หอสมุดกลาง สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทที่ 2
ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 แนวคิดและทฤษฎี

2.1.1 ระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการ

ระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการเป็นระบบซึ่งรวมความสามารถของผู้ใช้งานและคอมพิวเตอร์เข้าด้วยกัน โดยมีจุดมุ่งหมายเพื่อให้ได้มาซึ่งสารสนเทศเพื่อการดำเนินงานการจัดการและการตัดสินใจในองค์กร (ชวลิต ประภวานนท์, 2541) โดยในที่แต่ละองค์กรอาจจัดแบ่งการบริหารเป็นระดับต่าง ๆ คือ ระดับปฏิบัติการ ระดับวางแผนการปฏิบัติ ระดับวางแผนกลยุทธ์ และระดับวางแผนระยะยาว ซึ่งการบริหารในแต่ละระดับนั้น มีความต้องการสารสนเทศที่แตกต่างกันทั้งในสาระและรายละเอียด องค์ประกอบปฏิบัติการของระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการ สามารถแยกกล่าวได้ใน 3 ลักษณะ คือ ส่วนประกอบทางกายภาพ หน้าที่ในการประเมินผล และผลลัพธ์สำหรับผู้ใช้ ดังนี้

1) ส่วนประกอบทางกายภาพ (Physical Components) ประกอบไปด้วย

1.1) ฮาร์ดแวร์ (Hardware) ได้แก่ อุปกรณ์คอมพิวเตอร์ที่ทำหน้าที่ตั้งแต่ รับข้อมูล รายงานผล เก็บข้อมูลและชุดคำสั่ง เป็นหน่วยประมวลผลกลางและสื่อสารข้อมูล

1.2) ซอฟต์แวร์ (Software) คือชุดคำสั่งที่จะสั่งการให้คอมพิวเตอร์ทำงาน ซึ่งจะมีทั้งชุดคำสั่งที่ควบคุมการทำงานของเครื่องและชุดคำสั่งประยุกต์ใช้งาน

1.3) ฐานข้อมูล (Database) คือแหล่งรวบรวมข้อมูลที่ใช้ในองค์กรทั้งหมดไว้เป็นส่วนกลางในลักษณะที่สามารถนำไปใช้ได้โดยชุดคำสั่งประยุกต์ใช้งาน

1.4) กระบวนการ (Procedures) เป็นขั้นตอนเกี่ยวกับการประมวลผล และการใช้ข้อมูลในรูปของคู่มือการใช้ระบบ

1.5) บุคลากรคอมพิวเตอร์ ได้แก่ เจ้าหน้าที่ควบคุมคอมพิวเตอร์ เจ้าหน้าที่วิเคราะห์ระบบ ผู้เขียนชุดคำสั่ง เจ้าหน้าที่เตรียมข้อมูลและผู้บริหารระบบสารสนเทศ

2) หน้าที่การประมวลผล (Processing Function)

เนื่องจากส่วนประกอบเชิงกายภาพไม่สามารถบอกได้ว่าระบบสามารถทำอะไรได้บ้าง จึงจำเป็นต้องอธิบายองค์ประกอบในลักษณะของหน้าที่การประมวลผลซึ่งสามารถแบ่งเป็นหน้าที่การประมวลผลหลัก ได้ดังนี้

2.1) ประมวลผลการเปลี่ยนแปลง (Process Transaction) ทำการประมวลผลรายการเปลี่ยนแปลงที่เกิดจากกิจกรรมขององค์กร เช่น การประมวลผลการผลิตประจำวัน เป็นต้น

2.2) ปรับปรุงแฟ้มข้อมูลหลัก (Maintain Master Files) ในการประมวลผลรายการเปลี่ยนแปลง จะต้องมีการสร้างและการปรับปรุงแฟ้มข้อมูลหลักเพื่อเก็บไว้เป็นหลักฐานการดำเนินงานขององค์กร

2.3) ผลิตรายงาน (Production Report) รายงานเป็นผลผลิตที่สำคัญของการประมวลผลสารสนเทศ โดยมีรายงานตามหมายกำหนดเป็นรายงานพื้นฐาน นอกจากนั้นระบบอาจสามารถผลิตรายงานเฉพาะนอกเหนือจากที่กำหนดไว้ ได้อย่างรวดเร็วเมื่อมีการร้องขอ

2.4) ประมวลผล (Process Inquiries) ผลลัพธ์อีกแบบหนึ่งของการประมวลผลสารสนเทศคือการสนองตอบการสอบถามโดยใช้ฐานข้อมูล โดยอาจเป็นการสอบถามปกติด้วยรูปแบบที่ได้กำหนดไว้ก่อนหรือการสอบถามที่เพิ่มขึ้นภายหลัง หน้าที่ที่สำคัญของการประมวลผลการสอบถามคือ ต้องสามารถทำให้ทุกหน่วยข้อมูลในฐานข้อมูลสามารถเข้าถึงได้โดยง่ายจากผู้มีสิทธิหน้าที่

2.5) ประมวลผลชุดคำสั่งประยุกต์ที่สนับสนุนการทำงานอย่างทันที (Process Interactive Support Application) ในการประมวลผลสารสนเทศจะมีชุดคำสั่งประยุกต์ที่ออกแบบมาเพื่อสนับสนุนระบบสำหรับการวางแผน การวิเคราะห์ และการตัดสินใจ โดยใช้คอมพิวเตอร์ทำการประมวลผล บนพื้นฐานของแบบจำลองเช่น แบบจำลองการวางแผน หรือแบบจำลองการตัดสินใจเป็นต้น

3) ผลลัพธ์สำหรับผู้ใช้ (Output for Users)

3.1) ผลลัพธ์ทางจอภาพหรือทางเอกสารของการประมวลผลรายการเปลี่ยนแปลง

3.2) รายงานที่กำหนดรูปแบบไว้ล่วงหน้า

3.3) การสนองตอบการสอบถามที่มีการกำหนดรูปแบบไว้ล่วงหน้า

3.4) รายงานหรือการสนองตอบการสอบถามที่มีเพิ่มขึ้นภายหลัง

3.5) ผลลัพธ์จากบทสนทนาระหว่างผู้ใช้งานกับระบบที่มีการสร้างไว้

ระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการ เป็นระบบที่นำสารสนเทศมาช่วยในการจัดทำรายงานลักษณะต่าง ๆ การวางแผน และควบคุมการดำเนินงานทางธุรกิจ (กิตติ ภักดีวัฒนะกุล และจำลอง ครูอุตสาหะ, 2546)

2.1.2 ระบบสนับสนุนการตัดสินใจ

ความคิดของระบบช่วยการตัดสินใจเริ่มมีการคิดค้นเมื่อประมาณต้นปี 1970โดย Michael S. Scot Molton ผู้บุกเบิกทางด้านความคิดนี้ ได้เสนอเรียกระบบนี้ในบทความของเขาว่า ระบบการจัดการการตัดสินใจ (Management Decision Systems) จากนั้นมาได้มีองค์กรและหน่วยงานต่าง ๆ ทำการวิจัยและพัฒนาระบบช่วยการตัดสินใจด้วยหลักการนำข้อมูล (Data) และแบบ (Model) ผนวกกันเข้าใส่เครื่องคอมพิวเตอร์ เพื่อประยุกต์ใช้กับปรัชญาที่ไม่มีโครงสร้างการหาคำตอบที่แน่นอน (Unstructured Problem) กระบวนการหาคำตอบเพื่อช่วยในการตัดสินใจจะเป็นลักษณะแบบผู้ใช้ถามตอบกับเครื่องคอมพิวเตอร์ (Interactive Computer Based Systems) ซึ่งวิธีการนี้จะทำให้ผู้ใช้ค้นหาคำตอบเพื่อสนับสนุนการตัดสินใจได้อย่างสะดวกและค่อนข้างมีหลักการ

กิตติ ภักดีวัฒนะกุล และจำลอง ครูอุตสาหะ (2546:26) กล่าวสรุปไว้ว่าระบบสนับสนุนการตัดสินใจ (Decision Support System: DSS) มีเป้าหมายเพื่อเตรียมสารสนเทศที่เป็นประโยชน์แก่ผู้ใช้ระบบ โดยสารสนเทศนี้มักเกี่ยวข้องกับการตัดสินใจแบบไม่มีโครงสร้าง (Unstructured Decision) หรือแบบกึ่งโครงสร้าง (Semi-Structured Decision) ที่เป็นการตัดสินใจต่อเหตุการณ์ที่ไม่สามารถคาดการณ์ได้ล่วงหน้า โดยคุณลักษณะของระบบสนับสนุนการตัดสินใจมีดังนี้

1) จัดเตรียมสารสนเทศซึ่งได้ทำการประมวลผลแล้วจากระบบประมวลผลข้อมูลเพื่อช่วยในการตัดสินใจ

2) สนับสนุนการตัดสินใจแบบไม่มีโครงสร้าง (Unstructured Decisions) หรือแบบกึ่งโครงสร้าง (Semi-Structured Decisions)

3) สนับสนุนการตัดสินใจของผู้ใช้ในด้านต่าง ๆ ดังนี้

3.1) ระบุถึงปัญหาหรือโอกาสในการทำการตัดสินใจ

3.2) ระบุถึงความเป็นไปได้ในการแก้ปัญหาหรือการตัดสินใจ

3.3) เตรียมสารสนเทศที่จำเป็นต่อการแก้ปัญหานั้น หรือที่จำเป็นต่อการกระทำการตัดสินใจ

3.4) ทำการวิเคราะห์ทางเลือกในการตัดสินใจที่เป็นไปได้

3.5) เลือกแบบทางเลือกและผลลัพธ์ของการตัดสินใจที่เป็นไปได้

นอกจากคุณลักษณะที่กล่าวข้างต้นแล้ว จะเห็นว่าการทำงานของระบบสนับสนุนการตัดสินใจนั้นต้องอาศัยสารสนเทศจากฐานข้อมูล (Database) ซึ่งมีการเตรียมสารสนเทศที่เหมาะ

