัวอย่างตารางที่ 4.2 คำสั่งซื้อของลูกค้ารายการยา P006 จากหน่วย “กล่อง” แปลงให้เป็นหน่วย “แบบ” และกำหนด Sale Order Due Date จากวันที่ในใบสั่งซื้อสินค้าที่ถึงกำหนดเร็วที่สุดที่ครอบคลุมแบบนั้นๆ สามารถสรุปได้ดังตารางที่ 4.3

ตารางที่ 4.3 การกำหนด Sale Order Due Date ของรายการยาและจำนวนแบชที่เป็น MTO

Item Code	Quantity of MTO (Batch)	Sale Order Due Date
P006	1	20 มิถุนายน 57
	1	30 มิถุนายน 57

รายการและจำนวนแบชที่เป็นการผลิตเพื่อ Make to Stock นั้น จะมีย่อยในยาทุกรายการ ซึ่งจากการสัมภาษณ์ลักษณะการทำงานของกองบริหารการสั่งซื้อในการจ่ายของให้ลูกค้าพบว่า ถ้ามีสินค้าคงคลังเพียงพอ ทางกองบริหารการสั่งซื้อจะดำเนินการ Pick Order ส่งของให้ลูกค้าภายในวันรุ่งขึ้นทันที แม้ว่าจะยังไม่ถึงกำหนดส่งมอบ เนื่องจากผลิตภัณฑ์ยาเป็นสินค้าเร่งด่วน หากมีสินค้าแล้วทางองค์กรจะนำส่งให้ลูกค้าโดยเร็วที่สุด หากยังไม่สินค้าจะให้ลูกค้ารอคอยสินค้าเป็นเวลาไม่เกิน 7 วัน ถ้าฝ่ายผลิตไม่สามารถนำส่งสินค้าขึ้นคลังได้ แผนกบริหารการสั่งซื้อ จะติดต่อประสานงานกับลูกค้าด้วยรอบความถี่ทุกสัปดาห์จนครบกำหนดวันที่ส่งมอบ คือ 1 เดือนนับจากวันที่สั่งซื้อ

จากรูปแบบการทำงานดังกล่าว สำหรับรายการและจำนวนแบชที่เป็นการผลิตเพื่อ Make to Stock จึงกำหนดหลักเกณฑ์สำหรับ Sale Order Due Date ดังนี้ “กำหนดเป็นทุกวันที่ 3, 10, 17, 24 และ 31 ของเดือนถัดไป” และแบ่งจำนวนแบชที่ต้องผลิตในแต่ละ Due Date จากสูตรดังนี้

$$\text{จำนวน Batch ในแต่ละ Due} = \text{จำนวน Batch of MTS} / 5 \quad (\text{ค่าที่ได้ให้ปัดขึ้น}) \quad (4.1)$$

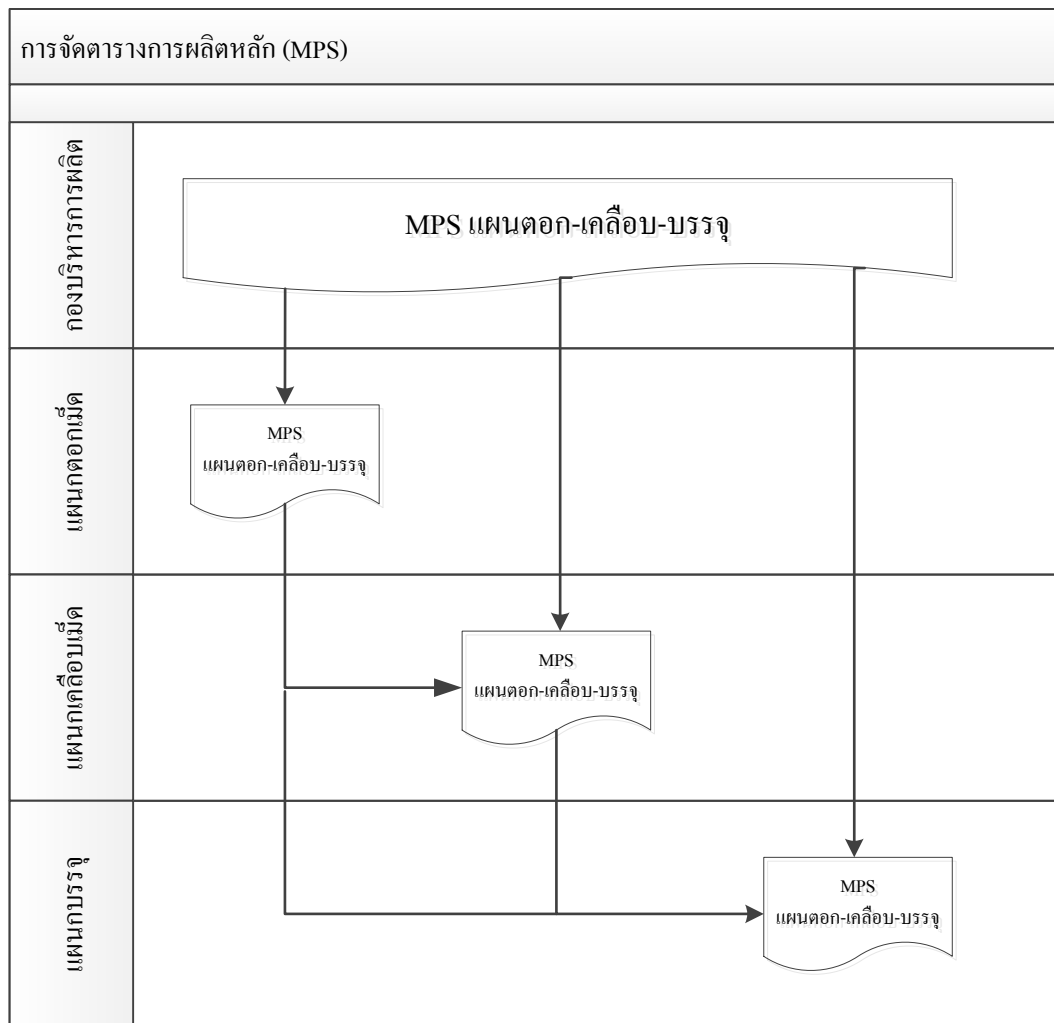
จากจำนวนที่คำนวณได้ให้พิจารณาลงในกำหนด Sale Order Due Date แรกก่อน แล้วจึงลงในกำหนดวันส่งมอบถัดไป ทำจนครบตามจำนวนผลรวมของจำนวน Batch ทั้งหมดที่ผลิตเพื่อ Make to Stock หากจำนวนที่เหลือน้อยกว่าจำนวน Batch ในแต่ละ Due ให้กำหนดตามจำนวนที่คงเหลือจริง เช่น รายการยา P060 มีจำนวน Batch ที่ผลิตเพื่อ Make to Stock ทั้งหมด 7 Batch สามารถกำหนด Sale Order Due Date ของรายการยาและจำนวนแบช ได้ดังแสดงในตารางที่ 4.4

