บทที่ 2

ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 หลักการและแนวคิดเกี่ยวกับกระบวนการทางธุรกิจ

สุมน มาลาสิทธิ์ (2546) ได้ให้ความหมายของการผลิต / การดำเนินงานไว้ว่า หมายถึง การนำปัจจัยการผลิตซึ่งประกอบด้วยทรัพยากรต่างๆ ทางด้านแรงงาน เงินทุน เครื่องจักร เทคโนโลยี วิธีการ วัตถุดิบ ความต้องการของตลาด การจัดการ และเวลา ซึ่งรวมเรียกว่า ปัจจัยการผลิต (สิ่งนำเข้า) มาผ่านขั้นตอนกระบวนการผลิตต่างๆ จนออกมาเป็นผลิตภัณฑ์หรือบริการ (สิ่งนำออก) คำจำกัดความนี้ได้อาศัยแนวความคิดเรื่องระบบมาเป็นพื้นฐาน เนื่องจากในปัจจุบันนี้ได้มีการนำระบบมาใช้อย่างกว้างขวาง กล่าวคือ ระบบจะประกอบด้วยปัจจัยการผลิต (Input) ผ่านกระบวนการการผลิต (process) จนได้ผลผลิต (output)

ซึ่งในธุรกิจประเภทต่างๆ ไม่ว่าจะเป็น ธุรกิจที่เป็นการผลิต หรือ ธุรกิจที่เป็นการให้บริการ จะประกอบด้วยหน้าที่หลักที่สำคัญในองค์กร ดังนี้ คือ

<u>หน้าที่หลัก</u> ถือเป็นหน้าที่ที่ธุรกิจจะขาดไม่ได้เลย ไม่ว่าจะเป็นธุรกิจผลิตสินค้า หรือให้บริการ โดยทั่วไปธุรกิจประกอบด้วยหน้าที่หลักที่สำคัญดังนี้ คือ หน้าที่การตลาด (Marketing Function) หน้าที่การเงิน (Finance Function) และหน้าที่การผลิตและการดำเนินงาน (Operations Function)

<u>หน้าที่สนับสนุนในองค์กร</u> ในธุรกิจนอกจากต้องมีฝ่ายที่ทำหน้าที่หลักแล้ว ยังต้องมีฝ่ายที่ทำหน้าที่สนับสนุนอีกด้วย หน้าที่สนับสนุนจะช่วยให้หน้าที่หลักดำเนินงานได้ตามวัตถุประสงค์ ซึ่งได้แก่ แผนกบัญชี แผนกจัดซื้อ แผนกบุคคล แผนกออกแบบและพัฒนาผลิตภัณฑ์ แผนกวิศวกรรมโรงงาน และ แผนกบำรุงรักษาเครื่องจักร

2.2 หลักการและแนวคิดเกี่ยวกับระบบสารสนเทศ

2.2.1 ระบบสารสนเทศ (ณัฏฐพันธ์ เขจรนันทน์ และไพบูลย์ เกียรติโกมล, 2542)

ข้อมูล (Data) หมายถึง ข้อเท็จจริงต่างๆ ที่มีอยู่ในธรรมชาติของสิ่งที่ได้รับการสนใจ ไม่ว่าจะเป็นบุคคล สัตว์ ผลิตภัณฑ์ สถานการณ์ เหตุการณ์ หรือ อื่นๆ โดยอาจจะอยู่ในรูปแบบที่เป็นตัวเลข ข้อความ หรือรายละเอียดในรูปแบบต่างๆ ซึ่งใช้แทนข้อเท็จจริงนั้น

สารสนเทศ (Information) หมายถึงเรื่องราวต่างๆ ที่ได้จากการนำข้อมูลมาประมวลผลด้วยวิธีการใดๆ ให้เกิดเป็นความรู้ที่ต้องการสำหรับนำไปใช้ประโยชน์

ระบบสารสนเทศ (Information System) หมายถึง ระบบที่ประกอบด้วยคน เครื่องคอมพิวเตอร์ และอุปกรณ์ต่างๆ ที่ทำงานประสานกัน เพื่อจัดทำสารสนเทศสำหรับสนับสนุนการปฏิบัติงาน การจัดการ และการตัดสินใจในหน่วยงานหรือองค์กร

ระบบสารสนเทศเพื่อการบริหาร (Management Information System, MIS) คือ ระบบที่มีการจัดอย่างเป็นระเบียบ และรวมเข้าเป็นกลุ่มโครงสร้างที่ประกอบขึ้นมาจากบุคคลจำนวนมาก เครื่องมือ และระเบียบวิธีการต่างๆ ที่ช่วยให้มีข้อมูลที่ถูกต้องทั้งจากแหล่งภายในและภายนอก กล่าวคือ ระบบสารสนเทศเพื่อการบริหารเป็นระบบที่รวม (Integrate) ผู้ใช้และเครื่อง (User-Machine) เข้าไว้ด้วยกัน โดยทำหน้าที่ในการจัดหาสารสนเทศ หรือข่าวสารเพื่อช่วยในการตัดสินใจของผู้บริหาร ในเรื่องของกระบวนการจัดการองค์กร เช่น การวางแผน การจัดองค์กรและการควบคุม เพื่อให้องค์กรสามารถดำเนินการไปตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้

2.2.2 คุณสมบัติของสารสนเทศ

ชุมพล ศฤงคารศิริ (2538) กล่าวถึงลักษณะของสารสนเทศไว้ว่า สารสนเทศที่มีคุณภาพจะต้องมีคุณสมบัติดังนี้ คือ ความเที่ยงตรง (accuracy) ทันต่อการใช้งาน (timeliness) และตรงต่อความต้องการ (relevancy) หรือเป็นสารสนเทศที่มีความหมาย

1. ความเที่ยงตรง สารสนเทศจะต้องไม่ทำให้เกิดความเข้าใจผิด (mistake) และมีความผิดพลาด(error) สารสนเทศนั้นจะต้องชัดเจนและเที่ยงตรง ซึ่งจะสะท้อนถึงความหมายของข้อมูลที่เป็นรากฐาน สารสนเทศจะต้องถ่ายทอดเป็นภาพที่ถูกต้องให้กับผู้รับ เช่น อาจจะเป็นการนำเสนอด้วยกราฟมากกว่าจะเป็นตาราง เป็นต้น
2. การทันต่อเวลา สารสนเทศที่ผู้รับต้องการในช่วงเวลาที่กำหนด ก็เป็นลักษณะหนึ่งของสารสนเทศที่มีคุณภาพ เช่น รายงานความเบี่ยงเบนจากมาตรฐานหลังจากที่ได้มีการแก้ไขการปฏิบัติงานแล้ว ดังนั้นการทันต่อเวลา จึงหมายความว่า ผู้รับสามารถหาสารสนเทศที่ต้องการได้ทันเวลา
3. ตรงตามความต้องการ ก็เป็นลักษณะที่สำคัญประการสุดท้ายของสารสนเทศที่มีคุณภาพ หรือจะพูดง่ายๆ ก็คือ สารสนเทศนั้นสามารถจะตอบคำถามที่ผู้รับเจาะจง เช่น อะไร ทำไม ที่ไหน เมื่อไร ใคร และอย่างไร ได้ตรงประเด็นหรือไม่

นอกจากนี้ ยังมีคุณสมบัติที่แอบแฝงของสารสนเทศอีกบางลักษณะที่สัมพันธ์กับระบบสารสนเทศและวิธีการดำเนินงานของระบบสารสนเทศ ได้แก่ สมบูรณ์ครบถ้วน ความเชื่อถือได้

สะดวกต่อการเรียกใช้ ความปลอดภัย ความคุ้มค่า เพียงพอต่อความต้องการ ความยืดหยุ่น ตรวจสอบได้

2.2.3 เป้าหมายของระบบสารสนเทศ

ประสงค์ ปราณีตพลกรัง และคณะ (2541) กล่าวถึงเป้าหมายของระบบสารสนเทศไว้ดังนี้

1. เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงาน ในกรณีที่องค์การมีงานประจำต้องทำทุกวันและปริมาณงานก็เพิ่มขึ้น ทำให้องค์การจะต้องเพิ่มพนักงานหรือเพิ่มงานให้กับพนักงานจนพนักงานไม่สามารถจะปฏิบัติได้หรือผลงานออกมาไม่ดี จึงมีความจำเป็นต้องใช้คอมพิวเตอร์เพื่อเข้ามาช่วยงานในลักษณะประจำ(Routine) ทำให้การทำงานเร็วขึ้น แม่นยำ และทำให้พนักงานมีเวลาในการเรียนรู้งานใหม่ๆ เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงาน
2. เพิ่มผลผลิต โดยที่องค์การสามารถใช้สารสนเทศมาช่วยในกระบวนการผลิตในโรงงานอุตสาหกรรมหรือกิจกรรมต่างๆ เพื่อสร้างข้อได้เปรียบในการแข่งขัน
3. เพิ่มคุณภาพในการบริการลูกค้า องค์การที่มีธุรกิจในลักษณะบริการสามารถใช้ระบบสารสนเทศเพื่ออำนวยความสะดวกในการติดต่อของลูกค้า
4. ผลิตสินค้าใหม่และขยายผลิตภัณฑ์ ข้อมูลสารสรเทศสามารถที่จะพยากรณ์ความต้องการสินค้าของผู้บริโภคได้ แม้กระทั่งรูปแบบผลิตภัณฑ์ใหม่ที่ลูกค้าต้องการ ทำให้ผู้ผลิตสามารถที่จะออกแบบผลิตภัณฑ์ใหม่เพื่อตอบสนองความต้องการของผู้บริโภคได้
5. สามารถที่จะสร้างทางเลือกในการแข่งขันได้ ผู้บริหารสามารถที่จะนำสารสนเทศมาสร้างกลยุทธ์ในการแข่งขันได้ โดยอาจจะสร้างแบบจำลองในเรื่องความแตกต่างของผลิตภัณฑ์ การผลิตในต้นทุนต่ำหรือผู้นำด้านต้นทุน หรือการตอบสนองความต้องการของลูกค้าอย่างรวดเร็ว
6. การสร้างโอกาสทางธุรกิจ หากองค์กรมีสารสนเทศที่ถูกต้องและรวดเร็ว ทำให้ผู้บริหารสามารถที่จะลงทุนในธุรกิจที่มีอนาคตสดใสก่อนผู้แข่งขัน ซึ่งถือว่าเป็นการเพิ่มโอกาสในการลงทุน
7. การดึงดูดลูกค้าไว้และป้องกันคู่แข่งขัน การพัฒนาสารสนเทศให้ทันสมัยตลอดเวลาจะทำให้องค์การมีเทคโนโลยีที่ล้ำหน้ากว่าคู่แข่งขัน ซึ่งจะเป็นปัจจัยในการดึงดูดลูกค้าให้เข้ามาใช้บริการและเกิดการประทับใจในผลิตภัณฑ์หรือบริการ

