

บทที่ 3

ระเบียบวิธีวิจัย

ในการบำรุงรักษาเชิงป้องกันนั้นจะเกิดความต้องการขึ้น 2 ส่วน คือ ความต้องการที่แน่นอนและความต้องการที่ไม่แน่นอน ซึ่งในการทดลองนี้ได้กำหนดค่าความน่าเชื่อถือของเครื่องจักรไม่ต่ำกว่า 95% ซึ่งแสดงว่าเครื่องจักรสามารถเกิดการชำรุดนอกเหนือจากแผนที่วางไว้ไม่เกิน 5% และในส่วนนี้จึงทำให้เกิดความต้องการที่ไม่แน่นอน ดังนั้นจึงต้องมีการสำรองคลังอะไหล่ไว้เพื่อตอบสนองความต้องการได้อย่างทันทั่วทั้งที่ จึงได้นำหลักการต่าง ๆ มาผสมผสานกันเพื่อกำหนดปริมาณและจุดสั่งซื้ออะไหล่ไม่ว่าจะเป็นการผลิตแบบทันเวลาพอดี, ตัวแบบ EOQ, ตัวแบบ Base Stock, ตัวแบบ (Q,r) และความน่าจะเป็นของการเกิดเหตุการณ์ และยังนำเสนอวิธีในการหาค่ารอบการบำรุงรักษาเพื่อลดเวลาและความผิดพลาดในการวางแผนอีกด้วย

1. วิธีที่นำเสนอ

วิธีที่นำเสนอจะแบ่งออกเป็น 2 ส่วน คือ วิธีในการหาค่ารอบการบำรุงรักษาและวิธีในการกำหนดปริมาณและจุดสั่งซื้อ

1.1 วิธีในการหาค่ารอบการบำรุงรักษา ทำการนำเสนอ 1 วิธี คือ วิธีในการหาค่ารอบการบำรุงรักษาโดยการกะประมาณรูปแบบการแจกแจงของเวลาชำรุดของเครื่องจักรเป็นแบบปกติโดยไม่คำนึงถึงว่าข้อมูลที่แท้จริงมีการแจกแจงแบบใด โดยเรียกวิธีนี้ว่า NP (Normal Presumption Method) เนื่องจากการแจกแจงแบบปกติเป็นรูปแบบการแจกแจงที่นิยมและข้อมูลทางสถิติส่วนใหญ่มีการแจกแจงแบบปกติอีกด้วย (Bhattacharyya and Johnson, 1977)

1.2 วิธีในการหาปริมาณและจุดสั่งซื้อ ได้นำเสนอ 3 วิธี คือ

1.2.1 วิธี JB เป็นวิธีที่ใช้หลักการของการผลิตแบบทันเวลาพอดี (Just in Time: JIT) ในการกำหนดวันที่ทำการสั่งซื้ออะไหล่ในส่วนของความต้องการที่แน่นอนที่เกิดจากแผนที่วางไว้ (นั่นก็คือรอบการบำรุงนั่นเอง) ผสมผสานกับหลักการของตัวแบบ Base Stock

1.2.2 วิธี JP เป็นวิธีที่ใช้หลักการของ JIT เช่นเดียวกับวิธี JB มาผสมผสานกับตัวแบบ (Q,r) และหลักความน่าจะเป็นของการเกิดความต้องการอะไหล่

1.2.3 วิธี JBP เป็นวิธีที่ใช้หลักการของ JIT เช่นเดียวกับวิธี JB และ JP มาผสมผสานกับหลักการของตัวแบบ Base Stock และความน่าจะเป็นของการเกิดความต้องการอะไหล่

2. ข้อกำหนดในการทดลอง

ข้อกำหนดในการทดลองของงานวิจัยนี้

2.1 ต้นทุนรวมด้านคงคลังของอะไหล่สำรองของเครื่องจักรเกิดจากการจำลองเหตุการณ์การชำรุดของเครื่องจักรล่วงหน้า 1 ปี