ตารางที่ 4.4 การกำหนด Sale Order Due Date ของรายการยาและจำนวนแบชที่เป็น Make to Stock

Item Code	Quantity of MTS (Batch)	Sale Order Due Date
P060	2	3 กรกฎาคม 57
P060	2	10 กรกฎาคม 57
P060	2	17 กรกฎาคม 57
P060	1	24 กรกฎาคม 57
P060	0	31 กรกฎาคม 57

4.1.2 การปรับปรุงการไหลของข้อมูลการวางแผนผลิต

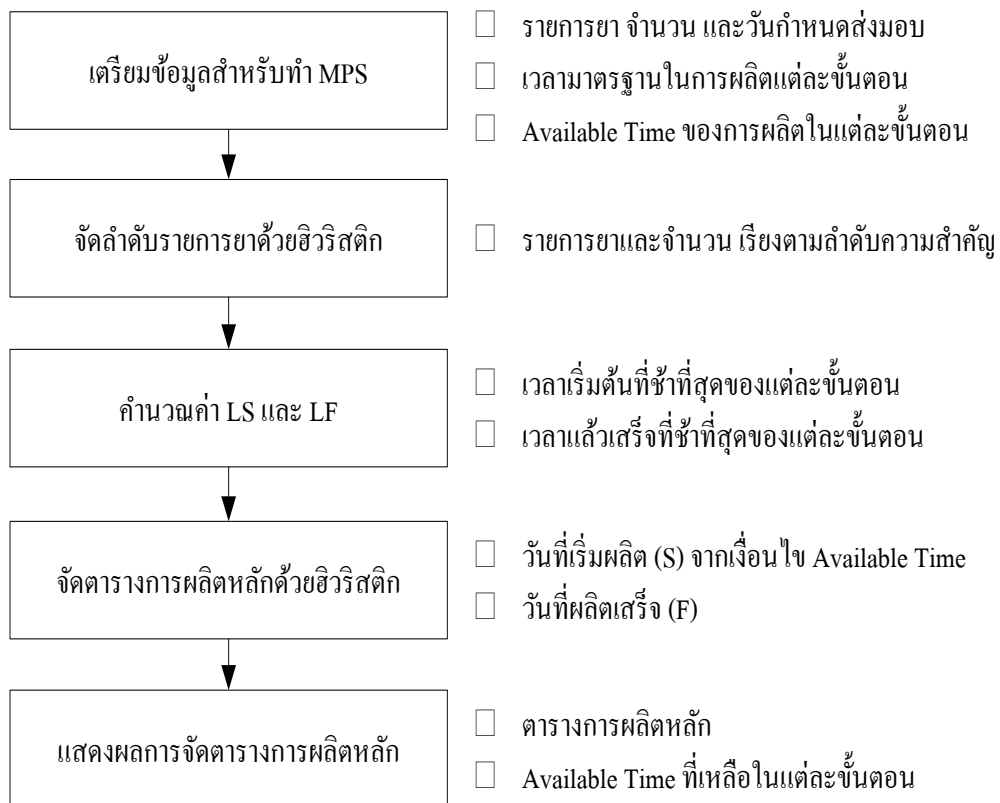
จากเดิมกองบริหารการผลิตวางแผนผลิตในรูปแบบของแผนการผลิตรวมมีเฉพาะข้อมูลรายการยาและจำนวนรวมที่ต้องการเท่านั้น แล้วจึงส่งแผนให้แก่แผนกตอกเม็ด แผนกเคลือบเม็ด และแผนกบรรจุวางแผนผลิตภายในแต่ละแผนกเอง จึงได้มีการปรับปรุงกระบวนการธุรกิจใหม่ การวางแผนตอกแผนเคลือบ และแผนบรรจุรูปแบบใหม่ ให้วางแผนจากส่วนกลางโดยกองบริหารการผลิต เป็นการ จัดตารางการผลิตหลัก (MPS) แผนตอก-เคลือบ-บรรจุ ส่งให้หน่วยผลิตแต่ละแผนกใช้แผนเดียวกันในการทำงาน เพื่อให้การผลิตภายในแต่ละกระบวนการมีความสอดคล้องกัน ดังแสดงในรูปที่ 4.2



