บทที่ 2

การตรวจเอกสารและทฤษฎีบทที่นำมาประยุกต์ใช้

การตรวจเอกสาร

การพัฒนาระบบพื้นฐานการควบคุมการผลิตและการจัดการวัสดุคงคลัง (Inventory-based Production Control System) ได้นำไปสู่การพัฒนาของระบบการวางแผนความต้องการวัสดุ ซึ่งได้เริ่มมาตั้งแต่ปี ค.ศ. 1744 โดย George Plossl ซึ่งเป็นผู้สร้างใบรายการวัสดุขึ้นมาใช้ โดยใบรายการวัสดุดังกล่าวจะบอกถึงรายละเอียดของจำนวนแต่ละชิ้นส่วนและวิธีการประกอบชิ้นส่วน รวมทั้งภาพสเกตซ์ของแต่ละชิ้นส่วนย่อย

F.W. Harris เป็นผู้พัฒนาเทคนิคการคำนวณหาขนาดล็อตของการสั่งซื้อที่ประหยัดที่สุด ที่เรียกว่าเทคนิค EOQ (Economic Ordering Quantity) เมื่อปี ค.ศ. 1915 โดยมีสมการทางคณิตศาสตร์ดังนี้

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

โดย Q = ขนาดของล็อตการสั่งที่เหมาะสมที่สุด

O = ค่าใช้จ่ายในการสั่งซื้อต่อครั้ง

D = ปริมาณวัสดุที่ต้องการใช้ต่อปี

C = ค่าใช้จ่ายในการเก็บรักษาวัสดุต่อหน่วยต่อช่วงเวลาหนึ่งๆ

ปี ค.ศ. 1934 R.H. Wilson ได้นำระบบทางสถิติเข้ามาประยุกต์ใช้ในการสั่งซื้อใหม่ และได้นำเสนอเทคนิคการสั่งซื้อแบบใหม่ที่เรียกว่า เทคนิคจุดสั่งซื้อใหม่ทางสถิติ (Statistical Reorder Point technique) โดยมีรูปแบบทางคณิตศาสตร์ดังนี้

$$ROP = DLT + SS$$

โดย ROP = จุดสั่งซื้อใหม่

DLT = ความต้องการใช้ในช่วงเวลาสั่งซื้อ

SS = จำนวนสำรองเผื่อขาด

เทคนิคการควบคุมการผลิตและการบริหารวัสดุคงคลัง ได้ถูกพัฒนาให้มีประสิทธิภาพมากขึ้นเรื่อยๆ จนกระทั่งเมื่อมีการนำเอาระบบคอมพิวเตอร์เข้ามาใช้ในการทำงานเมื่อปี ค.ศ. 1954 ทำให้การบริหารงานดังกล่าวสามารถทำได้อย่างรวดเร็วและมีประสิทธิภาพมากขึ้น

Magee (1958) กล่าวถึงองค์ประกอบ 3 ประการที่จำเป็น ซึ่งจะทำให้การควบคุมการผลิตมีประสิทธิภาพ ได้แก่

1. การพยากรณ์ความต้องการ แสดงอยู่ในหน่วยของกำลังการผลิต
2. แผนการผลิตหรืองบประมาณเบื้องต้น ถูกกำหนดโดยงบประมาณการผลิตและวัสดุคงคลัง
3. วิธีการควบคุมเรื่องการตัดสินใจว่า การที่จะเก็บวัสดุคงคลังให้อยู่ในระดับงบประมาณอีกครั้งเมื่อไร ถ้าหากเกิดการผิดพลาดในการพยากรณ์ความต้องการ ซึ่งส่งผลให้วัสดุคงคลังสูงหรือต่ำกว่างบประมาณ

G.R Gedey (1965) ได้กำหนดวัตถุประสงค์หลักในการบริหารการผลิต เพื่อที่จะแสวงหากำไรว่ามีอยู่ด้วยกัน 3 ประการ คือ

1. การทำให้โรงงานใช้ประโยชน์ได้มากที่สุด และลดเวลาว่างงานให้น้อยที่สุด
2. การส่งของให้กับลูกค้าทันตามเวลาที่กำหนด และรักษาสัญญาที่ให้ไว้
3. การรักษาจำนวนสินค้าระหว่างทำและสินค้าสำเร็จรูปให้อยู่ในระดับต่ำที่สุด ทั้งนี้จะต้องสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ข้ออื่นๆ ด้วย

Orlicky (1965) ได้ศึกษาและให้ความสนใจในเรื่องรูปแบบความต้องการวัสดุคงคลัง เขาเสนอว่าการเลือกเทคนิคการควบคุมวัสดุคงคลังและการประยุกต์ใช้นั้น จะต้องพิจารณาในเรื่องของความต้องการเป็นสำคัญ โดยพิจารณาจากความต้องการอิสระ (independent demand) และความต้องการแปรตาม (dependent demand)

Plossl และ Wight (1967) ได้เสนอแนะว่ารูปแบบความต้องการนั้นไม่เป็นรูปแบบหรือไม่ต่อเนื่อง แต่จะมีรูปแบบเป็นช่วงๆ ซึ่งชิ้นส่วนจะถูกต้องการเมื่อเริ่มมีการประกอบเท่านั้น เนื่องจากการประกอบจะกระทำเป็นล็อต ดังนั้นความต้องการชิ้นส่วนจึงเกิดขึ้นเป็นกลุ่มก้อนในแต่ละช่วงเวลา แนวทางในการสั่งซื้อที่ประหยัดจะเกี่ยวข้องกับการคาดการณ์ว่าเมื่อไรที่สินค้ามีการประกอบ จึงมีการสั่งซื้อหรือผลิต เพื่อที่จะได้มีชิ้นส่วนเก็บไว้ในคลังวัสดุทันตามเวลาประกอบ

Orlicky, Plossl และ Wight ได้รวบรวมแนวความคิดต่างๆ ของพวกเขาลงในบทความเรื่อง " MRP : System-Technique to Control The Inventory of Dependent Demand Item" เมื่อปีค.ศ. 1970 ซึ่งเทคนิคนี้จะพิจารณาความต้องการสำหรับวัสดุหลัก (parent item) และทำการคำนวณหาความต้องการใช้ของแต่ละชิ้นส่วนในอนาคตได้ โดยการกระจายจากผลิตภัณฑ์ขั้นสุดท้ายไปยังชิ้นส่วนและส่วนประกอบต่างๆ การสั่งวัสดุแต่ละชนิดจะต้องให้ได้รับชิ้นส่วนในเวลาที่ต้องการ ซึ่งจะทำให้ระดับของวัสดุคงคลังเข้าใกล้ศูนย์มากที่สุดเท่าที่ทำได้

ปีค.ศ. 1971 ได้มีการเผยแพร่ข้อมูลเกี่ยวกับ MRP ซึ่งแพร่หลายไปทั่วอเมริกา โดยเฉพาะกลุ่มที่มีบทบาทสำคัญในเรื่องนี้ก็คือ American Production and Inventory Control Society (APICS) ซึ่งได้มีการจัดทำโครงการเผยแพร่ข้อมูลต่างๆ เกี่ยวกับ MRP มากขึ้น รวมทั้งการจัดทำมาตรฐานของระบบ MRP

Miller และ Sprague (1975) ได้อธิบายถึงการทำงานของระบบการวางแผนความต้องวัสดุ และคุณประโยชน์ต่างๆ ภายใต้สถานการณ์ทั้งหมดที่เกิดขึ้น นอกจากนั้นยังได้กล่าวถึงการประยุกต์ใช้ในโรงงานต่างๆ เช่น โรงงานประกอบ, โรงงานผลิตเครื่องจักรกล เป็นต้น

