บทที่ 2

การตรวจเอกสารและทฤษฎีบทที่นำมาประยุกต์ใช้

การตรวจเอกสาร

กล่าวได้ว่า ในการพัฒนาเกี่ยวกับระบบการควบคุมการผลิตพื้นฐานทางวัสดุคงคลัง (Inventory-based Production Control System) ที่จะนำไปสู่การพัฒนาของระบบการวางแผนความต้องการวัสดุนั้นได้เริ่มตั้งแต่ปี ค.ศ.1744 ซึ่ง George Plossl ได้กล่าวว่า ในปีนี้มีการสร้างใบรายการวัสดุเป็นครั้งแรกในโฆษณาของ Franklin Stove ในใบรายการวัสดุนี้จะบอกจำนวนของแต่ละชิ้นส่วน ตลอดจนแสดงให้รู้ว่าจะทำการประกอบชิ้นส่วนนั้นอย่างไร โดยการสเกตช์ภาพของแต่ละชิ้นส่วนย่อย

ต่อมาในราวๆ ต้นศตวรรษที่ 20 ได้มีการพัฒนาทางด้านการหาขนาดของล๊อต (Lot Sizing Rules) โดยในปี 1915, F.W. Harris ได้พัฒนาเทคนิคการหาขนาดของล๊อตอย่างประหยัด (Economic Order Quantity) โดยเขียนให้อยู่ในรูปแบบทางคณิตศาสตร์ ได้ดังนี้

$$Q = (2 * O * D) / C$$

โดย

Q = ขนาดของล๊อตที่ได้ผลลัพธ์เป็นเลิศ

O = ค่าใช้จ่ายในการสั่งซื้อต่อครั้ง

D = อัตราความต้องการวัสดุต่อปี

C = ค่าใช้จ่ายในการเก็บรักษาวัสดุต่อหน่วยเวลา

ในการใช้เทคนิค EOQ นี้ ระบบจะต้องอยู่ในสภาวะที่สมมติว่าไม่มีสินค้าขาดมือเกิดขึ้น ทราบค่าช่วงเวลานำในการสั่งซื้อและอัตราความต้องการ มิฉะนั้นแล้วจะทำให้ไม่ได้ผลลัพธ์ที่เป็นเลิศ ต่อมาในปี ค.ศ.1926, Cooper ได้พิจารณาถึงอัตราการผลิตในระบบวัสดุคงคลังด้วย

ในระหว่างปี 1920-1940 บทบาทการพยากรณ์ได้มีความสำคัญ ทั้งนี้ก็เพราะสินค้าหลายอย่างมีความซับซ้อนมากขึ้น จำนวน order backlog ลดลง ทำให้ผู้ผลิตต้องการความแม่นยำในเรื่องของยอดขายมากยิ่งขึ้น ปี ค.ศ.1928 THORNTON ได้ศึกษาถึงระบบวัสดุคงคลังที่ไม่ทราบค่าความต้องการวัสดุที่แน่นอน เขาแสดงให้เห็นว่าทฤษฎีความน่าจะเป็นนั้นสามารถที่จะใช้ในการ

แก้ปัญหาระบบวัสดุคงคลังได้อย่างไร R.H. Wilson (1934) ได้พัฒนาจุดที่จะสั่งซื้อใหม่ทางสถิติ (statistical reorder point) ซึ่งถือได้ว่าเป็นความก้าวหน้าครั้งยิ่งใหญ่ เขานิยามจุดการสั่งซื้อใหม่ในรูปแบบทางคณิตศาสตร์ ได้ดังนี้

$$ROP = DLT + SS$$

โดย ROP = จุดการสั่งซื้อใหม่ (Reorder point)

DLT = ความต้องการในระหว่างช่วงเวลานำ

SS = จำนวนสินค้าสำรอง (Safety Stock)

ในช่วงต้นของทศวรรษที่ 1940 Henry Kaisor ซึ่งเป็นผู้ที่มีชื่อเสียงทางด้านการสร้างเรือและสะพาน ได้เป็นผู้ที่ทำการเผยแพร่คำว่า "Expediter" ขึ้น [50]

ปี 1941, G.Fouch แห่งบริษัท Good Year ได้พัฒนาเทคนิคการควบคุมสายการผลิต (Production Line Control Technique) ขึ้น เทคนิคนี้มีลักษณะบางอย่างที่เป็นช่วงเวลา (time-phasing) ในปัจจุบันก็ยังมีการใช้อยู่ซึ่งเรียกว่า วิธีการจัดตารางที่สมดุลย์ของสายการผลิต (Line of Balance Scheduling Method)

ปี 1942 Lawrence Bethel, Walter Tann, Franklin Atwater และ Edward Rung ได้อธิบายรายละเอียดต่างๆ และการใช้งานของเอกสารที่เกี่ยวข้องกับการควบคุมและการวางแผนการผลิตทั้งหมดที่มีอยู่ในปีนี้ (ตารางที่ 2.1 ประกอบ)

ต่อมาได้มีการนำ IBM'S 650 เข้ามาใช้เป็นครั้งแรกในปี 1954 ด้วยประสิทธิภาพที่สูงของเครื่องคอมพิวเตอร์ในการใช้เทปแม่เหล็กและหน่วยความจำภายใน จึงเป็นความก้าวหน้าที่สำคัญมากกว่าระบบการเจาะบัตร ทำให้บริษัทผู้ผลิตหลายบริษัทได้หันกลับมาใช้ระบบเทปแม่เหล็กแทนระบบการเจาะบัตร ในกระบวนการจัดการเกี่ยวกับวัสดุคงคลังและการกระจายของใบรายการวัสดุ แต่ว่าการใช้เทปแม่เหล็กนี้ก็ไม่ได้เป็นระบบที่เหมาะกับระบบการวางแผนความต้องการวัสดุ ทั้งนี้ ก็เนื่องจากว่าระบบเทปยังมีความยุ่งยากอยู่และค่าใช้จ่ายในการดำเนินงานของคอมพิวเตอร์ยังมีราคาสูง ต่อมาค่าใช้จ่ายนั้นได้ลดลงและการจัดไฟล์ก็ทำได้สะดวกขึ้น โดยมีการนำระบบดิสก์มาใช้แทน

Magee (1958) ได้กล่าวถึงองค์ประกอบที่จำเป็นที่จะทำให้ระบบการควบคุมการผลิตมีประสิทธิภาพนั้น จะมีอยู่ 3 ประการ คือ

ตารางที่ 2.1 เอกสารต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับการควบคุมและวางแผนการผลิต ในปี ค.ศ. 1942

เอกสาร	รายละเอียด
ตารางหลัก	ใช้ข้อมูลการพยากรณ์หรือใบสั่งซื้อของลูกค้า, แสดงความต้องการของสินค้านั้นสำหรับแต่ละแผนกหรือหน่วยงานของบริษัท
ใบรายการวัสดุ	แสดงรายการการดำเนินงานหลัก (routing sheet)
ตารางการผลิต (ใบสั่ง)	บางครั้งเรียกว่า "ตารางปฏิทิน" ซึ่งใช้ในการสั่งผลิต
ตั๋วทำงานหรือตั๋วงาน	มีข้อมูลสำหรับแต่ละการดำเนินงาน หัวหน้าคนงานใช้ในการกำหนดงาน, คนงานใช้ในการรายงานผลงาน, ผู้รักษาเวลา/นักบัญชี ใช้เกี่ยวกับบัญชีและควบคุมค่าใช้จ่าย, และผู้จัดตารางการผลิตใช้ช่วยในการส่งงาน
Balance-of-stores Record (Stock Record)	การ์ดของคงคลังซึ่งระบุจำนวนที่ทำการสั่งซื้อ, จำนวนที่มีอยู่ในมือ, จำนวนที่จะจัดหาได้สำหรับการผลิตในอนาคต, และการจัดหาสมดุลย์ของการใช้ในอนาคต
ใบร้องขอของฝ่ายสโตร์	ใบที่ขออนุญาติให้มีการเคลื่อนย้ายของชิ้นส่วนจากห้องเก็บของ
ใบร้องขอของฝ่ายจัดซื้อ	ใบที่ขออนุญาติให้ฝ่ายจัดซื้อในการสั่งซื้อวัตถุดิบที่ต้องการ, ชิ้นส่วน, หรือสิ่งที่จะต้องจัดหา
ใบติดตามการสั่งซื้อ	แบบฟอร์มที่เป็นสิ่งเตือนที่จำเป็นในการที่จะทำให้แน่ใจได้ว่าจะมีการส่งของให้ตามสัญญา

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 2.1 เอกสารต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับการควบคุมและวางแผนการผลิต ในปี ค.ศ. 1942 (ต่อ)

เอกสาร	รายละเอียด
Receiving Slip	จะใช้โดยผู้รับสินค้าในการตรวจรับสินค้าและสิ่งที่จะจัดหานั้น ว่าตรงกับจำนวนที่ได้สั่งไปหรือไม่
ใบร้องขออุปกรณ์หรือเครื่องมือเครื่องใช้	ขออนุญาติในการเคลื่อนย้ายของอุปกรณ์การผลิตหรือเครื่องมือเครื่องใช้ จากห้องเก็บเครื่องมือ
Bin Tag	วัสดุที่ส่งไปยังห้องเก็บของจะถูกติดป้ายนี้ไว้ ซึ่งมีข้อมูลเกี่ยวกับวัสดุคือ เลขที่ชิ้นส่วน, รายละเอียด, สถานที่, จำนวน
ใบระบุการผลิต	แสดงจำนวนชิ้นส่วนของสินค้าที่กำลังจะผลิตซึ่งมีรายละเอียดของแต่ละชิ้นส่วน, การดำเนินงานที่จะต้องกระทำ, และข้อมูลทางวิศวกรรมที่ฝ่ายผลิตต้องการ
Routing Sheet	เป็นหลักการดำเนินงาน (Operation Master) ใช้สำหรับการจัดตารางการผลิต, บัญชีค่าใช้จ่าย, และสำหรับฝ่ายผลิต เอกสารนี้ยังแสดงเวลามาตรฐานที่กำหนดโดยวิศวกรอุตสาหการ
ตั๋วการเคลื่อนย้าย	ใช้สำหรับการควบคุมการเคลื่อนย้ายของใบสั่งผลิตจากแผนกหรือสถานีทำงานหนึ่งไปยังอีกแห่งหนึ่ง

ที่มา : Adapted from Lawrence L. Bethel, Walter L. Tann, Franklin s. Atwater, and Edward E. Rung, Production Control, New York: Mcgraw-Hill, Inc., 1942.

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

1. การพยากรณ์ความต้องการ แสดงอยู่ในหน่วยของกำลังการผลิต

2. แผนการผลิต หรือ งบประมาณเบื้องต้น (preliminary budget) ซึ่งถูกกำหนดโดยงบประมาณการผลิตและวัสดุคงคลัง

3. วิธีการควบคุมเรื่องการตัดสินใจว่า การที่จะเก็บวัสดุคงคลังให้อยู่ในระดับงบประมาณอีกครั้งเมื่อไร เมื่อข้อผิดพลาดในการพยากรณ์ความต้องการนั้นทำให้วัสดุคงคลังนั้นสูงหรือต่ำกว่างบประมาณ

ในช่วงปลายของปี 1960 มีเทคนิคการควบคุมการผลิต วิธีการ เครื่องมือ เอกสาร และสูตรต่างๆ อยู่มาก และความสามารถของคอมพิวเตอร์มีพอเพียง จึงได้มีผู้ที่มีบทบาทในการพัฒนาระบบการควบคุมวัสดุคงคลังและวางแผนการผลิตให้มีประสิทธิภาพและมีประโยชน์ บุคคลเหล่านั้นก็คือ Oliver W. Wight, George W. Plossl, และ Joseph A. Orlicky

ช่วงปี 1957-1958 ได้มีการพัฒนาระบบเพื่อที่จะทำการปรับปรุงการวางแผนและควบคุมโครงการ ซึ่งระบบนี้มีลักษณะบางอย่างเหมือนระบบการวางแผนความต้องการวัสดุแต่มิได้เกี่ยวข้องกับระบบของวัสดุคงคลัง ระบบดังกล่าวนี้มีอยู่ 2 ระบบ ซึ่งระบบแรกก็คือ Critical Path Method (CPM) ซึ่งพัฒนาโดย Catalytic Construction Company ซึ่งเทคนิค CPM นี้เชื่อว่าจะช่วยให้ประหยัดทั้งเวลาและเงินสำหรับโครงการก่อสร้างที่ทางบริษัทได้ทำการก่อสร้างให้แก่บริษัท Du Pont ส่วนระบบที่สองที่ได้มีการพัฒนาต่อมาก็คือ Program Evaluation and Review Technique (PERT) ซึ่งพัฒนาโดย Booz, Allen และ Hamilton สำหรับโครงการพิเศษของทหารเรือสหรัฐ

Scheele det al.(1960) ได้จำแนกกิจกรรมการควบคุมการผลิตออกเป็น 2 แบบ คือ แบบเป็นทางการ (Formal) และ แบบไม่เป็นทางการ (Informal) ระบบการวางแผนการผลิตแบบเป็นทางการนี้ ผู้ปฏิบัติโดยทั่วไปเรียกว่าเป็นระบบ "push" เนื่องจากมีการตัดสินใจที่จะปล่อยใบสั่งไปยังฝ่ายผลิตหรือฝ่ายจัดซื้อ ระบบการวางแผนความต้องการวัสดุเป็นระบบการควบคุมและวางแผนการผลิตแบบเป็นทางการ ดังนั้นจึงจัดว่าเป็นระบบ "push" ด้วย สำหรับแบบไม่เป็นทางการนั้นก็คือ ระบบ "pull" ซึ่งปัจจุบันก็ยังคงใช้อยู่

ในปี 1961-1962 ได้มีการติดตั้งระบบ Net Change ขึ้น ซึ่งระบบนี้ออกแบบ โดย J.I. Case Company in Racin, Wisconsin ซึ่งอยู่ภายใต้การควบคุมของ Dr. Joseph A. Orlicky

Naddor (1965) ได้จำแนกระบบวัสดุคงคลังออกเป็นระบบต่างๆ ดังนี้

- จำแนกโดยพิจารณาถึงการควบคุมค่าใช้จ่าย มีอยู่ 4 ระบบ คือ ระบบ A, B, C และ D ซึ่งค่าใช้จ่ายนี้แบ่งออกเป็น 3 ชนิด คือ

1. ค่าใช้จ่ายในการเก็บรักษาวัสดุ (Carrying Cost)
2. ค่าใช้จ่ายในการร้างวัสดุ (Shortage Cost)
3. ค่าใช้จ่ายในการออกใบสั่ง (Replenishment Cost)

โดย ระบบ A เป็นระบบวัสดุคงคลังที่มีการควบคุมค่าใช้จ่ายชนิดที่ 1 และ 2

ระบบ B เป็นระบบวัสดุคงคลังที่มีการควบคุมค่าใช้จ่ายชนิดที่ 1 และ 3

ระบบ C เป็นระบบวัสดุคงคลังที่มีการควบคุมค่าใช้จ่ายชนิดที่ 2 และ 3

และ ระบบ D เป็นระบบวัสดุคงคลังที่มีการควบคุมค่าใช้จ่ายชนิดที่ 1,2 และ 3

- จำแนกโดยพิจารณาลักษณะความต้องการใช้วัสดุ

1. Deterministic
2. Probabilistic

- จำแนกโดยพิจารณานโยบายการจัดหาวัสดุ

1. ช่วงเวลานำเป็นศูนย์
   - (s , q)
   - (t , S)
   - (s , S)
   - (t , q)
2. ช่วงเวลานำไม่เป็นศูนย์
   - (z , q)
   - (t , Z)
   - (z , Z)