2.2 ประเภทของการบำรุงรักษาเครื่องจักรเป็นแบบการบำรุงรักษาเชิงป้องกัน

2.3 ในบางรอบการทดลองของวิธี JP และ JBP ไม่เกิดการชำรุดระหว่างรอบการบำรุงรักษาเนื่องจากกำหนดค่าความน่าเชื่อถือของเครื่องจักรไม่ต่ำกว่า 95% ซึ่งเป็นค่าที่สูงโอกาสที่จะเกิดการชำรุดระหว่างรอบก็น้อยมากจึงไม่สามารถทำให้คำนวณหาปริมาณและจุดสั่งซื้อได้ ดังนั้นจึงกำหนดปริมาณและจุดสั่งซื้อในรอบการทดลองนั้น ๆ ให้ปริมาณสั่งซื้ออะไหล่เท่ากับ 1 หน่วย และจุดสั่งซื้ออะไหล่เท่ากับ 1 เช่นกัน เนื่องจากถ้ากำหนดให้ปริมาณสั่งซื้อและจุดสั่งซื้ออะไหล่เท่ากับ 0 แสดงว่าไม่มีการสำรองอะไหล่ ถ้าหากเกิดการชำรุดระหว่างรอบการบำรุงรักษาขึ้นจะไม่สามารถตอบสนองความต้องการอะไหล่ทันทีได้ ทำให้เกิดค่าใช้จ่ายที่เกิดจากการไม่สามารถตอบสนองความต้องการอะไหล่ได้ ซึ่งในการทดลองนี้จะมีค่าใช้จ่ายต่อหน่วยที่สูงกว่าค่าใช้จ่ายการถือครองอะไหล่ต่อหน่วย ดังนั้นจึงกำหนดปริมาณและจุดสั่งซื้ออะไหล่ขั้นต่ำเท่ากับ 1 หน่วย

2.4 ค่าใช้จ่ายการสั่งซื้ออะไหล่ (Ordering Cost) เท่ากับ 50 บาทต่อครั้งการสั่งซื้อ

2.5 ค่าใช้จ่ายการถือครองอะไหล่ (Holding Cost) เท่ากับ 100 บาทต่อหน่วยต่อปี

2.6 ค่าใช้จ่ายที่เกิดจากการไม่สามารถตอบสนองความต้องการอะไหล่ได้ (Backordering Cost) โดยมี 3 ระดับ คือ 22,000, 202,000 และ 2,002,000 บาทต่อหน่วยต่อครั้ง

2.7 เวลามา (Lead Time) เท่ากับ 2 วัน

หมายเหตุ ในการกำหนดค่าใช้จ่ายที่เกิดจากการไม่สามารถตอบสนองความต้องการอะไหล่ได้นั้นได้จากการกะประมาณดังตารางที่ 4 ส่วนค่าใช้จ่ายการสั่งซื้ออะไหล่ และค่าใช้จ่ายการถือครองอะไหล่ เป็นค่าที่เกิดจากการกะประมาณขึ้นเพื่อใช้ในการศึกษานโยบายควบคุมอะไหล่คงคลังที่ต่างกัน (เน้นการลดค่าใช้จ่ายการถือครองอะไหล่หรือเน้นการควบคุมมิให้เกิดเหตุการณ์อะไหล่ขาดแคลน)

ตารางที่ 4 ส่วนประกอบค่าใช้จ่ายที่เกิดจากการไม่สามารถตอบสนองความต้องการอะไหล่ได้

	L	M	H
ค่าแรงในการซ่อมเครื่องจักร (บาทต่อการซ่อม 1 ครั้ง)	2,000	2,000	2,000
ค่าปรับเนื่องจากส่งของไม่ทันตามกำหนด (บาทต่อหน่วย)	10,000	100,000	1,000,000
ค่าเสียหายอื่น ๆ (วัตถุดิบในสายการผลิตเสียหาย) (บาทต่อหน่วย)	10,000	100,000	1,000,000
รวม	22,000	202,000	2,002,000

3. ขั้นตอนการทดลอง

การทดลองในงานวิจัยนี้ขั้นตอนแรกจะกำหนดรูปแบบการแจกแจงเพื่อทำการจำลองสถานการณ์การชำรุดของเครื่องจักร โดยกำหนดรูปแบบการแจกแจง 3 รูปแบบ คือ การแจกแจงแบบล็อกปกติ (Lognormal Distribution) การแจกแจงแบบปกติ (Normal Distribution) และการแจกแจงแบบไวบูล (Weibull Distribution)