2.2.4 การพัฒนาระบบสารสนเทศ

องค์กรใดๆ ก็ตาม โดยทั่วไปจะมีระบบสารสนเทศที่ใช้งานอยู่ และได้รับการนำไปใช้งานโดยผู้บริการ แต่เมื่อดำเนินการไประยะหนึ่งอาจจำเป็นต้องมีการปรับปรุงและพัฒนาระบบสารสนเทศ

เหตุที่มาของการพัฒนาระบบสารสนเทศ มักจะเกิดขึ้นจากสาเหตุดังนี้ (ณัฏฐพันธ์ เขจรนันทน์ และไพบูลย์ เกียรติโกมล, 2542)

1. เพื่อแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้น ไม่ว่าจะเนื่องด้วยการวางระบบเดิมไม่เหมาะสม หรือสภาพการณ์เปลี่ยนแปลงไป เช่น องค์กรขยายใหญ่ขึ้น ปริมาณข้อมูลเพิ่มมากขึ้น เกิดความล่าช้าในการทำงานอย่างมาก

2. เพื่อให้สามารถตอบสนองความต้องการใหม่ เมื่อระบบเดิมที่มีอยู่ไม่สามารถเอื้ออำนวยหรือตอบสนองต่อความต้องการใหม่ที่เกิดขึ้นได้ ก็ต้องมีการปรับปรุงระบบสารสนเทศ

3. เพื่อนำความคิดและเทคโนโลยีใหม่มาใช้ การเกิดขึ้นของแนวคิดหรือเทคโนโลยีใหม่ ซึ่งสามารถนำมาใช้ในการปรับปรุงระบบสารสนเทศที่มีอยู่ ให้มีประสิทธิภาพเพิ่มขึ้นอย่างมาก เป็นหนึ่งในเหตุผลที่ทำให้เกิดการพัฒนาระบบสารสนเทศขึ้นใหม่

4. เพื่อพัฒนาระบบสารสนเทศทั้งระบบให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น ในบางกรณีระบบสารสนเทศที่มีอยู่ใช้มาเป็นเวลานาน เกิดความล้าสมัย และทำงานได้ผลไม่ดีเท่าที่ควร ดังนั้นจึงอาจเกิดแนวคิดในการปรับปรุงทั้งระบบใหม่ ให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

วงจรการพัฒนาระบบสารสนเทศ เป็นขั้นตอนในการพัฒนาระบบสารสนเทศ ซึ่งประกอบด้วยขั้นตอนในการพัฒนา 3 ขั้นตอนหลัก คือ

1. การศึกษาเบื้องต้น
2. การศึกษาความเป็นไปได้
3. การพัฒนาและปรับใช้ระบบสารสนเทศ

2.2.5 การออกแบบสารสนเทศ

เป็นการจัดวางระบบสารสนเทศเพื่อการบริหารใหม่ทั้งหมด หรือเป็นการปรับปรุงระบบสารสนเทศเพื่อการบริหารเดิมเพียงบางส่วน โดยการออกแบบนี้จะขึ้นกับผลที่ได้จากการศึกษาและวิเคราะห์ระบบสารสนเทศเพื่อการบริหารเดิม และผลการตัดสินใจของผู้บริหารว่าต้องการระบบสารสนเทศเพื่อการบริหารใหม่เป็นอย่างไร ทั้งนี้กระบวนการดังกล่าว จะประกอบด้วยขั้นตอนที่สำคัญดังนี้ (ณัฏฐพันธ์ เขจรนันทน์ และไพบูลย์ เกียรติโกมล, 2542)

1. การออกแบบรายงาน

   รายงานเป็นส่วนที่สำคัญสำหรับผู้บริหารที่จะไปใช้ประโยชน์ ดังนั้นถ้ารายงานเป็นไปตามความต้องการของผู้บริหารแล้ว ก็ถือได้ว่าระบบที่ออกแบบบรรลุเป้าหมายไปได้ส่วนหนึ่งสำหรับขั้นตอนของการออกแบบรายงาน จะประกอบด้วย การกำหนดรายงานที่ต้องการ การกำหนดสารสนเทศในรายงาน การออกแบบรูปแบบรายงาน การจัดระบบในการออกรายงาน

2. การออกแบบข้อมูลเพื่อนำเข้าระบบประมวลผล

เป็นการพิจารณาลักษณะข้อมูลที่นำเข้าสู่ระบบประมวลผล เพื่อให้ได้รายงานจากระบบตามที่ต้องการ ซึ่งในขั้นตอนนี้มีสิ่งที่ต้องพิจารณาดังนี้

- ข้อมูลนำเข้าที่ต้องการ การพิจารณาว่าข้อมูลนำเข้าควรเป็นอะไรบ้าง ขึ้นกับรายงานที่ได้ออกแบบไว้ ซึ่งงานในขั้นตอนนี้จะนำเอาผลการวิเคราะห์รายงานที่ได้ออกแบบไว้ มาพิจารณาถึงชนิด และขนาดของข้อมูลที่ใช้เป็นข้อมูลนำเข้า
- แหล่งข้อมูลนำเข้า ในการวิเคราะห์จำเป็นต้องหาแหล่งข้อมูลที่จำเป็นต้องใช้ เพื่อกำหนดแหล่งข้อมูลนำเข้าของระบบ
- การกำหนดระยะเวลาของข้อมูลนำเข้า เป็นการกำหนดระยะเวลาและความถี่ของข้อมูลนำเข้า ทั้งนี้เพื่อให้ทันต่อความต้องการใช้ในการประมวลผลให้ได้เป็นรายงานตามที่ต้องการ

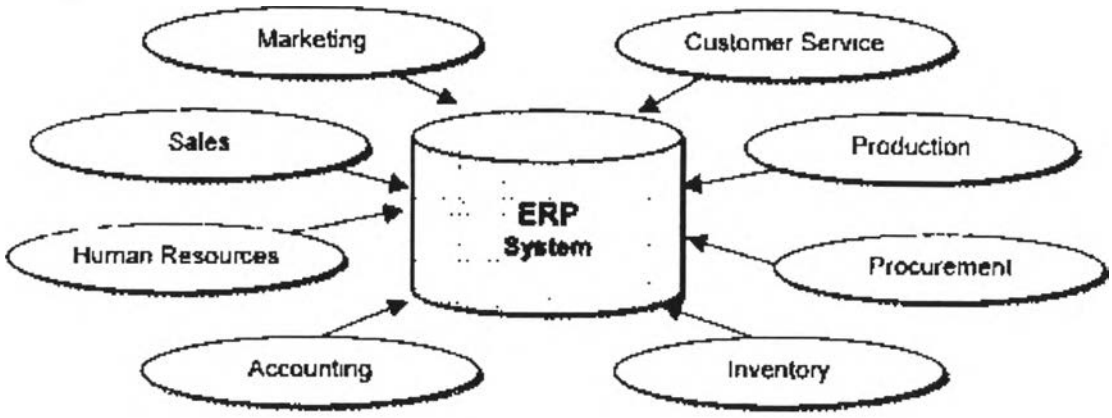
3. การออกแบบระบบประมวลผล

จะครอบคลุมตั้งแต่ การเก็บรวบรวมข้อมูล การจดบันทึก การเก็บรักษา การคำนวณ การประมวลผล การวิเคราะห์ และการเรียกกลับมาใช้ในภายหลัง ทั้งนี้เพื่อที่จะประมวลผล ข้อมูลให้ได้เป็นสารสนเทศและรายงานตามที่ต้องการ

2.3 หลักการและแนวคิดเกี่ยวกับระบบ ERP (Khalid Sheikh, 2002)

2.3.1 ระบบ ERP (Enterprise Resource Planning)

ระบบ ERP (Enterprise Resource Planning) หมายถึง ระบบที่ช่วยในการจัดการกระบวนการทางธุรกิจ ทั้งหมดในบริษัท ไม่ว่าจะเป็นระบบงานขาย ระบบตลาด ระบบจัดซื้อ ระบบคลังสินค้า ระบบผลิต ระบบบัญชี และอื่นๆ ภายใต้ฐานข้อมูลอันเดียวกัน (แสดงดังรูปที่ 2.1) เพื่อให้การทำงานภายในบริษัทเป็นไปอย่างสอดคล้อง เกิดความรวดเร็ว ไม่ซ้ำซ้อน และลดต้นทุนทั้งระบบได้ รวมทั้งยังจัดการระบบข้อมูลสารสนเทศสำหรับ ผู้บริหารให้ทราบถึงผลการดำเนินงานเพื่อใช้ในการกำหนดกลยุทธ์ในการบริหารได้อย่างเหมาะสม ถูกต้อง และรวดเร็วทันการณ์



