บทที่ 2
ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

ในบทนี้จะกล่าวถึงทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับงานวิจัยฉบับนี้ รวมถึงงานวิจัยต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง ซึ่งเป็นเป็น 4ส่วนหลัก ได้แก่

- ระบบสารสนเทศในการผลิต
- ระบบ ERP (Enterprise Resource Planning)
- การควบคุมระดับปฏิบัติการ
- การจัดตารางการผลิต
- งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

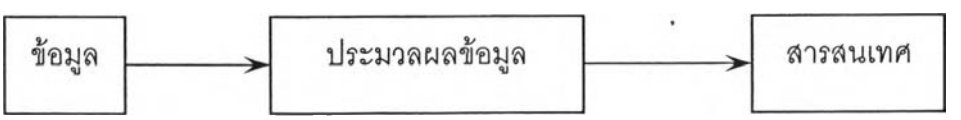
2.1 ระบบสารสนเทศในการผลิต

2.1.1 นิยาม

ในระบบสารสนเทศ จะมีคำนิยามที่ใช้อยู่โดยทั่วไป คือ ข้อมูล สารสนเทศ และระบบสารสนเทศ (ณัฏฐพันธ์ เขจรนันทน์ และไพบูลย์ เกียรติโกมล, 2542)

ข้อมูล (data) หมายถึง ข้อเท็จจริงต่าง ๆ ที่มีอยู่ในธรรมชาติ เป็นกลุ่มสัญลักษณ์แทนปริมาณหรือการกระทำต่าง ๆ ที่ยังไม่ผ่านการประมวลผล ข้อมูลอาจจะอยู่ในรูปของตัวเลข ตัวหนังสือ และท้ายที่สุดข้อมูลก็คือ วัตถุดิบของสารสนเทศ

สารสนเทศ (information) ได้แก่ ข้อมูลต่าง ๆ ที่ได้รับการประมวลผลแล้วด้วยวิธีการต่าง ๆ เป็นความรู้ที่ต้องการสำหรับใช้ทำประโยชน์ เป็นส่วนผลลัพธ์หรือเอาต์พุตของระบบการประมวลผลข้อมูล เป็นสิ่งซึ่งสื่อความหมายให้ผู้รับเข้าใจและสามารถนำไปกระทำกิจกรรมใดกิจกรรมหนึ่งโดยเฉพาะได้ หรือเพื่อเป็นการย้ำความเข้าใจที่มีอยู่แล้วให้มีมากยิ่งขึ้น และเป็นผลลัพธ์ของระบบสารสนเทศ หรือ อาจแสดงได้ดังรูป



รูปที่ 2.1) แสดงความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลและสารสนเทศ

ระบบสารสนเทศ (Information System) หมายถึง ระบบที่ประกอบด้วยคน เครื่องคอมพิวเตอร์ และอุปกรณ์ต่าง ๆ ที่ทำงานประสานกัน เพื่อจัดทำสารสนเทศสำหรับสนับสนุนการปฏิบัติงาน การจัดการ และการตัดสินใจในหน่วยงาน หรือ องค์กร

2.1.2 ประเภทของระบบสารสนเทศ

ระบบสารสนเทศสามารถจำแนกได้เป็น 2 ประเภทใหญ่ ๆ คือ ระบบสารสนเทศแบบกว้างๆ ที่ไม่ได้นำไปใช้กับงานด้านหนึ่งด้านใดโดยเฉพาะ และ ระบบสารสนเทศที่จัดทำขึ้นสำหรับใช้งานประยุกต์โดยตรง

2.1.2.1 ระบบสารสนเทศแบบกว้างๆ

เป็นระบบสารสนเทศที่ขยายขึ้นมาจากระบบการประมวลผลธรรมดา โดยมุ่งที่จะจัดทำรายงานสารสนเทศเพื่อให้ผู้ปฏิบัติงานและผู้บริหารใช้งาน อาจสรุปหน้าที่และประโยชน์ได้ย่อ ๆ ดังต่อไปนี้

- ระบบสารสนเทศทั่วไป เป็นระบบที่สร้างขึ้นให้มีความสามารถในการประมวลผล และจัดทำรายงานที่ผู้ใช้และผู้บริหารต้องการได้
- ระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการ (Management Information System) เป็นระบบสารสนเทศที่เน้นด้านการผลิตเอกสารรายงานสำหรับผู้บริการ และมีความสามารถในการค้นหาและจัดทำรายงานพิเศษบางอย่างในแบบออนไลน์
- ระบบสารสนเทศสำนักงาน (Office Information System) เป็นระบบสารสนเทศสำหรับเก็บบันทึกข้อมูลเอกสารภายในสำนักงาน และอำนวยความสะดวกในการส่งเอกสารผ่านระหว่างผู้ปฏิบัติงาน
- ระบบสนับสนุนการตัดสินใจ (Decision Support System) เป็นระบบสารสนเทศสำหรับผู้บริหารในการทดสอบแนวทางเลือกในการตัดสินใจ ทำให้ทราบว่าการเลือกแนวทางเช่นนั้น ๆ จะเกิดอะไรขึ้น
- ระบบสารสนเทศเพื่อผู้บริหาร (Executive Information System) เป็นระบบสารสนเทศที่ช่วยให้ผู้บริหารค้นหาข้อมูล และสารสนเทศที่สำคัญต่อการบริหารมาใช้งานได้เมื่อจำเป็น และอำนวยความสะดวกในการติดตามหารายละเอียดของข้อมูลบางรายการที่มีปัญหาได้

2.1.2.1 ระบบสารสนเทศที่จัดทำขึ้นสำหรับใช้งานประยุกต์โดยตรง

เป็นระบบสารสนเทศที่ใช้เฉพาะในงานประยุกต์บางด้าน ระบบสารสนเทศประเภทนี้มีมาก ขึ้นกับการคิดจัดทำและตั้งชื่อ โดยมากจะนำเอาชื่องานประยุกต์มาใช้ควบกับชื่อระบบสารสนเทศ ตัวอย่างเช่น

- ระบบสารสนเทศงานบัญชี เป็นระบบสารสนเทศทั้งหมดที่เกี่ยวกับการเก็บบันทึกข้อมูลบัญชีและจัดทำรายงานบัญชี
- ระบบสารสนเทศการตลาด เป็นระบบสารสนเทศสำหรับใช้เก็บรายละเอียดของผลิตภัณฑ์ลูกค้า การผลิต และอื่นๆ สำหรับช่วยในการวางแผนและส่งเสริมการตลาด
- ระบบสารสนเทศในโรงพยาบาล เป็นระบบสารสนเทศสำหรับใช้ในการเก็บข้อมูลเกี่ยวกับคนไข้ ยา แพทย์และการรักษาพยาบาล เพื่อช่วยในการคิดเงินค่ารักษาพยาบาลและให้บริการแก่คนไข้
- ระบบสารสนเทศห้องสมุด เป็นระบบสารสนเทศสำหรับใช้เก็บข้อมูลเกี่ยวกับหนังสือและวัสดุที่เก็บรวบรวมในห้องสมุด ข้อมูลเกี่ยวกับสมาชิกผู้ยืม ข้อมูลเกี่ยวกับบริษัทผู้ขายทั้งหมด เพื่อให้งานให้บริการของห้องสมุดดำเนินไปได้อย่างมีประสิทธิภาพ
- ระบบสารสนเทศทรัพยากรบุคคล เป็นระบบสารสนเศที่ใช้เก็บข้อมูลเกี่ยวกับบุคลากรของหน่วยงานและสามารถให้สารสนเทศที่เกี่ยวข้อง เช่น ด้านผลงาน ด้านการฝึกอบรมและพัฒนา ด้านสวัสดิการ ด้านสุขภาพอนามัย ด้านการดำรงตำแหน่ง

2.1.3 เป้าหมายของระบบสารสนเทศ

ระบบสารสนเทศสำหรับองค์กรต่าง ๆ โดยส่วนใหญ่แล้วมักมีเป้าหมายที่สำคัญ (ประสงค์ ปราณีตพลกรังและคณะ,2541) ดังนี้

1) เพิ่มประสิทธิภาพในการทำงาน (Operational Efficiency)
2) เพิ่มประสิทธิภาพของหน้าที่งาน (Functional Effectiveness)
3) เพิ่มคุณประโยชน์ในเชิงการแข่งขัน (Competitive Advantage)

การเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงาน (Operational Efficiency) เป็นการช่วยให้งานที่ทำอยู่นั้นสามารถทำได้เร็วขึ้น มีความถูกต้องมากขึ้น ทำให้พนักงานมีเวลาในการเรียนรู้งานใหม่ ๆ เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงาน ลักษณะที่เห็นได้ คือ เป็นการทำสิ่งที่มีอยู่ให้ดีขึ้น (Do things better)

การเพิ่มประสิทธิภาพของหน้าที่งาน (Functional Effectiveness) เป็นการช่วยให้ผู้บริหารมีมุมมองที่มากขึ้นและกว้างขึ้น ได้รับทราบถึงข้อมูลที่หลกาหลาย ช่วยในการตัดสินใจ รวมทั้ง

สามารถบริหารควบคุมหน่วยงานได้ดีขึ้น ลักษณะที่เห็นได้ คือ เป็นการทำในสิ่งที่ดีกว่า (Do better things)

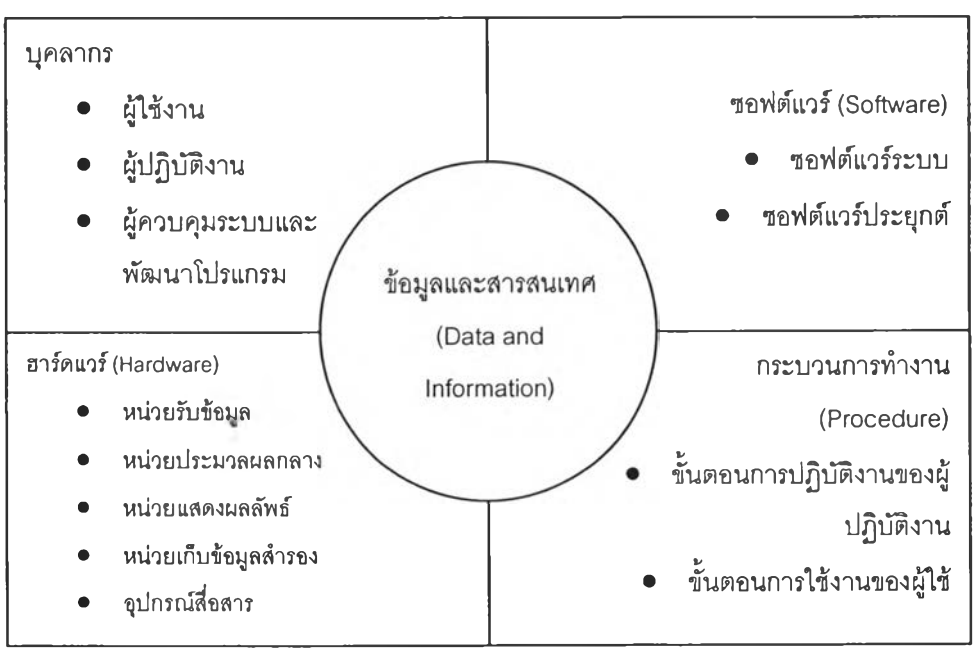
การเพิ่มคุณประโยชน์ในเชิงการแข่งขัน (Competitive Advantage) เป็นการสร้างความได้เปรียบในการแข่งขันเมื่อเทียบกับคู่แข่ง ไม่ว่าจะเป็นในเรื่องของการตอบสนองความต้องการของลูกค้า การผลิตสินค้าใหม่ ๆ เข้าสู่ตลาด การสร้างโอกาสทางธุรกิจ เป็นต้น ประโยชน์ในข้อนี้ถือได้ว่าเป็นปัจจัยที่สำคัญอย่างยิ่งสำหรับองค์กรต่าง ๆ ในปัจจุบัน ลักษณะที่เห็นได้ คือ เป็นการทำในสิ่งที่ดีและสิ่งที่ใหม่ (Do better things and do the new things)

2.1.4 องค์ประกอบของระบบสารสนเทศ

ระบบสารสนเทศประกอบด้วยองค์ประกอบที่สำคัญ 5 ส่วน คือ

1) บุคลากร (Personnel)
2) ฮาร์ดแวร์ (Hardware)
3) ซอฟต์แวร์ (Software)
4) กระบวนการทำงาน หรือขั้นตอนการปฏิบัติงาน (Procedure)
5) ข้อมูลและสารสนเทศ (Data and Information)

โดยสามารถแสดงได้ดังรูป



รูปที่ 2.2) แสดงองค์ประกอบของระบบสารสนเทศ

2.1.5 โครงสร้างระบบสารสนเทศ

การอธิบายถึงโครงสร้างระบบสารสนเทศ สามารถพิจารณาได้จาก 2 แนวทาง คือ โครงสร้างระบบสารสนเทศแบ่งตามระดับการบริหาร และโครงสร้างระบบสารสนเทศแบ่งตามแหล่งที่มาของข้อมูล

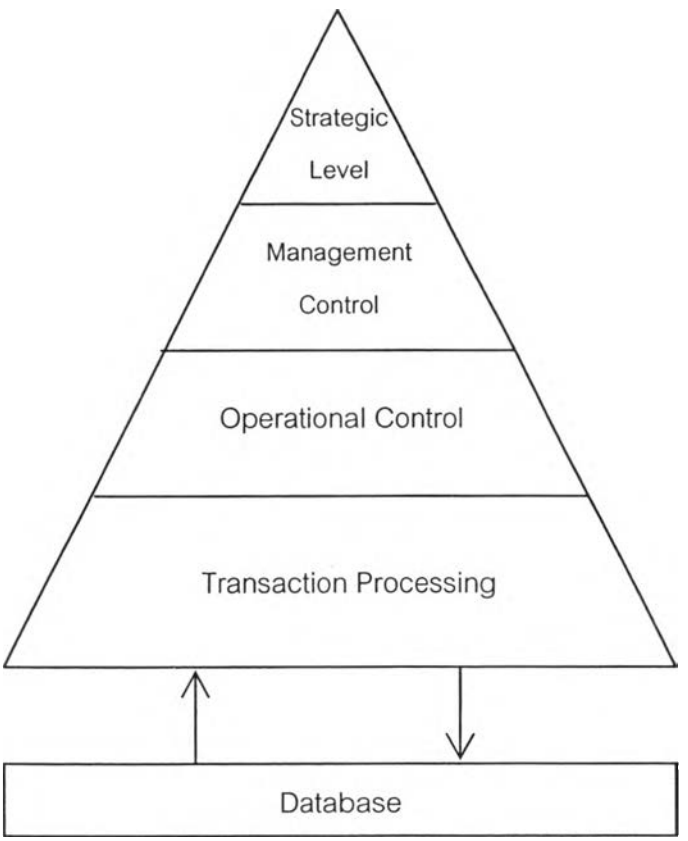
โครงสร้างระบบสารสนเทศแบ่งตามระดับการบริหาร โดยปกติการบริหารจัดการในหน่วยงานต่าง ๆ มักจะแบ่งเป็น 3 ระดับ คือ