3.1 วิธีการหาค่ารอบการบำรุงรักษา

ทำการหาค่ารอบการบำรุงรักษาทั้งหมด 3 วิธี ดังนี้

3.1.1 Ideal Method เป็นวิธีการหาค่ารอบการบำรุงรักษาในอุดมคติ กล่าวได้ว่าเป็นวิธีที่สามารถเกิดขึ้นได้ในการทดลองเท่านั้น โดยการนำค่าพารามิเตอร์ที่ใช้ในการสร้างชุดข้อมูลเวลาชำรุดของเครื่องจักรมาใช้ในการหาค่ารอบการบำรุงรักษาตามฟังก์ชันความน่าเชื่อถือของรูปแบบการแจกแจงนั้น ๆ ซึ่งในการปฏิบัติงานจริงนั้นไม่สามารถทราบได้ว่าข้อมูลเวลาชำรุดของเครื่องจักรที่มีอยู่นั้นมีรูปแบบการแจกแจงที่แท้จริงเป็นแบบใด และมีค่าพารามิเตอร์เท่าใด

3.1.2 Baseline Method เป็นวิธีการหาค่ารอบการบำรุงรักษาโดยนำชุดข้อมูลเวลาชำรุดของเครื่องจักรมาตรวจสอบว่าข้อมูลมีแนวโน้มที่จะเป็นการแจกแจงแบบใด และมีค่าพารามิเตอร์เท่าใด โดยจะพิจารณารูปแบบการแจกแจง 3 รูปแบบ คือ การแจกแจงแบบล็อกปกติ แบบปกติ และแบบไวบูล และนำค่าพารามิเตอร์ที่ได้มาทำการคำนวณหาค่ารอบการบำรุงรักษาตามฟังก์ชันความน่าเชื่อถือของรูปแบบการแจกแจงนั้น ๆ ดังตารางที่ 2 ในหน้าที่ 9

3.1.3 Normal Presumption Method (NP Method) เป็นวิธีที่นำเสนอสำหรับการหาค่ารอบการบำรุงรักษาโดยการประมาณข้อมูลเวลาชำรุดของเครื่องจักรให้มีการแจกแจงแบบปกติ โดยไม่คำนึงถึงว่าแท้จริงแล้วข้อมูลเวลาชำรุดของเครื่องจักรมีการแจกแจงแบบใด (Normal by Default) โดยจะนำชุดข้อมูลนั้นมาทำการหาค่าพารามิเตอร์ของการแจกแจงแบบปกติ และนำค่าพารามิเตอร์นั้นไปคำนวณหาค่ารอบการบำรุงรักษาตามฟังก์ชันความน่าเชื่อถือของรูปแบบการแจกแจงแบบปกติ

3.2 วิธีกำหนดปริมาณและจุดสั่งซื้ออะไหล่

ในการทดลองนี้มีวิธีในการกำหนดปริมาณและจุดสั่งซื้ออะไหล่ทั้งหมด 4 วิธี ดังนี้

3.2.1 วิธี EOQ คำนวณหาปริมาณและจุดสั่งซื้ออะไหล่ตามวิธีของ EOQ จากสมการ (17) และ (18)

3.2.2 วิธี JB กำหนดให้ปริมาณการสั่งซื้ออะไหล่เท่ากับ 1 หน่วยต่อการสั่งหนึ่งครั้ง ตามหลักของตัวแบบ Base Stock และกำหนดจุดสั่งซื้อเท่ากับ จำนวนเครื่องจักร $\times 0.05$ เนื่องจากสมการการคำนวณหาค่าเฉลี่ยของ N โดย N คือจำนวนครั้งของการชำรุดของเครื่องจักร ณ ช่วงเวลาที่สนใจ และมีการแจกแจงแบบไบโนเมียล (Binomial Distribution) คำนวณได้จาก $N = np$ โดย n คือจำนวนเครื่องจักร และ p คือความน่าจะเป็นของเหตุการณ์ที่สนใจ โดยในการทดลองนี้เหตุการณ์ที่สนใจคือการชำรุดของเครื่องจักรระหว่างรอบการบำรุงรักษา เมื่อกำหนดให้

ค่าความน่าเชื่อถือของเครื่องจักรเท่ากับ 95% ทำให้เครื่องจักรมีโอกาสเกิดการชำรุด 5% ดังนั้น p คือความน่าจะเป็นที่เครื่องจักรเกิดการชำรุดระหว่างรอบการบำรุงรักษาเท่ากับ 0.05 และ N คือจำนวนครั้งการชำรุดของเครื่องจักรระหว่างรอบการบำรุงรักษา จึงนำสมการมาใช้ในการกำหนดจุดสั่งซื้ออะไหล่

ในการทดลองนี้สรุปได้ว่าปริมาณสั่งซื้ออะไหล่เท่ากับ 1 หน่วยต่อการสั่งซื้อหนึ่งครั้ง และจุดสั่งซื้ออะไหล่ตามวิธี JB เท่ากับ 1 หน่วย เมื่อมีเครื่องจักร 20 เครื่อง และเท่ากับ 3 หน่วย เมื่อมีเครื่องจักร 50 เครื่อง