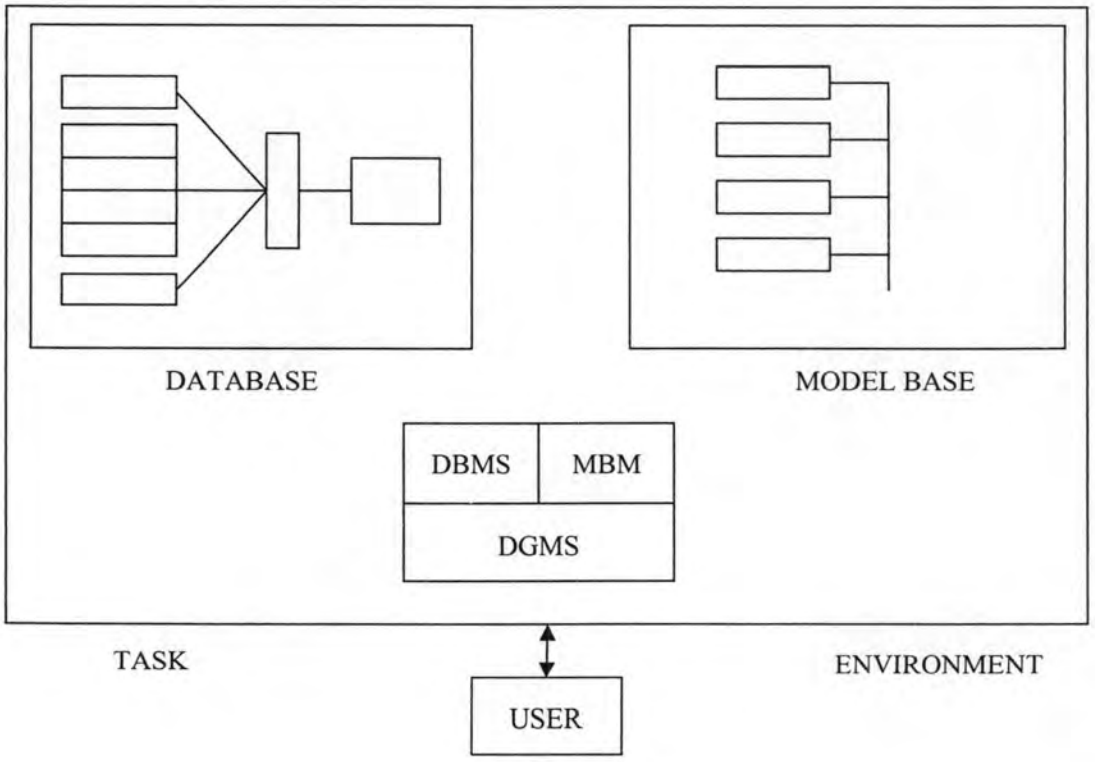
สำหรับการตัดสินใจไว้เฉพาะ เพื่อเพิ่มความรวดเร็วในการดึงสารสนเทศนั้นมาใช้งาน จึงได้มีการแยกฐานข้อมูลของสารสนเทศที่เตรียมไว้สำหรับระบบสนับสนุนการตัดสินใจและระบบอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องโดยเฉพาะ เราเรียกฐานข้อมูลนั้นว่า "คลังข้อมูล (Data Warehouse)"

ระบบสนับสนุนการตัดสินใจประกอบด้วยระบบย่อย 3 ระบบที่มีความสัมพันธ์กัน ดังรูปที่ 2.1 ซึ่งประกอบไปด้วย

1) Data Subsystem เป็นระบบฐานข้อมูลที่ใช้รวบรวมข้อมูลพื้นฐานต่าง ๆ โดยจัดให้เป็นระเบียบ สามารถแก้ไขเพิ่มเติม เรียกใช้ได้สะดวกและรวดเร็ว

2) Model Subsystem เป็นระบบที่ประกอบด้วยแบบจำลองการตัดสินใจ ช่วยในการให้ความคิด หาผลลัพธ์ และหาทางเลือกที่เหมาะสม โดยอาศัยข้อมูลจากระบบฐานข้อมูลและฐานความรู้ที่ถูกสร้างขึ้น

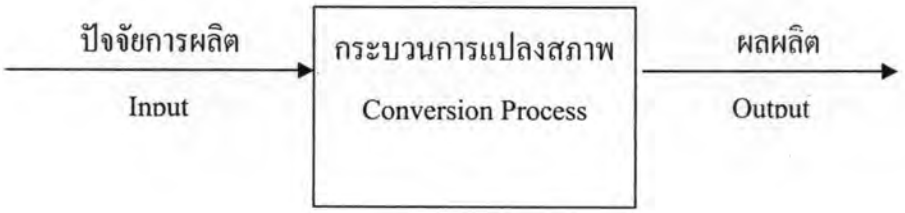
3) User System Interface เป็นส่วนที่ผู้ใช้งานติดต่อกับระบบการตัดสินใจ เช่น การนำเข้าข้อมูล การแก้ไขข้อมูล การแสดงผลในลักษณะต่าง ๆ เป็นต้น



รูปที่ 2.1 ระบบสนับสนุนการตัดสินใจ

2.1.3 ระบบการผลิต

การผลิตเป็นกระบวนการที่ทำให้เกิดการสร้างสิ่งหนึ่งสิ่งใดขึ้นมา จากการใช้ทรัพยากรที่มีอยู่ การดำเนินการผลิตจะเป็นไปตามลำดับขั้นตอนของการกระทำก่อนหลัง กล่าวคือ จากวัตถุดิบที่มีอยู่จะถูกแปลงสภาพให้เป็นผลผลิตที่อยู่ในรูปของระบบการผลิต ซึ่งประกอบไปด้วยส่วนที่สำคัญ 3 ส่วน คือ ปัจจัยการผลิต (Input) กระบวนการแปลงสภาพ (Conversion Process) และผลผลิต (Output) ที่อาจเป็นสินค้าหรือบริการ ดังรูปที่ 2.2



รูปที่ 2.2 ระบบการผลิต

การผลิตที่มีประสิทธิภาพนั้น จะต้องคำนึงถึงปัจจัยด้านปริมาณ คุณภาพ เวลา และราคา ซึ่งทั้งหมดนี้จะต้องนำมารวมไว้ในระบบการผลิต โดยมีการวางแผนและควบคุมการผลิตเป็นแกนกลาง กิจกรรมต่าง ๆ ที่อยู่ในระบบกระบวนการผลิตนั้นสามารถจัดจำแนกได้เป็น 3 ขั้นตอน คือ การวางแผน (Planning) การดำเนินงาน (Operation) และการควบคุม (Control) รายละเอียดแสดงดังนี้

1) การวางแผนเป็นขั้นตอนของการวิเคราะห์ข้อมูลที่มีอยู่ และการวางแผนการใช้ทรัพยากรให้ตรงเป้าหมายที่ต้องการ และเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ ในการผลิตจะกำหนดเป้าหมายย่อยไว้ในแผนกต่าง ๆ ในเทอมของเวลาที่กำหนดไว้ก่อนล่วงหน้า และจากเป้าหมายย่อย ๆ ที่ถูกกำหนดขึ้นเหล่านี้ ถ้าประสบผลสำเร็จก็จะส่งผลไปยังเป้าหมายหลักที่ต้องการ

2) การดำเนินการ เป็นขั้นตอนการดำเนินการ จะเริ่มต้นได้ก็ต่อเมื่อมีรายละเอียดต่าง ๆ ในขั้นตอนการวางแผนได้ถูกกำหนดไว้ในแผนการผลิตเรียบร้อยแล้ว

3) การควบคุม เป็นขั้นตอนของการตรวจตราให้คำแนะนำและติดตามผลเกี่ยวกับการดำเนินงานโดยใช้การป้อนกลับของข้อมูล (Feed-Back Information) ในทุก ๆ ขณะที่งานก้าวหน้าไป ผ่านกลไกการควบคุม (Control Mechanism) โดยที่กลไกนี้จะทำหน้าที่ปรับปรุงแผนงาน และเป้าหมายเพื่อให้เป็นที่เชื่อแน่ได้ว่าจะบรรลุเป้าหมายหลัก

2.1.4 การวางแผนและควบคุมการผลิต

การวางแผนและควบคุมการผลิต เป็นวิธีการควบคุมการดำเนินการจัดการตั้งแต่การจัดเตรียมวัตถุดิบเพื่อดำเนินการผลิต จนถึงกระบวนการผลิต และจัดเก็บเข้าคลังสินค้าสำเร็จรูป เพื่อให้กระบวนการต่าง ๆ เป็นไปตามแผนที่ได้กำหนดไว้ ทำให้การดำเนินการผลิตเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ

2.1.5 การพยากรณ์

การพยากรณ์ คือ ศาสตร์ที่ใช้ในการคาดการณ์เหตุการณ์ที่จะเกิดขึ้นในอนาคต โดยการนำข้อมูลในอดีตมาทำการวางแผนเหตุการณ์ในอนาคตด้วยสมการทางคณิตศาสตร์ ซึ่งทั้งนี้ข้อมูลที่ได้จากการพยากรณ์เมื่อจะนำไปใช้งานต้องขึ้นอยู่กับดุลพินิจของผู้จัดการว่ามีเหมาะสมเห็นควรที่จะนำไปใช้งาน ช่วงเวลาของการพยากรณ์ แบ่งออกเป็น 3 รูปแบบ ดังนี้

1) การพยากรณ์ระยะสั้น เป็นการพยากรณ์ในช่วงระยะเวลาไม่เกิน 1 ปี โดยส่วนใหญ่นิยมพยากรณ์เป็นช่วงไตรมาส นิยมใช้เพื่อวางแผนการจัดซื้อ การจัดตารางการผลิต และการจัดงานผลิต

2) การพยากรณ์ระยะกลาง เป็นการพยากรณ์ในช่วงระยะเวลาตั้งแต่ 1 ปีถึง 3 ปี นิยมใช้เพื่อวางแผนการขาย การวางแผนการผลิตและการจัดทำงบประมาณ

3) การพยากรณ์ระยะยาว เป็นการพยากรณ์ในช่วงระยะเวลาตั้งแต่ 3 ปีขึ้นไป นิยมใช้เพื่อวางแผนการออกผลิตภัณฑ์ใหม่ ค่าใช้จ่ายการลงทุน การเลือกทำเลที่ตั้งหรือขยาย และการวิจัยและพัฒนา

2.1.5.1 ประเภทการพยากรณ์ตามลักษณะงาน

Heizer, J. and Render.B. Operations Management flexible 2001 ได้สรุปไว้ว่าองค์กรโดยทั่วไปนิยมใช้การพยากรณ์ 3 ประเภท ในการวางแผนการดำเนินงานในอนาคต ดังนี้

1) Economic Forecasts เป็นการพยากรณ์ในทางเศรษฐศาสตร์ ใช้ในการคาดการณ์อัตราเงินเฟ้อ อุปทานของเงิน

2) Technological Forecasts เป็นการพยากรณ์ในทางเทคโนโลยี ใช้ในการวิเคราะห์ถึงอัตราความก้าวหน้าของเทคโนโลยี ซึ่งเป็นการรายงานถึงการจัดเตรียมการออกผลิตภัณฑ์ใหม่ หรือแจ้งให้ทราบถึงความต้องการโรงงานผลิตใหม่หรือการจัดหาอุปกรณ์การผลิตใหม่

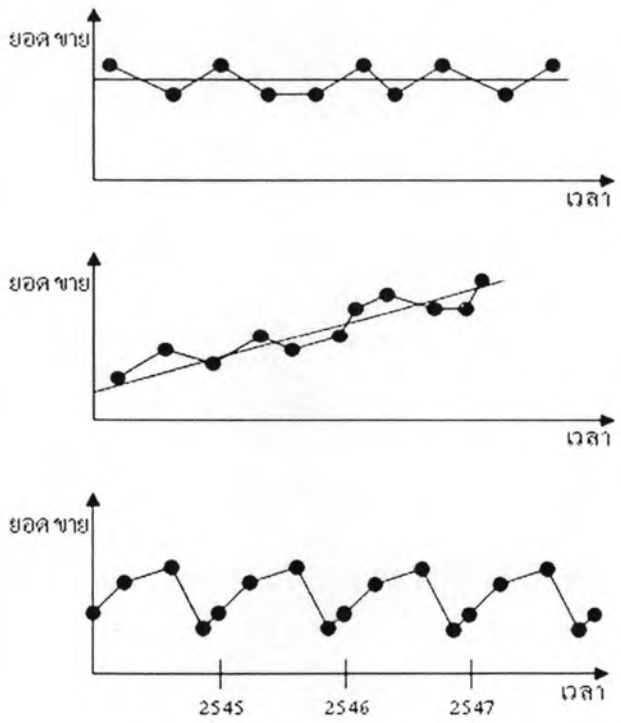
3) Demand forecasts เป็นการพยากรณ์ความต้องการ นิยมใช้ในการคาดการณ์ความต้องการสินค้าหรือบริการหรือที่เรียกว่าการพยากรณ์การขาย ใช้เป็นตัวขับเคลื่อนในการผลิตของบริษัท ใช้ประกอบการวางแผนและการจัดตารางการผลิต

2.1.5.2 วิธีการพยากรณ์ตามลักษณะข้อมูล

การพยากรณ์ข้อมูลอาจทำการแบ่งออกเป็นการพยากรณ์ข้อมูลเชิงปริมาณและการพยากรณ์ข้อมูลเชิงคุณภาพ ในงานวิจัยจะกล่าวถึงแต่การพยากรณ์ข้อมูลเชิงปริมาณเป็นหลัก ซึ่งวิธีที่นิยมใช้งานแบ่งออกเป็น 2 ประเภทใหญ่ คือ

1) Time-Series Forecasting

เป็นการพยากรณ์โดยคำนึงช่วงเวลา เช่น สัปดาห์ เดือน ไตรมาส ซึ่งในแต่ละช่วงเวลาต้องทำการพิจารณารูปแบบที่อาจเกิดขึ้น ตัวอย่างดังรูปที่ 2.3



แนวระดับ (Horizontal Line)

แนวโน้ม (Trend)

ฤดูกาล (Seasonality)

รูปที่ 2.3 รูปแบบข้อมูลในการพยากรณ์ตามช่วงเวลา

วัฏจักร (Cycles)

รูปที่ 2.3 รูปแบบข้อมูลในการพยากรณ์ตามช่วงเวลา (ต่อ)

การพยากรณ์ตามช่วงเวลา (Time-Series Forecasting) สามารถแบ่งวิธีการพยากรณ์ออกเป็นหลายวิธี ดังนี้

1.1) Native Approach เป็นวิธีการพยากรณ์ที่ง่ายที่สุด โดยการตั้งสมมติฐานว่าความต้องการในช่วงเวลาถัดไปจะเท่ากันกับความต้องการในช่วงเวลาในอดีต เช่น ยอดขายผลิตภัณฑ์ในเดือนมกราคมเท่ากับ 68 หน่วย ดังนั้นยอดขายที่คาดการณ์ในช่วงเดือนกุมภาพันธ์ก็จะมีค่าเท่ากับ 68 หน่วยเช่นกัน

1.2) Moving Averages เป็นวิธีการพยากรณ์โดยการใช้ข้อมูลในอดีตที่เพิ่งผ่านมาทำการพยากรณ์ วิธีนี้จะมีประโยชน์ในกรณีที่ตั้งสมมติฐานความต้องการตลาดอยู่ในสภาวะคงตัว

1.3) Exponential Smoothing เป็นวิธีการพยากรณ์โดยการปรับเรียบค่าที่ได้จากการพยากรณ์ด้วยวิธี Weight moving average ให้มีค่าใกล้เคียงความเป็นจริงยิ่งขึ้น ลดความคลาดเคลื่อนจากการพยากรณ์

1.4) Exponential Smoothing with Trend เป็นวิธีการพยากรณ์แบบปรับเรียบ ที่ปรับปรุงมาจากวิธี Exponential Smoothing แต่มีการคำนึงถึงปัจจัยแนวโน้มของข้อมูล

2) Associative Forecasting

เป็นการพยากรณ์โดยวิเคราะห์ข้อมูลเป็นสมการเชิงเส้น วิธีคิดเช่นเดียวกับ Trend Projection

2.1.6 การวางแผนและควบคุมวัสดุคงคลัง

การวางแผนและควบคุมวัสดุคงคลัง เป็นการจัดหาวัตถุดิบ ชิ้นส่วน และส่วนประกอบต่าง ๆ เพื่อตอบสนองต่อความต้องการผลิตที่ได้กำหนดไว้ในแผนการผลิต ซึ่งการวางแผนและควบคุมวัสดุคงคลังที่เป็นที่รู้จักโดยทั่วไป สามารถสรุปได้เป็น 3 ระบบ คือ

1) ระบบการไหลของน้ำในอ่าง (Pond Draining System) เป็นระบบที่ใช้กันมาแต่ดั้งเดิม ส่วนใหญ่จะรู้จักกันในชื่อของระบบจุดสั่งซื้อ (Order Point System) ระบบนี้ต้องทำการตัดสินใจว่าจะสั่งซื้อเมื่อไหร่และจะต้องสั่งซื้อเป็นปริมาณเท่าไร เทคนิคที่นิยมใช้มากที่สุด คือ เทคนิคปริมาณการสั่งซื้อที่ประหยัด (Economic Order Quantity – EOQ) โดยทั่วไประบบนี้เหมาะกับผลิตภัณฑ์สำเร็จรูป เครื่องมือชิ้นส่วนที่ใช้ในการซ่อมบำรุง

2) ระบบผลัก (Push System) เป็นที่รู้จักกันดีในชื่อของระบบการวางแผนความต้องการวัสดุ (Material Requirements Planning – MRP) แนวคิดของระบบนี้คือจะพยายามจัดหาวัสดุให้เพียงพอกับช่วงเวลาต่าง ๆ เท่าที่จำเป็น ระบบจะทราบว่าต้องทำการสั่งวัสดุอะไร จำนวนเท่าไร และต้องสั่งซื้อหรือสั่งผลิตในช่วงเวลาใด โดยทั่วไปเหมาะกับวัตถุดิบหรือชิ้นส่วนที่สั่งซื้อจากภายนอกและของคงคลังที่เป็นงานระหว่างผลิต

3) ระบบดึง (Pull System) เป็นที่รู้จักกันในชื่อของระบบทันเวลา (Just in Time – JIT) ระบบจะมุ่งเน้นขจัดความสูญเสียให้หมดไปหรือเข้าใกล้ศูนย์ และทำให้ระดับสต็อกที่คิดว่ามีความจำเป็นต้องให้มีอยู่ตลอดเวลา มีค่าเข้าใกล้ศูนย์

2.1.7 ธรรมชาติอุปสงค์ของวัสดุ

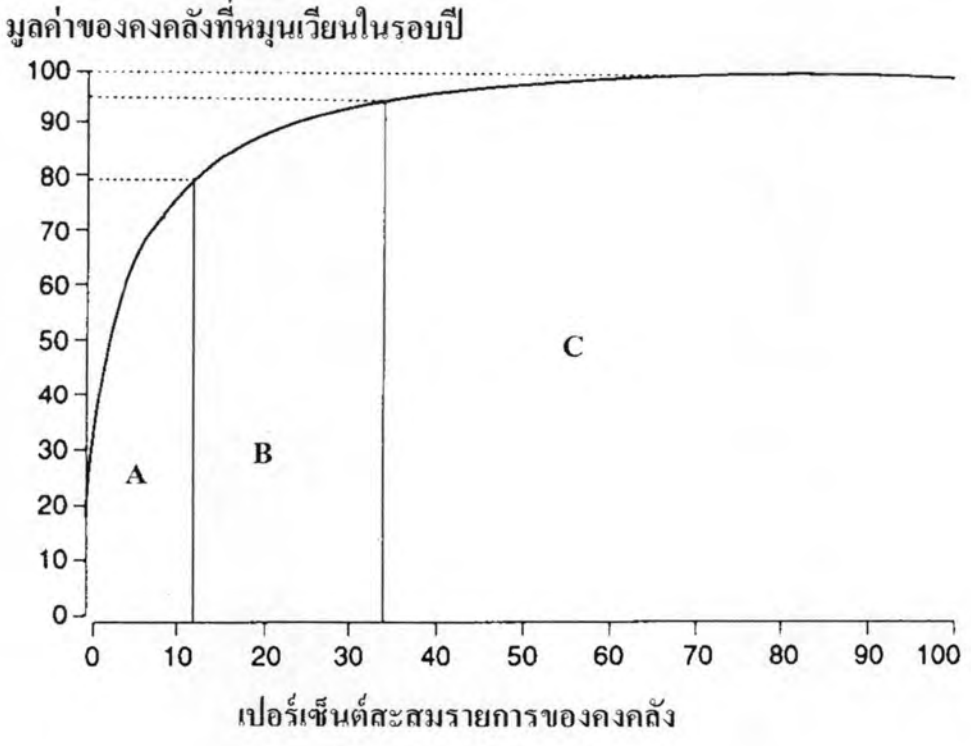
อุปสงค์ (Demand) คือ ความต้องการในเชิงปริมาณ ในงานวิจัยนี้อุปสงค์ของวัสดุจะหมายถึงความต้องการใช้ของวัสดุ อะไหล่ รวมถึงสินค้าสำเร็จรูปต่าง ๆ ที่จัดเก็บในหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง อาทิเช่น คลังวัสดุ คลังสินค้า คลังซ่อมบำรุง เป็นต้น ซึ่งโดยทั่วไปพบว่าอุปสงค์ของวัสดุแบ่งเป็น 2 ประเภท ดังนี้

1) อุปสงค์อิสระ (Independent Demand) เป็นความต้องการที่ไม่มีความสัมพันธ์กับความต้องการผลิตภัณฑ์หรือของคงคลังชนิดอื่น หรือเป็นอุปสงค์ที่มาจากความต้องการของลูกค้า ได้แก่ ผลิตภัณฑ์สำเร็จรูป ชิ้นส่วนอะไหล่ต่าง ๆ เพื่อไว้บริการ