1) การบริหารระดับสูง ซึ่งเรียกกันว่า ระดับกลยุทธ์ (Strategic Level) เป็นระดับที่การจัดการเน้นไปด้านการวางแผนระยะยาว การกำหนดวัตถุประสงค์และเป้าหมายไกลออกไปข้างหน้าขนาด 3-5 ปี หรือมากกว่านั้น
2) การบริหารระดับกลาง ซึ่งเรียกกันว่า ระดับกลวิธี (Tactical Level) เป็นระดับที่เน้นการจัดการให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์และเป้าหมายระยะยาว โดยจัดทำแผนดำเนินการในช่วงสั้น ๆ ระยะเวลาประมาณ 1 ปี
3) การบริหารระดับล่าง ซึ่งเรียกกันว่า ระดับปฏิบัติการ (Operational Level) เป็นระดับที่เน้นการดำเนินงาน หรือ ปฏิบัติงานให้เป็นไปตามแผนงานระยะสั้นที่ได้กำหนดไว้

ทั้งนี้โครงสร้างการบริหารทั้งสามระดับมักจะเขียนเป็นรูปพีระมิด ดังรูป

รูปที่ 2.3) แสดงพีระมิดของโครงสร้างการบริหาร 3 ระดับ

โครงสร้างการบริหารทั้งสามระดับดังกล่าว เมื่อนำมาสัมพันธ์กับระบบสารสนเทศ จะเกิดเป็นโครงสร้างระบบสารสนเทศ ดังรูป



รูปที่ 2.4) แสดงพีระมิดแสดงความสัมพันธ์ระหว่างการบริหารและระบบสารสนเทศ

โครงสร้างระบบสารสนเทศซึ่งแบ่งตามระดับการบริหาร จะมีลักษณะเป็นรูปพีระมิด โดยฐานที่กว้างและสอบขึ้นไปบรรจบกันเป็นมุมแหลมตอนบน นั่นหมายถึง ขอบเขตกว้างขวางของข้อมูลที่มีมากในระดับล่าง และลดหลั่นน้อยลงไปเมื่อถึงยอดพีระมิดนี้ แบ่งออกได้เป็น 4 ระดับ คือ

ระดับล่างสุด หมายถึง การใช้คอมพิวเตอร์ทำงานประมวลผลข้อมูล ในแบบที่เรียกว่า Transaction Processing

ระดับที่ 2 หมายถึง การใช้คอมพิวเตอร์จัดทำสารสนเทศ เพื่อใช้ในการวางแผน การควบคุม และการตัดสินใจที่เกี่ยวเนื่องกับงานประจำวัน ซึ่งเรียกว่าเป็นงาน Operational Control

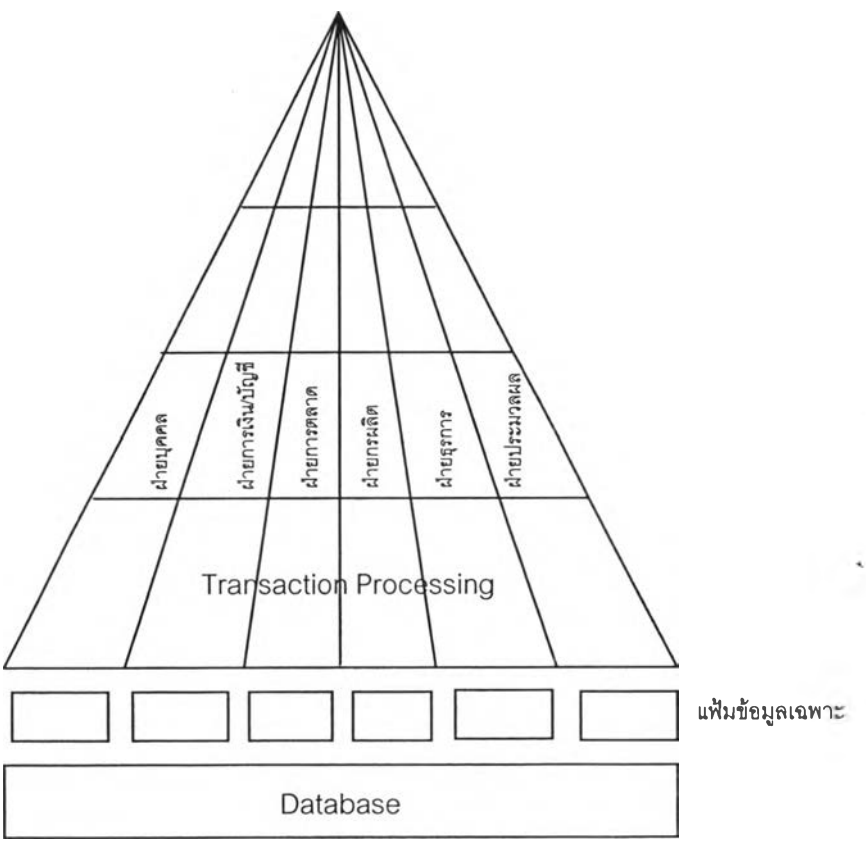
ระดับที่ 3 หมายถึง การใช้คอมพิวเตอร์จัดทำสารสนเทศสำหรับผู้บริหารจัดการระดับกลางใช้ในงานจัดการและวางแผนระยะสั้น ซึ่งเรียกว่าเป็นงาน Management Control ซึ่ง

สารสนเทศระดับนี้ยังใช้สำหรับควบคุมและตัดสินใจเกี่ยวกับงานต่าง ๆ ว่าจะสามารถดำเนินการไปตามแผนระยะสั้นนั้นได้ด้วย

ระดับที่ 4 หรือระดับยอด หมายถึง การใช้คอมพิวเตอร์จัดทำสารสนเทศสำหรับผู้บริหารจัดการระดับสูง สำหรับใช้ในงานวางแผนระยะยาวที่เรียกว่า Strategic Planning

จากรูป 2.4 ข้อที่ควรสังเกต คือ มีการใช้เทคโนโลยีฐานข้อมูลเป็นรากฐานในการบันทึกข้อมูลเอาไว้เป็นแหล่งกลางสำหรับให้งานประยุกต์ของทุกหน่วยงานใช้ร่วมกัน

นอกจากนี้ โดยปกติแล้ว องค์กรหนึ่ง ๆ มักจะแบ่งการปฏิบัติงานออกเป็นฟังก์ชัน หรือฝ่ายต่าง ๆ หลายฝ่าย เช่น แบ่งเป็นฝ่ายบัญชี ฝ่ายบริหาร ฝ่ายโรงงาน ฝ่ายบุคคล ฝ่ายการขาย เป็นต้น ในแต่ละฝ่ายนี้ก็มีการบริการทั้งสามระดับเหมือนกัน ดังนั้นจึงสามารถขยายรูปที่ 2.4 อีกให้เห็นรายละเอียดมากยิ่งขึ้น ดังรูป



รูปที่ 2.5) แสดงความสัมพันธ์ระหว่างการบริหารและแฟ้มข้อมูลเฉพาะ

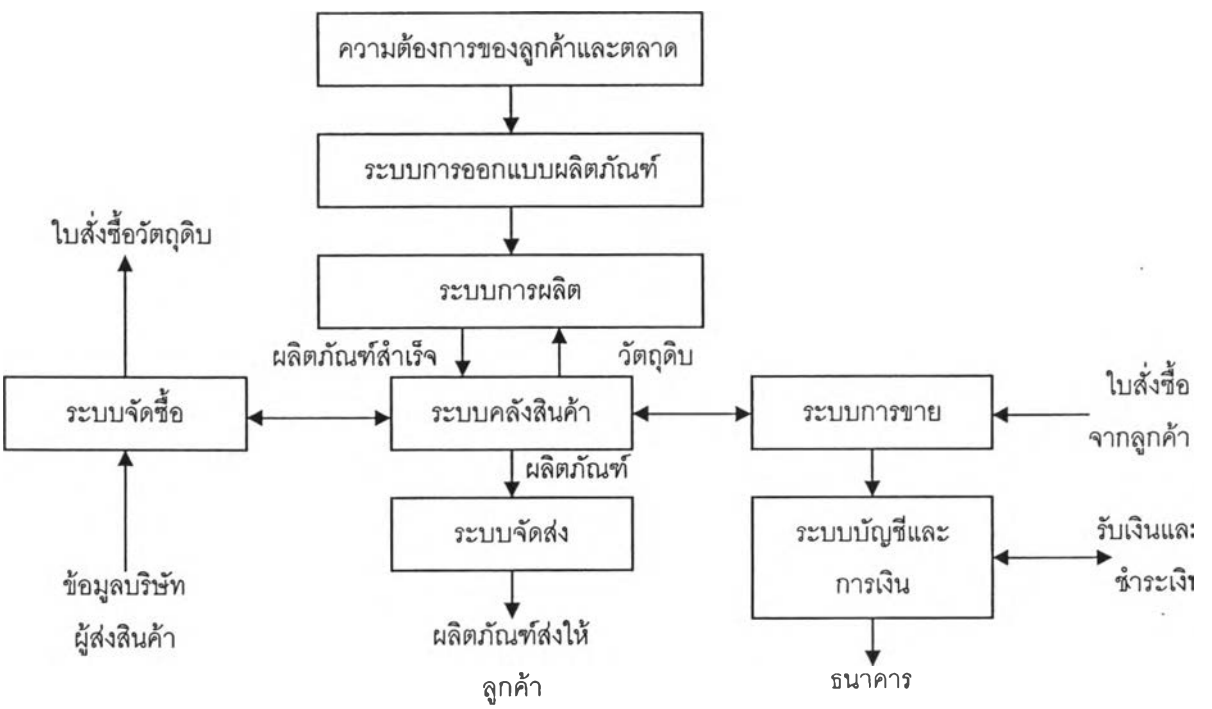
จากรูปที่ 2.5 โครงสร้างใหม่นี้ได้แสดงแฟ้มข้อมูลเฉพาะของแต่ละฝ่ายเพิ่มเติมจากฐานข้อมูลที่มีอยู่เดิม ซึ่งหมายความว่า โดยปกติแม้มีการกำหนดโครงสร้างระบบสารสนเทศให้ใช้ฐานข้อมูลร่วมกัน เพื่อแบ่งกันใช้ข้อมูลโดยไม่ต้องจัดเก็บซ้ำซ้อน แต่ในทางปฏิบัติแต่ละฝ่ายอาจมี

ข้อมูลพิเศษที่ใช้เฉพาะของตัวเอง โดยไม่ต้องแบ่งกับฝ่ายอื่น ๆ ก็ได้ ดังนั้น จึงควรจัดทำขึ้นเป็นแฟ้มข้อมูลสำหรับใช้เฉพาะในฝ่ายนั้น ๆ เท่านั้น

โครงสร้างระบบสารสนเทศแบ่งตามแหล่งที่มาของข้อมูล ข้อมูลที่นำมาประมวลเป็นสารสนเทศในระบบสารสนเทศนั้นมีอยู่ 3 แบบ คือ

1) ข้อมูลธุรกิจที่เกิดจากการดำเนินงานธุรกิจตามปกติ (Transaction) เป็นข้อมูลการสั่งซื้อสินค้า การรับใบสั่งสินค้า เป็นต้น
2) ข้อมูลการดำเนินงาน เช่น ข้อมูลที่บอกว่า การดำเนินการได้ผลอย่างไร อาทิ ผลิตสินค้าได้วันละกี่ชิ้น การตรวจสอบคุณภาพและพบสินค้าที่ไม่ได้มาตรฐานจำนวนเท่าใด การจัดทำเอกสารรายงานต่าง ๆ ล่าช้าหรือรวดเร็วประการใด
3) ข้อมูลภายนอก ได้แก่ ข้อมูลภาวะตลาด เศรษฐกิจ สังคม และสิ่งแวดล้อม ที่จะมีผลต่อการดำเนินการของหน่วยงาน

โครงสร้างแบบนี้จะมีลักษณะดังรูปที่ 2.6



รูปที่ 2.6) แสดงโครงสร้างระบบสารสนเทศเมื่อแบ่งตามแหล่งที่มาของข้อมูล

2.1.6 การพัฒนาระบบสารสนเทศ

องค์กรใด ๆ ก็ตามโดยทั่วไปจะมีระบบสารสนเทศที่ใช้งานอยู่และได้รับการนำไปใช้งานโดยผู้บริการ แต่เมื่อดำเนินเการไประยะหนึ่งอาจจำเป็นต้องมีการปรับปรุงและพัฒนาระบบสารสนเทศ

เหตุที่มาของการพัฒนาระบบสารสนเทศ มักจะเกิดขึ้นจากสาเหตุดังนี้

1) เพื่อแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้น ไม่ว่าจะเนื่องด้วย การวางระบบเดิมไม่เหมาะสม หรือสภาพการณ์เปลี่ยนแปลงไป เช่น องค์กรขยายใหญ่ขึ้น ปริมาณข้อมูลเพิ่มมากขึ้น เกิดความล่าช้าในการทำงานอย่างมาก
2) เพื่อให้สามารถตอบสนองความต้องการใหม่ เมื่อระบบเดิมที่มีอยู่ไม่สามารถเอื้ออำนวย หรือตอบสนองต่อความต้องการใหม่ที่เกิดขึ้นได้ ก็ต้องมีการปรับปรุงระบบสารสนเทศ
3) เพื่อนำความคิดและเทคโนโลยีใหม่มาใช้ การเกิดขึ้นของแนวคิดหรือเทคโนโลยีใหม่ซึ่งสามารถนำมาใช้ในการปรับปรุงระบบสารสนเทศที่มีอยู่ให้มีประสิทธิภาพเพิ่มขึ้นอย่างมาก เป็นหนึ่งในเหตุผลที่ทำให้เกิดการพัฒนาระบบสารสนเทศขึ้นใหม่
4) เพื่อพัฒนาระบบสารสนเทศทั้งระบบให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น ในบางกรณีระบบสารสนเทศที่มีอยู่ใช้มาเป็นเวลานาน เกิดความล้าสมัย และทำงานได้ผลไม่ดีเท่าที่ควร ดังนั้นจึงอาจเกิดแนวคิดในการปรับปรุงทั้งระบบใหม่ ให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น
5) วงจรการพัฒนาระบบสารสนเทศ เป็นขั้นตอนในการพัฒนาระบบสารสนเทศ ซึ่งประกอบด้วยขั้นตอนในการพัฒนา 3 ขั้นตอนหลัก คือ
   - การศึกษาเบื้องต้น
   - การศึกษาความเป็นไปได้
   - การพัฒนาและปรับใช้ระบบสารสนเทศ

รูปแบบของการพัฒนาระบบสารสนเทศมีรูปแบบและวิธีการที่ใช้อยู่โดยทั่วไปในองค์กรต่าง ๆ ดังนี้

1) การพัฒนาระบบงานตามวงจรการพัฒนาระบบ (System Development Life Cycle)
2) การพัฒนาระบบงานโดยการสร้างระบบต้นแบบ (Prototyping)
3) การพัฒนาระบบงานโดยการนำชุดซอฟต์แวร์สำเร็จรูปมาใช้ (Application Software Package)
4) การพัฒนาระบบงานโดยผู้ใช้งานปลายทาง (End-User Development)

5) การพัฒนาระบบงานโดยการจ้างหน่วยงานภายนอก (Outsourcing)

2.1.7 ระบบสารสนเทศเพื่อการบริหาร

ระบบสารสนเทศเพื่อการบริหาร (Management Information System) หรือ MIS คือ ระบบที่มีการจัดอย่างเป็นระเบียบ และรวมเข้าเป็นกลุ่มโครงสร้างที่ประกอบขึ้นมาจากบุคคล จำนวนมาก เครื่องมือ และระเบียบวิธีการต่าง ๆ ที่ช่วยให้มีข้อมูลที่ถูกต้องทั้งจากแหล่งภายในและภายนอก กล่าวคือ ระบบสารสนเทศเพื่อการบริหารเป็นระบบที่รวม (Integrate) ผู้ใช้และเครื่อง (User-Machine) เข้าไว้ด้วยกัน โดยทำหน้าที่ในการจัดหาสารสนเทศ หรือข่าวสารเพื่อช่วยในการตัดสินใจของผู้บริหาร ในเรื่องของกระบวนการจัดการองค์กร เช่น การวางแผน การจัดองค์กร และการควบคุม เพื่อให้องค์กรสามารถดำเนินการไปตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้

ระบบสารสนเทศเพื่อการบริหารจะต้องมีการประสานร่วมกับหน่วยงานหรือระบบย่อยอื่น ๆ ในองค์กร โดยมีลักษณะการจัดตั้งที่เป็นระบบ และง่ายแก่การประสานงานกับระบบย่อยอื่น ๆ ในองค์กรด้วย

ระบบสารสนเทศเพื่อการบริหารสามารถดำเนินการได้โดยไม่ต้องอาศัยอมพิวเตอร์เข้ามาช่วย แต่เนื่องจากความสามารถของคอมพิวเตอร์ ในอันที่จะประมวลผลข้อมูลได้จำนวนมากในเวลาอันรวดเร็ว ดังนั้นในปัจจุบันระบบสารสนเทศเพื่อการบริหารจึงมักจะผ่านกระบวนการประมวลผลด้วยคอมพิวเตอร์

หน้าที่หลักของสารสนเทศเพื่อการบริหาร ประกอบด้วย

1) ให้สารสนเทศเพื่อช่วยในการตัดสินใจของผู้บริหารได้
2) ให้สารสนเทศแก่ผู้บริหารทุกระดับได้
3) ให้สารสนเทศเพื่อช่วยในการแก้ไขปัญหาทุกรูปแบบของปัญหา
4) ให้สารสนเทศที่รวดเร็วและเหมาะสมกับการใช้งาน

ประโยชน์ที่ผู้บริหารจะได้รับจากระบบสารสนเทศเพื่อการบริหาร สามารถสรุปได้ดังนี้

1) ช่วยให้ผู้บริหารมองเห็นปัญหาและโอกาสได้รวดเร็วขึ้น
2) ช่วยให้ผู้บริหารมีเวลาสำหรับการวางแผนได้มากขึ้น
3) ช่วยให้ผู้บริหารใช้เวลาในการพิจารณาปัญหาที่มีความซับซ้อนได้มากขึ้น
4) ช่วยให้ผู้บริหารควบคุมการดำเนินการได้ดีขึ้น

คุณลักษณะที่สำคัญของระบบสารสนเทศเพื่อการบริหาร ประกอบด้วย

1) เป็นระบบที่เกี่ยวข้องกับการจัดการ สิ่งนี้ถือได้ว่าเป็นคุณลักษณะที่สำคัญของระบบสารสนเทศเพื่อการบริหาร กล่าวคือ ต้องสามารถตอบสนองความต้องการของผู้บริหาร และต้องเป็นสารสนเทศที่ใช้เพื่อการบริหาร คือ สามารถใช้ประกอบในการวางแผน การควบคุมงานได้
2) ผู้บริการต้องเป็นแกนนำในการพัฒนาระบบ เนื่องจากระบบสารสนเทศเพื่อการบริหารนี้เกี่ยวข้องและถูกใช้งานโดยตรงจากผู้บริหาร ดังนั้น ผู้บริหารต้องเป็นผู้ที่มีส่วนร่วมในการออกแบบและกำหนดสารสนเทศที่ต้องการ
3) มองปัญหาในลักษณะเป็นอันหนึ่งอันเดียวกัน ระบบสารสนเทศเพื่อการบริหารจะต้องประสานระบบย่อย ๆ ในองค์กรให้เป็นหนึ่งเดียวกัน ไม่ว่าจะเป็นฝ่ายการตลาด ฝ่ายผลิต ฝ่ายวิศวกรรมและอื่น ๆ
4) การใช้ฐานข้อมูลร่วมกัน ถือได้ว่าเป็นหัวใจสำคัญของการจัดการอย่างมีประสิทธิภาพ ทำให้ลดความซ้ำซ้อนของข้อมูล ทำให้ระบบทำงานเร็วขึ้น และประหยัดค่าใช้จ่าย
5) ต้องการการวางแผนที่ดี เนื่องจากการที่ไม่สามารถสร้างขึ้นได้ด้วยระยะเวลาอันสั้น ดังนั้น จึงต้องมีการวางแผนอย่างดี และคำนึงถึงปัญหาต่าง ๆ อย่างรอบคอบในการพัฒนาแลใช้งานระบบ
6) อาศัยแนวความคิดเชิงระบบในการพัฒนาระบบ
7) เป็นระบบที่โดยทั่วไปอาศัยคอมพิวเตอร์

ระบบสารสนเทศเพื่อการบริหารนั้น แม้จะสร้างขึ้นให้กับผู้บริหารใช้ก็จริงอยู่ แต่ผลลัพธ์ของระบบ หรือรายงานที่จะจัดทำให้ผู้บริหารแต่ละระดับนั้นมีความแตกต่างกัน เพราะขึ้นอยู่กับหน้าที่ของผู้บริหารแต่ละคนซึ่งจะบังคับให้ต้องการสารสนเทศที่ต่างกัน ดังได้เคยกล่าวไปแล้วว่าผู้บริหารระดับบนสุดต้องการสารสนเทศสำหรับการวางแผนกลยุทธ์ ซึ่งเป็นแผนสำหรับการทำให้บริษัทแข่งขันกับบริษัทอื่น ๆ ได้ ดังนั้น สารสนเทศที่ต้องใช้จึงมักจะเป็นสารสนเทศที่เกี่ยวกับสภาพของตลาดและสถานการณ์ภายนอกบริษัทมากกว่าจะเป็นสารสนเทศจากภายในบริษัท ในทางตรงกันข้าม ผู้บริหารระดับล่างซึ่งต้องควบคุมการปฏิบัติงานภายในให้ดำเนินไปตามเป้าหมายและวัตถุประสงค์ที่วางไว้ ก็ต้องการสารสนเทศจากภายในมากกว่าภายนอก ดังแสดงได้ตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ตารางแสดงความสัมพันธ์ของระดับการบริหาร และคุณลักษณะสารสนเทศที่ต้องการ

ผู้บริหาร	คุณลักษณะสารสนเทศ
ระดับสูง	มาจากภายนอกเกินกว่าครึ่ง เป็นสารสนเทศสรุปแสดงแนวโน้มระยะยาว ไม่จำเป็นต้องเป็นปัจจุบัน
ระดับกลาง	มาจากภายนอกประมาณครึ่ง เป็นข้อมูลและสารสนเทศสรุปแนวโน้มระยะสั้น ควรเป็นสารสนเทศปัจจุบัน
ระดับล่าง	มาจากภายในเป็นส่วนใหญ่ เป็นข้อมูลแสดงรายละเอียด เป็นเรื่องปัจจุบัน

การออกแบบระบบสารสนเทศเพื่อการบริหาร เป็นการจัดวางระบบสารสนเทศเพื่อการบริหารใหม่ทั้งหมด หรือเป็นการปรับปรุงระบบสารสนเทศเพื่อการบริหารเดิมเพียงบางส่วน โดยการออกแบบนี้จะขึ้นกับผลที่ได้จากการศึกษาและวิเคราะห์ระบบสารสนเทศเพื่อการบริหารเดิม และผลการตัดสินใจของผู้บริหารว่าต้องการระบบสารสนเทศเพื่อการบริหารใหม่เป็นอย่างไร ทั้งนี้กระบวนการดังกล่าว จะประกอบด้วยขั้นตอนที่สำคัญดังนี้

1) การออกแบบรายงาน
2) การออกแบบข้อมูลเพื่อนำเข้าระบบประมวลผล
3) การออกแบบระบบประมวลผล

การออกแบบรายงาน รายงานเป็นส่วนที่สำคัญสำหรับผู้บริหารที่จะไปใช้ประโยชน์ ดังนั้นถ้ารายงานเป็นไปตามความต้องการของผู้บริหารแล้ว ก็ถือได้ว่าระบบที่ออกแบบบรรลุเป้าหมายไปได้ส่วนหนึ่ง สำหรับขั้นตอนโดยละเอียดของการออกแบบรายงาน จะประกอบด้วย

1) การกำหนดรายงานที่ต้องการ เป็นการกำหนดถึงรายงานที่ต้องการจากระบบ โดยนำผลจากขั้นตอนการศึกษาและวิเคราะห์ระบบมาทบทวน และพิจารณาร่วมกับความต้องการของผู้บริหารและผู้ปฏิบัติงาน หลักที่ใช้ในการพิจารณารายงานที่ต้องการจากระบบ ได้แก่ รายงานนั้นยังมีความต้องการหรือไม่ รายงานนั้นมีความซ้ำซ้อนกับรายงานอื่น ๆ หรือไม่
2) การกำหนดสารสนเทศในรายงาน ภายหลังจากที่ได้มีการกำหนดรายงานที่ต้องการแล้ว จะต้องมีการวิเคราะห์ร่วมกับผู้บริหารและผู้ปฏิบัติงาน เพื่อกำหนดรายละเอียดของสารสนเทศที่ต้องการในรายงาน

3) การออกแบบรูปแบบรายงาน จะกระทำภายหลังจากที่ได้กำหนดรายละเอียดของสารสนเทศในรายงานแล้ว รูปแบบรายงานเหล่านี้จะแบ่งออกเป็นรายงานที่ใช้ภายในหน่วยงานและรายงานที่ใช้ภายนอกหน่วยงาน โดยรายงานที่ใช้ภายในหน่วยงานเป็นรายงานที่ใช้ในการปฏิบัติงานประจำ จึงมีรูปแบบที่เป็นไปตามความพอใจของหน่วยงานเอง ในขณะที่รายงานที่ใช้ภายนอกหน่วยงานจะมีรูปแบบที่ต้องคำนึงถึงวัตถุประสงค์ของผู้บริหารหน่วยงานต่าง ๆ ที่นำไปใช้ด้วย
4) การจัดระบบในการออกรายงาน นอกเหนือจากการออกแบบรูปแบบรายงานแล้วจะต้องคำนึงถึงระบบในการออกรายงานด้วย เช่น จำนวนชุดของรายงานที่ต้องการ การไหลของรายงานถึงผู้รับสารสนเทศ และความถี่ในการออกรายงาน เป็นต้น

การออกแบบข้อมูลเพื่อนำเข้าระบบประมวลผล เป็นการพิจารณาลักษณะข้อมูลที่นำเข้าสู่ระบบประมวลผล เพื่อให้ได้รายงานจากระบบตามที่ต้องการ ซึ่งในขั้นตอนนี้มีสิ่งที่ต้องพิจารณาดังนี้

1) ข้อมูลนำเข้าที่ต้องการ การพิจารณาว่าข้อมูลนำเข้าควรเป็นอะไรบ้าง ขึ้นกับรายงานที่ได้ออกแบบไว้ ซึ่งงานในขั้นตอนนี้จะนำเอาผลการวิเคราะห์รายงานที่ได้ออกแบบไว้มาพิจารณาถึงชนิด และขนาดของข้อมูลที่ใช้เป็นข้อมูลนำเข้า
2) แหล่งข้อมูลนำเข้า ในการวิเคราะห์จำเป็นต้องหาแหล่งข้อมูลที่จำเป็นต้องใช้ เพื่อกำหนดแหล่งข้อมูลนำเข้าของระบบ ทั้งนี้แหล่งข้อมูลที่ใช้ดังกล่าวเพื่อจัดทำรายงานอาจแบ่งออกได้เป็น
   - แหล่งข้อมูลจากเอกสารชิ้นเดียวกัน การใช้แหล่งข้อมูลนี้จะไม่ยุ่งยากมาก เนื่องจากข้อมูลทั้งหมดมาจากเอกสารในชิ้นเดียวกัน
   - แหล่งข้อมูลที่เกิดจากการคำนวณ บางรายงานอาจมีข้อมูลที่มาจากแหล่งเดียวและข้อมูลบางส่วนได้มาจากการนำข้อมูลไปทำการคำนวณ
   - แหล่งข้อมูลหลายแหล่ง ลักษณะแหล่งข้อมูลแบบนี้จะทำให้เกิดความยุ่งยากในการออกแบบระบบสารสนเทศ เนื่องจากข้อมูลที่นำเข้าจะมีหลายแบบ
   - แหล่งข้อมูลจากตารางที่ได้กำหนดขึ้น เป็นการกำหนดค่าไว้เป็นตารางอ้างอิงและนำมาประมวลผล ซึ่งเป็นวิธีการที่นิยมใช้กันโดยทั่วไป เนื่องจากเป็นการสรุปข้อมูลในรูปแบบที่สามารถนำเสนอได้ง่าย และการเตรียมข้อมูลนำเข้าก็สะดวก

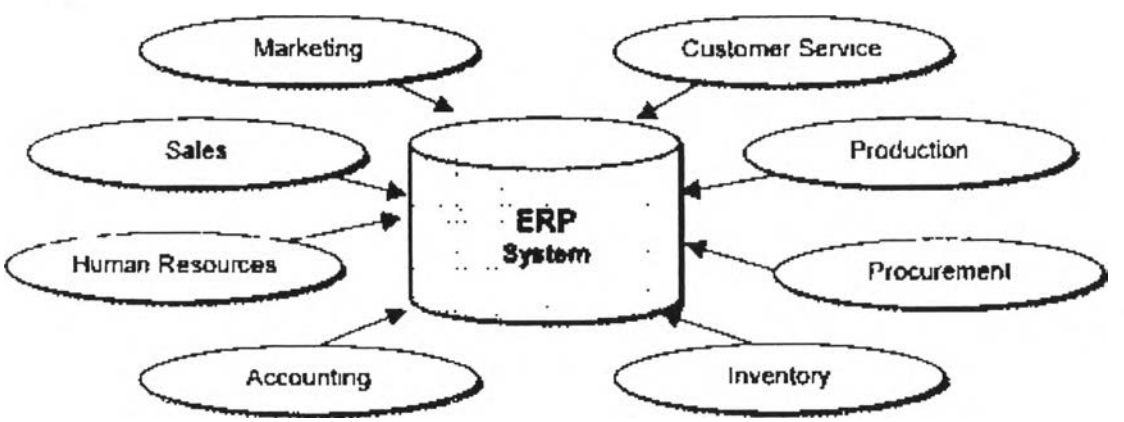
3) การกำหนดระยะเวลาของข้อมูลนำเข้า เป็นการกำหนดระยะเวลาและความถี่ของข้อมูลนำเข้า ทั้งนี้เพื่อให้ทันต่อความต้องการใช้ในการประมวลผลให้ได้เป็นรายงานตามที่ต้องการ

การออกแบบระบบประมวลผล จะครอบคลุมตั้งแต่ การเก็บรวบรวมข้อมูล การจดบันทึก การเก็บรักษา การคำนวณ การประมวลผล การวิเคราะห์ และการเรียกกลับมาใช้ในภายหลัง ทั้งนี้เพื่อที่จะประมวลผลข้อมูลให้ได้เป็นสารสนเทศและรายงานตามที่ต้องการ

2.2 ระบบ ERP (Enterprise Resource Planning)

2.2.1 ความหมาย ของระบบ ERP

ระบบ ERP (Enterprise Resource Planning) คือ ระบบที่ช่วยในการจัดการกระบวนการทางธุรกิจ ทั้งหมดในบริษัท ไม่ว่าจะเป็นระบบงานขาย, ระบบตลาด, ระบบจัดซื้อ, ระบบคลังสินค้า , ระบบผลิต, ระบบบัญชีและอื่นๆ ภายใต้ฐานข้อมูลอันเดียวกัน (แสดงดังรูปที่ 2.7)เพื่อให้การทำงานภายในบริษัทเป็นไปอย่างสอดคล้อง เกิดความรวดเร็ว ไม่ซ้ำ ซ้อน และลดต้นทุนทั้งระบบได้ รวมทั้งยังจัดการระบบข้อมูลสารสนเทศสำหรับ ผู้บริหารให้ทราบถึงผลการดำเนินงาน เพื่อใช้ในการกำหนดกลยุทธ์ในการบริหารได้อย่างเหมาะสม ถูกต้อง และรวดเร็วทันการณ์



รูปที่ 2.7) แสดงแบบจำลองแนวคิดระบบ ERP

ระบบ ERP ได้เตรียมไว้สำหรับทุกธุรกรรมทั้งแบบการซื้อมา-ขายไป, โรงงาน, โรงแรม, โรงพยาบาล, ธนาคาร, ประกันภัย, การขนส่ง, การเช่าซื้อ และมูลนิธิ ระบบ ERP ได้เตรียมสำนักงานและพนักงานเพื่อให้บริษัทสามารถทำธุรกรรมได้ด้วยคนเพียงคนเดียว ข้อมูลใน

ระบบงานจะไหลไปตามโครงสร้างของทางธุรกิจ ระบบจะเก็บข้อมูลที่เกิดขึ้นไว้บนฐานข้อมูลอันเดียวกัน และอนุญาตให้ผู้ใช้สามารถสร้าง แก้ไขหรือสอบถามดูข้อมูลได้ตลอดเวลาจากเครื่องคอมพิวเตอร์ของตนเองในทุกที่ที่ต้องการ ระบบ ERP สามารถแสดงรายการของข้อมูลได้หลายสกุลเงินพร้อมทั้งประมาณการราคาต้นทุนต่อหน่วยและแสดงต้นทุนในการขายสำหรับผู้บริหาร เนื่องจากฐานข้อมูลเป็นระบบที่มีประสิทธิภาพสูงและง่ายต่อการแก้ไขเปลี่ยนแปลงในด้านของการหน้าจอการ Interface

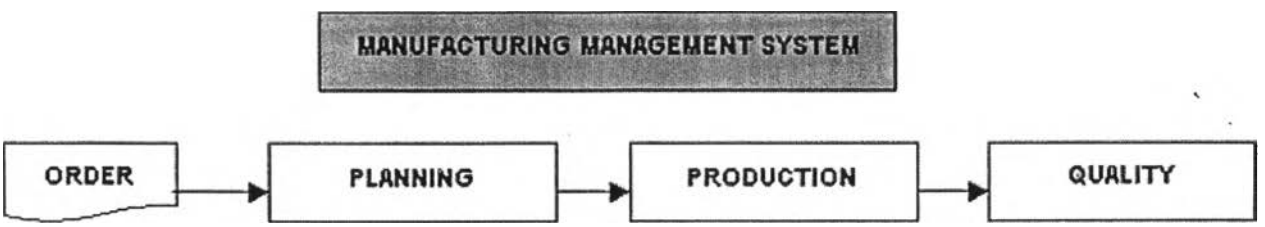
2.2.2 ประวัติความเป็นมา และอนาคตของระบบ ERP

ระบบ ERP เริ่มต้นจากซอฟท์แวร์แพ็คเกจขนาดใหญ่ ซึ่งเริ่มแพร่หลายตั้งแต่ทศวรรษ 1970 โดยเริ่มต้นจากการใช้งานในส่วนของการวางแผนความต้องการวัตถุดิบ (Material Requirement Planning : MRP) ในปี 1950 ซึ่งในขณะนั้นซอฟท์แวร์ลักษณะนี้จะใช้สนับสนุนเพียงแค่เรื่องของการจัดการวัตถุดิบเท่านั้น ต่อมาในระหว่างทศวรรษ 1970 ได้มีการเพิ่มแอพพลิเคชั่นงานให้กับระบบ MRP มากขึ้นเรื่อย ๆ จนเป็นผลให้เกิด ระบบ MRP II ขึ้น และพัฒนาต่อเนื่องเรื่อยมาจนถึงทศวรรษที่ 1980 มีการเพิ่มหน้าที่งาน (function) ต่างๆ มากมายเข้าไปในระบบ MRP II จนกระทั่งในทศวรรษที่ 1990 ระบบ ERP ก็ได้ถูกเปิดตัวขึ้นเป็นครั้งแรก

วิสัยทัศน์ในเรื่องของ การรวบรวมระบบสารสนเทศของทุกกระบวนงานภายในบริษัทเข้าด้วยกัน หรือ "หนึ่งบริษัท หนึ่งระบบ" ได้ถูกนำเสนอขึ้นมาตั้งแต่ทศวรรษที่ 1970 ซึ่งในเวลาขณะนั้น ระบบสารสนเทศในส่วนงานต่าง ๆ แทบจะไม่ได้ถูกรวบรวมเข้าด้วยกันเลย อีกทั้งเมื่อมีแอพพลิเคชั่นใหม่ ๆ เพิ่มขึ้นมา ก็จะถูกป้อนใส่เข้าไปเป็นเสมือนระบบสารสนเทศอีกหลาย ๆ ส่วนที่แยกออกมา ซึ่งส่งผลให้เกิดระบบส่วนเกิน หรือส่วนที่ไม่ต้องการเกิดขึ้น และทำให้โครงสร้างของระบบมีความซับซ้อนมากขึ้น ยกตัวอย่างเช่น เมื่อมีการป้อนข้อมูลใหม่ ๆ เกิดขึ้นอย่างต่อเนื่อง มันจะเป็นการยากมากที่ระบบส่วนย่อย ๆ ที่แยกออกมาเหล่านั้นจะถูกป้อนข้อมูลใหม่ ๆ เหล่านั้นไปด้วย ซึ่งส่งผลให้การวิเคราะห์ข้อมูลขาดประสิทธิภาพ และคุณภาพ ซึ่งด้วยเหตุผลดังที่กล่าวนี้จึงทำให้มีระบบ ERP เกิดขึ้น โดยในช่วงแรกนั้นระบบจะถูกออกแบบมาเพื่อสนองตอบความต้องการของแต่ละบริษัท แต่เนื่องด้วยค่าใช้จ่ายในการบำรุงรักษาระบบนั้นเพิ่มสูงขึ้นอย่างรวดเร็ว และบ่อยครั้งที่ต้องลงทุนไปกับการสร้างระบบในส่วนงานใหม่ ๆ ขึ้นมา จึงทำให้มี ERP Package เกิดขึ้นในทศวรรษที่ 1990 ซึ่ง ERP Package นี้เองที่สามารถช่วยแก้ปัญหาต่าง ๆ เหล่านั้นได้

แต่อย่างไรก็ตาม ระบบ ERP ก็เหมือนกับระบบเทคโนโลยีสารสนเทศทั่ว ๆ ไป ที่เกิดการเปลี่ยนแปลงขึ้นอย่างรวดเร็ว เพราะในช่วงทศวรรษ 1980 ระบบ ERP ได้ถูกออกแบบมาสำหรับเมนเฟลมคอมพิวเตอร์ แต่พอย่างเข้าสู่ทศวรรษ 1990 กลับถูกแทนที่ด้วยโครงสร้างแบบเครือข่าย (Client-server) และในปัจจุบันนี้ มีเวอร์ชั่นใหม่ออกมาให้ใช้งานบนเวปได้ และนอกเหนือจากนี้ ฟังก์ชันงานในระบบ ERP เองก็เพิ่มขึ้นด้วย ยกตัวอย่างเช่น การจัดการห่วงโซ่อุปทาน (Supply Chain Management : SCM) การจัดการด้านความสัมพันธ์กับลูกค้า (Customer Relation Management : CRM) และ ข้อมูลคลังสินค้า (Data warehouseing) เป็นต้น

2.2.3 ระบบ ERP ในส่วนการบริหารงานโรงงาน (Manufacturing Management System)



รูปที่ 2.8) แผนภาพแสดงระบบ ERP ในส่วนการบริหารงานโรงงาน

ระบบบริหารงานโรงงานประกอบด้วย:

1) ระบบวางแผนผลิต (Planning Management)
2) ระบบการผลิต (Production Management)
3) ระบบควบคุมคุณภาพ (Quality Control Management)
4) ระบบการบำรุงรักษา (Preventive and Corrective Management)
5) ระบบการสอบเทียบเครื่องมือวัด (Calibration System)

2.2.3.1 ระบบวางแผนผลิต (Planning Management)

เป็นเครื่องมือที่ใช้ในการเตรียมข้อมูลโดยเพื่อช่วยในการตัดสินใจในการวางแผนและก่อให้เกิดประโยชน์มากที่สุดสำหรับการผลิต ดังนี้

1) ประมาณการได้อย่างแน่นอน ระบบจะเชื่อมโยงกับระบบสินค้าคงคลังเพื่อช่วยในการวิเคราะห์ข้อมูลต่างๆ ที่ช่วยในการผลิตเช่นปริมาณวัตถุดิบที่จะใช้ในการผลิต ความพร้อมของอุปกรณ์เครื่องใช้ในการผลิต ซึ่งถ้าระบบพบว่ามีสิ่งใดไม่พร้อมระบบจะมี

การเตือนให้กับผู้วางแผนการผลิตทราบเพื่อเปลี่ยนแปลงแผนการผลิต ทั้งนี้ระบบยังสามารถแจ้งได้ว่าถ้าต้องมีการสั่งซื้อวัตถุดิบต่างๆ แล้วจะต้องใช้เวลาเท่าไร เพื่อช่วยในการวางแผนการผลิตทำให้สามารถประมาณการผลผลิตที่จะผลิตได้อย่างแน่นอน

2) สร้างตารางรายละเอียดการผลิตได้อย่างรวดเร็ว ระบบจะนำสิ่งที่เกี่ยวข้องกับการผลิตทั้งหมดมาเป็นเงื่อนไขในการวางแผนการผลิต และออกตารางการผลิตเพื่อความสามารถในการใช้ทรัพยากรในการผลิตให้เกิดประโยชน์มากที่สุด โดยสามารถปรับเปลี่ยนตารางการผลิตได้ตลอดเวลา อีกทั้งยังสามารถดูรายงานการผลิตได้ในลักษณะของ Chart หรือ Tree ได้
3) ช่วยพัฒนากระบวนการผลิตให้มีคุณภาพมากขึ้น

เป็นเครื่องมือที่ช่วยในการพัฒนาความสามารถในการผลิต เพิ่มผลผลิต ลดขั้นตอนในการผลิต ลดค่าล่วงเวลา และ ใช้ทรัพยากรของบริษัทให้เกิดประโยชน์อย่างคุ้มค่า ซึ่งจะเป็นตัวช่วยในการเพิ่มผลผลิตและพัฒนาคุณภาพสินค้าของลูกค้า

2.2.3.2 ระบบการผลิต (Production Management)

ระบบการผลิตจะแสดงตารางการผลิต การใช้ทรัพยากรในการผลิต กระบวนการผลิตและแสดงรายงานการใช้ทรัพยากรตามประเภทสินค้าและใบ Order นอกจากนี้ ระบบจะเก็บบันทึกข้อมูลที่เกิดขึ้นในการผลิตเพื่อเก็บเป็นประวัติและข้อมูลในการพัฒนาผลิตภัณฑ์ต่อไป

2.2.3.3 ระบบควบคุมคุณภาพ (Quality Control Management)

เป็นระบบที่ใช้สำหรับการกำหนดคุณสมบัติพื้นฐานและค่ามาตรฐานในการตรวจสอบและบำรุง รักษาสินค้าเพื่อให้ได้สินค้าที่มีคุณภาพ ทั้งนี้รวมถึงการเก็บประวัติของการตรวจสอบคุณภาพต่างๆ ไว้เพื่อช่วยในการพัฒนาคุณภาพของผลิตภัณฑ์และแก้ปัญหาเกี่ยวกับคุณภาพของสินค้า

2.2.3.4 ระบบการบำรุงรักษา (Preventive and Corrective Maintenance System)

เป็นระบบที่ใช้ในการกำหนดตารางเวลาของการบำรุงรักษาเครื่องมือเครื่องใช้ต่างๆ เช่น เครื่องจักร คอมพิวเตอร์ โดยระบบจะมีการเตือนเมื่อถึงวันที่กำหนด ตรงตามเงื่อนไข วันที่รับประกัน หรือวันที่หมดอายุ ระบบจะเก็บบันทึกข้อมูลและประวัติของการบำรุงรักษาเครื่องมือเครื่องใช้ รวมถึงการกำหนดค่ามาตรฐานของเครื่องจักรสำหรับการบำรุงรักษา

2.2.3.5 ระบบของการสอบเทียบเครื่องมือวัด (Calibration System)

เป็นระบบสำหรับการตรวจสอบเครื่องมือวัด ให้อยู่ในระดับที่มาตรฐานสามารถรองรับได้ ระบบจะอนุญาตให้ผู้ใช้กำหนดแผนงานของการสอบเทียบ เก็บบันทึกข้อมูลและประวัติของการสอบเทียบเครื่องมือวัดแต่ละประเภท พร้อมทั้งการเปรียบเทียบค่าของเครื่องมือวัดกับค่ามาตรฐานเมื่อมีการสอบเทียบเครื่องมือวัดด้วยตัวเอง

2.3 หลักการและแนวคิดเกี่ยวกับการควบคุมการผลิตระดับปฏิบัติการ

การควบคุมการผลิตระดับโรงงานเป็นขั้นตอนที่เชื่อมต่อระหว่างกิจกรรมด้านการวางแผนการผลิต และกิจกรรมด้านการปฏิบัติงานผลิตในโรงงาน ซึ่งภายหลังจากรับข้อมูลเอกสารคำสั่งผลิตชิ้นส่วนต่าง ๆ จากระบบ MRP แล้ว ในส่วนที่ต้องดำเนินการต่อไปของระบบการควบคุมการผลิตระดับโรงงาน ประกอบด้วยหน้าที่หลักดังนี้ คือ การกำหนดตารางการผลิต (production scheduling) การส่งงานเข้าสู่ช่วงการผลิต (dispatching) และการเร่งงาน (expedition) นอกจากหน้าที่ดังกล่าวแล้ว การควบคุมการผลิตระดับโรงงานยังครอบคลุมถึงการติดตามสถานะของกิจกรรมการผลิตในโรงงาน และการจัดทำรายงานสถานะเหล่านั้นเสนอให้กับผู้บริหาร เพื่อดำเนินการสั่งการให้การผลิตดำเนินไปอย่างมีประสิทธิภาพ

โดยหน้าที่หลักของการควมคุมการผลิตระดับโรงงานได้มีการจัดแบ่งเป็นข้อ ๆ (รศ.พิภพ ลลิตาภรณ์, 2543) ดังนี้

1) การควบคุมลำดับความสำคัญของใบสั่งงานโรงงาน และการมอบหมายใบสั่งงานโรงงาน
2) การดูแลข้อมูลข่าวสารด้านงานระหว่างการผลิตสำหรับ MRP
3) ติดตามข้อมูลข่าวสารเกี่ยวกับสถานะของใบสั่งงานโรงงาน
4) จัดทำข้อมูลผลการผลิต (production output) เพื่อจุดประสงค์ในการควบคุมกำลังการผลิต

โดยอาศัยเครื่องมือพื้นฐานสำหรับงานในระดับควบคุมการปฏิบติงานโรงงานมีดังนี้

1) รายการส่งงานเข้าสู่ช่วงผลิตรายวัน (daily dispatch list) ซึ่งจะบอกหัวหน้างานว่ามีงานใดที่จะต้องทำการผลิตบ้าง และแต่ละงานมีลำดับความสำคัญอย่างไร และแต่ละงานจะต้องใช้เวลายาวนานเท่าไหร่
2) รายงานสถานะและปัญหาต่าง ๆ ซึ่งจะรวมถึง

- รายงานความล่าช้าและการแก้ไข ซึ่งรายงานดังกล่าวจะถูกดำเนินการโดยผู้วางแผนของโรงงาน โดยจะจัดทำรายงานประมาณ 1 หรือ 2 ครั้งต่อสัปดาห์ และจะทำการทบทวนโดยผู้บริหารของฝ่ายวางแผนโรงงาน เพื่อดูว่ามีความล่าช้าใดที่เป็นปัญหาสำคัญที่จะทำให้เกิดผลกระทบต่อตารางการผลิตหลัก
- รายงานของเสีย
- รายงานการแก้ไขงานใหม่
- รายงานสรุปการดำเนินงาน โดยจะบอกให้ทราบว่ามีจำนวนงานและเปอร์เซนต์ของใบสั่งงานที่ทำได้แล้วเสร็จตามกำหนด ใบสั่งที่ล่าช้าหรือใบสั่งที่ยังไม่ได้บรรจุลงในโรงงานและปริมาณของผลผลิตที่ทำได้
- รายการงานที่ส่งมาไม่ทัน

สำหรับปัจจุบันสถานภาพของการควบคุมการผลิตระดับโรงงานในประเทศไทยยังคงถูกปล่อยให้เป็นหน้าที่ของหัวหน้างานเป็นผู้แก้ไขปัญหาเป็นส่วนใหญ่ เนื่องจากหัวหน้างานเป็นผู้ที่มีประสบการณ์และรู้จักสถานภาพของหน่วยผลิตที่ตัวเองทำอยู่ดีที่สุดจึงได้รับการยอมรับเสมอมาว่าเป็นผู้ที่สามารถบริหารงานหน้างานได้ดีที่สุด อย่างไรก็ตามสภาพปัญหาที่เกิดขึ้นได้ชี้ให้เห็นถึงความไม่มีประสิทธิภาพของการควบคุม เช่น มีงานระหว่างผลิตสูง มีช่วงเวลานำในการผลิตยาวนาน จำนวนงานที่ส่งไม่ทันกำหนดมีเปอร์เซนต์สูง มีการเร่งงานเกิดขึ้นบ่อย ๆ ขณะที่ประสิทธิภาพของการใช้เครื่องจักรก็เป็นไปอย่างไม่มีประสิทธิภาพ สาเหตุของความไม่มีประสิทธิภาพดังกล่าวนั้น ก็เนื่องจากการปฏิบัติงานในระดับโรงงานมีปัจจัยที่เข้ามาเกี่ยวข้องมากมาย เช่น การยกเลิกหรือเปลี่ยนแปลงใบสั่งของลูกค้า การเปลี่ยนแปลงของผู้บริการ การเสียของผลิตภัณฑ์ หรือชิ้นส่วนที่ทำการผลิต การขัดข้องของเครื่องจักร และงานไม่สามารถทำได้เสร็จตามกำหนดเวลา เป็นต้น ปัจจัยต่าง ๆ เหล่านี้ทำให้สภาพของการผลิตในโรงงงาน เช่น กำลังการผลิต ปริมาณที่ต้องผลิตตามใบสั่ง ความสำคัญของใบสั่งงานของลูกค้ามีการเปลี่ยนแปลงตลอดเวลาอาจจะทุก ๆ สัปดาห์ ทุก ๆ วัน หรือทุก ๆ ชั่วโมง ด้วยเหตุนี้การปล่อยให้หัวหน้างานเป็นผู้ดูแลรับผิดชอบ โดยอาศัยประสบการณ์เพียงอย่างเดียว ไม่อาจจะพิจารณาได้อย่างรอบคอบทั่วถึง ตลอดจนการประเมินถึงการตัดสินใจในการส่งงานเข้าสู่ช่วงการผลิตก็ทำได้ยาก เนื่องจากหัวหน้างานส่วนใหญ่ยังขาดความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับหลักและทฤษฎีต่าง ๆ ในการควบคุมการผลิตระดับโรงงาน

สาเหตุประการหนึ่งที่ทำให้เทคนิคการควบคุมการผลิตระดับโรงงาน มิได้มีการนำไปประยุกต์ใช้ก็คือ ความซับซ้อนของงานภายในโรงงาน และเงื่อนไขทางด้านเวลา ที่ต้องใช้ในการคำนวณตลอดจนความถูกต้องและความเป็นปัจจุบันของข้อมูลที่ได้รับ ยังไม่ได้รับความเชื่อถือ

เพียงพอ จึงทำให้การประยุกต์ใช้ทฤษฎีและหลักการของการควบคุมการผลิตระดับโรงงานเป็นเรื่องสุดวิสัย สำหรับสาเหตุอีกประการหนึ่งก็คือ ผู้บริหารยังไม่เห็นถึงความสำคัญหรืออาจจจะขาดความรู้ความเข้าใจเพียงพอ

ในปัจจุบันเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ได้รับการพัฒนาไปมาก การรวบรวมข้อมูลทำได้ง่าย มีความถูกต้อง เป็นปัจจุบันและมีความน่าเชื่อถือมากขึ้น ทำให้การจำลองสภาพปัญหาการทำงานภายในโรงงานสามารถทำได้ง่ายขึ้น รวดเร็วขึ้น สามารถประเมินผลการตัดสินใจใด ๆ ในการสั่งงานลงในคอมพิวเตอร์ก่อนที่จะมีการส่งงานเข้าสู่การผลิตจริง ๆ ทำให้ผลงานที่ได้จากการปฏิบัติจริงมีประสิทธิภาพตามวัตถุประสงค์มากกว่าเดิมมาก การรวบรวมข้อมูลที่เกิดขึ้นจริง และการจัดทำรายงานเสนอต่อผู้บริหารเพื่อการตัดสินใจก็สามารถทำได้อย่างรวดเร็ว

ถึงแม้ว่าในปัจจุบัน ทฤษฎีและเทคนิคการควบคุมการปฏิบัติงานโรงงานจะได้รับการยอมรับมากขึ้น และในประเทศไทยเองก็มีผู้นำซอฟต์แวร์ทางด้านนี้เข้ามาขายมากขึ้น แต่ผู้บริหารที่จะนำเอาเทคนิคดังกล่าวเข้าไปประยุกต์ใช้ โดยสั่งซอฟต์แวร์ที่มีคุณภาพและมีราคาแพงเข้ามาใช้ในโรงงาน จะต้องเข้าใจว่าการควบคุมการผลิตระดับโรงงานมิใช่เป็นเพียงระบบซอฟต์แวร์ หรือเข้าใจว่าการซื้อซอฟต์แวร์เข้ามาแล้วจะทำให้การควบคุมการผลิตระดับโรงงานดีขึ้น ทั้งนี้เพราะซอฟต์แวร์นั้นเป็นเพียงเครื่องมืออำนวยความสะดวกที่ดีมากเท่านั้น แต่การที่จะทำให้การควบคุมการผลิตระดับโรงงานมีประสิทธิภาพดีขึ้น จำเป็นต้องมีระบบการดำเนินงานภายในโรงงานที่ดีด้วย อีกทั้งบุคลากรในโรงงานจะต้องได้รับการอบรมให้มีความรู้ ความเข้าใจในหลักทฤษฎี และเทคนิคต่าง ๆ ของการควบคุมการผลิตระดับโรงงานเป็นอย่างดีด้วย เช่นกัน

การนำคอมพิวเตอร์เข้ามาใช้กับการควบคุมการผลิตระดับโรงงานย่อมจะมีผลดีต่อการควบคุมและการจัดการกระบวนการผลิตของโรงงานที่ดำเนินการอยู่เดิม ดังนั้น ปัญหาการยอมรับและทัศนคติต่อเทคโนโลยีใหม่ ๆ จึงจำเป็นจะต้องได้รับการแก้ไขและบอกให้พนักงานได้ทราบถึงบทบาทที่ต้องเปลี่ยนแปลงไปจากเดิม อีกทั้งจำเป็นจะต้องให้ผู้ปฏิบัติงานที่เกี่ยวข้องทุกระดับมีความรู้และความเข้าใจในทฤษฎีและหลักการตลอดจนเทคนิคต่างๆ ที่ใช้ในการควบคุมการผลิตให้ชัดเจนยิ่งขึ้น

2.4 หลักการและแนวคิดเกี่ยวกับการจัดตารางการผลิต

2.4.1 นิยาม

การจัดตาราง หมายถึง การจัดสรรทรัพยากร (Resource) ที่มีอยู่อย่างจำกัดให้กับภารกิจ (Task) จำนวนหนึ่งภายใต้ระยะเวลาที่กำหนดให้ เพื่อที่จะทำให้องค์กรสามารถบรรลุถึงเป้าหมาย

(Goal) หรือ วัตถุประสงค์ (Objective) สูงสุดที่องค์กรกำหนดเอาไว้ที่เวลานั้นได้ (ปารเมศ ชุติมา, 2546) เช่น กำลังการผลิตและวัถุดิบ เป็นต้น ให้แก่ชิ้นงานเพื่อทำการผลิตสินค้าตามที่ได้กำหนดไว้แล้ว ผลของการจัดตารางการผลิตจะปรากฏออกมาให้เห็นเป็นมิติทางด้านเวลาของการใช้กำลังการผลิตและทรัพยากรอื่น ๆ โดยการบ่งบอกว่าจะผลิตอะไร เมื่อใด โดยใคร และมีการใช้อุปกรณ์อะไรบ้าง ระยะเวลาเท่าใด เป็นต้น

การจัดตารางการผลิตเป็นการกำหนดเป้าหมายของวันที่จะต้องปฏิบัติงาน เพื่อกำหนดว่างานเหล่านั้นจะต้องแล้วเสร็จเมื่อใด ถ้าจะให้เอกสารคำสั่งผลิตแล้วเสร็จตามกำหนดเวลา บางคนอาจคิดว่าการจัดตารางการผลิตเป็นกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ต้องมีการจัดพิมพ์เอกสารมากมายตามทฤษฎีการจัดตารางการผลิต ในอีกกรณีหนึ่ง บางคนอาจคิดว่าเป็นศิลปะ และเชื่อว่าจะต้องอาศัยความชำนาญและประสบการณ์ของหัวหน้างานเท่านั้น จึงจะสามารถจัดภาระงานในโรงงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งในความเป็นจริงการจัดตารางการผลิตบางครั้งก็เป็นสิ่งที่อยู่ระหว่างทั้งศาสตร์และศิลป์ ดังเช่นวันที่กำหนดเป็นเป้าหมายสามารถคำนวณได้ตามหลักเกณฑ์ที่แน่นอน แต่การจัดลำดับการผลิตจะพิจารณาจากปัจจัยต่างๆ หลายปัจจัยที่แตกต่างกันไปตามสภาพแวดล้อมทางธุรกิจที่หน่วยงานนั้นมีประสบการณ์

การจัดตารางการผลิตเป็นการคาดการณ์แบบง่าย ๆ และมักจะมีความคลาดเคลื่อนเกิดขึ้นเสมอ ๆ ขีดความสามารถของระบบการจัดตารางการผลิตจะถูกจัดโดยพิจารณาถึงความสามารถในการตอบสนองความเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้น นั่นคือ จะทำการจัดตารางการผลิตใหม่ (Reschedule) และจัดภาระงานใหม่ (Reload) ให้มีประสิทธิภาพได้อย่างไรเพื่อตอบสนองความเป็นจริงที่เกิดขึ้นในระยะเวลาที่กำหนด

ด้วยเหตุนี้โปรแกรมคอมพิวเตอร์จึงควรจะนำมาใช้ในการวางแผนกำลังการผลิต เพราะโปรแกรมคอมพิวเตอร์สามารถจะทำการจัดตารางการผลิตใหม่ของการปฏิบัติงานทั้งหมดในโรงงานในช่วงเวลาเพียงไม่กี่นาที กระบวนการในการจัดตารางการผลิตที่ใช้ในคอมพิวเตอร์มีหลักเกณฑ์และเหตุผล เหมือนกับเทคนิคที่ดำเนินการด้วยคน เพียงแต่ได้อาศัยความเร็วของคอมพิวเตอร์เข้ามาช่วย ด้วยเหตุนี้การทำแผนตารางการผลิตใหม่ที่ต้องทำควบคู่กันไปในแต่ละวันหรือสัปดาห์ กับแผนตารางการผลิตที่คนทำขึ้นในทุกวันนี้ จึงเป็นสิ่งที่สามารถปฏิบัติได้ ซึ่งเป็นผลจากความก้าวหน้าทางด้านคอมพิวเตอร์

วัตถุประสงค์หลักของกระบวนการจัดตารางปฏิบัติงาน คือ เพื่อจัดเตรียมตารางการผลิตที่ปฏิบัติได้จริง ในการปฏิบัติงานที่มีประสิทธิภาพเกี่ยวกับการจัดตารางการทำงานจะทำให้เราสามารถมั่นใจได้ว่า ใบสั่งส่วนมากจะแล้วเสร็จตามกำหนด และวัสดุคงคลังที่เป็นงานระหว่างผลิต

จะน้อยที่สุด ส่วนวัตถุประสงค์อื่น ๆ ของการจัดตารางการผลิต คือ การพยายามทำให้เครื่องจักรและพนักงานเกิดการรอคอยน้อยที่สุด

2.4.2 กระบวนการในการจัดตารางการผลิต

การจัดตารางการผลิต ผู้ที่จัดต้องพยายามจัดตารางการผลิตให้เหมาะสมเพื่อที่จะลดปัญหาในเรื่องประสิทธิภาพของการทำงานของเครื่องจักร

ขั้นตอนการจัดตารางการผลิต สามารถสรุปได้เป็นขั้นตอนต่าง ๆ ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 การกำหนดงานหรือชนิดของงานให้กับหน่วยผลิต (Job Assignment) เป็นการกำหนดว่างานใด หรือใบสั่งผลิตใดทำโดยหน่วยผลิตใดบ้าง ซึ่งมีเทคนิคต่าง ๆ ที่ได้นำมาช่วยใช้ให้การกำหนดในการกำหนดงานง่ายขึ้น ได้แก่

- แผนภูมิภาระงาน (Loading Chart) คือการใช้แผนภูมิช่วยในการกำหนดชนิดงานให้กับหน่วยผลิต เป็นวิธีที่นิยมใช้ในงานทั่วๆ ไปซึ่งจะแสดงได้เฉพาะงานที่กำลังทำเท่านั้น
- แผนภูมิแกนต์ (Gantt Chart) ซึ่งถูกนำเสนอโดยเฮนรี แอล แกนต์ ในปี ค.ศ. 1917 แผนภูมิแกนต์ คือการใช้แผนภูมิแสดงถึงการกำหนดต่าง ๆ บนหน่วยผลิตแต่ละหน่วย แล้วยังใช้สำหรับการจัดรายละเอียดของตารางการผลิต และใช้เป็นเครื่องมือในการติดตามความก้าวหน้าของการทำงานอีกด้วย ซึ่งเป็นวิธีที่ง่ายและใช้กันมานานแล้ว โดยเฉพาะอย่างยิ่งในกรณีที่เป็นปัญหาการกำหนดงานให้กับหน่วยงานผลิตจำนวนไม่มากนัก
- การใช้ตัวแบบการมอบงาน (Assignment Model) คือ ตัวแบบการมอบงานเป็นปัญหาโปรแกรมเชิงเส้นตรงที่มีลักษณะพิเศษแบบหนึ่ง สามารถนำมาใช้ประยุกต์กับปัญหาการกำหนดชนิดของงานให้กับหน่วยผลิตได้
- การใช้วิธีการกำหนดดัชนี เป็นการกำหนดเป้าหมายของการกำหนดงาน โดยการตั้งรูปแบบของปัญหาซึ่งข้อมูลต่าง ๆ ที่จะนำมาใช้ในการตัดสินใจกำหนดงานนั้นจะต้องถูกต้องและสอดคล้องกับสภาพความเป็นจริง

ขั้นตอนที่ 2 การประเมินปริมาณของงาน (Evaluate Work Load เมื่อกำหนดลงไปแล้วว่าหน่วยงานใดบ้างที่ใช้ในการผลิต ก็ต้องทำการศึกษาในรายละเอียดว่างานที่กำหนดให้แต่ละหน่วยงานจะต้องใช้แรงงานเท่าใด ใช้เวลาของเครื่องจักรเท่าใด และจะต้องใช้วัสดุชนิดใดบ้างเป็นจำนวนเท่าใด จากนั้นจะต้องเปรียบเทียบกับความสามารถของหน่วยงานนั้นว่าสามารถทำงานที่

กำหนดให้ได้หรือไม่ ถ้าทำไม่ได้จะดำเนินการอย่างไร เพื่อทำให้งานที่ผ่านหน่วยงานนั้น ๆ สำเร็จลงได้

ขั้นตอนที่ 3 การจัดลำดับการผลิต (Sequencing) เนื่องจากในโรงงานมิได้รับคำสั่งเพียงใบคำสั่งเดียว เมื่อมีใบสั่งผลิตหลาย ๆ ใบจะเกิดปัญหาเหมือนแถวคอยที่หน่วยงาน ดังนั้นจึงต้องมีการจัดลำดับว่างานใดควรทำก่อนและควรทำหลัง หลังจากจัดลำดับงานให้แก่หน่วยผลิตแล้ว หน่วยผลิตแต่ละหน่วยก็จะทำงานตามที่ได้จัดลำดับไว้ การจัดลำดับก่อนหลังของงานหรือใบสั่งผลิตมักขึ้นอยู่กับวัตถุประสงค์ที่ต้องการ และหลักเกณฑ์ที่ใช้ในการตัดสินใจ

ขั้นตอนที่ 4 การจัดทำรายละเอียดตารางการผลิต (Detail Scheduling) กล่าวคือ เป็นการจัดทำตารางเวลาเพื่อแสดงว่างานใดจะต้องเริ่มต้นเมื่อไร และมีกำหนดเสร็จเมื่อใดบนหน่วยผลิตต่าง ๆ การจัดทำรายละเอียดของตารางการผลิต มักจะทำไปพร้อม ๆ กับการจัดตารางการผลิต และต้องคำนึงถึงเวลาซ่อมบำรุงเครื่องจักร เวลาหยุดการทำงาน การหยุดชะงักของเครื่องจักรเนื่องจากเครื่องจักรเสีย หรือมีความเสียหายเกิดขึ้น กล่าวคือ ควรมีความยืดหยุ่นเพียงพอ การจัดแสดงรายละเอียดของตารางการผลิตอาจแสดงได้ในรูปของตารางและแผนภูมิแกนต์

2.4.3 ข้อจำกัดในการจัดตารางการผลิต

ข้อจำกัดของการจัดตารางการผลิต คือ เงื่อนไขที่ต้องพิจารณาในการจัดตารางการผลิต ซึ่งมีหลายประการด้วยกัน (รศ.สุมน มาลาลิทธิ์, 2546) คือ

1) ลำดับการดำเนินการ (Precedence) งานแต่ละงานนั้นมีลำดับของขั้นตอนการทำงานอยู่ ดังนั้น การจัดตารางการผลิต การทำงานขั้นก่อนหน้าต้องอยู่ก่อนการทำงานขั้นถัดไปเสมอ โดยไม่สามารถที่จะจัดให้ข้ามขั้นได้
2) การทดแทนกันได้ของทรัพยากร (Resource Replacement) โดยทั่วไปในการผลิต จะมีทรัพยากรบางอย่างที่สามารถใช้ทดแทนกันได้ ดังนั้นการจัดตารางการผลิต ถ้าหากมีทรัพยากรบางตัวไม่ว่างก็สามารถนำทรัพยากรตัวอื่น ๆ ที่สามารถทดแทนได้และว่างอยู่มาทำงานแทน ทำให้ได้ตารางการผลิตที่มีประสิทธิภาพมากขึ้น
3) การแก้ปัญหาเมื่อเกิดการหยุดของทรัพยากรในระหว่างการดำเนินการ (Resume/Repeat) เมื่อทรัพยากรที่กำลังปฏิบัติงานอยู่เกิดการหยุด งานที่กำลังทำอยู่ที่ทรัพยากรตัวนั้นทำอยู่ต้องเริ่มต้นทำใหม่ (Repeat) หรือไม่ หรือสามารถทำต่อไปได้เลย (Resume)
4) อื่น ๆ เช่น การอนุญาตให้มีการขัดจังหวะการทำงานของทรัพยากร (Preemption) ได้หรือไม่ เป็นต้น

2.4.4 การควบคุมตารางการผลิต (Scheduling Control)

การควบคุมตารางการผลิต หรือ การติดตามผลและรายงานความก้าวหน้าของงานเพื่อให้เจ้าของ หรือ ผู้ควบคุมสามารถมองเห็นได้อย่างแจ่มแจ้งถึงผลงานที่ทำได้จะได้ทราบถึงอัตราความก้าวหน้าของงานที่ทำได้เมื่อเทียบกับงานที่ได้วางแผนไว้ การควบคุมปริมาณการผลิตเป็นกิจกรรมที่เกิดขึ้นหลังจากที่ได้มีการวางแผนการผลิตเรียบร้อยแล้ว และอยู่ในช่วงที่การผลิตกำลังดำเนินอยู่จนกระทั่งเสร็จเรียบร้อยตามแผน การที่จะทำให้กิจกรรมด้านการควบคุมตารางการผลิตได้ผลสำเร็จตามเป้าหมาย จะต้องประกอบด้วยขั้นตอนสำคัญ ดังนี้

1) การบันทึกและรวบรวมข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับความก้าวหน้าของงาน
2) วิเคราะห์ความก้าวหน้าของงาน โดยเปรียบเทียบกับแผนงานที่ได้วางไว้ สำหรับเทคนิคที่ใช้ในการวิเคราะห์ความก้าวหน้าของงานมีด้วยกันหลายวิธี เช่น แผนภูมิของแกนต์
3) ดำเนินการเปลี่ยนแปลงการผลิต หรือปรับปรุงตารางการผลิตตามจำเป็น ซึ่งจะนำไปสู่เป้าหมายที่ต้องการ
4) วิเคราะห์ข้อมูลต่างๆ หลังจากเสร็จสิ้นงานการผลิตแต่ละครั้ง เพื่อใช้ในการพัฒนาและปรับปรุงการวางแผนและปรับปรุงการวางแผนและควบคุมการผลิตให้มีประสิทธิภาพสูงยิ่งขึ้น

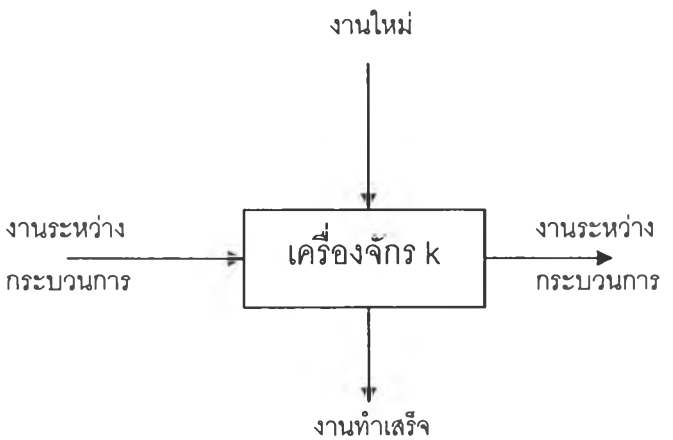
เมื่อผลจากรายงานและตรวจสอบความก้าวหน้าของงาน พบว่าผลผลิตที่เกิดขึ้นจริงผิดพลาดไปจากแผนที่กำหนดไว้ ผู้ควบคุมจะต้องหาสาเหตุของข้อผิดพลาดที่เกิดขึ้นและทำการแก้ไขและปรับปรุงตารางการทำงานใหม่ เพื่อให้ทันตามความต้องการที่ได้กำหนดไว้ ซึ่งในการแก้ไขอาจทำได้ดังนี้

- จัดตารางการทำงานล่วงเวลา
- เพิ่มกะในการทำงานพิเศษ
- โอนงานบางส่วนให้แก่ผู้รับเหมารายอื่นรับไปทำ
- ในกรณีที่วัสดุขาดแคลน อาจทำการเร่งกำหนดการส่งของเข้ามาให้เร็วขึ้น
- จัดหาคนทำงานเพิ่ม
- จัดหาเครื่องมือเครื่องจักรเพิ่ม หรือ หาเครื่องจักรที่มีประสิทธิภาพสูงกว่า

กิจกรรมของการควบคุมและติดตามความก้าวหน้าเป็นกิจกรรมที่ต้องทำอย่างต่อเนื่องและตลอดไป ตราบเท่าที่การผลิตยังคงดำเนินอยู่ และเป็นส่วนสำคัญที่จะทำให้การผลิตสามารถดำเนินไปได้อย่างมีประสิทธิภาพ ตลอดจนมีผลทำให้ได้รับความเชื่อถือจากลูกค้ามากยิ่งขึ้น

2.4.5 แบบจำลองระบบผลิตแบบตามงาน

ระบบการผลิตแบบตามงาน (job shop) นั้นจะมีทิศทางการไหลของงานได้หลายทิศทาง (Non-Unidirectional) ปัญหาการจัดตารางสำหรับระบบผลิตแบบตามงานนี้ จะประกอบด้วยเซตของเครื่องจักร และกลุ่มของงานที่จะนำมาจัดตาราง แต่ละงานประกอบด้วยหลายการดำเนินงาน ซึ่งมีโครงสร้างของลำดับก่อนหลังของงานเป็นแบบเชิงเส้น สำหรับการสร้างแบบจำลองโดยส่วนมากแล้วจะกำหนดให้แต่ละงานประกอบด้วยงาน m การดำเนินงาน ซึ่งแต่ละการดำเนินงานจะทำบนแต่ละเครื่องจักรเท่านั้น



รูปที่ 2.9) ทิศทางการไหลของงานบนแต่ละเครื่องจักร

สำหรับสมมติฐานของแบบจำลองของระบบผลิตแบบตามงานนั้นจะแสดงถึงการดำเนินการโดยใช้ 3 ลำดับตัวอักษร (i,j,k) เพื่อระบุว่า การดำเนินงานที่ j ของงาน i ต้องใช้เครื่องจักร k จากการจัดตารางการผลิตนั้นจะต้องคำนึงถึงตารางคำตอบที่เป็นไปไม่ได้ในความเป็นจริง (Infeasible Schedule) เนื่องจากขัดกับข้อจำกัด 2 ประการ คือ

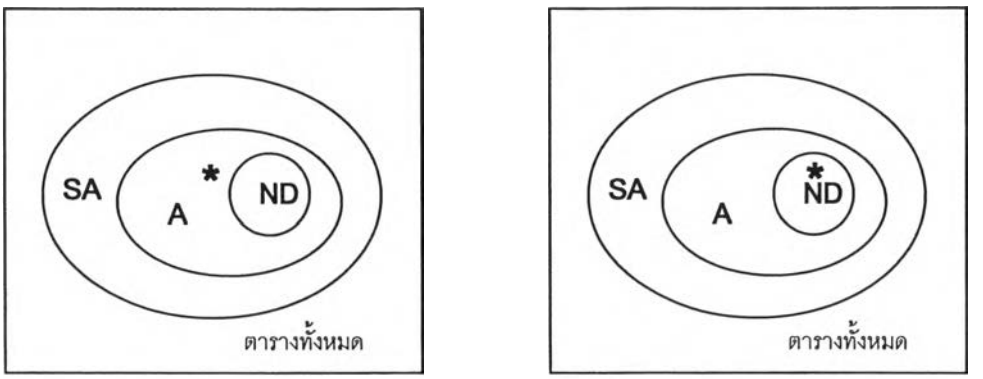
- ข้อจำกัดด้านความสามารถในการผลิต (Capacity constraint) : ที่เวลาใดก็ตามจะไม่มี 2 งานใด ๆ จะทำบนเครื่องจักรเครื่องเดียวกัน (ไม่มีการซ้อนทับของงานบนเครื่องจักรเดียวกันที่เวลาใดก็ตาม)
- ข้อจำกัดด้านลำดับก่อนหลังของงาน (Precedence Constraint) : สำหรับแต่ละงาน การดำเนินงานใด ๆ ก็ตามจะสามารถเริ่มต้นได้ ก็ต่อเมื่อการดำเนินงานที่อยู่ก่อนหน้าการดำเนินงานนั้นทั้งหมดถูกทำเสร็จสิ้นแล้วเท่านั้น (ไม่มีการซ้อนทับ

ของการดำเนินงานที่อยู่ในลำดับก่อนหน้ากับงานที่กำลังพิจารณาอยู่ที่เวลาใดก็ตาม)

ในทางทฤษฎีแล้ว จำนวนตารางที่เป็นไปได้จริงในการจัดตารางระบบผลิตแบบตามงานจะมีได้มากมายเหลือคณานับ ทั้งนี้เนื่องจากว่า เราสามารถนำเอาเวลาเดินเปล่าแทรกลงไประหว่างคู่ของการดำเนินงานที่อยู่ติดกันคู่ใด ๆ ก็ได้ตามอำเภอใจ นอกจากนั้นแล้วเรายังสามารถกำหนดระยะเวลาเดินเปล่าที่จะแทรกลงไประหว่างคู่ของการดำเนินงานที่อยู่คิดกันเหล่านี้ได้อีกด้วย แต่การแทรกเวลาเดินเปล่าตามอำเภอใจเช่นนี้ไม่ได้ก่อให้เกิดประโยชน์ต่อตัววัดสมรรถนะใด ๆ ดังนั้น การจัดตารางที่ดีก็ควรจะมีการอัดให้คู่ของการดำเนินงานที่อยู่ติดกันแน่นที่สุดเท่าที่จะเป็นไปได้ เราสามารถปรับเปลี่ยนเวลาเริ่มต้นของการดำเนินงานที่สามารถเริ่มต้นได้ก่อนหน้า โดยไม่มีการเปลี่ยนแปลงลำดับงานบนเครื่องจักรใด ๆ ได้ด้วยการเลื่อการดำเนินงานนั้นให้เริ่มต้นเร็วขึ้น ในขณะที่ยังคงรักษาลำดับงานเดิมเอาไว้ เราเรียกการปรับเปลี่ยนนี้ว่า *"การเลื่อนซ้ายเฉพาะแห่ง (Local Left-Shift)"* หรือ *"การเลื่อนซ้ายแบบจำกัด (Limited Left-Shift)"* ตารางที่เป็นไปได้จริงที่ไม่สามารถที่จะทำการเลื่อนซ้ายเฉพาะแห่งได้อีกต่อไป จะเรียกเซตของตารางทั้งหมดนี้ว่า *"ตารางเชิงกึ่งกำลังใช้งาน (Semi-Active Schedule)"* เซตของตารางเชิงกึ่งกำลังใช้งานจะเป็นเซตเด่นเมื่อเทียบกับเซตตารางการผลิตทั้งหมดที่เป็นไปได้

การเลื่อนการดำเนินงานให้มาเริ่มต้นที่ช่องว่างของเวลาใด ๆ โดยไม่ทำให้การดำเนินงานอื่นต้องเริ่มต้นช้ากว่าเดิม เราเรียกการเลื่อนซ้ายนี้ว่า *"การเลื่อนซ้ายวงกว้าง (Global Left-Shift)* หรือเรียกสั้น ๆ ว่า *"การเลื่อนซ้าย (Left-Shift)"* โดยเซตของการจัดตารางทั้งหมดที่ไม่สามารถทำการเลื่อนซ้ายวงกว้างได้อีก จะเรียกว่า *"ตารางเชิงกำลังใช้งาน (Active-Schedule)"* ซึ่งเห็นได้ชัดเจนว่า ตารางเชิงกำลังใช้งานเป็นเซตย่อยของตารางเชิงกึ่งกำลังใช้งาน

ในทางปฏิบัติจำนวนของตารางเชิงกำลังใช้งานยังค่อนข้างจะมาก และบางครั้งอาจจะสะดวกกว่าที่จะพิจารณาเซตย่อยที่เล็กลงกว่านั้น เรียกว่า *"ตารางเชิงไม่หน่วงเหนี่ยว (Non-delay)"* ซึ่งจะไม่ยอมให้เครื่องจักรเครื่องใดเดินเปล่าในขณะที่มีการดำเนินงานมารออยู่แล้ว ตารางเชิงไม่หน่วงเหนี่ยวทั้งหมดเป็นตารางเชิงกำลังใช้งาน แต่ทว่ามีตารางเชิงกำลังใช้งานจำนวนมากที่ไม่เป็นตารางเชิงไม่หน่วงเหนี่ยว ซึ่งหมายความว่า จำนวนของตารางเชิงไม่หน่วงเหนี่ยวจะน้อยกว่าจำนวนของตารางเชิงกำลังใช้งานอย่างมาก แต่ไม่ได้ประกันว่า คำตอบที่ได้จากการจัดตารางเชิงไม่หน่วงเหนี่ยวจะเป็นคำตอบที่ดีที่สุด ดังแผนภาพเวนน์ที่แสดงอยู่ในภาพ 2.10



รูปที่ 2.10) แผนภาพเวนน์แสดงถึงตารางชนิดต่าง ๆ
(a) กรณี ND ไม่มีคำตอบที่ดีที่สุดอยู่
(b) กรณี ND มีคำตอบที่ดีที่สุดอยู่

2.4.6 การสร้างตารางเชิงกำลังใช้งาน

ขั้นตอนวิธีในการสร้างตารางที่ได้ถูกออกแบบมาอย่างถูกต้องตามตรรกะและง่ายต่อการนำไปประยุกต์ใช้งาน สามารถแบ่งได้เป็น 2 ประเภท โดยขึ้นกับวิธีการหาเวลาเริ่มต้นของการดำเนินงาน ดังนี้

- กลไกแบบทำครั้งเดียวผ่าน (Single-Pass Mechanism) : เมื่อกำหนดเวลาเริ่มต้นของแต่ละการดำเนินงานลงบนตารางแล้ว จะไม่มีการเปลี่ยนแปลงอะไรเกิดขึ้นต่อไป ดังนั้น ตารางของงานทั้งหมดจะถูกสร้างขึ้นแบบครั้งเดียวผ่านโดยใช้กลไกเช่นนี้ ซึ่งการสร้างตารางพิจารณาจากรายการของการดำเนินงานทั้งหมดที่มีอยู่
- กลไกแบบทำแล้วปรับปรุง (Adjusting Mechanism) : เวลาเริ่มต้นของแต่ละการดำเนินงานอาจจะถูกปรับปรุงได้หลังจากที่การดำเนินงานอยู่ที่ตามมาถูกเพิ่มเติมลงบนตาราง

หนึ่งในขั้นตอนที่สำคัญของการสร้างตาราง คือ ขั้นตอนวิธีการแจกงาน (Dispatching Procedure) โดยขั้นตอนของการแจกงานนำเอากลไกการจัดตารางแบบทำครั้งเดียวผ่านมาใช้ 2 ประการด้วยกัน คือ ขั้นตอนวิธีนี้จะกำหนดเวลาเริ่มต้นที่ไม่สามารถเปลี่ยนแปลงได้ ให้กับรายการของการดำเนินงานทั้งหมดที่มีอยู่ในระบบ อีกประเภทหนึ่งคือ ขั้นตอนวิธีแบบทีละงาน (A Job-at-a-Time Procedure) กล่าวคือ การดำเนินงานทั้งหมดของงานที่กำหนดให้จะถูกจัดตารางแบบครั้งเดียวผ่าน โดยดูตามรายการของการดำเนินงานของงานอื่น ๆ ที่เหลืออยู่ในระบบ

ข้อจำกัดด้านลำดับก่อนหลังของงานจะเป็นข้อมูลสำคัญที่ใช้ในการจัดตาราง กล่าวคือ เราจะพิจารณาจัดตารางให้กับการดำเนินงานใด ๆ ก็ต่อเมื่อการดำเนินงานที่อยู่ก่อนหน้าการดำเนินงานนั้นทั้งหมดได้ถูกจัดตารางเรียบร้อยแล้ว เมื่อการดำเนินงานทั้งหมดที่อยู่ก่อนหน้าการดำเนินงาน (i,j,k) ได้ถูกจัดตารางเรียบร้อยแล้ว เราจะเรียกการดำเนินงานนั้นว่า การดำเนินงานที่สามารถจัดตารางได้ (Schedulable Operation) โดยไม่พิจารณาถึงเวลาจริงที่การตัดสินใจจัดตารางครั้งต่อไปจะเกิดขึ้น ในแต่ละขั้นของการสร้างตาราง กลไกในการสร้างตารางจะนำเอาการดำเนินงานที่อยู่ในเซตของการดำเนินงานที่สามารถจัดตารางได้มาพิจารณา ซึ่งเซตนี้หาได้จากโครงสร้างลำดับก่อนหลังของงาน จำนวนขั้นที่ใช้ในการสร้างตารางแบบทำครั้งเดียวผ่าน จะเท่ากับ จำนวนของการดำเนินงานที่มีอยู่ เราเรียกการดำเนินงานที่ถูกกำหนดเวลาเริ่มต้นเรียบร้อยแล้วในแต่ละขั้นว่า *"ตารางแบบบางส่วน (Partial Schedule)"* โดยมีตัวแปรต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องดังนี้

PS_t : ตารางแบบบางส่วนที่ประกอบด้วย t การดำเนินงาน

S_t : เซตของการดำเนินงานที่สามารถจัดตารางได้ที่ขั้นที่ t โดยมีตารางแบบบางส่วนคือ PS_t

σ_j : เวลาเร็วที่สุดที่การดำเนินงาน $j \in S_t$ จะเริ่มต้นได้

ϕ_j : เวลาเร็วที่สุดที่การดำเนินงาน $j \in S_t$ จะสิ้นสุด

สำหรับตารางแบบบางส่วนที่กำหนดให้ เวลาเริ่มต้น σ_j หาได้จากค่าที่มากกว่าของ เวลาเสร็จงานของการดำเนินงานที่อยู่ก่อนหน้าการดำเนินงาน j หรือ เวลาเสร็จงานที่ช้าสุดบนเครื่องจักรที่ต้องใช้ในการทำการดำเนินงาน j เวลาเสร็จงาน ϕ_j จะมีค่าเท่ากับ $\sigma_j + t_j$ โดยที่ t_j คือ เวลาปฏิบัติงานของการดำเนินงาน j แนวทางการสร้างตารางเชิงกำลังใช้งานอย่างเป็นระบบมีขั้นตอนดังต่อไปนี้

1) ให้ t=0 แล้วเริ่มต้นการจัดตารางแบบบางส่วน PSt ที่ไม่มีสมาชิกอยู่เลย ดังนั้น St จะหมายถึงการดำเนินงานทั้งหมดที่ไม่มีการดำเนินงานใด ๆ อยู่ก่อนหน้าเลย (การดำเนินงานที่ 1 ของแต่ละงาน)
2) หาค่า $\phi^* = \min_{j \in S_t} \{\phi_j\}$ และเครื่องจักร m* ซึ่งทำให้ ϕ^* เป็นจริงได้
3) สำหรับแต่ละการดำเนินงาน $j \in St$ ที่ต้องใช้เครื่องจักร m* ในการทำงาน และมี $\sigma j < \phi^*$ ให้คำนวนค่าดัชนีลำดับก่อนหลัง (Priority index) ตามกฎ R ที่กำหนดให้ จากนั้นหาการดำเนินงานที่มีค่าของดัชนีน้อยที่สุด สร้างตารางแบบบางส่วนขึ้นมาใหม่ ซึ่งมีการดำเนินงาน j ถูกเพิ่มเติมลงไปใน PSt ให้เร็วที่สุดเท่าที่จะเป็นไปได้ และการดำเนินงานนี้มีเวลาเริ่มต้นเท่ากับ σj ดังนั้น เราจะสามารถสร้างตารางแบบ

บางส่วนได้เพียง 1 ตารางเท่านั้น ซึ่งตารางแบบบางส่วนนี้จะกลายเป็น PSt+1 ในขั้นตอนถัดมา

4) สำหรับตารางแบบบางส่วนที่สร้างขึ้นมาใหม่ PSt+1 จากขั้นตอนที่ 3 ให้ปรับปรุงเซตของข้อมูล ดังนี้
5) เอาการดำเนินงาน j ออกจาก St
6) สร้าง St+1 ขึ้นมาใหม่ โดยการเพิ่มการดำเนินงานที่อยู่ในลำดับต่อมาโดยตรงของการดำเนินงาน j ลงใน St
7) เพิ่มค่าของ t ขึ้น 1 ค่า
8) ย้อนกลับไปทำขั้นตอนที่ 2 ซ้ำสำหรับแต่ละ PSt ที่สร้างขึ้นในขั้นที่ 3 แล้วทำซ้ำเช่นนี้เรื่อยไปจนกระทั่งตารางเชิงกำลังใช้งานทั้งหมดถูกสร้างขึ้น

การหากฎลำดับก่อนหลังที่มีจะสามารถนำมาใช้ได้ โดยจะมีลักษณะสมบัติของกฎลำดับก่อนหลังต่างกัน ทำให้ตัววัดสมรรถระของตารางมีผลแตกต่างกันด้วย กฎลำดับก่อนหลังที่นิยมใช้มีอยู่หลายรูปแบบด้วยกัน เช่น

- Shortest Processing Time (SPT) กฎนี้เป็นการเลือกการทำงานที่มีเวลาการทำงานน้อยที่สุดในกลุ่ม
- Longest Processing Time (LPT) กฎนี้เป็นการเลือกการทำงานที่มีเวลาการทำงานมากที่สุดในกลุ่ม
- Early Due Date (EDD) กฎนี้เป็นการเลือกการทำงานที่มีเวลาการส่งงานมากที่สุดในกลุ่ม
- Shortest Total Processing Time (STPT) กฎนี้เป็นการเลือกการทำงานที่มีเวลาการทำงานทั้งหมดน้อยที่สุดในกลุ่ม
- Smallest Ratio Obtain by Dividing Processing Time with Total Processing Time (SDT) กฎนี้เป็นการเลือกการทำงานที่มีค่าของเวลาการทำงานหารด้วยเวลาการทำงานทั้งหมดน้อยที่สุดในกลุ่ม
- Smallest Value Obtain by Multiplying Processing Time with Total Processing Time (SMT)กฎนี้เป็นการเลือกการทำงานที่มีค่าของเวลาการทำงานคูณกับเวลาการทำงานทั้งหมดน้อยที่สุดในกลุ่ม

2.5 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ปาริฉัตร ปั้นทอง (2545) งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาระบบการจัดตารางการผลิตให้เป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพเพื่อลดเปอร์เซ็นต์จำนวนงานล่าช้า โดยทำการสร้างฐานข้อมูลที่จำเป็นต่อการจัดตารางการผลิตและเสนอการสร้างโปรแกรมคอมพิวเตอร์เพื่อช่วยลดเวลาในการวางแผนการผลิต วิธีการจัดตารางการผลิตสำหรับการผลิตแบบการไหลของสายงานได้ถูกนำมาใช้โดยเสนอวิธีการในแบบฮิวริสติก 3 วิธีได้แก่ วิธีการของพาลเมอร์ วิธีการของกุปต้า และวิธีการของซีดีเอส มาทดสอบด้วยข้อมูลคำสั่งซื้อจริงโดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่จัดทำขึ้น จากนั้นจะนำวิธีการทั้งสามมาเปรียบเทียบกับวิธีการจัดตารางการผลิตของโรงงานตัวอย่าง ในส่วนขององค์ประกอบของโปรแกรมประกอบด้วย 4 ส่วนหลักคือ ส่วนของฐานข้อมูลจำเพาะของโรงงานตัวอย่าง ส่วนข้อมูลหลักที่ใช้ในการจัดตารางการผลิต ส่วนระบุวิธีการในการจัดตารางการผลิต และส่วนดำเนินการประมวลผล โดยโปรแกรมจะทำการรายงานผลออกมาเป็นค่าของตัววัดผลต่างๆที่จะใช้นำมาเปรียบเทียบเพื่อให้ผู้ใช้สามารถเลือกวิธีการจัดตารางการผลิตที่เหมาะสมได้ โดยตัววัดผลที่โรงงานตัวอย่างให้ความสำคัญคือ จำนวนงานล่าช้า เวลาล่าช้าของงานโดยเฉลี่ย และเวลาสายของงานโดยเฉลี่ย ในการเปรียบเทียบผลการจัดตารางการผลิตด้วยวิธีการทางฮิวริสติกทั้ง 3 วิธี พบว่าวิธีการของกุปต้าเป็นวิธีที่ให้ตารางการผลิตที่มีประสิทธิภาพดีที่สุด โดยเมื่อทำการเปรียบเทียบกับวิธีการจัดตารางการผลิตแบบเดิม ตารางการผลิตที่ได้จากวิธีการของกุปต้าให้ค่าจำนวนงานล่าช้า ค่าเวลาล่าช้าของงานโดยเฉลี่ย และค่าเวลาสายของงานโดยเฉลี่ยลดลงจากวิธีการแบบเดิม 57.14% 26.77% และ 34.03% ตามลำดับ และยังลดเวลาที่ใช้ไปในการเตรียมเครื่องจักรในจุดที่เป็นคอคอดของการผลิตลง 2400 นาทีหรือ 11.3% จากวิธีการแบบเดิม และจากการใช้โปรแกรมการจัดตารางการผลิตมาช่วยในการประมวลผลทำให้ลดเวลาในการจัดตารางการผลิตลงได้ถึง 9 ชั่วโมง

ปิยมาภรณ์ ชมสุวรรณ (2540) งานวิจัยนี้ได้ศึกษาผลกระทบของความไม่แน่นอนที่มีต่อการจัดตารางการผลิต โดยพิจารณาในกรณีของเครื่องจักรเสีย ซึ่งพิจารณาถึงสาเหตุของการเกิดเครื่องจักรเสียในด้านเวลา คือ ความถี่ เวลา และช่วงเวลาที่เกิด เพื่อที่จะบรรลุวัตถุประสงค์ดังกล่าว ผู้วิจัยได้จัดทำโปรแกรมคอมพิวเตอร์ขึ้น ซึ่งมีโครงสร้างประกอบไปด้วย ส่วนของข้อมูลที่ต้องการสำหรับการจัดตาราง ส่วนของการจัดตาราง ส่วนของการเปลี่ยนตาราง และส่วนของการแสดงผล อีกทั้งสามารถจัดตารางแบบตอบโต้และวิเคราะห์การเกิดเครื่องจักรเสีย ที่มีผลต่อการจัดตาราง โดยให้ผู้จัดตารางพิจารณาจากประสิทธิภาพของการจัดตารางแต่ละครั้ง ในส่วนของการ

แสดงผลของการจัดตารางเป็น Gantt Chart และวัดประสิทธิภาพของการจัดตารางเป็นการไหลของงานโดยเฉลี่ย การสายของงานโดยเฉลี่ย เวลาที่งานล่าช้าโดยเฉลี่ย จำนวนงานล่าช้าโดยเฉลี่ย และอัตราการใช้สอยของเครื่องจักรโดยเฉลี่ย จากผลของการทดสอบโปรแกรมนี้กับกรณีศึกษา พบว่า กฎเกณฑ์ที่เหมาะสมในการนำมาใช้ในการจัดตารางและการเปลี่ยนตาราง คือ SMT, SPT, EDD และ SLACK อีกทั้งสามารถพัฒนาโปรแกรมนี้เพื่อใช้เป็นเครื่องมือในการจัดตาราง/เปลี่ยนตารางการผลิตในระบบการผลิตจริงได้ต่อไป

ศุภกัญญา ชิณประทีป (2544) งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาแผ่นแบบสำหรับการปรับปรุงระบบงานด้านการจัดการวัสดุ โดยเริ่มจาก การศึกษา กิจกรรมของการจัดการวัสดุ เพื่อพัฒนาระบบการจัดการวัสดุที่ใช้กันทั่วไป โดยระบบดังกล่าวมี 5 กลุ่ม กิจกรรมหลัก ได้แก่ 1. กิจกรรมวางแผนกลยุทธ์การจัดการวัสดุ 2. กิจกรรมวางแผนและควบคุมการผลิต 3. กิจกรรมจัดหาและจัดซื้อ 4. กิจกรรมวิจัยและตรวจสอบ 5. กิจกรรมจัดการคลังวัสดุ จากนั้น พัฒนาแผ่นแบบฯด้วยโปรแกรมเดลไฟ เพื่อให้ผู้ใช้สามารถเลือกหรือแก้ไขรายชื่อของกิจกรรมและปัจจัยของระบบที่ศึกษา โดยผลจากโปรแกรมนี้ ได้แก่ 1) ข้อมูลพื้นฐานของระบบทั้งวัตถุประสงค์ ทัศนคติ และข้อมูลผู้ใช้, 2) ตารางแสดงกิจกรรมและปัจจัยต่าง ๆ และ 3) ตารางแสดงความหมายของชื่อต่าง ๆ ที่ใช้ในระบบ ทั้งนี้ผลดังกล่าวจะนำไปใช้สร้างแผนภาพ IDEF0 ของระบบการจัดการวัสดุ ซึ่งสามารถใช้ประโยชน์ ทั้งในด้านการอธิบายและด้านการทำความเข้าใจระบบ ตลอดจนนำไปใช้ประโยชน์ในลักษณะของแผนภาพต่อไป การวิจัยนี้ได้สาธิตการใช้งานของโปรแกรม โดยนำไปใช้งานกับตัวอย่างอุตสาหกรรมซึ่งเป็นโรงงานทำสมุดที่มีการผลิตแบบต่อเนื่อง การสาธิตดังกล่าวได้แสดงให้เห็นถึงแนวทางการใช้งานแผ่นแบบ และการใช้ประโยชน์จากแผ่นแบบ ทั้งนี้ผลจากการใช้งานพบว่า แผ่นแบบทำให้ผู้ใช้สามารถศึกษาระบบการจัดการวัสดุ และเห็นภาพของกิจกรรมในระบบชัดเจนมากขึ้น ตลอดจนสามารถสร้างแผนภาพ IDEF0 สำหรับระบบได้

สมโภชน์ แซ่น้า (2542) งานวิจัยนี้ได้ศึกษาผลกระทบของความไม่แน่นอนและหาวิธีการจัดการกับความไม่แน่นอนที่เกิดขึ้น โดยความไม่แน่นอนที่ศึกษาทั้งหมด 8 ประเภท คือ การเพิ่มงาน การยกเลิกงาน การเพิ่มจำนวนการผลิต การลดจำนวนการผลิต การขาดแคลนวัตถุดิบ พนักงานหยุดงาน การเลื่อนเวลาส่งมอบให้เร็วขึ้น และการเลื่อนเวลาส่งมอบให้ช้าลง ตัววัดผลที่ใช้ในการประเมินประสิทธิภาพของตารางการผลิตมี 5 ตัว ได้แก่ เวลาการไหลของงานโดยเฉลี่ย เวลาสายของงานโดยเฉลี่ย เวลาล่าช้าของงานโดยเฉลี่ย จำนวนงานล่าช้า และอัตราการใช้งานเครื่องจักร งานวิจัยนี้แบ่งการทดลองออกเป็น 3 การทดลอง ได้แก่ การศึกษาการจัดตารางการ

ผลิตโดยปราศจากความไม่แน่นอน การศึกษาผลกระทบของความไม่แน่นอน และการศึกษาหาวิธีการจัดการกับความไม่แน่นอน การศึกษาการจัดตารางการผลิตโดยปราศจากความไม่แน่นอนเป็นการศึกษาหากฎและวิธีการจัดตารางการผลิตที่ให้ประสิทธิภาพตารางการผลิตที่ดี จากการศึกษาพบว่า กฎและวิธีการจัดตารางการผลิตเป็นปัจจัยที่มีผลต่อประสิทธิภาพของตารางการผลิต กฎและวิธีจัดตารางการผลิตที่ให้ประสิทธิภาพของตารางการผลิตโดยรวมดี คือ กฎ SMT ด้วยวิธีการจัดตารางการผลิตแบบ non-delay จากการศึกษาผลกระทบของความไม่แน่นอน 8 ประเภทข้างต้น พบว่า เมื่อเกิดความไม่แน่นอนประเภทเพิ่มงาน การเพิ่มจำนวนการผลิต การขาดแคลนวัตถุดิบ พนักงานหยุดงาน และเลื่อเวลาส่งมอบงานให้เร็วขึ้น จะส่งผลกระทบให้ประสิทธิภาพตารางการผลิตโดยรวมเลวลง ส่วนการยกเลิกงาน การลดจำนวนการผลิตและการเลื่อนเวลาส่งมอบงานให้ช้าลง จะส่งผลกระทบให้ประสิทธิภาพตารางการผลิตโดยรวมดีขึ้น สำหรับการศึกษาหาวิธีจัดการกับความไม่แน่นอน จะพิจารณาจากวิธีการจัดการกับความไม่แน่นอน 4 วิธี ได้แก่ การจัดตารางการผลิตใหม่โดยใช้กฎ LWKR, SMT และ STPT ด้วยวิธีการจัดตารางการผลิตแบบ Non-delay และการจัดตารางการผลิตแบบโต้ตอบ จากการศึกษาพบว่า เมื่อมีความไม่แน่นอนทั้ง 8 ประเภทเกิดขึ้น วิธีจัดการกับความไม่แน่นอนทั้ง 4 วิธีให้ประสิทธิภาพตารางการผลิตโดยรวมดีขึ้น วิธีการทั้งหมดมีประสิทธิภาพในการจักการกับความไม่แน่นอนไม่แตกต่างกัน โดยปัจจัยที่มีผลต่อการทดลองนี้ คือ ปัจจัยด้านประสิทธิภาพของตารางการผลิตก่อนเกิดความไม่แน่นอน

สวรรยา วิริยะวัฒนะ (2544) งานวิจัยนี้ศึกษาความเป็นไปได้ทางด้านเทคนิค ในการจัดตารางการผลิตแบบโต้ตอบ ระหว่างบริษัทผู้ผลิตกับบริษัทผู้ส่งมอบทางเว็บ งานวิจัยนี้ได้พัฒนาโปรแกรม การจัดตารางการผลิตแบบโต้ตอบทางเว็บขึ้น โดยใช้ภาษา PHP เป็นตัวประมวลผล และใช้ระบบฐานข้อมูล MySQL ทั้งนี้เนื่องจากซอฟต์แวร์ทั้งสองนี้ เป็นแซร์แวร์ที่สามารถนำมาใช้ในการพัฒนาและเผยแพร่ได้ โดยไม่ต้องเสียค่าลิขสิทธิ์ คุณสมบัติเด่นของโปรแกรมที่พัฒนาขึ้นก็คือ สามารถจัดตารางการผลิตและเปลี่ยนแปลงตารางการผลิตแบบโต้ตอบ โดยเปลี่ยนแปลงลำดับของงานบนเครื่องจักร เพื่อตกลงเวลาการส่งมอบวัตถุดิบที่เหมาะสม ระหว่างบริษัทผู้ผลิตและบริษัทผู้ส่งมอบ ดังนั้นจึงทำให้ผลลัพธ์ของการจัดตารางการผลิต เป็นที่ยอมรับของทั้งบริษัทผู้ผลิตและบริษัทผู้ส่งมอบวัตถุดิบ ตัววัดผลตารางการผลิต 6 ตัวที่สามารถใช้ได้ในโปรแกรมนี้คือ เวลาการไหลของงานโดยเฉลี่ย เวลาปิดงานของระบบ เวลาล่าช้าของงานโดยเฉลี่ย จำนวนงานล่าช้า เวลาที่ล่าช้าสูงสุด เวลาสายของงานโดยเฉลี่ย และกฎในการจัดตารางการผลิตมี 3 กฎ คือ EDD, SPT และ LWKR จากการวิเคราะห์ด้านเทคนิค ซึ่งเกิดจากประสบการณ์ในขณะเขียน

โปรแกรมพบว่า มีความเป็นได้สูงในการนำเอาเทคโนโลยีที่มีความสามารถ ในการทำงานบนอินเตอร์เน็ตมาประยุกต์ใช้ เพื่อให้เกิดการติดต่อสื่อสารแบบโต้ตอบ ระหว่างบริษัทผู้ผลิตและบริษัทผู้ส่งมอบ ในส่วนของการจัดตารางการผลิตร่วมกัน เพื่อตกลงเวลาที่เหมาะสมในการสงมอบวัตถุดิบทางเว็บ

สุรสิทธิ์ โสภณชัย (2543) งานวิจัยนี้ศึกษาหาวิธีการจัดตารางการผลิตที่มีประสิทธิภาพ พร้อมทั้งจัดทำโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับจัดตารางการผลิต ชิ้นส่วนแม่พิมพ์ในอุตสาหกรรมผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ ในการทดลองเพื่อหาวิธีการจัดตารางการผลิตที่มีประสิทธิภาพ สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ในการจัดตารางการผลิต คือให้ค่าเวลาล่าช้าของงานโดยเฉลี่ยต่ำที่สุด ได้นำทฤษฎีการจัดตารางการผลิตแบบตามสั่งมาประยุกต์ใช้ ด้วยวิธีการสร้างตารางการผลิตแบบนอนดีเลย์ร่วมกับวิธีการเชิงฮิวริสติก โดยนำเอากฎเกณฑ์ฮิวริสติก 5 วิธี ได้แก่ EDD SLACK SLACK/RO SMT SPT มาทดสอบกับข้อมูลการผลิตจริงด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่จัดทำขึ้น ในส่วนของโครงสร้างของโปรแกรมคอมพิวเตอร์ ประกอบไปด้วย 3 ส่วน ได้แก่ ส่วนข้อมูลนำเข้าของตารางการผลิต ส่วนประมวลผลตารางการผลิต และส่วนรายงาน ทั้งนี้โปรแกรมยังสามารถจัดตารางการผลิตแบบตอบโต้ และแสดงผลของโปรแกรมในรูปของแผนภูมิการทำงานของเครื่องจักร พร้อมค่าประสิทธิภาพของตารางการผลิต ตลอดจนสามารถจัดการกับความไม่แน่นอนประเภทเครื่องจักรเสีย และการเลื่อนเวลาส่งมอบงานได้ ผลการทดลองพบว่ากฎเกณฑ์ฮิวริสติกแบบ EDD ด้วยวิธีการสร้างตารางการผลิตแบบนอนดีเลย์ เป็นวิธีการจัดตารางการผลิตที่มีประสิทธิภาพดีที่สุด โดยเมื่อเปรียบเทียบกับวิธีการจัดตารางการผลิตเดิม ได้ค่าเวลาล่าช้าของงานโดยเฉลี่ยลดลง 26% จำนวนงานล่าช้าลดลง 33% และค่าเวลาสายของงานโดยเฉลี่ยลดลง 55% โดยสรุปแล้วระบบนี้สามารถช่วยลดความต้องการทักษะ ในการจัดลำดับงานของหัวหน้าคนงาน ลดระยะเวลาในการวางแผนการผลิต และได้แผนตารางการผลิตที่มีความถูกต้องแม่นยำสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ในการจัดตารางการผลิต