3.2.3 วิธี JP กำหนดปริมาณสั่งซื้ออะไหล่จากสมการ (17) และขั้นตอนการกำหนดจุดสั่งซื้อจากหลักความน่าจะเป็นของการเกิดความต้องการอะไหล่ มีขั้นตอนดังตารางที่ 5

ตารางที่ 5 ขั้นตอนการกำหนดจุดสั่งซื้อจากหลักความน่าจะเป็นของการเกิดความต้องการอะไหล่

1) คำนวณหาความน่าจะเป็นที่สินค้าไม่เพียงพอต่อความต้องการที่เหมาะสมที่สุด (Optimum Probability of a Stockout: $P(s)$)

$$P(M > r) = P(s) = \frac{HQ}{BD} \quad (19)$$

โดย M คือ ความต้องการสินค้าในช่วงเวลานำ (Leadtime Demand)

B คือ ค่าใช้จ่ายที่เกิดจากการไม่สามารถตอบสนองความต้องการได้ทันที

r คือ จุดสั่งซื้อ (Reorder Point)

2) นับความถี่ของการเกิดเหตุการณ์ x ซึ่ง x คือปริมาณความต้องการอะไหล่ต่อวัน

โดย $x=0, 1, 2, \dots, 19, 20$ สำหรับเครื่องจักร 20 เครื่อง

$x=0, 1, 2, \dots, 49, 50$ สำหรับเครื่องจักร 50 เครื่อง

3) คำนวณความน่าจะเป็นของการเกิดความต้องการอะไหล่จำนวน x ต่อวัน

4) คำนวณหาความน่าจะเป็นที่ทำให้เกิดปริมาณความต้องการสินค้าในช่วงเวลานำมากกว่าปริมาณจุดสั่งซื้อ ($P(M > r)$) นั่นคือเกิดการขาดแคลนสินค้านั่นเอง เมื่อ $r=1, 2, 3, \dots$

5) หา r ที่ทำให้ $\max(P(M > r)) \leq P(s)$ ค่า r ที่ได้คือจุดสั่งซื้อ

ตารางที่ 6 ตัวอย่างการหาจุดสั่งซื้อจากหลักความน่าจะเป็นของการเกิดเหตุการณ์
(สมมติให้ $P(s) = 0.014$, เครื่องจักร 50 เครื่อง และระยะเวลาที่ทำการศึกษาเท่ากับ 365 วัน)

ปริมาณความต้องการ อะไหล่ต่อวัน	ความถี่ของการ เกิดเหตุการณ์ x	$P(x)=P(r)$	$P(M>r)$
0	300	$300/365 = 0.88$	$1-0.88 = 0.12$
1	65	$65/365 = 0.12$	$0.12-0.12 = 0$
2	0	0	0
.	0	0	0
49	0	0	0
50	0	0	0
รวม	365		

จากตาราง จุดสั่งซื้อที่คำนวณได้ คือ 1

3.2.4 วิธี JBP กำหนดปริมาณสั่งซื้ออะไหล่ตามหลักของตัวแบบ Base Stock คือ 1 หน่วยต่อการสั่งหนึ่งครั้ง และกำหนดจุดสั่งซื้อจากหลักความน่าจะเป็นของการเกิดเหตุการณ์ เช่นเดียวกับวิธี JP

ดังนั้นจึงสรุปได้ว่าวิธีการทดลองมีทั้งหมด 12 วิธี โดยแสดงในตารางที่ 7 ในหน้าที่ 19