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

โดย s = ปริมาณวัสดุคงคลังที่เหลืออยู่ในคลัง (inventory level)

S = ปริมาณการสั่งซื้อที่จะทำให้วัสดุคงคลังมีปริมาณเท่าเดิมเสมอ (predetermined amount)

q = ปริมารการสั่งซื้อตายตัว (fixed amount)

t = กำหนดเวลาการสั่งซื้อ (scheduling period)

G.R. Gedye (1965) ได้กำหนดวัตถุประสงค์หลักในการบริหารการผลิต เพื่อที่จะแสวงหากำไร ว่า มีอยู่ด้วยกัน 3 ประการ คือ

1. การทำให้โรงงานใช้ประโยชน์มากที่สุด และลดเวลาว่างให้น้อยที่สุด
2. การส่งของให้แก่ลูกค้าดีและรักษาสัญญาที่ให้ไว้
3. รักษาให้จำนวนสินค้าระหว่างทำและสินค้าสำเร็จรูปอยู่ในระดับที่ต่ำที่สุด ทั้งนี้ต้องรักษาวัตถุประสงค์ข้ออื่นๆ ด้วย

Martin K.Star (1965) ได้อธิบายแนวความคิดของเขาในเรื่องของ Modular Production ซึ่งยอมให้มีการเก็บสินค้ากึ่งสำเร็จ (semi-finished item) โดยอยู่ในระดับที่ต่ำกว่าระดับสินค้าสำเร็จรูป ดังนั้นตารางการผลิตจึงสามารถที่จะวางแผนที่ระดับย่อย (Modular Level) ซึ่งเป็นการช่วยในการคำนวณของ MRP เป็นอย่างมาก

ORLICKY (1965) ได้ทำการศึกษาและให้ความสนใจเรื่องรูปแบบของความต้องการของวัสดุคงคลัง เขาเสนอว่าการเลือกเทคนิคการควบคุมวัสดุคงคลังและการประยุกต์ใช้นั้น จะพิจารณาเรื่องธรรมชาติของความต้องการเป็นหัวใจสำคัญ หลักการพื้นฐานที่จะเป็นแนวทางในการประยุกต์ทั้งเรื่องของจุดการสั่งซื้อ หรือการวางแผนความต้องการวัสดุก็คือ แนวความคิดในเรื่องของความต้องการอิสระ (Independent Demand) และความต้องการแปรตาม (Dependent Demand)

PLOSSL and WIGHT (1967) ได้ยอมรับแนวความคิดของ ORLICKY และยังได้เสนอแนวความคิดว่า รูปแบบของความต้องการนั้นไม่เป็นรูปแบบหรือไม่ต่อเนื่อง แต่มีรูปแบบที่เป็นช่วงๆ ซึ่งชิ้นส่วนจะถูกต้องการเมื่อมีการประกอบเริ่มต้นขึ้นเท่านั้น เนื่องจากว่าการประกอบมักจะกระทำเป็นจำนวนล็อต ปริมาณความต้องการชิ้นส่วนจึงเกิดในลักษณะเป็นกลุ่มก้อนในแต่ละช่วงเวลา แนวทางในการสั่งซื้อที่ประหยัดจะเกี่ยวข้องกับการทำนายว่า เมื่อไรที่สินค้านั้นต้องการที่จะทำการประกอบ ดังนั้นจึงจะมีการสั่งซื้อหรือผลิต เพื่อจะได้มีชิ้นส่วนเก็บไว้ในคงคลังได้ทันเวลาที่จะทำการประกอบ ในระบบการควบคุมคงคลังสำหรับ dependent demand นั้นจำเป็นต้องใช้ใบรายการวัสดุ (parts list or bill of materials) เพื่อที่จะได้แปลงความต้องการในการประกอบไปเป็นความต้องการสำหรับชิ้นส่วน

นอกจากนี้แล้วเขายังได้นำวัตถุประสงค์หลักที่ Gedye กำหนดไว้เมื่อปี 1965 มากล่าวใหม่อีกครั้ง ดังนี้

1. การดำเนินงานในโรงงานที่มีประสิทธิภาพ (ค่าใช้จ่ายต่ำ) (Efficient(low cost) plant operation)

2. การบริการลูกค้าสูงสุด (Maximun customer service)

3. ลดค่าใช้จ่ายในการลงทุนด้านคงคลัง (Minimum inventory investment)

ในปี ค.ศ.1970 Orlicky, plossl และ Wight ได้รวบรวมความคิดของเขาลงในบทความเรื่อง "MRP" System-Technique to control the inventory of dependent demand items ซึ่งเทคนิคนี้จะพิจารณาความต้องการสำหรับ parent item (ชิ้นส่วนที่อยู่ในระดับสูงกว่า) และทำการคำนวณความต้องการในอนาคตสำหรับแต่ละชิ้นส่วนได้ โดยการกระจายจากผลิตภัณฑ์ชิ้นสุดท้ายลงไปสู่ชิ้นส่วนและส่วนประกอบต่างๆ การสั่งชิ้นส่วนแต่ละชนิดจะต้องทำให้ได้รับชิ้นส่วนในเวลาที่ต้องการ เทคนิคนี้จะทำให้ระดับสินค้าคงคลังเข้าใกล้ศูนย์ให้มากที่สุดเท่าที่จะเป็นไปได้

ในตอนต้นของปี ค.ศ.1971 ได้มีการเผยแพร่ข้อมูลเกี่ยวกับ MRP กันอย่างเห็นได้ชัด โดยกลุ่มที่มีบทบาทสำคัญที่ทำให้คำว่า "MRP" เป็นที่รู้จักแพร่หลายทั่วอเมริกา ก็คือ American Production and Inventory Control Society (APICS) และจากคำแนะนำของ PLOSSL และ WIGHT ทำให้ APICS ได้ทำการจัดโครงการเผยแพร่ข้อมูลต่างๆ เกี่ยวกับ MRP ขึ้น (1971-1979) ซึ่งเรียกว่า "The MRP Crusade" โครงการนี้มี Jim Burlingame เป็นประธาน

PLOSSL และ WIGHT (1971) เขียนบทความพิเศษชื่อว่า "MRP by Computer" ซึ่งรายงานฉบับนี้ได้แสดงให้เห็นว่าระบบ MRP ได้ถูกพัฒนามาอย่างไร และจะทำการติดตั้งระบบนี้ได้อย่างไร

BERRY (1972) ได้ศึกษาเกี่ยวกับขนาดของล็อตที่ใช้สำหรับระบบการวางแผนความต้องการวัสดุ โดยมีจุดมุ่งหมายเพื่อให้สอดคล้องกับค่าใช้จ่ายในการเก็บรักษาวัสดุคงคลังและเวลาในการใช้คอมพิวเตอร์ เขาได้เปรียบเทียบวิธีการหาขนาดของล็อต 4 ชนิด คือ EOQ, Periodic order quantities, Part-period balancing และ Wagner-Whitin Algorithm ปรากฏว่าวิธีของ Wagner-Whitin Algorithm นั้น จะได้ผลลัพธ์ที่ดีที่สุด

THURSTON (1972) ได้อธิบายว่า การวางแผนความต้องการวัสดุเป็นตรรกวิทยา ซึ่งวิธีการนี้ขึ้นอยู่กับความเที่ยงตรงในใบรายการวัสดุ การบันทึกเกี่ยวกับวัสดุคงคลัง ข้อมูลเรื่องการกำหนดเส้นทางและช่วงเวลานำ ตลอดจนการจัดตารางการทำงานในโรงงาน

WIGHT (1974) ได้อธิบายถึงระบบการวางแผนความต้องการวัสดุอย่างง่ายๆ เขาเสนอแนวทางในการวางแผนว่า ควรที่จะต้องคำนึงถึงเรื่องเวลาว่าเป็นสิ่งสำคัญ คือควรที่จะสั่งซื้อปริมาณที่ต้องการในเวลาที่ต้องการเท่านั้น และยังแสดงถึงความสัมพันธ์ระหว่างการผลิตและระบบวัสดุคงคลัง โดยการใช้ระบบคอมพิวเตอร์เข้ามาช่วยในการสร้างบันทึกรายงานที่มีรูปแบบ เพื่อให้ง่ายต่อการวางแผนและควบคุมการผลิตต่อไป

ORLICKY (1975) ได้แสดงวิธีการหาขนาดของล๊อตอยู่ 9 วิธี คือ

1. Fixed order quantity
2. Economic order quantity
3. Lot for lot
4. Fixed period requirements
5. Period order quantity
6. Least unit cost (LUC)
7. Least total cost (LTC)
8. Part - period Balancing (PPB)
9. Wagner - Whitin Algorithm

MILLER และ SPRAGUE (1975) ได้อธิบายว่า ระบบการวางแผนความต้องวัสดุนั้นทำงานอย่างไร และบอกถึงคุณประโยชน์ต่างๆ ภายใต้สถานการณ์ทั้งหมดที่เกิดขึ้น นอกจากนี้ยังได้กล่าวถึงวิธีการประยุกต์ใช้ในโรงงานผลิตต่างๆ อาทิ โรงงานประกอบ, โรงงานเครื่องจักรกลการผลิต

PETERSON (1975) ได้กล่าวถึงปัญหาบางอย่างเกี่ยวกับการวางแผนความต้องการที่ยังไม่ได้ถูกพิมพ์ และวิธีที่จะปรับปรุงประโยชน์ของระบบ MRP เขากล่าวว่าประโยชน์ของระบบ MRP นั้นจะลดลง ถ้าเกิดความผิดพลาดของการพิจารณาถึงสิ่งต่อไปนี้ คือ

- Pegged requirement
- Exception to the "MRP Everything" rule
- ขนาดของล๊อต
- โอกาสหรือการเสี่ยง (Lot sizing -opportunity or risk?)
- การหาช่วงเวลานำ (Lead time determination)

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

- Nervous systems
- Wheelbarrow problems
- Net change

LUNDIN, R และ MORTON (1975) ได้พัฒนารูปแบบการหาขนาดของล็อตด้วยวิธีการของ Wagner-Whitin ให้ดีขึ้น โดยการลดข้อจำกัดสำหรับการใช้ลง เพื่อให้ใช้ได้กับเงื่อนไขทั่วๆ ไป WHYBARK and WILLIAMS (1976) ได้ชี้ให้เห็นถึงความจำเป็นเรื่องความปลอดภัยที่จะป้องกันในกรณีที่อาจจะเกิดความไม่แน่นอนในสิ่งต่างๆ เหล่านี้คือ

1. supply time
2. supply quantity
3. demand time

และ/หรือ 4. demand quantity

ความไม่แน่นอนของ (2) และ (4) จะสัมพันธ์กับปริมาณ ดังนั้น จึงต้องกำหนดให้มีความจำเป็นสำหรับการมีปริมาณสำรอง (safety stock) ซึ่งปริมาณนั้นขึ้นอยู่กับทำเลที่ตั้งและระดับของความไม่แน่นอน ส่วนความไม่แน่นอนของ (1) และ (3) นั้น มีความสัมพันธ์กับเวลา ทำให้มีความจำเป็นที่จะต้องเพิ่มช่วงเวลานำพิเศษขึ้น ช่วงเวลานำของแผนงานจะรวมทั้งค่าเวลาการผลิตจริง ค่าเฉลี่ยการคอยสำหรับการอำนวยความสะดวกในการผลิต และรวมทั้งเวลาเผื่อ (safety time) ช่วงเวลานำเหล่านี้ทำให้เกิดการผลิตก่อนกำหนด และทำให้เพิ่มเวลาในการเก็บรักษาวัสดุคงคลัง สิ่งนี้เป็นของคู่กันกับปริมาณสำรอง (safety stock)

MATHER (1977) ได้ให้ความเห็นเกี่ยวกับการใช้ปริมาณสำรองร่วมกันกับใบสั่งที่ได้วางแผนแน่นอน แต่ว่าไม่ได้พิจารณาว่าจำนวนปริมาณสำรองที่เหมาะสมนั้นควรจะมีปริมาณเท่าไร

BIGGS, GOODMAN และ HARDY (1977) ได้พัฒนาแบบจำลองของระบบวัสดุคงคลังชนิด multistage production ซึ่งเกี่ยวข้องกันกับ hierarchical system ของชิ้นส่วน งานประกอบย่อยและงานประกอบขั้นสุดท้าย เขาใช้ hierarchical system ในการทดสอบนโยบายการหาขนาดของล็อตทั้ง 5 วิธีคือ

1. Economic order quantity
2. Periodic Reorder system โดยการใช้ EOQ ในการหาค่ารอบเวลาของการสั่งซื้อ
3. Part - period total cost balancing

016226

4. Lot for Lot

5. Wagner - Whitin dynamic programming model

การประเมินค่าการทำงานของระบบในแบบจำลองการหาขนาดของล๊อต จะพิจารณาความสำคัญทั้ง 4 อย่าง ดังต่อไปนี้

1. จำนวนของวัสดุที่จะนำออกมาใช้ทั้งหมดสำหรับผลิตภัณฑ์สำเร็จรูป
2. หน่วยรวมของวัสดุที่จะนำออกมาใช้ทั้งหมด สำหรับผลิตภัณฑ์สำเร็จรูป
3. จำนวนทั้งหมดของการติดตั้ง ตลอดทั้งระบบ
4. ค่าเฉลี่ยของการเก็บรักษาวัสดุคงคลัง ตลอดทั้งระบบ

จากผลลัพธ์ได้ชี้ให้เห็นว่า Part-period total cost balancing และ EOQ เป็นวิธีการที่ดีที่สุดในการทดลองแบบจำลอง ข้อดีหรือเสียของแบบจำลองขึ้นอยู่กับการให้น้ำหนักความสำคัญทั้งสี่ สำหรับการทดลองทั่วๆ ไป ผู้จัดการอาจจะเลือกนโยบายใดก็ได้ ขึ้นอยู่กับการให้น้ำหนักความสำคัญดังกล่าวมาแล้ว