2) อุปสงค์พึ่งพา (Dependent Demand) เป็นความต้องการที่มีความสัมพันธ์โดยตรงหรือถูกผลักดันให้เป็นไปตามความต้องการของคงคลังชนิดอื่น หรือตามความต้องการของอุปสงค์อิสระ ได้แก่ ส่วนประกอบย่อย (Subassemblies) ชิ้นส่วนประกอบ (Component Parts) โดยทั่วไปความต้องการของอุปสงค์พึ่งพานั้นสามารถคำนวณได้จากความต้องการของอุปสงค์อิสระ

2.1.8 การวิเคราะห์ ABC

การวิเคราะห์ ABC เป็นการวิเคราะห์และแบ่งกลุ่มวัตถุดิบที่มีอยู่ในคลังวัตถุดิบออกเป็น 3 ระดับ ส่วนมากนิยมใช้มูลค่าของวัตถุดิบเป็นเกณฑ์ในแบ่งกลุ่ม แสดงมูลค่าของวัตถุดิบในรูปของแผนภูมิพาเรโต ทำการวิเคราะห์แบ่งระดับ Class A สำหรับรายการวัตถุดิบที่มีมูลค่าสูง โดยมูลค่าประมาณ 70 - 80% ของมูลค่ารายการวัตถุดิบทั้งหมด จำนวนรายการวัตถุดิบประมาณ 15% ของรายการวัตถุดิบทั้งหมด รองลงมาคือ Class B สำหรับวัตถุดิบที่มีมูลค่ารองลงมาตั้งแต่ 15 - 25% จำนวนรายการวัตถุดิบประมาณ 30% ของรายการวัตถุดิบทั้งหมด และ Class C สำหรับวัตถุดิบอื่น ๆ ที่เหลือ คิดเป็นมูลค่าประมาณ 5% คิดเป็นจำนวนรายการวัตถุดิบประมาณ 55% ของรายการวัตถุดิบทั้งหมด แต่ทั้งนี้ในการแบ่งระดับความสำคัญของวัตถุดิบควรคำนึงถึงปัจจัยอื่นนอกเหนือจากมูลค่าวัตถุดิบด้วย เช่น ความสำคัญของวัตถุดิบ เพราะหากวัตถุดิบที่มีความสำคัญมากแต่มูลค่าวัตถุดิบน้อย ก็อาจจัดอยู่ในกลุ่ม Class A ได้เช่นกัน ตัวอย่างการวิเคราะห์ ABC ดังรูปที่ 2.4



รูปที่ 2.4 ตัวอย่างการวิเคราะห์ ABC

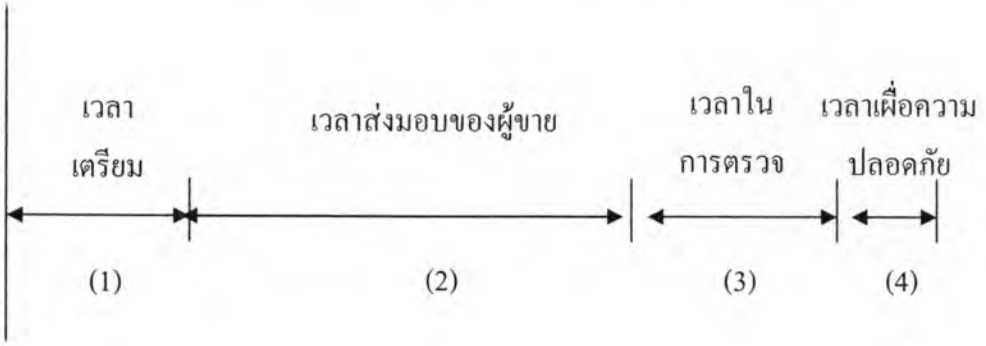
2.1.9 การควบคุมของคงคลังด้วยระบบจุดสั่งใหม่ (Re-Order Point System)

หัวใจสำคัญสำหรับการควบคุมของคงคลังระบบจุดสั่งใหม่ คือ การควบคุมระดับต่ำสุด (Minimum Level) และระดับสูงสุด (Maximum Level) ของวัสดุคงคลัง ข้อมูลที่สำคัญ มีดังนี้

1) อัตราการใช้ (Demand) เป็นอัตราการเบิกใช้ของคงคลังแต่ละชนิด อาจจะอยู่ในรูปของอัตราการใช้ต่อปี ต่อเดือน ต่อสัปดาห์ หรือต่อช่วงเวลานำ

2) เวลานำ (Lead Time) เป็นระยะเวลานับจากเริ่มออกใบสั่งจนกระทั่งได้รับของตามที่สั่ง เวลานำในการวางแผนควบคุมวัสดุมี 2 ประเภท คือ เวลานำในการสั่งซื้อ และเวลานำในการสั่งผลิต ดังนี้

2.1) องค์ประกอบของช่วงเวลานำในการสั่งซื้อ รายละเอียดดังรูปที่ 2.5



รูปที่ 2.5 องค์ประกอบช่วงเวลานำในการสั่งซื้อ

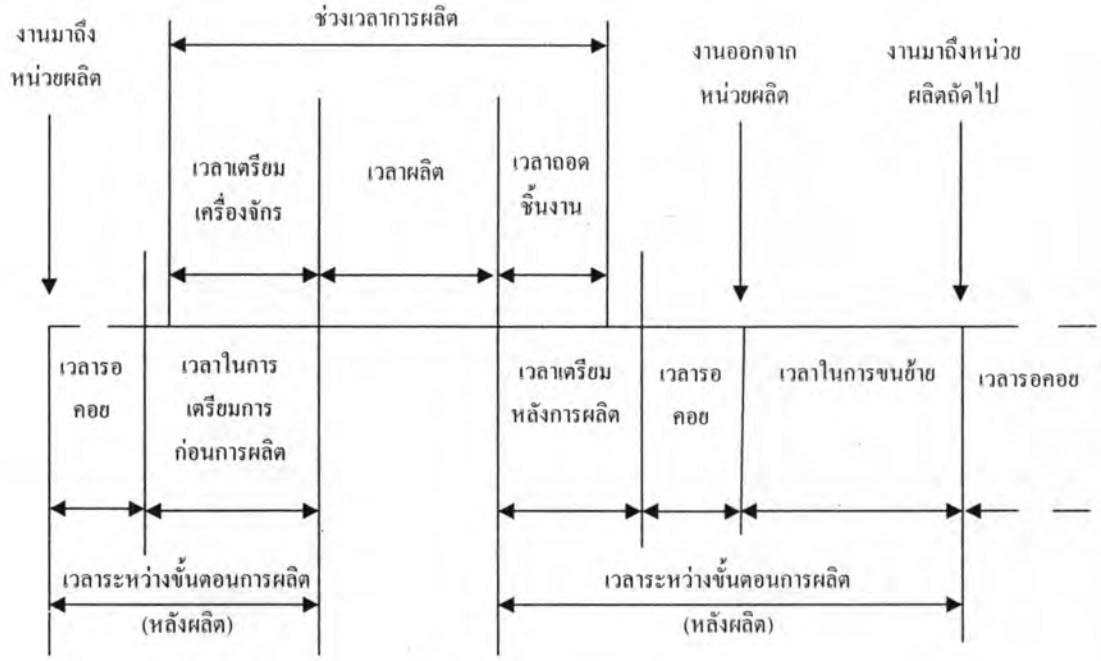
(1) เวลาเตรียมใบสั่งซื้อ (Order Preparation Time) เวลาในการเตรียมการสำหรับออกใบสั่งที่ได้วางแผนไว้

(2) ช่วงเวลาส่งมอบของผู้ขาย ช่วงเวลานับตั้งแต่ส่งมอบใบสั่งจนกระทั่งได้รับของตามที่สั่ง

(3) เวลาในการตรวจรับ และตรวจสอบก่อนส่งเข้าสู่คลัง

(4) เวลาเผื่อความปลอดภัย (Safety Lead Time) ช่วงเวลาที่ใช้สำหรับเผื่อความเป็นไปได้ที่จะเกิดความล่าช้าในการส่งมอบสินค้าตามที่สั่ง

2.2) องค์ประกอบของช่วงเวลานำในการสั่งผลิต รายละเอียดดังรูปที่ 2.6



รูปที่ 2.6 องค์ประกอบช่วงเวลานำในการสั่งผลิต

(1) เวลาในแถวคอย (Queue Time) เป็นช่วงเวลาที่รอคอยอยู่หน้าสถานี ก่อนที่จะนำเข้าสู่การผลิต

(2) เวลาในการเตรียมการก่อนผลิต (Pre-operation Time) ซึ่งจะรวมถึงเวลาในการเตรียมชิ้นงาน ได้แก่ การทำความสะอาดชิ้นงาน การทำเครื่องหมายชิ้นงาน

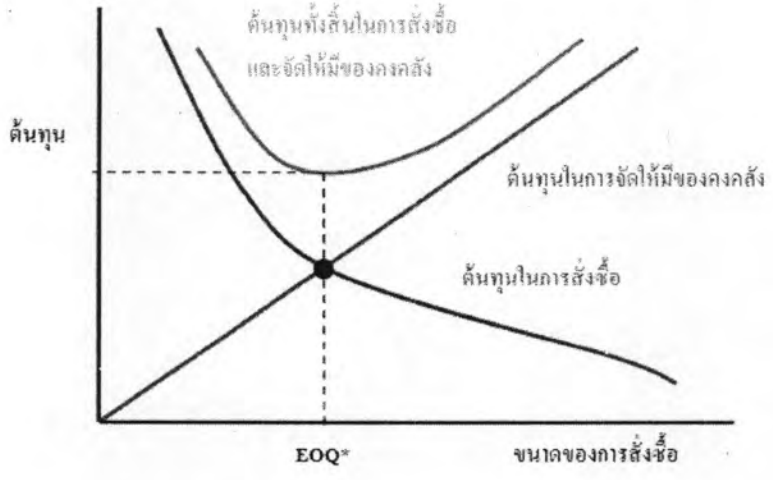
(3) เวลาเตรียมหลังการผลิต (Post Operation Time) ซึ่งจะรวมถึงเวลาในการเตรียมชิ้นงานเพื่อขั้นตอนต่อไป เช่น เวลาตรวจสอบชิ้นงาน เวลาในการทำให้ชิ้นงานอยู่ในสภาพที่พร้อมสำหรับการขนย้ายไปขั้นตอนต่อไป เช่น ทำให้ชิ้นงานเย็นลง

(4) เวลารอคอยการขนย้าย (Waiting Time) เป็นเวลาที่ใช้ในการรอคอย เพื่อการขนย้ายไปยังขั้นตอนต่อไป

(5) เวลาในการขนย้าย (Transport Time) เวลาที่ต้องใช้ในการขนย้ายไปยังขั้นตอนต่อไป

3) ของคงคลังสำรอง (Safety Stock) เป็นของคงคลังสำรองที่กำหนดขึ้นเพื่อรองรับความไม่แน่นอนที่เกิดขึ้นในระบบการควบคุมของคงคลัง

2.1.10 เทคนิคปริมาณการสั่งซื้อที่ประหยัด (Economic Order Quantity - EOQ)



รูปที่ 2.7 แสดงการวิเคราะห์หาจุดในการสั่งซื้อที่ประหยัดที่สุด

เป็นเทคนิคการควบคุมวัตถุดิบที่เก่าแก่ที่สุด และปัจจุบันยังมีการนำไปใช้งานมากที่สุด ตัวอย่างการวิเคราะห์การหาจุดในการสั่งซื้อที่ประหยัดดังรูปที่ 2.7 ซึ่งเหมาะกับสมมติฐานดังต่อไปนี้

1) ทราบปริมาณความต้องการว่ามีลักษณะคงที่ และมีความเป็นอิสระ

2) วิธีการทดสอบความต้องการว่ามีความแน่นอนและมีความคงที่เพียงพอสำหรับการใช้เทคนิค EOQ ตามวิธีการของ Peterson และ Silver มีดังนี้

2.1) คำนวณหาค่าประมาณ $\bar{d}$ ของค่าความต้องการเฉลี่ยต่อช่วงเวลาดังนี้

$$\bar{d} = \frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n} d_i$$

2.2) คำนวณหาค่าบ่ระมาณของความแปรปรวนต่อช่วงเวลาที่มีความต้องการจากสูตรดังนี้

$$Est.\mathrm{var}\, D = \frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n} d_i^2 - \bar{d}^2$$

2.3) คำนวณหาค่าประมาณของสัมประสิทธิ์ของความแปรปรวนของความต้องการ

$$VC = \frac{Est.\mathrm{var}\, D}{\bar{d}^2} \quad ; \quad VC < 0.2$$

3) ทราบเวลานำในการรับใบสั่งซื้อและรับวัตถุดิบ และมีลักษณะคงที่ ไม่มีการเปลี่ยนแปลงบ่อย

4) ในการรับวัตถุดิบเกิดขึ้นในครั้งเดียวต่อ 1 รอบการสั่งซื้อ

5) ไม่มีข้อตกลงส่วนลดตามปริมาณการสั่งซื้อ

6) เป็นการพิจารณาต้นทุนที่เกิดจากการติดตั้งเครื่อง ต้นทุนการสั่งซื้อ และต้นทุนที่เกิดจากการจัดเก็บเท่านั้น

เทคนิคนี้ใช้หลักการในการกำหนดวัตถุประสงค์คือ เกิดค่าใช้จ่ายที่ต่ำที่สุด ดังนั้นในการกำหนดค่าต้นทุนที่เกิดจากการติดตั้งหรือการสั่งซื้อในแต่ละครั้ง และต้นทุนที่เกิดจากการจัดเก็บวัตถุดิบจึงมีความสำคัญอย่างมาก เพราะจะทำให้การนำเทคนิคนี้ไปใช้เกิดประสิทธิภาพสูงสุด โดยสมมติค่าตัวแปร ดังนี้

TC = ต้นทุนของคงคลังรวมต่อหน่วย (บาท/หน่วย)
P = ต้นทุนในการสั่งซื้อต่อครั้ง (บาท/ครั้ง)
i = ต้นทุนในการจัดให้มีของคงคลังหรือต้นทุนในการดำเนินการเก็บรักษาของคงคลัง
I = ต้นทุนในการจัดให้มีของคงคลัง (บาท/หน่วย/ปี)
D = อัตราการใช้ของคงคลังต่อปี (หน่วย/ปี)
Q = ปริมาณการสั่งซื้อที่ประหยัดต่อครั้งหรือ EOQ
T = รอบเวลาในการสั่งซื้อ
C = ราคาสินค้าต่อหน่วย (บาท/หน่วย)

ก) ราคาของคงคลังต่อปี

$$\text{ราคาคงคลังต่อปี} = CD$$

ข) ต้นทุนในการสั่งซื้อทั้งสิ้นต่อปี (Annual ordering cost)

$$\text{ต้นทุนในการสั่งซื้อต่อปี} = \frac{PD}{Q}$$

ค) ต้นทุนในการจัดให้มีของคงคลังโดยเฉลี่ยต่อปี

$$\text{ต้นทุนของคงคลังเฉลี่ยต่อปี} = \frac{IQ}{2}$$

ง) ปริมาณการสั่งซื้อที่ประหยัด

$$\text{ปริมาณการสั่งซื้อที่ประหยัด (Q)} = \sqrt{\frac{2DP}{I}}$$

จ) รอบเวลาในการสั่งซื้อ

$$\text{รอบเวลาในการสั่งซื้อ (T)} = \frac{Q}{D}$$

ฉ) ต้นทุนของคงคลังรวมต่อหน่วย

$$\text{ต้นทุนของคงคลังรวมต่อหน่วย (TC)} = C + \frac{P}{Q} + \frac{IQ}{2D}$$

2.1.11 เทคนิคปริมาณการสั่งเป็นช่วง (Periodic Order Quantity - POQ)

เทคนิคนี้จะใช้นโยบายการทบทวนการสั่งเป็นช่วง ๆ เนื่องจากความต้องการที่เกิดขึ้นโดยทั่วไปมักเกิดไม่คงที่ในทุก ๆ ช่วงเวลา ดังนั้นขนาดการสั่งจึงควรที่จะแปรเปลี่ยนไปตามปริมาณความต้องการของช่วงเวลาต่าง ๆ โดยเทคนิคของ POQ จะคำนวณหาจำนวนช่วงเวลาที่ควรพิจารณาถึงความต้องการที่เกิดขึ้น เพื่อนำมากำหนดขนาดของการสั่ง โดยพิจารณาจากจำนวนช่วงเวลาโดยเฉลี่ยที่ปริมาณ EOQ จะครอบคลุมถึง คำนวณได้ดังนี้

$$N = \frac{EOQ}{D}$$

โดยที่ N = จำนวนช่วงเวลาโดยเฉลี่ย

EOQ = ขนาดของการสั่งที่ประหยัด

D = อัตราการใช้โดยเฉลี่ยต่อช่วงเวลา

2.1.12 เทคนิคส่วนของช่วงเวลาที่สมดุล (Part Period Balancing - PPB)

เทคนิคนี้อาศัยหลักการที่พยายามให้ต้นทุนในการสั่งซื้อ (Ordering Cost) และต้นทุนในการดำเนินการเก็บรักษา (Carrying Cost) มีความสมดุลกันเช่นเดียวกับเทคนิค EOQ แต่เทคนิคนี้สามารถนำไปใช้ในการจัดการวัสดุคงคลังในกรณีที่ความต้องการที่เกิดขึ้นในช่วงเวลา ต่าง ๆ ไม่คงที่ได้ด้วย

เทคนิคของ PPB จะทำการสะสมความต้องการไปทีละช่วง จนกระทั่งถึงช่วงเวลาที่ทำให้ต้นทุนในการเก็บรักษาของความต้องการที่สะสมสูงกว่าต้นทุนในการสั่งซื้อ สมมติว่าช่วงเวลาดังกล่าวนี้เกิดในช่วงเวลา K ถ้าค่าใช้จ่ายในการดำเนินการเก็บรักษาถึงช่วงเวลา K มีค่าใกล้เคียงกับต้นทุนในการสั่งซื้อมากกว่าต้นทุนในการดำเนินการเก็บรักษาของช่วงเวลา K – 1 ดังนั้นปริมาณในการสั่งครั้งต่อไป จะเป็นปริมาณความต้องการที่สะสมมาจนถึงช่วงเวลา K แต่ถ้าเป็นอีกกรณีหนึ่ง ปริมาณการสั่งก็จะเท่ากับปริมาณความต้องการที่สะสมมาจนถึงช่วงเวลา K – 1 การใช้เทคนิค PPB ดังตัวอย่างในตารางที่ 2.1

ตารางที่ 2.1 ความต้องการที่คาดว่าจะเกิดขึ้นใน 10 ช่วงเวลาถัดไป

ช่วงเวลา (สัปดาห์)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ความต้องการ (หน่วย)	10	15	12	16	15	12	18	14	22	16

ต้นทุนในการสั่งซื้อเท่ากับ 150 บาท/ครั้ง ต้นทุนในการดำเนินการเก็บรักษา 2 บาท/หน่วย/สัปดาห์ ซึ่งสามารถคำนวณหาปริมาณการสั่งซื้อด้วยเทคนิค PPB ได้ดังตารางที่ 2.2

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 2.2 การคำนวณหาปริมาณการสั่งซื้อด้วยเทคนิค PPB

วัสดุตามสั่งเข้ามาถึงในต้นช่วงเวลาที่	ขนาดรุ่นที่ทดลองกำหนดค่า (หน่วย)	วัสดุคงคลังต้นงวด (หน่วย) (A)	เฉลี่ยจำนวนช่วงเวลาที่เก็บรักษา (สัปดาห์) (B)	บวกค่าใช้จ่ายในการเก็บรักษา (บาท) (A)*(B)*2.00	ค่าใช้จ่ายในการเก็บรักษาสะสม (บาท) (C)	ค่า (C) มากกว่า 150 หรือไม่ ถ้าใช่ – หยุด
1	10	10	0.5	10.00	10.00	No
	10+15=25	15	1.5	45.00	55.00	No
	25+12=37	12	2.5	60.00	**115.00**	No
	37+16=53	16	3.5	112.00	227.00	Yes
4	16	16	0.5	16.00	16.00	No
	16+15=31	15	1.5	45.00	61.00	No
	31+12=43	12	2.5	60.00	**121.00**	No
	43+18=61	18	3.5	126.00	247.00	Yes
7	18	18	0.5	18.00	18.00	No
	18+14=32	14	1.5	42.00	60.00	No
	32+22=54	22	2.5	110.00	**170.00**	Yes
10	**16**	16	0.5	16.00	**16.00**	No

สมมติว่าอัตราความต้องการเป็นแบบคงที่ ดังนั้นจะมีจำนวนช่วงเวลาที่เก็บรักษาในช่วงเวลาแรกเท่ากับ 1/2 สัปดาห์ ดังนั้นวิธีนี้จะสามารถกำหนดขนาดปริมาณสั่งวัสดุในแต่ละช่วงเวลาดังตารางที่ 2.3 นี้

ตารางที่ 2.3 ผลการกำหนดขนาดปริมาณสั่งวัสดุด้วยเทคนิค PPB

ช่วงเวลา (สัปดาห์)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ความต้องการ (หน่วย)	10	15	12	16	15	12	18	14	22	16
ปริมาณการสั่งด้วยวิธี PPB (หน่วย)	37			43			54			16

ผลจากการกำหนดขนาดปริมาณสั่งวัสดุด้วยเทคนิค PPB ในตารางที่ 2.3 คือ ให้ทำการสั่งวัสดุจำนวน 4 ครั้ง โดยสั่งครั้งที่ 1 ในช่วงสัปดาห์ที่ 1 ด้วยจำนวน 37 หน่วย สั่งครั้งที่ 2 ในช่วงสัปดาห์ที่ 4 ด้วยจำนวน 43 หน่วย สั่งครั้งที่ 3 ในช่วงสัปดาห์ที่ 7 ด้วยจำนวน 54 หน่วย และสั่งครั้งสุดท้ายในช่วงสัปดาห์ที่ 10 ด้วยจำนวน 16 หน่วย

2.1.13 การกำหนดขนาดรุ่นแบบ Silver – Meal

เทคนิคนี้อาศัยหลักการที่พยายามให้ต้นทุนวัสดุคงคลังสะสม (ค่าใช้จ่ายในการเก็บรักษาบวกค่าใช้จ่ายในการสั่งซื้อ) ต่อช่วงเวลาต่ำที่สุด สำหรับในแต่ละช่วงเวลา ค่าเฉลี่ยสะสมของค่าใช้จ่ายในการเก็บรักษาบวกค่าใช้จ่ายในการสั่งซื้อจะถูกคำนวณขึ้นมา และทันทีที่ต้นทุนเฉลี่ยดังกล่าวนี้ มีค่ามากกว่าต้นทุนโดยเฉลี่ยของช่วงเวลาก่อนหน้า ขนาดรุ่นที่ทดลองกำหนดขึ้นของช่วงเวลาก่อนหน้าก็จะถูกใช้เป็นขนาดรุ่นจริง จากตัวอย่างในตารางที่ 2.1 สามารถทำการคำนวณโดยใช้เทคนิค Silver – Meal ได้ดังตารางที่ 2.4

ตารางที่ 2.4 การคำนวณหาปริมาณการสั่งซื้อด้วยเทคนิค Silver - Meal

วัสดุที่สั่งมาถึงในต้นช่วงเวลาที่	การทดลองกำหนดขนาดรุ่น (หน่วย)	วัสดุคงคลังต้นงวด (หน่วย) (A)	เฉลี่ยจำนวนช่วงเวลาที่เก็บรักษา (สัปดาห์) (B)	บวกค่าใช้จ่ายในการเก็บรักษา (บาท) (A)*(B)*2.00	ค่าใช้จ่ายในการเก็บรักษาบวกค่าใช้จ่ายในการสั่งซื้อ (บาท) (150) = (C)	เฉลี่ยค่าของ (C) ด้วยจำนวนของช่วงเวลาสะสม (บาท)
1	10	10	0.5	10.00	160.00	160.00
	10+15=25	15	1.5	45.00	205.00	102.50
	25+12=37	12	2.5	60.00	265.00	**88.33**
	37+16=53	16	3.5	112.00	377.00	94.25
4	16	16	0.5	16.00	166.00	166.00
	16+15=31	15	1.5	45.00	211.00	105.50
	31+12=43	12	2.5	60.00	271.00	**90.33**
	43+18=61	18	3.5	126.00	397.00	99.25
7	18	18	0.5	18.00	168.00	168.00
	18+14=32	14	1.5	42.00	210.00	**105.00**
	32+22=54	22	2.5	110.00	320.00	106.67
10	22	22	0.5	22.00	172.00	172.00
	22+16=38	16	1.5	48.00	220.00	**110.00**

จากการคำนวณต้นทุนโดยเฉลี่ยของช่วงสัปดาห์ที่ 1 หากทำการทดลองกำหนดรุ่นเท่ากับ 37 หน่วย เพื่อครอบคลุมช่วง 3 สัปดาห์ จะพบว่าต้นทุนโดยเฉลี่ยของช่วงเวลานี้จะเท่ากับ 265/3 = 88.33 บาท ดังนั้นการใช้เทคนิค Silver - Meal จะสามารถกำหนดขนาดปริมาณสั่งวัสดุในแต่ละช่วงเวลาดังตารางที่ 2.5

ตารางที่ 2.5 ผลการกำหนดขนาดปริมาณสั่งวัสดุด้วยเทคนิค Silver - Meal

ช่วงเวลา (สัปดาห์)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ความต้องการ (หน่วย)	10	15	12	16	15	12	18	14	22	16
ปริมาณการสั่งด้วยวิธี Silver-Meal	37			43			32		38	

ผลจากการกำหนดขนาดปริมาณสั่งวัสดุด้วยเทคนิค Silver - Meal ในตารางที่ 2.5 คือ ให้ทำการสั่งวัสดุจำนวน 4 ครั้ง โดยสั่งครั้งที่ 1 ในช่วงสัปดาห์ที่ 1 ด้วยจำนวน 37 หน่วย สั่งครั้งที่ 2 ในช่วงสัปดาห์ที่ 4 ด้วยจำนวน 43 หน่วย สั่งครั้งที่ 3 ในช่วงสัปดาห์ที่ 7 ด้วยจำนวน 32 หน่วย และสั่งครั้งสุดท้ายในช่วงสัปดาห์ที่ 9 ด้วยจำนวน 38 หน่วย

2.1.14 การกำหนดจุดสั่งซื้อ (Reorder Points) และของคงคลังสำรอง (Safety Stock)

เป็นการพิจารณาเวลาที่ควรทำการสั่งซื้อวัสดุ หลังจากที่ได้ทำการคำนวณปริมาณการสั่งซื้อแล้ว การกำหนดจุดสั่งซื้อเหมาะกับการควบคุมการสั่งซื้อวัสดุที่มีอัตราการใช้อย่างสม่ำเสมอ และเป็น การช่วยลดค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นในการสั่งซื้อหรือสั่งผลิต เพราะการสั่งซื้อครั้งละมาก ๆ ราคาต่อหน่วยมักจะลดลง การกำหนดการจุดการสั่งซื้อแต่ละครั้งควรคำนึงถึงปริมาณของคงคลังสำรอง เพื่อป้องกันการขาดแคลนที่อาจเกิดขึ้นโดยไม่คาดคิดมาก่อน

การกำหนดจุดสั่งซื้อและของสำรองคงคลังสามารถคำนวณได้จากสูตรดังนี้

$$ROP = (\bar{d})LT + Z\sigma_d\sqrt{LT}$$

$$ss = Z\sigma_d\sqrt{LT}$$

โดยที่ $\bar{d}$ = อัตราการใช้โดยเฉลี่ยจากช่วงที่กำหนด (หน่วย)

LT = เวลานำโดยเฉลี่ยในการสั่งซื้อหรือสั่งผลิตวัสดุ (วัน)

ss = ปริมาณของคงคลังสำรอง (หน่วย)

Z = ค่าคงที่จากระดับเซอร์วิส (ระดับบริการ)

แบ่งเป็น ระดับ 1 เท่ากับ ความเชื่อมั่น 90%

ระดับ 2 เท่ากับ ความเชื่อมั่น 92.75%

ระดับ 3 เท่ากับ ความเชื่อมั่น 95%

ระดับ 4 เท่ากับ ความเชื่อมั่น 99.75%

$\sigma_d\sqrt{LT}$ = ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของความต้องการในช่วงเวลานำ (หน่วย)

ตัวอย่างการใช้เทคนิคการกำหนดจุดสั่งซื้อดังตัวอย่างจากข้อมูลอัตราการใช้วัสดุ A โดยที่ระยะเวลานำ เท่ากับ 2 เดือน ดังตารางที่ 2.6

ตารางที่ 2.6 ข้อมูลอัตราการใช้วัสดุ A ในช่วงเวลานำ

เดือน	อัตราการใช้วัสดุในช่วง 1 ปี (หน่วย)
มกราคม	150
กุมภาพันธ์	120
มีนาคม	100
เมษายน	110
พฤษภาคม	140
มิถุนายน	125
กรกฎาคม	110
สิงหาคม	145
กันยายน	130
ตุลาคม	120
พฤศจิกายน	140
ธันวาคม	130
รวม	126.67

ความเบี่ยงเบนมาตรฐานสามารถหาได้จากสูตร

$$\sigma_d = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{n}(d_i - \bar{d})^2}{(n-1)}}$$

ค่าเฉลี่ยของอัตราการใช้ในช่วง 1 สัปดาห์สามารถหาได้จากสูตร

$$\bar{d} = \frac{\sum_{i=1}^{n} d_i}{n}$$

โดยที่ n = จำนวนช่วงเวลา

ดังนั้นจากข้อมูลอัตราการใช้วัสดุ A ในตารางที่ 2.6 สามารถแสดงผลการคำนวณค่าทางสถิติได้ดังตารางที่ 2.7

ตารางที่ 2.7 ผลการคำนวณค่าทางสถิติจากข้อมูลอัตราการใช้วัสดุ A ในช่วงเวลานำ

i	d_i	$(d_i - \bar{d})$	$(d_i - \bar{d})^2$
1	150	23.33	544.44
2	120	-6.67	44.44
3	100	-26.67	711.11
4	110	-16.67	277.78
5	140	13.33	177.78
6	125	-1.67	2.78
7	110	-16.67	277.78
8	145	18.33	336.11
9	130	3.33	11.11
10	120	-6.67	44.44
11	140	13.33	177.78
12	130	3.33	11.11
รวม	**1,520**		**2,616.67**

$\bar{d}$ = 1,520 / 12 = 126.67

σ_d = $(2{,}616.67/11)^{1/2}$ = 15.42

สมมติฐานว่ายอมรับความเสี่ยงที่จะให้มีของคงคลังขาดมือได้ 5 เปอร์เซ็นต์ หรือระดับบริการเท่ากับ 95 เปอร์เซ็นต์ หมายความว่า $Z_{0.95}$ ซึ่งมีค่าเท่ากับ 1.645 และจะสามารถคำนวณจุดสั่งและปริมาณของคงคลังสำรองได้ดังนี้

ROP = $(126.67 \times 2) + (1.645 \times 15.42 \times 2^{1/2})$

= 289.2128 หรือเท่ากับ 290 หน่วย

$$SS = 1.645 \times 15.42 \times 2^{1/2}$$

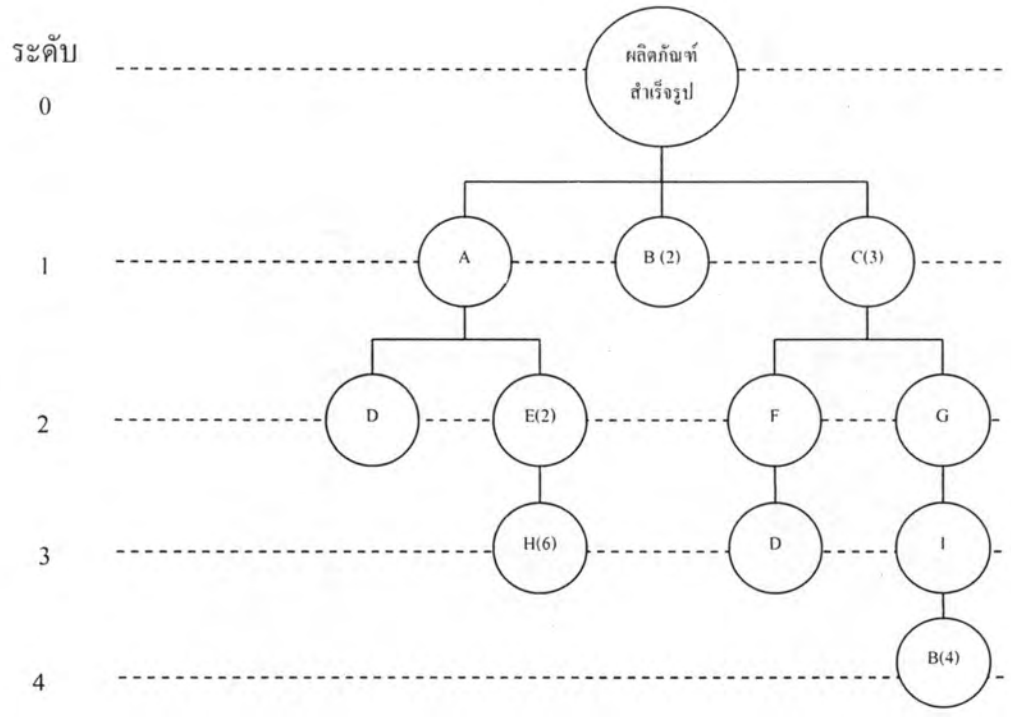
$$= 35.8728 \quad \text{หรือเท่ากับ} \quad 36 \text{ หน่วย}$$

2.1.15 การควบคุมของคงคลังด้วยระบบการวางแผนความต้องการวัสดุ (Material Requirements Planning)

เป็นเทคนิคที่นิยมใช้ในการวางแผนความต้องการวัสดุในการผลิตที่วัสดุมีลักษณะแบบอุปสงค์พึ่งพา (Dependent Demand) ในการวางแผนความต้องการวัสดุทางผู้ทำการวางแผนควรทราบข้อมูลที่สำคัญ ดังต่อไปนี้

1) ตารางการผลิตหลัก (Master Production Schedule) เป็นรายงานการกำหนดงานวางแผนการผลิต มีรายละเอียดบ่งบอกจำนวนของผลิตภัณฑ์ที่จะทำการผลิต และแจ้งเวลาที่ผลิต การวางแผนการผลิตหลักควรมีการนำข้อมูลด้านเวลาทำงานมาตรฐาน ความสามารถในการผลิต ความพร้อมของแรงงาน และข้อมูลด้านอื่น ดังรูปที่ 7

2) รายการวัสดุ (Bill of Materials) เป็นใบที่แสดงรายการส่วนประกอบทั้งหมดที่นำไปใช้ประกอบเป็นผลิตภัณฑ์ โดยจะแสดงถึงจำนวนของส่วนประกอบแต่ละชนิดที่ต้องการใช้ในการประกอบเป็นผลิตภัณฑ์หนึ่งชิ้น โดยทำการกำหนด รหัสระดับต่ำ (Low Level Code) ไว้ตามขั้นตอนการผลิต เริ่มต้นจากผลิตภัณฑ์สำเร็จรูปไล่ลงมาถึงระดับสุดท้าย ดังรูปที่ 2.8 และตารางที่ 2.8



รูปที่ 2.8 รายการวัสดุ Bill of Materials

ตารางที่ 2.8 ตัวอย่างรายการวัสดุและการแสดงรหัสระดับต่ำ

<u>รายการวัสดุ</u>	<u>ระดับวัสดุ</u>	<u>รหัสระดับต่ำ</u>	<u>ปริมาณที่ใช้</u>
ผลิตภัณฑ์สำเร็จรูป	0	0	1
A	1	1	1
B	1 , 4	4	2 + (4x3) = 14
C	1	1	3
D	2 , 3	3	1 + (1x3) = 4
E	2	2	2
F	2	2	(1x3) = 3
G	2	2	(1x3) = 3
H	3	3	6
I	3	3	(1x3) = 3

3) ข้อมูลสถานะ ปริมาณของสินค้าสำเร็จรูป และวัตถุดิบคงคลังที่มีความถูกต้องข้อมูลเชื่อถือได้ เนื่องจากข้อมูลนำไปใช้ในการวางแผนการผลิตจะมีการเชื่อมโยงกันเป็นจำนวน

มาก หากมีการนำข้อมูลที่ไม่ตรงกับความเป็นจริงไปใช้จะทำให้การวางแผนที่ผิดพลาด และเกิดความเสียหายในหลายด้าน

4) ข้อมูลยอดการสั่งซื้อผลิตภัณฑ์จากลูกค้า

5) เวลานำในการสั่งซื้อวัตถุดิบ และเวลานำในกระบวนการต่าง ๆ

วิธีการคำนวณปริมาณความต้องการวัสดุ ดังนี้

$$\underbrace{\left[\left(\frac{gross}{requirements}\right)+(allocations)\right]}_{\text{ความต้องการทั้งหมด}}-\underbrace{\left[\left(\frac{on}{hand}\right)+\left(\frac{scheduled}{receipts}\right)\right]}_{\text{วัสดุคงคลังที่สามารถนำไปใช้}}=\underbrace{\frac{net}{requirements}}_{\text{ความต้องการสุทธิ}}$$

โดยที่ gross requirements คือ ความต้องการวัสดุขั้นต้น

allocations คือ ปริมาณวัสดุที่ถูกจองไว้แล้ว

on hand คือ ปริมาณวัสดุคงคลังที่มีในปัจจุบัน

scheduled receipts คือ ปริมาณวัสดุที่รอรับเข้า

ตัวอย่างการวางแผนความต้องการวัสดุด้วยเทคนิค MRP ดังรูปที่ 2.9

Lot Size	Lead Time	On Hand	Safety Stock	Low-Level Code	Item ID		Period 1	2	3	4	5
Lot For Lot	1	0	0	0	Z	Gross Requirements					80
						Scheduled Receipts					0
						Projected On Hand 0	0	0	0	0	0
						Net Requirements					80
						Planned Order Receipts					80
						Planned Order Releases				80	

รูปที่ 2.9 ตัวอย่างการวางแผนความต้องการวัสดุด้วยเทคนิค MRP

ระบบ MRP ถือว่าเป็นวิธีที่ใช้ในการกำหนดตารางการผลิตและความต้องการวัสดุที่มีประสิทธิภาพมากที่สุด อย่างไรก็ตามในการตัดสินใจที่จะกำหนดปริมาณการสั่งซื้อวัตถุดิบในแต่ละครั้ง (Lot-Sizing Decision) ในระบบ MRP มีด้วยกันหลายวิธี ดังนี้

1) Lot-for-Lot เป็นการกำหนดปริมาณการสั่งซื้อวัตถุดิบตามเท่ากับความต้องการในแต่ละรอบเวลา ไม่มีการกำหนดปริมาณสำรองคงคลัง เหมาะในการใช้กับผลิตภัณฑ์ที่เป็นลักษณะ Made to Order และอาจเหมาะในการนำไปปรับปรุงการวางแผนการผลิตด้วยเทคนิค Just in Time (JIT)

2) Economic Order Quantity เหมาะกับลักษณะวัตถุดิบที่เป็นอิสระ และมีปริมาณความต้องการคงที่ EOQ เป็นเทคนิคทางสถิติที่ใช้ในการหาปริมาณความต้องการเฉลี่ยในแต่ละปี ดังนั้นในการนำเทคนิคนี้ไปใช้อาจทำการคำนวณความต้องการเฉลี่ยวัตถุดิบในแต่ละช่วงเวลาได้

3) Period Order Quantity เป็นเทคนิคกำหนดขนาดการสั่งเท่ากับค่าความต้องการสุทธิ คูณด้วย จำนวนช่วงเวลาโดยเฉลี่ยที่สามารถใช้ของคงคลังขนาด EOQ จนหมด เหมาะกับวัตถุดิบที่มีลักษณะความต้องการไม่คงที่

4) Part Period Balancing เป็นเทคนิคการกำหนดปริมาณการสั่งซื้ออีกวิธีหนึ่ง จะมีการเปลี่ยนแปลงปริมาณการสั่งซื้อวัตถุดิบในทุกช่วงเวลาการวางแผน เทคนิคนี้อาศัยหลักความสำคัญของอัตราส่วนระหว่างค่าใช้จ่ายในการติดตั้งกับค่าใช้จ่ายในการจัดเก็บวัตถุดิบ

2.2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

เอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ สามารถสรุปได้ดังนี้

คัมภีร์ ลิมปดาพันธ์ (2548) ได้ทำการศึกษาระบบการวางแผนการผลิตของโรงงานผลิตเครื่องจักรพิมพ์สกรีน วิทยานิพนธ์นี้ได้เสนอระบบสารสนเทศซึ่งพัฒนาด้วยโปรแกรม Visual Basic และออกแบบฐานข้อมูลบน MS Access เพื่อนำไปใช้ในการวางแผนและควบคุมการผลิตแทนการใช้ระบบเอกสารแบบเดิม เพื่อลดปัญหาการส่งมอบสินค้าไม่ทันกำหนด ซึ่งผลการวิจัยสามารถใช้ระบบสารสนเทศแก้ปัญหางานล่าช้าได้ทั้งหมด และสามารถลดเวลาการทำงานล่วงเวลาเนื่องจากผลิตไม่ทัน

จันทร์เพ็ญ สังวรชาติ (2547) ได้ศึกษาระบบคงคลังของอุตสาหกรรมผลิตยางรถยนต์ วิทยานิพนธ์นี้ได้นำเสนอการปรับปรุงระบบการจัดการวัตถุดิบในคลังวัสดุ ทำการวิเคราะห์แยกความสำคัญของวัตถุดิบด้วยหลักการ ABC Analysis ประยุกต์ใช้ร่วมกับการใช้เทคนิคในการสั่งซื้อวัตถุดิบ ซึ่งทางผู้วิจัยได้นำเสนอวิธีการสั่งซื้อแบบประหยัด (EOQ) และระบบกล่องคู่ เพื่อควบคุมดูแลการสั่งซื้อและปริมาณวัตถุดิบทุกประเภท ซึ่งผลที่ได้จากการปรับปรุงสามารถลดค่าใช้จ่ายในการจัดเก็บได้ 13 เปอร์เซ็นต์ และค่าใช้จ่ายในการสั่งซื้อ 8 เปอร์เซ็นต์

ดาริกา สิมาพัฒนพงศ์ (2548) ได้ทำการศึกษากระบวนการผลิตในอุตสาหกรรมผลิตชิ้นส่วนยางอะไหล่ วิทยานิพนธ์นี้ได้นำเสนอแนวทางการปรับปรุงเพิ่มประสิทธิภาพในการวางแผนการผลิตโดยการพัฒนาระบบการจัดการฐานข้อมูลด้านการดูแลและซ่อมบำรุงเครื่องจักรและแม่พิมพ์ ผู้วิจัยได้พัฒนาระบบฐานข้อมูลช่วยในการวางแผนการผลิตและจัดการควบคุมการซ่อมบำรุงเครื่องจักรด้วย Microsoft Access นำเสนอเป็นแนวทางในการเพิ่มประสิทธิภาพการใช้งานเครื่องจักรและปรับปรุงประสิทธิภาพในการวางแผนการผลิต

ทรงยศ แก้ววิจิตร (2547) ได้ทำการศึกษาระบบการทำงาน และการวางแผนการผลิตในอุตสาหกรรมผลิตผลิตภัณฑ์เมลามีน วิทยานิพนธ์นี้ได้นำเสนอการออกแบบพัฒนาระบบสารสนเทศเพื่อช่วยในการวางแผนการผลิต โดยเลือกใช้ ASP.NET พัฒนาส่วนการติดต่อผู้ใช้งานด้วยภาษา VB.NET และพัฒนาระบบฐานข้อมูลด้วย Microsoft SQL Server 2000 นำเสนอเป็นแนวทางในการพัฒนาระบบสารสนเทศในการวางแผนการผลิตในอุตสาหกรรม

เทิดพันธุ์ เสถียรสวัสดิ์ (2544) ได้ทำการศึกษาระบบคงคลังของโรงงานผลิตสวิตช์ วิทยานิพนธ์นี้ได้เสนอวิธีการควบคุมวัตถุดิบคงคลังโดยใช้เทคนิคการจำแนกวัตถุดิบแบบ ABC เพื่อระบุความสำคัญของวัตถุดิบ แล้วทำการปรับปรุงระบบการจัดการติดตามสถานะและปริมาณของวัตถุดิบ เพื่อลดปัญหาค่าใช้จ่ายที่เกิดจากสาเหตุการขาดแคลนวัตถุดิบ และลดค่าใช้จ่ายในส่วนคลังวัตถุดิบที่เกิดจากปริมาณการจัดเก็บวัสดุที่มากเกินความจำเป็น

ธวัชชัย ตั้งวรกิจถาวร (2547) ได้ทำการศึกษาระบบบริหารคงคลังของอุตสาหกรรมผลิตเก้าอี้งานทันตกรรม วิทยานิพนธ์นี้ได้นำเสนอการปรับปรุงการบริหารคงคลัง จำแนกวัตถุดิบด้วยวิธีการวิเคราะห์แบบ ABC จากนั้นเลือกวัตถุดิบที่มีค่า Inventory Level Ratio ต่ำ มาทำการปรับปรุงการปริมาณการคงคลังโดยวิธีการสั่งซื้อแบบประหยัด (EOQ) และทำการพัฒนาโปรแกรม Microsoft Access ช่วยในการบริหารวัตถุดิบในคลัง ซึ่งผลการวิจัยพบว่าสามารถลดมูลค่าคงคลังเฉลี่ยได้ถึง 21 เปอร์เซ็นต์

วรธัช สิทธิมงคล (2545) ได้ทำการศึกษาระบบคงคลังของอุตสาหกรรมผลิตเครื่องมือวัด และเครื่องควบคุมอัตโนมัติทางอุตสาหกรรม วิทยานิพนธ์นี้ได้นำเสนอระบบการจัดการคงคลังโดยมุ่งเน้นการลดจำนวนวัตถุดิบคงคลังประเภท Dead stock โดยการใช้เทคนิคการสั่งซื้อแบบประหยัด (EOQ) และปรับปรุงระบบเอกสารการจัดการคลัง รวมถึงการนำระบบบรหัสมาใช้ในการระบุวัตถุดิบ ซึ่งผลจากการวิจัยสามารถลดมูลค่าวัตถุดิบคงคลังได้ 23 เปอร์เซ็นต์ และลดจำนวนครั้งที่ไม่สามารถส่งมอบได้ 34 เปอร์เซ็นต์

สิทธิภูมิ พรหมภู่ (2544) ได้ศึกษาระบบการวางแผนการผลิตของอุตสาหกรรมผลิตชิ้นส่วนเครื่องปรับอากาศ วิทยานิพนธ์นี้ได้นำเสนอระบบสารสนเทศเพื่อนำไปใช้ในการวางแผนและควบคุมการผลิตแทนการใช้ระบบเอกสารแบบดั้งเดิม โดยยังคงอ้างอิงระบบการไหลของงานเป็นแบบเดิม งานวิจัยนี้เป็นการพัฒนาระบบการจัดเก็บฐานข้อมูลทางด้านการวางแผนให้เป็นระบบมากขึ้น และช่วยเพิ่มความสะดวกในการปฏิบัติงาน

Adel A. Ghobbar and Chris H. Friend (2004) งานวิจัยนี้สำรวจการประยุกต์ใช้ระบบ MRP ในอุตสาหกรรมการผลิตชิ้นส่วนเครื่องบินว่ามีบริษัทใดใช้บ้าง, ข้อดีในการใช้ MRP รวมทั้งอุปสรรคปัญหาที่เกิดขึ้นทำให้อีกหลายๆบริษัทที่ทำการสำรวจยังไม่ใช้ระบบ MRP โดยทำการสำรวจบริษัททั้งสิ้น 175 บริษัทที่เกี่ยวข้องกับอุตสาหกรรมการผลิตชิ้นส่วนเครื่องบินพบว่ามีถึง 152 บริษัทที่ยังคงใช้ระบบเดิมคือ Reorder-point (ROP) ในการควบคุมสินค้าคงคลังและงานด้านการบำรุงรักษา ทั้งนี้พบว่า ROP ไม่ค่อยมีประสิทธิภาพในการทำงานมากนักแต่ที่บริษัทส่วนใหญ่ยังไม่ยอมปรับใช้เป็นระบบ MRP เนื่องจากกลัวว่าจะมีความยุ่งยากในการเปลี่ยนระบบ ดังนั้นหากมีการให้การศึกษาและอบรมในการใช้งาน MRP จะพบว่าการดำเนินงานของบริษัทที่เปลี่ยนมาใช้ MRP จะมีการเปลี่ยนแปลงที่ดีขึ้นอย่างแน่นอน

S.N. Sanchez, E.Triantaphyllou, D.B. Webster and T.W. Liao (2001) งานวิจัยนี้ได้ สนใจในการศึกษาเปรียบเทียบผลของต้นทุนคงคลังโดยรวม (TIC) จากรูปแบบ Capacitated Technique ซึ่งได้แก่วิธี Add-drop Heuristic (ADH) และ Incapacitated Techniques ซึ่งได้แก่วิธี Lot-for-Lot (L4L), Fixed Period Quantity (FPQ), Least Unit Cost (LUC) และ Silver-Meal Heuristic (SMH) ว่าเทคนิคใดที่จะให้ผลที่ดีที่สุดในการทำงาน โดย TIC จะพิจารณาจากฟังก์ชั่นของช่วงในการสั่งซ้ำ (RI) ซึ่งสามารถสรุปได้เป็น 2 กรณีดังนี้คือ 1. ในกรณีที่ระดับความต้องการที่สูง มีประเภทสินค้าที่หลากหลาย Incapacitated Techniques จะให้ผลที่ดีกว่า โดยเฉพาะควรใช้เทคนิค L4L เนื่องจากไม่ได้ใช้คณิตศาสตร์ที่ซับซ้อนมากนัก 2. ในกรณีที่ระดับความต้องการต่ำ รวมทั้งมีประเภทสินค้าที่ไม่หลากหลายนักควรใช้เทคนิค ADH ในการคำนวณ TIC

Walter O.Rom, Oya Icmeli Tukel, and Joseph R. Muscatello (2002) งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อที่จะทดสอบว่าสามารถที่จะใช้ MRP ในงานที่เป็นรูปแบบ Job shop ได้หรือไม่ จึงออกแบบโมเดลที่เรียกว่า " A resource constrained project scheduling model" โดยสร้างโมเดลจากสมการคณิตศาสตร์เพื่อหาค่าที่เหมาะสมที่สุดไม่ว่าจะเป็น กำลังการผลิต, เวลานำ ค่าใช้จ่ายในการเก็บรักษา ฯลฯ จากนั้นเปรียบเทียบกับระบบ MRP เดิมที่ใช้ " Rough cut capacity planning " ปรากฏว่าโมเดลที่คิดค้นขึ้นสามารถประยุกต์ใช้ในงานที่เป็นรูปแบบ job shop ได้เป็นอย่างดี

2.3 บทสรุป

แนวคิดในการจัดทำระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการและมีส่วนที่เป็นระบบสนับสนุนการตัดสินใจ ควรประกอบไปด้วย (1) ส่วนประกอบทางกายภาพ เช่น ฮาร์ดแวร์ ซอฟต์แวร์ และฐานข้อมูล (2) ส่วนของการประมวลผล และ (3) ส่วนของการติดต่อผู้ใช้งาน ในส่วนของการนำไปประยุกต์ใช้ในการวางแผนและควบคุมการผลิตนั้น ควรศึกษาถึงลักษณะอุปสงค์ของวัสดุทั้งรูปแบบอุปสงค์อิสระ และอุปสงค์พึ่งพา เพื่อออกแบบระบบสารสนเทศให้เหมาะสมในการใช้งาน ทฤษฎีในการวางแผนและควบคุมการผลิตมักเริ่มจากการจัดการวัสดุที่ดี ซึ่งเทคนิคที่นิยมใช้ในการจัดการวัสดุ คือ เทคนิคการวิเคราะห์จัดกลุ่ม ABC จากนั้นจะทำการควบคุมการสั่งซื้อวัสดุ ซึ่งขึ้นกับความต้องการของวัสดุ สำหรับวัสดุที่มีอุปสงค์อิสระ และมีความต้องการใช้สม่ำเสมอ มักนิยมใช้เทคนิคปริมาณการสั่งซื้อที่ประหยัด เทคนิคปริมาณการสั่งเป็นช่วง เทคนิคส่วนของช่วงเวลาที่สมดุล (PPB) เทคนิคการกำหนดขนาดรุ่นแบบ Silver – Meal หรือเทคนิคการกำหนดจุดสั่งซื้อ ส่วนวัสดุที่มีอุปสงค์พึ่งพา และมีความต้องการใช้ไม่สม่ำเสมอ เหมาะในการนำเทคนิคการวางแผนการรสั่งซื้อวัสดุ (MRP) ไปใช้ในการวางแผนและควบคุมการผลิตและการสั่งซื้อวัสดุ