ในภาพที่ 3 แสดงถึงขั้นตอนการทดลองเพื่อประเมินประสิทธิภาพของวิธีที่นำเสนอภายใต้ นโยบายการบำรุงรักษาเชิงป้องกันซึ่งในที่นี้กำหนดให้ D_1 และ D_2 เป็นข้อมูลเวลาชำรุดของ เครื่องจักร โดยข้อมูล D_1 ใช้ในการกำหนดปริมาณและจุดสั่งซื้ออะไหล่ ส่วนข้อมูล D_2 ใช้ในการ จำลองสถานการณ์เพื่อคำนวณค่าใช้จ่ายรวมด้านคลังอะไหล่ โดยจะสุ่มข้อมูลเวลาชำรุดของ เครื่องจักรจำนวน 365 จุดข้อมูล และ D_{cum} คือข้อมูลเวลาชำรุดของเครื่องจักรซึ่งเป็นข้อมูลส่วน หนึ่งใน D_1 โดยเกิดจากการคำนวณเวลาชำรุดของเครื่องจักรแบบสะสม เริ่มตั้งแต่จุดแรกของ ข้อมูล D_1 (เกิดการชำรุดครั้งที่ 1) ไปเรื่อยๆและทำการเลือกจุดข้อมูลแรกของ D_1 ไปถึงจุดข้อมูล ที่มีเวลาชำรุดของเครื่องจักรแบบสะสมเท่ากับหรือใกล้เคียงกับ 365 มากที่สุด (เปรียบเหมือนกับการ เก็บข้อมูลเป็นระยะเวลา 1 ปี) เพื่อใช้ในการทดสอบรูปแบบการแจกแจง และหา ค่าพารามิเตอร์

โดยการทดลองนี้จะทำการทดลองซ้ำโดยการสุ่มชุดข้อมูล D_1 จำนวน $n_1=20$ ครั้ง เพื่อช่วยลด ความโน้มเอียงที่เกิดจากการสุ่มตัวอย่างชุดข้อมูลแต่ละครั้ง เพื่อนำไปใช้ในการกำหนดปริมาณ และจุดสั่งซื้ออะไหล่ และทำการสุ่มข้อมูลชุด D_2 จำนวน $n_2=20$ ครั้ง เพื่อช่วยลดความโน้มเอียงที่ เกิดจากการสุ่มตัวอย่างชุดข้อมูลแต่ละครั้งเพื่อนำไปใช้ในการคำนวณค่าเฉลี่ยของค่าใช้จ่ายรวม ด้านคลังอะไหล่

ในการกำหนดจำนวนรอบการทดลองซ้ำนั้น จากการทบทวนงานวิจัยที่เกี่ยวข้องพบว่า พิซชวีร์ มีสุขดิลกพัฒน์ และ ดนัยพงศ์ เชษฐโชติศักดิ์ (2552) และ ศิโรรัตน์ พัฒนไพโรจน์ และ ดนัยพงศ์ เชษฐโชติศักดิ์ (2551) ทั้งสองงานวิจัยได้กำหนดจำนวนรอบการทดลองซ้ำเพื่อลดความโน้มเอียงที่เกิดจากการสุ่มข้อมูลจำนวน 20 ซ้ำการทดลอง โดยจำนวนข้อมูลในหนึ่งชุดข้อมูลที่ทำการสุ่มในงานวิจัยของพิซชวีร์ มีสุขดิลกพัฒน์ และ ดนัยพงศ์ เชษฐโชติศักดิ์ (2552) มีจำนวน 365 ข้อมูล และงานวิจัยของศิโรรัตน์ พัฒนไพโรจน์ และ ดนัยพงศ์ เชษฐโชติศักดิ์ (2551) มีจำนวนจุดข้อมูลในหนึ่งชุดข้อมูลจำนวน 25 ข้อมูล ซึ่งในงานวิจัยนี้ ในหนึ่งชุดข้อมูลจะมีจุดข้อมูลทั้งหมด 365 จุด ซึ่งมีจำนวนมากกว่าและเท่ากับจำนวนจุดข้อมูลของงานวิจัยที่ทำการศึกษา ดังนั้นในงานวิจัยนี้จึงกำหนดจำนวนรอบการทดลองเท่ากับ 20 ซ้ำ