Smith (1978) อธิบายถึงประสิทธิภาพของ MRP จะขึ้นอยู่กับข้อมูลนำเข้า (data input) ที่ดี และค่าของ MRP จะขึ้นอยู่กับความแน่นอนของระบบที่จะทำให้เกิดข้อมูลผลลัพธ์ (data output) ที่ดี ดังนั้น MRP จึงไม่สามารถที่จะแก้ไขปัญหาต่างๆ ที่เกิดขึ้นได้ทั้งหมดในระบบการควบคุมการผลิต แต่มันเป็นส่วนหนึ่งที่สำคัญของระบบการควบคุมทั้งหมด

Everete (1978) ได้อธิบายถึงสภาพโดยทั่วๆ ไปของ MRP ในการนำไปประยุกต์ใช้ในอุตสาหกรรมประกอบ ซึ่งอาจจะเป็นการประกอบแบบต่อเนื่อง เช่น การผลิตเครื่องใช้ภายในบ้าน, การผลิตรถยนต์ เป็นต้น หรือในการผลิตแบบไม่ต่อเนื่อง เช่น โรงงานทำแม่พิมพ์

Blasingame และ Weeks (1981) ได้อธิบายถึงลักษณะทางเทคนิค องค์กร หรือการศึกษาระบบ MRP ซึ่งเห็นได้ชัดว่าเป็นสิ่งที่สำคัญในการผลักดันให้ผู้ปฏิบัติงานหันมาศึกษาทางด้านการบริหารการผลิตและวัสดุคงคลัง และเขายังจำแนกข้อผิดพลาดต่างๆ ที่มีผู้เขียนหลายท่านระบุเอาไว้นั้น โดยแบ่งออกเป็นดังนี้

1. การขาดเทคนิคที่พอเพียง เช่น การบันทึกรายการเกี่ยวกับใบรายการวัสดุไม่ถูกต้อง, กำหนดการผลิตหลักที่เป็นไปไม่ได้, ค่าช่วงเวลานำที่ไม่ใช่เป็นค่าช่วงเวลานำที่แท้จริง, ช่วงของเวลาและการออกแบบระบบคอมพิวเตอร์ไม่ดี

2. การบริการและการจัดองค์กรที่ไม่มีประสิทธิภาพ ขาดการสนับสนุนจากผู้บริหารระดับสูง, การไม่มีตารางการบริหารโครงการ (project time control), การขาดความรู้และการฝึกฝน และการขาดการประสานงานระหว่างฝ่ายต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง

3. **การต่อต้านการเปลี่ยนแปลงของมนุษย์ ฝ่ายบริหารและพนักงานมีความพึงพอใจในระบบเดิมที่มีอยู่**

Brenizer (1981) กล่าวว่าการนำระบบ MRP มาใช้โดยไม่พิจารณาถึงความสำคัญของระบบข้อมูลด้านการผลิตหลักแล้ว จะทำให้เกิดผลเสียต่อวัสดุคงคลังและยังได้สรุปแนวทางการป้องกันดังกล่าว เพื่อไม่ให้เกิดข้อผิดพลาดดังกล่าว

Clark, Cox, Jesse และ Zmud (1982) ได้ศึกษาถึงปัจจัยต่างๆ ที่สำคัญที่จะนำมาพิจารณาในการประเมินถึงประโยชน์ของระบบ MRP ซึ่งในการนำมาใช้และไม่ประสบความสำเร็จนั้น เนื่องจากการละเลยต่อปัจจัยต่างๆ เหล่านี้ ซึ่งพวกเขาได้จัดกลุ่มของปัญหาที่เกิดขึ้นเป็น 3 กลุ่มคือ ปัญหาทางด้าน

เทคนิค, การบริหาร และทัศนคติของลูกจ้าง ซึ่งพวกเขาพบว่าปัญหาจากการบริหารและทัศนคติที่ไม่ดีของลูกจ้างทำให้เกิดความผิดพลาดเป็นส่วนใหญ่

วิศิษฐ์ โล้เจริญรัตน์ (2529) ทำการศึกษาการใช้ MRP ในการวางแผนการผลิตและควบคุมวัสดุสำหรับโรงงานประกอบรถจักรยานยนต์ พบว่าการวางแผนความต้องการใช้วัสดุสามารถทำงานได้อย่างรวดเร็วต่อการเปลี่ยนแปลงความต้องการ (demand) ที่เกิดขึ้น ส่วนการจัดสมดุลย์สายการผลิตในการวางแผนการผลิตสามารถทำได้รวดเร็ว และมีประสิทธิภาพเพิ่มขึ้น โดยที่ข้อมูลเบื้องต้นจะต้องมีความถูกต้องแน่นอน จึงจะสามารถใช้งานได้ดี ความสัมพันธ์ของการวางแผนทั้งสองที่มีข้อมูลตัวแปรเบื้องต้นเหมือนกัน (ปริมาณการผลิต) จะสามารถวางแผนได้อย่างถูกต้องและสอดคล้องกับสภาพความเป็นจริงหรือเป็นไปได้ของโรงงาน

เจริญ สุนทราวาณิชย์ (2530) ได้ทำการศึกษาและนำเทคนิค MRP ไปใช้ในการวางแผนการผลิตและควบคุมวัสดุคงคลังในโรงงานผลิตกระดาษเหนียว ซึ่งพบว่าสามารถลดค่าใช้จ่ายในการสั่งซื้อและจัดการวัตถุดิบลงได้ถึง 70%

อภินันท์ คลอวุฒินันท์ (2533) ได้ประยุกต์ใช้เทคนิค MRP ในการผลิตเฟอร์นิเจอร์เหล็ก ซึ่งสามารถลดมูลค่าของวัสดุคงคลังลงได้ 15.07% และสามารถคำนวณหาปริมาณความต้องการใช้วัสดุได้อย่างรวดเร็ว และทันต่อการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้น แม้จะมีการเปลี่ยนแปลงข้อมูลนำเข้าคือ ตารางการผลิตหลัก, สถานภาพคงคลังของวัสดุ และใบรายการวัสดุ (Bill of Mateial)

อนุพงศ์ งามขจรวิวัฒน์ (2533) ได้นำระบบ MRP ไปใช้ในการวางแผนการผลิตในโรงงานประกอบโทรทัศน์ ซึ่งช่วยให้การคำนวณความต้องการวัสดุและการกำหนดแผนการผลิตหลักสามารถทำงานได้รวดเร็วและถูกต้อง เมื่อมีการเปลี่ยนแปลงความต้องการของตลาดที่เกิดขึ้น

<u>ระบบการวางแผนทรัพยากรการผลิต</u> (Manufacturing Resource Planning : MRP II)

ระบบ MRP II เป็นระบบที่พัฒนาต่อเนื่องมาจากระบบ MRP เดิม เพื่อแก้ไขข้อจำกัดของMRP **ในเรื่องของการวางแผนโดยไม่คำนึงถึงทรัพยากรที่มีอยู่อย่างจำกัด เช่น ไม่สนใจในเรื่องของกำลังการ**ผลิตที่มีอยู่อย่างจำกัด หรือทรัพยากรการผลิตอื่นๆ ที่มีอยู่จำกัดเช่นกัน เมื่อมีการพัฒนาต่อเนื่องมาจาก MRP ทำให้การวางแผนจะต้องมีการคำนึงถึงทรัพยากรที่มีอย่างจำกัดนั้นด้วย เพื่อก่อให้เกิดประโยชน์สูงสุดต่อการบริหารด้านการผลิตและต่อองค์กรนั้นต่อไป (ภาพประกอบที่ 2.1)