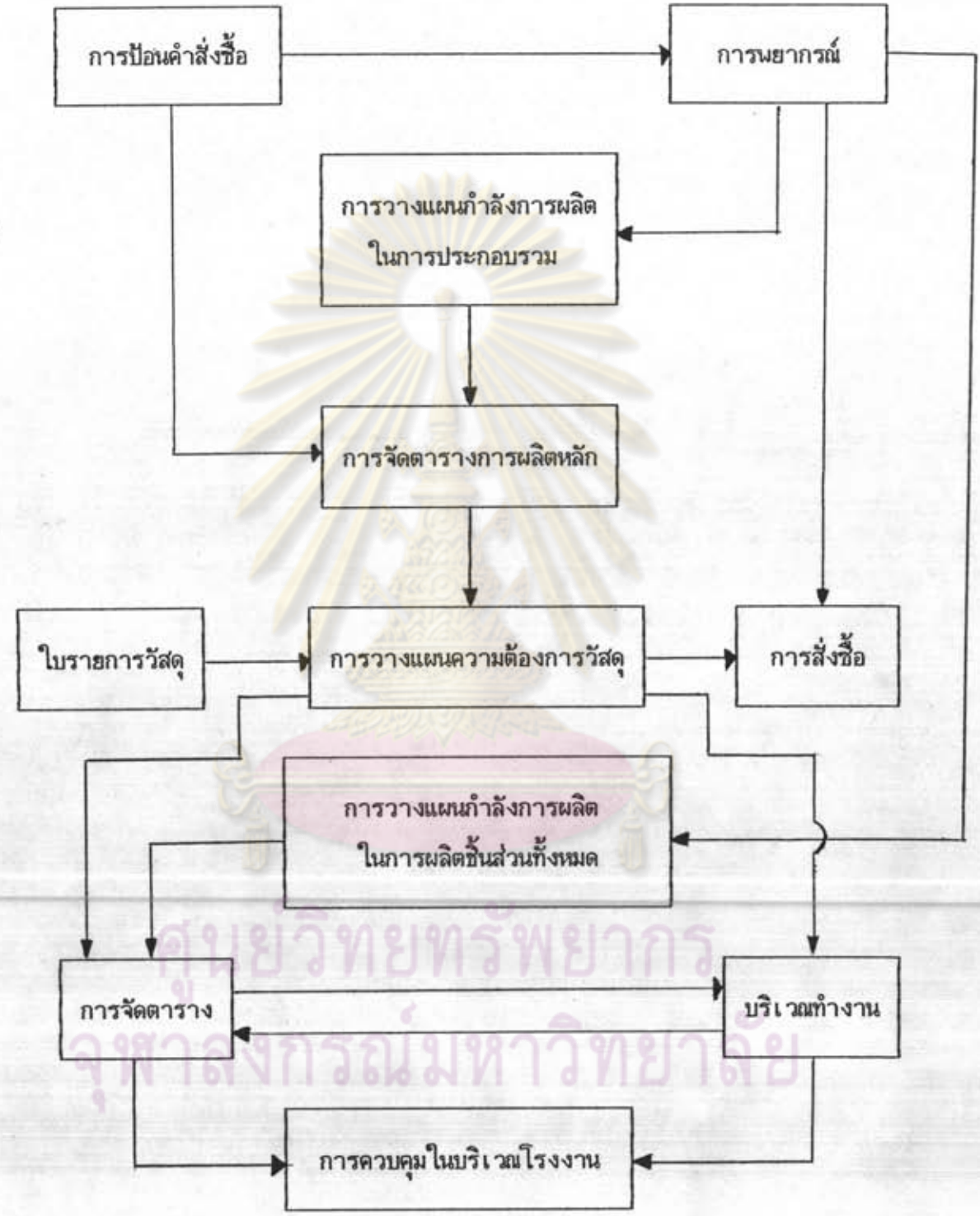
SMITH (1978) ได้อธิบายถึงบทบาทของ MRP ในระบบควบคุมการผลิตทั้งหมดดังแสดงในภาพประกอบที่ 2.1 ซึ่งจะเห็นได้ว่าระบบการวางแผนความต้องการวัสดุจะอยู่ในส่วนกลางของระบบการควบคุมทั้งหมด ในตำแหน่งนี้จะชี้ให้เห็นว่าประสิทธิภาพของ MRP จะขึ้นอยู่กับการได้รับข้อมูลนำเข้า (input) ที่ดี และค่าของ MRP ยังขึ้นอยู่กับความแน่นอนของระบบที่จะทำให้เกิดผลลัพธ์ (output) ที่ดี MRP นั้นไม่ได้เป็นยาแก้สารพัดโรคสำหรับปัญหาในการควบคุมการผลิต แต่มันเป็นส่วนหนึ่งที่สำคัญของระบบการควบคุมทั้งหมด

EVERETE (1978) ได้อธิบายถึงสภาพทั่วๆ ไปของ MRP ที่ใช้ในอุตสาหกรรมการประกอบ งานประกอบนั้นอาจจะเป็นการผลิตแบบต่อเนื่อง อาทิ เครื่องใช้ภายในบ้านและการผลิตรถยนต์หรือในการผลิตแบบไม่ต่อเนื่อง อาทิ โรงงานเฟอร์นิเจอร์แบบ

NEW (1978) ได้แนะนำลักษณะความปลอดภัยในการวางแผนความต้องการวัสดุ เพื่อที่จะครอบคลุมเรื่องความไม่แน่นอนของความต้องการวัสดุ และช่วงเวลานำที่เกิดขึ้น แนวทางพื้นฐาน 3 ประการที่เป็นไปได้ คือ

1. กำหนดปริมาณการสั่งซื้อที่คงที่
2. มีการเผื่อช่วงเวลานำ
3. เพิ่มค่าในการพยากรณ์ความต้องการวัสดุ

ภาพประกอบที่ 2.1 บทบาทของ MRP ในระบบควบคุมการผลิต



ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

แต่ละวิธีมีข้อดีและข้อเสียแตกต่างกัน และแต่ละวิธีอาจจะใช้เพียงลำพังหรือใช้รวมกับวิธีอื่นก็ได้ เขาแนะนำวิธีการใช้อย่างง่ายๆ ดังนี้

1. เลือกระบบที่ถูกต้องสำหรับเงื่อนไขที่มีอยู่
2. รวบรวมข้อมูลของระดับการบริการและปริมาณสำรองอย่างสม่ำเสมอ
3. การทำระบบที่มีอยู่ให้อยู่ในสภาพเคลื่อนที่เท่าที่จะเป็นไปได้ ในความสัมพันธ์กับ

ก) การกำหนดขนาดปริมาณสินค้า ข) การกำหนดระดับปริมาณสำรอง

ในการศึกษานี้ NEW ได้แนะนำว่า วิธีการในการพิจารณาปริมาณสำรองที่เหมาะสมจะเป็นไปโดยการเลือกวิธีการเผื่อช่วงเวลานำ

BANNERJEE (1979) ได้รายงานเรื่องการศึกษาการจำลองปัญหาซึ่งได้ชี้ให้เห็นถึงนโยบายที่แตกต่างกันในการจัดตาราง (ขนาดของล๊อตและลำดับ) นั้น มีผลอย่างยิ่งต่อการปฏิบัติงานของระบบที่แตกต่างซึ่งวัดโดยคะแนน multi-criteria ขณะที่นโยบายเกี่ยวกับปริมาณสำรอง โดยส่วนใหญ่แล้วจะไม่แตกต่างกันอย่างเห็นได้ชัด เมื่อมีการใช้ criteria เหล่านี้

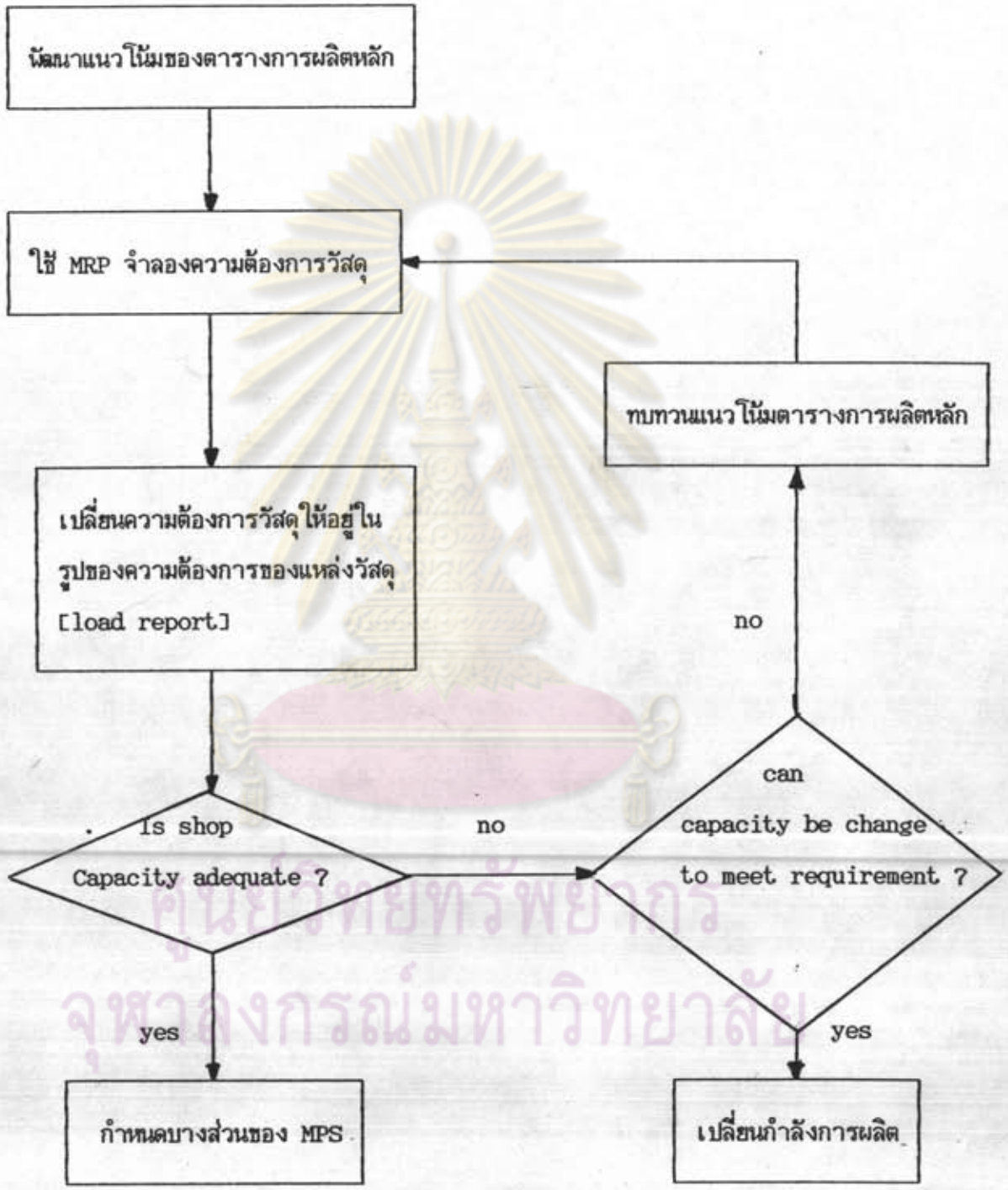
CARLSON (1979) ได้ศึกษาการใช้เทคนิคการหาขนาดล๊อตของ Wagner-Whitin ที่เกี่ยวกับค่าใช้จ่ายต่างๆ ของความเปลี่ยนแปลงในตารางการผลิต ขอบเขตของวิธีนี้ก็คือ ตารางการผลิตนั้นจะถูกเปลี่ยนแปลงได้เฉพาะเมื่อมีการพิจารณาร่วมกันระหว่าง ค่าใช้จ่ายในการตั้งเครื่อง (setup cost) การเก็บรักษา (carrying cost) และการเปลี่ยนตาราง (schedul-changing cost) ซึ่งชี้ให้เห็นว่าได้รับผลประโยชน์อย่างดีที่สุด

LOVE (1979) ใช้เทคนิคของการวางแผนความต้องการวัสดุ โดยวิธีการสร้างแบบจำลอง เพื่อเป็นสิ่งช่วยในการที่จะสามารถบรรลุถึงระดับความสามารถในการทำงาน ดังมีโครงร่างแสดงในภาพประกอบที่ 2.2

แบบร่างของตารางกำหนดการผลิตจะใช้เพื่อการกระจายการใช้วัสดุ ความต้องการวัสดุเหล่านี้จะถูกเปลี่ยนไปเป็นการใช้ทรัพยากร ทรัพยากรส่วนมากจะเกี่ยวข้องกับเวลาของคนและเครื่องจักร ซึ่งผลลัพธ์ของความสัมพันธ์เหล่านี้อาจจะสร้างเป็นไดอะแกรม ดังแสดงในภาพประกอบที่ 2.3

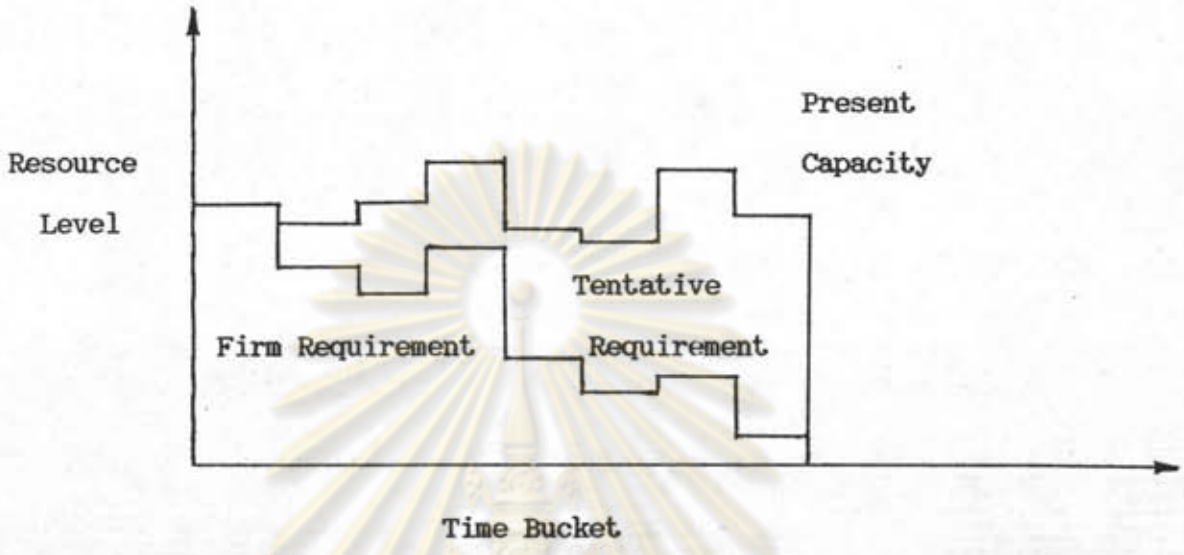
ถ้าความสามารถในการทำงานไม่เพียงพอและไม่สามารถเพิ่มขึ้นได้ จะต้องทำการพิจารณาทบทวน MRP

ภาพประกอบที่ 2.2 การใช้ MRP เป็นสิ่งช่วยในการวางแผนควบคุมความสามารถในการทำงาน



ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาพประกอบที่ 2.3 การวางโครงการทำงาน ซึ่งอยู่บนพื้นฐานของความต้องการความสามารถในการทำงาน

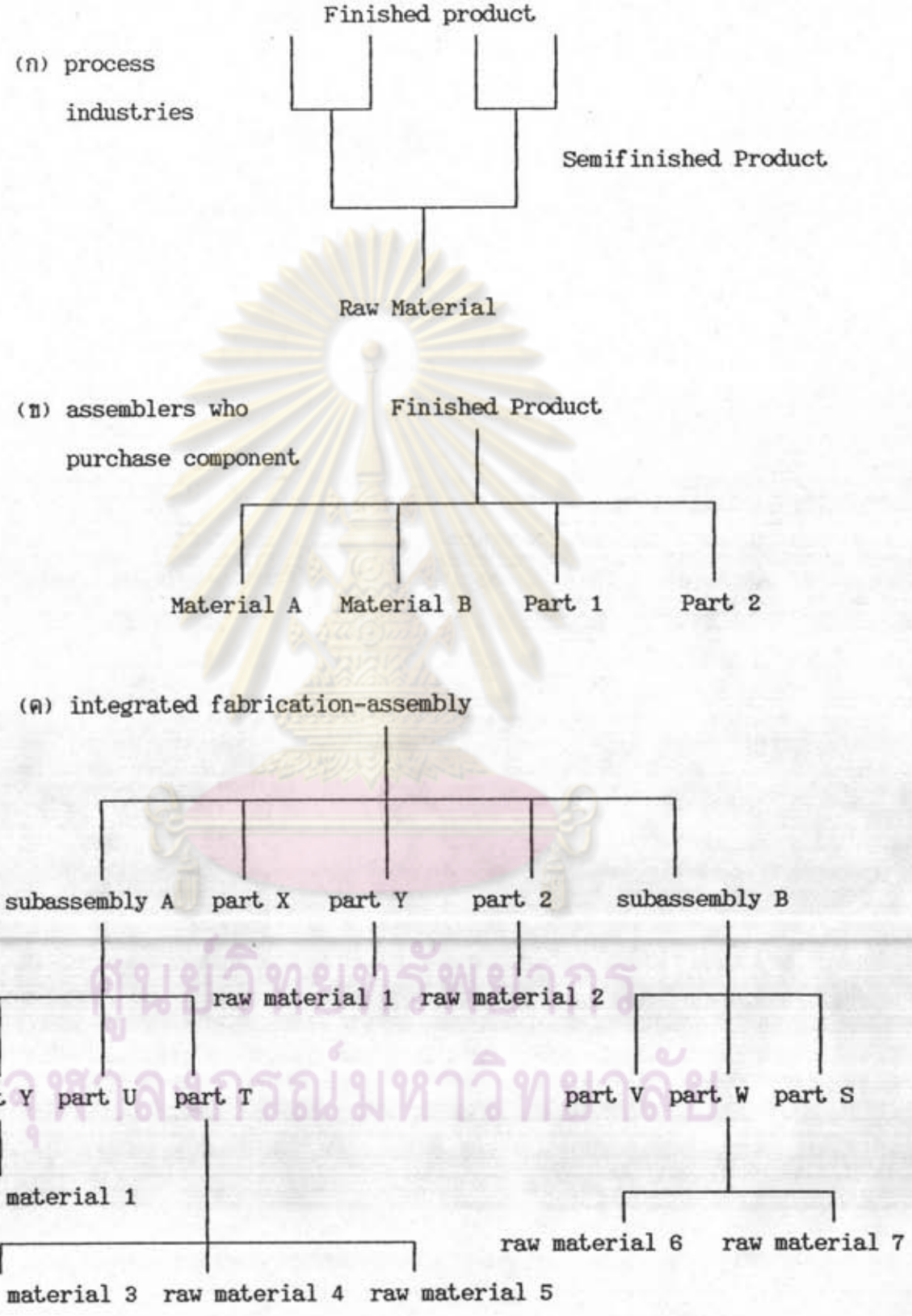


BUFFA (1979) ได้เขียนถึงรูปแบบของใบรายการวัสดุของกระบวนการผลิตต่างๆ ดังแสดงในภาพประกอบที่ 2.4

THOMAS และ Billington ก็ได้เสนอบทความที่เกี่ยวกับผลกระทบระหว่างช่วงเวลานำของขนาดของล็อต และการวางแผนความสามารถในการผลิตของระบบการวางแผนความต้องการวัสดุไว้ด้วย นอกจากนี้แล้ว ยังได้อ้างถึงการนำระบบการวางแผนความต้องการวัสดุไปประยุกต์ใช้ในอุตสาหกรรมอื่นๆ นอกจากอุตสาหกรรมประกอบ อาทิ โรงงานผลิตแบบกรรมวิธี (process industries) [Kochalka, 1978] และ Job Shop [Teplitg, 1978]

Mc CLAIN and THOMAS (1980) ได้ทำการรวบรวมวิธีการคำนวณการใช้และผลประโยชน์ของระบบการวางแผนความต้องการวัสดุ ซึ่งในปี ค.ศ.1979, Mc Clain, STEINBERG and NAPIER (1980) ได้ทำการคิดค้นวิธีการหาขนาดของล็อตที่มีผลลัพธ์เป็นเลิศสำหรับระบบการวางแผนความต้องการวัสดุ แทนที่จะใช้วิธีเหตุผลตามธรรมดา เขาได้คิดวิธีการที่จะหาผลลัพธ์ที่เป็นเลิศสำหรับปัญหาการหาขนาดของล็อตที่มีช่วงเวลาหลายตอนหลายผลิตภัณฑ์และมีหลายระดับนั้น โดยการสร้างแบบจำลองของระบบให้เป็นลักษณะโครงข่ายที่มีขอบข่ายของเส้นและหัวลูกศร โครงข่ายเหล่านี้จะช่วยให้เราผ่อนคลายข้อจำกัดต่างๆ ที่มีอยู่ในรูปแบบก่อนๆ อาทิ โครงสร้างผลิตภัณฑ์ที่มีแหล่งกำเนิดเพียงจุดเดียว เขาได้เสนอว่าวิธีการคิดแบบนี้อาจจะเป็นประโยชน์ในการ

ภาพประกอบที่ 2.4 รูปแบบใบรายการวัสดุสำหรับ dependent demand



ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

เปรียบเทียบกับผลลัพธ์ที่จะได้จากวิธีการใช้เหตุผลในอนาคต ซึ่งอาจจะมีประสิทธิภาพในการคำนวณที่ดีกว่าในปัจจุบัน

CHASE และ AQUILANO (1981) ได้ทำการรวบรวมและสรุปวิธีการต่างๆ ของระบบการวางแผนความต้องการวัสดุไว้เช่นเดียวกัน โดยเสนอแนะว่าในกรณีที่การหาขนาดของล๊อตนั้นไม่มีวิธีการใดเลยที่จะได้ผลลัพธ์ที่เป็นเลิศแล้ว วิธีที่ง่ายและสะดวก ก็คือ การหาขนาดของล๊อตด้วยวิธีการของ lot-for-lot นอกจากนี้แล้วก็ยังได้กล่าวถึงวิธีการที่มีความคล้ายคลึง และมีลักษณะเหตุผลคล้ายคลึงกัน คือ ระบบการควบคุมและรายงานการผลิต (Production Information and Control System; PICS) และ ระบบ Communications Oriented Production Information and Control System (COPICS)

BLASINGAME และ WEEKS (1981) ได้อธิบายถึงลักษณะทางเทคนิค องค์กร หรือการศึกษาของระบบ MRP ซึ่งเห็นได้ชัดเจนว่าเป็นสิ่งสำคัญในการผลักดันให้ผู้ปฏิบัติงานหันมาศึกษาทางด้านการบริหารการผลิตและวัสดุคงคลัง เขายังได้จำแนกความผิดพลาดต่างๆ ที่มีผู้เขียนหลายท่านได้ระบุเอาไว้นั้น โดยแบ่งออกได้ ดังนี้

1. การขาดเทคนิคที่พอเพียง (technical inadequacies) อาทิ การบันทึกเกี่ยวกับใบรายการวัสดุที่ไม่ถูกต้อง ตารางการผลิตหลักที่เป็นไปไม่ได้ (infeasible master production schedule) ค่าช่วงเวลานำที่ไม่ใช่ค่าช่วงเวลานำจริง (unrealistic leadtime) ช่วงของเวลา (lengthy time bucket) และการออกแบบระบบคอมพิวเตอร์ที่ไม่ดี

2. การบริหารและการจัดองค์กรที่ไม่มีประสิทธิภาพ ขาดความสนับสนุนจากผู้บริหารระดับสูง การไม่มีตารางโครงการ ความรู้และการฝึกฝน และการขาดการประสานงานกันระหว่างฝ่ายต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง

3. การต่อต้านต่อความเปลี่ยนแปลงของมนุษย์ ฝ่ายบริหารและคนงานมีความพอใจในระบบที่มีอยู่เดิม

เขาได้อธิบายและบรรยายลักษณะของระบบ MRP ว่าเป็นการเปลี่ยนแปลงที่ยากและสำคัญอันหนึ่ง และได้พัฒนาแบบสอบถามเกี่ยวกับข้อกำหนดที่จะชี้ให้ทราบว่า บริษัทใดที่มีความเหมาะสมเมื่อมีความเปลี่ยนแปลงเกิดขึ้น ซึ่งยังเป็นแนวทางต่อฝ่ายจัดการให้รู้ว่าการนำ MRP เข้าไปใช้ในองค์กรของตนนั้นมีความยากง่ายเพียงใด

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

BRENIZER (1981) ได้กล่าวว่าการนำ MRP มาใช้โดยไม่มีการพิจารณาถึงความสำคัญของระบบข้อมูลด้านตารางการผลิตหลักแล้ว จะทำให้เกิดผลเสียต่อวัสดุคงคลัง และยังได้สรุปถึงแนวทางการป้องกันมิให้เกิดข้อผิดพลาดดังกล่าว

LATHAM (1981) ได้อธิบายถึงการปฏิบัติงานต่างๆ ซึ่งผู้ปฏิบัติงานเกี่ยวกับทางการควบคุมการผลิตและวัสดุคงคลัง สามารถที่จะนำไปช่วยเมื่อมีกระบวนการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วภายในบริษัทของตนนั้น ประสบความสำเร็จในการนำ MRP ไปใช้งานน้อยกว่า FISHER (1981) ได้อธิบายถึงขั้นตอนที่จำเป็นในการนำระบบ MRP เข้ามาใช้ให้ประสบความสำเร็จ ซึ่งความสำเร็จนั้นเขาว่า คือการที่บริษัทมีได้รับผลลัพธ์ตามที่ต้องการ และองค์ประกอบในการนำ MRP มาใช้ให้ประสบความสำเร็จ วิธีการโดยทั่วๆ ไปสำหรับการติดตั้งและนำเอาระบบนี้มาใช้ ดังแสดงไว้ในตารางที่ 2.2 นอกจากนี้ยังได้อธิบายถึงสาเหตุหลักของความผิดพลาดที่เกิดขึ้นและการที่จะหลีกเลี่ยงความผิดพลาดเหล่านี้

GAITHER (1981) ได้อธิบายถึงวิธีการง่ายๆ ที่ใช้ในการพัฒนาตารางแผนการที่จะได้รับวัสดุตามแผน (planned order receipt sdhedule) สำหรับชิ้นส่วนการผลิตในระบบ MRP ทำการเปรียบเทียบเทคนิคการหาขนาดล็อตของ Wagner-Whitin, Groff, Silver-Meal, part-period balancing, periodic order quantity, และ EOQ ภายในช่วงค่าใช้จ่ายและความต้องการ

BLACKBURN และ MILLEN (1982) ได้เสนอวิธีการหาขนาดของล็อตแบบ heuristic สำหรับระบบการวางแผนความต้องการวัสดุแบบ multi-stage เขากล่าวว่า ในอดีตมักจะใช้สำหรับ single stage หรือ stage by stage ซึ่งทำให้เกิดความคลาดเคลื่อนได้ จากการทดลองของเขาพบว่า วิธีการของเขาสามารถปรับปรุงประสิทธิภาพได้ดีกว่าแบบ stage by stage

Mc CLAIN, MAXWELL, MUCKSTADT, THOMAS และ WEISS (1982) ได้ทำการปรับปรุงแบบจำลองในการหาขนาดของล็อตของ STEINBERG and NAPIER และยังชี้ให้เห็นถึงข้อบกพร่องในสูตรของ STEINBERG and NAPIER

RICE (1982) ได้ทำการเปรียบเทียบแนวความคิดเกี่ยวกับระบบ MRP และ ระบบ KANBAN ซึ่งถูกพัฒนามาจากวัฒนธรรมที่แตกต่างกันนั้น มีลักษณะบางอย่างและวัตถุประสงค์ที่คล้ายคลึงกัน ทั้งสองระบบนี้ได้รวมทั้งการควบคุมวัสดุและการควบคุมลำดับความสำคัญ นอกจากนี้แล้วความสำเร็จของระบบทั้งสองก็ขึ้นอยู่กับการบริหารวัสดุที่ดี, ระบบการไหลของข้อมูล (Information Flow) และจุดมุ่งหมายอื่นๆ ร่วมกัน

ตารางที่ 2.2 แสดงแผนการนำระบบ MRP II ไปใช้งาน

ช่วงที่ 1 - การศึกษา (STUDY)

- first-cut education
- กำหนดผู้ร่วมโครงการ (establish Project Team) และกำหนดความรับผิดชอบให้แต่ละคน (assign responsibilities)
- ทบทวนหน้าที่ในปัจจุบัน (review present function)
  - + สิ่งที่เรากำลังทำคืออะไร (What are we doing now)
  - + สิ่งที่ MRP สามารถกระทำให้เรา (what can MRP do for us)
  - + เลือกหน้าที่ของ MRP ที่ต้องการ (select MRP functions required)
  - + กำหนดเป้าหมาย (determine) + รายละเอียดความต้องการกำลังคน (detail manpower requirement)
- ทบทวนโครงการ (Project review)
  - + การอบรม (education)
  - + การแสดงเรื่องทางการเงิน ค่าใช้จ่าย/ผลประโยชน์ (financial justifications, cost/benefit)
- กำหนดตารางเวลา (set timetable)

ช่วงที่ 2 - การพัฒนา (DEVELOPMENT)

- รายละเอียดของการอบรมและให้ความรู้ (detailed education and training)
- ความถูกต้องแม่นยำของระบบคงคลัง (inventory accuracy (95%))
- การวิจัยทาง hardware/software (hardware/software research)
- การจัดซื้อและติดตั้ง hardware/software (hardware/software purchase and installation)
- โครงสร้างของใบรายการวัสดุให้ระบบ (structure Bill of Materials to system (99%))
- จัดระบบให้มีข้อมูลทางคงคลังและใบรายการวัสดุ (load system with inventory, Bill of Materials)
- ทดสอบบางส่วนของระบบ (test system parts)

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 2.2 แสดงแผนการนำระบบ MRP II ไปใช้งาน (ต่อ)

- การวิเคราะห์วัสดุ การขยายความสามารถของ MRP (item analysis --- expansion of MRP capabilities)
- เอกสารการไหลเวียนของงานกระดาษ (paperwork flow documentation)
- เขียนนโยบายและวิธีการที่ต้องการ (write policies and procedures as needed)
  + tailor program spec's to company
- ปรึกษากับฝ่ายบริหารสูงสุด (review with top mgmt.)
  + running to budget

  Phase 3 - INSTALLATION
- การเตรียมตารางหลัก (Master Schedule preparation)
  + ทบทวนข้อมูลเกี่ยวกับตลาด การพยากรณ์ยอดขาย (review with marketing -- sale forecasts)
  + กำหนดวิธีการทบทวนเรื่องตารางหลัก (set procedures for M-S revisions)
  + ค่าช่วงเวลานำ (lead times)
- ทบทวนการไหลของเอกสาร (review paper flow)
- โปรแกรมจำลอง (pilot program)
- การขยายความสามารถของ MRP (Expand MRP capabilities)
  + Shop floor control
  + routings
  + capacity requirements
  + กำหนดสถานีทำงาน (work centers established)
- monitor system
  + late orders
  + การผลิตจริงและที่กำหนด (actual production vs.scheduled)
- ทบทวนเรื่องค่าใช้จ่าย/ผลประโยชน์ (cost/benefit review)
- ongoing support
  + การอบรมต่อเนื่อง (maintenance education)
- การเสนอต่อผู้บริหารระดับสูงสุดเป็นครั้งสุดท้าย (การนำไปใช้งาน) (final review with top mgmt.(implementation))

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

FREELAND และ COLLEY (1982) ได้แสดงวิธีการหาจำนวนที่จะสั่งซื้อ/ผลิต และจะสั่งเมื่อไร สำหรับสถานการณ์ที่มีค่าความต้องการเปลี่ยนแปลง การตัดสินใจเรื่องการสั่งนั้นอาจจะกระทำที่ตอนต้นของช่วงเวลา ปัญหาในการจัดตารางการสั่งนี้จะพยายามทำให้ผลรวมของค่าใช้จ่ายในการสั่งและค่าใช้จ่ายในการบำรุงรักษาต่ำที่สุด เขากล่าวว่าวิธีการนี้จะง่ายต่อการเข้าใจนำประยุกต์ได้โดยตรง และเป็นประโยชน์ในสถานการณ์ที่ค่าความต้องการและค่าใช้จ่ายมีค่าแน่นอน

ROBERTS (1982) ได้ชี้ให้เห็นถึงความแตกต่างระหว่างความรู้เกี่ยวกับระบบ MRP และการอบรมแก่ผู้ใช้ระบบ MRP ว่า ในเบื้องต้นของการปฏิบัติควรจะแยกไว้คนละหัวข้อ จากนั้นจึงจะร่วมกันภายหลัง เขาได้เสนอตัวอย่าง แนวทาง และคำแนะนำต่างๆ ว่าควรจะมีโปรแกรมการอบรมที่มีประสิทธิภาพได้อย่างไร ซึ่งความเห็นและแนวความคิดที่ได้เสนอนี้สามารถใช้สำหรับระบบอื่นๆ นอกเหนือไปจาก MRP ได้