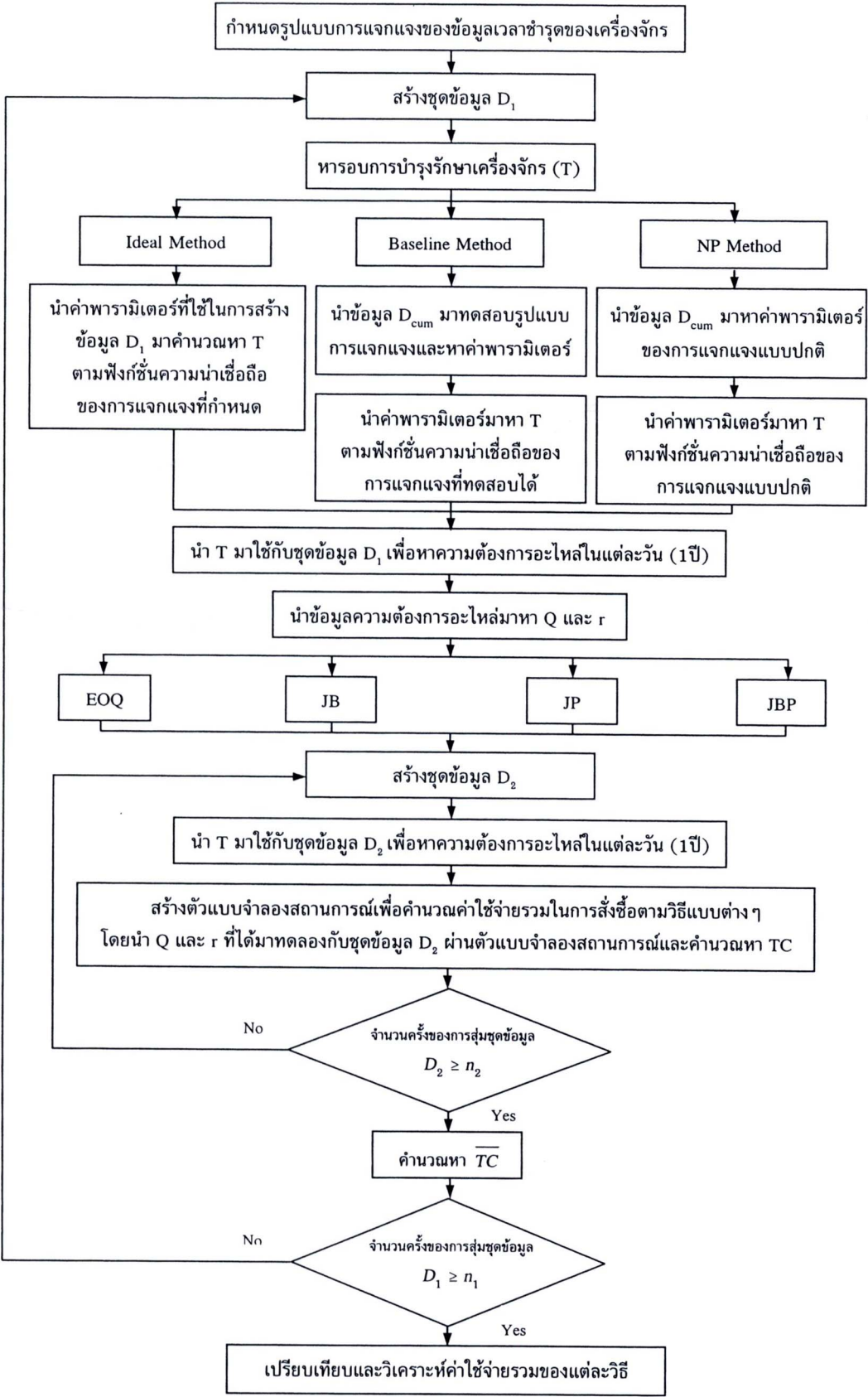
ในการประเมินประสิทธิภาพของวิธีที่น่าเสนอนั้น จะพิจารณาค่าเฉลี่ยของค่าใช้จ่ายรวมด้านอะไหล่คงคลังของแต่ละวิธี ประกอบด้วย ค่าใช้จ่ายการถือครองอะไหล่ (H) ค่าสั่งซื้ออะไหล่ (C) และค่าใช้จ่ายที่เกิดจากการไม่สามารถตอบสนองความต้องการอะไหล่ได้ (B)

ดังนั้นจะได้ TC 20 ค่า จากนั้นทำการหาค่าเฉลี่ยของค่าใช้จ่ายรวม ($\overline{TC}$) ของแต่ละรอบการทดลองซ้ำ (n_i) ตามสูตรด้านล่าง

$$\overline{TC} = \frac{1}{20} \sum_{i=1}^{20} TC_i \quad ; \quad i \text{ คือจำนวนรอบการทดลองซ้ำ } (n_2) \tag{20}$$

ตารางที่ 7 สรุปวิธีการจัดการอะไหล่คงคลังแบบต่างๆ

วิธี	วิธีหา รอบการบำรุงรักษา	วิธีหา Q และ r	ประเภทวิธี
EOQ_Ideal	Ideal Method	EOQ	วิธีพื้นฐาน
EOQ_Baseline	Baseline Method	EOQ	วิธีพื้นฐาน
EOQ_NP	NP Method	EOQ	วิธีพื้นฐาน
JB_Ideal	Ideal Method	JB	วิธีพื้นฐาน
JB_Baseline	Baseline Method	JB	วิธีพื้นฐาน
JB_NP	NP Method	JB	วิธีที่นำเสนอ
JP_Ideal	Ideal Method	JP	วิธีพื้นฐาน
JP_Baseline	Baseline Method	JP	วิธีพื้นฐาน
JP_NP	NP Method	JP	วิธีที่นำเสนอ
JBP_Ideal	Ideal Method	JBP	วิธีพื้นฐาน
JBP_Baseline	Baseline Method	JBP	วิธีพื้นฐาน
JBP_NP	NP Method	JBP	วิธีที่นำเสนอ



ภาพที่ 3 ขั้นตอนการทดลองเพื่อทดสอบประสิทธิภาพของนโยบายที่นำเสนอภายใต้นโยบายการบำรุงรักษาเชิงป้องกัน



4. ประเมินและวิเคราะห์ผลการทดลอง

ประเมินประสิทธิภาพของวิธีที่นำเสนอ กับ วิธีพื้นฐาน โดยใช้ค่าเฉลี่ยของค่าใช้จ่ายรวมที่เกิดขึ้นใน 1 รอบปี ของแต่ละวิธีมาทำการเปรียบเทียบ ซึ่งเครื่องมือทางสถิติที่นำมาใช้ในการวิเคราะห์คือ การวิเคราะห์ด้วยวิธี Duncan's New Multiple Range Test ซึ่งเป็นการทดสอบระหว่างค่าเฉลี่ยคู่ต่างๆของสิ่งของที่เป็นไปได้ทั้งหมด ซึ่งการทดสอบด้วยวิธีนี้มีการใช้อย่างกว้างขวาง เนื่องจากมีอำนาจการทดสอบสูง (ชัชวาล เรื่องประพันธ์, 2543)

5. การออกแบบการทดลอง

ตารางที่ 8 สรุปตัวแปร และแสดงค่าพารามิเตอร์ต่างๆของตัวแบบสินค้าคงคลังที่ใช้ในการทดลองในงานวิจัยนี้

ตารางที่ 8 สรุปตัวแปรและค่าพารามิเตอร์

ตัวแปรและค่าพารามิเตอร์	ระดับ/ประเภท
(1) การแจกแจงแบบล็อกปกติ Lognormal Distribution	$t_{med} = 20$ $s = 0.2$
(2) การแจกแจงแบบปกติ Normal Distribution	$\mu = 20$ $\sigma = 2$
(3) การแจกแจงแบบไวบูล Weibull Distribution	$\theta = 22$ $\beta = 5$
ค่าพารามิเตอร์	
Holding Cost (H) : Backordering Cost (B)	มี 3 ระดับ คือ $L = 1:220$ $M = 1:2,020$ $H = 1:20,020$
Ordering Cost (C)	50 บาทต่อครั้ง
Holding Cost (H)	100 บาทต่อหน่วยต่อปี
Backordering Cost (B)	มี 3 ระดับ คือ $L = 22,000$ บาทต่อหน่วยต่อครั้ง $M = 202,000$ บาทต่อหน่วยต่อครั้ง $H = 2,002,000$ บาทต่อหน่วยต่อครั้ง
Lead Time	2 วัน
จำนวนเครื่องจักร	20 เครื่อง 50 เครื่อง

ในการทดลองจะทำการพิจารณารูปแบบการแจกแจงของเวลาชำรุดของเครื่องจักรเพียง 3 รูปแบบดังที่กล่าวมาแล้ว เนื่องจาก 3 รูปแบบที่พิจารณาเป็นรูปแบบการแจกแจงที่พบได้ทั่วไปเป็นที่นิยม และน่าจะเพียงพอสำหรับการศึกษาพฤติกรรมของเวลาชำรุดของเครื่องจักร ส่วนการแจกแจงแบบเอกโปเนนเชียลนั้นเป็นการแจกแจงที่พบได้ทั่วไปและเป็นที่นิยมในการศึกษาเช่นกัน แต่เมื่อทำการศึกษาวัฏจักรชีวิตของอุปกรณ์แล้วพบว่าเวลาชำรุดของเครื่องจักรที่มีการแจกแจงแบบเอกโปเนนเชียลนั้นไม่จำเป็นต้องทำกิจกรรมบำรุงรักษาเชิงป้องกัน เนื่องจากเวลาชำรุดที่มีการแจกแจงแบบเอกโปเนนเชียลนั้นมีพฤติกรรมเป็นแบบ Constant Failure Rate (CFR) ดังที่กล่าวมาแล้วในบทที่ 2 ซึ่งผลที่ได้จากการทำกิจกรรมบำรุงรักษาและไม่ทำการบำรุงรักษาเชิงป้องกันนั้นไม่แตกต่างกัน ดังนั้นจึงไม่ทำการทดลองในส่วนของการแจกแจงแบบเอกโปเนนเชียล และในการกำหนดค่าพารามิเตอร์ของเวลาชำรุดของเครื่องจักรนั้นกำหนดโดยให้ค่า MTTF (อธิบายในบทที่ 2) ของแต่ละการแจกแจงมีค่าที่ใกล้เคียงกันมากที่สุด และพารามิเตอร์ที่เลือกนั้นต้องทำให้เครื่องจักรมีพฤติกรรมการชำรุดเป็นแบบ Increasing Failure Rate (IFR) ด้วย ซึ่งเป็นรูปแบบที่ต้องมีการบำรุงรักษาเชิงป้องกัน

อัตราส่วน H:B ที่กำหนดขึ้น 3 ระดับ เพื่อทดสอบประสิทธิภาพของวิธีที่นำเสนอในสถานการณ์ที่มีการกำหนดนโยบายควบคุมอะไหล่สำรองที่แตกต่างกัน กล่าวคือ $H:B = 1:220$ จะเป็นนโยบายที่ให้ความสำคัญของการควบคุมด้านการป้องกันการขาดแคลนอะไหล่ไม่น้อยกว่าระดับ $H:B = 1:2,020$ และ $1:20,020$

การกำหนดจำนวนเครื่องจักร 20 เครื่อง และ 50 เครื่องนั้น เนื่องจากการทดลองเมื่อทำการเปลี่ยนเวลาชำรุดของเครื่องจักรให้มาอยู่ในรูปของความต้องการอะไหล่จะพบว่าที่เครื่องจักร 50 เครื่อง จะเกิดความต้องการที่ไม่แน่นอนมากกว่าที่เครื่องจักร 20 เครื่อง เพราะว่าที่เครื่องจักร 50 เครื่องนั้นมีจำนวนเครื่องจักรที่มากกว่าจะทำให้มีโอกาสในการเกิดความต้องการมากกว่าที่เครื่องจักร 20 เครื่อง จึงทำการทดลองว่าถ้ามีจำนวนเครื่องจักรที่เปลี่ยนไป วิธีที่นำเสนอจะมีประสิทธิภาพที่เปลี่ยนไปหรือไม่

6. แผนการดำเนินงานวิจัย

แผนการดำเนินงานวิจัยตลอดระยะเวลาในการทำวิทยานิพนธ์ สามารถแสดงได้ดังตารางที่ 9

ตารางที่ 9 แผนการดำเนินงานวิจัยเริ่ม 1 มิถุนายน 2552 – 30 พฤษภาคม 2554

รายละเอียด	ระยะเวลาดำเนินงาน (จากเดือนที่ถึงเดือนที่)											
	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24
1.ศึกษาทฤษฎีและวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง	←-----→ ←=====→	←-----→										
2.ศึกษารูปแบบการแจกแจงทางสถิติของเวลาชำรุดของเครื่องจักร		←-----→ ←=====→										
3.สร้างชุดข้อมูลเวลาชำรุดของเครื่องจักรตามรูปแบบการแจกแจงทางสถิติที่กำหนด			←-----→ ←=====→									
4.หาลอของการบำรุงรักษาที่เหมาะสมตามวิธีที่นำเสนอ				←-----→ ←=====→								
5.สร้างตัวแบบในการหาปริมาณและจุดสั่งซื้อตามวิธีที่นำเสนอ				←-----→ ←=====→								
6.สร้างแบบจำลองเหตุการณ์ความต้องการอะไหล่ใน 1 รอบปีเพื่อนำปริมาณและจุดสั่งซื้ออะไหล่ที่ได้มาใช้และคำนวณค่าใช้จ่ายรวม							←-----→ ←=====→					
7.เปรียบเทียบค่าใช้จ่ายรวมจากการจำลองเหตุการณ์ โดยเครื่องมือทางสถิติ								←-----→ ←=====→				
8.สรุป และวิเคราะห์ผลกระทดลอง									←-----→ ←=====→			
9.จัดทำรูปเล่มวิทยานิพนธ์										←-----→ ←=====→		

←-----→ แผนที่วางไว้
←=====→ ทำได้จริง