ระบบ MRP II จะประกอบไปด้วยส่วนงานหลัก ๆ ดังนี้

1. ระบบการวางแผนกำลังการผลิตอย่างหยาบ (Rought-cut Capacity Planning) เป็นระบบที่สามารถตรวจสอบอย่างคร่าวๆ ว่ากำลังการผลิตที่มีอยู่นั้นมีเพียงพอต่อภาระงานที่จะได้รับหรือเปล่า หรือมกำลังการผลิตเหลือมากเกินไปหรือเปล่า เพื่อที่ผู้บริหารจะได้เตรียมการแก้ไขหรือหาแนวทางปรับปรุงต่อไป

2. ระบบการกำหนดการผลิตหลัก (Maste Production Schedule : MPS) เป็นระบบสำหรับใช้ในการกำหนดแผนการผลิตของทางฝ่ายผลิต ข้อมูลที่กำหนดใน MPS จะเป็นข้อมูลหลักที่ MRP จะนำไปใช้งานในการวางแผนความต้องการใช้วัสดุ

3. ระบบการวางแผนความต้องการวัสดุ (Material Requirement Planning : MRP) จัดเป็นระบบหลักในการวางแผนต่างๆ ซึ่ง MRP จะประมวลผลจากข้อมูลต่างๆ ที่มีการนำเข้า และสร้างแผนการสั่งต่างๆ ที่มีความเหมาะสมกับความต้องการใช้ต่างๆ ซึ่งจะช่วยให้ผู้วางแผนสามารถบริหารการวางแผนการผลิตได้ดีขึ้น

4. ระบบการวางแผนกำลังการผลิต (Capacity Requirement Planning : CRP) เป็นระบบสุดท้ายใน MRP II ซึ่งจะช่วยแก้ปัญหาในส่วนของการวางแผนที่ไม่คำนึงถึงกำลังการผลิตที่จำกัดของ MRP โดย CRP จะทำการปรับแผนการสั่งที่ได้จาก MRP ให้มีความเหมาะสมกับกำลังการผลิตที่มีอยู่ต่อไป

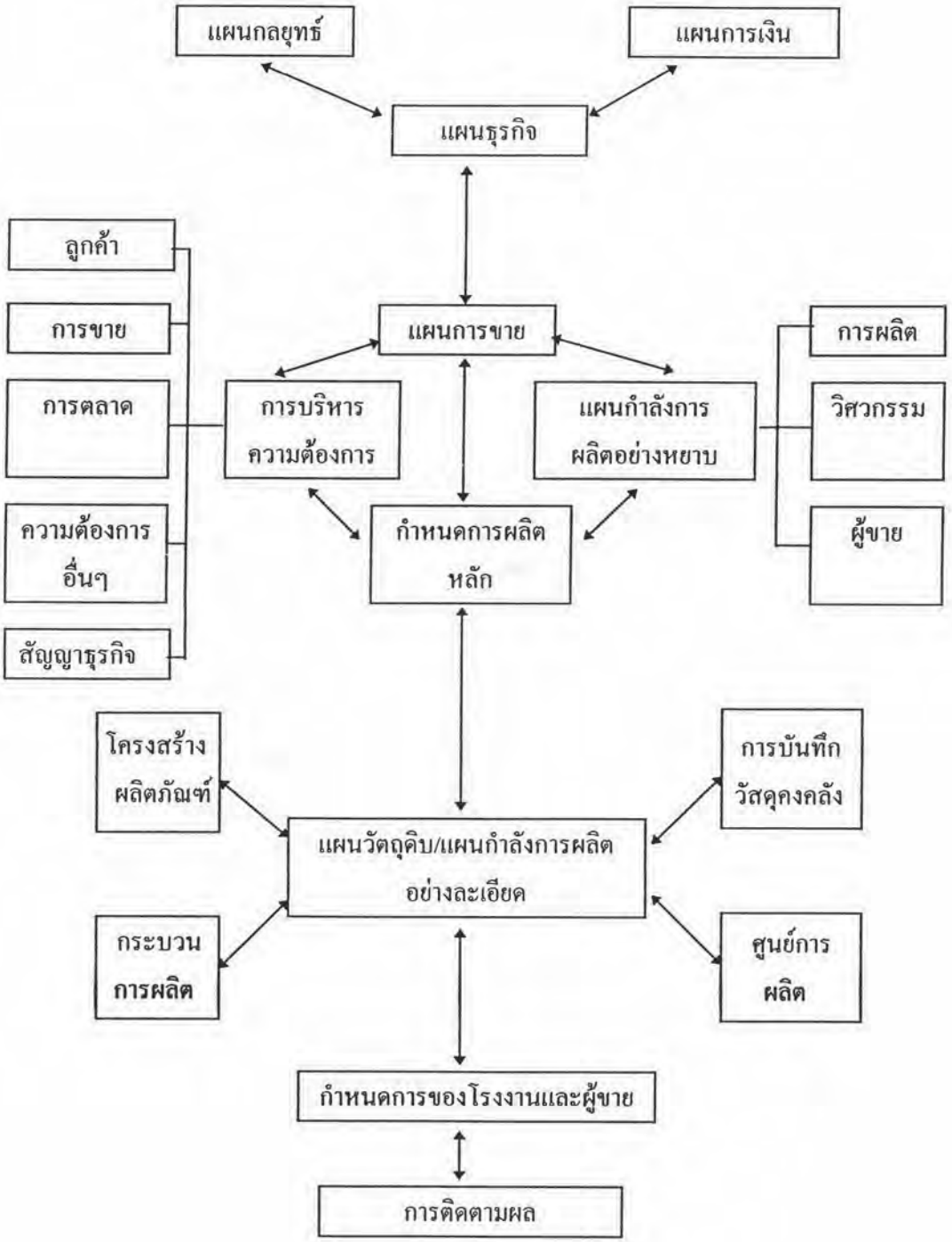
โดยปกติแล้ว ในการนำระบบ MRP II เข้ามาใช้ในการวางแผนขององค์กร จะถูกนำมาใช้ในระดับแผนระยะสั้นถึงระยะกลาง เนื่องจากความสามารถในการปรับเปลี่ยนแผนต่างๆ ให้เหมาะสมกับกับสถานการณ์ต่างๆ ได้อย่างรวดเร็วทันต่อความต้องการ

<u>ระบบการวางแผนความต้องการวัสดุ</u>

โดยทั่วไปแล้ว ในการบริการวัสดุคงคลัง จะพิจารณาเฉพาะวัสดุประเภทที่มีความต้องการอิสระ (independent demand) เป็นส่วนใหญ่ ระบบ MRP เป็นระบบที่ใช้ในการบริหารวัสดุคงคลังที่มีความต้องการไม่อิสระ (dependent demand) หรือความต้องการแปรตาม และความต้องการเป็นกลุ่มก้อน (lummpy demand) โดย MRP จะพิจารณาความต้องการไม่อิสระจากความต้องการอิสระ ระบบการวางแผนความต้องการวัสดุ (MRP : Material Requirements Planning System) เป็นกระบวนการวางแผนความต้องการใช้วัสดุโดยการใช้พื้นฐานทางคอมพิวเตอร์ ซึ่งเมื่อมีการกำหนดความต้องการใช้วัสดุ MRP จะคำนวณช่วงเวลาที่จะจัดหาวัสดุเพื่อตอบสนองความต้องการดังกล่าวนั้นให้ดีที่สุด หรืออาจจะกล่าวได้ว่า **MRP เป็นการวางแผนความต้องการใช้วัสดุในแต่ละช่วงเวลา (time-phase requirement)**

ระบบ MRP จะมีความสัมพันธ์กับระบบการกำหนดการผลิตหลัก (Master Production Schedule) และการวางแผนกำลังการผลิต (Capacity Requirements Planning) กล่าวคือ MRP จะใช้ข้อมูลความต้องการอิสระจากการกำหนดการผลิตหลักของวัสดุ มาคำนวณหาความต้องการไม่อิสระของวัสดุต่างๆ ที่สัมพันธ์กับวัสดุที่จัดทำกำหนดการผลิตหลัก ซึ่งวัสดุนี้จะมีความสัมพันธ์กับความต้องการวัสดุขั้นสุดท้าย (end-item demand) ซึ่ง MRP จะจัดทำให้ระบบมีการกำหนดการผลิตหลักที่เหมาะสม ถูกต้อง (เรียงตามลำดับความสำคัญ) มีการควบคุมวัสดุที่มีประสิทธิภาพและกลไกการจัดกำหนดการผลิตใหม่ เมื่อมีการเปลี่ยนแปลงแผนการผลิตเกิดขึ้น ระบบ MRP จะพยายามรักษาระดับของวัสดุคงคลัง

ภาพประกอบที่ 2.1 แสดงการนำ MRP II มาใช้ในการวางแผนขององค์กร



ให้อยู่ในระดับที่ต่ำที่สุด ซึ่งยังมั่นใจว่ามีวัสดุเพียงพอต่อความต้องการได้ (ยังสามารถตอบสนองต่อความต้องการใช้วัสดุได้)

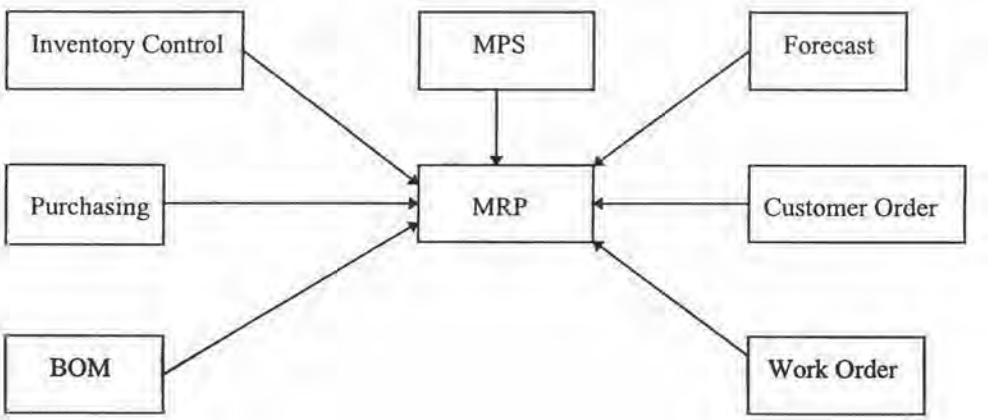
ผลที่เกิดขึ้นจะส่งผลให้องค์กรสามารถบรรลุถึงวัตถุประสงค์ 3 ประการดังนี้

1. มีจำนวนสินค้าคงคลังที่ถูกต้อง ณ เวลานั้น ๆ
2. มีจำนวนสินค้าคงคลังที่น้อยที่สุดที่สามารถจะบริการลูกค้าได้
3. มีประสิทธิภาพในการผลิตมากที่สุด

MRP สามารถใช้ได้กับอุตสาหกรรมส่วนใหญ่ ซึ่งสามารถใช้กับอุตสาหกรรมที่มีการผลิตเป็นผลิตเก็บเข้าสต๊อก (Make-To-Stock) หรือผลิตตามคำสั่งซื้อ (Make-To-Order) มีการใช้วัตถุดิบหลาย ๆ ชนิด หรือมีเพียงไม่กี่ชนิดก็ได้ รวมทั้งการผลิตที่เป็นแบบต่อเนื่อง หรือไม่ต่อเนื่องก็ได้

MRP จะสัมพันธ์กับระบบงานอื่น ๆ เช่น ระบบการสั่งขาย, ระบบการผลิต, ระบบจัดซื้อ, ระบบการควบคุมวัสดุคงคลัง เป็นต้น ซึ่งสามารถแสดงความสัมพันธ์ของระบบงานอื่น ๆ กับ MRP ได้ (ภาพประกอบที่ 2.2)

ภาพประกอบที่ 2.2 ความสัมพันธ์ของระบบ MRP II กับระบบงานอื่นๆ



ในระบบ MRP จะประกอบด้วยส่วนสำคัญ 3 ส่วน คือ

1. ข้อมูลนำเข้าของระบบ MRP ประกอบด้วยข้อมูลหลักที่สำคัญ 3 ข้อมูลด้วยกัน คือ

1.1 กำหนดการผลิตหลัก (Master Production Schedule) กำหนดการผลิตหลัก เป็นกำหนดการที่แสดงให้ทราบว่ามีผลิตภัณฑ์อะไรบ้างที่ต้องทำการผลิต จำนวนเท่าใด และจะผลิตเมื่อไร ตัวอย่างของกำหนดการผลิตหลัก แสดงในตารางที่ 2.1

ตารางที่ 2.1 ตัวอย่างของการกำหนดการผลิตหลักของผลิตภัณฑ์ A และ B

ช่วงเวลา	1	2	3	4	5	6	7
ผลิตภัณฑ์ A			800	1000	1500		900
ผลิตภัณฑ์ B		600		800		1000	

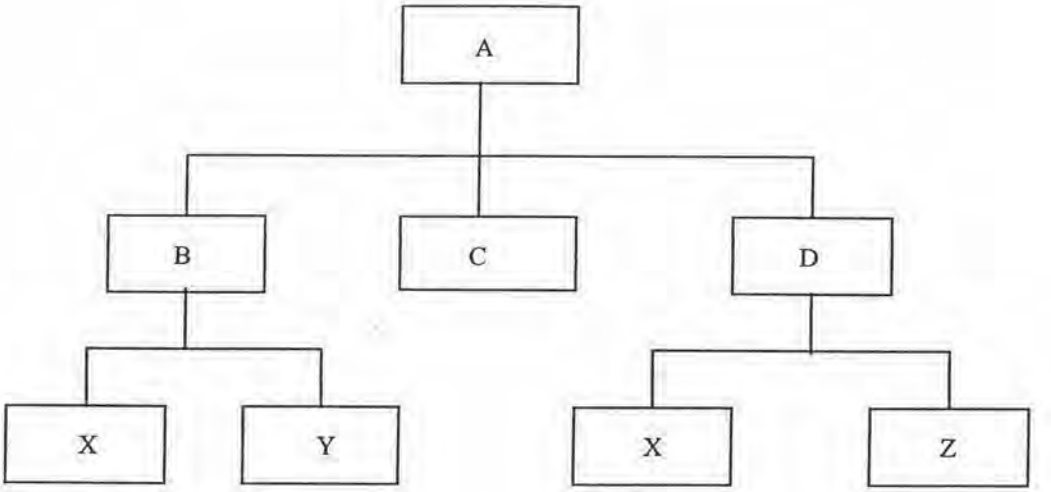
การจัดทำกำหนดการผลิตหลักก็คือ การวางแผนการผลิตของผลิตภัณฑ์ขั้นสุดท้ายทั้งหมดในระยะเวลาที่ต้องการวางแผน โดยจะบอกให้ทราบถึงจำนวนและเวลาที่ต้องการได้รับผลิตภัณฑ์นั้น โดยปกติแล้วระยะเวลาที่ใช้ในการวางแผนควรจะมีระยะเวลาที่เท่ากับหรือมากกว่าช่วงเวลานำการผลิตสะสมของชิ้นส่วนประกอบและชิ้นส่วนต่างๆ ที่เป็นส่วนประกอบของผลิตภัณฑ์นั้นๆ โดยข้อมูลที่ใช้ในการจัดทำตารางการผลิตจะได้มาจากใบสั่งซื้อของลูกค้าและข้อมูลการพยากรณ์ความต้องการ

1.2 บันทึกสถานภาพวัสดุคงคลัง (Inventory Status Records) ข้อมูลต่างๆ ของวัสดุคงคลัง จะต้องมีความทันสมัยอยู่เสมอ (up-to-date) และมีความถูกต้องแม่นยำสูง เนื่องจาก MRP จะนำจำนวนคงเหลือ (on-hand) ของวัสดุคงคลัง ณ ช่วงเวลานั้นๆ มาหักออกจากจำนวนที่ต้องการใช้ เพื่อคำนวณหาค่าความต้องการใช้เพิ่มเติมต่อไป

1.3 ข้อมูลการวางแผนของวัสดุ (Item Planning Data) เป็นการกำหนดข้อมูลต่างๆ ที่เกี่ยวกับการวางแผน เพื่อเป็นข้อมูลเบื้องต้นที่ MRP จะนำไปใช้ในการคำนวณหาความต้องการใช้ เช่น ขนาดล็อตของการสั่ง (lot size), จำนวนสำรองเผื่อขาด (safety stock) เป็นต้น รวมทั้งช่วงเวลาที่ใช้ในการวางแผนจัดหาวัสดุด้วย เช่น ช่วงเวลานำสั่งผลิตหรือสั่งซื้อ

1.4 โครงสร้างผลิตภัณฑ์หรือใบรายการวัสดุ (Product Structure หรือ Bill of Materials : BOM) เป็นรายการข้อมูลของชิ้นส่วนประกอบหรือวัสดุที่ต้องใช้ในการประกอบเป็นผลิตภัณฑ์ ซึ่งจะประกอบด้วยรายละเอียดของวัสดุที่ใช้ในการประกอบ, จำนวนที่ใช้ในการประกอบ, เปอร์เซ็นต์เผื่อเสีย เป็นต้น โครงสร้างผลิตภัณฑ์จัดเป็นข้อมูลที่มีความสำคัญมากอย่างหนึ่งของ MRP ซึ่งจะต้องมีความถูกต้องแม่นยำสูง เนื่องจาก MRP จะใช้ข้อมูลดังกล่าวเพื่อคำนวณหาความต้องการที่ไม่อิสระของวัสดุต่างๆ ตัวอย่างของโครงสร้างผลิตภัณฑ์ของผลิตภัณฑ์แสดงในภาพประกอบที่ 2.3

ภาพประกอบที่ 2.3 ตัวอย่างโครงสร้างผลิตภัณฑ์ A



โครงสร้างผลิตภัณฑ์ของผลิตภัณฑ์ A จะแสดงความสัมพันธ์ระหว่างชิ้นส่วนต่างๆ ที่ใช้ในการผลิตเป็นผลิตภัณฑ์ A ซึ่งในโครงสร้างผลิตภัณฑ์จะปรากฏผลิตภัณฑ์ A จะอยู่ที่ระดับ 0 และชิ้นส่วนประกอบของผลิตภัณฑ์ A จะอยู่ในระดับที่ 1 ส่วนชิ้นส่วนอื่นๆ ก็จะพิจารณาในทำนองเดียวกัน ซึ่งจากโครงสร้างผลิตภัณฑ์ดังกล่าวสามารถนำมาจัดทำเป็นใบแสดงรายการวัสดุ (Bill of Material) ซึ่งจะแสดงรายการชิ้นส่วนทั้งหมดของการผลิตผลิตภัณฑ์ A ซึ่งสามารถแสดงได้ในตารางที่ 2.2

ตารางที่ 2.2 แสดงตัวอย่างใบรายการวัสดุของผลิตภัณฑ์ A

ชื่อวัสดุ	รหัสวัสดุ ระดับ 0	1	2	จำนวนที่ใช้ประกอบต่อหนึ่งหน่วย	รายละเอียด
	A				
		B		1	
			X	2	
			Y	3	
		C		2	
		D		1	
			X	1	
			Z	4	

2. กระบวนการทำงานของระบบ MRP เป็นกระบวนการหาปริมาณความต้องการวัสดุ ซึ่งสามารถอธิบายโดยไดอะแกรมในภาพประกอบที่ 2.4[1] ซึ่งนิยามรูปแบบสำหรับเทคนิคนี้ ดังนี้

2.1 ความต้องการเบื้องต้น (Gross Requirements)

2.2 ปริมาณที่จะได้รับตามกำหนด (Schedule receipts)

2.3 จำนวนคงเหลือของวัสดุคงคลัง (Quantity on hand)

2.4 ความต้องการสุทธิ (Net Requirements)

2.5 ปริมาณที่วางแผนจะได้รับตามที่สั่ง (Planned order receipts)

2.6 ปริมาณที่วางแผนจะสั่ง (Planned order release)

MRP จะใช้กำหนดการผลิตหลักในการที่จะสร้างกำหนดการต่าง ๆ และคำนวณความต้องการไม่อิสระของชิ้นส่วนประกอบ ซึ่งความต้องการไม่อิสระนี้เป็นความต้องการที่ได้รับโดยตรงจากความต้องการใช้ของวัสดุอื่น ๆ โดย MRP จะวางแผนและคำนวณความต้องการไม่อิสระไว้ล่วงหน้าก่อนการใช้ความต้องการอิสระนั้น ๆ แต่สำหรับความต้องการอิสระของชิ้นส่วนประกอบใดๆ ไม่สามารถที่จะคำนวณหรือได้มาจากวัสดุอื่น ๆ มันจะได้รับโดยตรงมาจากการทำการพยากรณ์ความต้องการ หรือจากการสั่งซื้อของลูกค้าเท่านั้น ซึ่งความต้องการอิสระของวัสดุแต่ละตัวนั้นจะถูกส่งผ่านจาก MRP ไปเป็นกำหนดการผลิตหลักต่อไป

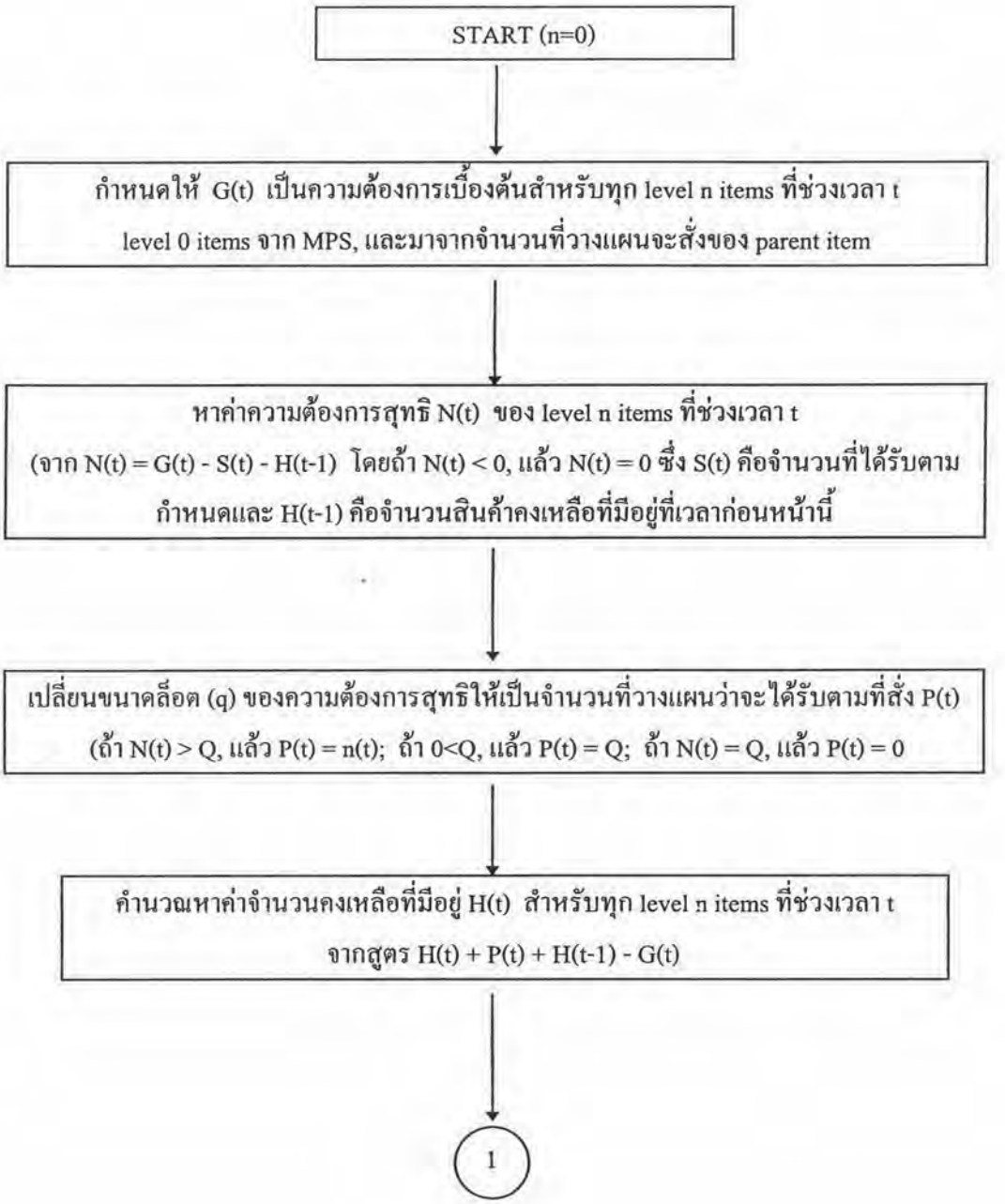
วัสดุแต่ละตัวอาจจะมีได้ทั้งความต้องการอิสระและความต้องการไม่อิสระ ซึ่งก็ขึ้นอยู่กับความสัมพันธ์ของความต้องการใช้วัสดุนั้น จะพบกรณีวัสดุพวกนี้ได้บ่อยในวัสดุที่เป็นชิ้นส่วนทดแทน (Sparepart) ซึ่งจะขายหรือนำไปใช้ในการผลิตก็ได้ ในกรณีที่ขายวัสดุนี้ก็จะมีความต้องการเป็นความต้องการอิสระ แต่ถ้าหากนำไปใช้ในการผลิตก็จะเป็นความต้องการไม่อิสระเนื่องจากความต้องการใช้จะต้องขึ้นอยู่กับความต้องการของวัสดุอื่น

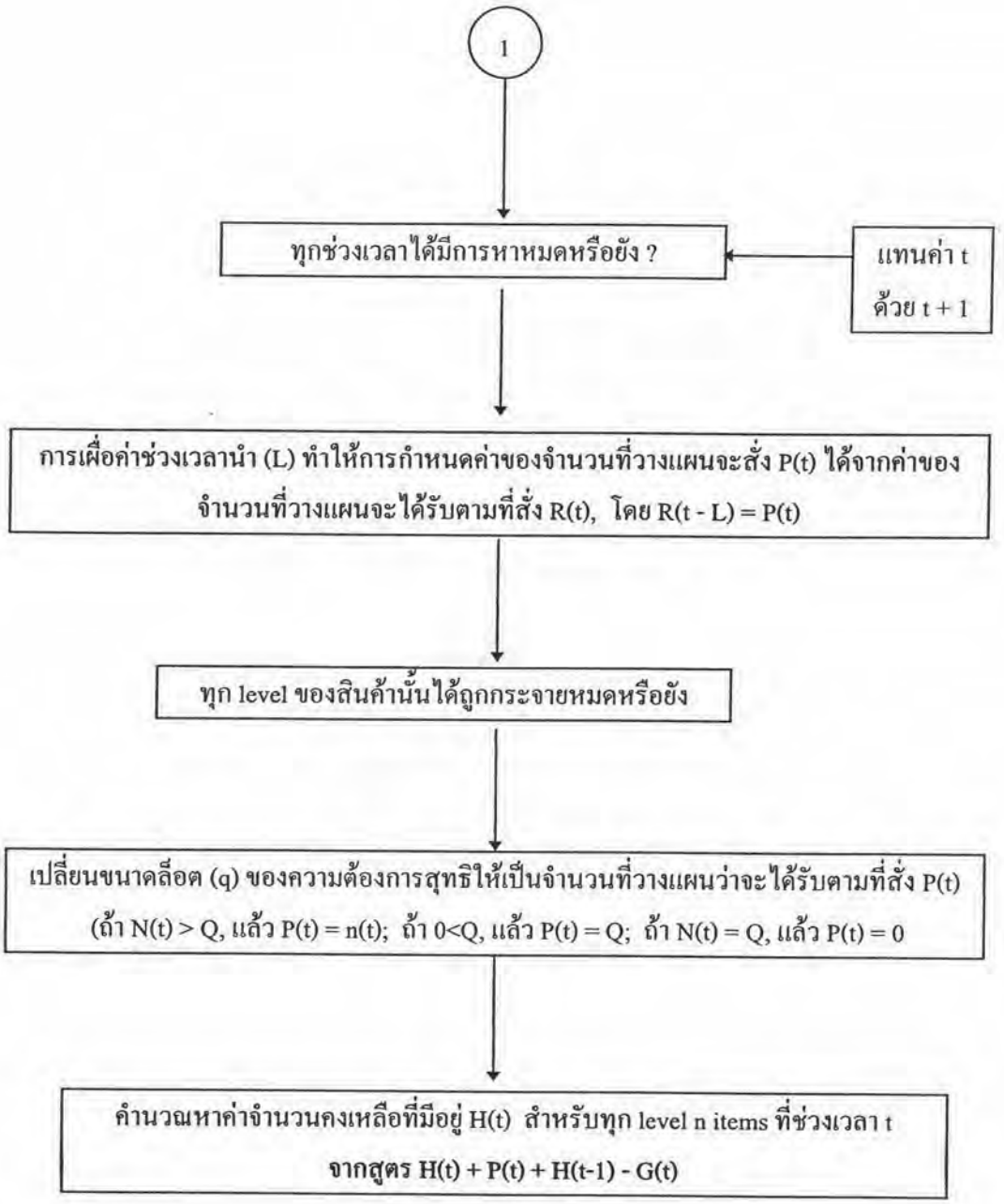
เมื่อมีการใช้งาน MRP มันจะคำนวณความต้องการใช้สำหรับวัสดุหลัก และวัสดุประกอบสำหรับทุกช่วงเวลา เช่น จากข้อมูลในตาราง 2.2 สมมติมีความต้องการใช้วัสดุ A จากการพยากรณ์ความต้องการใช้ของวัสดุในแต่ละช่วงเวลาดังนี้ (ตารางที่ 2.3)

---

[1]ชุมพล ศฤงคารศิริ, *การวางแผนและควบคุมการผลิต* (กรุงเทพฯ:สมาคมส่งเสริมไทย-ญี่ปุ่น,2535), หน้า 191

ภาพประกอบที่ 2.4 กระบวนการของ MRP




1
ทุกช่วงเวลาได้มีการหาหมดหรือยัง ?
แทนค่า t
ด้วย t + 1
การเผื่อค่าช่วงเวลานำ (L) ทำให้การกำหนดค่าของจำนวนที่วางแผนจะสั่ง P(t) ได้จากค่าของ
จำนวนที่วางแผนจะได้รับตามที่สั่ง R(t), โดย R(t - L) = P(t)
ทุก level ของสินค้านั้นได้ถูกกระจายหมดหรือยัง
เปลี่ยนขนาดล็อต (q) ของความต้องการสุทธิให้เป็นจำนวนที่วางแผนว่าจะได้รับตามที่สั่ง P(t)
(ถ้า N(t) > Q, แล้ว P(t) = n(t); ถ้า 0<Q, แล้ว P(t) = Q; ถ้า N(t) = Q, แล้ว P(t) = 0
คำนวณหาค่าจำนวนคงเหลือที่มีอยู่ H(t) สำหรับทุก level n items ที่ช่วงเวลา t
จากสูตร H(t) + P(t) + H(t-1) - G(t)

ตารางที่ 2.3 แสดงตัวอย่างความต้องการใช้วัสดุ A ที่ช่วงเวลาต่างๆ

	Past Due	1	2	3	4
จำนวนพยากรณ์		70	150	50	100
จำนวนคงเหลือในคลัง		0	0	0	0
จำนวนต้องการใช้สุทธิ	50	-20	-170	-220	-320

จะเห็นว่าในแต่ละช่วงเวลาจะมีความต้องการที่ได้รับมากกว่าจำนวนคงเหลือในคลัง สิ่งหนึ่งที่ผู้วางแผนจะต้องกระทำก็คือทำการกำหนดการผลิตหลักในแต่ละช่วงเวลาเพื่อให้ได้รับวัสดุสอดคล้องกับจำนวนที่ต้องการใช้ ในหลักการคำนวณของ MRP ก็เช่นเดียวกัน MRP จะนำค่าความต้องการต่างๆ ที่ได้รับมาทำประมวลผล และสร้างแผนการสั่งต่างๆ ขึ้นมา ซึ่งในการประมวลผลของ MRP จะทำการประมวลผลลึกลงไปจนถึงระดับขั้นต่ำกว่า ตารางที่ 2.4 จะเป็นผลที่ได้รับจากการประมวลผลของ MRP โดยกำหนดขนาดในการสั่ง (lot sizing) เท่ากับ 250 และช่วงเวลานำในการผลิตเท่ากับ 1 ช่วงเวลา

ตารางที่ 2.4 แสดงตัวอย่างการประมวลผล MRP ของวัสดุ A

	Past Due	1	2	3	4
Gross Requirement		70	150	50	100
Net Requirements		0	0	0	70
Scheduled Receipts		250			
On-Hand Inventory	50	230	80	30	180
Palnned Order Due					250
Planned Order Release				250	

MRP จะใช้ตัวแปร 3 ตัวในการคำนวณคือ ความต้องการใช้รวม (Gross Requirement) สำหรับวัสดุหลัก หรือวัสดุประกอบ, จำนวนที่คาดว่าจะได้รับตามกำหนด (Scheduled Receipt) สำหรับวัสดุนั้น และ จำนวนคงเหลือที่มีอยู่ในคลังวัสดุ (On-Hand Inventory) ซึ่งมีอยู่ของช่วงเวลาก่อนหน้านั้น โดยมีสมการในการคำนวณหาความต้องการสุทธิ (Net Requirement) ดังนี้

ความต้องการสุทธิ = ความต้องการรวม - จำนวนคงเหลือในคลังวัสดุ + จำนวนที่คาดว่าจะได้รับจากการสั่ง

จากตัวอย่าง เรามีความต้องการสุทธิที่ช่วงเวลาที่ 4 เท่ากับ 70 (100+30+0) ดังนั้นจำนวนของวัสดุ A ที่ MRP วางแผนจะสั่งจะเท่ากับ 70

โดยปกติแล้วแผนการสั่งจะต้องครอบคลุมถึงความต้องการสุทธิ แต่ในกรณีนี้เราเลือกขนาดของการสั่ง (lot-sizing) เท่ากับ 250 ดังนั้นจำนวน 250 จะถูกกำหนดลงมาเป็น แผนการสั่งที่จะได้รับ (Planned Order Due) ในช่วงเวลาที่ 4

เวลาที่ใช้ในการปล่อยแผนการสั่งดังกล่าวจะคำนวณย้อนกลับจากกำหนดเวลาที่จะได้รับกับเวลานำ (Lead Time) ซึ่งเท่ากับ 1 ช่วงเวลา เพราะฉะนั้นในช่วงเวลาที่ 3 จะเกิด แผนการสั่งที่จะปล่อย (Planned Order Release) เท่ากับ 250 ดังกล่าว

ในขณะเดียวกัน MRP จะใช้จำนวนที่จะสั่งปล่อยตามแผนการสั่งของวัสดุหลักมาคำนวณหาความต้องการใช้สำหรับวัสดุประกอบ โดยจำนวนที่สั่งนั้นจะเป็นผลมาจากความต้องการรวมของระดับขั้นต่ำกว่า แต่ก็สามารถที่จะแก้ไขจำนวนได้เช่นกัน สำหรับความต้องการรวมของชิ้นส่วนประกอบจะคำนวณจากสมการ

ความต้องการรวม = จำนวนที่สั่ง X จำนวนที่ใช้ประกอบ

และวันที่ที่ต้องการใช้ชิ้นส่วนประกอบ จะคำนวณมาจากสมการ

วันที่ต้องการใช้ = วันที่เริ่มต้นการใช้ของวัสดุหลัก + เวลานำล่วงหน้าของวัสดุประกอบ

จากตัวอย่างแผนการสั่งที่จะปล่อยของวัสดุ A ในช่วงเวลาที่ 3 เมื่อคูณเข้ากับจำนวนที่ใช้ประกอบของวัสดุ B ซึ่งเท่ากับ 2 ดังนั้นเราจะใช้ความต้องการใช้รวมของวัสดุ B ในช่วงเวลาที่ 3 เท่ากับ 500 (ตารางที่ 2.5)

ตารางที่ 2.5 แสดงตัวอย่างการคำนวณหาความต้องการใช้ของวัสดุ B โดย MRP

	Past Due	1	2	3	4
Gross Requirement		70	150	50	100
Net Requirements		0	0	0	70
Scheduled Receipts		250			
On-Hand Inventory	50	230	80	30	180
Palnned Order Due					250
Planned Order Release				250	

	Past Due	1	2	3	4
Gross Requirement				500	

การคำนวณจะกระทำเช่นนี้ไปเรื่อย ๆ จนกระทั่งครบทุกวัสดุ ก็เป็นอันว่าเสร็จสิ้นกระบวนการวางแผนของ MRP

ในการใช้งาน MRP การสร้างแผนการสั่งต่าง ๆ จะถูกต้องแม่นยำและเหมาะสมกับความต้องการจะต้องมีการจัดเตรียมข้อมูลต่าง ๆ ดังนี้ คือ

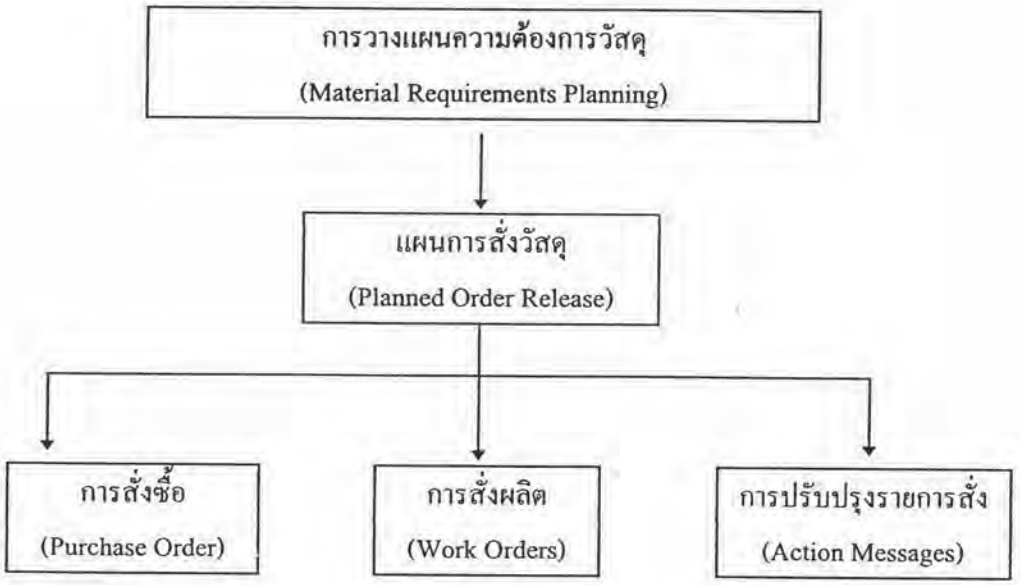
- ความต้องการเริ่มต้นที่มีประสิทธิภาพ (เช่น ข้อมูลพยากรณ์ หรือข้อมูลจากคำสั่งขาย)
- แผนการผลิตหลักที่ทุก ๆ ฝ่ายยอมรับและให้การสนับสนุน
- แผนการผลิตหลักที่สามารถบรรลุผลได้
- ความถูกต้องแม่นยำของ BOM ตั้งแต่ 98% ขึ้นไป
- ความถูกต้องแม่นยำของวัสดุคงคลังตั้งแต่ 95% ขึ้นไป
- การกำหนดข้อมูลวางแผนที่เหมาะสม (เช่น นโยบายการสั่ง, จำนวนสั่ง, เวลานำ ฯลฯ)
- เปอร์เซ็นต์ของเสียที่จะกำหนดใน BOM และ Routing

3. ผลลัพธ์จาก MRP (MRP output) เป็นผลลัพธ์ที่ได้จากระบบ (ภาพประกอบที่ 2.5)[2] ซึ่งจะแบ่งออกเป็น 2 แบบ คือ

3.1 แผนการสั่ง (plan order) ซึ่งจะระบุถึงวัสดุที่ต้องการใช้, จำนวนที่ต้องการ และเวลาที่จะต้องสั่งและได้รับวัสดุนั้น จะแบ่งเป็นแผนการสั่งซื้อ (plan purchase order) และแผนการสั่งผลิต (plan work oreder) และจะต้องมีการปรับเปลี่ยนแผนการสั่งให้นั้นให้เป็นรายการสั่งต่อไป เช่น เป็นกำหนดการผลิตหลัก หรือเป็นใบสั่งซื้อ เป็นต้น

3.2 คำแนะนำในการปรับปรุงรายการสั่งต่างๆ (action messages) ซึ่งจะระบุถึงสิ่งที่ควรจะทำสำหรับรายการสั่งต่างๆ ที่ได้มีการสั่งไปแล้ว เพื่อความเหมาะสมในการใช้หรือจัดหาวัสดุ

ภาพประกอบที่ 2.5 จะแสดงผลลัพธ์ของระบบ MRP



[2]ชุมพล ศฤงคารศิริ, *การวางแผนและควบคุมการผลิต* (กรุงเทพฯ:สมาคมส่งเสริมไทย-ญี่ปุ่น,2535), หน้า 187

ประเภทของการวางแผนความต้องการของวัสดุ

ระบบ MRP มีอยู่ 2 แบบ คือ Regenerative และ Net change ซึ่งทั้งสองแบบจะมีความแตกต่างกันในด้านของความถี่ของการเปลี่ยนแปลงข้อมูลนำเข้า โดยระบบ Regenertive จะเป็นวิธีที่กระจายการคำนวณใหม่ทั้งหมด (full explosion) เมื่อมีการเปลี่ยนแปลงกำหนดการผลิตหลัก หรือข้อมูลนำเข้าที่มีความเกี่ยวข้องอื่นๆ ซึ่งระบบนี้จะมีความเหมาะสมสำหรับกรณีมีการเปลี่ยนแปลงข้อมูลกำหนดการผลิตหลักไม่บ่อยและเทคนิคการผลิตไม่ต่อเนื่อง ข้อดีของระบบนี้ก็คือทำให้มีประสิทธิภาพในการใช้ข้อมูลและเกิดข้อผิดพลาดน้อย เนื่องจากมีการตรวจสอบและแก้ไขให้ถูกต้องในสภาวะปกติ แต่จะใช้เวลาในการคำนวณค่อนข้างนาน

ระบบ Net change เป็นระบบที่คำนวณหาความต้องการใช้ของวัสดุเฉพาะรายการวัสดุที่มีการเปลี่ยนแปลงข้อมูลนำเข้าที่แตกต่างไปจากเดิมนับจากการใช้งาน MRP ครั้งล่าสุดเท่านั้น ซึ่งข้อมูลที่เปลี่ยนแปลงอาจจะเป็นข้อมูลด้านการวางแผน, การเปลี่ยนแปลงโครงสร้างผลิตภัณฑ์, จำนวนของความต้องการใช้ หรือจำนวนที่จะผลิตหรือจัดซื้อในแผนการสั่งต่าง ๆ เป็นต้น ซึ่งระบบจะทำการกระจายการคำนวณเฉพาะชิ้นส่วนที่มีผลกระทบเท่านั้น (partial explosion) ระบบ Net change เหมาะกับกรณีที่มีการเปลี่ยนแปลงข้อมูลนำเข้าบ่อย โดยเฉพาะข้อมูลของกำหนดการผลิตหลัก ซึ่งสามารถเปลี่ยนแปลงข้อมูลความต้องการใช้วัสดุได้รวดเร็ว

การวางแผนกำลังการผลิต

การวางแผนกำลังการผลิต จะเป็นกระบวนสุดท้ายของระบบ MRP II ซึ่งจะเกี่ยวข้องในรายละเอียดของการกำหนดกำลังการผลิตที่จะต้องใช้ในการผลิตวัสดุตามแผนการสั่งของ MRP ซึ่งโดยปกติแล้วจะยึดถือเอาจำนวนชั่วโมงแรงงานและเครื่องจักรที่มีอยู่ของศูนย์การผลิตนั้นๆ เป็นหลัก ถ้าหากมีกำลังการผลิตมากเกินไปแสดงว่าการใช้ทรัพยากรนั้นมีประสิทธิภาพต่ำ แต่ถ้ามีไม่เพียงพอก็จะส่งผลให้บริการลูกค้าได้ไม่เต็มที่

การวางแผนความต้องการวัสดุ จะมีสมมติฐานอยู่ที่กฎที่จะผลิตสินค้าตามจำนวนที่ต้องการ ได้ แต่ถ้ามีการกำหนดภาระงานให้กับกำหนดการผลิตหลักมากเกินไป ก็อาจจะส่งผลให้การวางแผนดังกล่าวอาจจะมีอุปสรรคในการบรรลุได้ ดังนั้นเมื่อทำการวางแผนความต้องการวัสดุแล้วจึงจำเป็นที่จะต้องตรวจสอบกำลังการผลิตว่ามีเพียงพอที่จะผลิตได้หรือเปล่า โดยการทำการวางแผนกำลังการผลิต

ผลที่ได้จาก MRP ในส่วนของแผนการสั่งผลิตจะถูกนำมาจัดทำเป็นกำหนดการสั่งผลิต ซึ่งจะเป็นข้อมูลที่ถูกใช้สำหรับการวางแผนกำลังการผลิต ซึ่งจะทำการคำนวณจำนวนชั่วโมงงานที่ต้องใช้ในการทำการผลิต และกำหนดการผลิตใหม่สำหรับกำหนดการผลิตที่มีภาระงานเกินกว่าที่จะสามารถผลิตเสร็จตามวันที่กำหนดได้ การทำการวางแผนกำลังการผลิตจะส่งผลให้การจัดสรรกำลังการผลิตที่มีอยู่อย่างจำกัดของหน่วยงานสามารถใช้มีประสิทธิภาพมากขึ้น

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย