

บทที่ 3

วิธีการวิจัย

จากปัญหาการขาดวัตถุดิบมาใช้ในการผลิตที่พบในโรงงานตัวอย่าง ซึ่งมีผลมาจากการบริหารงานวัสดุคงคลังที่ไม่เหมาะสม ในการศึกษานี้จึงเป็นการศึกษาเพื่อหานโยบายบริหารวัสดุคงคลังที่เหมาะสมที่สามารถลดปัญหาการขาดวัตถุดิบและช่วยให้มีต้นทุนในการดำเนินงานผลิตที่เหมาะสม โดยการใช้แบบจำลองทางคอมพิวเตอร์มาช่วยในการวิเคราะห์หานโยบายการจัดการวัสดุคงคลังที่ดีที่สุด

3.1 การเตรียมวัสดุอุปกรณ์

- เครื่องคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคล
- ซอฟต์แวร์คอมพิวเตอร์ ISEE iThink 9.0.2 ซึ่งเป็นเครื่องมือช่วยสร้างและจำลองสถานการณ์ทางระบบเชิงพลวัต
- ซอฟต์แวร์คอมพิวเตอร์ Microsoft Excel 2003 ใช้เป็นเครื่องมือแผ่นงานตารางเอนกประสงค์ในการวิเคราะห์ข้อมูล
- ซอฟต์แวร์คอมพิวเตอร์ Minitab 15 ใช้เป็นเครื่องมือช่วยในการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ

3.2 ขั้นตอนการวิจัย

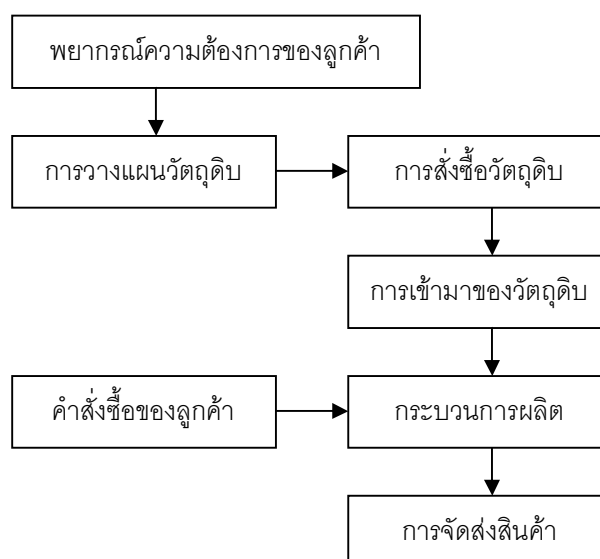
- ศึกษารูปแบบของแบบจำลองและข้อจำกัดสำหรับหลักการจำลองระบบเชิงพลวัต (System Dynamics)
- เก็บข้อมูลเกี่ยวกับแบบจำลอง
- สร้างแบบจำลอง และ ออกแบบการทดลอง
- ทดสอบความถูกต้องของแบบจำลอง (Model Validation)
- ทดลองนโยบายการแก้ปัญหาวัสดุคงคลังโดยใช้แบบจำลอง
- วิเคราะห์การทดลองและสรุป

3.3 การออกแบบการทดลอง

3.3.1 การวิเคราะห์ระบบการบริหารวัสดุคงคลังและการสร้างแบบจำลองเชิงพลวัต

จากปัญหาซึ่งเกี่ยวข้องกับการควบคุมกำหนดปริมาณการสั่งซื้อวัตถุดิบ และการรักษาระดับของวัตถุดิบคงคลังของโรงงานตัวอย่าง ผลกระทบของค่าใช้จ่ายโดยรวมนี้เองเป็นตัวกำหนดปัจจัยต่างๆ ที่ต้องนำมาวิเคราะห์ ดังนั้นในการออกแบบการทดลองนั้นจึงต้องเริ่มจากการร่างแบบจำลองในลักษณะของแผนผังแสดงเหตุและผล (Casual Loop Diagram) ซึ่งช่วยในการทำความเข้าใจความสัมพันธ์ของตัวแปรต่างๆ แล้วแปลงมาเป็นแผนผังการสะสมและการไหล (Stock and Flow Diagram) เพื่อใช้เป็นแบบจำลอง ตั้งแต่ตั้งต้นของกระบวนการผลิต ซึ่งก็คือ การรับข้อมูลการสั่งซื้อสินค้าจากลูกค้า, การวางแผนและความต้องการสินค้าและวัตถุดิบ, การสั่งซื้อวัตถุดิบ, การเข้ามาและคลังวัตถุดิบ, การจัดชุดของวัตถุดิบและกระบวนการผลิต, และ การจัดส่งสินค้า

แนวคิดเบื้องต้นของระบบการผลิต ตามปัจจัยที่กล่าวมาข้างต้นสามารถแสดงได้ดังภาพที่ 3-1



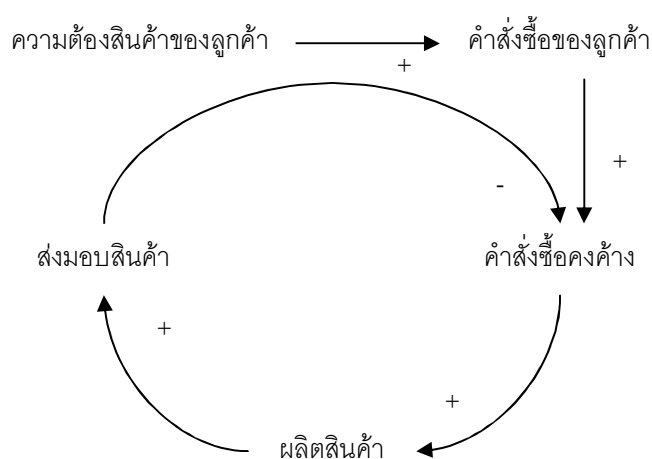
ภาพที่ 3-1 แสดงแนวคิดเบื้องต้นของระบบการผลิต

3.3.1.1 แบบจำลองการสั่งซื้อสินค้า

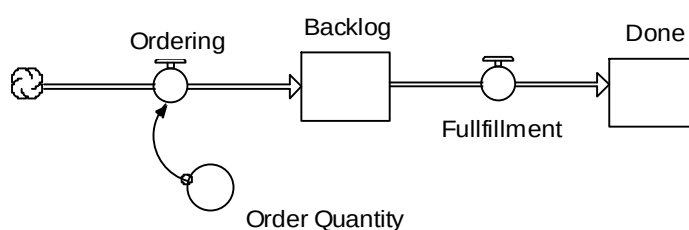
เมื่อวิเคราะห์ในการสั่งซื้อสินค้าจากลูกค้า พบว่า มีตัวแปรที่สำคัญ ได้แก่ ความต้องการสินค้าเบื้องต้นของลูกค้า, คำสั่งซื้อของลูกค้า, คำสั่งซื้อคงค้าง, และ การส่งมอบสินค้า

ตัวแปรเหล่านี้มีความสัมพันธ์ กล่าวคือ เมื่อมีความต้องการเบื้องต้นของสินค้าซึ่งเป็นตัวกำหนดคำสั่งซื้อของสินค้า และทำให้เกิดคำสั่งซื้อคงค้าง (Order Backlog) ขึ้นในระบบ ทำให้ระบบต้องตอบสนองโดยการผลิตสินค้าและส่งมอบสินค้าให้กับลูกค้า ดังแสดงไว้ในภาพที่ 3-2 เมื่อแปลงความสัมพันธ์ดังกล่าวเป็นแผนผังการสะสมและการไหล จะได้แผนผังแสดงไว้ในภาพที่ 3-3

เนื่องจากในกรณีนี้ นโยบายการบริหารองค์กรมีการผลิตสินค้าแบบผลิตตามคำสั่ง (Make-to-Order) จึงควบคุมให้มีการผลิตก็ต่อเมื่อมีคำสั่งซื้อเท่านั้น อย่างไรก็ตามในกรณีนี้ลูกค้าจำเป็นต้องแจ้งความต้องการเบื้องต้นล่วงหน้ามาเพื่อใช้ในการวางแผนการผลิตในอนาคต

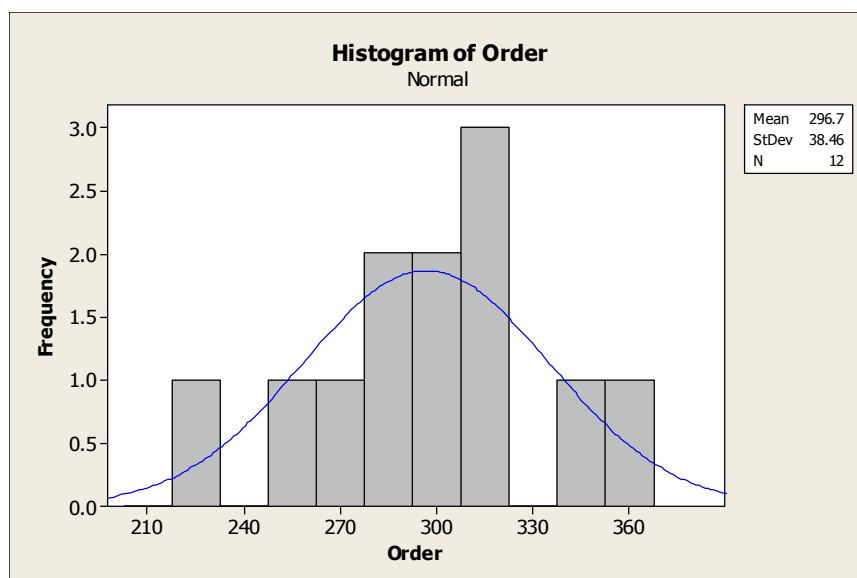


ภาพที่ 3-2 แสดงความสัมพันธ์ของการสั่งซื้อและการส่งมอบสินค้า



ภาพที่ 3-3 แผนผังการสะสมและการไหลของการสั่งซื้อและการส่งมอบสินค้า

ในการศึกษานี้ได้ทำการศึกษาต้นทุน ในขณะที่มีความต้องการสินค้าของลูกค้าที่ค่อนข้างคงที่ จากข้อมูลคำสั่งซื้อของลูกค้าในช่วง 12 สัปดาห์ ดังแสดงไว้ในภาพที่ 3-4 พบว่ามีคำสั่งซื้อที่มีลักษณะเป็นการแจกแจงแบบปกติ ในการจำลองจึงกำหนดปริมาณการสั่งซื้อสินค้าต่อสัปดาห์ไว้ที่ 300 ชิ้น และมีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานที่ 40 ชิ้น ซึ่งคำสั่งซื้อจะเกิดขึ้นทุกๆ วันแรกของสัปดาห์

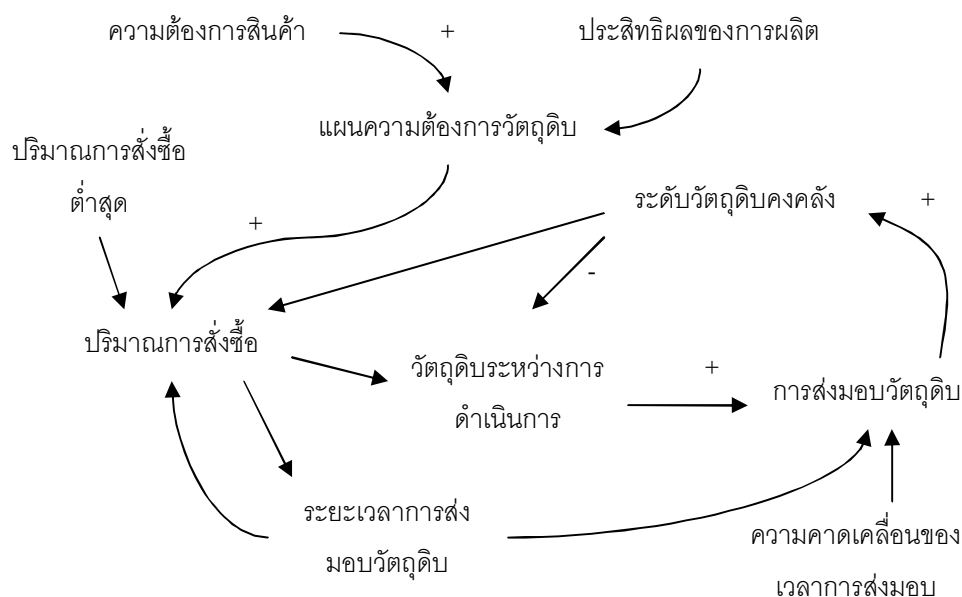


ภาพที่ 3-4 แผนภูมิกระจายของปริมาณการสั่งซื้อสินค้าต่อสัปดาห์

3.3.1.2 แบบจำลองการสั่งซื้อและการส่งมอบวัตถุดิบ

ส่วนต่อมาซึ่งก็คือ การวางแผนวัตถุดิบ เมื่อวิเคราะห์พบตัวแปรในกระบวนการสั่งซื้อ ได้แก่ ความต้องการสินค้าของลูกค้า, แผนความต้องการของวัตถุดิบ, วัตถุดิบคงคลัง, ประสิทธิภาพของการผลิต (Production Yield), ปริมาณการสั่งซื้อ, ปริมาณการสั่งซื้อต่ำสุด, การส่งมอบวัตถุดิบ, วัตถุดิบที่อยู่ระหว่างการดำเนินการส่งมอบ, ระยะเวลาการส่งมอบ, ความคลาดเคลื่อนของระยะเวลาการส่งมอบ, และ ระดับของวัตถุดิบคงคลัง

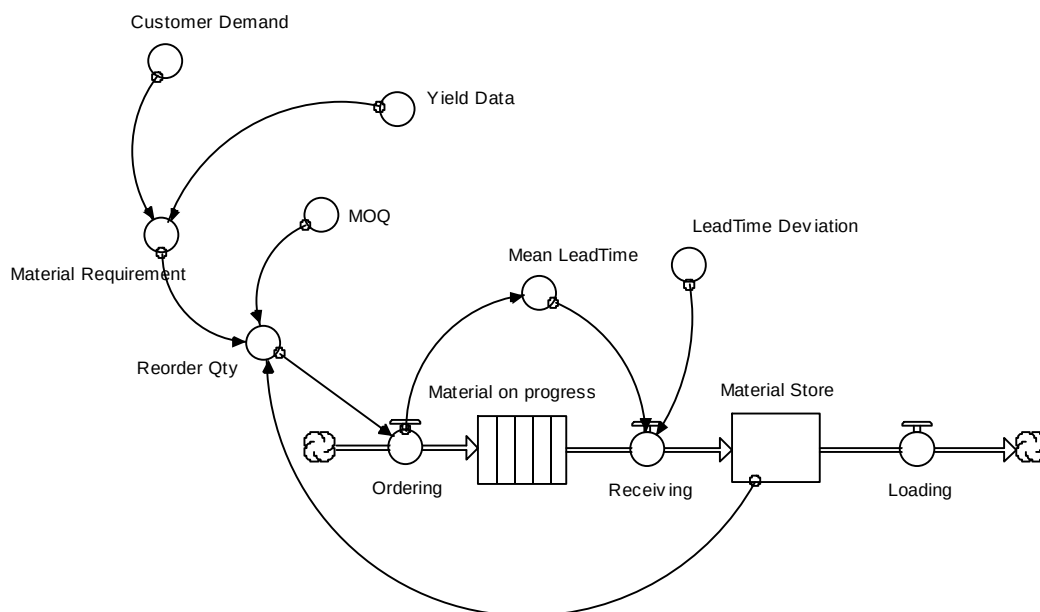
ปริมาณความต้องการสินค้านั้นจะถูกกำหนดล่วงหน้าโดยลูกค้า การวางแผนการสั่งซื้ออาศัยข้อมูลจากความต้องการสินค้าเป็นตัวกำหนด ซึ่งก็ต้องขึ้นอยู่กับ ประสิทธิภาพของการผลิต (Production Yield) เองด้วยว่าจะต้องเผื่อวัตถุดิบไว้ในระดับที่เพียงพอที่จะใช้ผลิตสินค้าให้ได้ตามจำนวนที่ลูกค้าต้องการ เนื่องจากต้นทุนการจัดเก็บและการลดความเสี่ยงในกรณีที่ลูกค้าสั่งรับการซื้อสินค้าจึงจะมีการกำหนดระดับวัตถุดิบที่อยู่ในระดับที่เหมาะสม ดังนั้น แผนการสั่งซื้อจะถูกเปลี่ยนเป็นปริมาณการสั่งซื้อที่เหมาะสมในช่วงเวลานั้นๆ โดยยังมีเรื่องระยะเวลาการส่งมอบวัตถุดิบเป็นตัวแปรที่สำคัญอีกด้วย ดังแสดงเป็นแผนผังในภาพที่ 3-5 และ ภาพที่ 3-6



ภาพที่ 3-5 แสดงความสัมพันธ์ของระบบการสั่งซื้อวัตถุดิบและการส่งมอบวัตถุดิบ

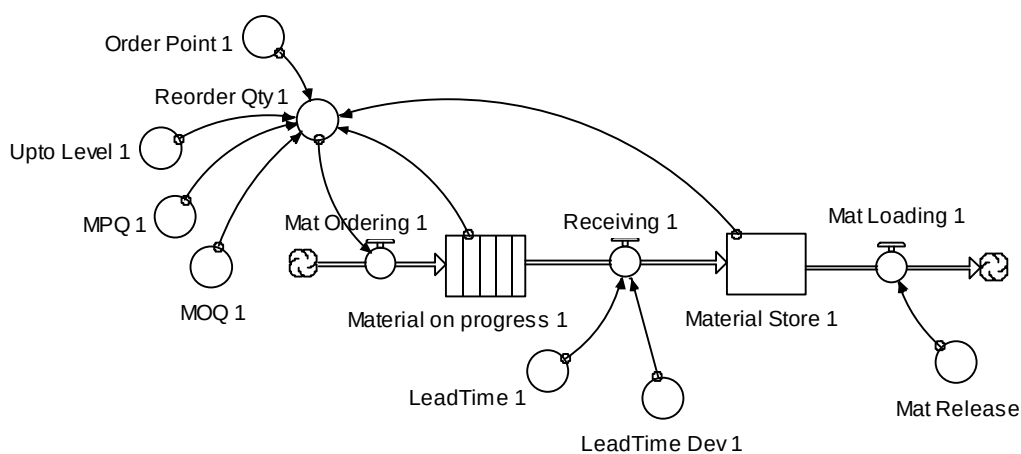
นอกจากแผนวัตถุดิบซึ่งจะตัวกำหนดการสั่งซื้อ ปัจจัยของปริมาณการสั่งซื้อแต่ละครั้งจะต้องสูงกว่าปริมาณคำสั่งซื้อขั้นต่ำ (Minimum Order Quantity) ที่ผู้ผลิตจะกำหนดไว้ อีกทั้งระยะเวลาการส่งมอบก็ยังขึ้นกับปริมาณการสั่งซื้อในแต่ละครั้ง

ในส่วนของระบบการสั่งซื้อวัตถุดิบนี้เอง เป็นส่วนที่ใช้เป็นตัวแปรตั้งต้นโดยกำหนดแผนการสั่งซื้อ นโยบายการสั่งซื้อต่างๆ เพื่อศึกษาผลกระทบต่อค่าใช้จ่ายในระบบทั้งหมด โดยใช้สมมติฐานว่า ผู้ผลิตมีกำลังผลิตไม่จำกัด, ไม่มีข้อจำกัดของปริมาณสูงสุดของวัตถุดิบในคลัง, ไม่คำนึงถึงเวลาที่ใช้ในการสั่งซื้อ



ภาพที่ 3-6 แผนผังการสะสมและการไหลของการสั่งซื้อและการส่งมอบวัตถุดิบ

เนื่องจากในการแบบจำลองของการศึกษานี้ (จากภาพที่ 3-4) ถือว่ามีปริมาณความต้องการวัตถุดิบเฉลี่ยที่ 300 ชิ้นต่อสัปดาห์ หรือประมาณเท่ากับ 43 ชิ้นต่อวัน และใช้ทดสอบนโยบายการจัดการวัตถุดิบ 2 รูปแบบ ได้แก่ การจัดการแบบจุดสั่งซื้อ-ระดับเต็มเต็ม (ภาพที่ 3-7) และ การจัดการแบบจุดสั่งซื้อ-ปริมาณสั่งซื้อประหยัดสุด (ภาพที่ 3-8) และจะมีรอบการสั่งซื้อวัตถุดิบเป็น 1 วัน

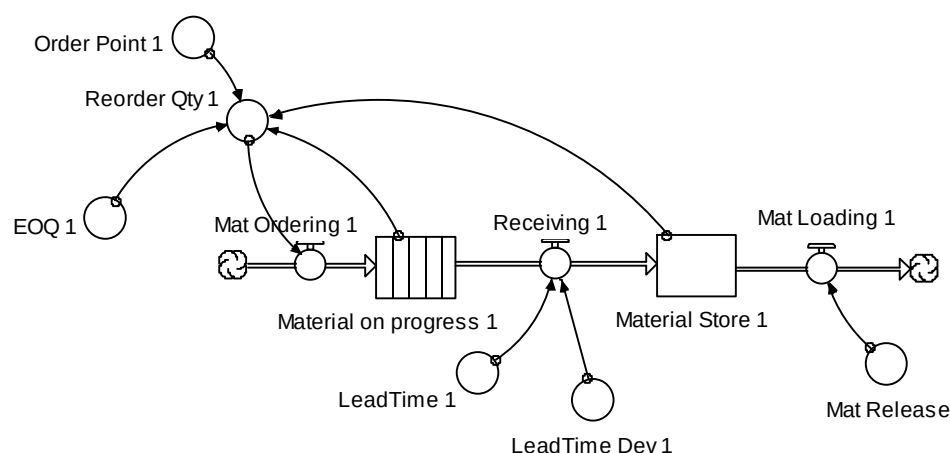


ภาพที่ 3-7 แผนผังการสะสมและการไหลของการสั่งซื้อและการส่งมอบวัตถุดิบ
ด้วยระบบ จุดสั่งซื้อ-ระดับเต็มเต็ม

การจัดการแบบจุดสั่งซื้อ-ระดับเต็มเต็ม คือ วัสดุจะถูกสั่งซื้อเมื่อปริมาณวัสดุคงคลังลดลงถึงจุดสั่งซื้อ (Order Point) โดยที่ปริมาณการสั่งซื้อจะต้องมากพอที่จะทำให้ระดับวัสดุคงคลังถึงระดับเต็มเต็ม (Order Up-to-Level) ในการพิจารณาปริมาณวัสดุคงคลังนั้น จะรวมปริมาณวัสดุที่มีอยู่ในคลัง กับวัสดุที่อยู่ระหว่างขั้นตอนการสั่งซื้อไปแล้ว แต่ยังไม่ส่งมอบ

ปริมาณการสั่งซื้อเพื่อให้มีระดับวัสดุเต็มเต็มจำเป็นต้องพิจารณาถึง ปริมาณการสั่งซื้อขั้นต่ำ (Minimum Order Quantity, MOQ) ที่ผู้ขายวัสดุกำหนด และ ขนาดบรรจุของวัสดุ (Minimum Package Quantity, MPQ) โดยเป็นไปตามดังสมการต่อไปนี้

$$\text{Order Quantity} = \text{MOQ} + (\text{MPQ} \times n)$$



ภาพที่ 3-8 แผนผังการสะสมและการไหลของการสั่งซื้อและการส่งมอบวัสดุ

ด้วยระบบ จุดสั่งซื้อ-ปริมาณการสั่งซื้อประหยัดสุด

การจัดการแบบจุดสั่งซื้อ-ปริมาณการสั่งซื้อประหยัดสุด คือ วัสดุจะถูกสั่งซื้อเมื่อปริมาณวัสดุคงคลังลดลงถึงจุดสั่งซื้อ (Order Point) โดยที่ปริมาณการสั่งซื้อวัสดุนั้นจะใช้ปริมาณการสั่งซื้อประหยัดสุด (EOQ, Economic Order Quantity) ที่ได้จากการคำนวณ

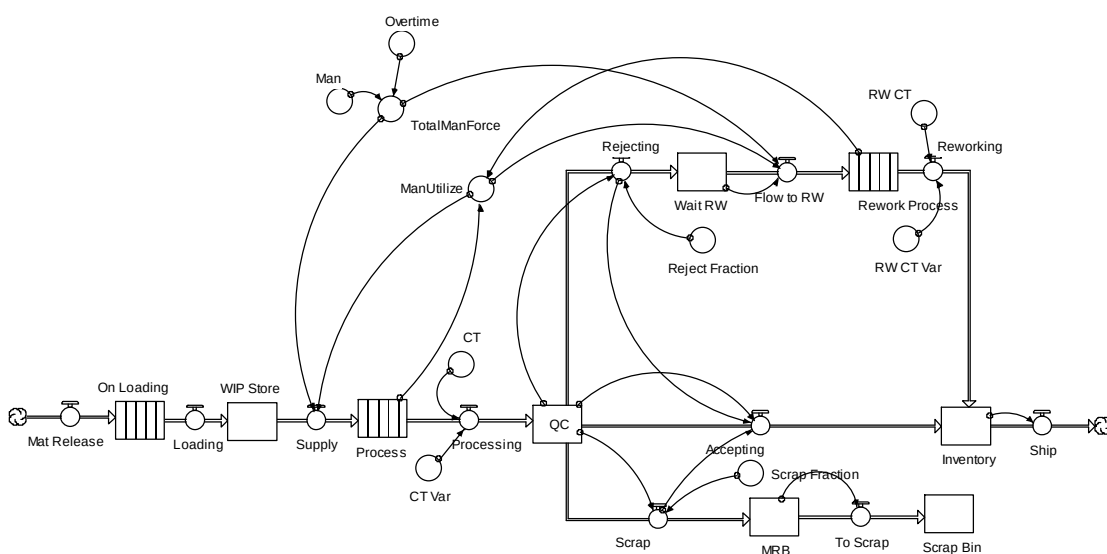
ในการคำนวณปริมาณการสั่งซื้อประหยัดสุด (EOQ) นั้น สามารถคำนวณได้โดยการพิจารณาจากปริมาณการสั่งซื้อที่ทำให้ ต้นทุนการสั่งซื้อ (Ordering Cost) และ ต้นทุนการถือครอง (Carrying Cost) มีค่าต่ำสุด ซึ่งต้นทุนการถือครองดังกล่าวจะใช้ระดับวัสดุคงคลังเฉลี่ยโดยประมาณมาใช้ในการคำนวณ

3.3.1.3 แบบจำลองระบบการผลิต

ในระบบการผลิต ซึ่งเป็นส่วนที่มีผลกระทบต่อต้นทุนค่อนข้างมาก เพื่อให้แบบจำลองสะท้อนถึงต้นทุนในกระบวนการผลิตจำเป็นต้องระบบตัวแปรต่างๆ อย่างละเอียด ตัวแปรปัจจัยต่างๆ ที่ส่งผลกระทบต่อพฤติกรรมของกระบวนการนั้นจึงได้แก่

- คำสั่งซื้อคงค้างจากลูกค้า (Order Backlog)
- การเบิกวัสดุวัตถุดิบ
- จำนวนงานที่ต้องแก้ไข
- จำนวนงานในกระบวนการทั้งหมด (WIP, Work in Process)
- สัดส่วนงานที่ต้องแก้ไข (Rework Fraction)
- ค่าความผันผวนต่างๆ (Delays)
- กำลังคน (Man Power)
- อัตราการผลิต, เวลาที่ใช้ในการผลิตต่อชิ้น (Cycle Time)
- การทำงานล่วงเวลา (Overtime)
- งานที่พร้อมส่งมอบ
- การส่งมอบสินค้า

เมื่อนำตัวแปรต่างๆ มาเชื่อมโยงความสัมพันธ์และสร้างเป็นแผนผังการสะสมและการไหลได้ในภาพที่ 3-9 ซึ่งอธิบายพฤติกรรมของแต่ละส่วนได้ ดังต่อไปนี้

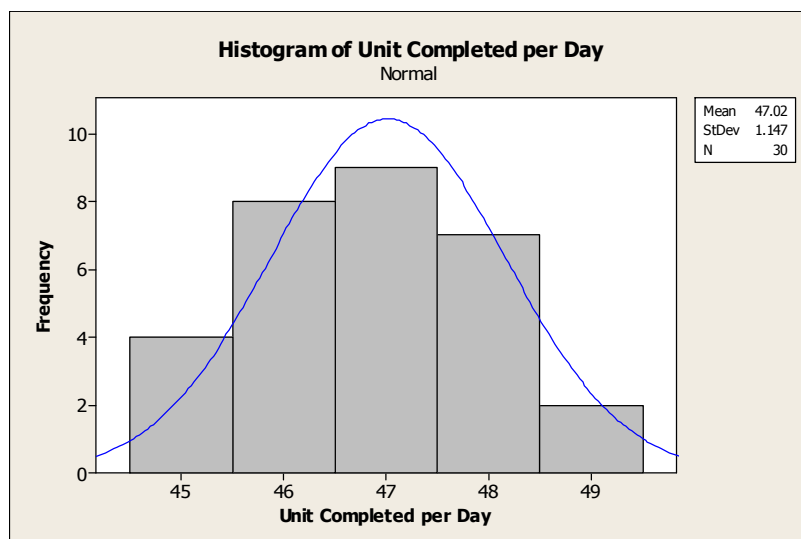


ภาพที่ 3-9 แผนผังการสะสมและการไหลของระบบการผลิต

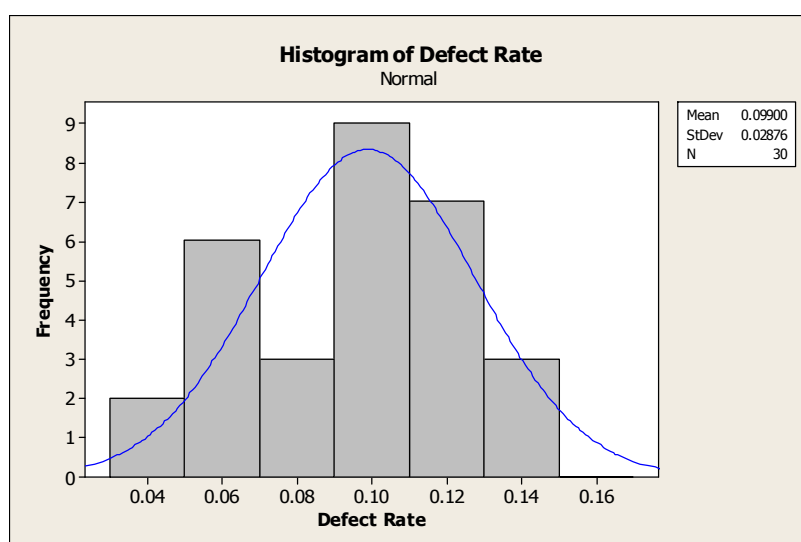
- การเบิกวัตถุดิบเข้ามาในกระบวนการผลิต ก็ต่อเมื่อ มีคำสั่งซื้อคงค้าง และ มีวัตถุดิบในคลัง และไม่ต้องคำนึงถึงเวลาที่ใช้ในการเบิกจ่ายวัตถุดิบ
- ประสิทธิภาพของการผลิต (Production Yield) เป็นค่าเฉลี่ยจากสัดส่วนของงานดี และงานเสียในช่วงเวลาต่างๆ โดยใช้ค่าประมาณแจกแจงแบบปกติ โดยถือว่าไม่มีการเปลี่ยนแปลงมากในช่วงเวลาที่ใช้ในการจำลอง
- เศษส่วนงานดี (Accept) เศษส่วนงานเสีย (Scrap) และ เศษส่วนงานไม่ดี (Reject) เป็นค่าเศษส่วนที่ใช้กำหนดปริมาณการรับงานดี การเสีย และงานไม่ดีที่ต้องแก้ไข ในงานควบคุมคุณภาพ (QC, Quality Control) ซึ่งมีความผันผวน โดยเศษส่วนเหล่านี้จะต้องมีผลรวมเท่ากับ 1
- กำลังคน ที่ใช้ในการผลิต จะถูกแบ่งออกเป็นสองส่วน คือ กำลังคนส่วนที่ทำการผลิตปกติ และ กำลังคนส่วนที่ทำงานแก้ไข (Rework) ซึ่งสัดส่วนของสองส่วนนี้ขึ้นอยู่กับสัดส่วนปริมาณงานปกติกับปริมาณงานแก้ไข เพราะเมื่อมีงานที่ต้องแก้ไข กำลังคนจากการผลิตจะถูกดึงมาใช้ในการแก้ไขงาน ดังนั้น อัตราการผลิตงาน (Processing Rate) และ อัตราการแก้ไขงาน (Reworking Rate) จะมีผลมาจากปริมาณกำลังคนที่จัดให้ตามที่กล่าวไว้ข้างต้น นอกจากนี้อัตราการผลิตยังมีความผันผวนได้อีกด้วย
- การส่งมอบสินค้า จะเกิดขึ้นเมื่อมีคำสั่งซื้อ โดยในกรณีศึกษาเบื้องต้นกรมีนโยบายให้สินค้าคงคลังมีระดับต่ำที่สุดจึงไม่มีการผลิตสินค้าเก็บไว้ล่วงหน้า และมีการส่งมอบสัปดาห์ละหนึ่งครั้ง

จากข้อมูลในอดีตใช้ชุดข้อมูลจำนวน 30 วัน ดังแสดงไว้ในภาพที่ 3-10 พบว่าอัตราการผลิตในแต่ละวันมีค่าเฉลี่ยประมาณ 47 ชิ้น มีการแจกแจงแบบปกติ และมีค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานที่ 1.15 ชิ้น จึงสามารถประมาณค่าเวลาที่ใช้ในการผลิตต่อชิ้น (Cycle time) ได้เป็น 0.064 วันต่อคนต่อชิ้น (โดยคิดชั่วโมงทำงาน 8 ชั่วโมงเท่ากับ 1 วัน)

และจากข้อมูลดังกล่าวพบว่าปริมาณสินค้าที่ผลิตและต้องทำการแก้ไข (Rework) ในแต่ละวันที่ทำการผลิต มีปริมาณเป็น 10% โดยมีการแจกแจงแบบปกติ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 3% ดังภาพที่ 3-11



ภาพที่ 3-10 แผนภูมิกระจายของปริมาณสินค้าที่ผลิตได้แต่ละวัน

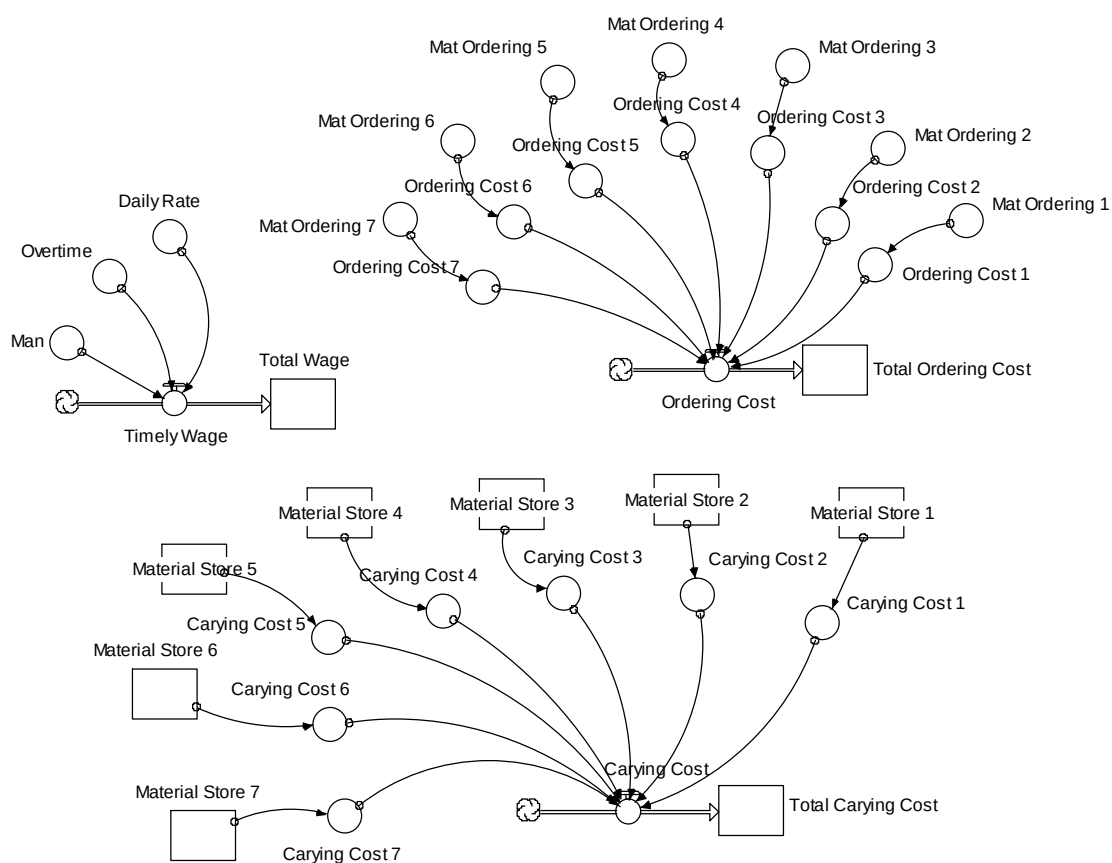


ภาพที่ 3-11 แผนภูมิกระจายของสัดส่วนของงานที่ต้องแก้ไขในแต่ละวัน

3.3.1.4 แบบจำลองราคาต้นทุน

ราคาต้นทุนในระบบการผลิตนั้นมีหลายประเภท ได้แก่ ต้นทุนการสั่งซื้อวัตถุดิบ, ต้นทุนการจัดเก็บวัตถุดิบ, ต้นทุนค่าจ้างพนักงาน, ต้นทุนของกระบวนการ, ต้นทุนการจัดเก็บสินค้า, และ ต้นทุนการจัดส่งสินค้า แต่เนื่องจากต้นทุนหลายประเภทยังเป็นต้นทุนที่ค่อนข้างคงที่ที่ไม่มีการเปลี่ยนแปลง หรือ ต้นทุนที่ขึ้นตามหน่วยที่ผลิต จึงจะไม่นำมาพิจารณาเพราะไม่สะท้อนถึงนโยบายระดับวัตถุดิบคงคลัง ในการประเมินผลการศึกษานโยบายวัตถุดิบคงคลัังนั้นจึงประเมินจากต้นทุนเพียง 3 ประเภท ได้แก่

- ต้นทุนการสั่งซื้อสินค้า ได้แก่ ค่าดำเนินการและค่าขนส่งวัตถุดิบในการสั่งซื้อแต่ละครั้ง ซึ่งส่วนหนึ่งจะขึ้นอยู่กับปริมาณการสั่งซื้อ โดยข้อมูลค่าดำเนินการแสดงไว้ในตารางที่ 3-1
 - ต้นทุนการถือครองวัตถุดิบ (Holding Cost หรือ Carrying Cost) กำหนดให้แปรผันตรงกับปริมาณวัตถุดิบที่เก็บไว้ในคลัง ซึ่งตามนโยบายของบริษัทกำหนดไว้ที่ 30% ของราคาวัตถุดิบ
 - ต้นทุนค่าจ้างพนักงานฝ่ายผลิต โดยจะกำหนดให้จ่ายค่าแรงปกติแม้จะไม่มีการผลิตก็ตาม เว้นแต่ค่าล่วงเวลาจะพิจารณาตามจำนวนชั่วโมงการทำงานล่วงเวลาในแต่ละวัน
- แบบจำลองต้นทุนสามารถแสดงเป็นแผนผังการสะสมและการไหลของต้นทุนได้ ตามภาพที่ 3-7



ภาพที่ 3-12 แผนผังการสะสมและการไหลของต้นทุนชนิดต่างๆ

ตารางที่ 3-1 แสดงค่าใช้จ่ายในดำเนินการสั่งซื้อวัตถุดิบตามแหล่งที่มาของวัตถุดิบ

แหล่งที่มาของวัตถุดิบ	ค่าใช้จ่ายในการดำเนินการส่วนแรก	ค่าใช้จ่ายส่วนเพิ่ม
ประเทศสหรัฐอเมริกา	3,000 บาท ต่อครั้ง	630 บาทต่อกิโลกรัม
ประเทศจีน	ไม่มี	ไม่เกิน 70 กิโลกรัม กิโลกรัมละ 253 บาท
		ไม่เกิน 100 กิโลกรัม กิโลกรัมละ 239 บาท
		ไม่เกิน 300 กิโลกรัม กิโลกรัมละ 237 บาท
		ไม่เกิน 500 กิโลกรัม กิโลกรัมละ 235 บาท
ประเทศมาเลเซีย	1,200 บาท ต่อครั้ง	210 บาทต่อกิโลกรัม
ภายในประเทศ	500 บาท ต่อครั้ง	ไม่มี

3.3.1.6 แบบจำลองย่อยการตัดสินใจทำงานล่วงเวลา

ในการพิจารณาทำงานล่วงเวลาในแต่ละวัน นั้นเกิดจากปัจจัยหลัก ได้แก่ ความสามารถในการผลิตในขณะนั้น, ความพร้อมของวัตถุดิบ, อัตราการสั่งซื้อ, และ ปริมาณการสั่งซื้อคงค้าง

การคาดการณ์การผลิตเขียนเป็นแผนภาพได้ตามภาพที่ 3-13 ดังจะเห็นว่าส่วนต่างของปริมาณสินค้าที่ผลิต ณ ปัจจุบัน กับ ปริมาณความต้องการสินค้า ก็คือ คำสั่งซื้อคงค้าง ความชันของเส้นกราฟปริมาณสินค้าที่ผลิต คือ ความสามารถหรือกำลังในการผลิต ณ เวลานั้นๆ

ด้วยหลักการนี้ ให้สมมติฐานว่าการผลิตจะต้องสามารถตอบสนองความต้องการของลูกค้าให้เร็วที่สุด การตัดสินใจทำงานล่วงเวลาสามารถพิจารณาได้ผ่านเงื่อนไขตามภาพที่ 3-14 ซึ่งก็คือ เลือกว่าอัตราการผลิตที่สามารถตอบสนองคำสั่ง ณ เวลานั้นๆ ได้ โดยต้องไม่เกินกว่าปริมาณวัตถุดิบที่พร้อมใช้

เนื่องจากการทำงานล่วงเป็น 1 ชั่วโมง, 2 ชั่วโมง, และสูงสุด 3 ชั่วโมงต่อวัน เพิ่มจากการทำงานปกติ 8 ชั่วโมงต่อวัน คิดเป็น 1.125, 1.250, และ 1.375 เท่า ตามลำดับ จึงใช้สมมติฐานว่าอัตราการผลิตเพิ่มขึ้นเมื่อทำงานล่วงเวลาเป็นสัดส่วนเดียวกัน และอัตราการผลิตในช่วงเวลานั้นๆ ได้เพื่อค่าประสิทธิผลในการผลิตไว้แล้ว เมื่อแปลงเป็นแผนผังการสะสมและการไหลจะได้ตามภาพที่ 3-15