

บทที่ 3 การดำเนินการวิจัย

บทนี้กล่าวถึงลักษณะภาพรวมของการทำงานและการวางแผนการผลิตหมึกพิมพ์ในปัจจุบัน ตั้งแต่การวางแผนการผลิต ขั้นตอนการผลิต ขั้นตอนการตรวจสอบคุณภาพ ตลอดจนส่งมอบผลิตภัณฑ์เพื่อศึกษาและวิเคราะห์นำไปสู่การปรับกระบวนการผลิตให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้นพร้อมกับการวางแผนการผลิตให้สอดคล้องกับกระบวนการผลิตแบบใหม่โดยมีต้นทุนการจัดเก็บและการปรับตั้งเครื่องจักรที่ต่ำและทันต่อความต้องการ

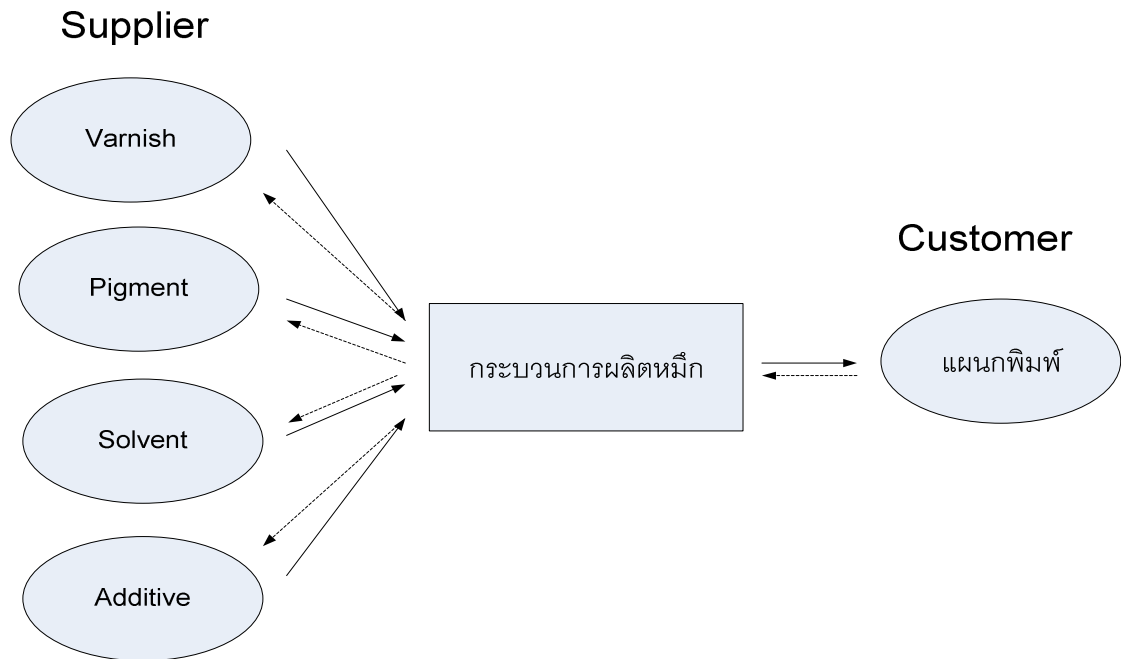
3.1 สภาพโดยทั่วไปของโรงงาน

การผลิตเริ่มจากทางฝ่ายขายรับคำสั่งซื้อจากทางลูกค้าเข้ามาแล้วส่งต่อข้อมูลให้ทางฝ่ายวางแผนทำการคำนวณปริมาณวัตถุดิบกับตารางการผลิตปัจจุบันเพื่อออกคำสั่งผลิต คำสั่งซื้อวัตถุดิบ ใบเบิกวัตถุดิบ ตารางการผลิต เมื่อฝ่ายผลิตได้รับคำสั่งผลิตแล้วจะทำการผลิตตามแผนการผลิต ส่งมอบสินค้าสำเร็จรูปเข้าคลังสินค้า เพื่อรอกำหนดส่งสินค้าให้ลูกค้า โดยโรงงานมีส่วนงานที่ดำเนินการประกอบด้วยส่วนงานดังนี้

1. ส่วนงานวางแผน ทำหน้าที่ออกคำสั่งผลิตตามคำสั่งซื้อให้เหมาะสมกับตารางการผลิต
2. ส่วนงานผลิต ทำหน้าที่ผลิตงานตามใบสั่งผลิต
3. ส่วนงานซ่อมบำรุงและสนับสนุน ทำหน้าที่ซ่อม บำรุงรักษาเครื่องจักร และออกแบบอุปกรณ์ช่วยในการผลิต
4. ส่วนงานควบคุมคุณภาพ ทำหน้าที่ตรวจสอบและควบคุมคุณภาพงาน
5. ส่วนงานคลังสินค้า ทำหน้าที่รับและจ่าย วัตถุดิบหรือสินค้า

3.2 สภาพโดยทั่วไปของสายการผลิต

ปัจจุบันการผลิตทำตามคำสั่งซื้อของลูกค้า(Make to Order) โดยวัตถุดิบหลักนำเข้าจากประเทศ เกาหลี จีน ยุโรปและอินเดีย โดยแบ่งวัตถุดิบออกเป็น 4 กลุ่มได้แก่ เรซิน ผงสี ตัวทำละลายและสารเติมแต่ง เมื่อได้รับคำสั่งซื้อจากลูกค้า ทางฝ่ายวางแผนจะแจ้งปริมาณวัตถุดิบที่ใช้ให้กับทางผู้ขายเพื่อให้ผู้ขายเตรียมวัตถุดิบให้รองรับกับแผนการผลิต โดยมีโครงสร้างโซ่อุปทาน ดังรูปที่ 3.1



รูปที่ 3.1 กระบวนการทางธุรกิจหมึกพิมพ์

3.3 กระบวนการผลิตหมึก

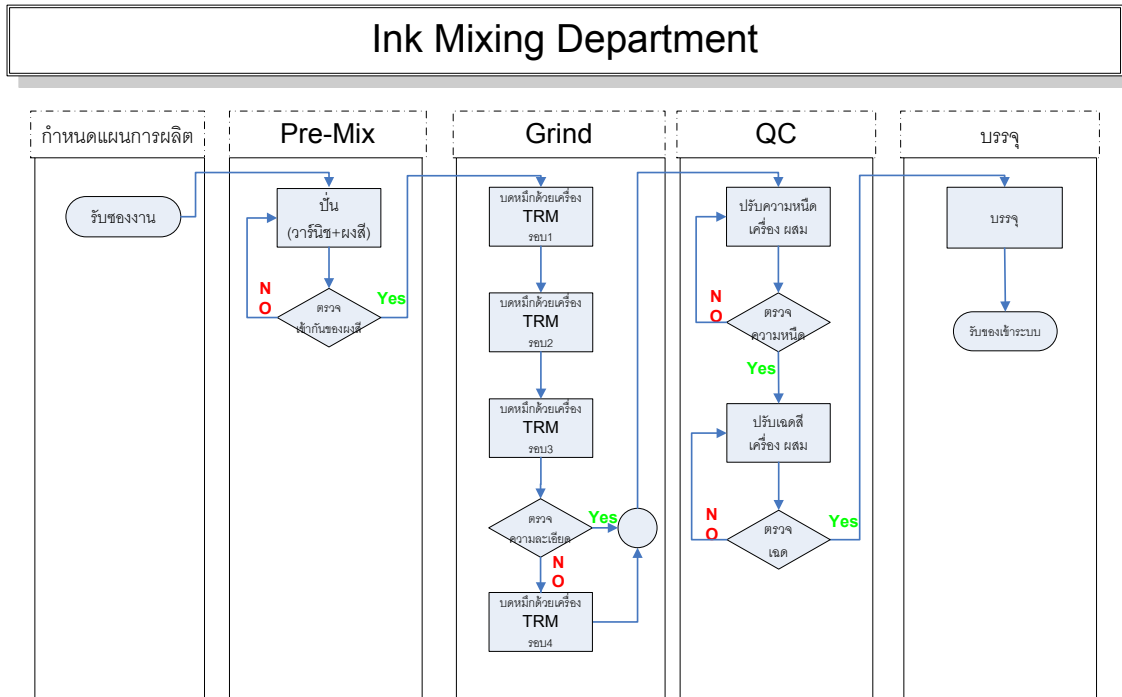
ลักษณะกระบวนการผลิตแบ่งออกเป็น 2 ส่วนใหญ่ คือ

- ส่วนการทำงานของเครื่องผสม(High Speed Impeller)
- ส่วนการทำงานของเครื่องบด (Three Roll Mill)

โดยมี 6 ขั้นตอนการทำงาน โดยเริ่มจากการ

1. การต้มวาร์นิช (Varnish)
2. การผสมผงสี (Mix)
3. การบดหมึก (Grind)
4. การปรับแต่ง (Adjust)
5. การวัดความหนืด (Quality)
6. การบรรจุผลิตภัณฑ์ (Filling)

โดยกระบวนการต่างๆจะใช้แรงงานคนเป็นหลัก ดังรูปที่ 3.2



รูปที่ 3.2 กระบวนการผลิตหมึก

3.4 การศึกษากระบวนการผลิต

การศึกษากระบวนการผลิตนั้นเพื่อปรับปรุงหรือปรับเปลี่ยนกระบวนการผลิตใหม่ให้มีประสิทธิภาพมากขึ้นทั้งด้านเวลาในการผลิตและค่าใช้จ่ายต่างๆที่เกิดขึ้นให้เหมาะสม

3.4.1 การศึกษากระบวนการผลิตหมึก ตั้งแต่การรับคำสั่งผลิตตลอดจนส่งมอบผลิตภัณฑ์โดยเริ่มจาก รับคำสั่งซื้อจากทางฝ่ายขายจากนั้นจากฝ่ายขายจะแจ้งยอดของงานแต่ละประเภทพร้อมทั้งวันส่งมอบให้กับฝ่ายวางแผน จากนั้นทางแผนกวางแผนจะทำการจองเครื่องพิมพ์ที่ใช้และจัดตารางการพิมพ์ให้สอดคล้องกับกำหนดส่งพร้อมกับคำนวณวัตถุดิบที่ต้องใช้ทั้งหมดในการสั่งซื้อเพื่อใช้ในการผลิตตามแผนการผลิตเมื่อได้แผนการผลิตและยอดการผลิตแล้วส่วนงานผสมหมึกจะทำการผลิตตามแผนโดยเริ่มจากนำวัตถุดิบเข้าสู่ขั้นตอนที่หนึ่งคือการต้มวาร์นิช การต้มวาร์นิชจะใช้เรซินผสมกับตัวทำละลายใส่ลงในถังขนาด 200 ลิตรต้มที่อุณหภูมิ 180°C บนโดยใช้เครื่องกวนแบบ High Speed Impeller ที่ความเร็ว 800 rpm 3 ชม. โดยการต้มแต่ละครั้งจะสามารถผสมหมึกได้ 200 กิโลกรัม เมื่อครบ 3 ชั่วโมงจะได้ของเหลวที่มีความหนืด จากนั้นนำวาร์นิชมาเติมผงสีในขั้นตอนการผสม ด้วยเครื่อง High Speed Impeller บั่นจนผงสีเข้าเป็นเนื้อเดียวกันซึ่งใช้เวลาผสมครั้งละ 1-2 ชั่วโมงโดยขึ้นกับปริมาณแต่จำนวนผงสีที่ใส่ในแต่ละสีแล้วนำไปสู่ขั้นตอนการบด ขั้นตอนการบดจะใช้เครื่อง

3.4.2 ข้อมูลการผลิต

เนื่องจากในขั้นตอนกระบวนการผลิตทุกสีจะเหมือนกันแต่แตกต่างกันตรงลักษณะของผงสีเพราะผงสีแต่ละสีมีลักษณะเฉพาะตัว เช่นบางสีมีน้ำหนักมากจะผสมได้ง่าย บางสีมีน้ำหนักเบาและฟุ้งกระจายทำให้ต้องผสมช้า บางสีมีลักษณะกลม มน เป็นแผ่นไม่เกาะกันทำให้ขั้นตอนการบดใช้เวลาสั้นแต่บางสีมีลักษณะเป็นเส้นเกี่ยวพันกันทำให้ยากต่อการบด ทำให้ระยะเวลาในการผลิตแต่ละขั้นตอนแตกต่างกัน สามารถสรุปได้เป็นตารางขนาด 100 กิโลกรัม ได้ ดังตารางที่ 3.1 คือเวลาของการผลิตแม่สี จากตารางจะเห็นได้ว่าขั้นตอนการบดแต่ละสีใช้เวลาไม่เท่ากัน ขึ้นกับผงสีที่ผสมนั้น ใช้เวลาในการบดมาก-น้อย ตารางที่ 3.2 คือเวลาของการผลิตหมึกแต่ละสี เวลาในขั้นตอนการผสมจะมากกว่าการผสมแม่สีเพราะว่าต้องมีการใส่ผงสีหลายรายการและขั้นตอนการบดซึ่งจะใช้เวลาในการบดของผงสีที่บดยากที่สุดเป็นเวลากำหนด และตารางที่ 3.3 แสดงส่วนผสมของแม่สีเพื่อใช้ผลิตหมึก

ตารางที่ 3.1 เวลามาตรฐานในการผลิตแม่สี 100 กิโลกรัม

Item	เวลาในแต่ละขั้นตอนต่อหมึก 100 กก.(hr.)			
	ผสม	บด	แต่ง	บรรจุ
Base 1	0.5	1	1.5	1
Base 2	0.5	1	1.5	1
Base 3	0.7	2	1.5	1
Base 4	0.7	4	1.5	1
Base 5	0.7	3	1.5	1
Base 6	0.7	3	1.5	1

ตารางที่ 3.2 เวลามาตรฐานในการผลิตหมึก 100 กิโลกรัม

Item	เวลาในแต่ละขั้นตอนต่อหมึก 100 กก.(hr.)			
	ผสม	บด	แต่ง	บรรจุ
Ink 1	1	4	1.5	1
Ink 2	1	4	1.5	1
Ink 3	1	2	1.5	1
Ink 4	1	4	1.5	1
Ink 5	1	4	1.5	1

ตารางที่ 3.2 เวลามาตรฐานในการผลิตหมึก 100 กิโลกรัม (ต่อ)

Item	เวลาในแต่ละขั้นตอนต่อหมึก 100 กก.(hr.)			
	ผสม	บด	แต่ง	บรรจุ
Ink 6	1	1	1.5	1
Ink 7	1	1	1.5	1

ตารางที่ 3.3 อัตราส่วนในการผสมผงสีของหมึก

หมึกพิมพ์	Base 1	Base 2	Base 3	Base 4	Base 5
Ink 1	0.80	-	-	-	0.20
Ink 2	0.31	0.23	0.07	0.16	0.23
Ink 3	0.60	0.13	0.27	-	-
Ink 4	0.56	0.20	0.15	0.04	0.05
Ink 5	0.42	0.20	0.16	0.12	0.10
Ink 6	1.00	-	-	-	-
Ink 7	0.77	0.23	-	-	-

3.4.3 ปริมาณการผลิต

จากการเก็บรวบรวมข้อมูลการผลิตย้อนหลัง 5 เดือนเมื่อเทียบกับจำนวนชั่วโมงการทำงานรวม สามารถสรุปได้ดังตารางที่ 3.4

ตารางที่ 3.4 บันทึกการผลิต

Month	Q'ty(kg)	Defect (%)	Available Times(Hrs.)
January, 2013	1,640	2.2	165
February, 2013	5,480	2.0	240
March, 2013	7,280	2.3	260
April, 2013	7,700	2.7	253
May, 2013	6,060	1.8	286

โดยเมื่อนำมาเขียนเป็นแผนภูมิคน-เครื่องจักรตามแผนการผลิตโดยมุ่งเน้น เพื่อให้เครื่องจักรมีการทำงานตลอด ได้แก่ เครื่องบด Three Roll Mill เท่านั้นที่ถูกใช้งานอยู่เสมอ ซึ่งสามารถสรุปออกมาได้ดังตารางที่ 3.5 และเมื่อนำมาค่าเฉลี่ยของเวลาในขั้นตอนต่างๆเป็นรายเดือนได้ดัง ตารางที่ 3.6

ตารางที่ 3.5 แผนภูมิคน-เครื่องจักร โดยรวมรายวัน

เวลา	เครื่องผสม1	เครื่องบด1	เครื่องผสม2	เครื่องบด2
08.00-09.00	Operator 1	-	-	-
09.00-10.00		-	-	Operator 3
10.00-11.00		-	-	
11.00-12.00	-	-		
12.00-13.00	-	-		
13.00-14.00	-	Operator 2	Operator 1	
14.00-15.00	-	-		
15.00-16.00	-	-	-	
16.00-17.00	-	-	-	
17.00-18.00	-	-	-	
18.00-19.00	-	-	-	

ตารางที่ 3.6 เวลาเฉลี่ยของกระบวนการผลิตต่อเดือน

ขั้นตอน	เวลาเฉลี่ย	ร้อยละ
ผสม (Mix)	15 hrs.	29.4
บด (Grind)	380 hrs.	74.5
ปรับ spec.(Mix)	20 hrs.	39.2
บรรจุ (Grind)	95 hrs.	18.6

3.4.4 การจัดเก็บ

การจัดเก็บหมึกสำเร็จรูปสามารถเก็บได้ในพื้นที่ของส่วนงานพิมพ์กับพื้นที่ของส่วนงานผสมหมึก โดยแต่ละพื้นที่สามารถเก็บหมึกได้สีละประมาณ 480 กิโลกรัม รวมเท่ากับ 960 กิโลกรัม เพื่อเพียงพอต่อการใช้งานและง่ายต่อการหยิบใช้ ส่วนแม่สีจะถูกเก็บในพื้นที่ของส่วนงานผสมหมึกเท่านั้น โดยจะเก็บไว้ในภาชนะขนาด 200 ลิตร จำนวนสีละ 2 ใบ รวม สีละ 400 กิโลกรัม

3.4.5 ค่าใช้จ่ายในการปรับตั้ง

ค่าใช้จ่ายในการผลิตหมึกนอกเหนือจากค่าไฟฟ้าแล้วยังมีค่าใช้จ่ายในล้างเครื่องและภาชนะเพื่อเปลี่ยนงานหรือหลังเลิกงาน ดังนั้นถ้าการวางแผนที่ไม่ดีทำให้ต้องบดข้ามวันค่าใช้จ่ายในการปรับตั้งต้องเสียถึง 2 ครั้ง ซึ่งค่าใช้จ่ายต่อครั้งอยู่ที่ 300 บาท

3.5 ตัวชี้วัดผลการดำเนินงาน

การชี้วัดผลการดำเนินงานของส่วนงานผลิตหมึกนั้นมีอยู่ด้วยกัน 4 หัวข้อได้แก่ 1. ผลิตหมึกได้ทันต่อความต้องการ 2. ปริมาณของเสียต้องไม่เกิน 3% 3. ยอดสินค้าคงคลังต้องถูกต้อง 100% 4. คุณภาพหมึกต้องได้ตรงตามมาตรฐาน โดยตั้งแต่เดือนกุมภาพันธ์ปริมาณการผลิตได้เพิ่มขึ้นอย่างมากทำให้ฝ่ายผลิตจะต้องมีการทำงานล่วงเวลาทั้งหลังเลิกงานและวันหยุดตลอดเพื่อให้บรรลุถึงตัวชี้วัดผลการดำเนินงานข้อแรกให้ได้ ซึ่งผลการดำเนินงานได้ดังตารางที่ 3.7

ตารางที่ 3.7 ผลการดำเนินงาน

ตัวชี้วัด	เป้าหมาย	มกราคม	กุมภาพันธ์	มีนาคม	เมษายน	พฤษภาคม
ผลิตได้ทัน	100%	100	100	100	100	100
ของเสีย	< 3%	2.2	2.0	2.3	2.7	1.8
ยอดสินค้าในคลัง	100%	100	100	100	100	100
คุณภาพ	100%	100	100	98	95	96

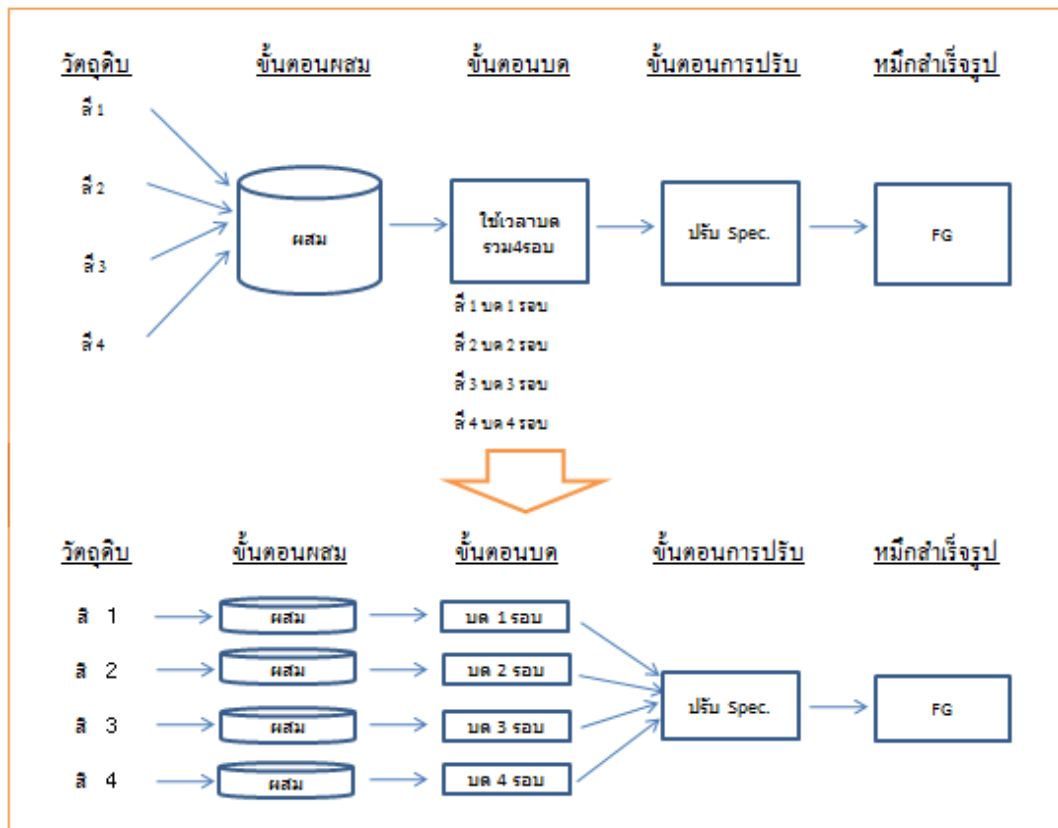
3.6 สภาพปัญหาในปัจจุบันและแนวทางแก้ไข

3.6.1 ปัญหาด้านกระบวนการผลิต

กระบวนการผลิตในปัจจุบัน ในขั้นตอนการผสมจะทำการผสมจากผงสีหลายๆสีพร้อมกันในขั้นตอนนี้แล้วนำไปบดซึ่งเมื่อดูจาก จากแผนภูมิคน-เครื่องจักร ตารางเวลามาตรฐาน ประสิทธิภาพโดยรวมจะเป็นคอกขวดที่เครื่องบด โดยไม่ได้คำนึงถึงความสูญเสียเปล่าในกระบวนการบดและการใช้พลังงานไฟฟ้า ทำให้ต้องบดผงสีที่บดได้ง่ายและละเอียดไปแล้วตั้งแต่รอบแรกแต่ต้องบดซ้ำเพื่อที่จะบดผงสีที่บดยากให้ละเอียด ส่งผลให้บริษัทต้องจ่ายค่าทำงานล่วงเวลาทุกวัน โดยแบ่งเป็นหลังเลิกงานวันละ 4 ชั่วโมง และวันอาทิตย์ 12 ชั่วโมง

3.6.2 การปรับกระบวนการผลิตใหม่

แนวทางปรับเปลี่ยนกระบวนการผลิตที่เป็นคอกขวดโดยทำการแยกผสมผงสี โดยแยกผสมทีละสีแล้วบดเก็บไว้เป็นแม่สี แล้วนำแม่สีที่บดเสร็จแล้วมาผสมตามสูตรการผลิตเป็นหมึกตามที่ต้องการเพื่อแก้ปัญหาขั้นตอนการบดที่เป็นคอกขวดและเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในกระบวนการผลิตทำให้สามารถใช้เวลาในการบดที่น้อยลง ดังรูปที่ 3.5



รูปที่ 3.5 การปรับกระบวนการผลิตใหม่

โดยใช้ข้อมูลเวลามาตรฐานในการผลิตของแม่สีแต่ละสีมาจัดตารางการผลิตที่เหมาะสม โดยวิธีการจัดตารางการผลิตรวมด้วยการ Optimization แบบ Mix Integer Programming โดยพิจารณาจากต้นทุนการจัดเก็บและต้นทุนการปรับตั้งเครื่องจักรที่ต่ำที่สุด โดยมีเงื่อนไขในการผลิตได้แก่ การผลิตต้องทันต่อความต้องการ ปริมาณที่ผลิตได้สูงสุดต่อวัน ปริมาณการจัดเก็บต้องไม่เกินพื้นที่จัดเก็บ ภายใต้เวลาใช้สามารถใช้ผลิตได้ต่อวัน