รูปที่ 2.1) แสดงแบบจำลองแนวคิดระบบ ERP

ระบบ ERP ได้เตรียมไว้สำหรับทุกธุรกรรมทั้งแบบการซื้อมา-ขายไป โรงงาน โรงแรม โรงพยาบาล ธนาคาร ประกันภัย การขนส่ง การเช่าซื้อ และมูลนิธิ ระบบ ERP ได้เตรียมสำนักงานและพนักงานเพื่อให้บริษัทสามารถทำธุรกรรมได้ด้วยคนเพียงคนเดียว ข้อมูลในระบบงานจะไหลไปตามโครงสร้างของทางธุรกิจ ระบบจะเก็บข้อมูลที่เกิดขึ้นไว้บนฐานข้อมูลอันเดียวกัน และอนุญาตให้ผู้ใช้สามารถสร้าง แก้ไข หรือสอบถามดูข้อมูลได้ตลอดเวลาจากเครื่องคอมพิวเตอร์ของตนเองในทุกที่ที่ต้องการ ระบบ ERP สามารถแสดงรายการของข้อมูลได้หลายสกุลเงินพร้อมทั้งประมาณการราคาต้นทุนต่อหน่วยและแสดงต้นทุนในการขายสำหรับผู้บริหาร เนื่องจากฐานข้อมูลเป็นระบบที่มีประสิทธิภาพสูง และง่ายต่อการแก้ไขเปลี่ยนแปลงในด้านของการหน้าจอการ Interface

2.3.2 ประวัติความเป็นมาและอนาคตของระบบ ERP

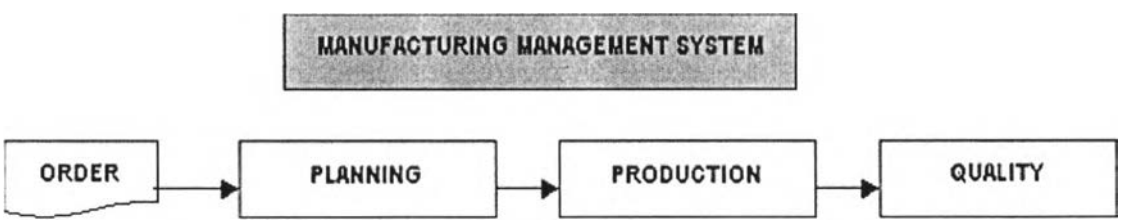
ระบบ ERP เริ่มต้นจากซอฟท์แวร์แพ็คเกจขนาดใหญ่ ซึ่งเริ่มแพร่หลายตั้งแต่ทศวรรษ 1970 โดยเริ่มต้นจากการใช้งานในส่วนของการวางแผนความต้องการวัตถุดิบ (Material Requirement Planning : MRP) ในปี 1950 ซึ่งในขณะนั้นซอฟท์แวร์ลักษณะนี้ จะใช้สนับสนุนเพียงแค่เรื่องของการจัดการวัตถุดิบเท่านั้น ต่อมาในระหว่างทศวรรษ 1970 ได้มีการเพิ่มแอพพลิเคชันงานให้กับระบบ MRP มากขึ้นเรื่อยๆ จนเป็นผลให้เกิดระบบ MRP II ขึ้น และพัฒนาต่อเนื่องเรื่อยมาจนถึงทศวรรษ 1980 มีการเพิ่มหน้าที่งาน (function) ต่างๆ มากมายเข้าไปในระบบ MRP II จนกระทั่งในทศวรรษ 1990 ระบบ ERP ก็ได้ถูกเปิดตัวขึ้นเป็นครั้งแรก

วิสัยทัศน์ในเรื่องของ การรวบรวมระบบสาระสนเทศของทุกกระบวนงานภายในบริษัทเข้าด้วยกัน หรือ "หนึ่งบริษัท หนึ่งระบบ" ได้ถูกนำเสนอขึ้นมาตั้งแต่ทศวรรษ 1970 ซึ่งในเวลาขณะนั้น

ระบบสารสนเทศในส่วนงานต่างๆ แทบจะไม่ได้ถูกรวบรวมเข้าด้วยกันเลย อีกทั้งเมื่อมีแอพพลิเคชันใหม่ๆ เพิ่มขึ้นมา ก็จะถูกป้อนใส่เข้าไปเป็นเสมือนระบบสารสนเทศอีกหลายๆ ส่วนที่แยกออกมา ซึ่งส่งผลให้เกิดระบบส่วนเกิน หรือส่วนที่ไม่ต้องการเกิดขึ้น และทำให้โครงสร้างของระบบมีความซับซ้อนมากขึ้น ยกตัวอย่างเช่น เมื่อมีการป้อนข้อมูลใหม่ๆ เกิดขึ้นอย่างต่อเนื่อง มันจะเป็นการยากมากที่ระบบส่วนย่อยๆ ที่แยกออกมาเหล่านั้นจะถูกป้อนข้อมูลใหม่ๆ เหล่านั้นไปด้วย ซึ่งส่งผลให้การวิเคราะห์ข้อมูลขาดประสิทธิภาพ และคุณภาพ ซึ่งด้วยเหตุผลดังที่กล่าวนี้จึงทำให้มีระบบ ERP เกิดขึ้น โดยในช่วงแรกนั้นระบบจะถูกออกแบบมาเพื่อสนองตอบความต้องการของแต่ละบริษัท แต่เนื่องด้วยค่าใช้จ่ายในการบำรุงรักษาระบบนั้นเพิ่มสูงขึ้นอย่างรวดเร็ว และบ่อยครั้งที่ต้องลงทุนไปกับการสร้างระบบในส่วนงานใหม่ๆ ขึ้นมา จึงทำให้มี ERP Package เกิดขึ้นในทศวรรษที่ 1990 ซึ่ง ERP Package นี้เองที่สามารถช่วยแก้ปัญหาต่างๆ เหล่านั้นได้

แต่อย่างไรก็ตาม ระบบ ERP ก็เหมือนกับระบบเทคโนโลยีสารสนเทศทั่วๆ ไป ที่เกิดการเปลี่ยนแปลงขึ้นอย่างรวดเร็ว เพราะในช่วงทศวรรษ 1980 ระบบ ERP ได้ถูกออกแบบมาสำหรับเมนเฟลมคอมพิวเตอร์ แต่พอย่างเข้าสู่ทศวรรษ 1990 กลับถูกแทนที่ด้วยโครงสร้างแบบเครือข่าย (Client-server) และในปัจจุบันนี้มีเวอร์ชันใหม่ออกมาให้ใช้งานบนเวปได้ และนอกเหนือจากนี้ฟังก์ชันงานในระบบ ERP เองก็เพิ่มขึ้นด้วย ยกตัวอย่างเช่น การจัดการห่วงโซ่อุปทาน (Supply Chain Management : SCM) การจัดการด้านความสัมพันธ์กับลูกค้า (Customer Relation Management : CRM) และข้อมูลคลังสินค้า (Data warehousing) เป็นต้น

2.3.3 ระบบ ERP ในส่วนการบริหารงานโรงงาน (Manufacturing Management System)



รูปที่ 2.2) แผนภาพแสดงระบบ ERP ในส่วนการบริหารงานโรงงาน

ระบบบริหารงานโรงงานประกอบด้วย

1. ระบบวางแผนผลิต (Planning Management)
2. ระบบการผลิต (Production Management)
3. ระบบควบคุมคุณภาพ (Quality Control Management)

4. ระบบการบำรุงรักษา (Preventive and Corrective Maintenance)

5. ระบบการสอบเทียบเครื่องมือวัด (Calibration System)

ระบบวางแผนผลิต (Planning Management)

เป็นเครื่องมือที่ใช้ในการเตรียมข้อมูลโดยเพื่อช่วยในการตัดสินใจในการวางแผนและก่อให้เกิดประโยชน์มากที่สุดสำหรับการผลิต ดังนี้

1. ประมาณการได้อย่างแน่นอน

ระบบจะเชื่อมโยงกับระบบสินค้าคงคลังเพื่อช่วยในการวิเคราะห์ข้อมูลต่างๆ ที่ช่วยในการผลิตเช่นปริมาณวัตถุดิบที่จะใช้ในการผลิต ความพร้อมของอุปกรณ์เครื่องใช้ในการผลิต ซึ่งถ้าระบบพบว่ามีสิ่งใดไม่พร้อม ระบบจะมีการเตือนให้กับผู้วางแผนการผลิตทราบเพื่อเปลี่ยนแปลงแผนการผลิต ทั้งนี้ระบบยังสามารถแจ้งได้ว่าถ้าต้องมีการสั่งซื้อวัตถุดิบต่างๆ แล้วจะต้องใช้เวลาเท่าไร เพื่อช่วยในการวางแผนการผลิตทำให้สามารถประมาณการผลผลิตที่จะผลิตได้อย่างแน่นอน

2. สร้างตารางรายละเอียดการผลิตได้อย่างรวดเร็ว

ระบบจะนำสิ่งที่เกี่ยวข้องกับการผลิตทั้งหมดมาเป็นเงื่อนไขในการวางแผนการผลิต และออกตารางการผลิต เพื่อความสามารถในการใช้ทรัพยากรในการผลิตให้เกิดประโยชน์มากที่สุด โดยสามารถปรับเปลี่ยนตารางการผลิตได้ตลอดเวลา อีกทั้งยังสามารถดูรายงานการผลิตได้ในลักษณะของ Chart หรือ Tree ได้

3. ช่วยพัฒนากระบวนการผลิตให้มีคุณภาพมากขึ้น

เป็นเครื่องมือที่ช่วยในการพัฒนาความสามารถในการผลิต เพิ่มผลผลิต ลดขั้นตอนในการผลิต ลดค่าล่วงเวลา และใช้ทรัพยากรของบริษัทให้เกิดประโยชน์อย่างคุ้มค่า ซึ่งจะเป็นตัวช่วยในการเพิ่มผลผลิตและพัฒนาคุณภาพสินค้าของลูกค้า

ระบบการผลิต (Production Management)

ระบบการผลิตจะแสดงตารางการผลิต การใช้ทรัพยากรในการผลิต กระบวนการผลิตและแสดงรายงานการใช้ทรัพยากรตามประเภทสินค้าและใบ Order นอกจากนี้ ระบบจะเก็บบันทึกข้อมูลที่เกิดขึ้นในการผลิตเพื่อเก็บเป็นประวัติและข้อมูลในการพัฒนาผลิตภัณฑ์ต่อไป

ระบบควบคุมคุณภาพ (Quality Control Management)

เป็นระบบที่ใช้สำหรับการกำหนดคุณสมบัติพื้นฐานและค่ามาตรฐานในการตรวจสอบและบำรุง รักษาสินค้าเพื่อให้ได้สินค้าที่มีคุณภาพ ทั้งนี้รวมถึงการเก็บประวัติของการตรวจสอบคุณภาพต่างๆ ไว้เพื่อช่วยในการพัฒนาคุณภาพของผลิตภัณฑ์และแก้ปัญหาเกี่ยวกับคุณภาพของสินค้า

ระบบการบำรุงรักษา (Preventive and Corrective Maintenance System)

เป็นระบบที่ใช้ในการกำหนดตารางเวลาของการบำรุงรักษาเครื่องมือเครื่องใช้ต่างๆ เช่น เครื่องจักร คอมพิวเตอร์ โดยระบบจะมีการเตือนเมื่อถึงวันที่กำหนด ตรงตามเงื่อนไข วันที่รับประกัน หรือวันที่หมดอายุ ระบบจะเก็บบันทึกข้อมูลและประวัติของการบำรุงรักษาเครื่องมือเครื่องใช้ รวมถึงการกำหนดค่ามาตรฐานของเครื่องจักรสำหรับการบำรุงรักษา

ระบบของการสอบเทียบเครื่องมือวัด (Calibration System)

เป็นระบบสำหรับการตรวจสอบเครื่องมือวัด ให้อยู่ในระดับที่มาตรฐานสามารถรองรับได้ ระบบจะอนุญาตให้ท่านกำหนดแผนงานของการสอบเทียบ เก็บบันทึกข้อมูลและประวัติของการสอบเทียบเครื่องมือวัดแต่ละประเภท พร้อมทั้งการเปรียบเทียบค่าของเครื่องมือวัดกับค่ามาตรฐานเมื่อมีการสอบเทียบเครื่องมือวัดด้วยตัวเอง

2.4 หลักการและแนวคิดเกี่ยวกับการควบคุมคุณภาพ (Dale H. Besterfield, 2001)

2.4.1 การควบคุมคุณภาพ

คุณภาพ (Quality) หมายถึงความเหมาะสมสำหรับการใช้งาน (Fitness for use) สามารถตอบสนองความต้องการและสร้างความพึงพอใจแก่ลูกค้า (Customer Satisfaction) สำหรับความต้องการของลูกค้าโดยทั่วไปจะกำหนดด้วยข้อกำหนด (Specification) หรือมาตรฐาน (Standard) นั่นคือ คุณภาพเป็นความหมายที่รวมถึงคุณลักษณะและคุณสมบัติเชิงคุณภาพทั้งหมดของผลิตภัณฑ์ให้เป็นไปตามข้อกำหนด ความต้องการ และความคาดหวังของลูกค้า

การควบคุมคุณภาพ (Quality Control) ตามความหมายของมาตรฐาน MIL-STD-109 กล่าวว่า การควบคุมคุณภาพ คือการบริหารงานในด้านการควบคุมวัตถุดิบและการควบคุมการผลิต เพื่อเป็นการป้องกันไม่ให้ผลิตภัณฑ์ที่สำเร็จออกมามีข้อบกพร่องและเสียหายได้

และเนื่องจากระบบการผลิตได้แบ่งออกเป็น 3 ส่วน ได้แก่ วัตถุดิบ กระบวนการผลิต และผลิตภัณฑ์สำเร็จรูป การควบคุมคุณภาพในระบบการผลิตจึงจำแนกออกเป็น 3 ส่วน คือ

1. การควบคุมคุณภาพวัตถุดิบ
2. การควบคุมคุณภาพกระบวนการผลิต
3. การควบคุมคุณภาพผลิตภัณฑ์สำเร็จรูป

วัตถุประสงค์ในการจัดการระบบควบคุมคุณภาพ คือ การผลิตสินค้าที่มีคุณภาพหรือคุณสมบัติตรงตามที่ลูกค้าต้องการอย่างสม่ำเสมอ โดยอยู่ภายใต้ต้นทุนและเวลาที่เหมาะสมตามแนวทางการบริหารงานสมัยใหม่ที่สร้างความพึงพอใจแก่ลูกค้า นั่นก็คือการมอบคุณภาพของสินค้า ดังนั้น ไม่ว่าธุรกิจหรืออุตสาหกรรมใดจึงให้ความสำคัญต่อกิจกรรมการจัดการระบบควบคุมคุณภาพ

2.4.2 การควบคุมคุณภาพเพื่อการยอมรับ

การควบคุมคุณภาพเพื่อการยอมรับสามารถจำแนกได้เป็น 4 ประเภท ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้ (กิติศักดิ์ พลอยพานิชเจริญ, 2543)

1. การตรวจสอบแบบ 100%

หมายถึง การตรวจสอบผลิตภัณฑ์ทีละหน่วย ทุกๆหน่วย

2. การตรวจสอบเป็นครั้งคราว (Spot-check Inspection)

หมายถึง การตรวจสอบแบบเลือกตามใจชอบ โดยมิได้วางอยู่บนเกณฑ์ด้านวิทยาศาสตร์ ได้แก่ การตรวจสอบชิ้นงานชิ้นแรก (First-item Inspection) การตรวจสอบชิ้นงานชิ้นสุดท้าย (End-item Inspection) และการตรวจสอบแบบเดินตรวจหรือลาดตระเวน (Patrol Inspection) เป็นต้น

3. การให้คำรับรอง (Certification)

หมายถึง การควบคุมคุณภาพเพื่อการยอมรับ โดยการให้วิศวกรหรือสถาบันที่ลูกค้าให้การยอมรับเป็นผู้ออกประกาศนียบัตรรับรองคุณภาพให้ ซึ่งในปัจจุบันประเทศไทยยังมีสถาบันดังกล่าวไม่มากนักและโดยส่วนใหญ่จะเป็นสถาบันราชการ

4. การชักสิ่งตัวอย่างเพื่อการยอมรับ (Acceptance Sampling)

หมายถึง การตรวจสอบสิ่งตัวอย่าง (Sample) ที่เลือกขึ้นมาจากงานทั้งหมด โดยวิธีการทางสถิติด้วยกฎของความน่าจะเป็น (Probability) และอาศัยคุณลักษณะของสิ่งตัวอย่างที่ตรวจสอบได้ ในการอธิบายคุณลักษณะของชิ้นงานทั้งหมดที่ต้องการตัดสินใจ

2.4.3 การตรวจสอบ (Inspection)

Juran และ Gryna กล่าวสรุปไว้ว่า การตรวจสอบเป็นส่วนที่สำคัญและจำเป็นจะต้องมีในระบบควบคุมคุณภาพ โดยทั่วไปการตรวจสอบมีวัตถุประสงค์เพื่อเป็นการตัดสินผลการยอมรับวัตถุดิบ ชิ้นส่วนหรือผลิตภัณฑ์ นอกจากนี้ยังสามารถนำไปใช้ในวัตถุประสงค์อื่นๆ ได้เช่น เพื่อวัดความถูกต้องของการตรวจสอบ การวัดผลกระบวนการผลิตหรือการตัดสินคุณภาพโดยรวมของผลิตภัณฑ์

การตรวจสอบเป็นกระบวนการเพื่อการค้นหาปัญหาหรือข้อบกพร่องที่เกิดขึ้น ซึ่งถือว่าเป็นจุดเริ่มต้นของกระบวนการแก้ไขปัญหาและการหาแนวทางป้องกันปัญหาเหล่านั้น การตรวจสอบมาจากการเฝ้าดู วัด และทำการทดสอบต่างๆ ทั้งนี้ก็เพื่อควบคุมให้ได้ผลิตภัณฑ์ตรงตามมาตรฐานและคุณภาพที่ตั้งไว้ เป้าหมายของการตรวจสอบคือ พยายามรักษาระดับคุณภาพให้อยู่ในระดับมาตรฐานที่กำหนดไว้ และหากไม่สามารถจะทำการตรวจสอบได้ครบถ้วนสมบูรณ์ ก็พยายามควบคุมคุณภาพให้ความผันแปรอยู่ในขอบเขตอันหนึ่งที่พอยอมรับได้

โดยทั่วไปจะสามารถพิจารณาจุดตรวจสอบต่างๆ ได้ดังนี้

1. การรับวัตถุดิบจากผู้ผลิตหรือผู้ขาย (Vendor Inspection)
2. การเริ่มต้นการปฏิบัติงาน หรือระหว่างการตั้งเครื่อง (Setup Inspection)
3. การเคลื่อนย้ายสินค้าจากหน่วยงานหนึ่งไปยังอีกหน่วยงานหนึ่ง (Inspection in Process)
4. กระบวนการที่ต้องคำนึงถึงเรื่องคุณภาพมาก หรือเป็นกระบวนการที่มีค่าใช้จ่ายสูง
5. กระบวนการที่จำเป็นต้องควบคุมคุณภาพ
6. เมื่อดำเนินการผลิตเรียบร้อยแล้วทุกขั้นตอนการผลิต (Finished goods Inspection)

<u>ลักษณะการตรวจสอบ</u>

ลักษณะของการตรวจสอบสามารถแบ่งออกได้เป็น 3 แบบดังนี้

1. การตรวจสอบแบบตามตัวแปร

เป็นการตรวจสอบเพื่อการควบคุมลักษณะที่สามารถวัดได้ของชิ้นส่วน ซึ่งแปรผันให้อยู่ในขอบเขตอันหนึ่ง เช่น การวัดขนาด ความแข็งแรง ความเร็ว เป็นต้น

2. การตรวจสอบแบบดี-เสีย

เป็นการตรวจสอบเพื่อการควบคุมลักษณะของชิ้นส่วน ที่ไม่สามารถวัดได้ในเชิงปริมาณ เช่นการตรวจสอบการใช้งานของหลอดไฟว่าไฟติดหรือดับ เป็นต้น

3. การตรวจสอบแบบตามจำนวนตำหนิ

เป็นการตรวจสอบเพื่อการควบคุมตำหนิบนชิ้นส่วนให้อยู่ในขอบเขตที่กำหนด เช่น จำนวนตำหนิบนตัวถังรถยนต์ ตำหนิบนเนื้อผ้า จำนวนฟองอากาศในแก้ว เป็นต้น

2.4.4 ขั้นตอนการดำเนินการควบคุมคุณภาพ

สามารถสรุปการดำเนินการควบคุมคุณภาพได้เป็น 4 ขั้นตอน ดังนี้

1. กำหนดมาตรฐานคุณภาพของผลิตภัณฑ์ที่ต้องการทำการควบคุม
2. การเปรียบเทียบคุณภาพของผลิตภัณฑ์ที่ได้ กับมาตรฐานคุณภาพของผลิตภัณฑ์ที่กำหนดไว้ว่าได้ผลตามมาตรฐานคุณภาพที่ต้องการหรือไม่
3. การเก็บข้อมูลเกี่ยวกับปัญหาและสาเหตุต่างๆ ที่เกิดขึ้นจากฝ่ายต่างๆ เพื่อนำไปใช้ในการวิเคราะห์และทำการแก้ไขปรับปรุงการผลิตต่อไป
4. การวางแผนการปรับปรุง เป็นขั้นตอนในการพัฒนาปรับปรุงมาตรฐานต่างๆ ทั้งส่วนของผลิตภัณฑ์ กระบวนการผลิต เป็นต้น เพื่อเพิ่มระดับคุณภาพให้สูงระดับที่ดีกว่าเดิม

2.4.5 เครื่องมือสำหรับระบบควบคุมคุณภาพ

แนวทางปฏิบัติของการสร้างระบบบริหารคุณภาพ เพื่อให้บรรลุผลสำเร็จตามจุดมุ่งหมายนั้นจำเป็นต้องมีการวางแผนและการกำหนดเป้าหมายไว้อย่างชัดเจน ทั้งนี้โดยอาศัยการเก็บรวบรวมข้อมูลและการวิเคราะห์ข้อมูลอย่างถูกต้อง จึงจะทำให้เข้าใจถึงสภาพการดำเนินงานของแต่ละกระบวนการอย่างแท้จริง เพื่อสามารถนำมาประยุกต์ให้ระบบบริหารคุณภาพมีความสอดคล้อง และเหมาะสมกับการดำเนินงานตามสภาพที่เป็นจริงได้อย่างมีประสิทธิภาพ ด้วยการใช้เครื่องมือที่เป็นเทคนิค วิธีการ ผัง แผนภูมิ ตาราง และรูปแบบในการนำเสนอข้อมูลแบบต่างๆ เพื่อช่วยในการค้นหาข้อเท็จจริง ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ในการค้นหาความคิดอย่างเป็นระบบ และการจัดการกับข้อมูลให้มีประสิทธิภาพ ซึ่งช่วยในการตัดสินใจ การนำมาตรการแก้ไขหรือปรับปรุงงานไปปฏิบัติและการจัดตั้งการควบคุม ดังต่อไปนี้

1. ใบตรวจสอบ (Check Sheet)

ใบตรวจสอบ เป็นเอกสารที่อยู่ในรูปของตาราง แบบฟอร์ม หรือแผนภาพใดๆ ที่ออกแบบให้มีลักษณะง่ายต่อการจดบันทึกข้อมูล การจำแนกข้อมูล และการวิเคราะห์ผล หรืออาจจะมีลักษณะเป็นตารางแสดงรายละเอียดต่างๆ ที่ต้องการตรวจสอบไว้พร้อมแล้ว สามารถนำไปใช้งานโดยไม่ต้องกรอกรายละเอียดใหม่ เพียงแต่กาเครื่องหมายลงไปในช่องที่ตรงกับรายละเอียดที่จัดไว้เท่านั้น

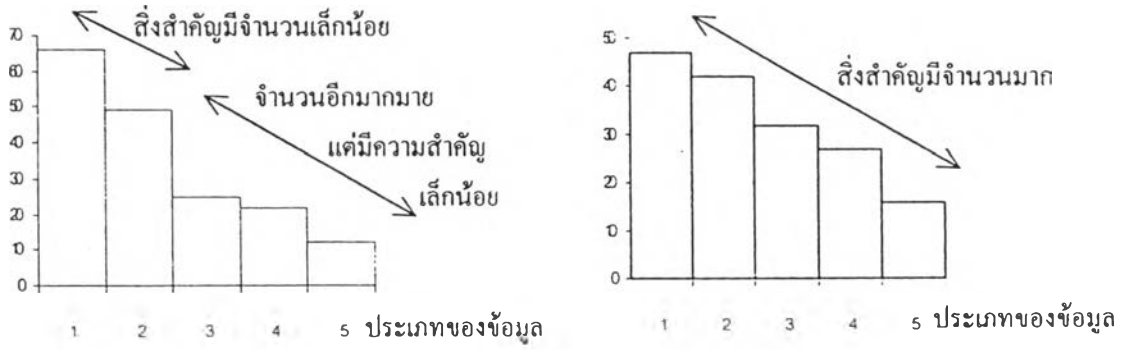
เราสามารถแบ่งชนิดของใบตรวจสอบได้เป็น 3 ลักษณะดังนี้

- ใบตรวจสอบแสดงการกระจายของข้อมูลจากกระบวนการผลิต
- ใบตรวจสอบแสดงจำนวนข้อบกพร่องหรือรอยตำหนิ
- ใบตรวจสอบตำแหน่งข้อบกพร่องหรือรอยตำหนิ

2. แผนภาพพาเรโต (Pareto Diagram)

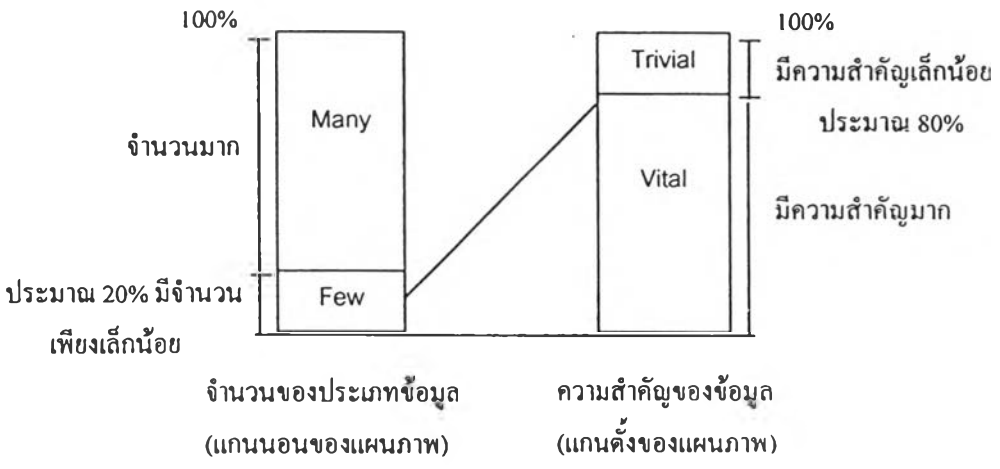
แผนภาพพาเรโต คือ กราฟแท่งที่แสดงความสัมพันธ์ระหว่างสาเหตุของปัญหาที่เกิดขึ้นหรืออาการบกพร่องกับจำนวนที่เกิดขึ้น โดยพิจารณาสาเหตุที่สำคัญสูงสุดไปยังน้อยสุด

ดร. โจเซฟ จูรัน พบว่า "ถ้าข้อมูลอยู่ในสภาวะเสถียรภาพแล้ว ข้อมูลที่มีความสำคัญมากจะมีจำนวนเพียงเล็กน้อย (Vital Few) ในขณะที่ข้อมูลที่เหลืออีกจำนวนมากมายจะมีความสำคัญเพียงเล็กน้อย (Trivial Many)" และเขาเรียกหลักการที่ศึกษาพบนี้ว่า "หลักการพาเรโต (Pareto Principles)" โดยการแยกแยะความผันแปรในข้อมูลเพื่อวิเคราะห์ความมีเสถียรภาพสำหรับการเลือกประเภทของข้อมูลนี้ ดร. จูรัน ได้เรียกชื่อว่า "แผนภาพพาเรโต (Pareto Diagram)"



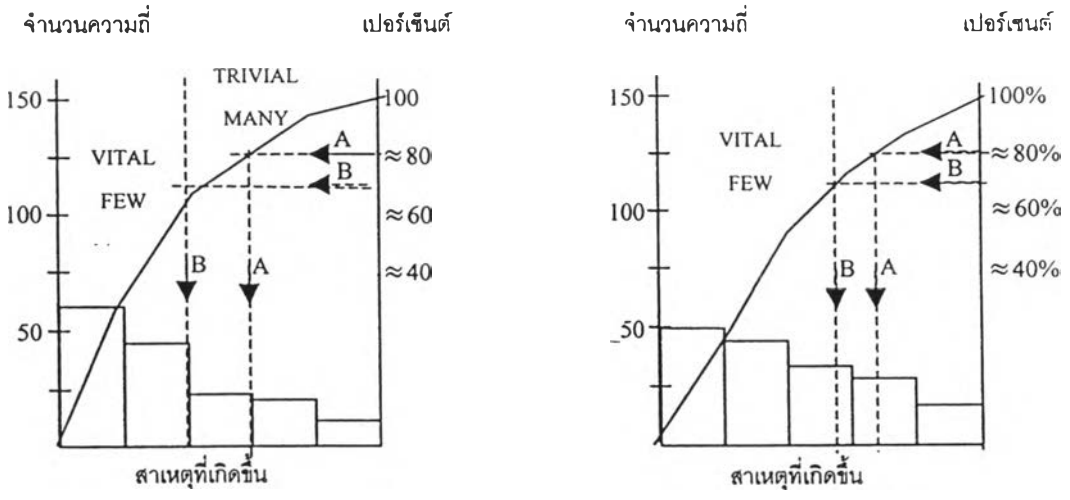
รูปที่ 2.3) แผนภาพพาเรโตแสดงถึงความเป็นปกติหรือมีเสถียรภาพของข้อมูล

ดร. โจเซฟ จูรัน พบว่าตัวแบบของความมีเสถียรภาพของข้อมูลนั้นจะมีลักษณะที่ข้อมูลที่มีความสำคัญมาก (โดยประมาณ 80% ที่ได้จากทั้งหมด) จะมาจากประเภทของข้อมูลจำนวนเพียงเล็กน้อย (ประมาณ 20% ของประเภทข้อมูลทั้งหมด) ขณะที่ประเภทข้อมูลที่เหลือ (ประมาณ 80% ของประเภทข้อมูลทั้งหมด) จะมีความสำคัญเพียงเล็กน้อย (ประมาณ 20% ของตัววัดความสำคัญทั้งหมด) บางตำราจะเรียกกฎสำหรับหลักการพาเรโตนี้ว่า "กฎ 80-20" กฎ 80-20นั้นเป็นเพียงแค่ต้องการให้เข้าใจโดยง่ายโดยให้รวมกันได้เท่ากับ 100 โดยแท้จริงแล้วอาจแสดงเป็น 80-25 หรือ 75-30 ก็ได้ ซึ่งสามารถอธิบายอย่างง่ายๆ โดยใช้กราฟต่อไปนี้



รูปที่ 2.4) แสดงแผนภาพพาเรโตที่เป็นไปตามหลักการของพาเรโต

เพื่อวิเคราะห์ความหมายตามหลักการของพาเรโตด้วยแผนภาพพาเรโตนั้น จะมีความง่ายขึ้น ถ้าหากมีการใช้เส้นกราฟแสดงค่าสะสมของข้อมูลทุกประเภทแล้วประยุกต์ใช้กฎ 80-20 ดังแสดงในรูปที่ 2.5



(ก) แสดงความเป็นไปตามหลักการพาเรโต (ข) แสดงความไม่เป็นไปตามหลักการพาเรโต

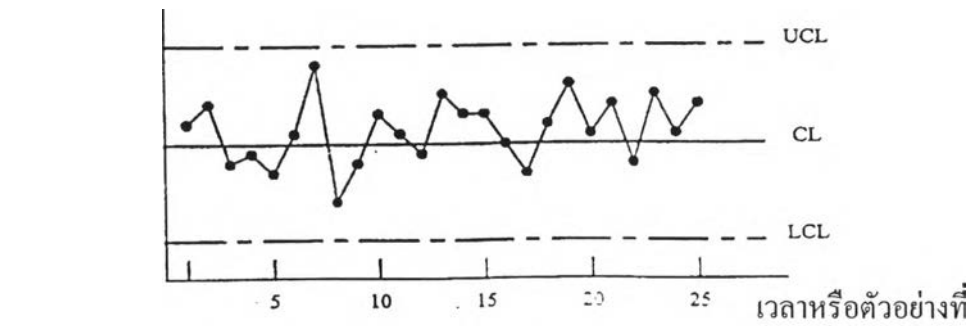
รูปที่ 2.5) แผนภาพพาเรโตที่แสดงค่าสะสมของข้อมูลทั้งหมด

3. **แผนภูมิควบคุม** (Control Chart)

แผนภูมิควบคุมเป็นเครื่องมือที่ใช้เพื่อตรวจจับหาข้อบกพร่องที่เป็นแบบเรื้อรัง และแบบเฉียบพลัน เป็นการตรวจจับจุดค่าวัดเกิดขึ้นทันทีทันใด ณ เวลาใดๆ ที่ผิดไปจากค่าขอบเขตควบคุม และเป็นการตรวจจับแนวโน้ม (Trend) หรือวัฏจักรการเกิดความผิดปกติต่างๆ จึงทำให้

สามารถติดตามผลที่เกิดขึ้นในขั้นตอนใดขั้นตอนหนึ่งของกระบวนการได้ตลอดเวลา และสามารถวิเคราะห์หาสาเหตุเพื่อแก้ไขได้ทันท่วงที

แผนภูมิควบคุมเป็นแผนภูมิที่มีโครงสร้างประกอบด้วยเส้นควบคุม 3 เส้น ได้แก่ เส้นค่ากลาง (Center Line: CL) คือเส้นที่แสดงจำนวนหรือขนาดของข้อกำหนดหรือเป้าหมาย การผลิต และเส้นขอบเขตของการควบคุมอีก 2 เส้น ได้แก่ ขีดจำกัดควบคุมบน (Upper Control Limit : UCL) และขีดจำกัดควบคุมล่าง (Lower Control Limit: LCL) คือเส้นขอบเขตการควบคุมค่าสูงและค่าต่ำที่ยอมให้เกิดขึ้น ถ้าผลผลิตที่ได้มีค่าที่กำหนดอยู่ภายในขอบเขตการควบคุมระหว่าง 2 เส้นนี้ แสดงว่าเป็นค่าที่ยอมรับได้ หากว่าค่าดังกล่าวอยู่นอกขอบเขตการควบคุม จะถือว่าเป็นค่าที่ยอมรับไม่ได้ และต้องมีการวิเคราะห์สาเหตุเพื่อปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่องดังกล่าวต่อไป



รูปที่ 2.6) แสดงแผนภูมิควบคุม

- แผนภูมิควบคุมเชิงปริมาณ หรือเป็นข้อมูลที่ได้จากการวัด เรียกว่า Variable Control Chart โดยทั่วไปนิยมใช้กัน 2 อย่าง คือ แผนภูมิ $\bar{X}$ - R สำหรับข้อมูลแบบกลุ่ม และ X-MR สำหรับข้อมูลเชิงเดี่ยว
  - แผนภูมิ $\bar{X}$ เป็นแผนภูมิที่ใช้ควบคุมตรวจสอบและบอกถึงการเปลี่ยนแปลงของค่าเฉลี่ยของผลิตภัณฑ์ว่าอยู่ในสภาพปกติหรือไม่
  - แผนภูมิ R (R Chart) เป็นแผนภูมิที่ใช้ควบคุมตรวจสอบและบอกถึงการเปลี่ยนแปลงของค่าพิสัย (Range) ของผลิตภัณฑ์ว่าอยู่ในสภาพปกติหรือไม่
  - แผนภูมิ X (X Chart) เป็นแผนภูมิที่ใช้ควบคุมค่าคุณสมบัติที่วัดได้จากผลิตภัณฑ์
  - แผนภูมิ MR (MR Chart) เป็นแผนภูมิที่ใช้เพื่อควบคุมค่าการกระจายของคุณสมบัติที่วัดได้ด้วยค่าพิสัย

  ซึ่งในงานวิจัยนี้จะใช้แผนภูมิควบคุม X Chart และ MR Chart

<u>แผนภูมิควบคุมข้อมูลตัวอย่างเดี่ยวและพิสัยเคลื่อนที่ (X Chart และ MR Chart)</u>

ธิดาเดียว มยุรีสวรรค์, 2542 กล่าวว่า ในกระบวนการผลิตหลายกระบวนการผลิตที่ขนาดตัวอย่างย่อยที่เก็บจากกระบวนการผลิตมีค่าเป็น 1 (n = 1) หรือในบางกระบวนการผลิตที่เป็นการตรวจสอบผลิตภัณฑ์แบบทำลาย ซึ่งจะต้องเสียค่าใช้จ่ายในการตรวจสอบสูงถ้าตรวจสอบหลายหน่วยการควบคุมกระบวนการผลิตในกรณีนี้ จะใช้แผนภูมิควบคุมข้อมูลตัวอย่างเดี่ยว ซึ่งหมายถึงแผนภูมิ X (X Chart) และจะใช้ควบคู่กับแผนภูมิ R เคลื่อนที่ (MR Chart)

ในการสร้างแผนภูมิ จะทำโดยการหาค่าพิสัยของข้อมูล 2 ค่าที่อยู่ติดกันโดยไม่คิดเครื่องหมาย จากนั้นทำการหาค่าพิสัยเคลื่อนที่ของข้อมูลทีละ 2 ค่าไปเรื่อยๆ จนกระทั่งหมดข้อมูล

ขีดจำกัดของแผนภูมิ X คือ

$$UCL = \overline{X} + \frac{3\overline{R}}{d_2}$$

$$CL = \overline{X}$$

$$LCL = \overline{X} - \frac{3\overline{R}}{d_2}$$

ขีดจำกัดของแผนภูมิ MR คือ

$$UCL = D_4\overline{R}$$

$$CL = \overline{R}$$

$$LCL = D_3\overline{R}$$

กรณีนี้ถือว่าขนาดตัวอย่างย่อยเท่ากับ 2 (n = 2) ดังนั้น d_2 = 1.128, D_4 = 3.267 และ D_3 = 0

- แผนภูมิควบคุมเชิงคุณลักษณะ หรือเป็นข้อมูลที่ได้จากการตรวจนับ เรียกว่า Attribute Control Chart โดยแบ่งออกได้เป็น 2 ชนิด คือ
  - แผนภูมิควบคุมสัดส่วนผลิตภัณฑ์เสีย (p Chart) และแผนภูมิควบคุมจำนวนผลิตภัณฑ์เสีย (np Chart) เป็นแผนภูมิที่ใช้ตรวจสอบโดยการสุ่มตัวอย่าง แล้วระบุจำนวนของดีหรือของเสียในกระบวนการผลิตว่าอยู่ในสภาพปกติหรือไม่
  - แผนภูมิควบคุมจำนวนตำหนิ (c Chart) เป็นแผนภูมิที่ใช้ตรวจสอบโดยการนับจำนวนข้อตำหนิที่เกิดขึ้นกับผลิตภัณฑ์ ในกรณีผลิตภัณฑ์นั้นมีความซับซ้อน หรือมีข้อกำหนดมากมาย การที่จะระบุว่าเป็นของดีหรือของเสียทำได้ยากหรือมีค่าใช้จ่ายสูง สำหรับผลิตภัณฑ์ที่มีมูลค่าสูง แผนภูมิจำนวนตำหนิได้แก่ แผนภูมิ c-chart ใช้เมื่อจำนวนตัวอย่างของกลุ่มย่อยมีค่าคงที่และเท่ากับ 1 หน่วย และ u-chart ใช้ในกรณีที่

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

จำนวนหน่วยตัวอย่างของกลุ่มย่อยไม่เท่ากัน หรือจำนวนหน่วยตัวอย่างของกลุ่มย่อยมีค่ามากกว่า 1 หน่วย

ซึ่งในงานวิจัยนี้จะใช้แผนภูมิควบคุม c Chart

แผนภูมิควบคุมจำนวนรอยตำหนิ (c Chart)

ธิดาเดียว มยุรีสวรรค์, 2542 กล่าวว่า แผนภูมิควบคุมจำนวนรอยตำหนิ หรือแผนภูมิ c เป็นแผนภูมิที่ใช้ควบคุมรอยตำหนิหรือจุดบกพร่องบนผลิตภัณฑ์หนึ่งหน่วย ซึ่งหนึ่งหน่วยอาจหมายถึงพื้นที่ผิวบนผลิตภัณฑ์ 10 ตารางฟุต หรือความยาวของผลิตภัณฑ์ 10 ฟุต โดยแผนภูมิ c จะใช้เมื่อขนาดตัวอย่างหรือจำนวนหน่วยของการตรวจสอบคงที่ตลอด โดยถือเป็นขนาดตัวอย่าง 1 หน่วยนั่นเอง

แผนภูมิควบคุมจำนวนรอยตำหนิได้นำมาใช้อย่างในงานอุตสาหกรรม โดยใช้กับการตรวจสอบผลิตภัณฑ์ที่ไม่สามารถระบุได้ว่าเป็นผลิตภัณฑ์ชำรุดหรือไม่ชำรุด แต่ระบุได้ว่าเป็นผลิตภัณฑ์ที่มีรอยตำหนิมากหรือน้อย ในกรณีที่มีรอยตำหนิมากเกินไป ก็อาจถือได้ว่า เป็นผลิตภัณฑ์ชำรุด

ขีดจำกัดของแผนภูมิควบคุม c คือ

$$UCL = \bar{c} + 3\sqrt{\bar{c}}$$

$$CL = \bar{c}$$

$$LCL = \bar{c} - 3\sqrt{\bar{c}}$$

2.5 หลักการและแนวคิดเกี่ยวกับฐานข้อมูล (ดวงแก้ว สวามิภักดิ์, 2534)

ฐานข้อมูล คือ โครงสร้างข้อมูลที่ประกอบด้วยข้อมูลที่ต้องการจัดเก็บ ซึ่งในตามทฤษฎีฐานข้อมูลจะเรียกว่า เอนทิตี้ (Entity) โดยบรรดาเอนทิตี้ต่างๆ เหล่านี้มีความสัมพันธ์กัน เพื่อบันทึกและเรียกใช้ความสัมพันธ์ระหว่างเรคคอร์ดในเอนทิตี้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

ระบบการจัดการฐานข้อมูล (Database Management System) ที่ใช้ในการจัดการฐานข้อมูลบนคอมพิวเตอร์ โดย DBMS เป็นซอฟท์แวร์ที่ทำหน้าที่ในการควบคุมดูแลการสร้างและเรียกใช้ฐานข้อมูล ซึ่งผู้ใช้ไม่จำเป็นต้องรับรู้เกี่ยวกับรายละเอียดภายในของโครงสร้างฐานข้อมูล จึงเป็นซอฟท์แวร์ที่เปรียบเสมือนสื่อกลางระหว่างผู้ใช้และโปรแกรมต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับฐานข้อมูล

2.5.1 ประโยชน์ของระบบการจัดการฐานข้อมูล

1. ลดความซ้ำซ้อนของข้อมูล
2. สามารถหลีกเลี่ยงความขัดแย้งของข้อมูลได้ระดับหนึ่ง
3. สามารถใช้ข้อมูลร่วมกันได้
4. สามารถควบคุมความเป็นมาตรฐานได้
5. สามารถจัดหาระบบปลอดภัยที่รัดกุมได้
6. สามารถควบคุมความคงสภาพของข้อมูลได้
7. สามารถสร้างสมดุลในความขัดแย้งของความต้องการได้
8. เกิดความเป็นอิสระของข้อมูล

2.5.2 คำศัพท์ที่เกี่ยวข้องกับระบบฐานข้อมูล

เอนทิตี้ (Entity) คือ สิ่งที่เราสนใจต้องการจะจัดเก็บไว้ในฐานข้อมูล เช่น สินค้า ลูกค้า เครื่องจักร เป็นต้น

แอททริบิวท์ (Attribute) คือ คุณลักษณะเฉพาะของเอนทิตี้ เช่น แอททริบิวท์ของสินค้า ได้แก่ สี รุ่น น้ำหนัก

รีเลชัน (Relation) คือ ความสัมพันธ์ระหว่างเอนทิตี้ หรือกล่าวได้ว่ารีเลชันคือตาราง 2 มิติ ที่

1. แต่ละช่วงของตารางบรรจุข้อมูลเพียงค่าเดียว
2. ชื่อหัวข้อในแต่ละคอลัมน์ไม่ถือว่ามีความสำคัญ
3. ค่าของข้อมูลที่มีอยู่ในคอลัมน์ ได้แก่ ค่าของแอททริบิวท์ที่ระบุในหัวข้อนั้น
4. การเรียงลำดับคอลัมน์ไม่ถือว่ามีความสำคัญ
5. ข้อมูลแต่ละแถวต้องแตกต่างกัน
6. การเรียงลำดับข้อมูลไม่ถือว่ามีความสำคัญ

คีย์หลัก (Primary Key) ประกอบด้วยค่าของแอททริบิวท์ 1 ตัวหรือมากกว่า 1 ตัวก็ได้ที่สามารถใช้เป็นตัวเจาะจงบอกว่าเรากำลังอ้างถึงเรคคอร์ดอันไหน

คีย์นอก (Foreign Key) คือ ค่าของแอททริบิวท์ของรีเลชันหนึ่งที่ซ้ำกับแอททริบิวท์อีกรีเลชันหนึ่ง แอททริบิวท์ที่ว่านี้จะใช้ในการจับคู่รีเลชันทั้ง 2

2.5.3 ขั้นตอนในการออกแบบฐานข้อมูล

1. กำหนดเอนทิตี้ทุกตัวในระบบฐานข้อมูลนั้นๆ
2. กำหนดคีย์หลัก และ แอตทริบิวต์ ต่างๆของเอนทิตี้
3. กำหนดความสมพันธ์ระหว่างเอนทิตี้ต่างๆ

2.5.4 นอร์มัลไลซ์เซชั่น (Normalization)

นอร์มัลไลซ์เซชัน (Normalization) เป็นกระบวนการสำหรับการปรับปรุงโครงสร้างข้อมูลทีละขั้นตอน เพื่อที่สามารถเรียกใช้ข้อมูลบนระบบได้อย่างสะดวกและมีประสิทธิภาพ โดยพยายามให้เกิดความซ้ำซ้อนของการเก็บข้อมูลน้อยที่สุด

1. จุดประสงค์ของการ Normalization คือ
   - ลดความซ้ำซ้อนของข้อมูลในตาราง เพื่อจะได้ไม่ต้องแก้ไขข้อมูลหลายที่
   - ทำให้การเปลี่ยนแปลงแก้ไขโครงสร้างของตารางในภายหลังทำได้ง่าย
   - ทำให้การเปลี่ยนแปลงโครงสร้างฐานข้อมูลมีผลกระทบต่อแอพพลิเคชันที่เข้าถึงข้อมูลในฐานข้อมูลน้อยที่สุด

2. กฎการ Normalization

โดยทั่วไปจะใช้กฎนี้เพียงแค่ 3 ระดับ ก็เพียงพอในการออกแบบตารางทั่วไป

ระดับที่ 1 การทำให้ตารางอยู่ในรูปแบบ First Normal Form คือ ทุกๆ เซลล์ในตารางต้องเก็บค่าไว้เพียงค่าเดียว

ระดับที่ 2 การทำให้ตารางอยู่ในรูปแบบ Second Normal Form คือ ทุกๆ ตารางจะต้องไม่มีฟิลด์ใดขึ้นกับเพียงส่วนหนึ่งของคีย์

ระดับที่ 3 การทำให้ตารางอยู่ในรูปแบบ Third Normal Form คือ ทุกๆ ตารางต้องไม่มีฟิลด์ใดขึ้นกับฟิลด์อื่นๆ ในตารางนั้นๆ

2.5.5 การกำหนดความสัมพันธ์ระหว่างตาราง

เมื่อแบ่งข้อมูลออกเป็นตารางที่แยกออกจากกันแล้ว และได้กำหนดว่าฟิลด์ใดเป็นคีย์หลัก (Primary Key) ของตารางแล้ว ก็ต้องมาพิจารณาดูความสัมพันธ์ระหว่างตาราง ซึ่งมีรูปแบบดังนี้

1. ความสัมพันธ์แบบหนึ่งต่อหนึ่ง (One-to-One Relationships)
2. ความสัมพันธ์แบบหนึ่งต่อกลุ่ม (One-to-Many Relationships)
3. ความสัมพันธ์แบบกลุ่มต่อกลุ่ม (Many-to-Many Relationships)

2.6 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

เฉลิมฤทธิ์ เจริญสุข (2546)

โครงงานนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อออกแบบเบื้องต้นของระบบงาน และระบบสารสนเทศที่ใช้ในการบริหารการผลิตในด้านการจัดการคุณภาพ (Quality Management) โดยได้ใช้วิธีการศึกษาตามหลักการของโซ่แห่งคุณค่า และหลักเกณฑ์ของ IDEF0 เพื่อใช้ในการวิเคราะห์และออกแบบระบบงานดังกล่าว ซึ่งเริ่มจากการศึกษาการทำงานประจำวัน (Daily Operation) ในส่วนงานการจัดการคุณภาพสำหรับอุตสาหกรรมประเภทต่างๆ จากนั้นจึงทำการศึกษาซอฟต์แวร์การบริหารจัดการการผลิต ได้แก่ Oracle และ MFG/PRO เพื่อทบทวนข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับระบบดังกล่าว เพื่อใช้ในการกำหนดแนวทางการออกแบบระบบงาน ความสัมพันธ์ระหว่างระหว่างกิจกรรมการจัดการคุณภาพกับกิจกรรมอื่นๆที่เกี่ยวข้อง ความสัมพันธ์ของปัจจัยต่างๆ ได้แก่ปัจจัยเข้า (Input) ปัจจัยออก(Output) ปัจจัยควบคุม(Control) และปัจจัยกลไกการทำงาน (Mechanism) ที่จำเป็นต้องมีสำหรับระบบการจัดการคุณภาพ รวมทั้งระบบเอกสารที่เกี่ยวข้องด้วย จากนั้นจึงทำการจำลองปัญหาต่างๆที่เกิดขึ้นจริงในการทำงานประจำวัน เพื่อนำมาปรับปรุง หาทางแก้ไข เพื่อให้ระบบสามารถนำไปใช้กับอุตสาหกรรมประเภทต่างๆได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยขอบเขตการศึกษาในโครงงานนี้จะครอบคลุมเฉพาะกระบวนงานการจัดการคุณภาพ

เชิดศักดิ์ อนุทัต (2545)

งานวิจัยนี้ เสนอแนวทางการปรับปรุงระบบควบคุมคุณภาพการผลิตของโรงงานเบเกอรี่ โดยเริ่มจากการเข้าไปศึกษาระบบการผลิต และระบบควบคุมคุณภาพการผลิตของโรงงานตัวอย่าง และพบว่าการปฏิบัติงานส่วนใหญ่ยังขาดระบบควบคุมคุณภาพที่เหมาะสม และตัวชี้วัดในการตัดสินใจ ส่งผลให้เกิดของเสียซึ่งจากการวัดผลกระบวนการในรูปของเปอร์เซ็นต์ของเสีย พบว่าเปอร์เซ็นต์ของเสียอยู่ที่ 5.21% ในการปรับปรุงระบบควบคุมคุณภาพการผลิตนี้ ได้เริ่มจากการจัดตั้งทีมโครงการแบบข้ามสายงานทำการระดมสมองกำหนดปัจจัยการผลิต วิเคราะห์ปัจจัยการผลิตเพื่อกำหนดวิธีการควบคุมของระบบควบคุมคุณภาพ ซึ่งสามารถแบ่งออกเป็น 3 ส่วนด้วยกันคือ การควบคุมกระบวนการ การควบคุมการดำเนินงาน และการควบคุมการผลิต หลังจากที่ได้ปรับปรุงและดำเนินการใช้ระบบควบคุมคุณภาพการผลิตแล้วนั้น รวมทั้งได้ทำการสร้างโปรแกรมวิเคราะห์ผลการผลิต Waste 1.0 ขึ้นมาเพื่อใช้คู่กับระบบเอกสารของระบบควบคุมคุณภาพที่ปรับปรุงขึ้น พบว่ามีปริมาณของเสีย 420 แพ็ค จากการผลิตทั้งสิ้น 28,424 แพ็ค คิดเป็นเปอร์เซ็นต์ของเสียอยู่ที่ 1.48%

ประดิษฐ์ คุ้มเมธา (2541)

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อการวิเคราะห์ ออกแบบ และพัฒนาระบบสารสนเทศด้วยคอมพิวเตอร์ในบริษัทท่อพีวีซีซึ่งเป็นการผลิตเพื่อสต๊อก แต่สามารถผลิตเพิ่มเติมให้ได้ตามที่ลูกค้าต้องการ ระบบที่พัฒนาขึ้นสามารถแก้ปัญหาด้านการจัดเก็บข้อมูล และการจัดทำเอกสารรายงานของฝ่ายต่างๆ ที่มีความล่าช้าและความผิดพลาดซึ่งโดยปกติจะจัดทำด้วยมือ นอกจากนั้นยังพัฒนาระบบงานเพื่อช่วยในการตัดสินใจสำหรับผู้บริหาร (Decision Support System) ไว้ด้วย ในการพัฒนาระบบสารสนเทศนี้จะใช้วิธีการพัฒนาระบบงานตามวงจรการพัฒนาระบบ (System Development Life Cycle Method : SDLC) ร่วมกับการพัฒนาระบบงานโดยวิเคราะห์โครงสร้าง ประกอบกับเครื่องมือที่ใช้ในการวิเคราะห์อื่นๆ เช่น แผนภูมิการไหลของงาน (Work Flow) แผนภูมิการไหลของข้อมูล (Data Flow Diagram) และโปรแกรมการจัดการฐานข้อมูลไมโครซอฟท์เอกเซสเวอร์ชั่น 2.0 (Microsoft Access Version 2.0) ผลจากการวิจัยโดยการจำลองสถานการณ์ สามารถสรุปได้ว่าระยะเวลาในการจัดเตรียมรายงานของฝ่ายต่างๆ ลดลงโดยเฉลี่ย 87.2% ปริมาณเอกสารที่ต้องจัดเก็บของทุกๆ ฝ่ายลดลง 50% และสามารถลดพนักงานปฏิบัติจาก 5 คนเหลือ 3 คน หรือ 37.5% และสามารถสรุปได้ว่าระบบใหม่มีประสิทธิภาพเหนือกว่าระบบเก่าอย่างเห็นได้ชัด

เผด็จ พรหมสาขา ณ สกลนคร (2539)

ได้นำเสนอวิธีการออกแบบระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการ สำหรับอุตสาหกรรมการผลิตโซฟาหนังแท้ โดยใช้ระบบการจัดการฐานข้อมูลไมโครซอฟท์เอกเซส (Microsoft Access) เพื่อจุดประสงค์ในการออกแบบระบบสารสนเทศสำหรับจัดหมายกำหนดการและการติดตามงาน เพื่อช่วยในการตัดสินใจของผู้บริหาร ผลการวิจัยแสดงให้เห็นว่าระบบที่ได้พัฒนาขึ้นใหม่ ลดเวลาในการจัดเตรียมรายงานได้ 85% ลดค่าล่วงเวลาของพนักงานในฝ่ายผลิตลงกว่า 23% ลดปริมาณวัตถุดิบลงได้กว่า 42% เมื่อเปรียบเทียบกับระบบเดิม

เพียงใจ ใหม่ทา (2543)

การวิจัยครั้งนี้ เป็นการศึกษาการวางระบบควบคุมคุณภาพในอุตสาหกรรมเฟอร์นิเจอร์แบบถอดประกอบได้ ซึ่งมีวัตถุประสงค์เพื่อเสนอแนวทางในการออกแบบและวางระบบควบคุมคุณภาพให้เหมาะสมกับโรงงานตัวอย่าง โดยในการวิจัยครั้งนี้ได้ใช้โรงงานผลิตเฟอร์นิเจอร์ถอดประกอบได้จากแผ่นปาร์ติเกิลโรงงานหนึ่งเป็นกรณีศึกษา จากการเก็บข้อมูลเบื้องต้นพบว่าโรงงานตัวอย่างขาดระบบการควบคุมคุณภาพที่มีประสิทธิภาพ และขาดการกำหนดมาตรฐาน การ

ควบคุมอย่างชัดเจน ทำให้พบปัญหาที่ต้องมีการแก้ไขสินค้าสำเร็จรูปภายหลังจากการประกอบเรียบร้อยแล้ว พบชิ้นงานที่เสียเนื่องจากกระบวนการผลิตต่างๆ และต้องนำแก้ไข ซ่อมแซม หรือทำให้สิ้นสภาพ ดังนั้นในการศึกษาครั้งนี้จึงได้เสนอแนวทางการออกแบบและวางระบบควบคุมคุณภาพที่เหมาะสมกับโรงงานตัวอย่าง โดยพิจารณาให้มีความสอดคล้องกับสถานการณ์และความพร้อมของโรงงานตัวอย่าง ซึ่งมีขั้นตอนการดำเนินการดังนี้ 1. การกำหนดโครงสร้างองค์กรด้านคุณภาพและการจัดทำแบบกำหนดหน้าที่งาน 2. การออกแบบและการวางระบบควบคุมคุณภาพวัตถุดิบ 3. การออกแบบและวางระบบควบคุมคุณภาพชิ้นงานระหว่างกระบวนการผลิต 4. การออกแบบและวางระบบควบคุมคุณภาพผลิตภัณฑ์สำเร็จรูป 5. การออกแบบระบบเอกสารต่างๆ ที่สนับสนุนระบบควบคุมคุณภาพ จากผลการดำเนินงานวิจัยข้างต้นเปรียบเทียบระหว่างก่อนและหลังการดำเนินงาน พบว่าการดำเนินงานควบคุมคุณภาพมีขั้นตอนและเป็นระบบขึ้น ผู้ส่งมอบวัตถุดิบหรือชิ้นส่วนให้ความสำคัญในการควบคุมคุณภาพสินค้าของตัวเองมากขึ้น ทำให้สามารถลดสัดส่วนของวัตถุดิบเสียลงได้ทุกประเภท ชิ้นงานระหว่างกระบวนการผลิตที่เสียเนื่องจากกระบวนการผลิตต่างๆ ลดลง พบว่าสามารถลดสัดส่วนของชิ้นงานเสียลงจากเดิมได้ประมาณ ร้อยละ 7-8 สินค้าสำเร็จรูปจากกระบวนการประกอบที่ต้องนำไปแก้ไขมีจำนวนลดลง และการดำเนินการบรรจุหีบห่อมีความผิดพลาดลดลง