KANET (1982) กล่าวว่าค่าช่วงเวลา (lead time) เป็นตำแหน่งพื้นฐานบนลักษณะทุกลักษณะของระบบ MRP อย่างแท้จริง ความรู้เกี่ยวกับค่าช่วงเวลานำก็ยังคงเป็นหัวข้อที่ยุ่งยากสับสนในการบริหารการผลิตและวัสดุคงคลัง เขาได้เสนอการลดความสับสนบางอย่างเกี่ยวกับเรื่องช่วงเวลานำ โดยการอธิบายถึงค่าช่วงเวลานำเกี่ยวข้องกับหน้าที่ในระบบ MRP และได้แสดงโครงสร้างระดับของช่วงเวลานำที่สามารถมีผลกระทบต่อระบบ และกล่าวว่าค่าช่วงเวลานำมีผลกระทบต่อการวางแผนสินค้าสำเร็จรูปในคงคลัง การจัดตารางการผลิตหลัก และการจัดตารางในสายการผลิต ผลกระทบของค่าช่วงเวลานำนั้น ส่วนใหญ่จะมีผลในทางอ้อมและยากจะบอกได้

CLARK, COX, JESSE และ ZMUD (1982) ได้ศึกษาถึงปัจจัยต่างๆ ที่สำคัญที่จะนำมาพิจารณาในการประเมินถึงประโยชน์ของระบบ MRP ในการนำระบบ MRP ที่ไม่ประสบความสำเร็จนั้นได้ละเลยปัจจัยต่างๆ เหล่านี้ เขาได้จัดกลุ่มของปัญหาที่เกิดขึ้นเป็น 3 กลุ่ม คือ ปัญหาทางด้านเทคนิค การบริหาร และทัศนคติของลูกจ้าง อย่างไรก็ตาม ความผิดพลาดที่เกิดขึ้นนั้นโดยส่วนใหญ่ ก็คือ การขาดการบริหารและทัศนคติที่ไม่ดีของลูกจ้าง เขาได้เสนอแบบสอบถามเกี่ยวกับปัญหาทั้ง 3 กลุ่ม ซึ่งเป็นเครื่องมือที่ออกแบบเพื่อช่วยในการระบุได้ว่าปัญหาเกี่ยวกับระบบ MRP ของบริษัทมีอะไร และมีปัญหาใดที่มีอิทธิพลมาก แม้ว่าแบบสอบถามนี้จะออกแบบสำหรับระบบ MRP โดยทั่วไป แต่เราสามารถที่จะใช้สำหรับบริษัทที่มีการระบุปัญหาเกี่ยวกับ MRP โดยเฉพาะ

KRUPP (1982) กล่าวว่าการใช้เทคนิคทางสถิติ (MAD, standard deviation, smoothing model ฯลฯ) เป็นสิ่งพื้นฐานในการคำนวนหาปริมาณสำรอง ปัญหาหลักในการใช้วิธีการต่างๆ

เหล่านี้ก็คือการที่ไม่สามารถจะจำแนกสูตรการหาปริมาณในทางสถิติที่จะป้องกันไม่ให้เกิดความไม่สมดุลย์ในคงคลัง และ/หรือ ความเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นอย่างกระทันหัน เขาได้เสนอโปรแกรมที่จะทำให้ปัจจัยด้านการบริการมีค่าสูงสุด ทั้งนี้การลงทุนทางด้านวัสดุคงคลังจะได้ผลตอบแทนสูงสุดเช่นกัน

SWANN (1983) ได้อธิบายถึงคุณประโยชน์และการนำระบบการวางแผนความต้องการวัสดุไปประยุกต์ใช้ เขากล่าวว่า ระบบนี้เป็นระบบที่จะต้องใช้เวลาและความพยายามในการที่จะได้รับผลสำเร็จ นอกจากนี้แล้วยังจะเป็นระบบที่จะกระตุ้นให้มีการพัฒนาระบบต่างๆ ในการผลิตให้เป็นระบบ และมีความสอดคล้องกันยิ่งขึ้น ระบบการวางแผนความต้องการวัสดุนี้มิใช่เป็นเรื่องที่โกหกหรือเป็นยาแก้โรคสารพัดนึก แต่เป็นเครื่องมือในการบริหารงานเพื่อกระตุ้นให้มีการจัดระบบการทำงานที่ดียิ่งขึ้น

WESTON (1983) ได้อธิบายเกี่ยวกับหลักการเบื้องต้นของการวางแผนสำหรับการนำระบบ MRP มาใช้ หลักการเหล่านี้เกี่ยวข้องกับกระบวนการของการวางแผน ความสำคัญของการใช้ไดอะแกรมรูปแบบของ PERT (PERT-type diagram) ประกอบ โดยทบทวนหน้าที่อย่างเป็นแบบแผน และการรู้เรื่องกระบวนการวางแผนว่าเป็นกระบวนการที่ต่อเนื่อง (Continuous) เป็นการกระทำซ้ำ (Iteration) และเป็นสิ่งที่มีการเปลี่ยนแปลงอยู่เสมอ (Dynamic)

GAITHER (1983) ได้กล่าวว่ารูปแบบการหาขนาดของล๊อตแบบ heuristic ที่ได้มีผู้เสนอไว้แล้วคือ Gaither (1981), Groff (1979), และ Silver/Meal(1973) ในรูปแบบของ part-period balancing, period order quantity, และ EOQ ซึ่งเป็นรูปแบบที่พิจารณาค่าใช้จ่ายในการสั่งซื้อและการเก็บรักษาวัสดุ ปัญหาในการศึกษาเหล่านี้ก็คือ จำนวนของชุดข้อมูล (ตารางความต้องการ 5 ตาราง, ค่าใช้จ่ายในการสั่งซื้อและการเก็บรักษาวัสดุ 5 ชุด) และค่าใช้จ่ายเกี่ยวกับการทำงานของคอมพิวเตอร์มิได้นำมาพิจารณา เขาได้ทำการปรับปรุงรูปแบบของ Gaither และเปรียบเทียบค่าใช้จ่ายทั้ง 3 ประเภทระหว่างรูปแบบที่ปรับปรุงใหม่กับรูปแบบต่างๆ ที่เสนอมาแล้ว ซึ่งจำนวนข้อมูลเกี่ยวกับตารางความต้องการและค่าใช้จ่ายต่างๆ นั้นจะมีจำนวนมากมายได้

ETIENNE (1983) ได้กล่าวว่าเทคนิค MRP เป็นเทคนิคที่สนับสนุนให้เกิดความก้าวหน้าที่สำคัญในระบบการควบคุมและการวางแผนการผลิตในช่วงทศวรรษที่ผ่านมา และเป็นวิธีที่ดีกว่าเทคนิค order point/order quantity และข้อสมมติฐานทำให้เทคนิค MRP ให้ผลลัพธ์ที่ดีกว่า OPOQ สำหรับความต้องการแปรตาม (dependent demand) เขากล่าวถึงสถานการณ์บางอย่าง

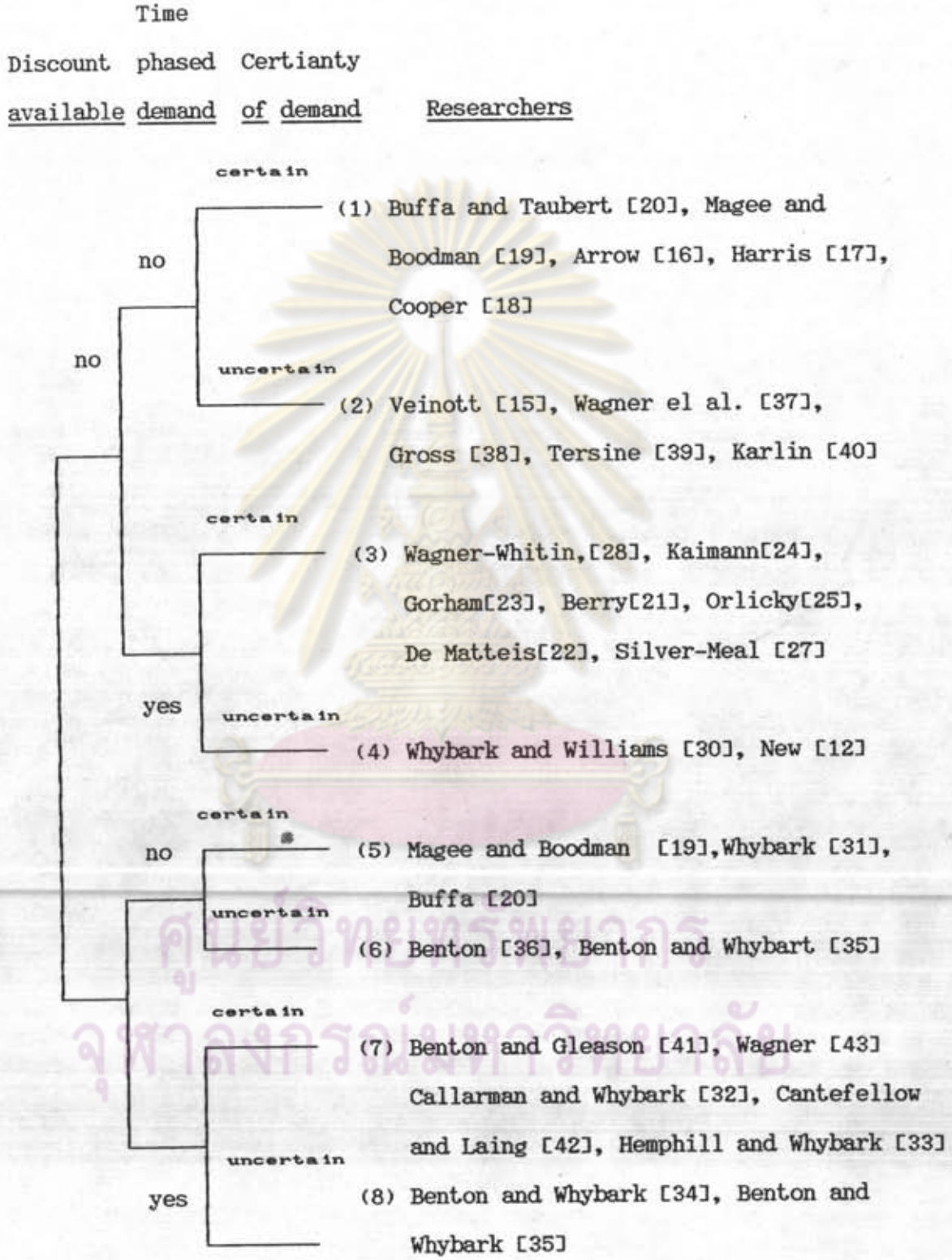
ที่เทคนิค MRP จะให้ผลลัพธ์ที่ไม่ดี เนื่องจากระดับของการประสานงานและการดำเนินงานลดลง และได้ให้ความเห็นว่าในอุตสาหกรรมที่เทคนิค OPOQ จะให้ผลลัพธ์ที่ดีเท่ากับ MRP แล้วในกรณีนี้ควรที่จะเลือก OPOQ ดีกว่า ทั้งนี้ก็เพราะว่ามันเป็นเทคนิคที่ง่ายต่อการใช้ เขากล่าวว่าความต้องการควบคุมและวางแผนการผลิตที่มีประโยชน์นั้น ควรจะใช้วิธีการวางแผนที่มีความเหมาะสมกับสภาพแวดล้อมทั้งภายในและภายนอกของบริษัท

AFENTAKIS, GAVISH และ KARMARKAR (1984) เขากล่าวว่าปัญหาพื้นฐานในระบบ MRP นั้นก็คือเรื่องการจัดของขนาดล็อตในสภาพการผลิตแบบ multistage ซึ่งได้มีผู้ทำการวิจัยในเรื่องนี้กันมาก แต่ว่าผลลัพธ์ที่เป็นเลิศนั้นยังถูกจำกัดเฉพาะกับปัญหาเล็กเท่านั้น เขาได้เสนอวิธีการคำนวณหาผลลัพธ์ที่เป็นเลิศอย่างมีประสิทธิภาพของปัญหาเรื่องขนาดของล็อต ในระบบการประกอบแบบหลายขั้นตอน (Multistage Assembly System) โดยสูตรและวิธีการนั้นเป็นการขยายผลลัพธ์ของ CARLSON ให้สามารถใช้ได้กับสถานการณ์ที่วัตถุดิบต่างๆ ซึ่งเป็นการแก้ไขวิธี Wagner-Whitin เพื่อให้ได้ผลลัพธ์ออกมา หัวใจที่สำคัญของวิธีนี้เกี่ยวข้องกับการแก้ไขเรื่องค่าใช้จ่ายในการตั้งเครื่องที่ระบุไว้สำหรับช่วงเวลาหนึ่งที่พิจารณา สูตรของการหาขนาดของล็อตในระบบการประกอบแบบหลายขั้นตอนใหม่ ซึ่งเป็นวิธีการสำหรับปัญหานี้ได้อย่างเป็นประโยชน์ที่สุด สูตรใหม่นี้อยู่ในเทอมของ "echelon stock" ซึ่งใช้วิธี Lagrangean relaxation ทำให้สูตรนั้นง่ายขึ้น มีการพัฒนาและทดสอบวิธี Branch and Bound ซึ่งใช้ค่า bounds ที่ได้รับโดย relaxation เขากล่าวว่าวิธีการนี้สามารถนำไปประยุกต์ในสถานการณ์ต่างๆ ได้หลายสถานการณ์ที่ได้รับประโยชน์จากผลลัพธ์ของ Wagner-Whitin

BOBKO และ WHYBARK (1985) ได้ศึกษาเกี่ยวกับการใช้สัมประสิทธิ์ของความแปรปรวน (coefficient of variation;CV) เป็นตัววัดความต้องการที่เกิดเป็นช่วงในระบบ MRP (จำนวนของความแปรปรวนของความต้องการในแต่ละช่วงเวลา) ในการวิจัยระบบ MRP นั้นได้ใช้ CV เป็นปัจจัยที่สำคัญ แม้ว่าจะมีข้อจำกัดที่จะเป็นตัววัด ในการหาค่า CV ในลำดับความต้องการใดๆ จะมีเพียงค่าเดียว แต่ว่าค่า CV สามารถแสดงในลำดับความต้องการที่แตกต่างกัน และยังกล่าวว่าในการใช้ CV ในลักษณะของลำดับความต้องการ 2 ลักษณะ คือ ความต้องการโดยทั่วไปและลักษณะความต้องการที่ถูกจัดกลุ่มนั้น ปรากฏว่า CV เป็นตัววัดที่เป็นประโยชน์

BENTON (1986) [4] ได้จำแนกและอธิบายถึงลักษณะที่สำคัญของเทคนิคการหาขนาดของล็อตที่ได้มีผู้ศึกษามา โดยเน้นเทคนิคการหาขนาดของล็อตที่เกี่ยวข้องกับ MRP เขาได้จำแนกเทคนิคเหล่านี้ออกเป็น 8 ประเภท ดังแสดงไว้ในภาพประกอบที่ 2.5

ภาพประกอบที่ 2.5 วิธีการหาขนาดของล็อตที่ได้มีผู้พัฒนา



CALLERMAN และ HEYL (1986) อธิบายถึงข้อบกพร่องต่างๆ ของการไม่คำนึงถึงความคิดเห็นของบุคคล และยังได้เสนอรูปแบบทางทฤษฎีสำหรับการนำ MRP ไปใช้ซึ่งรวมตัวแปรที่สำคัญเกี่ยวกับมนุษย์ไว้ด้วย เขากล่าวว่าผลลัพธ์ของการนำ MRP ไปใช้ก็คือการปรับปรุงคุณภาพของชีวิตการทำงานสำหรับคนงานผู้ซึ่งมีผลต่อระบบ นอกจากนี้แล้วก็ยังได้แสดงถึงผลประโยชน์ และความเปลี่ยนแปลงที่คาดว่าจะเกิดขึ้นจากความสำเร็จของการนำ MRP ไปใช้

BILLINGRON, McCLAIN และ THOMAS (1986) กล่าวว่าวิธีการหาขนาดล๊อตในระบบ multilevel ที่ได้มีการพัฒนามาแล้วนั้น (Afentakis 1984, Blackburn and Millen 1982, Crowston and wagner 1973, Crowston 1972, Graves 1981, Love 1972, McClain และ Trigeiro 1985, McLaren 1976) ส่วนใหญ่แล้วจะไม่พิจารณาในเรื่องขีดจำกัดของกำลังการผลิต และระบบ MRP โดยมากแล้วจะใช้ "infinite loading" ในการพัฒนาแผน หรือกล่าวอีกอย่างหนึ่งก็คือ การวิจัยเกี่ยวกับขนาดของล๊อตนั้นพิจารณาถึงขีดจำกัดของกำลังการผลิตเฉพาะในระบบ single level เขาได้เสนอวิธี heuristic ซึ่งมีพื้นฐานมาจาก Lagrangian relaxation นั้น สำหรับขนาดของล๊อตแบบหลายระดับ (multilevel lot-sizing) เมื่อมี single bottleneck facity ค่าใช้จ่ายของการตั้งเครื่อง (setup cost) และเวลาที่ใช้ในการตั้งเครื่อง (setup time) เป็นสิ่งสำคัญสำหรับ bottleneck facility และที่สถานีทำงานอื่นๆ แต่สำหรับสถานีทำงานนอกเหนือจากขีดจำกัดกำลังการผลิต bottleneck จะไม่พิจารณา ซึ่ง bottleneck นี้คือ บริเวณทำงานที่จำกัดอัตราการผลิตของระบบทั้งหมด วิธีนี้มีผลลัพธ์อยู่ 2 ช่วงคือ dual และ primal ในช่วง dual ของวิธีการนี้จะแสดงค่าใช้จ่ายของการตั้งเครื่องและการผลิต (cost of setup and production) ที่ถูกหามาจาก tentative schedule ส่วนช่วง primal นี้จะแสดงราคาใหม่ซ้ำและจะกระทำซ้ำไปเรื่อยๆ จนกว่าจะได้ผลลัพธ์ที่ดี

BLACKBUTN, KROPP, และ MILLEN (1986) ได้อธิบายถึงประโยชน์ของแผนการต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับปัญหาเรื่องความไม่แน่นอนในการสั่ง หรือความวิตกกังวลต่างๆที่เกิดขึ้นในระบบ MRP เขาได้เสนอแผนการต่างๆทั้ง 5 แผนการที่จะไม่ให้เกิดความวิตกกังวล ซึ่งมีสาเหตุมาจากการตัดสินใจเรื่องขนาดของล๊อตและขอบเขตของการวางแผน แผนการดังกล่าวนี้ก็คือ

1. Freezing the schedule within the planning horizon
2. Lot for Lot after stage 1
3. Safety stocks

4. Forecast beyond the planning horizon

5. Change cost procedure

และยังชี้ให้เห็นว่าเมื่อสาเหตุของความวิตกกังวลนั้นเกิดจากการเปลี่ยนแปลงในการตัดสินใจแล้ว วิธีที่ 2, 3 และ 4 นั้นไม่เป็นประโยชน์ด้านค่าใช้จ่าย แต่ในสถานการณ์ส่วนใหญ่แล้ววิธีที่ 1 หรือ 5 จะเป็นวิธีที่ดี

CARLSON และ YANO (1986) ได้ศึกษาเกี่ยวกับปริมาณสำรองในระบบ MRP โดยการพัฒนาวิธีการ heuristic ซึ่งเป็นแนวทางได้อย่างดีว่าจะทำการกำหนดระดับของปริมาณสำรองได้อย่างไร เขากล่าวว่าขั้นตอนที่สำคัญในการพัฒนานโยบายการดำเนินงานเกี่ยวกับค่าใช้จ่ายนั้นก็คือ การเข้าใจในธรรมชาติของผลของกลไกสำรองต่างๆ ในการปฏิบัติงานของระบบ MRP เมื่อมีรูปแบบของความไม่แน่นอนต่างๆ เกิดขึ้น ผลกระทบต่างๆ เหล่านี้จะถูกจำลองรูปแบบขึ้นมาเพื่อที่จะทำให้มีโครงร่างเพื่อการวิเคราะห์สำหรับการตัดสินใจ โดยมีการคำนึงถึงเรื่องกลไกของการสำรองเหล่านี้

LEE และ ADAM (1986) ได้ศึกษาถึงข้อผิดพลาดของการพยากรณ์ที่มีผลต่อระบบ MRP เขาได้ชี้ให้เห็นว่าข้อผิดพลาดในการพยากรณ์ โดยเฉพาะค่าเฉลี่ยของความผิดพลาดนั้นมีผลกระทบต่อค่าใช้จ่ายในระบบ MRP และการเกิดของขาดมือ ถ้าความผิดพลาดมีค่ามากก็จะทำให้เกิดของขาดมือมาก และถ้าระดับของความผิดพลาดในการพยากรณ์มีค่าสูงแล้ว จะทำให้เกิดความยุ่งยากในการเลือกเทคนิคการหาขนาดของล็อต

<u>ระบบการวางแผนความต้องการวัสดุ</u>

โดยทั่วๆไปแล้วในการบริหารวัสดุคงคลัง จะพิจารณาเฉพาะวัสดุประเภทที่มีความต้องการอิสระ (independent demand) เป็นส่วนใหญ่ ระบบ MRP เป็นระบบที่การบริหารวัสดุคงคลังของวัสดุที่มีความต้องการแปรตาม (dependent demand) และความต้องการเป็นกลุ่มก้อน (lumpy demand) ระบบการวางแผนความต้องการวัสดุ (MRP : Material Requirements Planning System) เป็นระบบการวางแผนการผลิตและควบคุมวัสดุคงคลังที่ใช้พื้นฐานทางคอมพิวเตอร์มาเกี่ยวข้อง (Computer-based Production Planning and Inventory Control System) หรือจะกล่าวได้ว่าเป็นการวางแผนความต้องการในแต่ละช่วงเวลา (time-phased requirement planning) โดยระบบ MRP จะเกี่ยวข้องทั้งทางการจัดตารางการผลิตและการควบคุมวัสดุคงคลัง

ของวัสดุที่มีความต้องการแปรตาม ซึ่งวัสดุนี้มีความสัมพันธ์กับความต้องการวัสดุขั้นสุดท้าย (end-item demand) MRP จัดทำให้ระบบมีการจัดตารางที่ถูกต้อง (เรียงลำดับตามความสำคัญ) มีการควบคุมวัสดุที่มีประสิทธิภาพ และกลไกการจัดตารางใหม่เมื่อมีการเปลี่ยนแผนการผลิตเกิดขึ้น ระบบ MRP จะพยายามที่จะรักษาระดับวัสดุคงคลังให้อยู่ในระดับต่ำที่สุด ซึ่งยังคงมั่นใจได้ว่ามีวัสดุเพียงพอต่อความต้องการได้ (ยังสามารถตอบสนองต่อความต้องการวัสดุได้)

วัตถุประสงค์หลักของ MRP คือ

1. ทำให้มั่นใจว่าสามารถจัดหาวัสดุ ชิ้นส่วนประกอบ และผลิตภัณฑ์ต่างๆในการผลิตที่ได้วางแผนไว้ และจัดหาสินค้าเพื่อส่งไปยังลูกค้า (การปรับปรุงการบริการแก่ลูกค้า)

2. รักษาระดับของวัสดุคงคลังให้อยู่ในระดับต่ำที่สุดเท่าที่จะเป็นไปได้ (การทำให้การลงทุนเกี่ยวกับวัสดุคงคลังต่ำที่สุด)

3. วางแผนกระบวนการผลิต (Manufactoring Activity) การจัดส่ง และกระบวนการจัดซื้อ (การทำให้ระบบการดำเนินงานการผลิตมีประสิทธิภาพมากที่สุด)

จุดมุ่งหมายหลักของระบบ MRP โดยสังเขป มีดังนี้

ด้านคงคลัง	สิ่งชนิดของชิ้นส่วนถูกต้อง
	สิ่งในปริมาณที่ถูกต้อง
PRIORITY	วันกำหนดส่งของมีความถูกต้อง
การจัดลำดับก่อนหลัง	พยายามจัดให้มีวัสดุเสร็จทันในวันกำหนดส่ง
ประสิทธิภาพ	วางแผนสำหรับการจัดงานให้ได้อย่างสมบูรณ์
	วางแผนการกำหนดงานได้อย่างถูกต้อง
	วางแผนจัดเวลาสำหรับงานที่วางแผนไว้ได้พอเพียง

ลักษณะที่สำคัญของระบบ MRP คือ ช่วงของเวลาของความต้องการวัสดุ การกระจายเพื่อหาค่าความต้องการในระดับที่ต่ำกว่า ปริมาณที่วางแผนจะปล่อยการสั่ง (Planned order release) และความสามารถในการจัดตารางใหม่ โดยช่วงของเวลาของความต้องการวัสดุกำหนดให้อยู่ในรูปของช่วงเวลา (time period) ที่จะต้องทำงานนั้นให้เสร็จ (หรือต้องจัดหาวัสดุให้ได้พอ) เพื่อที่จะสามารถจัดส่งผลิตภัณฑ์สำเร็จรูป (end item) ให้ทันในวันที่กำหนดส่งที่ได้กำหนดไว้ในตารางการผลิตหลัก ระบบการวางแผนความต้องการวัสดุเป็นระบบที่มีการคำนวณ

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

เพื่อจัดหาวัสดุ (ผลิตภัณฑ์สำเร็จรูป, ชิ้นส่วนประกอบต่างๆ, วัตถุดิบ) ให้เพียงพอกับความต้องการที่เกิดขึ้นในทุกๆ ระดับของการผลิต หรือกล่าวคือ ระบบ MRP จะทำให้สามารถจัดหาวัสดุให้เพียงพอและทันเวลากับความต้องการในทุกขั้นตอนของการผลิตจนเป็นผลิตภัณฑ์สำเร็จรูป

ระบบ MRP จะเริ่มต้นจากการกระจายความต้องการของวัสดุในระดับต่ำกว่า (ชิ้นส่วนประกอบ ชิ้นส่วนประกอบย่อย และชิ้นส่วนประกอบต่างๆ) จากผลิตภัณฑ์สำเร็จรูป (end item) เพื่อจัดตารางให้มีวัสดุเหล่านี้พอเพียงต่อการผลิตผลิตภัณฑ์สำเร็จรูป ปริมาณที่วางแผนจะปล่อยการสั่ง (Planned order releases) เป็นค่าที่ชี้ให้เห็นว่าเมื่อไรที่ควรจะออกใบสั่งซื้อหรือสั่งผลิต กรณีที่ไม่สามารถกระทำได้ทันเวลาแล้วระบบ MRP สามารถที่จะเปลี่ยนตารางการวางแผนการสั่งใหม่ และสามารถกระทำได้ในเชิงปฏิบัติโดยเรียงลำดับตามความสำคัญ (ภาพประกอบที่ 2.6)

ในระบบนี้จะประกอบด้วยส่วนสำคัญ 3 ส่วน คือ

1. ข้อมูลเข้าของระบบ MRP (MRP INPUTS) ประกอบด้วยข้อมูลหลักที่สำคัญมีอยู่ 3 ข้อมูล คือ

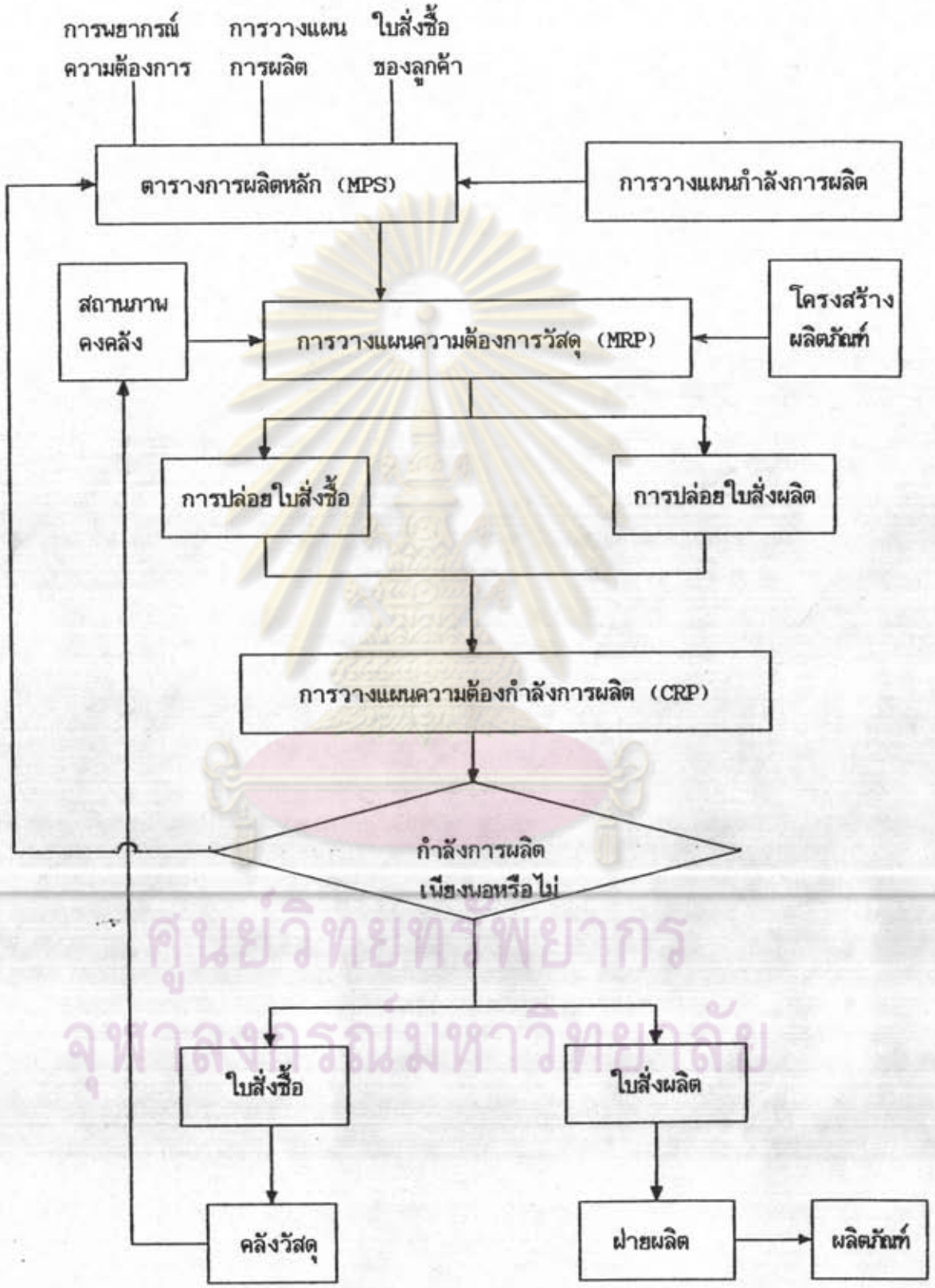
1.1 ตารางการผลิตหลัก (Master Production Schedule) ตารางการผลิตหลัก เป็นตารางที่แสดงให้ทราบว่ามีผลิตภัณฑ์ชนิดใดบ้างที่ต้องทำการผลิต จำนวนเท่าใด และผลิตเมื่อไร ตัวอย่างของตารางการผลิตหลักดังแสดงในตารางที่ 2.3

ตารางที่ 2.3 ตัวอย่างของตารางการผลิตหลักของผลิตภัณฑ์ A, B

ช่วงเวลา	1	2	3	4	5	6	7	8
ผลิตภัณฑ์ A				400		200	200	800
ผลิตภัณฑ์ B					800			400

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาพประกอบที่ 2.6 ไดอะแกรมการไหลของหน้าที่ต่างในระบบ MRP



ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

การจัดตารางการผลิตหลักก็คือ การจัดตารางให้ผลิตภัณฑ์ขั้นสุดท้าย (end item) ทั้งหมดในระยะเวลาของการวางแผนที่กำหนด โดยจะบอกให้ทราบถึงจำนวนและเวลาที่ต้องการผลิตภัณฑ์นั้น ระยะเวลาของการวางแผนนั้นควรที่จะมีระยะเวลามากกว่าหรือเท่ากับช่วงเวลานำสะสมของชิ้นส่วนประกอบและชิ้นส่วนต่างๆ ที่เป็นองค์ประกอบของผลิตภัณฑ์นั้น และหน่วยของช่วงเวลา (time bucket) อาทิ วัน สัปดาห์ เดือน เป็นต้น แต่ช่วงเวลาที่นิยมใช้กันมากก็คือ หน่วยสัปดาห์ ข้อมูลในตารางการผลิตได้มาจากใบสั่งซื้อของลูกค้าและการพยากรณ์ความต้องการ

1.2 บันทึกเกี่ยวกับสถานภาพคงคลัง (Inventory Status Records) การบันทึกสถานภาพคงคลัง (Inventory Record) นี้ ข้อมูลต่างๆ จะต้องเป็นปัจจุบันอยู่เสมอ (up to date) เอกสารของการเบิก รับ จ่ายออก ควรจะมีการเก็บรวบรวมไว้การบันทึกข้อมูลวัสดุนี้ ควรจะมีข้อมูลเกี่ยวกับค่าของช่วงเวลานำ (lead time) ขนาดล็อตการสั่ง (lot size) หรือลักษณะพิเศษอื่นๆ ของวัสดุนั้น (ภาพประกอบที่ 2.7) ระบบ MRP จะทำการหาความต้องการเบื้องต้น (Gross requirement) จากตารางการผลิตหลักและการบันทึกโครงสร้างของผลิตภัณฑ์ นำค่าของจำนวนวัสดุคงคลังที่มีอยู่ (On-hand) ไปหักจากค่าความต้องการเบื้องต้น ค่าของจำนวนวัสดุคงคลังจะต้องมีปริมาณเพียงพอสำหรับที่จะใช้ จำนวนวัสดุที่สั่งไปแล้ว (quantity on order) ก็คือจำนวนที่คาดหวังว่าจะสามารถจัดหาได้ในระหว่างช่วงเวลาของการวางแผนจากใบสั่งซื้อ/ผลิต ระบบ MRP จะรวมค่าทั้งสองจำนวนเข้าด้วยกัน

1.3 โครงสร้างผลิตภัณฑ์ หรือ ใบรายการวัสดุ (Product structure or Bill of Materials) การบันทึกข้อมูลของโครงสร้างผลิตภัณฑ์นั้น รู้จักกันดีในชื่อของการบันทึกใบรายการวัสดุซึ่งจะมีข้อมูลของวัสดุหรือชิ้นส่วนประกอบ (assembly) ที่ต้องใช้ในการผลิตผลิตภัณฑ์ขั้นสุดท้าย (end item) การที่จัดตารางเพื่อจะจัดหาวัสดุนั้นเพียงพอในเวลาที่ต้องการนั้นก็หาจากใบรายการวัสดุ ข้อมูลของแต่ละวัสดุที่ควรจะต้องมีก็คือ เลขที่ชิ้นส่วน (item number) รายละเอียดของวัสดุ (description) จำนวนที่ใช้ในการผลิตวัสดุที่มีระดับสูงกว่าต่อหน่วย ระดับของวัสดุ (low-level coding)

โครงสร้างของผลิตภัณฑ์จะมีใบรายการวัสดุ ซึ่งเป็น รายการของวัสดุ ส่วนประกอบหรือวัตถุดิบต่างๆ ที่ต้องการใช้ในการผลิตผลิตภัณฑ์ขั้นสุดท้าย ข้อมูลในส่วนนี้ควรที่จะต้องมีความแม่นยำอย่างมาก เมื่อมีการออกแบบผลิตภัณฑ์ ก็ต้องมีการเขียนแบบทางวิศวกรรม (พิมพ์เขียว) ขึ้นมา และมีการสร้างใบรายการวัสดุในเวลาเดียวกัน ต่อมาก็จะมีการนำข้อมูลเหล่านี้มาพัฒนา

i10307825

ภาพประกอบที่ 2.7 โครงสร้างของแฟ้มข้อมูลในการบันทึกวัสดุคงคลังซึ่งมีข้อมูลบางอย่างเป็นตัวเลือก

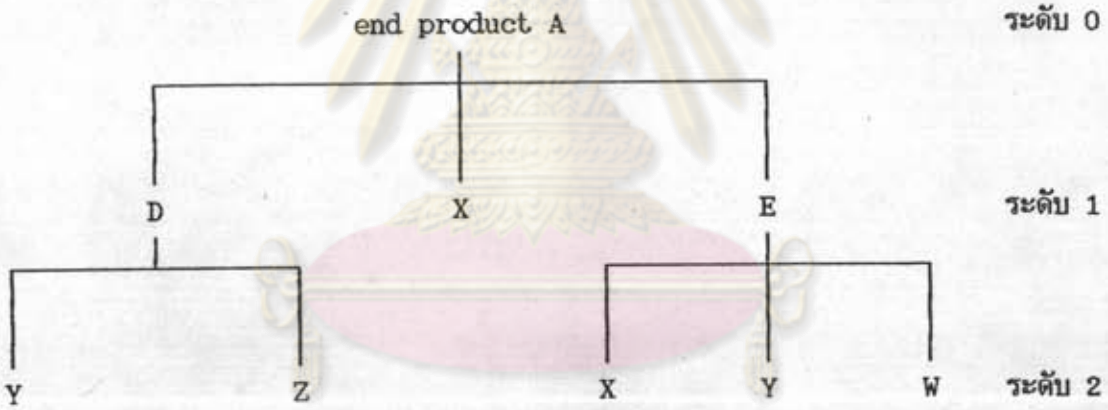
ITEM MASTER DATA SEGMENT	Part no.	Description			Lead time		Std.cost		Safety stock		
	Order quantity		Setup		Cycle		Last year's usage				class
	Scrap allowance		cutting data		Pointers		Etc.				
Inventory Status segment	Allocated		Control Balance		Period						
					1	2	3	4	5	6	
	Gross requirement										
	Scheduled receipts										
	On hand										
	Planned order releases										
SUBSIDIARY DATA SEGMENT	Order details										
	Pending action										
	Counters										
	Keeping track										

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ให้เป็น route sheet และ operation sheet ซึ่งเป็นเอกสารที่บอกให้ทราบถึงกระบวนการผลิตของผลิตภัณฑ์ และผู้จัดซื้อก็จะนำข้อมูลเหล่านี้มาใช้ในการจัดหาแหล่งของชิ้นส่วนต่างๆ เพื่อให้เพียงพอต่อการผลิต

หากไม่มีข้อมูลเกี่ยวกับโครงสร้างของใบรายการวัสดุแล้ว ระบบ MRP ก็ไม่สามารถเปลี่ยนค่าในตารางการผลิตหลัก เพื่อหาค่าของความต้องการเบื้องต้นของวัสดุในระดับที่ต่ำกว่าได้ โดยทั่วไปแล้ว ใบรายการวัสดุของผลิตภัณฑ์หนึ่งๆ จะให้นิยามโครงสร้างของผลิตภัณฑ์นั้น โดยแสดงรายการชิ้นส่วนประกอบต่างๆ ที่ใช้ในการผลิตผลิตภัณฑ์นั้น โครงสร้างนี้ไม่เพียงแต่แสดงองค์ประกอบของผลิตภัณฑ์เท่านั้น แต่ยังได้แสดงขั้นตอนต่างๆในการผลิตอีกด้วย โครงสร้างของใบรายการวัสดุรู้จักกันดีในชื่อของโครงสร้างผลิตภัณฑ์ ตัวอย่างโครงสร้างของผลิตภัณฑ์ A ดังแสดงในภาพประกอบที่ 2.8

ภาพประกอบที่ 2.8 โครงสร้างของผลิตภัณฑ์ A



โครงสร้างของผลิตภัณฑ์ A แสดงความสัมพันธ์ระหว่างชิ้นส่วนต่างๆ ที่ใช้ในการผลิตผลิตภัณฑ์ A ซึ่งมีอยู่ 3 ระดับ โดยผลิตภัณฑ์ A อยู่ในระดับ 0 และชิ้นส่วนประกอบของผลิตภัณฑ์ A จะอยู่ในระดับ 1 และชิ้นส่วนอื่นๆ ก็พิจารณาในทำนองเดียวกัน

จากโครงสร้างของผลิตภัณฑ์ การแสดงถึงส่วนประกอบย่อยหรือระดับต่างๆ ของการผลิตนั้น ใช้ใบรายการวัสดุรูปแบบการกระจายแบบแสดงรายการชิ้นส่วนทั้งหมด (indented bill of materials) ใบรายการวัสดุประเภทนี้นิยมใช้กันอย่างแพร่หลายสำหรับผลิตภัณฑ์ที่มีหลายระดับ ทั้งนี้ก็เพราะความสามารถในการที่จะแสดงให้เห็นว่าผลิตภัณฑ์นั้นทำการผลิตได้อย่างไร

รูปแบบการกระจายแบบแสดงรายการชิ้นส่วนทั้งหมด (indented bill of materials) ของผลิตภัณฑ์ A จากภาพประกอบที่ 2.3 แสดงได้ดังตารางที่ 2.4

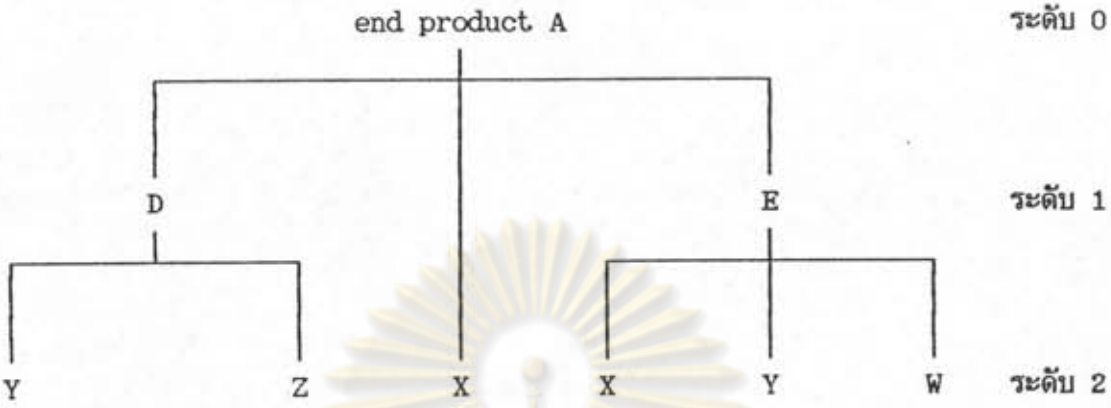
ตารางที่ 2.4 Indented Bill of Materials

ชื่อวัสดุ	เลขที่วัสดุ / ระดับ	จำนวนที่ใช้ประกอบต่อหนึ่งหน่วย	รายละเอียด
	0 1 2		
	A		
	D	1	
	Y	2	
	Z	1	
	E	1	
	X	4	
	Y	2	
	W	1	
	X	3	

จะเห็นได้ว่าชิ้นส่วน X ปรากฏมีระดับอยู่หลายค่า คือ 1 และ 2 ดังนั้นระบบนี้จึงจัดให้มีรหัสระดับต่ำ (low level coding) สำหรับชิ้นส่วนที่เกิดกรณีมีค่าของระดับมากกว่าหนึ่งค่าขึ้นไปนั้น ให้มีรหัสระดับต่ำเท่ากับค่าของระดับที่ต่ำที่สุด ดังนั้น ชิ้นส่วน X ในตัวอย่างนี้จึงมีระดับที่ต่ำที่สุดคือ ระดับ 1 เพราะฉะนั้น ค่ารหัสระดับต่ำคือระดับ 1 ดังนั้น เมื่อกำหนดค่ารหัสระดับต่ำแล้วสามารถเขียนใหม่ได้ ดังแสดงในภาพประกอบที่ 2.9

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาพประกอบที่ 2.9 โครงสร้างของผลิตภัณฑ์ A ตามระหัสระดับต่ำ



2. กระบวนการทำงานของระบบ MRP (MRP PROCESS) เป็นกระบวนการหาปริมาณความต้องการวัสดุ ซึ่งสามารถอธิบายโดยไดอะแกรมในภาพประกอบที่ 2.10 ซึ่งนิยามของรูปแบบสำหรับเทคนิคนี้ มีดังต่อไปนี้

2.1 ความต้องการเบื้องต้น (Gross Requirements)

2.2 ปริมาณที่จะได้รับตามกำหนด (Scheduled receipts)

2.3 จำนวนสินค้าที่มีอยู่ (Quantity on hand)

2.4 ความต้องการสุทธิ (Net Requirements)

2.5 ปริมาณที่วางแผนจะได้รับตามที่สั่ง (Planned order receipts)

2.6 ปริมาณที่วางแผนจะปล่อยการสั่ง (Planned order release)

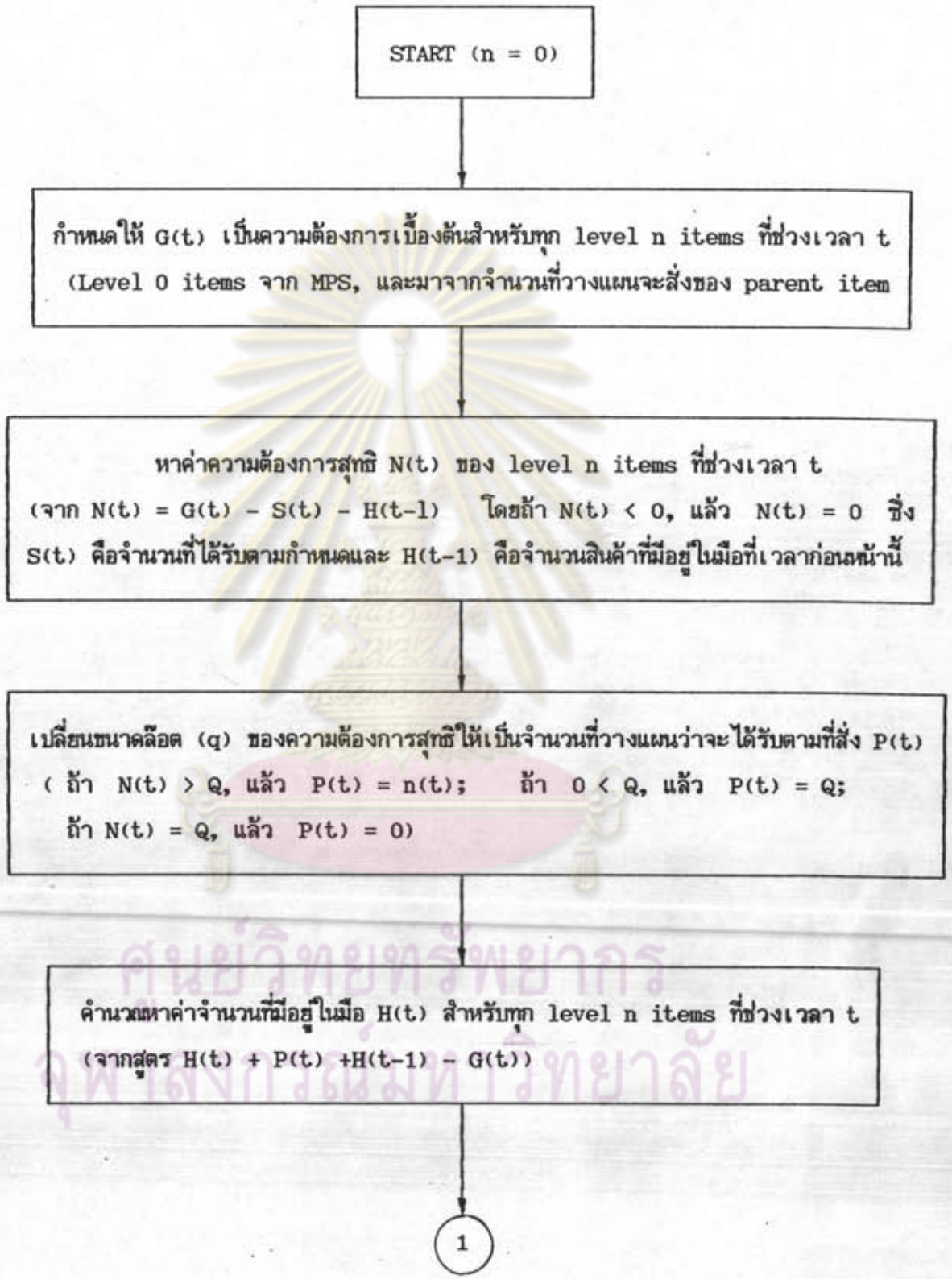
3. MRP OUTPUTS เป็นผลลัพธ์ของระบบซึ่งสามารถจะออกผลลัพธ์ได้หลายรูปแบบและเนื้อหาอย่างไม่มีขอบเขตจำกัด โดยส่วนใหญ่รายงานผลลัพธ์ของระบบนี้มอจะจำแนกออกเป็น 2 ประเภทคือ primary reports และ secondary reports

3.1 primary reports นี้เป็นรายงานหลักหรือเป็นรายงานที่ใช้โดยทั่วไป ซึ่งจะเป็นรายงานเกี่ยวกับการควบคุมการผลิตและวัสดุคงคลัง รายงานเหล่านี้จะประกอบไปด้วย

3.1.1 ใบสั่งซื้อ/ผลิต ที่วางแผนจะทำการสั่ง (planned order) ในช่วงเวลาต่อไป

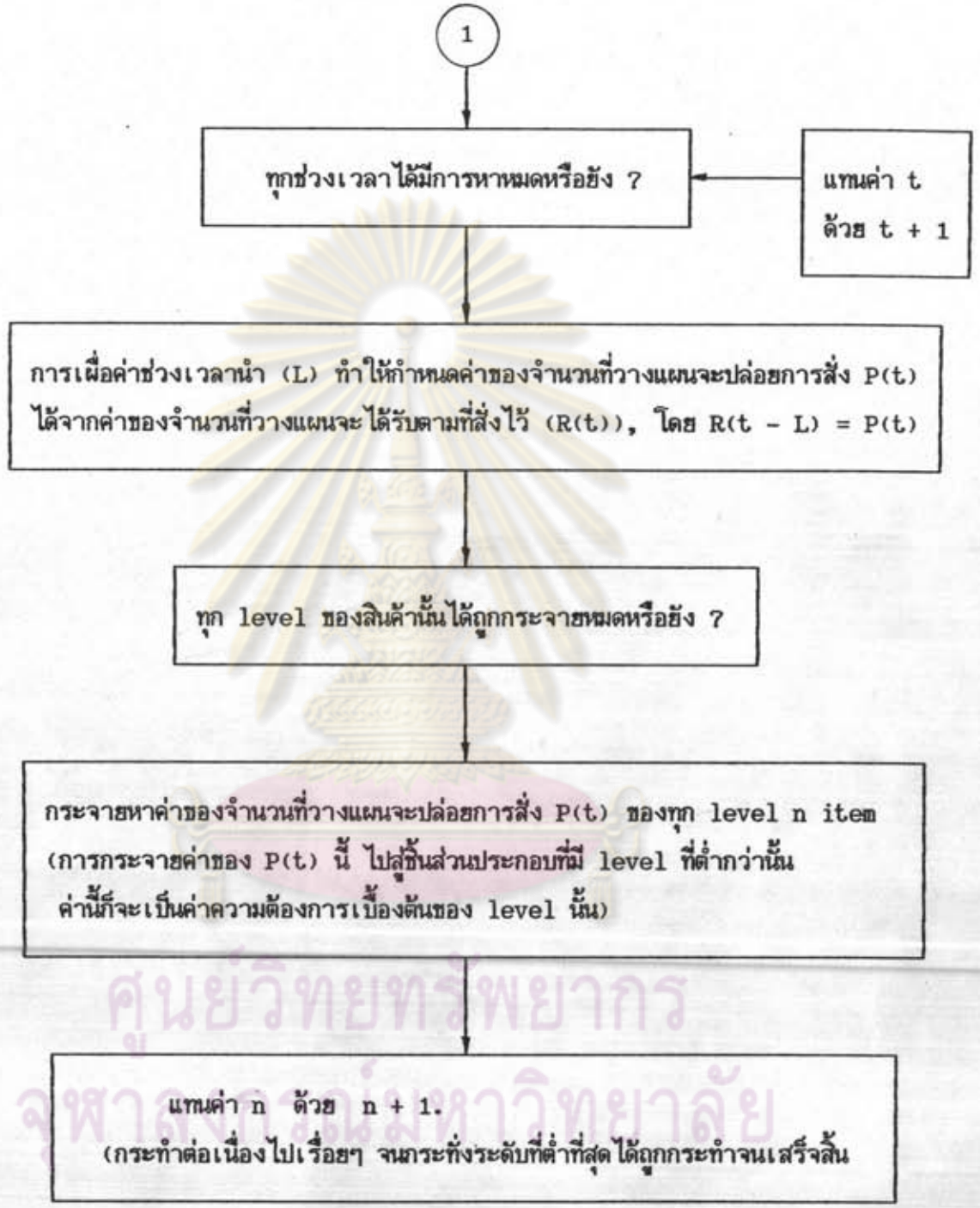
3.1.2 ใบสั่งซื้อ/ผลิต ที่ปล่อยออกมา (order release) จะบอกล่วงหน้าถึงความสำเร็จของใบสั่งซื้อหรือผลิตที่วางแผนเอาไว้

ภาพประกอบที่ 2.10 กระบวนการของ MRP



ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาพประกอบที่ 2.10 กระบวนการของ MRP (ต่อ)



ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

3.1.3 การเปลี่ยนแปลงกำหนดวันส่งวัสดุ (due date) ของใบสั่งซื้อ/ผลิต ที่ทำการ สั่งไปแล้ว(open order) ซึ่งเกิดจากการจัดตารางใหม่

3.1.4 การยกเลิกหรือการตกค้างของใบสั่งซื้อ/ผลิต ที่ทำการสั่งไปแล้ว (open order) ซึ่งเกิดจากการยกเลิกหรือการตกค้างของใบสั่งซื้อ/ผลิต ในตารางการผลิตหลัก (Master Production Schedule)

3.1.5 ข้อมูลเกี่ยวกับสถานภาพคงคลัง

3.2 secondary reports ซึ่งเป็นรายงานเพิ่มเติมนั้น แล้วแต่ว่าระบบนั้น จะทำการเลือกอย่างไร พอจะแบ่งแยกออกเป็นประเภทย่อยได้ 3 ประเภท ดังนี้

3.2.1 Planning reports อาทิ การใช้รายงานนี้เพื่อการพยากรณ์ วัสดุคงคลัง และการระบุความต้องการในอนาคต

3.2.2 Performance reports ซึ่งเป็นรายงานที่มีไว้เพื่อที่จะชี้ให้ เห็นว่าวัสดุใดที่เป็น inactive item และพิจารณาถึงข้อตกลงระหว่างค่าช่วงเวลานำจริงๆ กับค่าที่กำหนดให้ และระหว่างจำนวนที่ใช้และค่าใช้จ่ายที่กำหนด กับค่าที่เป็นจริง

3.2.3 Exception reports ซึ่งเป็นการชี้ให้เห็นถึงข้อขัดแย้งที่สำคัญ อาทิ ข้อผิดพลาดสถานการณ์ที่นอกเหนือจากที่กำหนด การที่รับวัสดุที่สั่งเร็วหรือช้ากว่ากำหนด การมีของเสียมากเกินไป หรือชิ้นส่วนที่มิได้มีอยู่

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ประเภทของระบบ MRP

ระบบ MRP มีอยู่ 2 แบบ คือ REGENERATIVE และ NET CHANGE ซึ่งแบ่งประเภทตามความแตกต่างของความบ่อยครั้งในการวางแผนใหม่ โดยระบบ REGENERATIVE เป็นระบบที่มีการกระจายเพื่อคำนวณใหม่ทั้งหมด (full explosion) เมื่อมีการเปลี่ยนแปลงตารางการผลิตหลัก ระบบนี้เหมาะสำหรับระบบที่มีการเปลี่ยนแปลงการวางแผนการผลิตหลักไม่บ่อยนัก และเทคนิคกระบวนการผลิตไม่ต่อเนื่อง ข้อดีของแบบนี้ก็คือทำให้มีประสิทธิภาพในการใช้ข้อมูล และเกิดข้อผิดพลาดน้อย เนื่องจากมีการตรวจสอบและแก้ไขให้ถูกต้องในสภาวะปกติ

ระบบ NET CHANGE เป็นระบบที่คำนวณหาความต้องการวัสดุเมื่อมีการเปลี่ยนแปลงข้อมูลนำเข้า คือ ตารางการผลิตหลัก ใบรายการวัสดุ หรือจำนวนวัสดุคงคลังที่มีอยู่ โดยทำการกระจายหาค่าความต้องการวัสดุเฉพาะวัสดุที่มีการเปลี่ยนแปลงไปจากเดิมเท่านั้น ความต้องการที่มีการเปลี่ยนแปลงไปนี้จะถูกคำนวณเฉพาะชิ้นส่วนที่มีผลกระทบเท่านั้น (partial explosion) การเปลี่ยนแปลงของข้อมูลนำเข้าอาจจะมีการเปลี่ยนแปลงเพียงบางข้อมูลหรือมากกว่าหนึ่งข้อมูลก็ได้ ดังนั้น ในระบบนี้ถ้าจำแนกตามประเภทของการเปลี่ยนแปลงข้อมูลนำเข้าแล้ว จะแบ่งได้เป็น 7 ประเภทย่อย คือ

ประเภทที่ 1 ระบบ NET CHANGE ที่มีการเปลี่ยนแปลงของตารางการผลิตหลัก เป็นระบบที่ทำการคำนวณหาความต้องการวัสดุใหม่ เมื่อตารางการผลิตได้เปลี่ยนแปลงไปจากเดิม

ประเภทที่ 2 ระบบ NET CHANGE ที่มีการเปลี่ยนแปลงของใบรายการวัสดุ เป็นระบบที่ทำการคำนวณหาความต้องการวัสดุใหม่ เมื่อมีการเปลี่ยนแปลงทางวิศวกรรม มีการออกแบบโครงสร้างผลิตภัณฑ์เปลี่ยนแปลงไปจากเดิม

ประเภทที่ 3 ระบบ NET CHANGE ที่มีการเปลี่ยนแปลงของจำนวนวัสดุคงคลังที่มีอยู่ เป็นระบบที่ทำการคำนวณหาความต้องการวัสดุใหม่ เมื่อค่าของปริมาณวัสดุคงคลังที่มีอยู่เปลี่ยนแปลงไปจากเดิม

ประเภทที่ 4 ระบบ NET CHANGE ที่มีการเปลี่ยนแปลงของตารางการผลิตหลักและใบรายการวัสดุ เป็นระบบที่ทำการคำนวณหาความต้องการวัสดุใหม่ เมื่อตารางการผลิตหลักและใบรายการวัสดุมีการเปลี่ยนแปลงไปจากเดิมพร้อมกัน

ประเภทที่ 5 ระบบ NET CHANGE ที่มีการเปลี่ยนแปลงของตารางการผลิตหลัก และปริมาณวัสดุคงคลังที่มีอยู่ เป็นระบบที่ทำการคำนวณหาความต้องการวัสดุใหม่ เมื่อค่าของตาราง

การผลิตหลักและปริมาณวัสดุคงคลังได้เปลี่ยนค่าไปจากเดิมพร้อมกัน

ประเภทที่ 6 ระบบ NET CHANGE ที่มีการเปลี่ยนแปลงของใบรายการวัสดุและจำนวนวัสดุคงคลังที่มีอยู่ เป็นระบบที่ทำการคำนวณหาความต้องการวัสดุใหม่ เมื่อมีการเปลี่ยนแปลงทางวิศวกรรมเกิดขึ้นทำให้ใบรายการวัสดุมีการเปลี่ยนแปลงไปจากเดิม และค่าของปริมาณวัสดุคงคลังที่มีอยู่ในปัจจุบันมีค่าต่างไปจากเดิม

ประเภทที่ 7 ระบบ NET CHANGE ที่มีการเปลี่ยนแปลงของตารางการผลิตหลัก ใบรายการวัสดุ และค่าของปริมาณวัสดุคงคลังที่มีอยู่ เป็นระบบที่ทำการคำนวณหาความต้องการวัสดุใหม่เมื่อมีการเปลี่ยนแปลงข้อมูลนำเข้าทั้ง 3 ข้อมูล คือ ข้อมูลในตารางการผลิตหลักใหม่ ข้อมูลของใบรายการวัสดุ และข้อมูลปริมาณวัสดุคงคลังที่มีอยู่ในปัจจุบัน ได้มีค่าเปลี่ยนแปลงไปจากเดิม

ระบบ NET CHANGE นี้สามารถที่จะนำมาประยุกต์ใช้ในทันทีทันใด หรือในเวลาสิ้นสุดของแต่ละวัน ระบบนี้เหมาะสำหรับระบบที่ข้อมูลนำเข้ามีการเปลี่ยนแปลงบ่อย โดยเฉพาะข้อมูลของตารางการผลิตหลัก แต่ในสถานการณ์ที่ค่อนข้างคงที่แล้ว (ข้อมูลนำเข้าไม่ค่อยมีการเปลี่ยนแปลง) การใช้ระบบ REGENERATIVE จะให้ผลได้ดีกว่า และการใช้ระบบ NET CHANGE เป็นที่ต้องการสำหรับสถานการณ์ที่มีการเปลี่ยนแปลงง่าย

การที่จะนำระบบ MRP ไปใช้และดำเนินงานให้มีประสิทธิภาพนี้ จำเป็นที่จะต้องมี

1. โปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่ใช้ในการคำนวณและบำรุงรักษาข้อมูลต่างๆ
2. ความถูกต้องและการปรับปรุงข้อมูลของ
   - ตารางการผลิตหลัก
   - ใบรายการวัสดุ
   - สถานภาพคงคลัง
3. การเก็บรวบรวมแฟ้มข้อมูลต่างๆ

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย