



## บทที่ 2

### ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในบทนี้นำเสนอทฤษฎีที่ใช้ในการวิเคราะห์และพัฒนาระบบวางแผนการผลิต เริ่มตั้งแต่ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการพยากรณ์ ทฤษฎีออกแบบการทดลองเพื่อมาประยุกต์ออกแบบการพยากรณ์อุปสงค์ รวมถึงทฤษฎีเกี่ยวข้องกับการควบคุมสินค้าคงคลังเพื่อนำมาเป็นพารามิเตอร์สำหรับวางแผนการผลิต

#### 2.1 การพยากรณ์ (Forecasting)

การพยากรณ์ เป็นการคาดการณ์สิ่งที่จะเกิดขึ้นในอนาคตทั้งช่วงระยะสั้น ระยะกลาง และระยะยาว เช่นการพยากรณ์อุปสงค์ของสินค้า เพื่อที่จะได้เป็นข้อมูลในการตัดสินใจของหลายๆฝ่ายในองค์กร

ฝ่ายการผลิต : อุปสงค์ที่พยากรณ์มาจะถูกนำมาเป็นข้อมูลทั้ง การสั่งซื้อวัตถุดิบให้พอเพียงกับการผลิต , การจัดทำล้งพลให้พอเพียงกับการปฏิบัติงาน , การจัดทำล้งการผลิต เครื่องจักร และอุปกรณ์ให้พอเพียงกับความต้องการ

ฝ่ายการตลาด : อุปสงค์ที่พยากรณ์มาจะถูกนำมาเป็นข้อมูลการกำหนดยอดขายของพนักงาน หรือ นำมาตั้งเป็นเป้าหมายยอดขายในแต่ละเดือน

ฝ่ายการเงิน : อุปสงค์ที่พยากรณ์มาจะถูกนำมาเป็นข้อมูลในการจัดทำงบประมาณทางการเงิน เพื่อจัดสรรทรัพยากรให้กับทุกส่วนขององค์กรอย่างเหมาะสมและทั่วถึง

##### 2.1.1 การเลือกวิธีการพยากรณ์

การพยากรณ์ที่มีความแม่นยำนั้นจำเป็นต้องเลือกตัวแบบการพยากรณ์ที่เหมาะสมกับสถานการณ์โดยนำข้อมูลในอดีตมาพิจารณาหาตัวแบบของการพยากรณ์ ซึ่งต้องพิจารณาส่วนประกอบหลักดังนี้

1. การเลือกรูปแบบของค่าพยากรณ์ความต้องการสินค้า (Forecast Form) ว่าต้องการรูปแบบค่าพยากรณ์เป็นแบบจุดหรือแบบช่วงคำตอบ
2. ความแม่นยำในการพยากรณ์ (Forecast Accuracy) เป็นส่วนที่ช่วยพิจารณาเลือกวิธีการพยากรณ์ที่เหมาะสม ซึ่งคุณสมบัติของการพยากรณ์แต่ละวิธีจะเหมาะกับข้อมูล และช่วงเวลาในการพยากรณ์แตกต่างกันออกไป

3. กรอบเวลาในการพยากรณ์ (Time Frame) เป็นช่วงเวลาการพยากรณ์ที่ห่างออกไปจากปัจจุบัน อาจจะเป็นวัน เดือน หรือ ปี ซึ่งสามารถจำแนกรอบเวลาการพยากรณ์ตามความยาวของกรอบเวลาได้ดังนี้
  - 3.1 ค่าพยากรณ์ระยะใกล้ หมายถึง ค่าพยากรณ์ที่มีความยาวของกรอบเวลาการพยากรณ์น้อยกว่า 1 เดือน
  - 3.2 ค่าพยากรณ์ระยะสั้น หมายถึง ค่าพยากรณ์ที่ความยาวของกรอบเวลาเกิน 1 เดือน แต่น้อยกว่า 3 เดือน
  - 3.3 ค่าพยากรณ์ระยะกลาง หมายถึง ค่าพยากรณ์ที่ความยาวของกรอบเวลาเกิน 3 เดือน แต่น้อยกว่า 2 ปี
  - 3.4 ค่าพยากรณ์ระยะยาว หมายถึง ค่าพยากรณ์ที่ความยาวของกรอบเวลาเกิน 2 ปี
4. ลักษณะของข้อมูลที่ถูกพยากรณ์ ต้องทำการวิเคราะห์ข้อมูลว่าเป็นข้อมูลประเภทใด มีตัวแปรอื่นอยู่ในข้อมูลนั้นหรือไม่ เช่น จำนวนการขายเสื้อกันหนาว จะขายได้มากในหน้าหนาวของทุกปี แสดงว่าเกี่ยวข้องกับปัจจัยฤดูกาล
5. ประวัติของข้อมูล ต้องพิจารณาความทันสมัยของข้อมูล ซึ่งถ้าเป็นข้อมูลที่เก่ามากต้องพิจารณาว่ามีผลต่อแนวโน้ม หรือ การพยากรณ์หรือไม่ เช่น การพยากรณ์ยอดขายโดยใช้ข้อมูล 30 ปีย้อนหลัง ซึ่งลักษณะการขายสินค้าของสมัย 30 ปีที่แล้ว กับ ปัจจุบัน อาจแตกต่างกันอย่างสิ้นเชิง ดังนั้นจึงควรวิเคราะห์ว่าช่วงของข้อมูลที่น่ามาพิจารณาอยู่ช่วงใดจึงจะเหมาะสม

### 2.1.2 ความแม่นยำของตัวแบบที่ใช้ในการพยากรณ์

การตรวจสอบความแม่นยำของตัวแบบที่ใช้ในการพยากรณ์ โดยจะพิจารณาจากค่าจริงของข้อมูล  $Y_t$  เปรียบเทียบกับค่าพยากรณ์ของข้อมูล  $F_t$  ทำให้ทราบค่าความผิดพลาดในการพยากรณ์โดยที่

$$\text{ความผิดพลาดในการพยากรณ์ } (e_t) = \text{ค่าจริง } (Y_t) - \text{ค่าพยากรณ์ } (F_t)$$

ซึ่งค่าความผิดพลาดในการพยากรณ์สามารถวัดจากความคลาดเคลื่อนได้หลายแบบดังนี้

ลำดับ	รูปแบบการวัดความผิดพลาดของการพยากรณ์	สูตรความผิดพลาดของการพยากรณ์
1	ค่าเบี่ยงเบนสมบูรณ์เฉลี่ย (Mean Absolute Deviation : MAD)	$MAD = \sum_{t=1}^n \frac{ e_t }{n}$
2	ค่าผิดพลาดกำลังสองเฉลี่ย (Mean Squared Error : MSE)	$MSE = \sum_{t=1}^n \frac{e_t^2}{n}$
3	ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของค่าคลาดเคลื่อน (Standard Deviation of Error: SDE)	$SDE = \sqrt{\frac{\sum_{t=1}^n e_t^2}{n-1}}$
4	ร้อยละความผิดพลาดเฉลี่ย (Mean Percentage Error: MPE)	$MPE = \frac{\sum PE_t}{n}$
5	ร้อยละความผิดพลาดสมบูรณ์เฉลี่ย (Mean Absolute Percentage Error: MAPE)	$MAPE = \frac{\sum  PE_t }{n}$

ตาราง 2.1 การวัดความผิดพลาดของการพยากรณ์

## 2.2 การออกแบบการทดลอง (Experimental Design)

การทดลองเป็นกระบวนการจัดกระทำที่มีระบบภายใต้การควบคุมสภาพการณ์และตัวแปรที่เกี่ยวข้อง และสังเกตหรือวัดผลที่เกิดขึ้นได้อย่างปราศจากความลำเอียงซึ่งเป็นกรรมวิธีที่จัดกระทำซ้ำและทดสอบผลได้อีก

การทดลอง เป็นวิธีการที่สำคัญทางวิทยาศาสตร์วิธีหนึ่ง ซึ่งแบ่งออกได้เป็น 2 ประเภท คือ การทดลองในห้องปฏิบัติการ (Laboratory Experiment) และการทดลองในสนาม (Field Experiment) โดยการทดลองในห้องปฏิบัติการ เป็นการวิจัยที่ควบคุมตัวแปรที่ต้องการทราบ แต่ไม่อยู่ในความสนใจของผู้ทดลอง มีอิทธิพลน้อยที่สุดต่อตัวแปรที่ต้องการศึกษา วิธีทำ คือปรับสภาพห้องทดลอง และสิ่งแวดล้อมของการทดลอง ให้อยู่ภายใต้การควบคุมของผู้ทดลองมากที่สุด ปัญหาหนักของการทดลองคือสภาพอันไม่เป็นธรรมชาติของห้องทดลอง อาจกระทบกระเทือนต่อตัวแปรที่ต้องการศึกษาได้ ส่วนการทดลองในสนาม แม้ว่าจะเป็นการทดลองในสภาพธรรมชาติ แต่มีปัญหาด้านการควบคุมอิทธิพลของตัวแปรที่ไม่ต้องการ เพราะควบคุมยากกว่า เช่น การศึกษาสภาพการทำงานจริงของคนงานในโรงงาน , การเรียนของนักเรียนในโรงเรียน เป็นต้น

การวิจัยเชิงทดลองมีความมุ่งหมายที่สำคัญ 2 ประการ คือ

1. เพื่อหาความสัมพันธ์ การทำการทดลองมักจะเริ่มจากสมมุติฐานของผู้วิจัยว่า ถ้าเปลี่ยนตัวแปรนี้แล้ว ผลที่เกิดตามมาจะเป็นอย่างไร ซึ่งผู้วิจัยอาจจะยังไม่มีทฤษฎีที่จะนำมาใช้พยากรณ์ผลที่เกิดขึ้น แต่ก็สนใจอยากทราบว่าผลจะเป็นอย่างไร และเมื่อ

ทำการศึกษาด้วยการทดลอง ผลการทดลองก็จะออกมาในรูปว่า ถ้าทำอย่างนี้แล้วผลจะเป็นอย่างนั้น ซึ่งเป็นการหาความสัมพันธ์ตามประจักษ์เท่านั้น

2. เพื่อตรวจสอบทฤษฎี โดยปกติทฤษฎีมักจะมีอยู่ในรูปของประโยคว่าถ้าเกิดเหตุการณ์หนึ่ง แล้วอีกเหตุการณ์หนึ่งจะตามมา ในการตรวจสอบทฤษฎีนี้ถ้าจะทำให้ถูกต้องแล้วจะต้องรอให้เหตุการณ์เกิดขึ้นก่อน ซึ่งอาจมีตัวแปรอื่นๆเป็นจำนวนมากที่แทรกซ้อนเข้ามาทำให้ไม่ทราบว่ามีอีกเหตุการณ์ เกิดจากเหตุการณ์แรกหรือการแทรกซ้อนอื่นๆ การตรวจสอบทฤษฎีจึงนิยมกระทำด้วยการทดลอง โดยการสร้างสถานการณ์ให้เกิดขึ้น และควบคุมสิ่งแทรกซ้อนอื่นๆให้หมดไป แล้วสังเกตผลที่เกิดขึ้นว่าตรงกับคำพยากรณ์ของทฤษฎีหรือไม่

สาระสำคัญของการวิจัยเชิงทดลอง การวิจัยเชิงทดลองจะต้องมีคุณลักษณะ

สำคัญ 4 ประการ ได้แก่

1. การควบคุม (Control) การวิจัยเชิงทดลองจะต้องมีการควบคุมตัวแปรที่เกี่ยวข้อง โดยเฉพาะตัวแปรภายนอกที่จะมีผลต่อตัวแปรตาม
2. การกระทำ (Manipulation) การวิจัยเชิงทดลองจะต้องมีการจัดกระทำหรือมีการทดลองเพื่อให้เกิดผลการทดลองขึ้นภายหลัง
3. การสังเกต (Observation) การวิจัยเชิงทดลองจะต้องมีการสังเกตผลการทดลอง ซึ่งเป็นผลของตัวแปรอิสระที่มีตัวแปรตามที่ศึกษา
4. กลุ่มเปรียบเทียบ (Replication) การวิจัยเชิงทดลองจะต้องมีกลุ่มควบคุมเอาไว้เปรียบเทียบผลการทดลองที่ได้ เพราะการควบคุมตัวแปรภายนอกด้วยวิธีการสุ่มตัวอย่าง หรือวิธีอื่น ๆ นั้นสามารถควบคุมได้เพียงระดับหนึ่งเท่านั้น ยังไม่อาจจะควบคุมอิทธิพลของตัวแปรภายนอกได้ทั้งหมด จึงจำเป็นต้องมีกลุ่มควบคุมที่ไม่ให้การทดลองไว้เปรียบเทียบ

ธรรมชาติของการวิจัยเชิงทดลอง

1. การวิจัยเชิงทดลอง จะต้องมีการสร้างปรากฏการณ์ขึ้นมา การสร้างปรากฏการณ์ทำได้โดยการจัดกระทำกับตัวแปรอิสระ หรืออาจเรียกว่าตัวแปรทดลอง แล้วควบคุมสิ่งที่เกี่ยวข้องที่ไม่ต้องการศึกษาให้หมดไป ดำเนินการทดลองแล้ววัดค่าตัวแปรตาม
2. การวิจัยเชิงทดลอง จะต้องมีการสังเกตอย่างใกล้ชิด และเป็นการสังเกตที่มีความยุติธรรมปราศจากอคติ และความลำเอียง กระบวนการในการสังเกตต้องกระทำด้วยความรอบคอบระมัดระวัง อย่างมีเหตุมีผล และเป็นระบบ
3. การวิจัยเชิงทดลองยึดหลักของเหตุและผลตามข้อตกลงเบื้องต้นของวิธีการทางวิทยาศาสตร์ กล่าวคือ มีความเชื่อว่าปรากฏการณ์ต่าง ๆ เกิดขึ้น โดยมีสาเหตุเมื่อมีเหตุก็จะมี

ผลตามมา แต่อย่างไรก็ตามผลที่เกิดขึ้นนั้น ไม่ได้มาจากเหตุหนึ่งแต่ประการเดียว อาจเกิดจากเหตุอื่น ๆ ที่แทรกซ้อนเข้ามาได้ ถ้าสามารถควบคุมเหตุแทรกซ้อนต่าง ๆ ที่อาจเกิดขึ้นได้หมด ก็มีหวังได้ว่าผลที่เกิดขึ้นนั้นมาจากเหตุที่คาดคิดไว้แต่แรกแต่ประการเดียว ดังนั้นการวิจัยเชิงทดลอง จึงเน้นที่การควบคุมเหตุแทรกซ้อนหรือที่เรียกว่าตัวแปรแทรกซ้อน (Extraneous variable) นั้นเอง

4. การวิจัยเชิงทดลองนั้น ผลการวิจัยที่ได้จะต้องสามารถตรวจสอบ (Verify) หรือกระทำซ้ำ (Repeated) ได้เพื่อยืนยันผลที่ได้ ซึ่งเป็นลักษณะสำคัญของการวิจัยทางวิทยาศาสตร์ มาใช้กับการวิจัยทางด้านสังคมศาสตร์และพฤติกรรมศาสตร์นั้น ตัวแปรที่ศึกษาเป็นตัวแปรที่เกี่ยวข้องกับมนุษย์ซึ่งมีความไม่คงที่แปรเปลี่ยน ได้ตลอดเวลาผลวิจัยที่ได้จึงอาจคลาดเคลื่อนได้

ลักษณะที่สำคัญของระเบียบวิธีวิจัยเชิงทดลอง ระเบียบวิธีวิจัยเชิงทดลอง มีลักษณะที่สำคัญ 3 ประการ คือ

1. มีการจัดกระทำ (Manipulation) หมายถึง มีการจัดกระทำตัวแปรที่ต้องการจะทดสอบว่ากลุ่มใดควรจะได้รับ การทดลอง (Treatment) ในระเบียบวิธีวิจัยเชิงทดลอง จะต้องมิตัวแปรอิสระอย่างน้อยหนึ่งตัวที่ผู้วิจัยสามารถจัดกระทำได้โดยตรงถ้าปัญหาวิจัยใดไม่มีตัวแปรที่ผู้วิจัยจัดกระทำได้โดยตรงเลย ปัญหาวิจัยนั้น ก็ไม่สามารถที่จะวิจัยได้ โดยระเบียบวิธีวิจัยเชิงทดลองในการจัดกระทำตัวแปรอิสระ มีได้หลายรูปแบบ คือ

1.1 รูปแบบมีกับไม่มีเช่น การสอนคณิตศาสตร์แบบให้ที่บ้าน กับไม่ให้ที่บ้าน เป็นต้น

1.2 รูปแบบมีมากน้อยต่างกัน เช่น การทดสอบย่อยมีความบ่อยต่างกัน จะมีผลต่อผลสัมฤทธิ์ในการเรียนคณิตศาสตร์หรือไม่กลุ่มที่1 มีการทดสอบย่อยทุกสัปดาห์กลุ่มที่2 มีการทดสอบย่อยทุกสองสัปดาห์และกลุ่มที่3 มีการทดสอบย่อยเดือนละ 1 ครั้ง เป็นต้น

1.3 รูปแบบที่ได้รับตัวแปรต่างชนิดกัน เช่น การศึกษาเปรียบเทียบประสิทธิภาพของการแนะนำกลุ่มกับการแนะนำรายบุคคล ในการลดปัญหาเกี่ยวกับพฤติกรรมเบี่ยงเบน เป็นต้น

2. มีการควบคุม (Control) ระเบียบวิธีวิจัยเชิงทดลอง ถือว่าเป็นระเบียบวิธีวิจัยที่มีการควบคุมที่เข้มงวดที่สุด ทั้งนี้เพราะต้องมีการควบคุมสภาพของการทดลองเพื่อให้ผลการทดลองเกิดขึ้นจากเหตุผล คือ ตัวแปรทดลองจริง ๆ การควบคุมตัวแปรเกินที่อาจส่งผลกระทบต่อตัวแปรตาม เพื่อให้ตัวแปรตามเป็นผลมาจากตัวแปรอิสระอย่างแท้จริง การควบคุมที่ดีทำ

ให้ความสัมพันธ์เชิงเหตุเชิงผลระหว่างตัวแปรอิสระและตัวแปรตามมีความถูกต้อง น่าเชื่อถือ โดยทั่วไปการควบคุมมีจุดประสงค์ 3 ประการคือ

- 2.1 เพื่อให้เกิดผลสูงสุดอันเนื่องมาจากตัวแปรอิสระที่ทดลองโดยทำให้สภาพที่ทดลองแตกต่างจากสภาพปกติมากที่สุด
- 2.2 เพื่อขจัดผลอันเนื่องมาจากตัวแปรเกินหรือตัวแปรที่ไม่ต้องการจะทดลอง โดยการสุ่มกลุ่มตัวอย่างเข้ากลุ่ม (Randomization) การสุ่มจับคู่ (Randomized Matching) การนำตัวแปรเกินมาเป็นตัวแปรทดลองและการควบคุมโดยสถิติวิเคราะห์ซึ่งมีรายละเอียดในเล่มที่ 11
- 2.3 เพื่อขจัดความคลาดเคลื่อนของการทดลองประเภทต่าง ๆ ให้มีน้อยที่สุด โดยการจัดสภาพการทดลองให้เป็นระบบ เป็นมาตรฐานและใช้เครื่องมือมาตรฐานในการวัดตัวแปรตามโดยหลักการในการควบคุมแล้ว ผู้วิจัยจะต้องทำให้กลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม (หรือกลุ่มเปรียบเทียบ) มีคุณสมบัติ คุณลักษณะ และประสบการณ์อันเกี่ยวข้องกับตัวแปรตามให้เท่ากันมากที่สุดเท่าที่จะทำได้ ยกเว้นตัวแปรอิสระที่ต้องการทดลองให้กลุ่มทดลองเท่านั้นที่ได้รับตัวแปรนี้ การควบคุมความแปรปรวนในการวิจัยเชิงทดลองผลจากการวัด หรือ สังเกตตัวแปรตามจากการทดลองของสิ่งตัวอย่างย่อมมีความแตกต่างกัน อาจเนื่องมาจากความแตกต่างระหว่างบุคคล เช่น ความสามารถในการเรียนรู้ เพศ ระดับสติปัญญา, ความแตกต่างกันของสถานภาพ เช่น สภาพห้องเรียน, ครูที่สอน, วิธีการสอน, เครื่องมือเมื่อวัดผลการวัดมีความแตกต่างกันก็ย่อมมีความแปรปรวนของผลการวัดเกิดขึ้นในการวิจัยเชิงทดลองจะต้องลดความแปรปรวนที่เกิดจากความคลาดเคลื่อนต่าง ๆ เหล่านี้ให้เหลือน้อยที่สุด

3. การควบคุมความแปรปรวน เนื่องจากตัวแปรภายนอกให้หมดไป (Control of Extraneous Variables) ในการวิจัยเชิงทดลอง ผู้วิจัยสร้างสถานการณ์ที่เป็นการทดลองขึ้น โดยให้ตัวแปรอิสระกับการทดลองแล้วศึกษาผลการทดลอง ศึกษาการเปลี่ยนแปลงของตัวแปรตาม ในการทดลองที่ไม่สามารถควบคุมตัวแปรภายนอกได้อย่างสมบูรณ์ ตัวแปรภายนอกอาจส่งผลกระทบต่อตัวแปรตามได้ การสรุปผลว่าการเปลี่ยนแปลงของตัวแปรนั้นเกิดจากตัวแปรอิสระจึงไม่สามารถทำได้ การวิจัยเชิงทดลองจึงต้องมีการควบคุมสภาพการณ์ เพื่อขจัดความแปรปรวนเนื่องจากอิทธิพลของตัวแปรภายนอกให้หมดไป ให้ผลการทดลองหรือตัวแปรตามนั้นเกิดจากการทดลอง หรือ ตัวแปรอิสระให้มากที่สุดเท่าที่จะทำได้

4. มีการสังเกต (Observation) ระเบียบวิจัยเชิงทดลองจะต้องมีการวัดหรือสังเกตผลที่เกิดขึ้นจากการทดลอง เป็นการวัดความเปลี่ยนแปลงของตัวแปรตาม เพื่อศึกษาว่าเป็น

ผลมาจากตัวแปร เพื่อศึกษาว่าเป็นผลมาจากตัวแปรอิสระที่ทดลองหรือไม่ การวัดตัวแปรตามจะต้องวัดด้วยเครื่องมือมาตรฐาน เช่นแบบทดสอบ แบบวัดเจตคติ แบบมาตรประมาณค่า เป็นต้น ทั้งนี้แล้วแต่ตัวแปรตามนั้นสมควรจะวัดด้วยเครื่องมือมาตรฐานแบบ

โดยสรุป ระเบียบวิธีวิจัยเชิงทดลอง ประกอบด้วยวิธีการที่สำคัญ 3 ประการ คือ 1. มีการจัดกระทำตัวแปรอิสระที่ต้องการทดลอง 2. ควบคุมตัวแปรอื่น ๆ ให้คงที่ และ 3. มีการสังเกตหรือวัดผลการจัดกระทำตัวแปรอิสระที่ต้องการทดลองต่อตัวแปรตาม

### ขั้นตอนของระเบียบวิธีวิจัยเชิงทดลอง

โดยทั่วไประเบียบวิธีวิจัยเชิงทดลอง ก็มีขั้นตอนเช่นเดียวกับระเบียบวิธีวิจัยอื่น ๆ เพียงแต่มีการเน้นถึงกระบวนการทดลอง ซึ่งเป็นจุดเน้นของระเบียบวิธีนี้ *Van Dalen and Meyer (1966)* เสนอแนะกระบวนการวิจัยเชิงทดลอง ประกอบด้วย 7 ขั้นตอน คือ

1. การกำหนดปัญหา และชี้แจงปัญหาวิจัยให้ชัดเจน
2. ตั้งสมมติฐานในการวิจัย สมมติฐานในการวิจัยก็คือ คำตอบที่คาดหวังที่ผู้วิจัยคาดว่าจะได้รับจากการวิจัย ซึ่งก็จะเป็นข้อความรู้ในเชิงเหตุเชิงผลระหว่างตัวแปรทดลองกับตัวแปรตาม
3. การออกแบบวิจัยดังแสดงรายละเอียดในชุดวิชาที่ 9 ซึ่งโดยทั่วไปประกอบด้วย
  - 3.1 การกำหนดประชากร และการสุ่มกลุ่มตัวอย่าง
  - 3.2 การจัดกลุ่มตัวอย่างเข้ากลุ่มทดลองและกลุ่มเปรียบเทียบหรือกลุ่มควบคุมโดยสุ่ม
  - 3.3 วิธีการควบคุมตัวแปร
  - 3.4 การเลือกหรือสร้างเครื่องมือวิจัยเกี่ยวกับผลการทดลอง
  - 3.5 การศึกษานำร่อง (Pilot study) เพื่อศึกษาความเป็นไปได้ของการทดลอง ตลอดจนแสวงหาช่องทาง และขจัดปัญหาที่อาจเกิดขึ้นได้
  - 3.6 กำหนดวัน เวลา สถานที่และสิ่งแวดล้อมในการทดลอง
4. การดำเนินการทดลองตามแผนที่กำหนดไว้
5. การลดหรือจัดข้อมูลที่จัดเรียงข้ออาจมีผลถึงผลการทดลอง
6. การวิเคราะห์ผลการทดลอง โดยการทดสอบความแตกต่างระหว่างกลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุมว่ามีนัยสำคัญทางสถิติหรือไม่
7. สรุปผลการทดลองและเขียนรายงาน

### 2.3 การจัดการสินค้าคงคลัง

การจัดการสินค้าคงคลังเป็นกิจกรรมที่จำเป็นอย่างยิ่งต่อระบบห่วงโซ่คุณค่า เนื่องจากเป็นห่วงโซ่คุณค่าที่ทำให้เพิ่มคุณค่าด้านเวลาของสินค้า ซึ่งการจัดเก็บสินค้าคงคลังนี้จะทำให้สามารถรองรับกับความต้องการของลูกค้าได้ทันเวลาเนื่องจากมีสินค้าคงคลังอยู่ แต่การที่มีสินค้าคงคลังมากเกินไปก็จะทำให้เกิดต้นทุนที่ตามมาในด้านต่างๆสูง สินค้าคงคลังในห่วงโซ่คุณค่าสามารถแบ่งได้หลายลักษณะทั้งวัตถุดิบ สินค้าที่อยู่ในระหว่างการผลิต และ สินค้าที่ผลิตเสร็จเรียบร้อยแล้ว ซึ่งการจัดการห่วงโซ่คุณค่าจำเป็นต้องดูแลสินค้าคงคลังให้มีน้อยเพื่อให้เสียค่าใช้จ่ายในการดูแลต่ำที่สุด ซึ่งการจัดการสินค้าคงคลังมีความเป็นต่อหน้าที่อื่นๆในธุรกิจ ไม่ว่าจะเป็นการตลาด การผลิต หรือการเงิน ซึ่งสามารถสรุปได้ดังนี้

- การตลาด ต้องการจะรักษาระดับความพึงพอใจของลูกค้าซึ่งจำเป็นต้องมีระดับสินค้าคงคลังให้เพียงพอกับความต้องการ ไม่เช่นนั้นอาจจะทำให้เสียโอกาสทางการค้าได้
- การผลิต ต้องการที่จะผลิตสินค้าครั้งละมากๆ เพื่อช่วยลดต้นทุนในการผลิต
- การเงิน ต้องการรักษาระดับสินค้าคงคลังให้ต่ำเพื่อที่จะเพิ่มสภาพคล่องในการหมุนเวียนทางการเงิน

ซึ่ง ชุมพล ศฤงคารศิริ (2545) ได้กล่าวถึงการควบคุมวัสดุคงคลังว่าเป็นกิจกรรมที่มีความสำคัญควรให้ความสนใจ และเอาใจใส่อย่างใกล้ชิด ทั้งนี้เพราะวัสดุคงคลังเป็นทรัพย์สินที่มีมูลค่าสูงที่สุดในกลุ่มของทรัพย์สินหมุนเวียน ปัญหาที่เกิดขึ้นในการควบคุมวัสดุคงคลังอาจจะเป็นสาเหตุหนึ่งที่น่ามาซึ่งความล้มเหลวของกิจการได้

ในธุรกิจอุตสาหกรรม ถ้าวัสดุและวัสดุสิ้นเปลืองต่างๆในโรงงานมีอยู่ไม่เพียงพอต่อความต้องการของการผลิต ก็จะมีผลทำให้การผลิตหยุดชะงักได้

ในธุรกิจการค้า การที่ธุรกิจมีสินค้าไม่เพียงพอกับความต้องการของลูกค้าย่อมไม่เป็นผลดีนัก เพราะนอกจากจะทำให้สูญเสียโอกาสในการทำกำไรที่ควรจะได้รับแล้ว ยังอาจจะทำให้ลูกค้าขาดความเชื่อถือ อันเป็นสาเหตุให้สูญเสียลูกค้าได้

แต่ถ้าถือครองวัสดุคงคลังไว้ในปริมาณมาก ก็จะมีผลต่อเงินลงทุนที่เพิ่มขึ้นในส่วนองราคาของวัสดุคงคลังและต้นทุนในการจัดให้มีวัสดุคงคลัง เพื่อป้องกันไม่ให้เกิดปัญหาค่านวัสดุคงคลังดังกล่าว จึงควรมีการจัดการเกี่ยวกับวัสดุคงคลัง เช่น การหาจำนวนการสั่งซื้อที่เหมาะสมและประหยัด, การหาจุดสั่งซื้อ สั่งผลิต และการหาสต็อกเพื่อความปลอดภัย(Safety stock) ถ้ามีการจัดการกับสิ่งต่างๆที่ได้กล่าวมานี้อย่างเหมาะสมถูกต้องแล้ว จะสามารถประหยัดค่าใช้จ่ายในการดำเนินงานได้เป็นจำนวนมาก และนำมาซึ่งการเพิ่มผลกำไรของธุรกิจอย่างแน่นอน



### 2.3.1 ประเภทและความสำคัญของวัสดุคงคลัง

พิภพ ลลิตาภรณ์ (2545) ได้แบ่งประเภทของวัสดุคงคลังเป็น 4 ประเภทได้แก่ วัตถุดิบและชิ้นส่วนที่สั่งซื้อ, วัสดุคงคลังระหว่างกระบวนการผลิต, ผลิตภัณฑ์สำเร็จรูป, และวัสดุคงคลังที่เป็นเครื่องมือและชิ้นส่วนเพื่อการซ่อมบำรุงและการซ่อมแซม

#### 1. วัตถุดิบและชิ้นส่วนที่สั่งซื้อ (Raw Materials and Purchased Components)

วัสดุคงคลังประเภทนี้เป็นวัสดุขั้นต้นที่ใช้ในการผลิตสินค้าสำเร็จรูป อาจอยู่ในรูปของวัตถุดิบ หรือ ชิ้นส่วนที่สั่งซื้อก็เปรียบเสมือนวัตถุดิบ แต่จะแตกต่างกันเพียงว่า บริษัทภายนอกเป็นผู้ดำเนินการผลิตชิ้นส่วนนั้นทั้งหมดหรือเพียงบางส่วน วัสดุคงคลังประเภทนี้มีไว้เพื่อป้องกันการขาดแคลนวัตถุดิบหรือชิ้นส่วนอันเนื่องมาจากการล่าช้า ด้วยเหตุผลหลายประการเช่น การเปลี่ยนแปลงกำหนดเวลาในการขนส่งของผู้ขาย ผู้ขายขาดแคลนวัตถุดิบ ผู้ขายไม่สามารถผลิตชิ้นส่วนที่สั่งได้ทัน หรือเกิดการนัดหยุดงานที่โรงงานของผู้ขาย หรือเกิดอุทกภัยเป็นต้น ด้วยเหตุนี้จึงต้องมีวัตถุดิบคงเหลือไว้ให้เพียงพอ วัตถุดิบหรือชิ้นส่วนใดที่สำคัญต้องมีการเก็บไว้ในปริมาณที่มากพอ

#### 2. วัสดุคงคลังระหว่างกระบวนการผลิต (In-process Inventory)

หลังจากที่กระบวนการผลิตเริ่มต้น โดยการนำวัตถุดิบ และชิ้นส่วนประกอบที่สั่งซื้อจากภายนอกเข้าสู่กระบวนการผลิต จะมีอยู่ช่วงเวลาหนึ่ง (ช่วงเวลานำของการผลิต) ก่อนที่กระบวนการผลิตจะเสร็จสิ้น ช่วงเวลาระหว่างนั้นวัสดุคงคลังเหล่านั้นอยู่ในกระบวนการผลิต เพื่อรอคอยการผลิตขั้นต่อไปให้เป็นผลิตภัณฑ์สำเร็จรูป วัสดุคงคลังประเภทนี้มีไว้เพื่อช่วยให้การผลิตในแต่ละหน่วยผลิตสามารถดำเนินไปได้อย่างต่อเนื่อง โดยไม่จำเป็นต้องพึ่งพิงกันมากนัก ตัวอย่างเช่น การผลิตจากหน่วยผลิตที่หนึ่งแล้วส่งต่อไปยังหน่วยผลิตที่สอง หากการทำงานในหน่วยผลิตแรกต้องหยุดชะงักลง ก็จะทำให้งานในหน่วยผลิตที่สองต้องหยุดชะงักไปด้วย ถ้าเราให้หน่วยงานแรกทำงานเกินไว้ส่วนหนึ่งซึ่งเรียกว่าสต็อกสำรอง(Buffer stock) จะช่วยทำให้งานในหน่วยผลิตที่สองดำเนินต่อไปได้ ถึงแม้ว่าหน่วยงานแรกจะหยุดชะงักไปชั่วคราว นอกจากนี้ยังช่วยให้การผลิตสามารถดำเนินไปได้อย่างสม่ำเสมอ ถึงแม้ว่าการทำงานในแต่ละหน่วยผลิตจะมีความเร็วไม่เท่ากัน เช่น หน่วยผลิตที่มีความเร็วช้า เราอาจจะให้ผลิตเก็บไว้ล่วงหน้า (Bottle neck Process)

ซึ่งในการดำเนินการผลิตถ้ามีวัสดุคงคลังระหว่างการผลิตอยู่มากก็ถือว่าไม่ใช่เรื่องดีนักเนื่องจากวัสดุคงคลังประเภทนี้ไม่ได้ก่อให้เกิดมูลค่าทางการค้า

### 3. ผลิตภัณฑ์สำเร็จรูป (Finished Product)

ผลิตภัณฑ์สำเร็จรูปอาจจะเก็บอยู่ในโรงงานหรือในคลังสินค้าก่อนที่จะส่งให้กับลูกค้า วัสดุคงคลังประเภทนี้ประกอบด้วยชิ้นส่วนเพื่อบริการและผลิตภัณฑ์ขั้นสุดท้าย วัสดุคงคลังประเภทนี้มีไว้เพื่อช่วยป้องกันความผิดพลาดที่เกิดจากความต้องการผลิตภัณฑ์ที่มากกว่าค่าที่ได้พยากรณ์ไว้ ทำให้ธุรกิจต้องขาดกำไรที่ควรจะได้ไป และ อาจทำให้ความเชื่อถือของลูกค้าที่คาดหวังต่อธุรกิจลดลง ในกรณีที่รุนแรงก็อาจทำให้ลูกค้าหันไปซื้อสินค้าจากคู่แข่งได้ แต่ถ้าเรามีวัสดุคงคลังเก็บไว้จำนวนหนึ่ง ก็อาจทำให้ความเสียหายดังกล่าวลดลงได้ นอกจากนี้ยังช่วยให้การผลิตสามารถดำเนินไปได้อย่างสม่ำเสมอ ไม่ต้องเปลี่ยนแปลงไปตามฤดูกาลเหมือนความต้องการของผลิตภัณฑ์ และระดับการจ้างแรงงานเป็นอย่างสม่ำเสมอ ซึ่งจะช่วยให้ประหยัดค่าใช้จ่ายในการผลิตและการดำเนินงาน อีกทั้งยังช่วยให้มีการใช้ประโยชน์จากเครื่องจักร เครื่องมือและอุปกรณ์การผลิต อาคาร และกำลังคนได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยการผลิตผลิตภัณฑ์เก็บไว้ในช่วงระหว่างมีเวลาว่างเพื่อจำหน่ายในช่วงที่มีความต้องการสูง โดยที่ไม่ต้องเร่งการผลิตหรือทำการผลิตล่วงหน้า

### 4. วัสดุคงคลังที่เป็นเครื่องมือ และชิ้นส่วนเพื่อการซ่อมบำรุงและการซ่อมแซม

(Maintenance, Repair, and Tooling Inventories)

วัสดุคงคลังเหล่านี้ได้แก่ เครื่องมือกัดและอุปกรณ์จับยึดชิ้นงานที่ใช้กับเครื่องจักรในโรงงาน และชิ้นส่วนเพื่อการซ่อมแซมที่จำเป็นต่อการปรับเครื่องจักรเมื่อเครื่องจักรเกิดเสียหายขึ้นมา รวมทั้งชิ้นส่วนที่เป็นอะไหล่เครื่องไฟฟ้าที่รวมอยู่ในวัสดุคงคลังประเภทนี้

#### 2.3.2 ต้นทุนของสินค้าคงคลัง

โดยทั่วไปองค์กรที่มีการจัดเก็บสินค้าคงคลังไว้ถือเป็นการลงทุนที่มีความสำคัญอย่างยิ่ง ซึ่งการจัดการสินค้าคงคลังที่ดีนั้นจะช่วยปรับปรุงในเรื่องสภาพคล่องและผลตอบแทนจากการลงทุนขององค์กรได้ แต่อย่างไรก็ตามบริษัทส่วนใหญ่มักจะมีปัญหาเกี่ยวกับการจัดการสินค้าคงคลังอยู่เสมอ โดยเฉพาะอย่างยิ่งในส่วนการผลิต องค์กรที่เป็นผู้ผลิตสินค้าต้องแบกรับภาระการถือครองวัสดุคงคลัง ทั้งในรูปวัตถุดิบ งานระหว่างทำ และสินค้าสำเร็จรูป เพื่อให้มีสินค้าเพียงพอต่อความต้องการของลูกค้า การถือครองสินค้าคงคลังในระดับที่เหมาะสมโดยมีต้นทุนรวมในการจัดการสินค้าคงคลังต่ำที่สุด จึงเป็นสิ่งที่ผู้ประกอบการให้ความสำคัญ ซึ่งต้นทุนในการดำเนินงานเกี่ยวกับสินค้าคงคลังสามารถแบ่งได้ดังนี้

1. ต้นทุนหรือค่าใช้จ่ายในการสั่งซื้อ (Ordering Cost) ได้แก่ ต้นทุนที่เกิดขึ้นเพื่อให้ได้มาซึ่งสินค้าหรือวัตถุดิบ ต้นทุนประเภทนี้จะเกิดขึ้นเมื่อมีการสั่งซื้อสินค้าซึ่งจะถูกคำนวณ

เป็นจำนวนเงินต่อการสั่งซื้อ 1 ครั้ง ต้นทุนนี้จะไม่แปรผันตามปริมาณของสินค้าที่สั่งซื้อ แต่จะแปรผันตามจำนวนครั้งในการสั่งซื้อ

2. ต้นทุนหรือค่าใช้จ่ายในการเก็บรักษาสินค้าคงคลัง (Inventory Carrying Cost) คือ ต้นทุนที่เกิดขึ้นจากการเก็บสินค้าหรือวัตถุดิบไว้ ต้นทุนประเภทนี้จะแปรผันโดยตรงต่อปริมาณของสินค้าคงคลัง ซึ่งได้แก่ ค่าเช่าโกดังสินค้า ค่าไฟฟ้าของโกดัง ค่าเสียโอกาสในการนำเงินไปลงทุน รวมถึง ค่าสินค้าที่อาจเก็บจนล้าสมัย
3. ต้นทุนหรือค่าใช้จ่ายเมื่อสินค้าขาดแคลน (Shortage Cost) ได้แก่ ต้นทุนที่เกิดขึ้นเมื่อสินค้าขาดมือ ทำให้การผลิตหยุดชะงัก หรือ เสียโอกาสทางการค้า

ซึ่งไม่ว่าการจัดเก็บสินค้าคงคลังจะก่อให้เกิดต้นทุนมากหรือน้อยเพียงใด บริษัทส่วนใหญ่ก็ยังคงจะเป็นต้องจัดเก็บสินค้าคงคลัง เพื่อให้สอดคล้องกับความต้องการของลูกค้า ดังนั้นบริษัทต่างๆจึงพยายาม หาวิธีมาช่วยในการจัดการสินค้าคงคลังเพื่อให้ได้มาซึ่งต้นทุนรวมในการดำเนินการต่ำที่สุด และ ยังคงตอบสนองความต้องการของลูกค้าได้ทันเวลา ไม่ว่าจะเป็นการใช้เทคนิคปริมาณการสั่งซื้ออย่างประหยัด (Economic Order Quantity : EOQ) , เทคนิคการแยกกลุ่มสินค้า (ABC Analysis) , เทคนิคการผลิตแบบดึง (Pull System)

### 2.3.3 ระบบการควบคุมสินค้าคงคลัง (Inventory Control System)

- ระบบสินค้าคงคลังอย่างต่อเนื่อง (Continuous Inventory System หรือ Perpetual System)

เป็นระบบสินค้าคงคลังที่มีวิธีการลงบัญชีทุกครั้งที่มีการรับและจ่ายของ ทำให้บัญชีคุมยอดแสดงยอดคงเหลือที่แท้จริงของสินค้าคงคลังอยู่เสมอ ซึ่งจำเป็นอย่างยิ่งในการควบคุมสินค้าคงคลังรายการที่สำคัญที่ปล่อยให้ขาดมือไม่ได้ แต่ระบบนี้เป็นวิธีที่มีค่าใช้จ่ายด้านงานเอกสารค่อนข้างสูง และต้องใช้พนักงานจำนวนมากจึงดูแลการรับจ่ายได้ทั่วถึง ในปัจจุบันการนำเอาคอมพิวเตอร์เข้ามาประยุกต์ใช้กับงานสำนักงานและบัญชีสามารถช่วยแก้ไขปัญหานี้ในข้อนี้ โดยการใส่รหัสแท่ง (Bar Code) แล้วใช้เลเซอร์อ่านรหัส (Laser Scan) ซึ่งวิธีนี้นอกจากจะมีความถูกต้อง แม่นยำ ที่เที่ยงตรงแล้ว ยังสามารถใช้เป็นรากฐานข้อมูลของการบริหารสินค้าคงคลังในกรณีอื่น เช่น การบริหารห่วงโซ่ของสินค้า (Supply Chain Management) ได้อีกด้วย

- ระบบสินค้าคงคลังเมื่อสิ้นงวด (Periodic Inventory System)

เป็นระบบสินค้าคงคลังที่มีวิธีการลงบัญชีเฉพาะในช่วงเวลาที่กำหนดไว้เท่านั้น เช่น ตรวจสอบและลงบัญชีทุกปลายสัปดาห์หรือปลายเดือน เมื่อของถูกเบิกไปก็จะมีการ

สั่งซื้อเข้ามาเติมให้เต็มระดับที่ตั้งไว้ ระบบนี้จะเหมาะสมกับสินค้าที่มีการสั่งซื้อ และเบิกใช้เป็นช่วงเวลาที่แน่นอน

- ระบบการจำแนกสินค้าคงคลังเป็นหมวดเอบีซี (ABC)

ระบบนี้เป็นวิธีการจำแนกสินค้าคงคลังออกเป็นประเภท โดยพิจารณาปริมาณและมูลค่าของสินค้าคงคลังแต่ละรายการเป็นเกณฑ์ เพื่อลดภาระในการดูแล ตรวจสอบ และควบคุมสินค้าคงคลังที่มีอยู่มากมายซึ่งถ้าควบคุมทุกรายการอย่างเข้มงวดเท่าเทียมกัน จะเสียเวลาและค่าใช้จ่ายมากเกินไป เพราะในบรรดาสินค้าคงคลังทั้งหลายของแต่ละธุรกิจมักเป็นไปตามเกณฑ์ดังต่อไปนี้

- รายการที่มีมูลค่าสูง (High-Value Items) คือสินค้าคงคลังร้อยละ 15 หรือ 20 ของรายการที่มีมูลค่ารวมถึง “ร้อยละ 75 ถึง 80 ของค่าใช้จ่ายวัสดุคงคลังใน 1 ปี
- รายการที่มีมูลค่าปานกลาง (Medium- Value Items) คือสินค้าคงคลังร้อยละ 30 ถึง 40 ของรายการ ที่มีมูลค่ารวม ประมาณร้อยละ 15 ของค่าวัสดุคงคลังใน 1 ปี
- รายการที่มีมูลค่าต่ำ (Low- Value Items) คือสินค้าคงคลังร้อยละ 40 ถึง 50 ของรายการที่มีมูลค่ารวม ประมาณร้อยละ 10 ถึง 15 ของค่าวัสดุคงคลังในรอบ 12 ปี
- การจำแนกสินค้าคงคลังเป็นหมวดเอบีซี จะทำให้การควบคุมสินค้าคงคลังแตกต่างกัน

## 2.4 ระบบการสั่งซื้อที่ประหยัด

ปริมาณการสั่งซื้อที่ประหยัด(Economic Order Quality หรือ EOQ) จะเหมาะสำหรับการประยุกต์กับสินค้าคงคลังที่สั่งซื้อเป็นครั้งๆ โดยไม่ได้ดำเนินงานหรือจัดส่งอย่างต่อเนื่อง ซึ่งเราจะพิจารณาการเปรียบเทียบต้นทุนการสั่งซื้อ และต้นทุนการเก็บรักษา ซึ่งการใช้ระบบขนาดการสั่งซื้อที่ประหยัดมีทั้งหมด 4 สภาวะการณ์ ดังต่อไปนี้

2.4.1 ขนาดการสั่งซื้อที่ประหยัดภายใต้สภาวะการณ์ที่อุปสงค์คงที่ และ ไม่มีการขาดมือของสินค้าคงคลังเลย โดยมีสมมติฐานเป็นขอบเขตจำกัดไว้ว่า

- ทราบปริมาณอุปสงค์อย่างชัดเจนและอุปสงค์คงที่
- ใ้ได้รับสินค้าที่สั่งซื้อพร้อมกันทั้งหมด
- เวลารอคอย (Lead time) ซึ่งเป็นช่วงเวลาตั้งแต่สั่งซื้อจนได้รับสินค้าคงที่และถูกระบุอย่างชัดเจน
- ต้นทุนการเก็บรักษาสินค้าและต้นทุนการสั่งซื้อคงที่
- ราคาสินค้าที่สั่งซื้อคงที่
- ไม่มีสภาวะของขาดมือเลย

2.4.2 ขนาดการสั่งซื้อที่ประหยัดภายใต้สถานการณ์ที่มีอุปสงค์คงที่และมีของขาดมือบ้าง  
เนื่องจากการที่ของขาดมือก่อให้เกิดความประหยัดบางประการ อันจะทำให้ต้นทุน  
การสั่งซื้อหรือต้นทุนการตั้งเครื่องใหม่ลดต่ำลงเพราะผลิตหรือสั่งซื้อของล็อตใหญ่ขึ้น  
เพราะสินค้านั้นมีต้นทุนการเก็บรักษาสูงมาก จึงไม่มีการเก็บของไว้ของเลย เช่น ในร้าน  
ตัวแทนจำหน่ายรถยนต์มักจะเกิดสถานการณ์นี้ เพราะรถยนต์แต่ละคันมีราคาแพง จึงมี  
รถยนต์จอดแสดงอยู่เพียงคันละรุ่น เมื่อลูกค้าตกลงใจเลือกซื้อรถแบบที่ต้องการแล้ว ก็จะ  
เลือกสิริจากตัวอย่างสีในใบรายการ ตัวแทนจำหน่ายจะรับคำสั่งซื้อนี้ไปสั่งรถจากบริษัท  
ผลิตและติดตั้งอุปกรณ์แต่งรถตามความต้องการของลูกค้าซึ่งจะใช้เวลารอคอยสักกระยะ  
หนึ่ง โดยที่ต้องระวังมิให้นานเกินไป ข้อสมมติฐานคือเมื่อของล็อตใหม่ซึ่งมีจำนวนเท่ากับ  
มาถึง จะต้องรับส่งตามจำนวนที่ขาดมือที่ค้างไว้ก่อนทันที ส่วนของที่เหลือซึ่งเท่ากับจะเก็บ  
เข้าคลังสินค้า

2.4.3 ขนาดการสั่งซื้อที่ประหยัดภายใต้สถานการณ์ที่ทยอยรับทยอยใช้สินค้า  
สินค้าคงคลังไม่ได้ถูกส่งมาพร้อมกันในคราวเดียวแต่ทยอยส่งมาและในขณะนั้นมี  
การใช้สินค้าไปด้วย โดยที่อัตราการรับ ต้องมากกว่าอัตราการใช้ ทั้งสองอัตราามี  
ค่าเฉลี่ยคงที่และมีของขาดมือ สินค้าคงคลังจะสะสมส่วนที่เหลือจากการใช้มาขึ้นเรื่อยๆ  
จนถึงจุดสูงสุด

2.4.4 ขนาดการสั่งซื้อที่ประหยัดภายใต้สถานการณ์ที่มีส่วนลดปริมาณ  
เมื่อซื้อของจำนวนมากฝ่ายจัดซื้อมักจะต่อรองให้ราคาสินค้าต่อหน่วยลดลงซึ่งได้มี  
สมมติฐาน ยิ่งจำนวนที่ซื้อมากเท่าไร ราคาต่อหน่วยของสินค้ายิ่งลดลงเท่านั้น นอกจากนั้น  
ปริมาณการสั่งซื้อที่เปลี่ยนแปลงไปจะมีผลทำให้ต้นทุนการเก็บรักษาเปลี่ยนไป

### 2.5 จุดสั่งซื้อใหม่ (Reorder Point)

ในการจัดซื้อสินค้าคงคลัง เวลาที่เป็นปัจจัยที่สำคัญอย่างยิ่งตัวหนึ่ง โดยเฉพาะอย่างยิ่งถ้า  
ระบบการควบคุมสินค้าคงคลังของกิจการเป็นแบบต่อเนื่อง จะสามารถกำหนดเวลาที่สั่งซื้อใหม่  
ได้เมื่อพบว่าสินค้าคงคลังลดเหลือระดับหนึ่งก็จะสั่งซื้อของมาใหม่ในปริมาณคงที่ เท่าปริมาณการ  
สั่งซื้อที่กำหนดไว้ ซึ่งเรียกว่า Fixed order Quantity System

จุดสั่งซื้อใหม่นั้นมีความสัมพันธ์แปรตามตัวแปร 2 ตัว คือ อัตราความต้องการใช้สินค้าคง  
คลัง และเวลารอคอย (Lead Time) ภายใต้สถานการณ์ 4 แบบดังต่อไปนี้

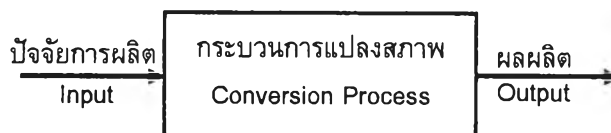
- 2.5.1 จุดสั่งซื้อใหม่ในอัตราความต้องการสินค้าคงคลังคงที่และเวลารอคอยคงที่ เป็นสถานะที่ไม่เสี่ยงที่จะเกิดของขาดมือเลย เพราะทุกสิ่งทุกอย่างแน่นอน
- 2.5.2 จุดสั่งซื้อใหม่ในอัตราความต้องการสินค้าคงคลังที่แปรผันและเวลารอคอยคงที่ เป็นสถานะที่อาจเกิดของขาดมือได้เพราะอัตราการใช้หรือความต้องการสินค้าคงคลังไม่สม่ำเสมอ จึงต้องมีการเก็บสินค้าคงคลังเพื่อขาดมือ (Buffer Stock หรือ Safety Stock) สำรองไว้ และต้องมีการประมาณระดับวงจรของการบริการ (Cycle-Service Level) ซึ่งเป็นโอกาสที่ไม่มีของขาดมือเลย
- 2.5.3 จุดสั่งซื้อใหม่ในอัตราความต้องการสินค้าคงคลังที่ และเวลารอคอยแปรผัน เป็นสถานะที่เวลารอคอยมีลักษณะการกระจายของข้อมูลแบบปกติ
- 2.5.4 จุดสั่งซื้อใหม่ในอัตราความต้องการสินค้าแปรผันและเวลารอคอยแปรผัน โดยที่ทั้งอัตราความต้องการสินค้าและเวลารอคอยมีลักษณะการกระจายของข้อมูลแบบปกติทั้งสองตัวแปร

ส่วนการพิจารณาจุดสั่งซื้อใหม่ในกรณีที่มีการตรวจสอบสินค้าคงคลังเป็นแบบสิ้นงวดเวลาที่กำหนดไว้ (Fixed Time Period System) จะแตกต่างกับการตรวจสอบสินค้าคงคลังแบบต่อเนื่องตรงที่ปริมาณการสั่งซื้อแต่ละครั้งจะไม่คงที่ และขึ้นอยู่กับว่าสินค้าพร้อมลงไปเท่าใดก็ซื้อเต็มให้เต็มระดับเดิม

## 2.6 การวางแผนและควบคุมการผลิต

การวางแผนและควบคุมการผลิต เป็นเครื่องมือในการจัดการ (Management tool) ที่นำมาใช้เพื่อเป็นแนวทางในการตัดสินใจเกี่ยวกับความต้องการทรัพยากร (คน เครื่องจักร วัสดุ) ในอนาคต สำหรับดำเนินการผลิต (Manufacturing Operation) การจัดสรร (Allocation) ทรัพยากร และการจัดตารางการผลิต (Scheduling) ทั้งนี้เพื่อให้ได้ผลผลิตเป็นไปตามที่ได้วางแผนไว้ ทั้งในเชิงคุณภาพ (Qualitative) ปริมาณ (Quantitative) และ เวลา (Time) โดยมีต้นทุนการผลิตต่ำสุด

โดยระบบการผลิต เป็นกระบวนการที่ทำให้เกิดการสร้างสิ่งหนึ่งสิ่งใดขึ้นมา จากการใช้ทรัพยากรหรือปัจจัยการผลิตที่มีอยู่ การดำเนินการผลิตจะเป็นไปตามลำดับขั้นตอนของการกระทำก่อนหลัง กล่าวคือ จากวัตถุดิบที่มีอยู่จะถูกแปลงสภาพให้เป็นผลผลิตที่อยู่ในรูปของระบบการผลิต ซึ่งประกอบไปด้วยส่วนที่สำคัญ 3 ส่วนคือ ปัจจัยการผลิต (Input) กระบวนการแปลงสภาพ (Conversion Process) และผลผลิต (Output) ที่อาจเป็นสินค้าและบริการ



รูปที่ 2.1 แสดง โครงสร้างของระบบการผลิต

การผลิตที่มีประสิทธิภาพนั้น จะต้องคำนึงถึงปัจจัยด้านปริมาณ คุณภาพ เวลา และ ราคา ซึ่งทั้งหมดนี้จะต้องนำมารวมไว้ในระบบการผลิต โดยมีการวางแผนและควบคุมการผลิตเป็นแกนกลาง กิจกรรมต่างๆ ที่อยู่ในระบบการผลิตสามารถจำแนกได้เป็น 3 ขั้นตอน คือ การวางแผน (Planning) การดำเนินงาน (Operation) และ การควบคุม (Control)

1. การวางแผน เป็นขั้นตอนการวิเคราะห์ข้อมูลที่มีอยู่ และ วางแผนการใช้ทรัพยากรให้ตรงกับเป้าหมายที่ต้องการ และเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ ในการผลิตจะกำหนดเป้าหมายย่อยไว้ในแผนกต่างๆ และจากเป้าหมายย่อยที่ถูกกำหนดขึ้นเหล่านี้ ถ้าประสบผลสำเร็จก็จะส่งผลไปยังเป้าหมายหลักที่ต้องการ
2. การดำเนินการ เป็นขั้นตอนการดำเนินการ จะเริ่มต้นได้ก็ต่อเมื่อมีรายละเอียดต่างๆ ในขั้นตอนการวางแผนได้ถูกกำหนดไว้ในแผนผลิตเรียบร้อยแล้ว
3. การควบคุม เป็นขั้นตอนของการตรวจตราให้คำแนะนำและติดตามผลเกี่ยวกับการดำเนินงาน โดยใช้การป้อนกลับของข้อมูล (Feed back information) ในทุกๆ ขณะทำงาน ก้าวหน้าไป ผ่านกลไกการควบคุม (Control Mechanism) โดยที่กลไกนี้จะทำหน้าที่ปรับปรุงแผนงาน และเป้าหมายเพื่อให้เป็นที่เชื่อมั่นได้ว่าจะบรรลุเป้าหมายหลัก

## 2.7 การจัดตารางการผลิต

การจัดตาราง เป็นกระบวนการของการกำหนดเวลาเริ่มและสิ้นสุดของกิจกรรมแต่ละกิจกรรมสำหรับเครื่องจักรแต่ละเครื่อง ซึ่งตัวแปรหรือพารามิเตอร์ในการจัดตารางการผลิต จะต้องเป็นตัวแปรหรือพารามิเตอร์ พื้นฐานในการจัดตารางการผลิตที่เกี่ยวข้องอยู่เสมอ ตัวแปรพื้นฐานมีดังต่อไปนี้

1. เวลางานเสร็จสิ้น (Complete Time) หมายถึง เวลาเสร็จสิ้นของการทำงาน หรือ กิจกรรม
2. เวลาดำเนินงาน (Process Time) หมายถึง เวลาที่ใช้ในการทำงาน
3. เวลาพร้อมทำงาน (Readiness Time) หมายถึงเวลาที่พร้อมในการทำงาน
4. เวลากำหนดส่ง (Due Date) หมายถึงกำหนดเวลาที่เสร็จสิ้นการทำงาน

โดยเป้าหมายหรือวัตถุประสงค์ของการจัดตารางการผลิต คือ การกำหนดว่าในการจัดตารางการผลิตนั้น ๆ ต้องการเป้าหมายหรือวัตถุประสงค์อย่างไร เช่น ต้องการส่งมอบงานให้ทันตามกำหนดเวลา มีอัตราการใช้งานมากที่สุด เป็นต้น วัตถุประสงค์โดยทั่วไปสำหรับการจัดตารางการผลิต สามารถจำแนกตามตัววัดผล ได้ดังนี้

1. เวลาการไหลของงานโดยเฉลี่ย หมายถึง ค่าเฉลี่ยของเวลาการไหลของงานในระบบ โดยวัตถุประสงค์ของการจัดตารางการผลิตคือ เป็นการจัดตารางการผลิตให้ได้เวลาการไหลของงานโดยเฉลี่ยต่ำ
2. เวลาสายของงานโดยเฉลี่ย หมายถึง ค่าเฉลี่ยของเวลาสายของงานในระบบ โดยวัตถุประสงค์ของการจัดตารางการผลิตคือ เป็นการจัดตารางการผลิตให้ได้เวลาสายของงานโดยเฉลี่ยต่ำ
3. เวลาล่าช้าของงานโดยเฉลี่ย หมายถึง ค่าเฉลี่ยของเวลาล่าช้าของงานในระบบ วัตถุประสงค์ของการจัดตารางการผลิตคือ เป็นการจัดตารางการผลิตให้ได้ค่าเวลาล่าช้าของงานโดยเฉลี่ยต่ำ
4. จำนวนงานล่าช้า หมายถึง จำนวนงานที่ส่งมอบไม่ทันเวลากำหนดส่งมอบ วัตถุประสงค์ของการจัดตารางการผลิตคือ เป็นการจัดตารางการผลิตให้ได้จำนวนงานล่าช้าต่ำ
5. มูลค่าของงาน หมายถึง มูลค่าของงานแต่ละงานเมื่อเทียบเป็นเวลา โดยงานที่มีมูลค่าสูงสุดเมื่อเทียบในหน่วยเวลาเดียวกันจะทำการผลิตก่อน

โดยข้อจำกัดในการจัดตารางการผลิต (Constrain) คือเงื่อนไขที่ต้องพิจารณาในการจัดตารางการผลิตซึ่งมีหลายอย่างด้วยกัน เช่น ลำดับการดำเนินการ (Precedence) , การทดแทนกันได้ของทรัพยากร (Resource Replacement) , เงื่อนไขการแก้ปัญหาเมื่อเกิดการหยุดของทรัพยากรในระหว่างการดำเนินการ (Resume/Repeat) และ อื่น ๆ เช่น การอนุญาตให้สามารถขัดจังหวะการทำงานของทรัพยากรได้หรือไม่ (Preemption) เป็นต้น

## 2.8 ประเภทของการผลิต

ในอุตสาหกรรมการผลิต สามารถจำแนกประเภทการผลิตได้เป็น 2 ประเภทดังนี้

### 1. ประเภทการไหลตามสายงาน (Flow Shop)

การผลิตแบบการไหลตามสายงาน (Flow Shop) จะมีสายการผลิตที่แน่นอน จัดเรียงเครื่องจักรตามกระบวนการ ส่วนใหญ่จะเป็นการผลิตเก็บไว้เพื่อรอคำสั่งซื้อจากลูกค้า มีลักษณะการไหลของงานไปในทิศทางเดียวตั้งแต่ต้นจนกระทั่งเสร็จสิ้นงาน

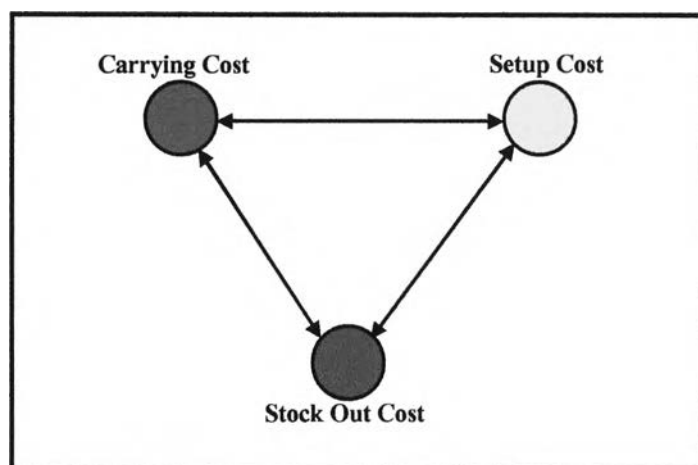


## 2. ประเภทผลิตตามคำสั่ง (Job Shop)

การผลิตแบบตามคำสั่ง (Job Shop) จะไม่เป็นไปในทิศทางเดียวกัน โดยองค์ประกอบของงานจะประกอบไปด้วยกลุ่มของเครื่องจักร และ กลุ่มของงาน ซึ่งกลุ่มของงานจะประกอบไปด้วยหลายการทำงานเรียงลำดับกันไป และ บางครั้งอาจจะมีการทำงานซ้ำบนเครื่องจักรเดิมมากกว่า 1 ครั้ง

### 2.9 โครงสร้างค่าใช้จ่ายที่เกิดจากการคงคลัง

โครงสร้างค่าใช้จ่ายเป็นปัจจัยสำคัญที่ใช้ประกอบการตัดสินใจในตัวแบบการวางแผนผลิต ซึ่งจะพิจารณาค่าใช้จ่ายของธุรกิจที่เกิดจากการคงคลัง (Inventory Cost) ซึ่งมีโครงสร้างดังนี้



รูปที่ 2.2 โครงสร้างค่าใช้จ่ายวัสดุคงคลัง

จากรูป 2.2 แสดงส่วนประกอบที่อยู่ในโครงสร้างค่าใช้จ่ายวัสดุคงคลัง ซึ่งประกอบด้วย 3 ส่วน โดยแต่ละส่วนมีความเกี่ยวข้องซึ่งกันและกัน กล่าวคือ ถ้าเก็บสินค้าคงคลังต่ำ จะทำให้ค่าใช้จ่ายในการจัดเก็บต่ำ แต่เสี่ยงต่อการที่สินค้าไม่เพียงพอต่อความต้องการซึ่งทำให้เกิดค่าใช้จ่ายในการขาดสต็อก หรือแม้แต่การปรับตั้งเครื่องจักรบ่อยครั้งจะทำให้เกิดต้นทุนในการปรับตั้งเครื่องจักรเพิ่มขึ้น แต่ก็จะทำให้ต้นทุนในการจัดเก็บสินค้าคงคลังต่ำ เพราะมีสินค้าหมุนเวียนอยู่ในระบบต่ำเนื่องจากผลิตครั้งละจำนวนไม่มาก ซึ่งจากความสัมพันธ์ของส่วนประกอบในโครงสร้างค่าใช้จ่ายที่กล่าวมาข้างต้น ทำให้ทราบว่า การบริหารจัดการค่าใช้จ่ายวัสดุคงคลังให้อยู่ในระดับที่เหมาะสมนั้นต้องพิจารณาถึงส่วนประกอบหลายๆส่วนพร้อมกันเพื่อหาคำตอบที่ดีและเหมาะสมที่สุด โดยค่าใช้จ่ายที่อยู่ในโครงสร้างวัสดุคงคลังมีรายละเอียดดังนี้

### 2.9.1 ค่าใช้จ่ายในการปรับตั้งเครื่องจักร (Setup Cost)

เป็นค่าใช้จ่ายในการปรับตั้งเครื่องจักรแต่ละครั้งในการเปลี่ยนการทำงานหนึ่ง ไป อีกการทำงานหนึ่ง ค่าใช้จ่ายในส่วนนี้มีลักษณะเป็นต้นทุนคงที่ต่อครั้ง ซึ่งจะเกี่ยวข้องกับ การจัดเก็บสินค้าคงคลังคือถ้าโรงงานผลิตสินค้าครั้งละน้อยๆ จะทำให้มีระดับสินค้าคงคลัง อยู่ในระบบต่ำ และจะมีค่าใช้จ่ายในการปรับตั้งเครื่องจักรสูง โดยการปรับตั้งเครื่องจักรถือเป็นความสูญเสียในการผลิต ซึ่งการปรับตั้งเครื่องจักรแต่ละครั้งจะสูญเสียเวลาในการปรับตั้งเครื่องจักรแตกต่างกันตามรายละเอียดของการปรับตั้งของแต่ละรายผลิตภัณฑ์

โดยการคำนวณค่าใช้จ่ายในการปรับตั้งเครื่องจักร จะแปรผันตามรายการสินค้า ที่ทำการผลิต แต่จะแปรผกผันตามปริมาณการผลิต ซึ่งสินค้าแต่ละรายการจะใช้จ่ายค่าใช้จ่ายในการปรับตั้งเครื่องจักรไม่เท่ากัน

### 2.9.2 ค่าใช้จ่ายในการจัดเก็บ (Carrying Cost)

เป็นค่าใช้จ่ายจากการมีสินค้าคงคลังและรักษาสภาพให้สินค้าคงคลังนั้นอยู่ในสภาพที่ใช้งานได้ ซึ่งจะแปรผันตามปริมาณสินค้าคงคลังที่ถือไว้และระยะเวลาที่เก็บสินค้าคงคลังนั้นไว้ ถ้าสั่งผลิตสินค้าครั้งละจำนวนมากๆ ต้นทุนในการจัดเก็บก็จะสูง

### 2.9.3 ค่าใช้จ่ายในการขาดสต็อก (Stock Out Cost)

เป็นค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นจากการสูญเสียโอกาสทางการค้า (Lost sale) เนื่องจากมีปริมาณสินค้าไม่เพียงพอต่อความต้องการทำให้ลูกค้าอาจยกเลิกคำสั่งซื้อสินค้า ขาดรายได้ที่ควรได้ ค่าใช้จ่ายส่วนนี้จะแปรผกผันกับปริมาณสินค้าคงคลังที่มี นั่นคือถ้ามีสินค้าคงคลังไว้มาก โอกาสการขาดแคลนสินค้าก็จะต่ำ แต่ถ้ามีสินค้าคงคลังไว้น้อย โอกาสการขาดแคลนสินค้าก็จะสูง แต่อย่างไรก็ตาม ค่าใช้จ่ายส่วนนี้ยังรวมถึงการสูญเสียชื่อเสียง (Good will) ความเชื่อใจของลูกค้า ซึ่งยากต่อการประเมินค่าและวัดเป็นตัวเงิน ดังนั้นในงานวิจัยจึงมีการกำหนดระดับการให้บริการ (Service Level) คือ ยอมให้เกิดโอกาสสินค้าขาดสต็อกบ้าง ซึ่งจะแตกต่างกันตาม Product Class ของแต่ละสินค้า เพราะสินค้าที่อยู่ใน Product Class ที่ต่างกันจะมีการกำหนดระดับการบริการที่ต่าง กันด้วย

ระดับการให้บริการคือ ความสามารถในการให้บริการลูกค้า เช่น ระดับการให้บริการลูกค้าขององค์กรแห่งหนึ่งเป็น 60 % แสดงว่าโอกาสที่ลูกค้าจะซื้อสินค้าแล้วไม่มีสินค้าเพียงพอ สามารถเกิดขึ้นได้เพียง 40 % นั่นคือ

$$\text{ระดับการให้บริการ} = 100 \text{ เปอร์เซ็นต์} - \text{ความเสี่ยงของสินค้าขาดมือ}$$

โดยจากรายละเอียดโครงสร้างค่าใช้จ่ายที่กล่าวมาทั้งหมดข้างต้นทั้งหมด จะนำมาเป็นปัจจัยในการตัดสินใจในระบบวางแผนการผลิต เพื่อตัดสินใจหาต้นทุนในการจัดเก็บ สินค้าคงคลังที่เหมาะสม

## 2.10 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ระบบการวางแผนการผลิต ถือเป็นอีกกิจกรรมหนึ่งในการเพิ่มคุณค่าของห่วงโซ่คุณค่า ซึ่งเป็นเครื่องมือที่ช่วยบริหารจัดการทรัพยากรที่มีอยู่ถูกใช้ให้เกิดประโยชน์สูงสุด ซึ่งถือเป็นการกำหนดจุดยุทธศาสตร์ในการผลิตต่อระดับอุปสงค์(Demand) ซึ่งถ้าอุปสงค์มีการแกว่งตัวสูง การพยากรณ์อุปสงค์ก็ยิ่งเป็นสิ่งจำเป็น เพราะจะทำให้องค์กรรับรู้ถึงอุปสงค์และสามารถปรับตัวได้ตามเป้าหมาย ซึ่งการเลือกใช้วิธีการพยากรณ์ก็จะขึ้นอยู่กับแต่ละสถานการณ์ ดังเช่นในปี พ.ศ. 2547 *อรกนิษฐ์ จันทร์แปดง* ได้เสนอรูปแบบการเลือกวิธีการพยากรณ์กับลักษณะข้อมูลแบบต่างๆ ซึ่งพิจารณาวัดค่าความถูกต้องโดยวิธี MSE MAD และ MAPE ควบคู่กันไป และสำหรับกรณีศึกษาการที่อุปสงค์แกว่งตัวสูงซึ่งมีทั้งอุปสงค์ที่เชื่อถือได้และเชื่อถือไม่ได้ทำให้การที่จะนำเอาอุปสงค์มาตัดสินใจสำหรับวางแผนการผลิตอาจเกิดความผิดพลาดได้ ดังนั้นการทดลองเพื่อสร้างตัวคัดกรองอุปสงค์จึงมีความสำคัญอย่างยิ่ง โดยในปี ค.ศ. 1997 *Montgomery and Douglas C.* ได้กล่าวถึงการวิจัยเชิงทดลองว่าเป็นการเสาะแสวงหาความรู้ด้วยวิธีการทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งมีการควบคุมตัวแปรอิสระตั้งแต่หนึ่งตัวขึ้นไป แล้วสังเกตผลของการจัดกระทำที่เกิดขึ้นกับตัวแปรตามหรือตัวแปรต่างๆ การทดลองในการวิจัยเป็นวิธีการทดสอบสมมติฐานอย่างหนึ่ง ผู้วิจัยจึงต้องวางแผนและดำเนินการทดลองเพื่อนำไปสู่การทดสอบสมมติฐาน และในปี 2538 *พวงรัตน์ ทวีรัตน์* ได้กล่าวถึงการทดลองว่าเป็นการวิจัยที่ศึกษาถึงความสัมพันธ์เชิง “เหตุผล” ของตัวแปรปรากฏการณ์ต่างๆโดยมีการจัดกระทำกับตัวแปรที่เป็นเหตุแล้วสังเกตดูว่าจะเกิดผลอย่างไร นอกจากนี้ก็มีการควบคุมสภาพการณ์บางอย่างที่เกี่ยวข้องให้หมดไปตามวิธีการทางวิทยาศาสตร์ และในปี พ.ศ. 2549 *พฤษวรรณ ทองมาก* ได้ศึกษาถึงการวิจัยเชิงทดลองว่าเป็นวิธีเสาะแสวงหาความรู้ที่มีระบบและมีเหตุผล เป็นการศึกษาที่ใช้ตอบคำถามเกี่ยวกับ “ถ้ากระทำให้สิ่งนี้ภายใต้การควบคุมสถานการณ์อย่างระมัดระวังแล้วจะมีอะไรเกิดขึ้นบ้าง” ในความหมายกว้างๆการวิจัยเชิงทดลองจึงเป็นการศึกษาเชิงค้นคว้าหาข้อเท็จจริงด้วยการทดลองภายใต้การกระทำเพื่อควบคุมตัวแปรที่เกี่ยวข้องในความหมายสั้นๆ การวิจัยเชิงทดลองเป็นการค้นหาข้อเท็จจริงซึ่งเป็นความสัมพันธ์ระหว่างเหตุและผล ที่เกิดขึ้นภายใต้ภาวะ การควบคุมสรุปตามแนวความคิดของผู้จัดทำรายงาน การวิจัยเชิงทดลองนั้นเป็นการวิจัยด้วยวิธีการทางวิทยาศาสตร์ในการที่จะเสาะหาคำตอบ หรือ ข้อเท็จจริง อย่างมีเหตุและผล ภายใต้การควบคุมอย่างระมัดระวังความมุ่งหมายของการวิจัยเชิงทดลอง

และเพื่อให้ระบบวางแผนการผลิตสามารถทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ การพิจารณาปัจจัยที่จำเป็นต่อระบบวางแผนการผลิตก็ถือเป็นสิ่งที่สำคัญ โดยในปี ค.ศ. 1987 *Benito E. Flores & Clay Whybark* ได้นำเสนอการประยุกต์ใช้วิธีการวิเคราะห์ประเภทวัสดุคงคลังในระบบ ABC แบบใช้หลักการมูลค่าต่อปี (Dollar-Usage) และในปี พ.ศ. 2548 *เสาวนิตย์ จันทนโรจน์* ได้เสนอการประยุกต์ใช้การจัดการสินค้าคงคลังในระบบ ABC ซึ่งทำการศึกษาถึงต้นทุนที่เกี่ยวข้องของการมีสินค้าคงคลังที่เหมาะสม โดยการจัดแบ่งประเภทและความสำคัญของสินค้าและปริมาณของสินค้าคงคลัง เพื่อสร้างความพอใจให้กับลูกค้าและกำหนดระดับการให้บริการ และ ปี พ.ศ. 2548 *กัญชลา สุดตาชาติ* เสนอวิธีการจัดการวัสดุคงคลังกับสินค้าแต่ละประเภทที่แตกต่างกันตามปริมาณยอดขายต่อปี คือปริมาณยอดขายต่ำมากได้ใช้นโยบายจุดสั่งซื้อ - ปริมาณสั่งซื้อ และ ปริมาณยอดขายไม่ต่ำมากได้ใช้การพยากรณ์ด้วยเทคนิคแยกส่วน แล้ววางแผนควบคุมสินค้าด้วยนโยบาย Part-Period Balancing

อย่างไรก็ตามความต้องการวัสดุคงคลังก็ยังคงมีความผันแปรอยู่ตลอดเวลา ระบบพัสดุคงคลังจึงเริ่มมีสมมุติฐานเป็นระบบการควบคุมแบบต่อเนื่อง ทั้งระบบปริมาณสั่งซื้อคงที่ (Fixed Order Size System) และ ระบบช่วงเวลาสั่งซื้อคงที่ (Fixed Order Interval System) โดยในปี ค.ศ. 1993 *Soren Glud Johansen & Anders Thorstensonb* นำเสนอการควบคุมวัสดุคงคลังแบบต่อเนื่องกับการกำหนดจุดสั่งซื้อ (Reorder Point,  $r$ ) และ ปริมาณสั่งซื้อคงที่ (Order Quantity,  $Q$ ) กับ ความต้องการที่มีสมมุติฐานการกระจายแบบแกมมา

ซึ่งรูปแบบการวางแผนก็เป็นปัจจัยหลักในการควบคุมวัสดุคงคลังให้ได้ตามเป้าหมาย ซึ่งขึ้นอยู่กับลักษณะของธุรกิจด้วยเช่นกัน ธุรกิจที่แตกต่างกันก็จะเหมาะสมกับรูปแบบของการวางแผนที่แตกต่างกัน โดยในปี 2546 *ปิยะมาศ พัฒนพงษ์* ได้ศึกษา การปรับปรุงวิธีการวางแผนการผลิตของโรงงานผลิตขวดแก้วซึ่งมีกระบวนการผลิตแบบต่อเนื่อง โดยมีการจัดลำดับของงานเข้าสู่เครื่องจักรเป็นแบบการไหลตามสายงาน และวิเคราะห์วิธีการวางแผนผลิตวิธีเดิม เพื่อหาสาเหตุของปัญหา และเสนอวิธีการวางแผนวิธีใหม่ ซึ่งจากการศึกษาพบว่า การวางแผนแบบเดิมมีต้นทุนการผลิตสูงเนื่องจากการเปลี่ยนสีเตาหลอมบ่อยครั้ง ดังนั้นวิธีการวางแผนผลิตวิธีใหม่จึงจัดสมดุลระหว่างกำลังการผลิตกับความต้องการผลิตภัณฑ์ในแต่ละสี และใช้หลักทางเศรษฐศาสตร์วิศวกรรมเพื่อหาจุดคุ้มทุน คือ การหาจำนวนครั้งของการเปลี่ยนสีที่เหมาะสม และ ปี พ.ศ. 2545 *เชษฐา อัสวรงค์* ซึ่งได้ศึกษาการจัดตารางการผลิตสำหรับโรงงานผลิตกล่องกระดาษลูกฟูก โดยมีวัตถุประสงค์การลดจำนวนครั้งการส่งงานล่าช้า ซึ่งมีผลกระทบต่อความพึงพอใจของลูกค้า โดยใช้แบบจำลองวิธีฮิวริสติก (Heuristic) มากำหนดวิธีการจัดตารางการผลิตของโรงงาน

## 2.11 บทสรุป

การวางแผนการผลิตถือเป็นกิจกรรมสำคัญที่จะช่วยจัดการระดับของสินค้าคงคลังให้เหมาะสม ซึ่งจะช่วยให้องค์กรได้เปรียบกว่าคู่แข่งในด้านความพร้อม เนื่องจาก สอดคล้องกับความต้องการ ทั้งเชิงปริมาณและเชิงเวลา แต่เนื่องจากอุปสงค์มีการปรับตัวอยู่ตลอดเวลา การพยากรณ์เพื่อรับรู้อุปสงค์ล่วงหน้าจึงเป็นสิ่งจำเป็น เพราะจะทำให้องค์กรรับรู้ถึงการเปลี่ยนแปลงและสามารถปรับตัวได้ทัน ซึ่งหลายงานวิจัยที่ผ่านมาพยายามทำการศึกษาถึงวิธีการพยากรณ์ที่มีความแม่นยำมากที่สุด แต่ก็ถูกจำกัดขอบเขตของแต่ละกรณีศึกษาซึ่งพบว่าการศึกษาที่สภาพแวดล้อมของกรณีศึกษาแตกต่างกัน ทำให้เหมาะสมกับรูปแบบการพยากรณ์ที่แตกต่างกันด้วย อีกทั้ง การกำหนดปัจจัยและวิธีการวางแผนผลิตก็จะขึ้นอยู่กับแต่ละสภาพแวดล้อมของกรณีศึกษาเช่นกัน ดังนั้นการที่มีกระบวนการพยากรณ์อุปสงค์และการวางแผนผลิตที่เหมาะสมกับสภาพแวดล้อมของแต่ละกรณี จะช่วยให้องค์กรสามารถบริหารจัดการทรัพยากรที่มีอยู่ได้ประสิทธิภาพมากที่สุด และ ส่งผลให้ได้เปรียบกว่าคู่แข่ง