รูปที่ 4.2 การปรับปรุงกระบวนการธุรกิจการวางแผนตอก-เคลือบ-บรรจุ

4.2 การจัดตารางการผลิตหลัก

การจัดตารางการผลิตหลัก (Master Production Schedule) เป็นการการจัดตารางการผลิตที่มีรายละเอียดของกำหนดการผลิตในแต่ละขั้นตอน ประกอบด้วยวันที่เริ่มผลิตและวันที่ผลิตเสร็จ ของแผนตอก-เคลือบ-บรรจุ เพื่อให้กิจกรรมการจัดส่งนั้นแล้วเสร็จทันวันกำหนดส่งมอบของลูกค้า (Sale Order Duedate) โดยการเตรียมข้อมูลที่จำเป็นของผลิตภัณฑ์ฯ จากนั้นจัดลำดับความสำคัญของยาแต่ละรายการด้วยวิธีสติกอัลกอริทึมที่ได้พัฒนาขึ้นมา แล้วคำนวณวันที่เริ่มต้นที่ช้าที่สุด (Latest Start, LS) เป็นวันที่เริ่มต้นที่ช้าที่สุด และวันที่ผลิตเสร็จที่ช้าที่สุด (Latest Finish, LF) ในแต่ละขั้นตอนที่ยังสามารถผลิตได้ทันการส่งมอบ เพื่อนำไปเลือกวันที่เริ่มผลิต (Start Date: S) และกำหนดวันที่ผลิตเสร็จ (Finish Date: F) โดยอาศัยวิธีสติกอัลกอริทึมที่ได้พัฒนาขึ้นมาสำหรับการวางแผนตอก-เคลือบ-บรรจุ จากเงื่อนไข Available Time ที่มีอยู่ในแต่ละขั้นตอน เพื่อนำไปจัดลงตารางการผลิตหลัก (MPS) แสดงขั้นตอนได้ดังรูปที่ 4.3



รูปที่ 4.3 ขั้นตอนการจัดตารางการผลิตหลัก

4.2.1 การเตรียมข้อมูลสำหรับการจัดตารางการผลิตหลัก

ข้อมูลผลิตภัณฑ์ที่จำเป็นสำหรับการวางแผนผลิตหลัก ประกอบด้วยข้อมูล 3 ส่วนที่สำคัญ คือ ข้อมูลรายการยา จำนวน และวันที่กำหนดส่งมอบ ซึ่งได้มาจากแผนผลิตรวมประจำเดือน และ ใบสั่งซื้อของลูกค้า ข้อมูลเวลามาตรฐานในการผลิตยา และ ข้อมูล Available Time ของการผลิตยาแต่ละขั้นตอน ซึ่งได้มาจากการคำนวณ โดยรายละเอียดที่มาของข้อมูลต่างๆ เป็นดังนี้

1) ข้อมูลรายการยา จำนวน และวันที่กำหนดส่งมอบ

จากแผนการผลิตรวมประจำเดือน จะได้ข้อมูลรายการยาและจำนวน ซึ่งต้องนำมาแจกแจงรายละเอียดว่าเป็นรายการยาที่มี Back Order หรือไม่ โดยพิจารณาจากตัวเลข IUR และแสดงตัวเลขแผนผลิตเพื่อตอบสนอง Make to Order (MTO) หรือ Make to Stock (MTS) ซึ่งรายการยาที่มี Quantity Back Order จะมีข้อมูลใบสั่งซื้อลูกค้าแล้ว สามารถระบุวันกำหนดส่งมอบได้ตามข้อมูลของลูกค้า ส่วนรายการยาที่ผลิตเพื่อ Make to Stock (MTS) จะกำหนดวันที่ส่งมอบตามรายละเอียดการปรับปรุงกระบวนการธุรกิจข้างต้นเกี่ยวกับข้อมูลผลิตภัณฑ์ยา

2) ข้อมูลเวลามาตรฐานของการผลิตยาเม็ดในขั้นตอนการตอก-เคลือบ-บรรจุ

ในขั้นตอนนี้เป็นการเก็บข้อมูลกระบวนการผลิตของยาเม็ดทั้ง 142 รายการซึ่งจะทำให้ทราบเวลามาตรฐานในการผลิตยาแต่ละขั้นตอน โดยเริ่มจากการออกแบบตารางแล้วจึงนำตารางไปใช้ในการเก็บข้อมูลเวลาในการผลิตแต่ละกระบวนการตาม Description ของยารายการนั้นๆ โดยการเข้าพื้นที่เพื่อเก็บข้อมูลหน้างานและการสัมภาษณ์ผู้ปฏิบัติงานรวมทั้งเก็บข้อมูลจากเอกสารการผลิต ข้อมูลที่ได้เป็นเวลามาตรฐานในการผลิต 1 Batch มีหน่วยเป็นชั่วโมงต่อแบบ แสดงในภาคผนวก ก ตารางเวลามาตรฐานในการผลิตยาเม็ดประกอบด้วยเวลามาตรฐานในการตอก-เคลือบ-บรรจุ และสามารถแสดงตัวอย่างเวลามาตรฐานในการผลิตได้ดังตารางที่ 4.5

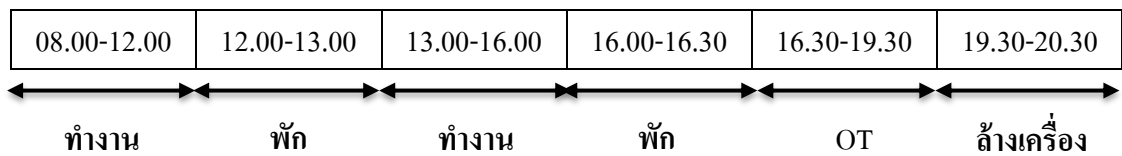
ตารางที่ 4.5 ตัวอย่างเวลามาตรฐานในการผลิตยาเม็ด (ชั่วโมงต่อแบบ)

Item Code	เวลามาตรฐาน หน่วยเป็นชั่วโมงต่อแบบ		
	การตอก	การเคลือบ	การบรรจุ
P001	5.70	2.00	7.00
P005	15.20	4.00	12.00
P006	8.55	4.00	7.50
P037	2.85	9.00	4.5

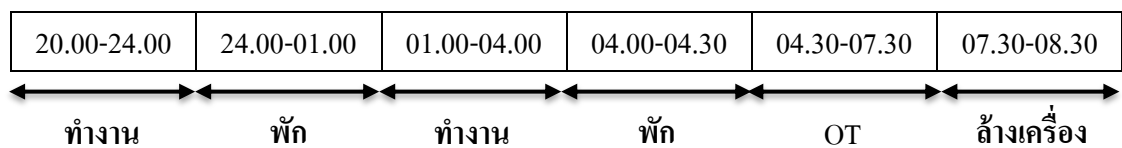
3) ข้อมูล Available Time ของการผลิตยาเม็ดแต่ละขั้นตอน

เวลาสำหรับการทำงานโดยปกติของโรงงานคิดเป็น 8 ชั่วโมงต่อวัน นับจากเวลา 08.00 น. – 16.00 น. ซึ่งการทำงานในกระบวนการผลิตยาเม็ด แบ่งเป็นช่วงเวลาต่างๆ ดังนี้ ช่วงเวลาปกติของกะกลางวัน, ช่วงเวลาการทำงานล่วงเวลาในวันจันทร์ถึงศุกร์ ช่วงเวลากะกลางคืน และช่วงเวลาการทำงานล่วงเวลาในวันเสาร์-อาทิตย์ โดยช่วงเวลาการทำงานต่างๆ สามารถแสดงได้ดังรูปที่ 4.4 ถึงรูปที่ 4.6

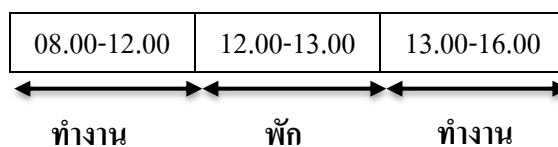
- ช่วงเวลากะกลางวัน จะเริ่มปฏิบัติงานตั้งแต่เวลา 08.00 น.- 16.00 น. โดยมีเวลาพักกลางวัน 1 ชั่วโมง ตั้งแต่เวลา 12.00 น. – 13.00 น.
- การทำงานล่วงเวลาในวันธรรมดา (วันจันทร์ถึงวันศุกร์) ของกะกลางวัน จะเริ่มปฏิบัติงานตั้งแต่เวลา 16.00 น. – 20.30 น. โดยมีเวลาพักครึ่งชั่วโมง ตั้งแต่เวลา 16.00 น. – 16.30 น.
- ช่วงเวลากะกลางคืนจะเริ่มปฏิบัติงานตั้งแต่เวลา 20.00 น. - 08.30 น. ซึ่งการเปิดกะกลางคืนจะเป็นการทำงานทั้งเวลาปกติและล่วงเวลาเสมอ โดยมีเวลาพักแบ่งออกเป็น 2 ช่วงเวลา คือ 24.00 น. - 01.00 น. เป็นเวลา 1 ชั่วโมง และช่วง 04.00 น. - 04.30 น. เป็นเวลาครึ่งชั่วโมง
- การทำงานล่วงเวลาในวันเสาร์-อาทิตย์ จะเริ่มปฏิบัติงานตั้งแต่เวลา 08.00 น.- 16.00 น. โดยมีเวลาพักกลางวัน 1 ชั่วโมง ตั้งแต่เวลา 12.00 น. – 13.00 น. ทั้งนี้การทำงานล่วงเวลาในวันเสาร์และอาทิตย์จะไม่มีการทำงานในช่วงกะกลางคืน



รูปที่ 4.4 ช่วงเวลาทำงานกะกลางวันและการทำล่วงเวลาของวันจันทร์ถึงวันศุกร์



รูปที่ 4.5 ช่วงเวลาทำงานกะกลางคืนและการทำล่วงเวลาของวันจันทร์ถึงวันศุกร์



รูปที่ 4.6 ช่วงเวลาทำงานล่วงเวลาของวันเสาร์-อาทิตย์

ก่อนที่จะคำนวณเวลาที่ใช้ทำงาน (Available Time - AT) ของแต่ละขั้นตอนการผลิตนั้น ต้องคำนวณปริมาณ Workload (ชั่วโมง/เดือน) ที่ต้องการทั้งหมดในการผลิตตามแผน โดยคำนวณได้จากสูตร

$$WL_i = \sum_{j=1}^j Q_j Std_{ij}$$

โดย WL_i = Workload ในขั้นตอนการผลิต i (ชั่วโมง/เดือน)
 $i = 1, 2, 3$; 1 = ตอก, 2 = เคลือบ, 3 = บรรจุ
 Q_j = จำนวน Batch ที่ต้องผลิตในเดือนนั้นๆ ของผลิตภัณฑ์รายการที่ j
 Std_{ij} = เวลามาตรฐานในขั้นตอนการผลิต i ของผลิตภัณฑ์รายการที่ j

เวลาที่ใช้ทำงาน (Available Time - AT) คือ จำนวนชั่วโมงของหน่วยผลิตในแต่ละขั้นตอนที่สามารถนำมาใช้ในการทำงาน ขึ้นอยู่กับจำนวนเครื่องจักรและชั่วโมงการปฏิบัติงานในแต่ละกะหรือแต่ละวัน โดยสามารถคำนวณได้จากสูตร

$$AT = T \times A \times U \times N$$

โดย AT = Available Time (ชั่วโมง/วัน)
 T = Actual Working Time
 A = %Availability
 U = %Utilization
 N = Number of Machine

โดยค่าพารามิเตอร์ต่างๆ ที่ใช้ในการคำนวณเวลาที่ใช้ทำงาน (Available Time - AT) ของการผลิตในแต่ละขั้นตอนแสดงในตารางที่ 4.6

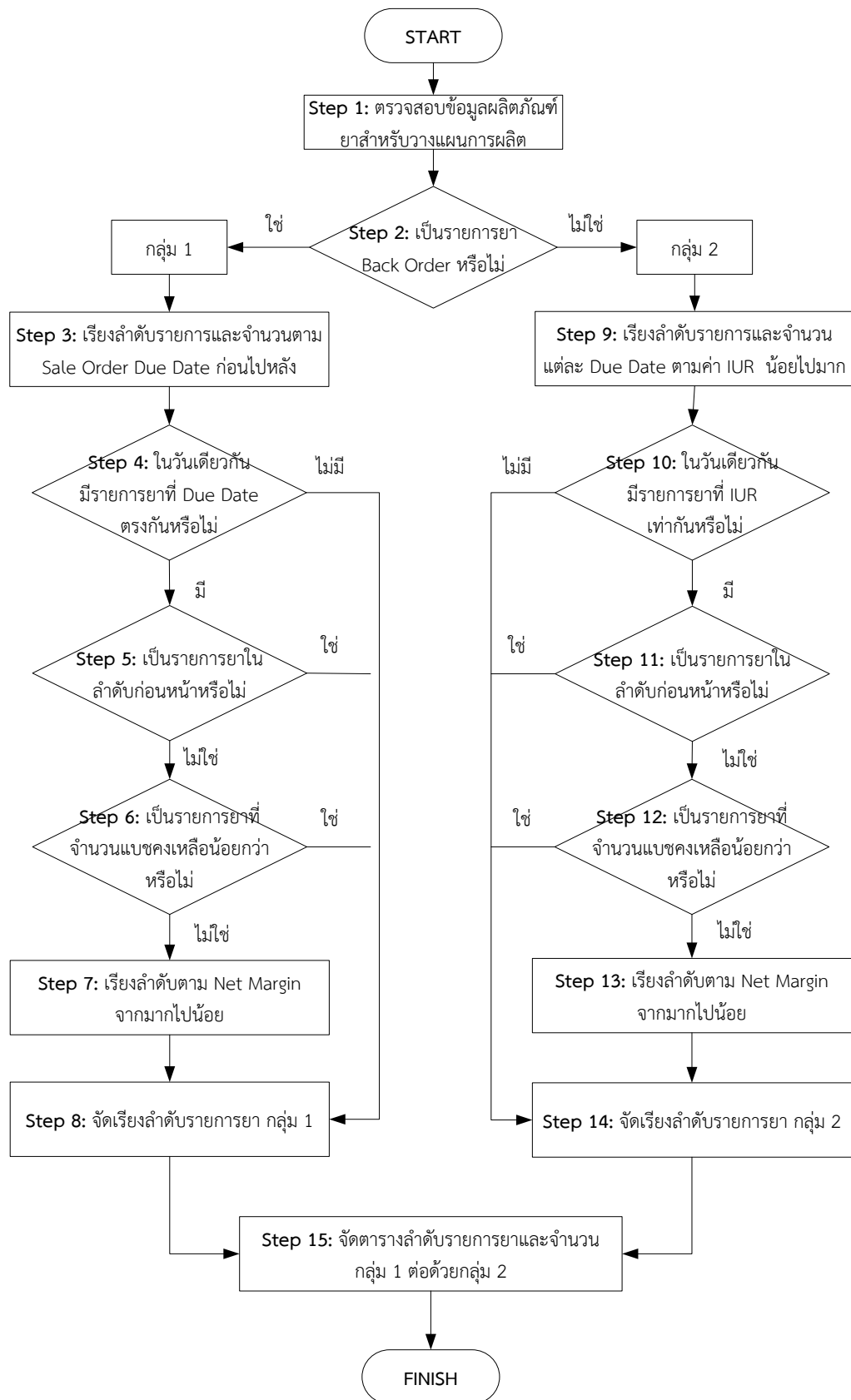
ตารางที่ 4.6 พารามิเตอร์ที่ใช้ในการคำนวณเวลาที่ใช้ทำงาน (Available Time - AT)

ขั้นตอนการผลิต	%A	%U	จำนวนเครื่องจักร	Set up Time (ชั่วโมง/วัน)	Clean Time (ชั่วโมง/วัน)
การตอก	0.95	0.90	32	2	1
การเคลือบ	0.95	0.90	6	2	1
การบรรจุ	0.95	0.85	22	3	1

4.2.2 การจัดลำดับรายการขายด้วยวิธีสถิติ

วิธีสถิติอีกวิธีหนึ่งสำหรับการจัดลำดับรายการขาย เป็นการจัดลำดับความสำคัญของขาแต่ละรายการ ประกอบด้วยการทำงานย่อย 15 ขั้นตอน ดังแสดงในรูปที่ 4.7 ซึ่งมีขั้นตอนในการจัดลำดับรายการขายตามลำดับ ดังนี้

- 1) ตรวจสอบข้อมูลผลิตภัณฑ์สำหรับวางแผนการผลิต
- 2) นำผลิตภัณฑ์ทั้งหมดมาจำแนกออกเป็น 2 กลุ่ม ด้วยหลักการว่าเป็นรายการขายที่มี Back Order หรือไม่ โดยกลุ่มที่ 1 คือ รายการขายที่มี Back Order และ กลุ่มที่ 2 คือ รายการขายที่ไม่มี Back Order
- 3) เรียงลำดับรายการขายและจำนวน กลุ่มที่ 1 ตามลำดับ Sale Order Due Date จากก่อนไปหลัง
- 4) พิจารณาในวันเดียวกันมีรายการขายที่ Due Date ตรงกันหรือไม่ ถ้าไม่มีให้ไปขั้นตอนที่ 8 ถ้ามีให้ไปขั้นตอนที่ 5
- 5) พิจารณารายการขายที่ Due Date ตรงกันว่าเป็นรายการขายในลำดับก่อนหน้าหรือไม่ ถ้าใช่ไปขั้นตอนที่ 8 ถ้าไม่ใช่ไปขั้นตอนที่ 6
- 6) พิจารณารายการขายที่ Due Date ตรงกันว่าเป็นรายการขายที่มีจำนวนแบบคงเหลือในแผนผลิตน้อยกว่าหรือไม่ ถ้าใช่ให้ไปขั้นตอนที่ 8 ถ้าไม่ใช่ให้ไปขั้นตอนที่ 7
- 7) จัดเรียงลำดับรายการขายที่มี Due Date วันเดียวกันที่เหลือตามลำดับ Net Margin จากมากไปน้อย
- 8) จัดเรียงข้อมูลของลำดับรายการขายกลุ่มที่ 1 ทั้งหมด
- 9) เรียงลำดับรายการขายและจำนวน กลุ่มที่ 2 ตาม Due Date วันที่ 3,10,17,24 และ 31 ตามลำดับ ปริมาณ Inventory Usage Ratio (IUR) โดยเรียงจากค่าน้อยไปมาก
- 10) พิจารณาในวันเดียวกันมีรายการขายที่ IUR เท่ากันหรือไม่ ถ้าไม่มีให้ไปขั้นตอนที่ 14 ถ้ามีให้ไปขั้นตอนที่ 11
- 11) พิจารณารายการขายที่ IUR เท่ากันว่าเป็นรายการขายในลำดับก่อนหน้าหรือไม่ ถ้าใช่ให้ไปขั้นตอนที่ 14 ถ้าไม่ใช่ให้ไปขั้นตอนที่ 12
- 12) พิจารณารายการขายที่ IUR เท่ากันว่าเป็นรายการขายที่มีจำนวนแบบคงเหลือในแผนผลิตน้อยกว่าหรือไม่ ถ้าใช่ให้ไปขั้นตอนที่ 14 ถ้าไม่ใช่ให้ไปขั้นตอนที่ 13
- 13) จัดเรียงลำดับรายการขายที่มี IUR เท่ากันที่เหลือตามลำดับ Net Margin จากมากไปน้อย
- 14) จัดเรียงข้อมูลของลำดับรายการขายกลุ่มที่ 1 ทั้งหมด
- 15) นำข้อมูลมาจัดลงตารางลำดับรายการขายสำหรับนำไปจัดตารางการผลิตหลัก โดยเรียงข้อมูลของรายการกลุ่มที่ 1 ก่อนแล้วต่อด้วยข้อมูลรายการกลุ่มที่ 2



รูปที่ 4.7 อีวริสติกอัลกอริทึมสำหรับการจัดลำดับรายการยา

4.2.3 การคำนวณวันที่เริ่มต้นที่ช้าที่สุด (Latest Start) และวันที่แล้วเสร็จที่ช้าที่สุด (Latest Finish)

วันที่เริ่มต้นที่ช้าที่สุด (Latest Start, LS) เป็นการคำนวณเพื่อหาวันที่เริ่มต้นที่ช้าที่สุดในแต่ละขั้นตอนที่สามารถผลิตได้เสร็จทันวันกำหนดการส่งมอบ โดยนำเวลาของกระบวนการส่งมอบมาพิจารณาด้วย ซึ่งเป็นขั้นตอนที่มีเวลานำคงที่เท่ากับ 3 วัน สำหรับยาทุกรายการ แต่ในขั้นตอนการตอก การเคลือบ และการบรรจุ จะมีเวลามาตรฐานที่กำหนดเป็นหน่วยชั่วโมงต่อแบบ ซึ่งต้องมีการแปลงให้เป็นหน่วยวันก่อน โดยมีขั้นตอนการหาค่า LS ดังนี้

- 1) คำนวณเวลานำ (LT) จากเวลามาตรฐานของแต่ละขั้นตอนการผลิต โดยแปลงหน่วยชั่วโมงต่อแบบ ให้เป็นหน่วยวันต่อแบบ สามารถคำนวณได้จากสูตร

$$LT_{ij} = Std_{ij} / 8 \quad (\text{ค่าที่ได้ให้ปัดขึ้น}) \quad (5.1)$$

โดย LT_{ij} = เวลานำในขั้นตอนการผลิต i ของผลิตภัณฑ์รายการที่ j
 Std_{ij} = เวลามาตรฐานในขั้นตอนการผลิต i ของผลิตภัณฑ์รายการที่ j
 $i = 1, 2, 3, 4$; 1 = ตอก, 2 = เคลือบ, 3 = บรรจุ, 4 = จัดส่ง
 LT_{4j} = เวลานำของขั้นตอนการจัดส่งเท่ากับ 3 วัน ทุกรายการยา

- 2) คำนวณวันที่เริ่มต้นที่ช้าที่สุด (LS) ด้วยเทคนิคการวางแผนย้อนกลับ (Backward Scheduling) โดยใช้วันกำหนดส่งมอบของลูกค้าเป็นค่าเริ่มต้นในการคำนวณ ซึ่งสามารถคำนวณได้จากสูตร

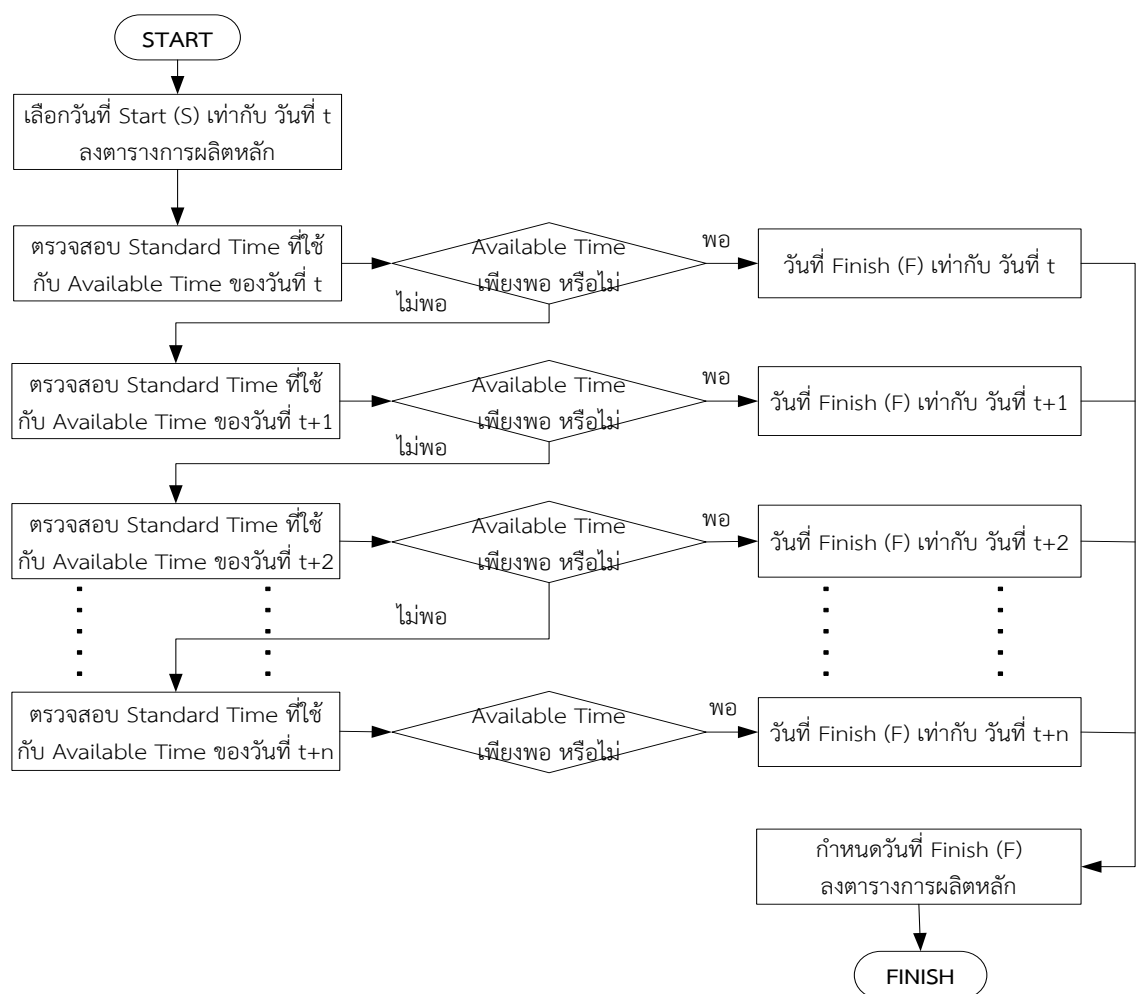
$$LF_{ij} = LS_{(i+1)ij} - 1 \quad (5.2)$$

$$LS_{ij} = LF_{ij} - LT_{ij} + 1 \quad (5.3)$$

โดย LS_{ij} = Latest Start ของขั้นตอนการผลิต i ของผลิตภัณฑ์รายการที่ j
 LF_{ij} = Latest Finish ของขั้นตอนการผลิต i ของผลิตภัณฑ์รายการที่ j
 LT_{ij} = เวลานำในขั้นตอนการผลิต i ของผลิตภัณฑ์รายการที่ j
 LF_{4j} = Latest Finish ของขั้นตอนการจัดส่งเท่ากับวันกำหนดส่งมอบให้กับลูกค้า

4.2.4 การเลือกวันที่เริ่มผลิต (Start; S) และกำหนดวันที่ผลิตเสร็จ (Finish; F)

สำหรับการเลือกวันที่เริ่มผลิต (Start; S) ของแผนตอก แผนเคลือบ และแผนบรรจุ ได้พัฒนาอีวิริสติก อัลกอริทึมโดยการเปรียบเทียบเวลามาตรฐานที่ใช้ผลิตกับ Available Time ในกลยุทธ์ที่มีจากเวลาทำงาน 1 กะ หรือ เวลาทำงาน 2 กะ หรือการทำงานล่วงเวลาในแต่ละขั้นตอนการผลิตซึ่งการเลือกวันที่ (Start; S) จะต้องอยู่ก่อนวันที่ (Latest Start; LS) ของแต่ละขั้นตอน และจะสามารถกำหนดวันที่ผลิตเสร็จ (Finish; F) ของแผนตอก แผนเคลือบ และแผนบรรจุลงในตารางการผลิตหลักได้ ดังแสดงในรูปที่ 4.8



รูปที่ 4.8 อีวิริสติกอัลกอริทึมสำหรับการเลือกวันที่เริ่มผลิต (Start; S) และวันที่ผลิตเสร็จ (Finish; F) ของแผนตอก แผนเคลือบ และแผนบรรจุ

สำหรับขั้นตอนการจัดส่งที่เพิ่มเติมขึ้นมาในตารางการผลิตหลักนั้น สามารถคำนวณวันที่ Start และ วันที่ Finish ได้จากสมการ ดังนี้

$$S_{4j} = F_{3j} + 1 \quad (5.4)$$

$$F_{4j} = S_{4j} + LT_{4j} - 1 \quad (5.5)$$

โดย F_{3j} = วันที่เสร็จของขั้นตอนการบรรจุ ของผลิตภัณฑ์รายการที่ j
 F_{4j} = วันที่เสร็จของขั้นตอนการจัดส่ง ของผลิตภัณฑ์รายการที่ j
 S_{4j} = วันที่เริ่มของขั้นตอนการจัดส่ง ของผลิตภัณฑ์รายการที่ j
 LT_{4j} = เวลามาของขั้นตอนการจัดส่งเท่ากับ 3 วัน ทุกรายการยา

4.2.5 การแสดงผลการจัดตารางการผลิตหลัก

เมื่อได้ข้อมูลวันที่เริ่มผลิต (Start; S) และกำหนดวันที่ผลิตเสร็จ (Finish; F) ของการผลิตยาเม็ดแต่ละ ขั้นตอนการผลิตครบถ้วนทุกรายการแล้ว สามารถนำข้อมูลดังกล่าวมาจัดลงตารางการผลิตหลักที่ระบุ วันที่เริ่มผลิต (S) และกำหนดวันที่ผลิตเสร็จ (F) ของแผนดอก แผนเคลือบ และแผนบรรจุ รวมทั้งได้ พิจารณาวลานำในกระบวนการจัดส่ง เปรียบเทียบกับวันที่กำหนดส่งมอบลูกค้าของยาแต่ละรายการ